

GOVERNO DO ESTADO DE SANTA CATARINA
SECRETARIA DE ESTADO DO DESENVOLVIMENTO URBANO E MEIO AMBIENTE - SDM
DIRETORIA DE RECURSOS NATURAIS E GESTÃO AMBIENTAL - DIMA
GERÊNCIA DE GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS - GEHID

PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA
BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO TUBARÃO E
COMPLEXO LAGUNAR

VOLUME III
ATIVIDADE FINAL

PLANO DE USO INTEGRADO DOS RECURSOS HÍDRICOS

APOIO FINANCEIRO:
MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE / SECRETARIA DE RECURSOS HÍDRICOS
MMA / SRH

Florianópolis - 2002



GOVERNO DO ESTADO DE SANTA CATARINA

Esperidião Amin Helou Filho
Governador

Paulo Roberto Bauer
Vice-Governador

SECRETARIA DE ESTADO DO DESENVOLVIMENTO URBANO E MEIO
AMBIENTE – SDM

João Omar Macagnan
Secretário de Estado

Murilo Ghisoni Bortoluzzi
Secretário Adjunto

DIRETORIA DE RECURSOS NATURAIS E GESTÃO AMBIENTAL – DIMA

Berenice Martins da Silva
Diretora

GERÊNCIA DE GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS – GEHID

Rui Batista Antunes
Gerente

Guilherme Xavier de Miranda Junior
Assistente Técnico

COORDENAÇÃO GERAL E TÉCNICA

SECRETARIA DE ESTADO DO DESENVOLVIMENTO URBANO E MEIO AMBIENTE – SDM

Berenice Martins da Silva (Diretora da DIMA/SDM)

Geógrafo Rui Batista Antunes (Coordenador)

Engenheiro Agrônomo Guilherme Xavier de Miranda Junior (Assistente Técnico)

Hilbert Hubert (Estagiário)

EQUIPE TÉCNICA RESPONSÁVEL

ENGENHARIA E PESQUISAS TECNOLÓGICAS S.A. -EPT

Coordenação Geral

Engenheiro Civil Wolney Moreira da Costa

Equipe técnica

Engenheiro Civil Carlos Ronei Bortoli

Engenheiro Civil Carlos Eduardo Morelli Tucci

Engenheiro Civil Mauro Jungblut

Bióloga Lisiane Ferri

Engenheiro Civil Omar Barbosa da Silva Jr.

Geógrafa Luciana Vieira

Geógrafa Gherta Caimi

Bióloga Márcia Moreira

Sociólogo Nilson Lopes

Bióloga Fabiane Moretto

Engenheira Florestal Flávia Muradas Bulhões

Engenheira Civil Márcia Sperb

Engenheiro Agrônomo. André Dabdab Abichequer

Advogado Fabiano Chagas Soares

Geólogo Daniel Fernandes Matos

Geólogo Francisco Caruso Gomes Jr.

Oceanógrafo João Francisco Illa Font Zanella

Arquiteto Fábio Bortoli

Biólogo André Osório Rosa

Apresentação

Este documento representa o Volume 3 – Plano de Uso Integrado dos Recursos Hídricos – do PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO TUBARÃO E COMPLEXO LAGUNAR. O Plano de Uso Integrado foi dividido em duas partes:

- *Proposta do Sistema de Gerenciamento dos Recursos Hídricos.* Nesta estão inseridas as diversas propostas formuladas a partir dos estudos de diagnóstico e prognóstico da utilização dos recursos hídricos da região, quais sejam: sistema de informações, enquadramento qualitativo dos cursos d'água, enquadramento quantitativo dos cursos d'água, critérios de outorga e cobrança da água, criação de unidades de conservação e proposta organizacional do gerenciamento de recursos hídricos.
- *Proposta de Plano de Uso Integrado dos Recursos Hídricos.* Nesta segunda parte, está disposta de forma ordenada, com custo, prazo e responsabilidades, o elenco de medidas, programas e ações de intervenção nas atividades produtivas, para que seja atingido um cenário racional de desenvolvimento da bacia.

AGRADECIMENTOS

O trabalho desenvolvido, ao longo de quinze meses, na bacia Hidrográfica do rio Tubarão e Complexo Lagunar, realizado pela equipe da EPT Engenharia e Pesquisas Tecnológicas S/A e pelos técnicos da Gerência de Gestão de Recursos Hídricos da Secretaria de Estado do Desenvolvimento Urbano e Meio Ambiente, não teria sido possível sem a cooperação de inúmeros órgãos estaduais e regionais, dos mais variados setores. Além disso, de fundamental importância foi o acompanhamento do Comitê Tubarão e do seu Núcleo de Apoio Técnico.

A todas as instituições contatadas, que de uma forma ou de outra colaboraram cabe especial agradecimento:

- . a EPAGRI - Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina, nos diversos escritórios descentralizados na bacia;
- . as 21 Prefeituras Municipais: Anitápolis, Santa Rosa de Lima, Rio Fortuna, Grão Pará, São Ludgero, Braço do Norte, São Bonifácio, São Martinho, Armazém, Gravatal, Capivari de Baixo, Lauro Müller, Orleans, Pedras Grandes, Tubarão, Sangão, Jaguaruna, Treze de Maio, Imbituba; Imaruí e Laguna;
- . SAMAE's – Serviços Autônomos Municipais de Água e Esgoto;
- . a FATMA – Fundação do Meio Ambiente (posto avançado Tubarão);
- . GRUPERH/UNISUL – Grupo de Pesquisa em Recursos Hídricos de Universidade do Sul de SC
- . a CASAN – Companhia Catarinense de Águas e Saneamento;
- . a ACIT Associação Comercial e Industrial de tubarão e demais- Associações Comerciais e Industriais;
- . as Colônias de Pescadores: Z14, Z-13 e Z17;
- . a COPAGRO – Cooperativa Agropecuária de Tubarão;
- . a CELESC – Centrais Elétricas de Santa Catarina;
- . a CIDASC – Companhia Integrada de Desenvolvimento Agrícola de Santa Catarina;

- . ao CLIMERH – Centro Integrado de Meteorologia e Recursos Hídricos de SC;
- . a Defesa Civil de Santa Catarina;
- . a EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária;
- . a AMUREL – Associação dos Municípios da Região de Laguna;
- . ao DEOH - Departamento de Obras Hidráulicas e Edificações;
- . ao Batalhão do Corpo de Bombeiros de Tubarão;
- . a Companhia Docas de Imbituba;
- . ao IBAMA - Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis;
- . a SDA - Secretaria de Estado do Desenvolvimento Rural e da Agricultura;
- . a SDE – Secretaria de Estado do Desenvolvimento Econômico e Integração ao Mercosul;
- . a STO – Secretaria de Estado dos Transportes e Obras;
- . ao DER – Departamento de Estradas de Rodagem;
- . as Cooperativas de Produtores Rurais da região;
- . a FIESC – Federação das Indústrias de SC;
- . a GERASUL – Centrais Geradoras do Sul do Brasil;
- . a Polícia Militar (Companhia de Polícia de Proteção Ambiental);
- . a SANTUR - Santa Catarina Turismo SA;
- . ao DNPM – Departamento Nacional de Pesquisa Mineral;
- . a 2º CRE Tubarão – Coordenadoria Regional de Educação;
- . ao Jornal NOTISUL;

e enfim, a todas as demais instituições contatadas:

ABIH – SC – Associação Brasileira da Indústria de Hotéis;
ABAS – Associação Brasileira de Águas Subterrâneas; ABES -
Associação Brasileira de Engenharia Sanitária; ABRH – Associação
Brasileira de Recursos Hídricos; ACAERT – Associação Catarinense de
Emissoras de Rádio e Televisão; ADJORI – Associação dos Jornais do
Interior de Sc; AFUBRA – Associação dos Fumicultores do Brasil;
ALESC – Assembléia Legislativa de SC; ANA - Agência Nacional de
Águas; ANEEL - Agência Nacional de Energia Elétrica; CDL - Câmaras
de diretores lojistas; Conselho Estadual dos Povos Indígenas; ACERVO
DO DNOS – Departamento Nacional de Obras e Saneamento (extinto);
DNER – Departamento Nacional de Estradas de Rodagem; EMBRATUR
– Instituto Brasileiro do Turismo; FACISC – Federação Associação
Comercial e Industrial de SC; FCC – Federação Catarinense de
Cultura; FCDL – Federação das Camaras dos Dirigentes Lojistas de
SC; FECAM – Federação Catarinense de Municípios; IBGE – Instituto
Brasileiro de Geografia e Estatística; INSTITUTO BOTO FLIPPER;
IPHAN – Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Cultural; MMA –
Ministério do Meio Ambiente; OCESC – Organização das Cooperativas
do Estado de SC; SGE - Serviço Geográfico do Exército; SEBRAE
Tubarão; Secretaria de Estado da Educação e do Desporto; SRH –
Secretaria de Recursos Hídricos (MMA); SIECESC – Sindicato das
Indústrias de Extração de Carvão do Estado de Santa Catarina; UDESC
– Universidade do Estado de Santa Catarina (PET GEOGRAFIA); UFSC
– Universidade Federal de SC.

Nossos mais sinceros agradecimentos;

Junho de 2002.

SIGLAS E ÓRGÃOS CITADOS

ABAS – Associação Brasileira de Águas Subterrâneas

ABES – Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental

ABRH – Associação Brasileira de Recursos Hídricos

AMUREL – Associação de Municípios da Região de Laguna

ANA – Agência nacional de Águas

ANEEL – Agência Nacional de Energia Elétrica

CASAN – Companhia Catarinense de Águas e Saneamento

CELESC – Centrais Elétricas de Santa Catarina S.A.

CERBRANORTE - Cooperativa de Eletrificação Rural de Braço do Norte

CEPA - Instituto de Planejamento e Economia Agrícola de Santa Catarina

CERH - Conselho Estadual de Recursos Hídricos

CIDASC - Companhia Integrada de Desenvolvimento Agrícola de SC (SDA)

CLIMERH – Centro Integrado de Meteorologia e Recursos Hídricos de Santa Catarina

COMITÊ TUBARÃO – Comitê de Gerenciamento da Bacia Hidrográfica do Rio Tubarão e Complexo Lagunar

CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente

COPAGRO – Cooperativa Agropecuária de Tubarão

CPRM – Companhia de Pesquisa e Recursos Minerais

DEOH - Departamento de Edificações e Obras Hidráulicas (STO)

DIMA – Diretoria de Recursos Naturais e Gestão Ambiental (SDM)

DNER – Departamento Nacional de Estradas de Rodagem

DNOS – Departamento Nacional de Obras e Saneamento (acervo)

DNPM – Departamento Nacional de Produção Mineral

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

EMBRATUR – Instituto Brasileiro do Turismo

EPAGRI – Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural (SDA)

FATMA – Fundação de Meio Ambiente (SC)

FEHIDRO – Fundo Estadual de Recursos Hídricos (SC)

FIESC – Federação das Indústrias do Estado de Santa Catarina

GEHID – Gerência de Gestão de Recursos Hídricos (DIMA/SDM)

GERASUL - Centrais Geradoras do Sul do Brasil

GRUPERH – Grupo de Recursos Hídricos (UNISUL)

IBAMA – Instituto Brasileiro de Meio Ambiente

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

MMA – Ministério do Meio Ambiente

SANTUR - Santa Catarina Turismo S.A. (vinculado a SDE)

SDA – Secretaria de Estado do Desenvolvimento Rural e Agricultura

SDE – Secretaria de Estado do Desenvolvimento Econômico e Integração ao Mercosul

SDM – Secretaria de Estado do Desenvolvimento Urbano e Meio Ambiente

SDF - Secretaria de Estado do Desenvolvimento Social e da Família

SEBRAE - Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas

SGE - Serviço Geográfico do Exército

SIECESC – Sindicato das Indústrias de Extração de Carvão do Estado de Santa Catarina

SRH – Secretaria de Recursos Hídricos (MMA)

STO – Secretaria de Estado dos Transportes e Obras

UFSC – Universidade Federal de Santa Catarina

UNISUL – Universidade do Sul de Santa Catarina

ZPE – Zona de Processamento e Exportação

SUMÁRIO

I	INTRODUÇÃO	1
II	PROPOSTA DO SISTEMA DE GERENCIAMENTO DOS RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA	5
2.1	Introdução	6
2.2	Sistema de Informação sobre Recursos Hídricos	6
2.2.1	<i>Introdução</i>	6
2.2.2	<i>Concepção do Sistema de Informações sobre Recursos Hídricos (SIRH)</i>	7
2.2.3	<i>Aperfeiçoamento do Cadastro Primário de Usuários</i>	11
2.2.4	<i>Aperfeiçoamento do sistema de informações hidrológicas e climáticas</i>	14
2.2.5	<i>Implementação do Sistema de Informações Geográficas</i>	16
2.2.6	<i>Implementação do Sistema de Apoio a Decisão</i>	19
2.2.7	<i>Desenvolvimento do portal (Internet) do Sistema de Informações sobre Recursos Hídricos</i>	22
2.2.8	<i>Conclusão</i>	23
2.3	Propostas de reenquadramento dos corpos d'água em classes de uso preponderantes	23
2.3.1	<i>Princípios e conceitos do enquadramento</i>	23
2.3.2	<i>Classificação atual dos cursos d'água da bacia</i>	24
2.3.3	<i>Usos da água pretendidos pela comunidade da bacia</i>	25
2.3.4	<i>Propostas de enquadramento dos corpos d'água</i>	26
2.3.5	<i>Enquadramento obtido com o cenário proposto</i>	27
2.3.5	<i>Considerações finais sobre o enquadramento</i>	28
2.4	Propostas de enquadramento quantitativo dos corpos d'água	30
2.4.1	<i>Introdução</i>	30
2.4.2	<i>Proposta de alternativa de suprimento de água aos usuários</i>	31
2.4.3	<i>Verificação da alternativa de suprimento proposta</i>	33
2.5	Proposta de critérios de outorga do direito de uso da água	35
2.5.1	<i>O conceito da outorga</i>	35
2.5.2	<i>Princípios da legislação da outorga sobre quais usos são outorgáveis e quais usos têm prioridade de atendimento</i>	36

2.5.3	<i>O Uso da água na bacia hidrográfica do rio Tubarão e Complexo Lagunar</i>	37
2.5.4	<i>Proposta de critério para a Outorga do Uso da Água</i>	39
2.5.5	<i>Outorga e o Sistema de Informações sobre Recursos Hídricos</i>	48
2.5.6	<i>Tramitação do processo obtenção da outorga</i>	48
2.5.7	<i>Considerações Finais</i>	51
2.6	<i>Proposta de Critérios de Cobrança do Uso da Água</i>	52
2.6.1	<i>Introdução</i>	52
2.6.2	<i>Objetivos da cobrança</i>	53
2.6.3	<i>Tipos de Usos sujeitos à Cobrança</i>	54
2.6.4	<i>Cobrança pela derivação e consumo de água</i>	55
2.6.5	<i>Cobrança pelo lançamento de efluentes</i>	64
2.6.6	<i>Princípio do usuário - pagador</i>	65
2.6.7	<i>Considerações finais e sistema de cobrança</i>	66
2.7	<i>Proposta de criação de unidades de proteção dos recursos hídricos da região</i>	68
2.7.1	<i>Introdução</i>	68
2.7.2	<i>Unidades de conservação existentes na bacia</i>	68
2.7.3	<i>Áreas de preservação permanente existentes na bacia</i>	69
2.7.4	<i>Amparo legal à instituição de unidades de conservação</i>	71
2.7.5	<i>Conceituação das Categorias de Manejo de Unidades de Conservação</i>	72
2.7.6	<i>Propostas para a bacia do Rio Tubarão e Complexo Lagunar</i>	74
2.8	<i>Proposta organizacional para o gerenciamento dos recursos hídricos da região</i>	77
2.8.1	<i>Introdução</i>	77
2.8.2	<i>Estrutura atual de gerenciamento dos recursos hídricos</i>	78
2.8.3	<i>Proposta Organizacional para o gerenciamento dos Recursos Hídricos da bacia</i>	80
	<i>Referências Bibliográficas</i>	84
III	PROPOSTA DO PLANO DE USO INTEGRADO DOS RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA	88
3.1	<i>Introdução</i>	88
3.2	<i>Cenário de Uso Integrado proposto</i>	88
3.2.1	<i>Condições de disponibilidade de água</i>	90
3.2.2	<i>Demanda de água para os Usos Atuais da água</i>	91
3.2.3	<i>Demandas de água para o Cenário de Uso proposto</i>	92
3.3	<i>Distribuição das ações propostas e resumo de custos</i>	93

3.4 Painéis resumo das ações propostas	95
3.4.1 Ações setoriais	96
3.4.2 Ações de Apoio	146
3.4.3 Ações de Implementação	169
3.4.3 Ações Emergenciais	173
3.5 Matrizes de ordenação das ações	175
3.6 Benefícios associados às ações	179
3.7 Cronograma estimativo de implantação das ações	184
3.8 Gestão financeira das ações do Plano de Uso	187
IV CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES FINAIS	195
Referências Bibliográficas	197

I INTRODUÇÃO

“Escassez e mau uso da água doce representam sérios e crescentes problemas que ameaçam o desenvolvimento sustentável e a proteção do ambiente. Saúde humana e bem-estar, produção segura de comida, desenvolvimento industrial e ecossistemas dos quais estes dependem, estão todos ameaçados, a menos que os recursos de água doce e solo sejam utilizados de forma mais eficiente nas próximas décadas e muito mais do que tem sido até agora”. Conferência Internacional de Água e Desenvolvimento Sustentável (Dublin, Irlanda 1992).

Passam-se dez anos da Conferência Internacional de Água e Desenvolvimento Sustentável em Dublin e, embora muito ainda reste para ser feito, no Brasil e no Estado de Santa Catarina, podem ser notados uma série de avanços neste setor, principalmente com relação Legislação sobre Recursos Hídricos.

No Brasil, contava-se com o marco legal fundamental em relação à gestão de recursos hídricos, o Código da Águas, de 1934, o qual alterado substancialmente apenas com a Constituição Federal de 1988. A Constituição Federal de 1988 apresentou avanços, porque inclusive foram ouvidas entidades públicas e privadas, com destaque para o DNAEE (Departamento Nacional de Águas e Energia Elétrica, extinto) e a ABRH (Associação Brasileira de Recursos Hídricos). Ficou estabelecido que seria instituído pela União, o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (Art. 21 Inciso XIX), apesar disso, foi mantida uma política centralizadora para os recursos hídricos: *“compete privativamente à União legislar sobre as águas e energia..., regime dos portos, navegação lacustre, fluvial e marítima”* (Art. 22).

Por outro lado, foi com a Lei 9.433 de 1997, que instituiu a Política Nacional de Recursos Hídricos, já amplamente apresentada nas fases Preliminar e Específica deste Plano, que foi mudada a concepção geral da gestão de recursos hídricos no Brasil. A partir da Política Nacional de Recursos Hídricos, foi estabelecido um Sistema Nacional de Recursos Hídricos em que a participação da Sociedade, por meio dos Comitês de Bacias Hidrográficas, torna-se premente na gestão da água como recurso para os diversos setores de atividade.

Foi também a partir da Lei 9.433/97 que os principais instrumentos da gestão de recursos hídricos foram estabelecidos : (i) Planos de Bacia; (ii) Enquadramento dos Cursos d’água; (iii) Outorga; (iv) Cobrança pelo uso da água e (v) Sistema de Informações sobre recursos Hídricos.

Em Santa Catarina, a Política Nacional de Recursos Hídricos está sendo implementada, através da instituição de comitês de gerenciamento de bacias Hidrográficas, regulamentação da Política Estadual de Recursos Hídricos e estabelecimento do Fundo Estadual de Recursos Hídricos. Além disso, amplos estudos, a exemplo do *Diagnóstico Geral das Bacias Hidrográficas de Santa Catarina* (SDM, 1997), já foram realizados abrindo as portas para a elaboração do Plano Estadual de Recursos Hídricos.

A Secretaria de Estado do Desenvolvimento Urbano e Meio Ambiente de Santa Catarina (SDM/SC), por meio de recursos financeiros repassados pela Secretaria de Recursos Hídricos do Ministério do Meio Ambiente (MMA/SRH), com o intuito de fornecer instrumentos para a implementação da gestão da bacia, apresenta a esta bacia e seu Comitê de Gerenciamento, este Plano Integrado. O Plano Integrado de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Tubarão e Complexo Lagunar, é o primeiro realizado em nível de bacia hidrográfica no estado. Um dos objetivos objetivo do Plano, se refere exatamente ao que está contido na declaração de Dublin, ou seja: que a água seja "*utilizada de forma mais eficiente nas próximas décadas e muito mais do que tem sido até agora*", garantindo assim a permanência do recurso para as gerações futuras.

Duas grandes etapas foram cumpridas na elaboração deste documento final, Volume 3, quais sejam:

- I *Atividades Preliminares*: correspondente a complementação do diagnóstico geral da bacia, identificação de conflitos e proposição de compatibilizações. O Diagnóstico foi iniciado com o trabalho da UNISUL (Universidade do Sul de Santa Catarina), por meio de um convênio com a SDM: Diagnóstico dos Recursos Hídricos e Organização dos Agentes da Bacia Hidrográfica do rio Tubarão e Complexo Lagunar (SDM, 1998). A complementação, apresentada neste no Volume I, consiste dos seguintes aspectos: (a) Mapeamento do Uso do Solo e Cobertura Vegetal; (b) Identificação das Formas e Processos Associados à Dinâmica Fluvial; (c) Determinação do Potencial Erosivo; (d) Diagnóstico da Biota Aquática; (e) Cadastro Primário de Usuários e (f) Compatibilização das Disponibilidades e Demandas Hídricas.
- II *Atividades Específicas*: compostas dos Planos de Ações de Desenvolvimento Setoriais, Plano de Ações de Apoio, Plano de Ações de Implementação e Plano de Ações Emergenciais, consolidados no Volume II.

Este Volume III, intitulado: Sistema de Gerenciamento e Plano de Uso Integrado de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Tubarão e Complexo Lagunar, consiste de um documento propositivo, organizado de maneira lógica e harmônica, que contém:

- . *Proposta do Sistema de Gerenciamento de Recursos Hídricos e;*
- . *Proposta de Plano de Uso Integrado dos Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Tubarão e Complexo Lagunar.*

Enfim, todos os cenários e propostas realizadas neste estudo fazem parte da intenção da Secretaria de Estado de Desenvolvimento Urbano e Meio Ambiente de subsidiar o Comitê Tubarão na efetivação da gestão de recursos hídricos na bacia. Nenhuma destas ações ou propostas deve ser entendida como fechada em si e imutável, visto que viria de encontro ao que é a máxima pretensão da Política Nacional de Recursos Hídricos, ou seja, promover a gestão participativa do recurso, favorecendo o uso múltiplo e pacífico da água.

Para fins de estudo, a Bacia Hidrográfica do Rio Tubarão e Complexo Lagunar foi dividida em cinco sub-bacias de drenagem, tal qual mostrado na figura de localização (figura 1.1), quais sejam:

Sub-bacia do rio D'una e Complexo Lagunar – representa a área de drenagem do rio D'Una e a área superficial do complexo lagunar formado pelas Lagoas do Mirim, do Imaruí e Lagoa de Santo Antônio, compondo uma área de 118.054,79 ha;

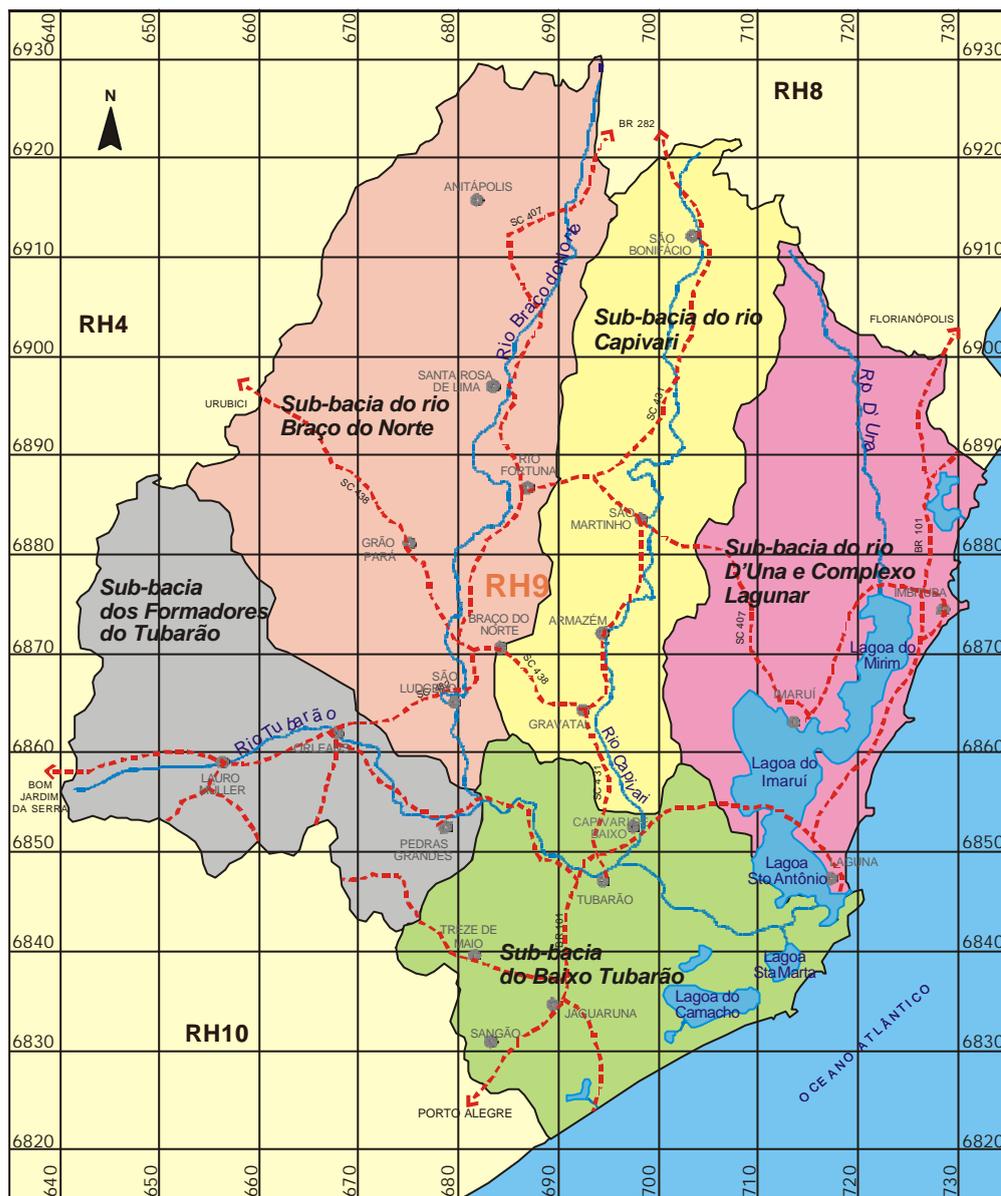
Sub-bacia do rio Capivari – composta pela área de drenagem do rio Capivari até um ponto a montante da sede municipal de Capivari de Baixo (ver figura 1.1), equivalente a 107.836,42 ha;

Sub-bacia do rio Braço do Norte – representa toda a área de drenagem do rio Braço do Norte, com 175.616,44 ha;

Sub-bacia dos Formadores do rio Tubarão – representa a área de drenagem das nascentes do rio Tubarão até a foz do rio Braço do Norte, com uma área de 94.661,48 ha;

Sub-bacia do baixo Tubarão – representa o restante da área da bacia, desde a foz do rio Braço do Norte no rio Tubarão até a Lagoa de Santo Antônio, com uma área de 99.795,54 ha.

Esta sub-divisão em sub-bacias, leva em conta aspectos hidrológicos, mas também integra a sub-divisão e nomenclatura já adotadas pelo Comitê Tubarão e que é coerente com a percepção da sociedade da bacia.



escala 1:750.000



Figura 1.1 – Localização e sub-divisão da bacia Hidrográfica

II PROPOSTA DO SISTEMA DE GERENCIAMENTO DOS RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA

2.1 Introdução

Os aspectos que fazem parte do Sistema de Gerenciamento dos Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Tubarão e Complexo Lagunar, serão apresentadas de forma propositiva.

Todos estes aspectos já foram abordados durante as fases de Atividades Preliminares e Atividade Específicas. Fazem parte deste detalhamento os seguintes aspectos:

- . Sistema de Informações de Recursos Hídricos;
- . Reenquadramento dos corpos de água das bacias em classes de uso preponderante;
- . Enquadramento quantitativo dos corpos d'água das bacias;
- . Critérios de outorga e cobrança pelo uso da água;
- . Unidades de conservação e proteção dos recursos hídricos;
- . Modelo Organizacional para a implementação do Gerenciamento dos Recursos Hídricos.

2.2 Sistema de Informações sobre Recursos Hídricos

2.2.1 Introdução

Como componente do programa de ações de apoio voltadas para o aprimoramento do grau de informações e conhecimento do Plano Integrado de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Tubarão e Complexo Lagunar, é proposto como uma das ações o Sistema de Informações sobre Recursos Hídricos. O objetivo é de manter disponíveis informações quantitativas e qualitativas atualizadas acerca dos recursos hídricos da bacia, com a finalidade de embasar análises, avaliações e decisões de interesse à gestão do uso das águas.

A tomada de decisões a respeito de sistemas de recursos hídricos deve considerar obrigatoriamente aspectos hidrológicos, ambientais, econômicos, políticos e sociais, mutáveis no tempo e associados a incertezas de difícil quantificação. Dessa forma, o problema decisório em planejamento e gerenciamento de recursos hídricos consiste em tomar decisões acertadas a respeito de um campo que se caracteriza por: complexidade; incertezas de diversas naturezas; existência de conflitos; investimentos de porte elevado; necessidade de planejamento em longo prazo; dinamismo ao longo da vida útil; repercussões econômicas, sociais e ambientais significativas; e participação de grupos heterogêneos no processo decisório (Porto e Azevedo, 1997).

Dentro desse contexto, existe a necessidade da elaboração de um sistema de informações sobre recursos hídricos acoplado a um sistema de apoio a gestão, capaz de reunir, organizar, analisar e facilitar a difusão das informações geradas no desenvolvimento das atividades, permitindo o acompanhamento dinâmico dos recursos hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Tubarão e Complexo Lagunar.

O sistema proposto tem como finalidade auxiliar à tomada de decisões baseando-se na intensa utilização de bases de dados e modelos matemáticos e facilitar o diálogo entre usuário e computador. Vale ressaltar que os problemas relacionados ao gerenciamento de recursos hídricos não são estruturados (ou parcialmente estruturados), ou seja, não existem soluções através de algoritmos bem definidos. Como consequência, a solução destes problemas exige uma estreita interação entre homem e máquina. Logo, deve ficar bem claro que o sistema não irá tomar decisões, mas sim auxiliar o homem em sua missão de decidir. O sistema proposto servirá como ferramenta para o cumprimento das atividades relativas à construção dos vários cenários, permitindo a negociação entre os órgãos encarregados do gerenciamento e os usuários d'água de forma interativa (ação mútua entre as partes envolvidas) e iterativa (repetida várias vezes), sendo capaz de realizar previsões confiáveis, propiciar respostas rápidas e ser de manuseio fácil e interativo.

Para tanto, é proposto o emprego de um sistema de informações geográficas (SIG) que permita agregar, em um único pacote, a capacidade de mapear características, associá-las a bancos de dados internos e proceder às análises espaciais.

Dessa forma, a proposta de implementação do sistema de informações sobre recursos hídricos é dividida nas seguintes etapas:

- i. Concepção do Sistema de Informações de Recursos Hídricos (SIRH);
- ii. Aperfeiçoamento do Cadastro Primário de Usuários;
- iii. Aperfeiçoamento do sistema de informações hidrológicas e climáticas;
- iv. Implementação do Sistema de Informações Geográficas;
- v. Implementação do Sistema de Apoio a Decisão;
- vi. Desenvolvimento do portal (*Internet*) do Sistema de Informações sobre Recursos Hídricos.

Essas etapas são descritas detalhadamente a seguir. Cada etapa foi contemplada com uma ação proposta no plano de ações de apoio Sistema de Informações de Recursos Hídricos (Volume 2).

2.2.2 Concepção do Sistema de Informações sobre Recursos Hídricos (SIRH)

Esta etapa visa a concepção de um Sistema de Informações de Recursos Hídricos (SIRH) para o Estado de Santa Catarina, englobando assim, a Bacia do Rio Tubarão e Complexo Lagunar.

Segundo Brasil (1999), o sistema de informações de recursos hídricos deverá ser concebido de forma a induzir e estimular o usuário a consultá-lo freqüentemente, espontaneamente e de forma amigável. O sistema deverá permitir o processamento e pesquisa utilizando a base de dados geográficos e não geográficos. Deverá ser possível a realização de consulta de referência cruzada, como por exemplo: para a rede de monitoramento hidrológico, ou usos outorgados, o sistema deverá permitir a consulta por município, estado, bacia, sub-bacia, tipo de estação, tipo de usuário, faixa de vazão para usos outorgados ou cadastro de usuários, período de observação e entidade responsável. O Sistema deverá permitir também a pesquisa textual à base de informações.

A concepção do Sistema deverá ainda considerar:

- a atualização de dados;
- a existência de níveis de acesso definidos em função das restrições impostas pela transmissão de dados pela rede e obedecendo a uma hierarquia de usuários;
- a disponibilização das informações para toda sociedade via Internet com as mesmas facilidades propostas para o Sistema como um todo, levando-se em consideração as restrições impostas no item anterior;
- a disponibilização das informações para a sociedade via CD-Rom com as mesmas facilidades propostas para o Sistema como um todo, levando-se em consideração as restrições impostas no segundo item;
- o aproveitamento dos dados já existentes;
- a previsão da possibilidade de integração de aplicativos específicos;
- a necessidade de intercâmbio de informações com outros sistemas estaduais e federais.

O Sistema de Informações de Recursos Hídricos (SIRH) deverá ficar sob responsabilidade da Secretaria de Desenvolvimento Urbano e Meio Ambiente (SDM), que deverá aplicar nas bacias hidrográficas do Estado de Santa Catarina.

A concepção do Sistema de Informações de Recursos Hídricos (SIRH) deve ser desenvolvida buscando levar em conta o conjunto de atividades da SDM e suas interfaces com a sociedade e outros organismos do estado. O sistema será concebido em módulos, denominados módulos de gerenciamento de atividades, onde são agregados os conceitos, físicos e abstratos, necessários à execução de um conjunto de atividades afins. Desta forma, ao decidir sobre a implementação de cada módulo (ou seja, o desenvolvimento de determinadas atividades), a SDM poderá avaliar os requisitos necessários para tal nas suas vertentes organizacionais, tecnológicas e de recursos humanos.

A concepção modular possibilita estabelecer uma ordem de prioridades no desenvolvimento de seus módulos e reduz o impacto das mudanças que venham a ocorrer ao longo da implementação dos mesmos. Da mesma forma, as implementações já desenvolvidas e em desenvolvimento poderão ser agregados ao SIRH de forma natural.

Os módulos de gerenciamento são divididos em dois tipos de módulos: Módulos Operativos, que atuam no contexto de sua atividade específica (atuação vertical), e Módulos de suporte, que atuam no contexto global do sistema (atuação horizontal) dando suporte aos outros módulos. Os módulos de gerenciamento sugeridos para a Bacia Hidrográfica do Rio Tubarão e Complexo Lagunar são descritos a seguir:

Os Módulos Operativos:

- Módulo Gerenciador do Geoprocessamento: contempla a geração, edição e catalogação de toda a base cartográfica digital do SIRH, ou seja, dos dados e informações espaciais. Envolve os conceitos e atividades inerentes ao geoprocessamento e suas tecnologias. A base cartográfica digital deverá estar, pelo menos, na escala 1:50.000;
- Módulo Gerenciador do Monitoramento: contempla a aquisição, análise e tratamento dos dados hidrometeorológicos, de qualidade de água e outras variáveis temporais associadas ao ciclo hidrológico. Gera a base de dados consistida que será utilizada pelos outros módulos. Envolve a criação de uma rede de monitoramento, o desenvolvimento de atividades de campo permanentes, manutenção e operação de equipamentos de monitoramento (manuais e automáticos) e conceitos e técnicas inerentes à análise dos dados monitorados. Na elaboração deste módulo, deverá ser compatibilizada a permanência da rede de monitoramento atual, bem como a compatibilização das séries históricas;
- Módulo Gerenciador de Cadastros: contempla a criação dinâmica de cadastros de dados e informações tabulares, geração de consultas, formulários e relatórios. Envolve conceitos de modelagem e tecnologias de banco de dados relacional. Na atual concepção, este módulo é o responsável pela criação dos cadastros referentes a todas as informações tabulares usadas pelos outros módulos do SIRH. O Cadastro Primário de Usuários já existente na Secretaria de Desenvolvimento Urbano e Meio Ambiente (SDM), deverá ser usado como banco de dados do SIRH;
- Módulo Gerenciador da Outorga: contempla os processos referentes ao controle das demandas hídricas em face às disponibilidades através da análise dos pleitos de uso dos recursos hídricos nos seus aspectos administrativos, jurídicos e técnicos;
- Módulo Gerenciador da Cobrança: contempla os processos referentes à cobrança pelo uso dos recursos hídricos na Bacia Hidrográfica do Rio Tubarão e Complexo Lagunar;

- Módulo Gerenciador do Planejamento: contempla os processos de avaliação das demandas hídricas para cenários atuais e futuros, sintetizando as mesmas no domínio das unidades de planejamento. Agrega as informações contidas no plano integrado de recursos hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Tubarão e Complexo Lagunar. Envolve conceitos e técnicas intrínsecas da atividade de planejamento.

- Módulo Gerenciador da Análise de Sistemas de Recursos Hídricos: abriga os modelos para análise de problemas estruturados (de simulação de processos do ciclo hidrológico, de qualidade de água, de operação de reservatórios, de processos hidrogeológicos etc) e não estruturados (sistemas de suporte a decisão, sistemas especialistas, programação dinâmica etc);

- Módulo Gerenciador da Integração: contempla o cadastramento e armazenamento dos dados e informações documentais. Possibilitará o ordenamento e a agregação dos estudos e projetos, realizados e planejados, relacionados aos recursos hídricos nos diferentes organismos do estado a partir do cadastramento e armazenamento dos mesmos;

- Módulo Gerenciador da Participação: contempla os processos ativos e passivos de interação com a sociedade e democratização das informações. Deverá disponibilizar dados e informações de ordem genérica, divulgando e interagindo com a sociedade no processo de gestão dos recursos hídricos, bem como dados e informações técnicas que subsidiem estudos e projetos na área.

Os Módulos de Suporte são:

- Módulo Gerenciador da Base de Dados e Informações: contempla a administração da base de dados e informações, controle dos acessos, identificação dos usuários e interfaces com outras bases de dados para aquisição de dados extrínsecos. Envolve conceitos de administração de banco de dados e tecnologias de sistemas de gerenciamento de bancos de dados;

- Módulo Gerenciador da Interface de SIG: contempla a interface gráfica entre os usuários e os módulos operativos do SIRH, baseada em SIG (Sistema de Informações Geográficas), e estabelece o domínio territorial de atuação dos módulos operativos (estado, bacia, sub-bacia etc). Envolve os conceitos e tecnologias de SIG;

- Módulo Gerenciador do Enquadramento dos Corpos d'Água: responsável por manter, de forma atualizada através do suporte fornecido pelo módulo gerenciador do monitoramento, o padrão de qualidade atual e desejado dos rios e lagoas da Bacia Hidrográfica do Rio Tubarão e Complexo Lagunar;
- Módulo Gerenciador do Sistema de Apoio a Tomada de Decisão: capaz de fornecer subsídios para o módulo gerenciador do planejamento integrando as informações dos módulos: gerenciador da análise de sistemas de recursos hídricos, gerenciador do planejamento, gerenciador do enquadramento dos corpos d'água, gerenciador da outorga e gerenciador da cobrança.

Essa etapa deverá ser complementada pelas demais etapas apresentadas a seguir.

2.2.3 Aperfeiçoamento do Cadastro Primário de Usuários

O Cadastro Primário de Usuários está inserido num sistema de banco de dados já existente na Secretaria de Desenvolvimento Urbano e Meio Ambiente (SDM) e iniciado no Diagnóstico dos Recursos Hídricos e Organização dos Agentes da Bacia Hidrográfica do Rio Tubarão e Complexo Lagunar (SDM, 1998), sendo complementado neste Plano Integrado de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Tubarão e Complexo Lagunar (item 3.6 do Tomo III, vol. 1). Este cadastro foi concebido no ambiente do banco de dados Access v. 97 da Microsoft Inc. e está dividido em dois módulos distintos, de acordo com o que mostra a figura 2.2.1.

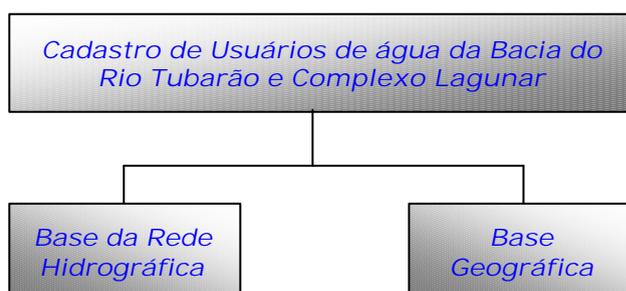


Figura 2.2.1 - Concepção geral dos módulos do cadastro de usuários de água da Bacia Hidrográfica do Rio Tubarão e Complexo Lagunar (modificado de SDM, 1998)

O cadastro apresenta também as seguintes informações:

1. Cadastro de todos os rios pertencentes à Bacia do Rio Tubarão e Complexo Lagunar;
2. Cadastro de todos os municípios da bacia;
3. Cadastro de finalidades de uso dos recursos hídricos;
4. Cadastro de ramo de atividade e atividade principal do usuário;

5. *Cadastro de usuários das águas superficiais;*
6. *Cadastro dos usuários das águas subterrâneas;*
7. *Cadastro de obras hidráulicas;*
8. *Cadastro de lançamento de efluentes;*
9. *Cadastro de pontos de monitoramento da qualidade da água.*

A saída de resultados do banco de dados permite a impressão de relatórios de:

1. USUÁRIOS DE ÁGUAS SUPERFICIAIS

- 1.1. *todos*
- 1.2. *individual (pesquisa de um determinado usuário)*
- 1.3. *finalidade de uso*
- 1.4. *condição de uso*
- 1.5. *forma de captação*

2. USUÁRIOS DE ÁGUAS SUBTERRÂNEAS

- 2.1. *todos*
- 2.2. *individual (pesquisa de um determinado usuário)*
- 2.3. *finalidade de uso*
- 2.4. *condição de uso*
- 2.5. *forma de captação*

3. USUÁRIOS COM OBRA HIDRÁULICA

- 3.1. *todos*
- 3.2. *individual (pesquisa de um determinado usuário)*
- 3.3. *finalidade de uso*
- 3.4. *condição de uso*

4. USUÁRIOS COM LANÇAMENTO DE EFLUENTES

- 4.1. *todos*
- 4.2. *individual (pesquisa de um determinado usuário)*
- 4.3. *condição de uso*

Os relatórios podem ser impressos a partir do próprio ambiente do banco de dados ou exportados para a planilha eletrônica Excel v.05 ou superior da Microsoft. Inc., ou ainda trabalhados em algum processador de texto, sob o formato *.rtf. A principal vantagem na utilização do referido banco de dados é que o ambiente eletrônico é "amigável", contendo instruções detalhadas na tela do computador. A outra justificativa para a utilização deste cadastro é que o banco de dados já está montado (necessitando simplesmente a entrada de novos registros) e a SDM já possui outras bases de dados neste sistema. O banco de dados, bem como um manual detalhado de sua utilização, está a disposição na página de internet da Secretaria de Estado do Desenvolvimento Urbano e Meio Ambiente: www.sdm.sc.gov.br.

No banco de dados existente na SDM já estavam computados 462 registros cadastrais e, durante a realização do Plano Integrado de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Tubarão e Complexo Lagunar, foram acrescentados ao cadastro novos usuários de água, ultrapassando 1.000 registros, a partir das informações fornecidas pelos 21 municípios, instituições públicas, cooperativas e levantamentos de campo.

Apesar da complementação realizada, o banco de dados ainda não está completo. Além do mais existe a necessidade da contínua atualização dos usuários e de suas respectivas demandas de água. Somente desta forma, existirá um inventário preciso e atual da demanda hídrica da bacia, informação atualizada, que será de suma importância para a implantação da outorga de direito do uso da água na região e no estado de Santa Catarina. Dessa forma, há a necessidade da realização de campanhas para o cadastramento dos pequenos usuários, atualmente não cadastrados, e da atualização dos dados dos usuários já cadastrados. O quadro 2.2.1 apresenta a estatística dos cadastros das demandas consuntivas dos usuários de água da Bacia do Rio Tubarão e Complexo Lagunar, onde se verifica que cerca de 10% dos usuários de água da bacia não foram cadastrados, sendo que o setor agropecuário é o mais carente de informações.

Quadro 2.2.1 - Estatística dos cadastrados da demanda consuntiva na Bacia Hidrográfica do Rio Tubarão e Complexo Lagunar (2001)

Setor		Demanda cadastrada (m ³ /ano)		Demanda Total ¹ (m ³ /ano)	% Cadastrado
Abastecimento Público	Humano	23.234.732	28.301.616	23.234.732	100,0%
	Outros ²	5.066.884		5.066.884	100,0%
Indústria		27.119.383		29.999.318 ³	90,4%
Agropecuária		8.165.932		19.213.957	42,5%
Irrigação		196.957.500		214.550.654	91,8%
TOTAL		260.544.431		292.065.545	89,2%

1. Estimativa via dados censitários: IBGE, Censo Demográfico 2000 (sinopse preliminar); FIESC (2001), Cadastro geral de Indústrias; EPAGRI (2000), SC AGRO (2000), Dados da Agricultura Catarinense.

2. Outros usos, tais como pequenas indústrias, que utilizam os sistemas de abastecimento público (CASAN e SAMAE's)

3. Considerado o consumo consuntivo da Usina Termelétrica Jorge Lacerda.

O aperfeiçoamento do banco de dados deverá implementar também alterações na programação dos módulos gerenciadores do banco de modo que possa ser obtida:

1. maior versatilidade na entrada dos dados de novos usuários. Embora o banco de dados atualmente seja de fácil manipulação, o cadastramento de um grande número de usuários é demorado;

2. implementação de saídas gráficas;

3. o cadastro deveria permitir também totalizações das demandas cadastradas: quanta água é demandada para cada setor de consumo, por porte do usuário e condição de uso.

2.2.4 Implementação do sistema de informações hidrológicas e climáticas

Além das informações referentes às demanda hídricas na bacia (Cadastro Primário de Usuários), também se faz necessário a existência de um sistema de informações hidrológicas e climáticas que permitam conhecer a disponibilidade hídrica nas diferentes partes da bacia hidrográfica, bem como sua variação sazonal.

Esse sistema deverá reunir, organizar e analisar os dados obtidos da rede hidrométrica e das estações climáticas existentes na bacia. Também deverá ser capaz de facilitar a difusão das informações geradas, permitindo um diagnóstico dinâmico e atual das disponibilidades hídricas na região. No Estado de Santa Catarina, atualmente, não existe um sistema de informações hidrológicas e climáticas. Há, isto sim, a centralização dos dados obtidos na rede de monitoramento climatológico junto ao Centro Integrado de Meteorologia e Recursos Hídricos de Santa Catarina (CLIMERH) da Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina S.A. (EPAGRI).

Ao sistema de informações hidrológicas e climatológicas, deverá ser incorporado, também, um sistema de alerta contra inundações, contemplando inicialmente o município de Tubarão, e capaz de fazer a previsão de eventos extremos com antecedência necessária para a minimização dos prejuízos e salvaguardar as vidas humanas. O sistema deverá ser complementado por um plano de alerta, que estipulará as ações e seus respectivos responsáveis durante um alerta de inundação, para diferentes níveis de emergência. Esse sistema de alerta deverá ser monitorado em conjunto com a Defesa Civil, para que esta possa tomar as ações necessárias em caso de ocorrência de situações de emergência.

O sistema de informações hidrológicas e climatológicas da bacia deverá funcionar nos moldes do que atualmente é fornecido, em nível nacional, pela Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL) e a Agência Nacional de Águas (ANA).

Este sistema da ANA/ANEEL, dispõe de um banco de dados hidrológicos constituído pelos dados coletados das estações da rede hidrométrica nacional. O banco de dados vem sendo organizado em um novo software de gerenciamento de dados, o HIDRO, desenvolvido pela Superintendência de Estudos e Informações Hidrológicas da ANEEL.

Como funções, apresenta o cadastro do inventário de estações hidrométricas, a inserção e gerenciamento de dados hidrológicos da rede, a manipulação dos dados e estatística das séries históricas das estações, visualização tabular e gráfica dos dados da série histórica, etc. Dentro do sistema HIDRO ainda está prevista a inserção de módulos que permitirão realizar a homogeneização dos dados, dentre outros.

Hoje, as principais informações hidrológicas disponíveis na ANEEL estão divulgadas na Internet através do *site* HIDROWEB - <http://www.hidroweb.aneel.gov.br>. Neste *site*, além das informações de série histórica das estações convencionais é possível visualizar os dados hidrológicos em tempo real, obtidos através da rede telemétrica em operação, bem como documentos elaborados pela Agência e seus parceiros na área de hidrologia. O banco de dados da ANEEL também está disponível na página eletrônica da Agência Nacional de Águas - ANA (<http://www.ana.gov.br>).

Assumindo a posição de fornecer à sociedade todas as informações referentes à rede hidrométrica nacional, a ANA/ANEEL vem mantendo a política de não apenas disponibilizar toda a informação existente, como também de garantir a qualidade desta, através da análise e consistência dos dados. Por outro lado, entende-se que uma das possibilidades para instrumentalizar a questão de disponibilização dos dados hidrológicos da Bacia Hidrográfica do Rio Tubarão e Complexo Lagunar, seria a SDM estabelecer um convênio com a ANA. Estes instrumentos de divulgação consistiriam, da Internet, mídia magnética (CD's) e impressa (inventários impressos hidroclimatológicos, emitidos periodicamente). Desta forma, o público teria acesso universal a informação hidrológica e climática da região.

O detalhamento da aquisição dos postos fluviométricos telemétricos necessários para o perfeito funcionamento do sistema de alerta está contido na ação 1 do plano de apoio Sistema de Monitoramento de Recursos Hídricos (Volume II do Plano Integrado de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Tubarão e Complexo Lagunar).

2.2.5 Implementação do Sistema de Informações Geográficas

A finalidade desta etapa é elaborar ou adaptar um programa de SIG (Sistema de Informações Geográficas) capaz de capturar, armazenar, manipular, analisar e apresentar os dados geográficos coletados na Bacia Hidrográfica do Rio Tubarão e Complexo Lagunar. Este programa deverá ser também de fácil atualização. Essa ferramenta poderá ser aliada a um sistema de sensoriamento remoto, através da aquisição de imagens da região via satélite em convênio com o INPE (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais). Esta alternativa, permitiria a obtenção, de forma ágil, da situação atual de uso e ocupação do solo, tornando a gestão da bacia mais dinâmica e precisa. Na Prancha 3.1.1 do Anexo Cartográfico do Volume 1 deste Plano é apresentada a caracterização de uso e ocupação atual, obtida por imagem de satélite, em escala 1:50.000.

Também se faz necessário à elaboração do modelo numérico do terreno (MNT) da bacia, que servirá de subsídio para muitos projetos hídricos, como barragens para irrigação ou geração de energia, mapas de risco de cheias, modelagem hidrossedimentológica da bacia, projetos de drenagem, entre outros.

O SIG também deve agregar uma série de mapas temáticos já gerados nos estudos da Bacia, tais como: vegetação, tipos de solo, hidrografia, geologia, municípios, hipsometria, altimetria, entre outros. Alguns desses mapas serão permanentes como altimetria e tipos de solo, outros deverão ser atualizados periodicamente através do sensoriamento remoto e visitas a campo, como o mapa de uso do solo. Esses mapas deverão ser apresentados em programa de uso público e de fácil aquisição, de forma a tornar universal o acesso as informações.

De forma geral, as atividades de gerenciamento e planejamento ambiental associadas aos recursos hídricos podem ser agrupadas em três categorias principais: engenharia hidráulica; gerenciamento dos recursos hídricos e proteção dos recursos hídricos.

As diversas atividades que fazem parte dessas três categorias têm manifestações diferentes espacial e temporalmente (em termos de escala). A escala poderá ser local, média ou grande, significando variabilidade de ordem de metros quadrados até quilômetros quadrados, enquanto, a variação temporal tem resoluções que vão do minuto até horas, caracterizando escalas de curto, médio a longo período.

Em função dessas características, Kaden (1993) apud Campana (1997), apresenta qual seria o potencial ou benefício de se usar um sistema de informações, especificamente um sistema de informações geográficas - SIG, nas diversas atividades que compõem o gerenciamento e planejamento dos recursos hídricos. Percebe-se que os recursos do SIG são de suma importância em atividades que envolvem ocorrências espaciais heterogêneas e em diversas escalas, contudo, o potencial do SIG se mostra parcialmente satisfatório em função da escala temporal, sendo mais eficiente para escalas maiores.

Esta ação sugere a adoção da escala genérica de 1:50.000 na elaboração da base cartográfica digital das demais bacias hidrográficas do Estado de Santa Catarina, pois esta foi a escala adotada na Bacia do Rio Tubarão e Complexo Lagunar. Por outro lado, em que pese esta questão genérica de escala, algumas questões específicas para a Bacia Hidrográfica do Rio Tubarão e Complexo Lagunar devem ser adequadas. Desta forma, foi apresentado no quadro 2.2.2 às escalas temporais e espaciais mais adequadas para cada categoria e atividade do sistema.

Quadro 2.2.2 - Atividades em gerenciamento de recursos hídricos

Categoria	Atividade	Característica temporal		Característica espacial		Importância do SIG
		escala	resolução	escala	resolução	
Proteção e remediação dos recursos hídricos	Controle poluição água superficial	curta	7 dias 1 mês	1:2.000 1:8.000	relativa	baixa
	Proteção água subterrânea	média	7 dias	1:8.000	ha	alta
		longa	1 mês	1:100.000	km ²	
	Despoluição de rios	média	1 mês	1:8.000	ha	alta
		longa	1 ano	1:100.000	km ²	
Despoluição água subterrânea	longa	1 mês 1 ano	1:8.000 1:50.000	m ² ha	alta	
Recuperação de lagos	média	1 mês 1 ano	1:2.000 1:50.000	m ² ha	baixa	
Gerenciamento dos recursos hídricos	Avaliação recursos hídricos subterrâneos	média	1 mês 1 ano	1:2.000	100 m ² km ²	alta
	Avaliação recursos hídricos superficiais	média	7 dias	1:10.000	ha	alta
			1 mês	1:100.000	km ²	
	Monitoramento	curta	1 dia	1:10.000	ha	baixa
			7 dias	1:100.000	km ²	
Gerenciamento e uso eficiente d'água	curta média	1 dia	1:10.000	não relevante	baixa	
		7 dias	1:100.000			
Controle de cheias	curta	5 min. 1 hora	1:10.000	não relevante	media	
Engenharia hidráulica	Planejamento de reservatórios e hidrelétricas	média	1 mês	1:2.000	m ²	baixa média
			1 ano	1:10.000	ha	
	Planejamento de estradas	média	1 mês	1:10.000	ha	alta
			1 ano	1:100.000	km ²	
	Fornecimento de água a cidades	média	não relevante	1:2.000	m ²	alta
1:10.000				ha		
Planejamento sistema de irrigação e drenagem	média	1 mês	1:10.000 1:100.000	ha km ²	alta	
Planejamento sistema drenagem pluvial	curta média	1 dia	1:2.000 1:100.000	m ² km ²	média	

Ob.: Adaptado de Campana (1997) para realidade da Bacia Hidrográfica do Rio Tubarão e Complexo Lagunar

2.2.6 Implementação do Sistema de Apoio a Decisão

O problema decisório em planejamento e gerenciamento de recursos hídricos se caracteriza por sua complexidade, incerteza de diversas naturezas, existências de conflitos, investimentos de porte elevado, necessidade de planejamento de longo prazo, dinamismo ao longo da vida útil do empreendimento, repercussões econômicas, sociais e ambientais significativas e participação de grupos heterogêneos no processo decisório.

Dessa forma, nas últimas décadas, se desenvolveu uma metodologia de auxílio à tomada de decisões baseada na intensa utilização de bases de dados, modelos matemáticos e na facilidade com que se propicia o diálogo entre o usuário e o computador. Esta metodologia, genericamente conhecida como Sistemas de Apoio a Decisões (SAD), vem sendo aplicada, com sucesso, a diversos campos da atividade humana em que o problema de decisão é muito complexo, como no caso do gerenciamento e do planejamento de sistemas de recursos hídricos.

O Sistema de Apoio ao Gerenciamento de Bacia Hidrográfica – SAGBAH, o HEC3, o HEC5, o DESERT e o AQUATOOLS são alguns exemplos de modelos generalizados de simulação para sistemas de recursos hídricos mais complexos. Os modelos HEC3 e HEC5 são modelos gerais desenvolvidos pelo Hydrologic Engineering Center que diferem pelo modelo HEC5 permitir, além da simulação de sistemas de reservatórios para abastecimento, a simulação para controle de enchentes. Dentre os modelos citados, propõe-se o uso do SAGBAH, descrito a seguir, por este se constituir um modelo nacional em pleno desenvolvimento e aperfeiçoamento, podendo ser aplicado facilmente para a realidade da bacia, tal qual foi realizado neste Plano Integrado.

O SAGBAH constitui-se por um Sistema de Apoio à Decisão orientado para as atividades de Planejamento e Gestão de Recursos Hídricos, desenvolvido no Instituto de Pesquisas Hidráulicas da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (tem como seu principal mentor e autor o Prof. Antônio Eduardo Leão Lanna com a participação e co-autoria, ao longo do tempo, de seus orientados no Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental).

Dessa forma, o SAGBAH é um sistema em permanente aprimoramento de modo a poder, não só ter suas ferramentas, já existentes, constantemente atualizadas, como também, ter incorporadas outras, totalmente novas, que venham ampliar sua abrangência e utilidade como instrumento de apoio à tomada de decisão no campo do Planejamento e da Gestão de Recursos Hídricos.

As novas interfaces e os novos aplicativos estão sendo desenvolvidos, segundo o paradigma da Modelagem Orientada a Objetos, utilizando-se a linguagem Borland Object Pascal e o ambiente de desenvolvimento Delphi® 4.0, através de um trabalho conjunto realizado entre o Instituto de Pesquisas Hidráulicas da Universidade Federal do Rio Grande do Sul e a Faculdade de Engenharia Agrícola e o Núcleo de Informática Aplicada (NIA) do Instituto de Física e Matemática da Universidade Federal de Pelotas. (o trabalho está sendo realizado sob a Coordenação Geral do Prof. Antonio Eduardo Lanna e Coordenação de Desenvolvimento do Prof. João Soares Viegas Filho, orientado do primeiro, no Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental do IPH-UFRGS).

Os aplicativos que, até o presente momento, encontram-se desenvolvidos e incorporados à versão Beta 1.0 do SAGBAH 2000, são o CHUVAZ 2000, o MODHAC 2000, o PROPAGAR 2000 e CASCATA 2000.

A implementação do SAGBAH como Sistema de Apoio a Decisão, para a Bacia Hidrográfica do Rio Tubarão e Complexo Lagunar, poderia partir da análise já realizada nas atividades de Compatibilização das Disponibilidades e Demandas Hídricas deste Plano (Volume 1, Tomo V). Nestas atividades, quando da análise de *Alternativas de Suprimento dos Usuários de Água* (item 3.8.10 do referido tomo) foram feitas simulações matemáticas do sistema hídrico da bacia através deste sistema. O objetivo foi de inferir sobre a capacidade de garantia que a disponibilidade hídrica da bacia é capaz de fornecer aos diversos usuários, o aplicativo utilizado foi o PROPAGAR 2000, parte integrante do SAGBAH.

A figura 2.2.2 mostra a representação esquemática do sistema hídrico da Bacia Hidrográfica do Rio Tubarão e Complexo Lagunar utilizada no PROPAGAR 2000. O complexo sistema hídrico da bacia foi simplificado, sendo mantidas apenas as informações mais relevantes para a solução da questão de prioridade de atendimento. Sabidamente, a complexidade desta bacia, e de qualquer outra, é muito maior do que a que pode ser representada por simples figuras.

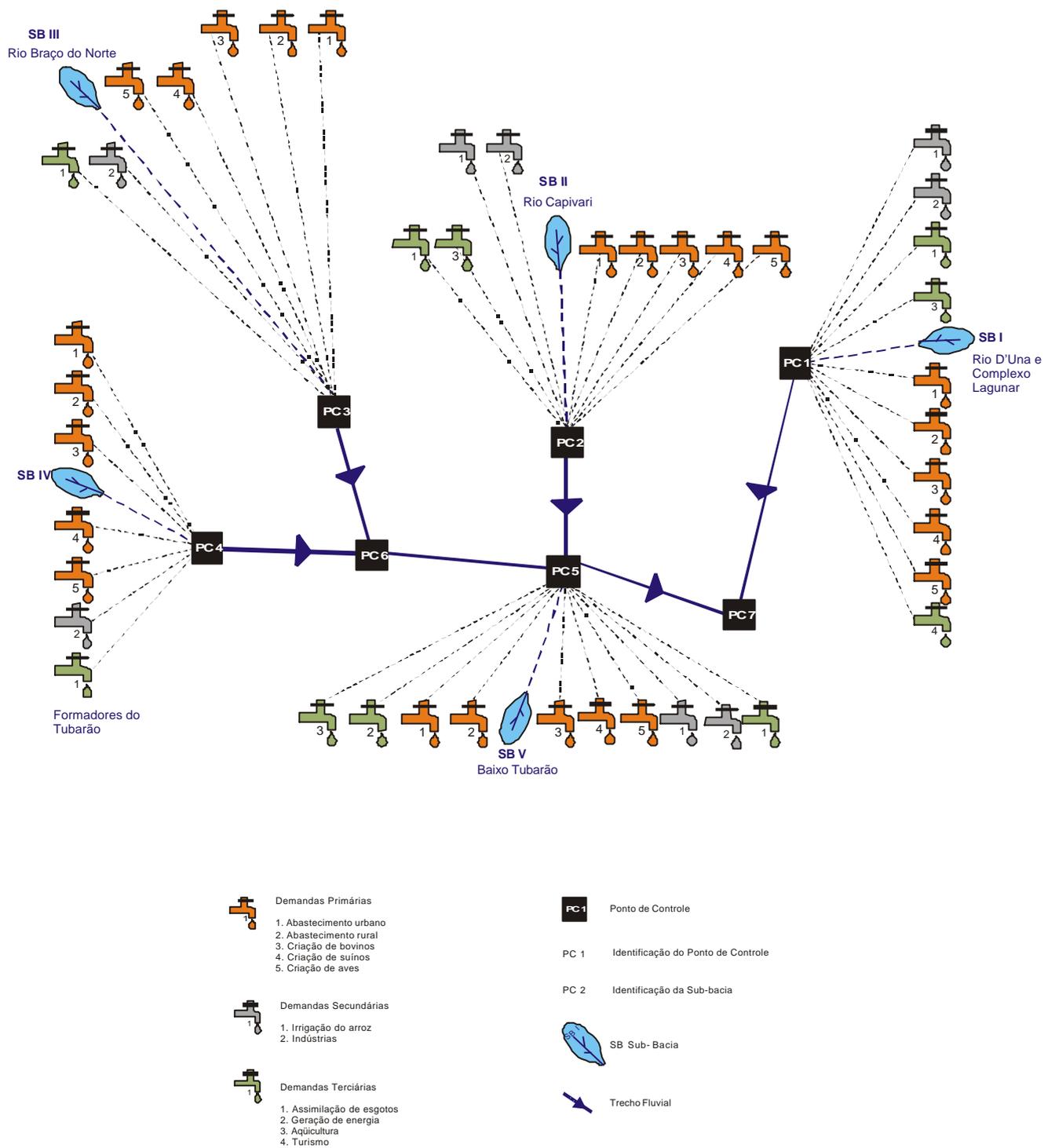


Figura 2.2.2 - Representação esquemática do sistema da Bacia do Rio Tubarão e Complexo Lagunar (utilizado no SAGBAH)

A simulação matemática foi obtida através da abordagem sistêmica (Lanna, 1997). A bacia, conforme pode ser visualizado na figura 2.2.2, foi dividida em suas cinco sub-bacias (SB I a SB V, na figura), e em trechos fluviais (setas indicando a direção do fluxo), limitadas por seções denominadas: pontos de controle ou característico (PC). Dessa forma, foi possível estudar cenários com diferentes prioridades de uso, estudar o nível de atendimento de cada usuário para cada cenário, identificar conflitos de uso de água e analisar alternativas de outorga.

Como resultado, se obteve o quadro 2.2.3 que apresenta uma ordem de prioridade ao atendimento das demandas de forma que se pode relacionar uma determinada garantia de atendimento.

Quadro 2.2.3 – Prioridades de suprimento hídrico para as demandas na Bacia do Rio Tubarão e Complexo Lagunar simulada no SAGBAH

Demanda Primária (100% de garantia)	Demanda Secundária (95% de garantia)	Demanda Terciária (90% de garantia)
<ol style="list-style-type: none"> 1. Abastecimento urbano 2. Abastecimento rural 3. Criação de bovinos 4. Criação de suínos 5. Criação de aves 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Irrigação do arroz 2. Indústrias 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Assimilação dos esgotos 2. Geração de energia 3. Aqüicultura 4. Turismo

As vazões adotadas correspondem à série de vazões do posto 84580000 (Posto Rio do Pouso), cujos dados mensais estão completos no período de 1978 a 1997 (20 anos) e apresenta área de 2739 km². A vazão de cada sub-bacia foi estimada como sendo a da série mensal do posto 84580000, multiplicada pelo fator de área, este último obtido pela razão entre a área da sub-bacia e a área do posto. Essa metodologia foi adotada, porque não existem postos com séries longas nos exutórios das sub-bacias, e o posto 84580000 foi escolhido por apresentar uma série suficientemente longa e apresentar área na mesma magnitude das áreas das sub-bacias.

Desta forma, a garantia apresentada no quadro acima, corresponde a possibilidade de falha de atendimento, com base numa série de vazões histórica das vazões do posto fluviométrico da bacia. Ou seja, a garantia de 100% indica que não foi verificada nenhuma falha no atendimento das demandas nas simulações realizadas.

Em suma, a importância da implementação de um Sistema de Apoio a Decisão está no fato de que podem ser gerados cenários atualizados da utilização dos recursos hídricos da bacia, bem como podem ser estabelecidas as reais garantias de atendimento das demandas.

2.2.7 Desenvolvimento do portal (*Internet*) do Sistema de Informações sobre Recursos Hídricos

Essa etapa visa a maior divulgação das informações sobre recursos hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Tubarão e Complexo Lagunar, através da criação e desenvolvimento de um portal na Internet onde serão disponibilizadas informações hidroclimatológicas da região de forma ágil e dinâmica, permitindo o acesso universal das informações.

No portal também conterà outras informações úteis sobre a Bacia, como inventário de usuários de água com suas demandas atuais, boletins de previsão climáticas e hidrológicas, dados em tempo atual das estações telemétricas, bem como alerta de inundação quando houver previsão do extravasamento das calhas dos cursos d'água principais da região.

2.2.8 Custos para a implementação do Sistema de Informações de Recursos Hídricos

A estimativa de custo, resumidamente apresentada no quadro 2.2.4, soma um total de R\$ 1.810.000,00 para um horizonte de prazo de 10 anos. Os executores e gestores destas atividades deverão ser a SDM e SDA através de parceria com a ANA.

Quadro 2.2.4 – Estimativa de custo para a implementação do SIRH da bacia

Item/ Atividades	Custo estimado (R\$/10 anos)
Concepção do SIRH -atuação de consultores multidisciplinares, no detalhamento e refinamento das atividades apresentadas na proposta de sistema	90.000,00
Aperfeiçoamento do Cadastro Primário de Usuários - aperfeiçoamento do banco de dados e cadastramento de usuários não cadastrados	50.000,00
Implementação do Sistema de Informações Hidrológicas e Climatológicas - Concepção do sistema e elaboração de um sistema de alerta contra inundações	150.000,00*
Implementação de um Sistema de Informações Geográficas: Adequação da cartografia e disponibilização	688.000,00
Implementação de um Sistema de apoio a decisão	500.000,00
Desenvolvimento e manutenção de um Portal de <i>Internet</i>	332.000,00
TOTAL	1.810.000,00

*A implementação do sistema de informações sobre recursos hídricos, consiste na verdade em seis ações do Plano de Ações de Apoio, detalhados no Volume 2 deste Plano. É importante ressaltar que o sistema proposto, dependerá também das atividades de Monitoramento de Recursos Hídricos. Estas atividades consistem de outras 4 ações específicas, também detalhadas no Plano de Ações de Apoio e que também incorrem em custo, separadamente estimados e não contabilizados abaixo.

2.3 Proposta de reenquadramento dos corpos d'água em classes de uso preponderantes

2.3.1 Princípios e conceitos do enquadramento

O *reenquadramento* dos corpos d'água em classes de uso preponderantes deve ser resultado de um processo de planejamento participativo. Este processo deve estabelecer as prioridades de uso das águas, prevendo o uso múltiplo ao nível de bacia hidrográfica. Ou seja, o reenquadramento dos cursos d'água, consiste em atribuir um uso preponderante, para cada trecho do rio. Cada uso, por sua vez, é enquadrado em uma classe.

As *classes de uso da água*, segundo a Resolução do CONAMA N° 20/86, são nove. Foram definidas de tal forma, para as águas doces, que à medida que a classe aumenta, menos exigente deve ser o uso ao qual a água se destina:

(i) *Águas doces (salinidade menor que 0,05%)*:

Classe Especial: serve para a preservação do equilíbrio natural da biota aquática e abastecimento humano sem tratamento ou com simples desinfecção;

Classe 1: serve ao abastecimento humano após tratamento simplificado, proteção às comunidades aquáticas, recreação com contato primário e secundário, irrigação de frutas e hortaliças consumidas cruas e, aqüicultura;

Classe 2: serve ao abastecimento humano após tratamento convencional, proteção às comunidades aquáticas, irrigação de hortaliças e plantas frutíferas não consumidas cruas, irrigação de culturas arbóreas, cereais e forrageiras e, aqüicultura;

Classe 3: serve ao abastecimento humano após tratamento convencional e dessedentação de animais;

Classe 4: serve para a harmonia paisagística, navegação em geral e usos menos exigentes.

(ii) *Águas salobras (salinidade entre 0,05% e 3,0%)*:

classes 5 e 6

(iii) *Águas salinas (salinidade maior que 3,0%)*:

classes 7 e 8

Na Bacia Hidrográfica do Rio Tubarão e Complexo Lagunar, foram identificados os seguintes usos múltiplos da água (Volume 1 – capítulo 3.6): *abastecimento humano, uso industrial, agropecuária, irrigação, geração de energia, aqüicultura, diluição de despejos, bem como um potencial uso para a navegação*. A manutenção destes usos pressupõe a manutenção de determinadas classes de água em diferentes trechos dos rios, que variam desde Especial até Classe 4.

2.3.2 Classificação atual dos cursos d'água da bacia

Na Bacia Hidrográfica do Rio Tubarão e Complexo Lagunar existem atualmente, dois cenários distintos com relação ao enquadramento dos cursos d'água: o enquadramento legal e a classificação atual.

a) Enquadramento Legal

O enquadramento legal dos recursos hídricos de Santa Catarina, aplicado na bacia em estudo, foi estabelecido pela Portaria MINTER 013/76 e regulamentado através da Portaria GAPLAN/SC 024/79, de 19 de setembro de 1979.

Pela Portaria do GAPLAN, os cursos d'água da Bacia Hidrográfica do Rio Tubarão estariam classificados basicamente em: *Classe 1* nas nascentes dos cursos d'água (a exceção se refere ao rio D'una, totalmente enquadrado em classe 1) e, em *Classe 2* no médio e baixo curso dos rios. Estas "classes" da portaria estadual basicamente se equivalem aquelas do CONAMA (Res. N° 020/86).

b) Estimativa da classificação atual

O fato de um trecho de rio estar enquadrado em determinada classe pela legislação, não significa, necessariamente, que esse seja o nível de qualidade que o mesmo apresenta. Na verdade, a legislação busca estabelecer a qualidade que a água deveria idealmente apresentar, para favorecer os usos que eram pretendidos (à época da legislação). Esta discrepância, no caso da Bacia Hidrográfica do Rio Tubarão e Complexo Lagunar, existe e foi comprovada através da estimativa da classificação atual dos cursos d'água.

O procedimento simplificado de enquadramento, consistiu em estimar a quantidade de resíduos gerados pela atividade antrópica na bacia, e calcular as concentrações de poluentes ao longo dos rios. Posteriormente, foi realizada a respectiva classificação dos trechos de rio, bem como sua graficação nos mapas de classificação (ver Anexo Cartográfico do Tomo V do Volume 1, prancha 3.8.1).

O resultado apontou elevadas concentrações de poluentes nas proximidades dos municípios de Braço do Norte, São Ludgero, Lauro Müller e Orleans, repercutindo no fato de que o curso d'água principal, próximo às zonas urbanas dos municípios esteje em Classe 4 (CONAMA 20/86).

Também pelas estimativas realizadas, trechos de rio em Classe 1 (CONAMA 20/86) ocorrem apenas nas áreas de reserva (Parque da Serra do Tabuleiro e os parques da Serra Geral). Uma situação intermediária foi encontrada no rio Braço do Norte até a altura de Grão Pará e Braço do Norte, quando a concentração de resíduos proveniente da suinocultura provoca piora na qualidade da água. A situação mais favorável é verificada ao longo do rio Capivari, o qual, segundo as estimativas realizadas, encontra-se em grande parte de seu curso em Classe 2 (CONAMA 20/86).

2.3.3 Usos da água pretendidos pela comunidade da bacia

Na campanha de mobilização social, que enfocou a divulgação das atividades de elaboração do Plano Integrado da bacia, bem como outras atividades afins acerca dos recursos hídricos, foram realizadas consultas públicas descentralizadas, nas cinco sub-bacias da Bacia Hidrográfica do Rio Tubarão e Complexo Lagunar.

Um dos produtos destas reuniões, consistiu da percepção geral da comunidade de cada sub-bacia acerca de quais usos da água lhes seriam prioritários. Sem realizar qualquer análise com relação à viabilidade legal das prioridades identificadas (a legislação de recursos hídricos definem prioridade 1 para o consumo humano e prioridade 2 para dessedentação de animais), obteve-se o seguinte cenário (maiores detalhes no Volume 1 – capítulo 3.8):

. *“no caso da sub-bacia do Complexo Lagunar o segundo uso desejado é a pesca, certamente, decorrente da atividade pesqueiras que ocorrem nas águas salobras das lagoas”;*

. *“o segundo uso desejado para a sub-bacia do Baixo Tubarão deixa de ser a pesca e passa a ser a dessedentação de animais, tendo em terceiro lugar o consumo industrial. Estas perspectivas podem ser explicadas, primeiramente porque não existe mais atividade pesqueira nos cursos d'água da sub-bacia do Baixo Tubarão, secundariamente pela destacada presença do setor industrial na micro-região do município de Tubarão”;*

. *“na sub-bacia dos Formadores do Tubarão, a situação de prioridades de uso se equivale até a terceira preferência àquela encontrada no Baixo Tubarão, tendo em ordem: consumo humano, dessedentação de animais e produção agrícola”;*

. *“na sub-bacia do rio Braço do Norte, chama atenção a presença da Geração de Energia em terceira prioridade. A dessedentação de animais é o segundo uso pretendido, o que de certa forma era previsível, visto que na sub-bacia a atividade agropecuária é muito desenvolvida”;*

. *“na sub-bacia do rio Capivari, a Geração de Energia assume a segunda prioridade de uso na consulta realizada. Neste caso, o conhecido aproveitamento do recurso hídrico para a geração de energia, com a PCH Capivari, deve ter dado destaque a este uso”;*

. *“de uma maneira geral, o uso para a diluição de despejos sanitários é sempre preterido, ocupando na ordem de prioridade as últimas posições”;*

Participaram das discussões e foram ouvidos, representantes de inúmeras entidades estratégicas da região, tais como: associações de criadores, sindicatos, prefeituras municipais, associações comerciais e industriais, cooperativas de produtores agropecuaristas, UNISUL, colônias de pescadores, o Comitê Tubarão e organizações não governamentais, escritórios locais da EPAGRI, CELESC, entre outras. Enfim, entende-se que estes resultados não são definitivos, porém, fomentam o início da discussão acerca do enquadramento dos cursos d'água da Bacia Hidrográfica do Rio Tubarão e Complexo Lagunar.

2.3.4 Reenquadramento proposto

No Volume 1, Tomo V - *Alternativas de Compatibilização das Disponibilidades e Demandas Hídricas nos Aspectos Quantitativos e Qualitativos* - deste Plano Integrado de Recursos Hídricos, foram apresentados quatro alternativas de reenquadramento dos cursos d'água, vinculadas a quatro cenários de intervenções:

- (i) *sem intervenções: correspondente a situação futura da bacia, em longo prazo, considerando a projeção da tendência atual de crescimento das atividades econômicas sem medidas de intervenção que reduzam a geração de carga poluidora dessas atividades;*
- (ii) *intervenções moderadas: correspondente a situação futura da bacia, em longo prazo, considerando a projeção da tendência atual de crescimento das atividades econômicas, mas adotando medidas de intervenção que reduzam, de forma moderada, a geração de carga poluidora dessas atividades;*
- (iii) *intervenções severas: projeção da tendência atual de crescimento das atividades econômicas, mas adotando medidas severas de intervenção que reduzam, de forma drástica, a geração de carga poluidora dessas atividades;*

(iv) cenário de manutenção das condições atuais: considera a projeção da tendência atual de crescimento das atividades econômicas, mas adotando medidas de intervenção que anulem o aumento da geração de carga poluidora dessas atividades.

Neste momento, assume-se um único cenário como proposta de reenquadramento dos cursos d'água da bacia, qual seja:

- *Cenário de Intervenções Severas.*

Este cenário é compatível com as ações de melhorias propostas nos planos de ações, e tem um horizonte de prazo de 20 anos. Este cenário é compatível também com os "usos pretendidos", identificados através das consultas públicas descentralizadas, bem como reflete a necessidade iminente de ações de melhoria, frente à situação de degradação atualmente encontrada nos cursos d'água da bacia. O nível de abatimento das cargas poluidoras, para o cenário de intervenções severas, deve ser tal que a taxa de contribuição de poluentes (com relação ao total gerado), para as diversas atividades econômicas estabelecidas na bacia não ultrapasse os limites apresentados no gráfico 2.3.1

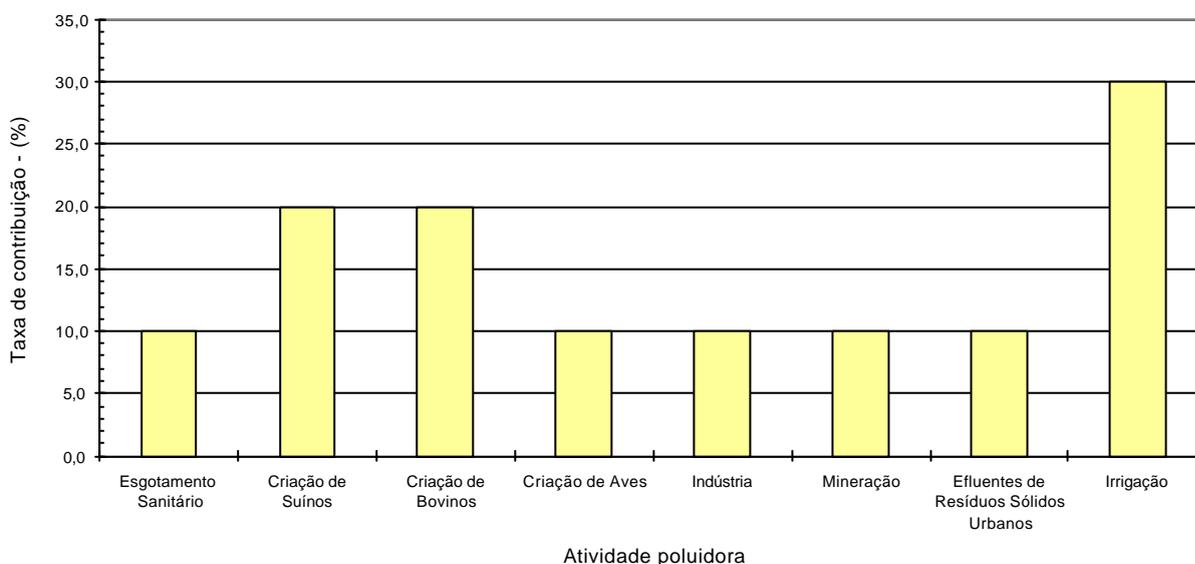


Gráfico 2.3.1 – Taxas de contribuição para o cenário proposto

2.3.5 Enquadramento obtido com o cenário proposto

O cenário de Intervenções Severas pressupõe uma drástica remoção das cargas poluidoras dos cursos d'água, prevendo que em 2020, apenas 10% das cargas geradas pelo esgoto sanitário, avicultura, indústria, mineração e resíduos sólidos atingirão os cursos d'água. Além disso, apenas 20% da carga poluidora proveniente da suinocultura, bovinocultura e irrigação atingirá os cursos d'água (ver gráfico 2.3.1).

O resultado desta drástica redução nas cargas poluidoras que atingem os cursos d'água, no horizonte de longo prazo do Plano Integrado (20 anos), pode ser verificado no mapeamento apresentado no Anexo Cartográfico do Tomo V, Volume 1 (prancha 3.8.4).

Na previsão feita para o cenário com Intervenções Severas, em 2020, praticamente todos os cursos d'água estariam enquadrados em Classe 1 ou Classe 2. A exceção ocorre para o rio Braço do Norte na vizinhança das sedes municipais de Braço do Norte, Grão Pará e São Ludgero, onde o rio principal e alguns afluentes maiores estariam em Classe 3.

Para o rio Tubarão, ocorre um trecho em Classe 4 a jusante de Orleans, onde se verifica uma situação pontualmente desfavorável, qual seja: a montante da sede do município de Orleans, ocorre no rio Tubarão, um trecho de Classe 3 (provavelmente decorrente da atividade de mineração). A jusante de Orleans, a combinação das cargas da região suinícola e a carga de esgotos sanitários e resíduos sólidos, proveniente da maior concentração urbana junto a Orleans, elevam o enquadramento a Classe 4.

A situação obtida é amplamente favorável para o rio Capivari e para o rio D'Una. Sendo que um único trecho de Classe 3 seria verificado a jusante da sede municipal de São Bonifácio.

2.3.5 Considerações finais sobre o enquadramento

O reenquadramento proposto, através do cenário de Intervenções Severas, não restringe os usos consuntivos atuais, nem sequer restringe sua ampliação, permitindo o crescimento a taxas tendenciais.

Por outro lado, resgatando-se a gama de 59 ações necessárias ao alcance deste cenário em longo prazo (ver Volume 2), há de se considerar que serão necessários investimentos de melhoria da ordem de R\$ 540 milhões, nos próximos 20 anos. Medidas essas que devem ser consideradas como estruturais e atingem aspectos de:

- (i) gerenciamento integral dos resíduos sólidos na bacia, (ii) sistemas de tratamento de esgotos sanitários;
- (iii) destinação adequada dos dejetos da agropecuária;
- (iv) recuperação das áreas degradadas pela mineração;
- (v) redução da carga poluidora proveniente da indústria (indústria de geração de energia, fecularias, etc) e irrigação;

(vi) programas de manejo da pesca no Complexo Lagunar, entre outras.

No que se refere a viabilização destas ações, duas questões são fundamentais:

. primeiramente, pressupõe uma forte mobilização institucional em nível de município, via prefeituras municipais. Ou seja, entende-se que o cenário de desenvolvimento pretendido só será atingido mediante o comprometimento das prefeituras municipais;

. secundariamente, mas não menos importante, em médio prazo devem ser considerados os valores que serão atribuídos para a Cobrança do Uso da Água. A discussão das tarifas a serem empregadas pode levar em conta o financiamento das ações de melhoria.

Enfim, posto este cenário de reenquadramento, caberá ao Comitê Tubarão, respaldado por uma ampla discussão com a sociedade da bacia, decidir sua adequação para a bacia hidrográfica.

Esta discussão é fundamental, porque afora a questão de viabilização deste cenário de enquadramento proposto, via adoção de ações de melhoria, há possibilidade de restrição de usos da água em determinados trechos de rio. Um exemplo é encontrado no próprio Cenário de Intervenções Severas, o qual indiretamente restringe totalmente o uso para a diluição de despejos domésticos, na medida em que propõe tratamento integral do esgoto sanitário no horizonte de 20 anos. O reflexo direto da restrição dos usos consistiria no aumento das disponibilidades e na maior capacidade de diluição da carga poluidora e por fim, na melhoria da qualidade da água.

2.4 Proposta de enquadramento quantitativo dos corpos d'água

2.4.1 Introdução

O diagnóstico das demandas atuais de água na Bacia Hidrográfica do Rio Tubarão e Complexo Lagunar, realizado através do cadastro primário de usuários de água, indicou uma demanda consuntiva atual (Abastecimento Urbano, Industrial, Agropecuária e Irrigação) de 292 milhões de m³/ano. Por outro lado, os usos não consuntivos atingem 538 milhões de m³/ano na Geração de Energia, 696 milhões de m³/ano na diluição de efluentes, 111 milhões de m³/ano na aquicultura e 1,2 milhões de m³/ano no Turismo.

De posse das quantificações de demanda, foi realizada a confrontação com as disponibilidades existentes (item 3.8.2 do Tomo V, Volume 1), sendo que se verificou a seguinte situação:

- as demandas atuais da Bacia Hidrográfica do Rio Tubarão e Complexo Lagunar são atendidas pela disponibilidade mínima total. Cerca de 37% das disponibilidades mínimas da bacia como um todo, atendem a demanda consuntiva atual. Além disso, a disponibilidade mínima atende também aos usos não consuntivos.

Ocorre que uma situação singular é verificada no que se refere à distribuição espacial dos usos. A concentração da atividade de irrigação e até mesmo a concentração populacional na sub-bacia do Baixo Tubarão faz com que esta sub-bacia demande as vazões excedentes das sub-bacias de montante (sub-bacias dos Formadores do Tubarão, Braço do Norte e Capivari). Esta situação é potencialmente desfavorável na medida em que o desenvolvimento das sub-bacias de montante pode provocar a utilização da totalidade da sua disponibilidade hídrica.

Mediante este quadro e tendo sempre em mente a racionalização do uso da água na bacia, é proposta uma alternativa para o suprimento dos usuários, baseada na definição de prioridades de demandas. Esta proposta pode ser entendida como um primeiro passo para o estabelecimento da discussão, por parte da sociedade da bacia, a respeito das prioridades de atendimento das demandas de água.

Esta alternativa tem interferência direta sobre as demandas quantitativas de água. Contudo, vale ressaltar que todas as ações a que se refere o reenquadramento dos cursos d'água proposto (em que era enfocada a questão da qualidade da água) se refletem nos aspectos de quantidade.

Enfim, a prioridade de suprimento das demandas hídricas deve seguir o princípio geral da Lei Federal 9.433/97, que institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, bem como a Lei Estadual 9.748/94, que institui a Política Estadual de Recursos Hídricos. Este princípio geral é o de que “a gestão dos recursos hídricos deve sempre proporcionar o uso múltiplo das águas” (art. 1º, IV Lei Federal), porém, em “situações de escassez, o uso prioritário dos recursos hídricos é o consumo humano e a dessedentação dos animais” (art. 1º, III Lei Federal).

Presente a escassez de águas, cumpre ao órgão federal ou estadual, responsável pela outorga dos direitos de uso da água, suspender parcial ou totalmente as outorgas que prejudiquem o “consumo humano e a dessedentação de animais”, conforme o art. 15, V, da Lei 9.433/97. No consumo humano estará compreendido somente o uso para as necessidades mínimas de cada pessoa, isto é, água para beber, para comer e para a higiene. Não estará incluído o uso para o lazer, como piscinas, e nem para a jardinagem. Os animais têm assegurado a sua dessedentação, mas não há prioridade, na legislação, para a utilização de água para o abate e o processo de comercialização destes animais.

Situações de escassez de água estão associadas à origem climática e imprevisível dos períodos de estiagem severa. Neste caso, embora não apresente sérios problemas de suprimento aos usuários, os períodos de escassez hídrica devem ser considerados na gestão e planejamento dos recursos hídricos na Bacia Hidrográfica do Rio Tubarão e Complexo Lagunar.

2.4.2 Proposta de alternativa de suprimento de água aos usuários

Esta proposta atribui prioridades de atendimento aos diversos usos da água. Estas prioridades foram estabelecidas com base na legislação vigente; na atividade socioeconômica da bacia e nos usos múltiplos identificados no Cadastro Primário de Usuários.

Dessa forma, foram estabelecidos três tipos de demanda, segundo a prioridade de suprimento (ver detalhes no quadro 2.4.1): Demanda Primária, Demanda Secundária e Demanda Terciária.

A demanda denominada de *Primária*, a qual é associada uma garantia de 100% de atendimento foi estabelecida, em todas as sub-bacias, como sendo o abastecimento urbano e rural (abastecimento humano) e a agropecuária (suínos, bovinos, aves). Com relação ao abastecimento humano, não há margem para discussão, visto que o critério é estabelecido em legislação.

No caso da agropecuária, embora a lei estabeleça claramente a prioridade da "dessedentação animal", não respalda toda a atividade agropecuária, principalmente no que se refere ao abate animal. Entretanto, optou-se por manter este uso nas demandas primárias porque, mesmo onde mais se destaca (sub-bacias do rio Braço Norte, rio Capivari e Formadores do Tubarão), não representa uma demanda elevada. A demanda para a agropecuária representa 6,6% da demanda consuntiva, enquanto que a demanda para abastecimento humano (rural e urbano) representa 8% da demanda de água da Bacia Hidrográfica do Rio Tubarão e Complexo Lagunar.

Quadro 2.4.1 – Prioridades de suprimento hídrico para as demandas das sub-bacias
(Reprodução quadro 3.8.75, Tomo V, Volume 1)

Sub-bacia	Demanda Primária (100% de garantia)	Demanda Secundária (95% de garantia)	Demanda Terciária (90% de garantia)
SB I: Rio D'Una + Complexo Lagunar	. Abastecimento urbano . Abastecimento rural . Agropecuária (bovinos, suínos e aves)	. Irrigação do arroz . Indústrias	. Assimilação dos esgotos . Aqüicultura . Turismo
SB II: Rio Capivari	. Abastecimento urbano . Abastecimento rural . Agropecuária (bovinos, suínos e aves)	. Irrigação do arroz . Indústrias	. Assimilação dos esgotos . Geração de energia . Aqüicultura . Turismo
SB III: Rio Braço do Norte	. Abastecimento urbano . Abastecimento rural . Agropecuária (bovinos, suínos e aves)	. Indústrias	. Assimilação dos esgotos . Aqüicultura
SB IV: Formadores do Tubarão	. Abastecimento urbano . Abastecimento rural . Agropecuária (bovinos, suínos e aves)	. Indústrias	. Assimilação dos esgotos . Aqüicultura
SB V: Baixo Tubarão	. Abastecimento urbano . Abastecimento rural . Agropecuária (bovinos, suínos e aves)	. Irrigação do arroz . Indústrias	. Assimilação dos esgotos . Geração de energia . Aqüicultura

A demanda denominada *Secundária*, foi estabelecida para o uso industrial e de irrigação. Neste caso, a garantia associada de 95% não estabelece maiores restrições a atividade, sendo que em aproximadamente 95% do tempo não ocorrerão falhas de abastecimento.

Vale ressaltar que a irrigação, com 73,4% e, a indústria com 10,3% são as maiores demandas consuntivas da bacia. Decorrente deste fato, associar garantias de 100% a estes usos (principalmente no caso da irrigação), pode impossibilitar o atendimento de 100% dos usos prioritários. A demanda para a irrigação é considerada Secundária, nas bacias do rio D'Una e Complexo Lagunar, Baixo Tubarão e, rio Capivari; a demanda para a indústria está presente em todas as sub-bacias.

Como demandas *Terciárias*, foram determinadas: Aquicultura, Turismo, Geração de Energia e diluição ou assimilação de esgotos. Neste caso, é atribuída uma garantia de atendimento de 90%, o que, mais uma vez, não deve criar maiores restrições às atividades destes setores. No caso da Geração de Energia, por exemplo, reflete-se no fato de que as usinas (PCH Capivari e UTE Jorge Lacerda) não devem operar com a capacidade máxima durante 100% do tempo. O que é importante no caso das demandas terciárias, se refere ao fato de todas consistirem de usos não consuntivos. No que vale ressaltar que esta situação não é reflexo de uma regra, visto que os critérios admitidos na classificação das demandas foram os mesmos (com base na legislação vigente; na atividade socioeconômica da bacia e nos usos múltiplos identificados no Cadastro Primário de Usuários).

2.4.3 Verificação da alternativa de suprimento proposta

Estabelecida à alternativa de suprimento aos usuários, procurou-se avaliar as condições de atendimento e, verificar a possibilidade de falhas. A identificação de falhas nas demandas primárias, por exemplo, poderia exigir uma readequação da proposta.

Para realizar a análise da alternativa de suprimento dos usuários de água cadastrados na Bacia Hidrográfica do Rio Tubarão e Complexo Lagunar (cadastro no Tomo III, Volume 1), proposta acima, foram feitas simulações matemáticas do sistema hídrico da bacia, visando inferir sobre a capacidade de garantia que a disponibilidade hídrica da bacia é capaz de fornecer aos diversos usuários. A simulação matemática foi obtida através da abordagem sistêmica (Lanna, 1997) da bacia hidrográfica do rio Tubarão e Complexo Lagunar. Desta maneira, o complexo sistema hídrico da bacia foi simplificado, de tal forma que apenas foram mantidas as informações mais relevantes para a solução da questão de prioridade de atendimento. O detalhamento da abordagem dada a esta avaliação é apresentado no item 3.8.10 (Tomo V, Volume 1).

Nas simulações foram consideradas como falhas o não atendimento de 100% de alguma demanda e foi denominada de falha crítica aquela em que nem 50% de alguma das demandas pode ser atendida.

Os resultados das simulações mostraram que as prioridades de atendimento dos usuários de água podem ser estabelecidas conforme no quadro 2.4.1, sendo que as garantias associadas às demandas primárias e secundárias serão atingidas, tanto para o cenário atual, quanto para os cenários tendencial de crescimento de demanda.

A exceção se refere ao uso para a geração de energia na sub-bacia do rio Capivari, visto que, quando considerada a operação da PCH Capivari com a capacidade máxima, ocorrem falhas que repercutem numa garantia de atendimento com garantia em torno de 73%.

Por outro lado, considerada uma operação a 50% da carga máxima, a garantia de atendimento das demandas terciárias supera 95%. Outro aspecto que confirmou a situação já prognosticada no Tomo V do Volume 1, foi que a sub-bacia do Baixo Tubarão não apresentou falhas de atendimento, devido a grande contribuição das vazões afluentes das sub-bacias à montante. A contribuição das vazões afluentes é correspondente a quase 75% da vazão total disponível na sub-bacia do Baixo Tubarão.

Nas simulações onde foi considerada apenas a contribuição da própria sub-bacia do Baixo Tubarão, ou seja, a sub-bacia do Baixo Tubarão foi considerada isolada das demais, resultaram em um grande número de falhas de atendimento (ver quadro 2.4.2). Nas demandas terciárias o nível de falhas chega a ser de 51% enquanto que 10% são falhas críticas (menos de 50% das demandas seriam atingidas). Nas demandas secundárias não há falhas críticas entretanto ocorreriam 7% de falhas de atendimento a 100%.

Quadro 3.8.76 – Falhas de atendimento na sub-bacia do Baixo Tubarão (sem considerar vazões afluentes)

Cenário	Demanda Primária		Demanda Secundária		Demanda Terciária	
	Falhas	Falhas Críticas	Falhas	Falhas Críticas	Falhas	Falhas Críticas
Atual	0,00%	0,00%	2,50%	0,00%	41,67%	7,92%
Desejado	0,00%	0,00%	5,00%	0,00%	50,00%	9,17%
Tendencial	0,00%	0,00%	7,08%	0,00%	51,25%	9,58%
Crítico	0,00%	0,00%	17,8%	4,58%	64,58%	17,08%

Reprodução do quadro 3.8.76 (Volume 1, Tomo V)

Enfim, esta proposta de alternativa ao suprimento de água aos usuários cumpre seu objetivo, no que se refere ao atendimento dos usos prioritários, visto que sem sua adoção, as falhas críticas das demandas terciárias, considerando isoladamente a sub-bacia do Baixo Tubarão, se refletiriam sobre as demandas primárias e secundárias.

Apesar disso, mais uma vez ressalta-se que esta alternativa de suprimento aos usuários de água, deve ser encarada como uma proposta, devendo ser discutida aprovada e fundamentalmente monitorada. Neste caso, o maior controle das demandas, proveniente da Outorga do Uso da Água, bem como o maior controle das disponibilidades, vinculadas as ações de apoio de expansão da rede de monitoramento hidrológico, deve favorecer melhorias e refinamentos do sistema.

2.5 Proposta de critérios de outorga do direito de uso da água

2.5.1 O conceito da outorga

A primeira questão a ser levantada no caso do processo de outorga pelo uso da água é a seguinte: a Outorga de direito de uso da água e o Licenciamento Ambiental consistem de instrumentos diferentes, e não são concorrentes, ou seja, a utilização de um não exclui a utilização do outro.

O *Licenciamento Ambiental*, tal como proposto na Lei N° 6.938/81 (que institui a Política Nacional do Meio Ambiente) ou Resolução do CONAMA N° 237/97 (trata do Licenciamento Ambiental e dá providências), institui exclusivamente os processos de licenciamento de atividades potencialmente poluidoras em geral (contidas no anexo 01 da Resolução), não se reportando em momento algum a outorga do uso da água. O Licenciamento ambiental está sob responsabilidade dos órgãos ambientais competentes, de acordo com a referida resolução do CONAMA, Art's. 4º, 5º e 6º. Quanto ao processo de outorga, este pode seguir ou não, o rito do licenciamento ambiental. A decisão cabe a regulamentação da lei e a decisão do órgão gestor do recurso.

A *Outorga* de direito de uso da água, por sua vez, consiste também de um ato administrativo mediante o qual o Poder Público Outorgante, faculta ao outorgado, *especificamente*, o uso de uma determinada quantidade do recurso hídrico, por um prazo determinado.

A outorga do uso da água é um dos instrumentos que podem ser aplicados ao longo da implantação de sistemas de gerenciamento de recursos hídricos. A função da outorga é de ratear a água disponível entre as demandas existentes ou potenciais, de forma que os melhores resultados sejam gerados para a sociedade.

O órgão gestor do recurso, ao qual cabe a responsabilidade única e exclusiva deverá ser uma Secretaria de Estado, ou órgão sucedâneo, responsável pela Política Estadual de Recursos Hídricos, no caso de Santa Catarina, a Secretaria Estadual do Desenvolvimento Urbano e Meio Ambiente (SDM).

2.5.2 Princípios da legislação da outorga sobre quais usos são outorgáveis e quais usos têm prioridade de atendimento

A outorga do uso da água será implementada no Estado de Santa Catarina, e na Bacia Hidrográfica do Rio Tubarão e Complexo Lagunar, por ser esta um instrumento da Política Nacional de Recursos Hídricos (Lei Federal Nº 9.433/97) e da Política Estadual de Recursos Hídricos (Lei Estadual Nº 9.748/94). Segundo estas leis, estarão sujeitos a outorga, os seguintes usos dos recursos hídricos:

- . derivações de captação ou parcela de água existente em um corpo hídrico, para o consumo final, inclusive abastecimento público, ou insumo de processo produtivo;
- . extração de água de aquífero subterrâneo para consumo final, inclusive abastecimento público, ou insumo produtivo;
- . lançamento em corpo de água, de esgotos e demais resíduos líquidos ou gasosos, tratados ou não, com o fim de sua diluição, transporte ou disposição final;
- . usos de recursos hídricos para aproveitamento de potenciais hidrelétricos;
- . outros usos, ações e execução de obras ou serviços necessários à implantação de qualquer intervenção ou empreendimento, que demandem a utilização de recursos hídricos, ou que impliquem em alteração, mesmo que temporária, do regime, da quantidade ou da qualidade da água, superficial ou subterrânea, ou ainda, que modifiquem o leito e margens dos corpos de água.

Por outro lado, devem ficar isentos de outorga usos de caráter individual, ou que demandem quantidades insignificantes, bem como a exploração da água subterrânea destinada ao abastecimento familiar.

Ao mesmo tempo em que estabelece os usos passíveis de outorga, a Legislação de Recursos Hídricos também determina as prioridades de uso da água, as quais devem ser obedecidas no estabelecimento de critérios de outorga:

- . devem ser abastecidos prioritariamente o uso humano e animal;

- . devem ser respeitados os usos de água declarados prioritários, em conformidade com o que for definido no Plano Estadual de Recursos Hídricos e nos Planos de bacia;
- . dentro da mesma prioridade devem ser priorizados aqueles que tenham repercussões mais favoráveis, de caráter social, produtivo ou ambiental;
- . se a igualdade persiste, uma vez aplicadas às regras anteriores, podem ser sugeridos dois diferentes critérios de priorização: tem preferência aquele cuja solicitação chegou primeiro; ou aquele que tem o menor consumo unitário de água.

Enfim, uma extensa gama de usos da água só deverão ocorrer mediante a outorga. Com relação à priorização do uso, pode-se observar que um critério básico deve ser respeitado: o consumo para abastecimento humano e animal são prioritários frente a quaisquer outros.

2.5.3 O Uso da água na Bacia Hidrográfica do Rio Tubarão e Complexo Lagunar

Na Bacia Hidrográfica do Rio Tubarão e Complexo Lagunar - por meio do Cadastro Primário de Usuários e pela caracterização dos Usos Múltiplos das águas – foram identificados como *usos consuntivos* da água, passíveis de outorga:

- (1) *abastecimento humano*;
- (2) *dessedentação animal* (agropecuária de suínos, bovinos e aves);
- (3) *irrigação* (especialmente do arroz);
- (4) *abastecimento de indústria* (destaque ao uso consuntivo da Usina Termelétrica Jorge Lacerda).

Como *usos não consuntivos*, passíveis de outorga, foram cadastrados os seguintes:

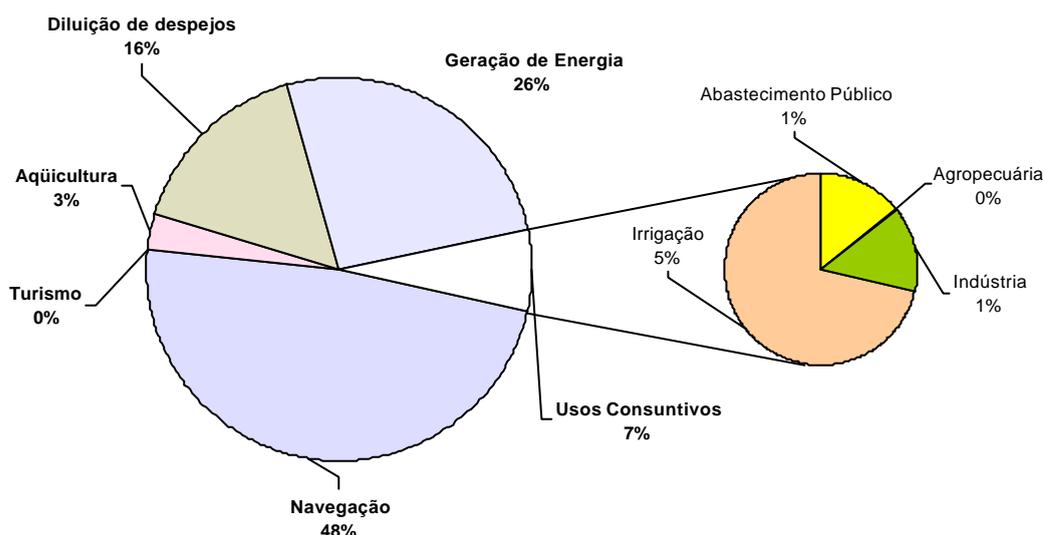
- (a) *Geração de energia elétrica* - demanda do sistema de refrigeração das usinas termelétricas do Complexo Jorge Lacerda (Capivarí de Baixo) e da demanda hidráulica da futura Pequena Central Hidrelétrica de Capivarí, com operação prevista para 2003;
- (b) *Transporte, diluição e assimilação de esgotos domésticos* - provenientes da área urbana dos 21 municípios da região;

(c) *Aquicultura* – referentes aos criadores de camarão (carcinicultura), nos municípios de Laguna, Jaguaruna, Imaruí, Imbituba, Tubarão, Capivarí de Baixo e São Bonifácio;

(d) *Turismo, recreação e lazer* – provenientes da região das termas (Gravatal) e dos municípios litorâneos de Laguna e Imbituba.

Além destes, a região não utiliza o sistema de transporte hidroviário de forma sistemática para fins econômicos, apesar de apresentar trechos navegáveis nos rios Tubarão (40 km) e D'Una (30 km). Assim, também foi considerada na quantificação dos usos não consuntivos, a potencialidade de exploração do transporte hidroviário.

Desta forma, a distribuição dos usos da água na Bacia Hidrográfica do Rio Tubarão e Complexo Lagunar é tal qual mostrada no gráfico 2.5.1.



Obs.: (observar que para o caso do turismo e agropecuária, o rótulo de dados apresenta 0% de demanda, mas é decorrente do efeito de escala, ou seja, o valor assumido pelo setor é insignificante quando comparado as outras demandas)

Gráfico 2.5.1 – Distribuição dos usos da água na Bacia Hidrográfica do Rio Tubarão e Complexo Lagunar (reprodução do gráfico 3.8.33 do Volume I, Tomo 5)

O panorama geral de usos da água na bacia demonstrou que os 93% de demanda, correspondente aos usos não consuntivos, representam praticamente 4.000 milhões de m^3 /ano. Por outro lado, os 7% referentes aos usos consuntivos (irrigação, abastecimento público, abastecimento de indústria e abastecimento do setor agropecuário) somam 292 milhões de m^3 /ano. Ou seja, as demandas não consuntivas são 14 vezes maiores que as demandas consuntivas.

Considerados apenas os usos consuntivos, as demandas de água se distribuem de acordo com o que é apresentado no gráfico 2.5.2. A partir deste resultado, obtido do Cadastro Primário de Usuários, cerca de 73% das demandas consuntivas são utilizadas para a irrigação do arroz.

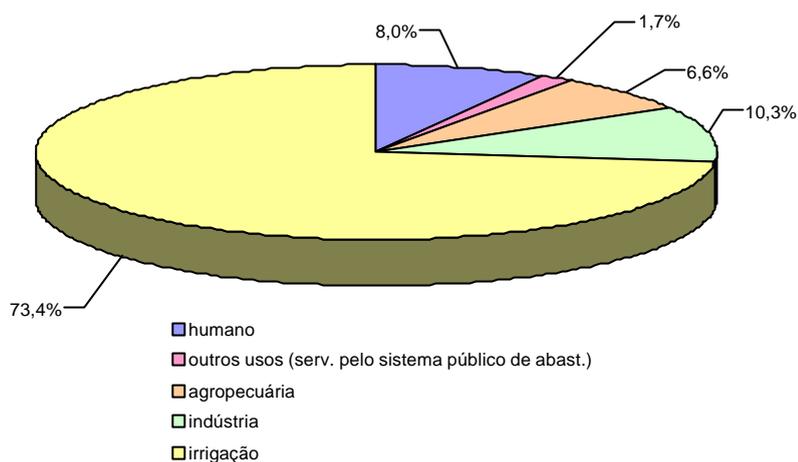


Gráfico 2.5.2 - Distribuição da Demanda de água total na bacia Hidrográfica do rio Tubarão e Complexo Lagunar (Reprodução do gráfico 3.6.6 do Volume 1, Tomo III)

2.5.4 Proposta de critério para a Outorga do Uso da Água

No item 3.8 do Volume de Atividades Preliminares (Vol 1, Tomo 5), foram apresentados critérios usuais para a outorga do uso da água. Daqueles critérios de outorga, para a Bacia Hidrográfica do Rio Tubarão e Complexo Lagunar, sugere-se a adoção do critério de “vazão referencial”. A Vale ressaltar que, à medida que o nível de conhecimento sobre as disponibilidades hídricas aumentar, outro critério de outorga poderá ser mais apropriado. Este outro critério, poderia ser, por exemplo o de “vazão excedente” ou de priorização de demandas (ver item 3.8.11, Tomo 5, Vol 1).

As outorgas serão então distribuídas segundo as prioridades de demandas estipuladas na legislação, no Plano Estadual de Recursos Hídricos e nos Planos de Bacia, até que se esgote o volume a outorgar. Os usuários que não conseguirem outorga ficam impedidos de consumir os recursos hídricos outorgáveis.

Sob o ponto de vista do atendimento da demanda, o outorgado tem suas solicitações sempre garantidas, correndo o risco destas não serem supridas apenas quando ocorrerem situações mais críticas que a da vazão referencial.

a) Vazão de referência

Como vazão de referência, sugere-se a adoção da $Q_{7,10}$. A vazão chamada $Q_{7,10}$ corresponde à vazão média de 7 dias consecutivos de estiagem, para um tempo de retorno de 10 anos. A escolha desta vazão de referência permite um elevado grau de garantia de atendimento das vazões outorgáveis.

Na verdade, as garantias de atendimento relacionadas às vazões da curva de permanência, podem ser estimadas como iguais ao complemento de suas probabilidades de ocorrência (ver figura 2.5.1). No caso da $Q_{7,10}$ há a garantia de suprimento em 99,9% dos dias, num período de dez anos, no caso da Q_{95} , por esta regra, haveria 95% de garantia de atendimento.

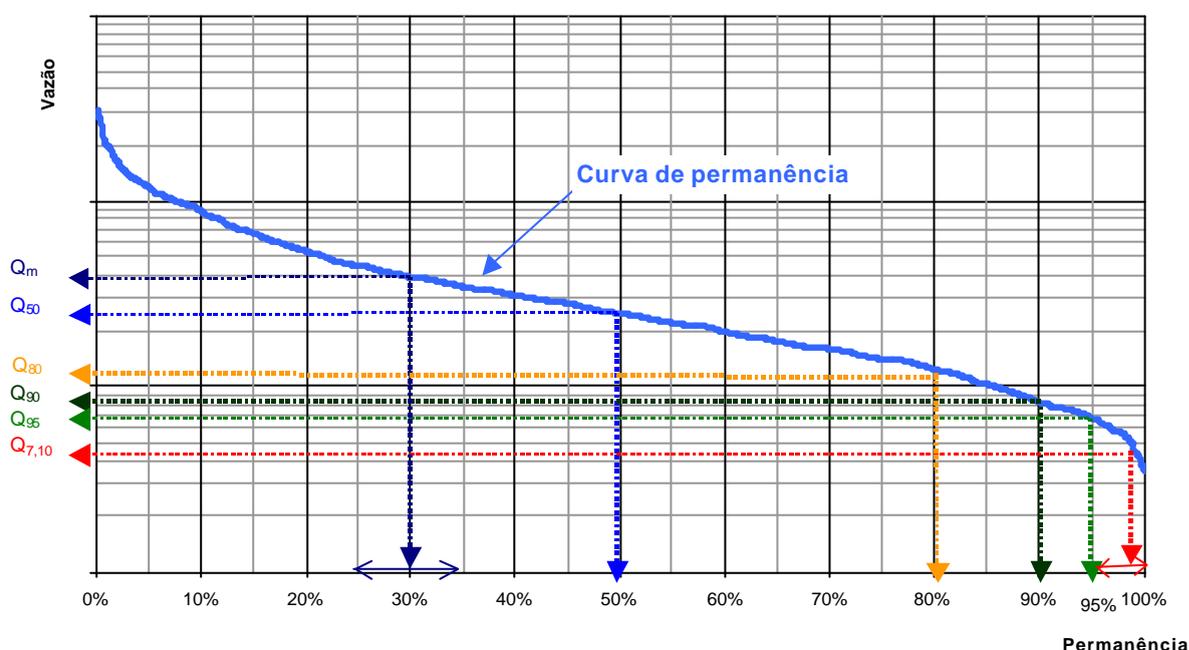


Figura 2.5.1 - Vazões de referência utilizadas na análise da disponibilidade hídrica (Reprodução do gráfico 3.8.2 do Volume 1, Tomo V)

A vazão $Q_{7,10}$ também é utilizada como vazão de referência para a outorga do uso da água nos estados do Paraná e Minas Gerais. Essa vazão, como critério de outorga, é indicada para regiões onde a relação $Q_{7,10}/Q_m$ é alta (superior a 10%). Regiões onde a relação $Q_{7,10}/Q_m$ é muito baixa, a utilização da vazão $Q_{7,10}$ como vazão de referência da outorga torna o critério muito restritivo. No caso da Bacia Hidrográfica do rio Tubarão e Complexo Lagunar, esta relação é de 15%.

Na regionalização, os valores de $Q_{7,10}$ foram ajustados a uma função tipo potência, sendo obtida a seguinte equação:

$$Q_{7,10} = 0,0032.A^{1,0361} \quad (\text{Eq. 3.8.10 – Vol. 1, Tomo 5})$$

Da equação 3.8.2, tem-se os seguintes parâmetros :

- $Q_{7,10}$ é a vazão mínima com 7 dias de duração e 10 anos de tempo de retorno, em m^3/s ;
- A é a área de contribuição, em km^2 ;
- A estatística R^2 do ajuste foi de 0,9918;
- O erro padrão de 0,47 m^3/s , corresponde a um CV de 0,09.

b) Vazão máxima outorgável

Definida a vazão de referência, deve-se decidir pela *vazão máxima outorgável*. Neste caso, cabe salientar alguns aspectos constatados na avaliação das demandas hídricas na Bacia Hidrográfica do Rio Tubarão e Complexo Lagunar:

- cerca de 38% da vazão $Q_{7,10}$ atualmente supre todas as demandas consuntivas (ver detalhes no quadro 3.8.7 Vol 1, Tomo 5);
- a projeção de aumento da demanda, segundo o Cenário Tendencial, indica que em 2010, sem qualquer intervenção de melhoria, cerca de 45% da vazão $Q_{7,10}$ seria demandada para os usos consuntivos;
- independente da vazão de referência empregada, esta deve considerar a chamada vazão ecológica, que deve ser suficientemente grande para proteger o ecossistema do manancial.

Sendo assim, sugestivamente, atribui-se como regra geral para a vazão máxima outorgável:

. 50% da vazão de referência, $Q_{7,10}$, como a vazão máxima outorgável para a Bacia Hidrográfica do Rio tubarão e Complexo Lagunar.

No que se refere a este critério ser mais ou menos restritivo, há a alternativa de que para as demandas com menor grau de prioridade, seja estabelecido a utilização de outra vazão de referência. Como por exemplo, que a vazão máxima outorgável seja equivalente a 50% da Q_{95} para as demandas secundárias e a 50% da Q_{90} para as demandas terciárias.

Neste caso, as respectivas funções para estas vazões de referência, obtidas pela regionalização, são as seguintes:

$$Q_{90} = 0,0147.A^{0,8763} \quad (\text{Eq. 3.8.8 – Tomo V, Volume 1})$$

$$Q_{95} = 0,0144.A^{0,8444} \quad (\text{Eq. 3.8.9 – Tomo V, Volume 1})$$

Onde:

- Q_{90} = vazão com 90% de permanência no curso d'água, em m^3/s ;
- Q_{95} = vazão com 95% de permanência no curso d'água, em m^3/s ;
- A é a área de contribuição, em km^2 .

A evolução deste critério, consistiria no estabelecimento da outorga a partir das vazões da curva de permanência. Neste caso, poderia seguir o que foi estabelecido como "Alternativa de Suprimento aos Usuários". Por este critério, a vazão outorgável é maior, contudo, a garantia de suprimento é reduzida. Os patamares desta "garantia", apresentados abaixo, não devem inviabilizar os usos. Desta forma, ter-se-ia a seguinte situação para a outorga:

Outorga de Demandas primárias: garantia de 100% de atendimento, outorga-se a partir da $Q_{7,10}$, para os usos de: (i) abastecimento humano e (ii) criação de animais;

Demandas secundárias: garantia de 95% de atendimento, outorga-se até o limite da Q_{95} , para os usos de: (i) irrigação de arroz e (ii) indústria;

Demandas Terciárias: garantia de 90% de atendimento, outorga-se até o limite da Q_{90} , para os usos de: (i) assimilação de esgotos; (ii) aquicultura; (iii) geração de energia; (iv) turismo.

Outrossim, visto que a regra geral de vazão máxima outorgável não tem caráter impositivo, e há as possibilidades comentadas acima, seus resultados devem ser monitorados. Entende-se que, tanto a vazão de referência, quanto os demais parâmetros estipulados para este critério de outorga, deverão ser reavaliados periodicamente, sendo que a primeira avaliação deve ocorrer, no máximo, no prazo de dois anos após a implantação. A frequência da reavaliação do critério de outorga pode ser diminuída à medida que a outorga do uso da água esteja consolidada na bacia.

c) Sobre o uso múltiplo das águas

Este critério de outorga, de acordo com o que prevê a Legislação de Recursos Hídricos, estabelece prioridade de outorga ao uso para abastecimento humano e ao uso para a dessedentação de animais.

Além disso, outro aspecto importante a ser contemplado pelos critérios de outorga, é a garantia de permanência dos usos múltiplos da águas identificados na bacia. Sendo assim, um usuário pode, no máximo, obter a outorga de 10% do valor da vazão de referência $Q_{7,10}$. Este critério compatibiliza os usos múltiplos atuais e também deverá ser monitorado.

d) Outorga de usos insignificantes

Independem de outorga os usos que correspondem ao estabelecido no Art. 7 da minuta do Decreto de Regulamentação da Outorga no Estado de Santa Catarina:

“I - os usos de caráter individual para a satisfação das necessidades básicas da vida; II - os usos correspondentes aos poços destinados ao consumo familiar e de pequenos núcleos populacionais dispersos no meio rural e; III - usos considerados insignificantes, bem como aqueles indicados pelo Comitê da Bacia e aprovados pelo Conselho Estadual de Recursos Hídricos”.

O uso a ser contemplado pela dispensa de outorga se refere ao abastecimento da demanda doméstica de uma família. Neste caso, considerando o número médio de 05 pessoas integrantes de uma família típica da região e, considerando também, uma taxa de utilização média de 350 L/pessoa/dia (consideradas perdas), pode-se estimar este “uso insignificante” em 52,5 m³/mês, ou 1.750 L/dia, equivalente a 0,02 L/s.

Assumindo este valor como isento de outorga, nenhuma das captações para abastecimento público (dos sistemas geridos pela CASAN ou pelos SAMAE's) estará isento da outorga. De acordo com o cadastro primário de usuários, a menor quantidade de água para abastecimento público é captada pela CASAN em São Martinho e equivale a 1,2 L/s.

Com relação aos demais usos consuntivos, tais como: irrigação, agropecuária e indústria, a definição da quantidade mínima outorgável, carece de uma avaliação do Comitê Tubarão. Após esta avaliação, deverá ser agregado a decisão, um parecer do poder público outorgante e deverá ocorrer a aprovação do Conselho Estadual de Recursos Hídricos.

Entretanto, uma das questões a serem atendidas, no caso da dispensa de outorga de usos insignificantes, se refere ao §2º do Art. 7º do Decreto de Regulamentação da Outorga. Este decreto estabelece que: *“sempre que o agregado de vazões ou volumes de água, insignificantes quando tomados isoladamente, passe a representar um montante ponderável em termos regionais, é facultado ao Poder Público Outorgante exigir a solicitação de outorga para o conjunto destes usuários”*. Ou seja, além de se estabelecer qual demanda individual é uso insignificante, é necessário que seja avaliado se o montante de usuários atingidos não se reflete numa demanda considerável a nível regional.

Sendo assim, buscando estabelecer um cenário real na bacia, do ponto de vista de usos insignificantes, no quadro 2.5.1 apresenta-se a quantidade total de água que estaria efetivamente dispensada da outorga, para determinados limites de demanda individual.

Quadro 2.5.1 - Cenário de demanda na bacia (com base no cadastro primário de usuários)

Tipo de uso	Demanda individual (L/s)	Nº de usuários	Demanda Total (L/s)	Demanda Total (m³/dia)	% com relação a demanda total por tipo de uso	% com relação a demanda total da bacia
Indústria*	até 0,02	07	0,10	8,64	-	-
	até 0,50	22	3,00	259,20	0,3%	-
	até 1,00	28	7,45	643,68	0,8%	0,1%
	até 3,00	44	40,62	3.509,57	4,5%	0,5%
	até 5,00	52	70,52	6.092,93	7,8%	0,9%
Agropecuária	até 0,02	01	0,01	0,864	-	-
	até 0,25	25	4,63	400,03	1,8%	0,1%
	até 0,35	49	12,26	1.059,26	4,7%	0,1%
	até 0,50	64	18,85	1.628,64	7,3%	0,2%
	até 0,75	123	54,63	4.720,00	21,1%	0,7%
Irrigação**	até 0,9 / 0,5 ha	02	2,10	181,44	-	-
	até 1,8 / 1,0 ha	28	47,6	4.112,64	0,2%	0,6%
	até 2,1 / 1,2 ha	33	55,5	4.795,20	0,2%	0,7%
	até 2,7 / 1,5 ha	42	78,5	6.782,40	0,3%	1,0%
	até 4,5 / 2,5 ha	81	219,7	18.982,08	1,0%	2,7%
	até 9,0 / 5,0 ha	167	850,7	73.500,00	3,7%	10,3%

*O cenário de demanda para a indústria é diretamente relacionado à demanda da UTE Jorge Lacerda que representa 720 L/s

**Considerado no mês de Janeiro, o período de maior consumo.

Através dos dados apresentados acima, nota-se que, caso a dispensa de outorga atinja propriedades irrigadas até 5 ha, o montante demandado teria “importância regional”, pois representaria mais de 10% da demanda total da bacia, não se constituindo numa condição favorável.

Para a indústria e a agropecuária, os usos insignificantes não deverão ser estabelecidos com base nos totais de demanda da bacia, visto que a participação destes usos na demanda total não é significativa. Para a indústria, usuários até 3,0 L/s, representariam menos de 5% da demanda cadastrada no setor, o que a princípio parece adequado. No caso da Agropecuária, parece ser insignificante a demanda do usuário até 0,35 L/s, pois também se refletiria numa dispensa de menos de 5% da demanda cadastrada no setor.

Um aspecto importante no que se refere aos usos insignificantes é que, mesmo isentos de outorga, estes usuários devem requerer cadastro de uso. Desta forma, o montante de usos insignificantes pode ser precisamente controlado.

e) Distribuição da vazão máxima outorgável proposta

No gráfico 2.5.3 é apresentada a vazão máxima outorgável ao longo dos quatro principais cursos d’água da Bacia Hidrográfica do Rio Tubarão e Complexo Lagunar.

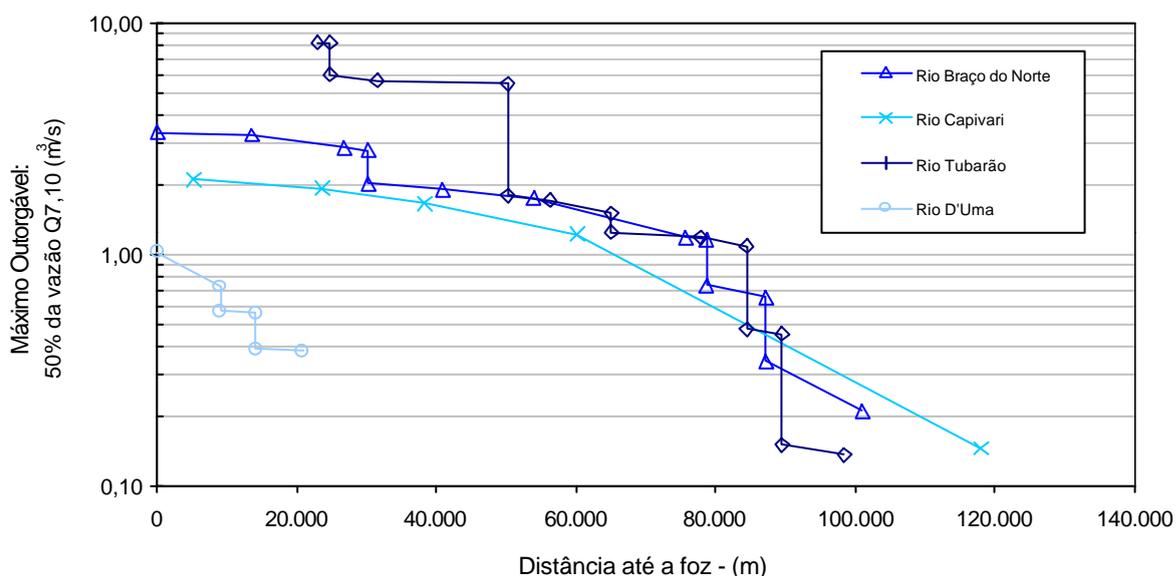


Gráfico 2.5.3 – Distribuição da vazão máxima outorgável proposta: 50% da vazão mínima de estiagem, em todos os cursos d’água da bacia

A partir do resultado apontado acima, verifica-se que ordem de grandeza da disponibilidade outorgável, no médio curso dos rios, varia entre: 2 e 8 m³/s no rio Tubarão; 2 e 4 m³/s no rio Braço do Norte e permanece em torno de 1,0 m³/s no rio Capivari e 0,5 m³/s no D'Una.

f) Outorga de lançamento de efluentes

Com relação à Outorga de Lançamento de efluentes, alguns aspectos especiais conduzem a dois procedimentos, utilizados correntemente: *Outorga pelo Padrão de Emissão ou pela Vazão de Diluição*.

No caso da Bacia Hidrográfica do Rio Tubarão e Complexo Lagunar, sugere-se a *Outorga de efluentes pelo Padrão de Emissão*. Ou seja, é outorgado ao usuário, o lançamento de uma determinada quantidade de poluente no curso d'água, em mg/l. A quantidade a ser outorgada leva em conta o melhor nível tecnológico do tratamento existente, onde deve ser levado em conta aspectos financeiros deste tratamento, para que a atividade do usuário não seja inviabilizada.

Inicialmente, em termos de quantidade máxima de lançamento a ser outorgada, sugere-se a adoção dos parâmetros limites estabelecidos na Resolução 020/86 do Conama, para águas de Classe 1 e 2. Neste caso, com base na classificação atual dos cursos d'água da bacia (ver detalhes no item 3.8.9, Tomo V do Volume 1), não seria permitida a piora da qualidade da água com os lançamentos. A título de exemplo, pode-se apresentar os seguintes limites máximos de parâmetros de outorga para o critério proposto:

- . DBO₅ = máx. 3 mg/L;
- . Amônia não ionizável = máx. 0,02 mg/L;
- . Mercúrio = máx. 0,0002 mg/L;
- . Nitrato = 10 mg/L.

Esta proposição, não tem caráter impositivo, até porque resguarda-se a condição de manutenção das atividades econômicas da bacia, bem como o nível usual de eficiência dos tratamentos de efluentes. Entretanto, deve ser monitorada, da mesma forma que todo restante do sistema de outorga proposto, podendo este critério geral tornar-se mais ou menos restritivo.

A evolução do critério de outorga consistiria da *Outorga de efluentes pela Vazão de Diluição*. Este procedimento estaria então de acordo com o que prevê o Art. 13 da minuta do Decreto de Regulamentação da Outorga dos Direitos de Uso da Água para o Estado de Santa Catarina.

Através deste critério, é realizado um balanço entre as concentrações do poluente no efluente e no curso d'água, sendo necessário o conhecimento: da concentração do poluente no efluente, da vazão do efluente e da concentração do poluente no curso d'água prevista no enquadramento, como segue:

- 1º supondo que, na classe em que o corpo de água se acha enquadrado, o limite de concentração de um determinado poluente seja C_m e;
- 2º uma determinada vazão Q_e de efluente é lançada com uma respectiva concentração C_e ;
- 3º a vazão total para sua diluição será dada por:

$$Q_L(L/s) = \frac{C_e(mg/L) \times Q_e(L/s)}{C_m(mg/L)}.$$

As concentrações do poluente no efluente e a vazão do efluente são obtidas do requerimento de outorga e são específicas para cada solicitação. Entretanto, a concentração C_m , depende do enquadramento desejado para o curso d'água.

No caso da Bacia Hidrográfica do Rio Tubarão e Complexo Lagunar, há proposição de um Cenário de Intervenções Severas, do qual foi obtido um mapa de enquadramento resultante, que pode ser empregado como ponto de partida para as Outorgas de Lançamento (ver Prancha 3.8.4 do anexo Cartográfico do Volume 1).

Neste caso, do mapa de enquadramento previsto para o Cenário de Intervenções Severas obtém-se, para os cursos d'água principais as classes (CONAMA Res. 020/86) apresentadas no quadro 2.5.2. Adicionalmente, de maneira a exemplificar o critério proposto, é apresentado no quadro 2.5.2 o valor de C_m para o caso da diluição da DBO.

Quadro 2.5.2 - Enquadramento previsto para Cenário de Intervenções Severas: obtenção do valor da concentração máxima dos poluentes nos cursos d'água (Cm)

Rio	Trecho	Classe do enquadramento (CONAMA 020/86)	Cm para DBO (mg/L)
Rio D'Una	das nascentes até a foz do rio Forquilha	Classe 01	3,0
	foz do rio Forquilha até a Lagoa do Mirim	Classe 02	5,0
Rio Capivari	das nascentes até a foz do rio Preikoff	Classe 01	3,0
	da foz do rio Preikoff até a foz do rio Blema	Classe 02	5,0
	da foz do rio Blema até a foz do rio Areias	Classe 03	10,0
	da foz do rio Areias até o rio Tubarão	Classe 02	5,0
Rio Braço do Norte	das nascentes até a foz com o rio do Meio	Classe 01	3,0
	da foz do rio do Meio até a foz do rio Espraiado	Classe 02	5,0
	da foz do rio Espraiado até o rio Tubarão	Classe 03	10,0
Rio Tubarão	da confluência dos rios Rocinha e Bonito	Classe 02	5,0
	da confluência dos rios Rocinha e Bonito até a foz do rio Braço do Norte	Classe 03	5,0
	da foz do rio Braço do Norte até a Lagoa de Santo Antônio	Classe 02	5,0

2.5.5 Outorga e o Sistema de Informações sobre Recursos Hídricos

O cadastro gerado no processo de outorga do direito de uso da água deverá fazer parte do Sistema de Informações sobre Recursos Hídricos da Bacia. No sistema, proposto no item 2.2, há um módulo específico, no qual serão compiladas as informações referentes à outorga, qual seja: Módulo Gerenciador da Outorga (MG-Outorga): contempla os processos referentes ao controle das demandas hídricas em face às disponibilidades através da análise dos pleitos de uso dos recursos hídricos nos seus aspectos administrativos, jurídicos e técnicos.

2.5.6 Tramitação do processo obtenção da outorga

a) Procedimentos

O mecanismo de outorga do uso da água implica numa série de procedimentos que podem ser sumarizados nas etapas apresentadas na figura 2.5.1.

Os custos do processo são de responsabilidade do requerente, sendo que a confecção da tabela de taxas do processo deverá obedecer aspectos de: (i) finalidade de uso; (ii) tamanho do empreendimento; (iii) tipo de manancial.

As penalidades por infrações ou inverdades geradas durante o processo estão definidas na legislação estadual de outorga.

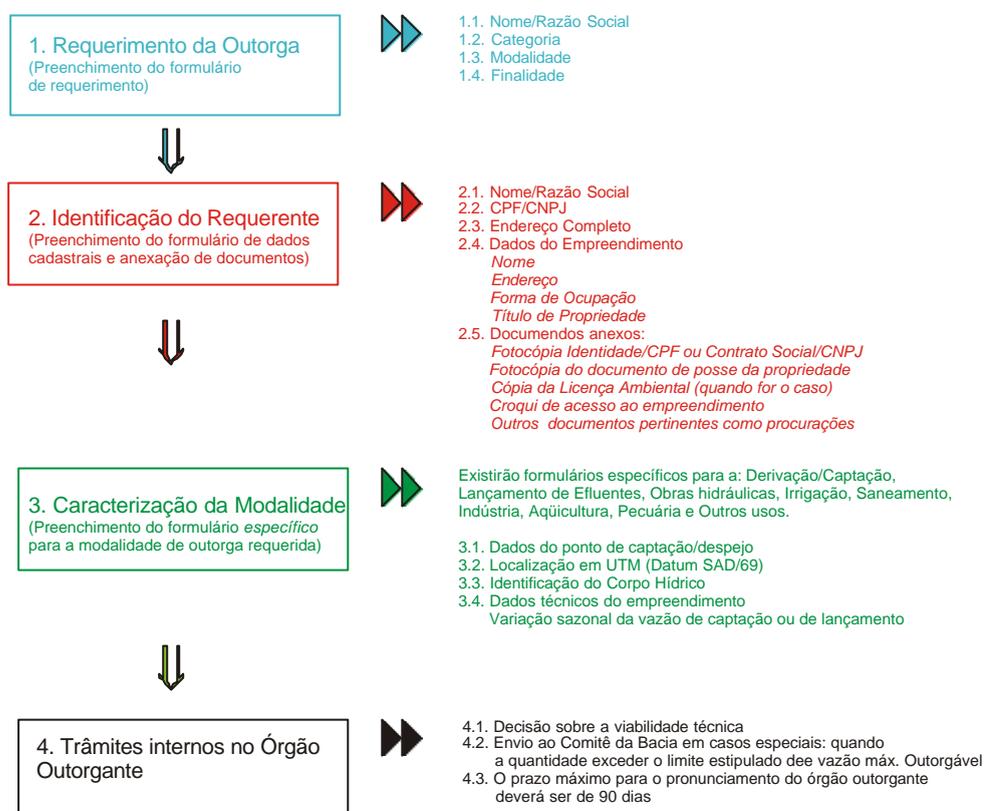


Figura 2.5.1 - Etapas a serem cumpridas na obtenção da outorga do uso da água

b) Características do documento fornecido

O documento, referente ao ato de concessão da outorga, deve apresentar no mínimo, as seguintes especificações:

1. *Identificação do outorgado;*
2. *Localização geográfica e hidrográfica, e finalidade a que se destinem as águas, e tipo de obra;*
3. *Qualificação e quantificação, e respectivos regimes de variação, dos usos outorgados;*
4. *A probabilidade de garantia do suprimento hídrico associada aos volumes outorgados. Aplicando-se priorização de demandas sugerida neste Plano (item 2.4) os usos considerados de Demanda Primária: 100%, os de Demanda Secundária: 95% e os de Demanda Terciária 90%;*

5. *Prazo de vigência, não superior a 35 (trinta e cinco) anos;*
6. *Periodicidade para a apresentação de declaração de confirmação dos dados da outorga de direitos de uso (renovação);*
7. *Requisitos e condicionantes para a operação dos usos, empreendimentos, atividades ou intervenções;*
8. *Obrigatoriedade de recolhimento dos valores da cobrança pelo uso de recursos hídricos, quando exigível;*
9. *Condição de que será revogada, nos casos em que o licenciamento ambiental for exigível ou cancelada;*
10. *Condição de que qualquer ampliação, reforma ou modificação nos processos de produção, que alterem as disposições contidas no ato administrativo de outorga, de forma permanente ou temporária, deverão ser objeto de novo requerimento, a sujeitar-se aos mesmos procedimentos que deram origem ao ato administrativo anterior;*
11. *Condição em que a outorga poderá cessar o seu efeito legal, observada a legislação pertinente.*

Enfim, há similaridade deste documento, com o que consiste de uma Licença ambiental, embora, mais uma vez cabe ressaltar, o licenciamento ambiental não exclui a necessidade da Outorga. Além disso, o ato da outorga não pode ser realizado antes da obtenção da Licença Ambiental, visto que a Resolução Conama N° 237 de 19/12/1997, estabelece o seguinte:

Art. 10

Inciso VIII - Deferimento ou indeferimento do pedido de licença

§1º "No procedimento de licenciamento ambiental deverá constar, obrigatoriamente, a certidão da Prefeitura Municipal, declarando que o local e o tipo de empreendimento ou atividade estão em conformidade com a legislação aplicável ao uso e ocupação do solo e, quando for o caso, a autorização para supressão vegetal e a outorga para o uso da água, emitidas pelos órgãos competentes".

c) Mecanismos de acompanhamento das outorgas concedidas

Em que pese à importância da verificação do cumprimento das quantidades outorgadas e das condicionantes contidas nos documentos de outorga, criar uma situação de total controle, constitui-se num complexo sistema de fiscalização, lento e oneroso, qual seja: instalação de instrumentos de medição junto às captações e manutenção de monitoramento permanente. Um sistema como este não existe atualmente sequer para o monitoramento dos licenciamentos ambientais em geral.

Desta forma, a maneira racional como deve ser implementado o sistema de outorga recai para ações "reativas" e não "ativas", ou seja: a fiscalização efetiva funciona através de denúncia. Esta situação permite controle, justamente porque o usuário de jusante potencialmente prejudicado torna-se o maior fiscal.

2.5.7 Considerações Finais

A Outorga do Uso da Água, além de consistir num dos instrumentos da Política Estadual de Recursos Hídricos, se aplica como facilitadora da gestão dos recursos hídricos na Bacia Hidrográfica do Rio Tubarão e Complexo Lagunar, visto que algumas situações de excesso de demanda nas sub-bacias do Baixo Tubarão e Complexo Lagunar já são verificadas.

Por outro lado, a adoção de uma vazão máxima outorgável, equivalente a 50% da disponibilidade mínima (que pode ser considerada até certo ponto conservadora), é justificada pela falta de controle existente no que se refere à vazão necessária a manutenção da vida aquática.

Esta vazão, por vezes chamada vazão ecológica, pode ser considerada como a *"vazão necessária para que sejam preservadas as condições de 'pulso hidrológico', transporte de sedimentos e nutrientes, sincronicidade com o ciclo de vida das espécies silvestres da fauna e da flora e a taxa de perturbações necessárias à renovação e funcionamento dos ecossistemas associados ao curso de água"* (Cruz, 2000).

Este item específico do Plano Integrado de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Tubarão e Complexo Lagunar, buscou sistematizar uma série de critérios utilizáveis para a implementação da outorga na bacia. Além disso, duas questões são fundamentais na implementação destes critérios: (i) o Comitê Tubarão deve discutir e avaliar as propostas e, (ii) há necessidade de monitoramento da solução adotada, para as adequações e realização de refinamentos que se fizerem necessários.

2.6 Proposta de critérios de cobrança pelo uso da água

2.6.1 Introdução

A água, essencial à vida, constitui um elemento necessário para quase todas as atividades humanas, sendo ainda, componente da paisagem e do meio ambiente. É bem precioso, de valor inestimável, que deve ser obtido a qualquer custo, conservado e protegido, prestando-se para múltiplos usos: abastecimento doméstico (rural e urbano), irrigação de culturas agrícolas (como o arroz), industrial, geração de energia elétrica (tanto por meio de hidroelétricas como termoelétricas), recreação, turismo e lazer, aquicultura, pesca, navegação, e mesmo, assimilação e depuração de esgotos.

Quando há abundância de água, ela pode ser tratada como bem de domínio público, porém, com o crescimento das demandas, começam a surgir conflitos entre os diversos usos e usuários da água, a qual passa a ser escassa e, então, precisa ser gerida como bem econômico, devendo ser-lhe atribuído o justo valor (Setti, 2000).

Com relação à utilização da água para assimilação de esgotos, deve-se levar em conta o princípio 16 da Declaração do Rio de Janeiro da Conferência das Nações Unidas para o Meio Ambiente e Desenvolvimento de 1992 (Rio 92) que diz: "As autoridades nacionais devem esforçar-se para promover a internalização dos custos de proteção ao meio ambiente e o uso de instrumentos econômicos, levando-se em conta o conceito de que o poluidor deve, em princípio, assumir o custo da poluição, tendo em vista o interesse do público, sem desvirtuar o comércio e os investimentos internacionais".

O gerenciamento dos recursos hídricos visando o desenvolvimento sustentável, deve-se levar em conta a limitação quantitativa, principalmente em épocas de escassez, e as limitações de ordem qualitativa, de forma a inibir a poluição dos corpos d'água. Neste contexto, o instrumento econômico de cobrança do uso dos recursos hídricos se faz necessário e imprescindível para reconhecer a água como bem econômico e dar ao usuário uma indicação do seu valor. Outros objetivos da cobrança se referem a incentivar o uso racional da água e o obter recursos financeiros para o financiamento dos programas de intervenções, necessários para a compatibilização dos conflitos entre usos e usuários d'água.

O princípio da cobrança pelo uso das águas foi introduzido pela Lei 9.433/97 (que institui a Política Nacional de Recursos Hídricos), porém, já estava contido genericamente na Lei 6.938/81, em seu art. 4º, VII, ao dizer que a Política Nacional do Meio Ambiente visará impor ao usuário uma contribuição pela utilização de recursos ambientais com fins econômicos.

Dessa forma, a água passa a ser vista como um recurso natural limitado e não ilimitado, como se raciocinou anteriormente no mundo e no Brasil. A água passa a ser mensurada dentro dos valores da economia. Isso, porém, não pode e nem deve levar a condutas que permitam que alguém, através do pagamento de um preço, possa usar a água indiscriminadamente. A valoração da água deve levar em conta o preço da conservação, da recuperação e da melhor distribuição desse bem.

Vale ressaltar que a água necessária para as necessidades básicas de cada pessoa, em que cada um vá diretamente abastecer-se, é uma captação insignificante do ponto de vista econômico, e, portanto, gratuita, consoante a interpretação dos Arts. 20 e 12, § 1º, I e II, da Lei 9.433/97.

A especificação dos critérios de cobrança foi inicialmente descrita no item 3.8.12 do Volume I (Tomo V), onde são apresentados os princípios de cobrança, abordagens de formação de preço, os procedimentos para a formulação da cobrança e a estrutura do sistema de cobrança de direitos de usos da água, aplicável para a Bacia Hidrográfica do Rio Tubarão e Complexo Lagunar. As proposições se baseiam na Lei Federal 9.433/97, nas Leis Estaduais de Santa Catarina 9.022/93 e 9.748/94, além dos princípios básicos de cobrança consagrados na literatura nacional e internacional. Neste item específico, em que está se propondo o Plano de Uso Integrado, alguns detalhamentos fornecerão subsídios para a cobrança da água na bacia.

2.6.2 Objetivos da cobrança

Entre os objetivos da implementação da cobrança observados no Plano Nacional de Recursos Hídricos (Lei Federal 9.433/97), destaca-se:

1. reconhecer a água como bem econômico e dar ao usuário uma indicação do seu real valor;
2. incentivar a racionalização do uso da água;
3. obter recursos financeiros para o financiamento dos programas e intervenções contemplados nos planos de recursos hídricos, sendo vedada a sua transferência para custeio de serviços de coleta, transporte, tratamento e disposição de resíduos sólidos.

2.6.3 Tipos de Usos sujeitos à Cobrança

Os usos da água sujeitos à Cobrança se referem aqueles sujeitos a Outorga, estabelecidos no item 2.5.2 deste volume, e que satisfazem o disposto na Minuta de Decreto de Regulamentação da Outorga, bem como na minuta do Decreto de Regulamentação da Cobrança, são os seguintes:

- o derivações de captação ou parcela de água existente em um corpo hídrico, para o consumo final, inclusive abastecimento público, ou insumo de processo produtivo;
- o extração de água de aquífero subterrâneo para consumo final, inclusive abastecimento público, ou insumo produtivo;
- o lançamento em corpo de água, de esgotos e demais resíduos líquidos ou gasosos, tratados ou não, com o fim de sua diluição, transporte ou disposição final;
- o usos de recursos hídricos para aproveitamento de potenciais hidrelétricos;
- o outros usos e ações e execução de obras ou serviços necessários à implantação de qualquer intervenção ou empreendimento, que demandem a utilização de recursos hídricos, ou que impliquem em alteração, mesmo que temporária, do regime, da quantidade ou da qualidade da água, superficial ou subterrânea, ou ainda, que modifiquem o leito e margens dos corpos de água.

Para a implementação da cobrança na Bacia Hidrográfica do Rio Tubarão e Complexo Lagunar propõe-se, como sugestão, que seja realizada por etapas, abrangendo inicialmente, as indústrias e as companhias de abastecimento, tendo em vista que a cobrança desses usuários já foi aprovada pelo Conselho Nacional de Recursos Hídricos para a Bacia do Rio Paraíba do Sul.

Numa etapa posterior, a cobrança deverá ser ampliada e incluir o lançamento de efluentes nos corpos d'água da bacia como uso de água, que deverá ser quantificado através da vazão de diluição necessária para manter o enquadramento do corpo d'água. Enquadramento este, que tem proposta direcionada para a bacia no Plano Integrado de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Tubarão e Complexo Lagunar.

Em seguida, os usos para a agropecuária e irrigação deverão ser cobrados pela captação da água. Numa etapa mais avançada, os demais usuários existentes na bacia sujeitos a outorga de uso de água deverão ser cobrados. Os pequenos usuários de água com a finalidade de consumo próprio (subsistência familiar) isentos de outorga (ver item 2.5.4-d), serão isentos de cobrança, como regulamenta a Lei 9.433/97.

A cobrança pelo uso da água subterrânea deverá suceder a outorga da mesma, que necessitará de um estudo complementar, previsto nas ações de apoio (Volume 2): Estudo dos Recursos Hídricos Subterrâneos.

2.6.4 Cobrança pela derivação, captação e consumo de água

A utilização da água disponível no meio ambiente como fator de produção tem, entre outros, os seguintes objetivos:

- racionalizar a utilização dos mananciais, através do estímulo da economia de uso destes pela sua cobrança;
- recuperação do custo, visando a viabilidade financeira dos sistemas de recursos hídricos;
- aumentar as receitas a serem destinadas a investimentos na bacia;
- substituição de tributos, pela reorientação da sua cobrança para atividades que façam uso e/ou que poluem o meio ambiente.

Conforme o Art. 11 da Lei Estadual 9.748/94, fica decretado que a cobrança pela utilização considerará a classe de uso preponderante em que estiver enquadrado o corpo d'água onde se localiza o uso, a disponibilidade hídrica local, o grau de regularização assegurado por obras hidráulicas, a vazão captada em seu regime de variação, o consumo efetivo e a finalidade a que se destina.

O Decreto que Regulamenta a Cobrança da Água no Estado de Santa Catarina estabelece um modelo de cobrança que contempla a captação e consumo de água separadamente da cobrança pela derivação de água, de acordo com o que é mostrado nas equações 2.6.1 e 2.6.2. Para a Bacia Hidrográfica do Rio Tubarão e Complexo Lagunar, propõe-se a utilização deste modelo de cobrança.

$$Vc = K_s \cdot K_r \cdot (Pu_{cp} \cdot V_{cp} + Pu_{cn} \cdot V_{cn}) \quad (3.6.1)$$

$$Vc = K_s \cdot K_r \cdot (Pu_{dr} \cdot V_{dr}) \quad (3.6.2)$$

onde:

Vc = valor da conta;

K_s = coeficiente de sazonalidade;

K_r = coeficiente regional.

Pu_{cp} = preço por unidade volume de água captada

V_{cp} = volume de água captada;

Pu_{cn} = preço por unidade de volume de água consumida;

V_{cn} = volume de água consumida;

Pu_{dr} = preço por unidade de água derivada;

V_{dr} = volume de água derivada.

A primeira especificidade que deve ser introduzida a estas equações para que efetivamente sejam aplicadas para a cobrança da água na Bacia do Rio Tubarão e Complexo Lagunar consiste da determinação dos coeficientes K_s e K_r . As informações básicas para a proposição destes coeficientes serão obtidas:

1. do Cadastro Primário de Usuários de Água, que fornece a sazonalidade e quantitativos de demanda, para cada tipo de uso;
2. do enquadramento proposto neste plano (cenário de intervenções severas, prancha 3.8.4 do anexo Cartográfico do Volume 1);
3. dos usos prioritários, definidos por sub-bacia (inferência a partir dos dados primários obtidos das consultas públicas descentralizadas);
4. da disponibilidade hídrica calculada (item 3.8.1, Tomo V, Volume 1, deste Plano);

a) Coeficiente de Sazonalidade - K_s

De acordo com o que estabelece o Art. 23, § 7º do Decreto de Regulamentação da Cobrança pelo uso da água, o coeficiente de sazonalidade é aplicado quando há possibilidade de diferenciação de cobrança nas épocas do ano.

No caso da Bacia Hidrográfica do Rio Tubarão e Complexo Lagunar, três sub-bacias apresentam sazonalidade significativa de demandas, o que permite o estabelecimento de um coeficiente de sazonalidade, são elas: Sub-bacia do Rio D'Una e Complexo Lagunar; Sub-bacia do Rio Capivari e, Sub-bacia do Baixo Tubarão. Para as outras duas sub-bacias: do Rio Braço do Norte e Formadores do Tubarão, não há variação significativa das demandas. Este dado pode ser verificado através do gráfico 2.6.1.

Sugestivamente, o coeficiente de sazonalidade K_s , será estabelecido na faixa de 1,00 a 1,20, de modo que seu valor máximo será atribuído no período de maior demanda e o valor unitário corresponderá ao período de menor demanda. O Comitê Tubarão, de acordo com o que prevê o § 7º, Art. 23 da Minuta de Decreto de Cobrança, deve avaliar estes valores e pode sugerir alterações.

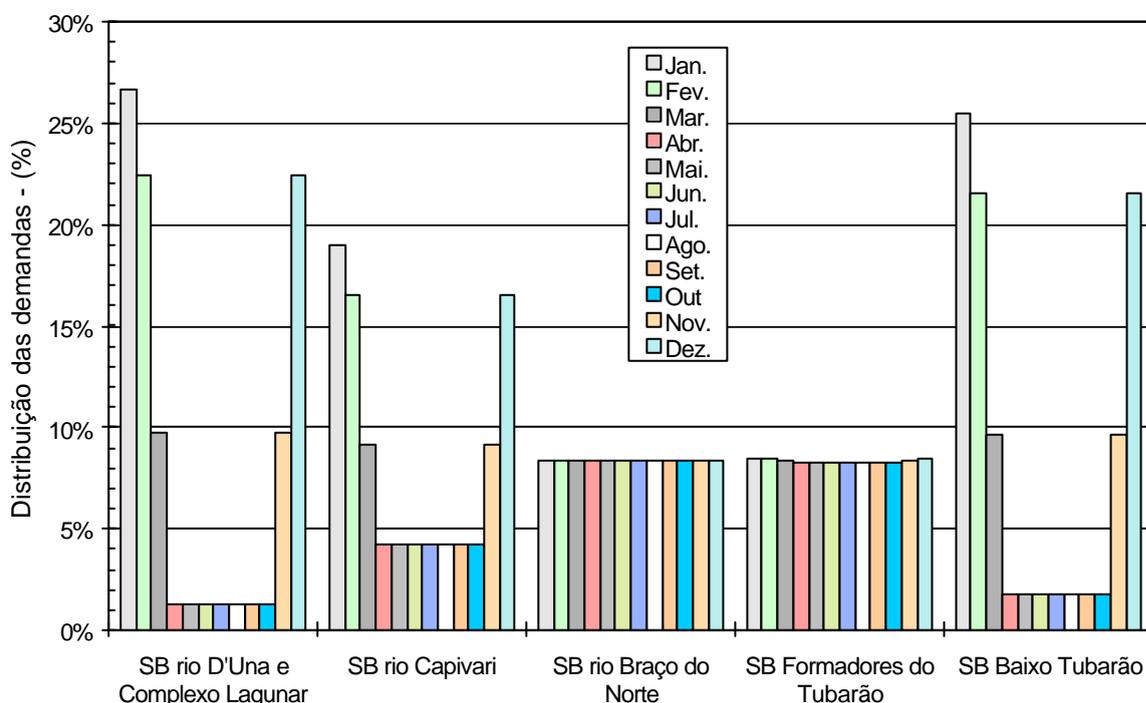


Gráfico 2.6.1 - Sazonalidade da Demanda de água total na bacia Hidrográfica do rio Tubarão e Complexo Lagunar, por sub-bacia, ao longo do ano (Reprodução do gráfico 3.6.9, do item 3.6.2, Tomo III, Volume 1)

A ponderação dos valores máximos e mínimos estabelecidos para o K_s , em função das variações de demanda permitiu que se chegasse no resultado apresentado no quadro 2.6.1.

Quadro 2.6.1 - Valores de K_s , por sub-bacia

Sub-bacias	K_s						K_s médio
	Jan.	Fev.	Mar.	Abr. a Out	Nov.	Dez.	
Sub-bacia do Rio D'Una e Complexo Lagunar	1,20	1,17	1,07	1,00	1,07	1,17	1,06
Sub-bacia do Rio Capivari	1,20	1,17	1,07	1,00	1,07	1,17	1,06
Sub-bacia do Rio Braço do Norte	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Sub-bacia dos Formadores do Tubarão	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Sub-bacia do Baixo Tubarão	1,20	1,17	1,07	1,00	1,07	1,17	1,06

Decorrente do fato de não ocorrerem variações sazonais de demanda nas sub-bacias do Rio Braço do Norte e dos Formadores do Tubarão, o valor de K_s não varia ao longo do ano, devendo corresponder a unidade.

No caso das demais sub-bacias esperava-se que houvesse coincidência dos valores de K_s nos mesmos períodos do ano porque a sazonalidade da demanda é decorrente única e exclusivamente do uso para a irrigação. Sendo desta forma, a forma de variação percentual das demandas ao longo do ano é a mesma para as três sub-bacias, o que conduz a coeficientes iguais. Realizada esta constatação, simplificada, sugere-se para a Bacia Hidrográfica do Rio Tubarão e Complexo Lagunar, a adoção dos coeficientes de sazonalidade apresentados no quadro 2.6.2.

Quadro 2.6.2 - K_s , para a Bacia Hidrográfica do Rio Tubarão e Complexo Lagunar

Sub-bacias	K_s						K_s médio
	Jan.	Fev.	Mar.	Abr. a Out	Nov.	Dez.	
Sub-bacia do Rio D'Una e Complexo Lagunar	1,20	1,17	1,07	1,00	1,07	1,17	1,06
Sub-bacia do Rio Capivari							
Sub-bacia do Baixo Tubarão							
Sub-bacia do Rio Braço do Norte	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Sub-bacia dos Formadores do Tubarão							

b) Coeficiente Regional - K_r

O coeficiente K_r se refere à possibilidade de se estabelecerem diferenciações na cobrança, entre regiões de uma mesma bacia hidrográfica, quando levados em conta os seguintes fatores:

1. A classe preponderante de uso em que esteja enquadrado o corpo d'água objeto de uso (F_I);
2. As prioridades regionais e as funções sociais, econômica e ecológica da água (F_{II});
3. A disponibilidade e grau de regularização da oferta hídrica (F_{III});
4. As proporcionalidades da vazão outorgada e do uso consuntivo em relação à vazão outorgável (F_{IV});
5. Outros fatores estabelecidos a critério do Conselho Estadual de Recursos Hídricos (F_V).

Obtidos os diversos fatores intervenientes, a determinação do coeficiente regional é realizada por meio de uma média ponderada para cada um dos fatores. Ou seja:

$$K_r = \frac{\sum P_i \cdot F_i}{\sum P_i}$$

Para esta ponderação sugere-se os pesos de 0 a 1, apresentados no quadro 2.6.3, para cada um dos fatores. Estes pesos poderão ser alterados por sugestão do Comitê da Bacia.

Quadro 2.6.3 - Peso dos fatores que determinam o coeficiente regional - P_i

	Fator				
	F_I	F_{II}	F_{III}	F_{IV}	F_V
Peso do fator (P_i)	0,30	0,20	0,25	0,15	0,10

b.1. Quanto à classe de enquadramento futuro dos cursos d'água - F_I

Embora não tenha a definição do reenquadramento dos cursos d'água, este Plano Integrado propõe um cenário de intervenções severas o qual deverá conduzir a um respectivo enquadramento dos cursos d'água. Neste caso, à semelhança do que foi utilizado no item 2.5.4-f este fator será sugerido com base no enquadramento proposto (ver quadro 2.6.4).

Assumida esta condicionante, sugestivamente, o fator F_I apresentará variação numa faixa de 1,0 a 1,5, sendo que assume o maior valor para águas de Classe 1 e corresponde a unidade para águas que o enquadramento proposto aponta para Classe 4, de acordo com o seguinte:

- o para águas de Classe 1 e Especial, $F_I = 1,5$;
- o para águas de Classe 2, $F_I = 1,3$;
- o para águas de Classe 3, $F_I = 1,2$;
- o para águas de Classe 4, $F_I = 1,0$

O fator F_I varia ao longo dos trechos de rio, de acordo com a classe de enquadramento prevista, como apresentado no quadro 2.6.4.

Quadro 2.6.4 - Valores do fator F_I ao longo dos cursos d'água principais

Rio	Trecho	Classe do enquadramento (CONAMA 020/86)	F_I
Rio D'Una	das nascentes até a foz do rio Forquilha	Classe 01	1,5
	foz do rio Forquilha até a Lagoa do Mirim	Classe 02	1,3
Rio Capivari	das nascentes até a foz do rio Preikoff	Classe 01	1,5
	da foz do rio Preikoff até a foz do rio Blema	Classe 02	1,3
	da foz do rio Blema até a foz do rio Areias	Classe 03	1,2
	da foz do rio Areias até o rio Tubarão	Classe 02	1,3
Rio Braço do Norte	das nascentes até a foz com o rio do Meio	Classe 01	1,5
	da foz do rio do Meio até a foz do rio Espraiado	Classe 02	1,3
	da foz do rio Espraiado até o rio Tubarão	Classe 03	1,2
Rio Tubarão	da confluência dos rios Rocinha e Bonito	Classe 02	1,3
	confluência rios Rocinha e Bonito até a foz rio Braço do Norte	Classe 03	1,2
	da foz do rio Braço do Norte até a Lagoa de Santo Antônio	Classe 02	1,3

De modo a manter a avaliação genérica, por sub-bacia, apresenta-se no quadro 2.6.5, valores médios de F_I , para todos os tipos de uso.

Quadro 2.6.4 - Valores do fator F_I por sub-bacia

	SB Rio D'una e Complexo Lagunar	SB do Rio Capivari	SB do Rio Braço do Norte	SB dos Formadores do Tubarão	SB do Baixo Tubarão
F_I	1,40	1,33	1,33	1,30	1,30

b.2. Quanto às prioridades regionais e as funções sociais, econômica e ecológica da água (F_{II})

Para a definição do fator F_{II} , serão utilizados as prioridades de uso obtidas nas consultas públicas descentralizadas nas sub-bacias. Nestas consultas, os participantes apontaram individualmente uma hierarquia para os diversos usos da água ocorrentes, de modo que foi obtida a distribuição apresentada no quadro 2.6.6 (ver detalhe no item 3.7.3 do Tomo IV do Volume 1 ou, no Volume Anexo).

Vale ressaltar que esta proposição não tem caráter impositivo, até porque as reuniões descentralizadas não caracterizam uma extensiva mobilização social em torno do enquadramento dos cursos d'água da bacia. Os dados primários obtidos nas consultas serão utilizados, isto sim, de modo a fornecer valores ao fator F_{II} , que permitam um ponto de partida para a cobrança do uso da água na Bacia Hidrográfica do Rio Tubarão e Complexo Lagunar.

Quadro 2.6.6 - Hierarquia dos usos apontados nas consultas públicas descentralizadas

Tipo de Uso	SB Rio D'una e Complexo Lagunar	SB do Rio Capivari	SB do Rio Braço do Norte	SB dos Formadores do Tubarão	SB do Baixo Tubarão
Consumo Humano	36,69%	32,50%	32,37%	34,52%	29,69%
Agropecuária	6,36%	12,49%	16,18%	17,39%	18,03%
Produção Agrícola/Irrigação	10,89%	10,78%	8,74%	12,66%	12,19%
Consumo Industrial	5,16%	6,40%	6,37%	7,29%	9,12%
Geração de Energia	2,73%	14,95%	11,73%	5,64%	8,23%
Diluição de Despejos	2,90%	3,08%	6,13%	3,84%	2,98%
Pesca	18,34%	5,54%	7,55%	7,29%	9,01%
Navegação	6,41%	4,06%	3,39%	3,16%	4,51%
Atividades de lazer	10,51%	10,20%	7,53%	8,22%	6,24%

Enfim, atribuindo-se uma faixa de variação de 1,0 a 1,5 para os valores de F_{II} , sendo que o valor 1,0 corresponde ao uso que tem a menor prioridade (como por exemplo à diluição de despejos na sub-bacia do rio Capivari = 3,08%), e 1,5 é atribuído ao consumo humano, obtém-se os valores de F_{II} para cada sub-bacia, por tipo de uso, de acordo com o que mostra o quadro 2.6.7.

Quadro 2.6.7 - Valor de F_{II} para as sub-bacias

Tipo de Uso	SB Rio D'una e Complexo Lagunar	SB do Rio Capivari	SB do Rio Braço do Norte	SB dos Formadores do Tubarão	SB do Baixo Tubarão
Consumo Humano	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Agropecuária	1,45	1,34	1,28	1,27	1,22
Produção Agrícola/Irrigação	1,38	1,37	1,41	1,35	1,33
Consumo Industrial	1,46	1,44	1,45	1,43	1,39

b.3. Quanto às disponibilidades de água (F_{III})

Este coeficiente será obtido com base na regra básica de que o fator F_{III} assume o valor 1,5 na sub-bacia que apresenta a menor disponibilidade hídrica e corresponde ao valor 1,0 na sub-bacia que apresenta a maior disponibilidade (ver quadro 2.6.8). Este fator também está apresentado independentemente do tipo de uso.

Quadro 2.6.8 - Disponibilidade em cada sub-bacia, com base na vazão de referência

Tipo de Uso	SB Rio D'una e Complexo Lagunar	SB do Rio Capivari	SB do Rio Braço do Norte	SB dos Formadores do Tubarão	SB do Baixo Tubarão
50% da $Q_{7,10}$	2.438,40	2.220,10	3.679,70	1.939,70	2.048,80
F_{III}	1,36	1,42	1,00	1,50	1,47

b.4. Quanto a quantidade de água outorgada frente a quantidade outorgável (F_{IV})

O valor do fator F_{IV} é variável em função do tempo e do ritmo em que se derem as outorgas de uso da água. Ou seja, a quantidade outorgável é conhecida, entretanto, a quantidade outorgada varia ao longo do tempo, até que sejam atendidas todas as demandas ou até que a disponibilidade (vazão máxima outorgável) seja esgotada.

Desta forma, será atribuída uma faixa de variação para o fator F_{IV} , desde 1,00 até 1,50, sendo que o início das outorgas será configurado com o fator F_{IV} igual a 1,00. Quando as outorgas atingirem a vazão máxima outorgável, o fator F_{IV} assumirá valor 1,50. Por outro lado, visto que neste momento não existem dados que permitam a previsão de um horizonte de tempo para o qual a outorga atingirá a disponibilidade de água outorgável, sugere-se que o processo deva iniciar com um valor de F_{IV} igual a 1,0, para toda a bacia e todos os tipos de uso.

b.5. Quanto a outros fatores estabelecidos pelo Conselho Estadual de Recursos Hídricos (F_v)

Não há possibilidades de que neste Plano Integrado sejam previstos estes outros fatores estabelecidos a critério do Conselho Estadual de Recursos Hídricos. Desta forma, a este fator será atribuído o valor 1,0, para toda a bacia e para todos os tipos de uso.

b.6. Valor ponderado do coeficiente K_r

A aplicação da ponderação dos valores obtidos para cada um dos cinco fatores F_1 a F_v pelos pesos atribuídos no quadro 2.6.3 permite que sejam sugeridos os valores de K_r , por sub-bacia e tipo de uso, apresentados no quadro 2.6.9.

Quadro 2.6.9 - Valor de K_r para as sub-bacias em função do tipo de uso

Tipo de Uso	SB Rio D'una e Complexo Lagunar	SB do Rio Capivari	SB do Rio Braço do Norte	SB dos Formadores do Tubarão	SB do Baixo Tubarão
Consumo Humano	1,21	1,20	1,10	1,22	1,21
Agropecuária	1,30	1,27	1,15	1,27	1,25
Produção Agrícola/Irrigação	1,29	1,28	1,18	1,28	1,27
Consumo Industrial	1,30	1,29	1,19	1,30	1,28

c) Preço por unidade de água captada - R\$/m³

O quadro 2.6.10 apresenta os valores sugeridos, a título de exemplificação, de preços unitários de captação de água para os principais usos consuntivos de água na Bacia Hidrográfica do Rio Tubarão e Complexo Lagunar.

Quadro 2.6.10 – Valores sugeridos de preço unitário pela captação de água Pu_{cp}

Tipo de uso	Preço unitário (R\$/m ³)
Abastecimento público	0,008
Agropecuária	0,010
Consumo Industrial	0,015
Produção Agrícola/Irrigação	0,0015

Os valores apresentados acima, estão próximos aos mais usuais, que já vem sendo cobrados no Brasil, na Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul (Fonte: JB Online (RJ), 16/07/02; Gazeta Mercantil (SP) 11/07/02; Jornal do Comércio (RJ), 22/06/02; Diário do Grande ABC (SP), 14/08/02).

2.6.5 Cobrança pelo lançamento de efluentes

A cobrança pelo lançamento de efluentes tem, em via de regra, como objetivo:

- racionalizar a utilização dos mananciais através do estímulo da economia de uso destes pela sua cobrança;
- recuperação do custo, visando a viabilidade financeira dos sistemas de recursos hídricos;
- aumentar as receitas a serem destinadas a investimentos na bacia.

Pode-se realizar a cobrança sobre fontes poluidoras industriais e municipais, isto é, aplicada a toda Pessoa Pública ou Privada que atue na degradação da bacia. Deve-se observar as questões referentes a política de manutenção dos mananciais superficiais e subterrâneos, principalmente quando o último tiver alguma proteção com respaldo legal. Os critérios mais importantes a serem levantados em cada bacia se referem aos tipos de lançamentos a serem cobrados. Devem ser analisados, na realidade de cada bacia, os pontos críticos em função das capacidades de depuração e dos preteridos panoramas atuais e futuros.

Por outro lado, à semelhança da captação, consumo e derivação, sugere-se a utilização do modelo de cobrança apresentado na minuta de Decreto de Regulamentação da Cobrança do Uso da Água no Estado de Santa Catarina, o qual estabelece que serão cobrados os seguintes parâmetros:

- DBO;
- DQO;
- Sólidos Totais e;
- Outros parâmetros, que devem ser sugeridos pelos Comitês de Bacia (a ser aprovado pelo Conselho Estadual de Recursos Hídricos).

O modelo proposto para a cobrança do lançamento de efluentes, o mesmo aplicado a captação, consumo e derivação de água, tem a seguinte formulação básica:

$$Vc = Ks \cdot Kr \cdot (Pu_{DBO5} \cdot C_{DBO5} + Pu_{ST} \cdot C_{ST} + Pu_{\Delta} \cdot C_{\Delta} + Pu_{pa} \cdot C_{pa})$$

onde:

V_c = valor da conta;

K_s = coeficiente de sazonalidade;

K_r = coeficiente regional.

PU_{DBO5} = preço por unidade de DBO5 necessária para degradar a matéria orgânica;

C_{DBO5} = carga de demanda bioquímica de oxigênio necessária para degradar a matéria orgânica (kg/unidade de tempo);

PU_{ST} = preço por unidade de carga lançada de sólidos totais;

C_{ST} = carga lançada de sólidos totais;

PU_D = preço por unidade de carga lançada correspondente à diferença entre DQO e DBO5;

C_D = carga lançada correspondente à diferença entre DQO e DBO5;

PU_{pa} = preço por unidade de carga lançada de parâmetros adicionais;

C_{pa} = carga lançada correspondente à parâmetros adicionais;

Os parâmetros K_s e K_r foram calculados anteriormente, para o caso da captação, consumo e derivação, e estão apresentados no quadro 2.6.9, devendo ser aplicados em função do setor de origem dos parâmetros.

Em termos de valores unitários a serem cobrados, não foram encontradas referências nacionais, entretanto segundo Lanna (2000), o valor unitário para a cobrança da carga lançada de DBO, internacionalmente permanece em torno de US\$ 150,00/ton, o que se refletiria num valor de R\$ 450,00/ton enquanto que os Sólidos Totais teriam um valor um pouco abaixo, em torno de US\$ 120,00/ton lançada, cerca de R\$ 350,00/ton.

2.6.6 Princípio do usuário/pagador - Estimativa de arrecadação

Os valores de preços unitários apresentados no item anterior e no quadro 2.6.10 têm a finalidade da aplicação do princípio do usuário-pagador que consiste da expansão do princípio poluidor-pagador e considera que fosse promovida a cobrança pelo uso dos recursos ambientais de uso comum, formando um fundo de investimentos em medidas de interesse comum, contribuindo ao mesmo tempo para a eficiência econômica deste uso.

Adotando os valores de preços unitários apresentados anteriormente, podemos avaliar o valor arrecadado com a cobrança pelo uso da água na Bacia do Rio Tubarão e Complexo Lagunar.

Quadro 2.6.11 – Estimativa de valores arrecadados com a cobrança pelo uso da água - usos consuntivos

Tipo de uso	Preço unitário (R\$/m³)	Arrecadação (R\$/ano)
Consumo Humano	0,008	283.574,71
Agropecuária	0,015	233.193,78
Consumo Industrial	0,0015	602.564,77
Produção Agrícola/Irrigação	0,015	474.996,10
	Total	1.594.329,36

Não está computada no quadro acima a cobrança do lançamento de efluentes, porque embora possa ser estimada a geração total de DBO e ST na bacia (ver detalhes item 3.8.7, Tomo V, Volume 1), não há maior precisão na estimativa da quantidade que seria “lançada nos cursos d’água”. Ou seja, não há maior precisão na estimativa da “demanda por lançamento”, o que impossibilita um cálculo mais apurado da arrecadação com a cobrança.

Por exemplo, se toda a DBO gerada pelos esgotos sanitários e pela atividade industrial, que consiste de cerca de 10.700 ton/ano fosse cobrada na base de preço unitário de R\$ 450,00/ton, o valor anualmente arrecadado, aplicado o modelo de cobrança seria em torno de R\$ 9.200.00,00.

2.6.7 Considerações finais e sistema de cobrança

A cobrança do uso da água será implementada, não por prerrogativa deste Plano de Recursos Hídricos, mas por força de lei. Em que pese este contexto há de se explicitar que o principal objetivo da cobrança é o de obtenção de recursos financeiros para o financiamento dos programas e intervenções propostos.

O estado de Santa Catarina prevê que os valores da cobrança sejam recolhidos em favor do Fundo Estadual de Recursos Hídricos - FEHIDRO, sendo que também estão previstas bonificações e incentivo aos usuários que procedam a tratamento de seus efluentes, promovam práticas conservacionistas e/ou desenvolvam práticas de proteção aos mananciais.

No contexto em que será implementada a cobrança em Santa Catarina, três agentes institucionais estarão presentes: um Órgão Central, Gestor da cobrança, o Conselho Estadual de Recursos Hídricos e o Comitê da Bacia.

Ao órgão responsável pela cobrança caberá a instrumentalização da cobrança, ou seja, efetuar-la diretamente, bem como tomar conta do processo e administrá-lo.

Pelo Conselho de Recursos Hídricos passarão decisões de limitação e condicionantes na fixação de valores, discussão e aprovação de mecanismos de bonificação e incentivo mencionados anteriormente. Além disso, caberá ao conselho referendar as propostas dos Comitês de Bacia, no que se refere ao investimento dos valores da cobrança.

Os Comitês de Bacia têm papel fundamental no sistema de cobrança que virá a ser implementado, visto que a eles caberá a proposição dos valores a serem cobrados, bem como propor o destino dos montantes arrecadados. A proposição dos investimentos será realizada por meio de programas quadrienais. No caso específico da Bacia Hidrográfica do Rio Tubarão e Complexo Lagunar, existe de imediato a necessidade de que o Comitê Tubarão venha a discutir alguns aspectos da cobrança. Um exemplo se refere aos valores unitários a serem cobrados. De outro lado, há necessidade de que seja referendada ou alterada a escala de valores proposta neste Plano Integrado, para os fatores de cálculo do coeficiente regional K_r do modelo de cobrança.

O sistema se completa mediante a presença do Agente Financeiro, em favor do qual serão recolhidas as taxas da cobrança, que será o FEHIDRO - Fundo Estadual de Recursos Hídricos.

O aspecto fundamental a ser ressaltado se refere ao fato de que a cobrança deverá ser realizada apenas de usuários que passaram pelo processo de outorga.

2.7 Proposta de criação de unidades de proteção dos recursos hídricos da região

2.7.1 Introdução

“A bacia hidrográfica pode ser considerada como um grande reservatório de água, capaz de regularizar naturalmente os seu regime de vazões. Isso se deve a capacidade de armazenamento do solo, que absorve, através da infiltração, parte da água da chuva, e libera a água armazenada aos poucos nos períodos de estiagens através das vazões de base dos cursos d’água. Contudo, alterações antrópicas, como substituição da floresta nativa por pasto, ou qualquer outra mudança no uso do solo, podem alterar a capacidade de infiltração da bacia, conseqüentemente, o volume de água armazenado no solo e as vazões de base dos cursos d’água”. (item 3.8.3, Vol. 1, Tomo 5).

Em última instância, as intervenções antrópicas descontroladas se refletem na redução das vazões mínimas dos cursos d’água, agravando eventos de estiagem ou, na outra extremidade do problema provocando enchentes. Na Bacia Hidrográfica do Rio Tubarão e Complexo Lagunar, verifica-se um cenário de intervenções antrópicas bastante acentuadas, sendo que um de seus reflexos se mostra na praticamente inexistência de vegetação ciliar ao longo dos cursos d’água. A utilização de unidades de conservação, em que são restritos ou impedidos os usos do solo, agressivos a conservação dos recursos hídricos e do meio ambiente em geral, consiste de uma alternativa para minimizar o problema.

A presente proposta avaliará a questão das unidades de conservação do ponto de vista de preservação dos recursos hídricos. As unidades de conservação são porções do território nacional com características naturais de relevante valor, de domínio público ou propriedade privada, legalmente instituídas pelo Poder Público, com objetivos e limites definidos, sob regimes especiais de administração e as quais aplicam-se garantias de proteção (Funatura apud CRB, 1994).

2.7.2 Unidades de conservação existentes na bacia

Na Bacia Hidrográfica do rio Tubarão e Complexo Lagunar, estão localizadas dois parques estaduais e um parque nacional, as características destas Unidades de Conservação foram levantadas no item 3.1.5 das Atividades Preliminares (Vol. 1, Tomo I):

- **PARQUE NACIONAL DE SÃO JOAQUIM**

Área total: 49.300 ha

Área compreendida dentro dos limites da bacia: 15.877,65 ha

Percentagem da área da bacia: 2,7%

Municípios da bacia abrangidos pelo Parque: Orleans.

Data de Criação: 06/07/1961, (Decreto nº 50.922).

Objetivos: o Parque foi criado com vistas a conservação das florestas de Araucária e Mata Atlântica.

Características biofísicas da área: o Parque Nacional de São Joaquim situa-se na Serra Geral, por sobre a borda oriental desta, apresentando no relevo de sua área de cobertura escarpas que variam entre 1500m e 1822m de altitude. Nos trechos de maiores altitudes encontram-se as áreas de contato entre as florestas ombrófilas densa e mista (Klein *et al.* apud SDM, 1998).

- **PARQUE ESTADUAL DA SERRA FURADA**

Área total do parque: 1.329 ha (totalmente na bacia)

Percentagem da área da bacia: 0,2%

Municípios da bacia abrangidos pelo parque: Orleans e Grão Pará.

Data de Criação: 20/06/1980, (Decreto nº 11.233).

Características biofísicas da área: o relevo do parque é extremamente acidentado, contendo inúmeras nascentes dos contribuintes da margem esquerda dos formadores do rio Tubarão. Sua vegetação é predominantemente representada pela Mata Atlântica.

- **PARQUE ESTADUAL DA SERRA DO TABULEIRO**

Área total: 87.405 ha

Área compreendida dentro dos limites da bacia: 31.227,41 ha

Percentagem da área da bacia: 5,2%

Municípios da bacia abrangidos pelo parque: São Bonifácio, São Martinho e Imaruí (entre as SB do rio D'Una e Complexo lagunar e do rio Capivari).

Data de Criação: 01/11/1975, (Decreto 1.260/75).

Características biofísicas da área: o parque situa-se na metade da costa catarinense, atingindo alturas compreendidas entre 900 e 1200m de altitude, apresentando encostas muito íngremes. Apresenta diferentes tipos de vegetação, tratando-se essencialmente de matas de encostas. Trata-se de um dos mais importantes remanescentes de mata atlântica do sul do Brasil, onde se encontram diversas espécies endêmicas e raras, bem como espécies ainda não descritas pela ciência. É considerado um dos divisores fitogeográficos mais importantes do Sul do Brasil, onde se dá o limite austral de muitas espécies vegetais. No parque da Serra do Tabuleiro estão as nascentes do rio D'una.

2.7.3 Áreas de preservação permanente existentes na bacia

As áreas de preservação permanente que ocorrem na bacia, definidas no artigo 2º do *Código Florestal Federal* (Lei nº4771, de 15 de setembro de 1965), bem como pelo artigo 3º da *Resolução CONAMA nº 004/85*, são descritas no quadro 2.7.1.

Quadro 2.7.1 – Áreas de preservação permanente (quadro 3.1.12, Vol. 1, Tomo I)

Áreas de preservação permanente	Ocorrência na bacia
1. ao longo dos cursos d'água, nas duas margens; 2. ao redor de lagoas, lagos e reservatórios de água	<ul style="list-style-type: none"> • 30m para rios com menos de 10m de largura; 50m se de 10-50m de largura. • 30m se situados em áreas urbanas; 100m se em áreas rurais e com mais de 20 hectares de superfície, e 50m com menos de 20 hectares de superfície.
3. Áreas de nascentes	<ul style="list-style-type: none"> • 50m de largura, a partir de sua margem, de forma a proteger a bacia de drenagem contribuinte.
4. Áreas com altitude superior a 1.800m	<ul style="list-style-type: none"> • Independentemente do tipo de vegetação.
5. Restingas e dunas	<ul style="list-style-type: none"> • 300m a partir da linha de preamar máxima; • como vegetação fixadora
6. Topos de morro, montes, montanhas e serras	<ul style="list-style-type: none"> • Em áreas delimitadas a partir da curva de nível correspondente a 2/3 da altura mínima da elevação em relação à base.
7. Áreas com declividade acentuada	<ul style="list-style-type: none"> • Nas encostas ou partes destas, com declividade superior a 45°, na sua linha de maior declive.

O artigo 16º do *Código Florestal Federal* define que as florestas de domínio privado na região sul do Brasil revestidas com formações florestais em que ocorre naturalmente a espécie *A. angustifolia* (pinheiro-brasileiro), não podem ser desflorestadas. No entanto, é possível apenas a exploração racional destas florestas, desde que não enquadradas como áreas de preservação permanente (Lei Federal nº 4771).

Da mesma forma (excetuando-se as áreas definidas como de preservação permanente), *"a supressão e corte raso da mata Atlântica será admitida apenas no estágio inicial de regeneração natural"*, sendo que a prática para os demais estágios da floresta nativa só poderá ser permitida mediante autorização do órgão competente (FATMA), segundo rege a Lei 10.472, de agosto de 1997, que dispõe sobre a Política Florestal do Estado de Santa Catarina.

A Constituição do Estado de Santa Catarina, em seu artigo 184, considera a Mata Atlântica, bem como a Serra Geral, como área de interesse ecológico, de modo que a utilização destas dependerá de prévia autorização dos órgãos competentes.

2.7.4 Amparo legal à instituição de unidades de conservação

O Brasil não dispõe de um Sistema Nacional de Unidades de Conservação (está em tramitação no congresso projeto de Lei que o institui, embora não haja previsão para sua aprovação e regulamentação). Segundo Silva (1999), há carência de um instrumento técnico-jurídico que agregue objetivos nacionais de conservação, uniformidade em política, terminologia e conceituação sobre as unidades de conservação.

A seguinte coletânea legal é pertinente:

- A "Convenção para a Proteção da Flora, da Fauna e das Belezas Cênicas Naturais dos Países das Américas", aprovada pelo Decreto Legislativo n.º 3, de 13 de fevereiro de 1948 e promulgada pelo Decreto Federal n.º 58.054, de 23 de março de 1966 instituiu as categorias de manejo: *Parques Nacionais; Reservas Nacionais; Monumentos Naturais e Reservas de Regiões Virgens*.
- O Código Florestal, instituído pela Lei Federal n.º 4.771, de 15 de setembro de 1965, possibilita, em seu artigo 5.º, a criação, nos três níveis de governo, de: *Parques; Reservas Biológicas e Florestas*.
- Da mesma forma, o Código de Proteção à Fauna, disposto na Lei Federal n.º 5.197, de 03 de janeiro de 1967, também em seu artigo 5.º, prevê a criação de: *Parques de Caça e Reservas Biológicas*.
- A Lei Federal n.º 6.902, de 27 de abril de 1981, instituiu, nos três níveis de administração, à exceção das Áreas de Proteção Ambiental para o nível municipal, cuja exclusão foi sanada no artigo 9º, inciso VI, da Política Nacional do Meio Ambiente, as seguintes categorias: *Estações Ecológicas e Áreas de Proteção Ambiental*.
- A Política Nacional do Meio Ambiente, instituída pela Lei Federal n.º 6.938, de 31 de agosto de 1981, estabeleceu em seu artigo 9.º, inciso VI, a possibilidade de criação de:
(i) *Reservas Ecológicas* - Decreto Federal n.º 89.336, de 31 de janeiro de 1984 e Resolução CONAMA n.º 4, de 18 de setembro de 1985; (ii) *Áreas de Relevante Interesse Ecológico* - Decreto Federal n.º 89.336, de 31 de janeiro de 1984 e, (iii) *Reserva Extrativista* - Lei Federal n.º 7.804, de 18 de julho de 1989 e Decreto Federal n.º 98.897, de 30 de janeiro de 1990.

- O Decreto Federal 98.914, de 31 de janeiro de 1990, dispõe sobre a possibilidade de reconhecimento de áreas de domínio privado, onde sejam identificadas condições naturais primitivas, categorizando-as como *Reservas Particulares do Patrimônio Natural*.

Outra categoria, as *Reservas da Biosfera*, apresenta conotações distintas das demais, haja vista, constituir-se em um importante mecanismo voltado à perpetuação das relações harmônicas entre o homem e os ecossistemas. Trata-se de uma área protegida instituída pelo Programa MaB "Homem e Biosfera" da UNESCO, a partir de 1970.

2.7.5 Conceituação das Categorias de Manejo de Unidades de Conservação

Os diversos tipos de unidades de conservação são estabelecidos pela legislação brasileira e categorizados em Unidades de Proteção Integral e, Unidades de Uso Sustentável.

a) Categorias de proteção integral

As unidades de proteção integral são aquelas que devem ser manejadas visando o uso indireto dos recursos naturais, não envolvendo consumo, coleta, dano ou destruição dos recursos que justificaram sua criação.

PARQUE: Geralmente trata-se de uma superfície considerável, que contém características naturais únicas ou espetaculares, de importância nacional ou regional. Inclui amostras representativas de um ou mais ecossistemas de significado nacional ou regional.

RESERVA BIOLÓGICA: Trata-se de uma área essencialmente não perturbada por atividades humanas, que compreende características e/ou espécies da flora ou fauna de significado científico. O tamanho está relacionado com a superfície que se requer para proteger os valores científicos em questão.

ESTAÇÃO ECOLÓGICA: Áreas representativas de ecossistemas brasileiros, destinadas à realização de pesquisas básicas e aplicadas em ecologia, à proteção do ambiente natural e ao desenvolvimento da educação conservacionista. Apresentam as seguintes características: a) 90 % ou mais da área será destinada à preservação integral da biota; b) na área restante poderá ser autorizada a realização de pesquisas ecológicas que venham a acarretar modificação no ambiente natural, desde que haja um plano de zoneamento aprovado; c) as pesquisas científicas e outras atividades levarão sempre em conta a necessidade de não colocar em perigo a sobrevivência das populações das espécies ali existentes; d) serão criadas em terras de domínio público.

b) Categorias de uso sustentável

As unidades de uso sustentável são aquelas onde se permite o manejo racional dos recursos, voltadas ao atendimento de demandas por matéria prima, suprimento de água, recreação, dentre outros, respeitando-se a capacidade de suporte de seus componentes ambientais.

FLORESTA: Uma área extensa, geralmente bem florestada e que contenha consideráveis estoques de madeira em combinação com o recurso água, condições para sobrevivência de animais silvestres e onde haja oportunidades para recreação ao ar livre e educação ambiental. Podem existir características naturais relevantes ou únicas, mas estas geralmente são de limitada extensão e correntemente não tem importância nacional ou regional. A área pode ter sofrido alterações antrópicas.

PARQUE DE CAÇA: São áreas relativamente extensas pertencentes ou não ao Poder Público, recomendadas para a prática da caça esportiva.

RESERVA EXTRATIVISTA: São áreas naturais ou pouco alteradas, ocupadas por grupos sociais que usam como fonte de subsistência a coleta de produtos da flora e fauna nativa, e que a realizam segundo formas tradicionais de atividade econômica sustentável puramente extrativista.

ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL: Áreas do território nacional de interesse para a proteção ambiental, a fim de assegurar o bem estar das populações humanas e conservar ou melhorar as condições ecológicas locais. Dentro dos princípios que regem o exercício do direito de propriedade, o Poder Público estabelecerá normas, limitando ou proibindo: a) a implantação e o funcionamento de indústrias potencialmente poluidoras, capazes de afetar mananciais de água; b) a realização de obras de terraplenagem e a abertura de canais, quando essas iniciativas importarem em sensível alteração das condições ecológicas locais; c) o exercício de atividades capazes de provocar uma acelerada erosão das terras e/ou um acentuado assoreamento das coleções hídricas; d) o exercício de atividades que ameacem extinguir na área protegida, as espécies raras da biota regional. Deverão dispor de um zoneamento ecológico-econômico que estabelecerá normas de uso de acordo com as condições locais bióticas, geológicas, agropastoris, extrativistas, culturais e outras. Não há necessidade de que o domínio das terras seja do Poder Público.

ÁREA DE RELEVANTE INTERESSE ECOLÓGICO: Tem por finalidade manter os ecossistemas naturais de importância regional ou local e regular o uso admissível dessas áreas, de modo a compatibilizá-lo com os objetivos de conservação.

Devem possuir características naturais extraordinárias ou abrigar exemplares raros da biota, sendo, preferencialmente, criadas em sítios com extensão inferior a 5.000 hectares e que apresentam pequena ou nenhuma ocupação humana. Nelas são proibidas as práticas que possam colocar em risco: a) a conservação dos ecossistemas; b) a proteção, em especial, às espécies raras da biota; c) a harmonia paisagística.

RESERVA ECOLÓGICA: De acordo com o artigo 1º do Decreto Federal n.º 89.336, de 31 de janeiro de 1984, são consideradas Reservas Ecológicas as *áreas de preservação permanente* relacionadas no artigo 18 da Lei Federal n.º 6.938, de 31 de agosto de 1981 (ver quadro 2.7.1), bem como as que forem estabelecidas por ato do Poder Público. O artigo 18 transforma em Reservas ou Estações Ecológicas, as florestas e demais formas de vegetação natural de preservação permanente, relativas ao artigo 2º do Código Florestal e os pousos das aves de arribação protegidos por convênios, acordos ou tratados assinados pelo Brasil com outras nações (ver quadro 2.7.1). As Reservas Ecológicas são áreas problemáticas, no que tange a identificação espacial de suas extensões e ocorrem em todo território nacional. Os estados e municípios da federação, por intermédio de seus órgãos ambientais, podem estabelecer normas e procedimentos mais restritivos, exceto para os sítios onde o Poder Público estabelecer Estações Ecológicas.

ÁREA SOB PROTEÇÃO ESPECIAL: Área destinada à manutenção da integridade de ecossistemas locais ameaçados pela ocupação antrópica desorganizada, tornando-se necessária à intervenção do Poder Público. Requerem medidas para evitar atividades de desmatamento, drenagens inadequadas, terraplenagem ou outras ações que ameacem a integridade dos ecossistemas.

RESERVA PARTICULAR DO PATRIMÔNIO NATURAL: Trata-se de imóvel de domínio privado em que, no todo ou em parte, sejam identificadas condições naturais primitivas, semi-primitivas, recuperadas ou cujas características justifiquem ações de recuperação, pelo seu aspecto paisagístico ou para a preservação do ciclo biológico de espécies da fauna ou da flora nativas do Brasil.

2.7.6 Propostas para a Bacia do Rio Tubarão e Complexo Lagunar

As três unidades de conservação existentes na Bacia do Rio Tubarão e Complexo Lagunar se referem a dois parques estaduais e um parque nacional: Parque Estadual da Serra Furada, Parque Estadual da Serra do Tabuleiro e Parque Nacional de São Joaquim. Comprovadamente, todas as três unidades de conservação têm seu caráter de preservação totalmente mantido pelos órgãos responsáveis por sua administração e fiscalização.

Proposta 1: Criação de unidades de conservação junto às faixas de preservação permanente

Uma importante questão levantada ainda no item de Uso do Solo e Cobertura Vegetal, das Atividades Preliminares deste Plano de Recursos Hídricos (Tomo 1, Vol. 1), se refere a pequena presença de mata ciliar ao longo dos cursos d'água da bacia. Esta situação é visivelmente prejudicial ao meio ambiente e especialmente aos recursos hídricos, pois afeta a disponibilidade hídrica em estiagem. Além disso é discordante do que estipula o Art. 2º do Código Florestal Federal (Lei 4771/65) a respeito das áreas de preservação permanente (ver quadro 2.7.1).

A problemática da vegetação ciliar já está sendo abordada neste Plano, como prioritária, sendo que é proposto no Plano Setorial de Conservação Ambiental um projeto Piloto de recomposição vegetal nas margens dos cursos d'água. Esta ação do plano setorial foi enclenada também como emergencial, devendo configurar-se numa prioridade de atuação. Ressalta-se que este projeto se reflete diretamente numa das alternativas de aumento da disponibilidade hídrica (item 3.8.3, Tomo 5, Vol. 1). Além disso, entende-se que, de acordo com a Conceituação das Categorias de Manejo de Unidades de Conservação, contida nos diversos diplomas legais pertinentes, as faixas de preservação permanente, estipuladas no Código Florestal Federal e conceituadas pela Resolução CONAMA 04/85 (modificadas pela Lei Federal 7.803/89), fazem parte das *Categorias de Uso Sustentável*.

Em termos de proposta de criação de unidades de conservação, sugere-se então, que as áreas a serem adotadas durante a "implantação de um programa de recomposição da mata ciliar e áreas de nascentes", bem como as áreas contíguas em que há preservação da vegetação ciliar, sejam instituídas, em nível de Município, como *Reservas Ecológicas*, tais como definidas no item 2.7.4-b acima. O respaldo legal para este procedimento encontra-se no Artigo 5º do Código Florestal Federal, Lei 4.771 de 15 de setembro de 1965. A criação de *Estações Ecológicas e Áreas de Proteção Ambiental*, também deve ser avaliada no momento de implantação do plano de recomposição da mata ciliar. Vale ressaltar que estas unidades de conservação são previstas pela Lei Federal 6.902/81 apenas em nível de município, logo, cabendo ao executivo e legislativo, sua proposição.

Os topos de morros e as áreas com declividade acentuada, apontadas no Mapa de Uso do Solo e Cobertura Vegetal (Prancha 3.1.1 – Anexo Cartográfico Tomos 1 a 3, Vol.1), também se enquadram nas áreas de preservação permanente da Resolução CONAMA 04/85, logo consistem de *Reservas Ecológicas* e sugestivamente, devem ser instituídas. A importância destas áreas está no fato de que, na maior parte das vezes, estas áreas contêm inúmeras nascentes de cursos d'água, por vezes degradadas por efluentes da criação animal intensiva ou extensiva.

Na proteção aos mananciais subterrâneos, as áreas de recarga identificadas no Estudo das Águas Subterrâneas (proposto no Plano de Apoio, Item 3.4, Vol. 2), sugestivamente, também podem ser instituídas como Áreas de Proteção Ambiental, sobre as quais podem ser restritos usos do solo potencialmente mais agressivos.

Enfim, em se enquadrando numa categoria de Uso Sustentável, as Reservas Ecológicas propostas, podem permitir: *“o manejo racional dos recursos, voltadas ao atendimento de demandas por matéria prima, suprimento de água, recreação, dentre outros, respeitando-se a capacidade de suporte de seus componentes ambientais”*. Dependente da importância identificada de cada área, podem ser sugeridas maiores ou menores restrições a este uso, desde que, sempre sustentável. A adoção de Estudos de Impacto Ambiental no caso das propostas de uso sustentável destas áreas deve também ser avaliada, no momento da proposta, pelo órgão fiscalizador ambiental, no caso a FATMA.

Proposta 2: Criação de unidades de conservação junto à faixa litorânea da bacia

Atualmente, a porção litorânea da Bacia Hidrográfica do Rio Tubarão e Complexo Lagunar, vem sendo alvo de uma forte expansão e pressão urbana. Esta expansão encontra-se diretamente associada ao crescimento das atividades turísticas.

Ocorre que estas áreas possuem importância tanto na conservação das espécies vegetais, como oferecem abrigo e alimento a fauna, principalmente as aves migratórias. Além da proteção da flora e fauna esta formação proporciona a fixação de dunas e transição de ecossistemas litorâneos e ecossistemas de encostas, e pode em muitos casos abrigar sítios arqueológicos e culturais de antigas comunidades, ali residentes.

Vale ressaltar que a fixação das dunas litorâneas tem reflexo sobre a preservação dos mananciais subterrâneos do litoral, contra a contaminação da pluma salina. O campo de dunas, os depósitos arenosos logo à frente da costa, são valiosíssimas barreiras contra o avanço da cunha salina, visto que são áreas de recarga muito potentes, cuja água deriva diretamente para a interface água salina - água fresca, empurrando-a em direção contrária ao continente.

Sendo desta forma, sugere-se também a criação de proteção na faixa litorânea. A escolha dos pontos a serem protegidos, deve priorizar áreas representativas de matas de restingas ocorrentes junto às planícies litorâneas. Para a delimitação precisa das unidades, sugere-se a realização de diagnósticos e levantamentos ambientais detalhados (em escalas locais 1:5.000), para a maior precisão na identificação de áreas sensíveis e prioritárias para preservação e monitoramento.

2.8 Proposta organizacional para o gerenciamento dos recursos hídricos da região

2.8.1 Introdução

A experiência de diversos estados brasileiros indica que a institucionalização de um órgão gestor dos Recursos Hídricos, em nível estadual, é de fundamental importância para que as diretrizes da Política Estadual de Recursos Hídricos, sejam cumpridas. Como exemplo, podem ser citados:

No estado do Paraná, existe a *Superintendência de Desenvolvimento de Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental - SUDERHSA* uma autarquia da administração direta, vinculada à Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Recursos Hídricos. É através desta autarquia, que são colocados em prática: serviços técnicos de engenharia no controle da erosão e recuperação de áreas degradadas, obras de saneamento, programas de resíduos sólidos e a gerencia dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos no Estado.

No estado da Bahia, o órgão gestor é a *Superintendência de Recursos Hídricos*, autarquia vinculada diretamente a Secretaria da Infra-estrutura. A Superintendência de Recursos Hídricos utiliza o princípio da descentralização no gerenciamento dos recursos hídricos estaduais, visando a eficiência e eficácia de suas ações. Para tanto, o território do Estado da Bahia foi dividido em 10 Regiões Administrativas da Água - RAAs. A SRH/Bahia, coordena estudos, projetos, serviços e obras para o desenvolvimento, aproveitamento, proteção e recuperação dos recursos hídricos.

No estado do Rio Grande do Sul, foi criado o *Departamento de Recursos Hídricos*, órgão vinculado a Secretaria de Meio Ambiente do Estado, que coordena as ações voltadas à preservação e uso compatível dos recursos hídricos, além de administrar o fundo estadual de recursos hídricos. As outras atribuições do DRH/RS consistem em: apoio técnico ao Conselho Estadual de Recursos Hídricos; Concessão de Outorgas; gerenciamento do Sistema de Monitoramento e Informações sobre Recursos Hídricos; Elaboração do Plano Estadual de Recursos Hídricos; elaboração de relatórios técnicos, com frequência anual, sobre a situação dos Recursos Hídricos no Rio Grande do Sul.

No estado de São Paulo, o gerenciamento de recursos hídricos, é realizado através da *Secretaria de Recursos Hídricos, Saneamento e Obras*. Esta Secretaria, em São Paulo, tem como órgãos vinculados:

(a) o *DAEE* – Departamento de Águas e Energia Elétrica é um dos órgãos responsáveis pela outorga dos recursos hídricos do Estado de São Paulo e no âmbito do Sistema Integrado do Gerenciamento dos Recursos Hídricos - SIGRH. Compete ao DAEE exercer as funções de apoio ao Conselho Estadual de Recursos Hídricos – CRH e participação no Comitê Coordenador do Plano Estadual de Recursos Hídricos – CORHI; a (b) *SABESP* - Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo e, (c) a *CPOS* - Companhia Paulista de Obras e Serviços.

Enfim, entende-se que a gestão sustentada dos recursos hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Tubarão e Complexo Lagunar, e do estado de Santa Catarina como um todo, passa, necessariamente, por uma maior interveniência do estado no que diz respeito ao planejamento, controle e administração. Entende-se também que a atual estrutura, mantida basicamente pela Gerência de Gestão de Recursos Hídricos, é insuficiente. Esta reestruturação deve ocorrer em nível de estado porque não há como prever uma estrutura que atenda apenas a bacia ora em estudo.

2.8.2 Estrutura atual de gerenciamento dos recursos hídricos

O Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos para o Estado de Santa Catarina, criado pela Lei nº 9.022/93 pode ser representado pelo organograma abaixo (figura 2.8.1). Os agentes institucionais específicos, da atual estrutura do sistema de gerenciamento dos recursos hídricos do Estado de Santa Catarina, cuja atuação tem reflexos na Bacia Hidrográfica do Rio Tubarão e Complexo Lagunar, são os seguintes:

- O Conselho Estadual de Recursos Hídricos - *Órgão de Orientação Superior*;
- A Secretaria Estadual do Desenvolvimento Urbano e Meio Ambiente – SDM, foi instituída como *Órgão Central de Gestão e Execução da Política Estadual de Recursos Hídricos*;
- O Órgão de Assessoramento Técnico ainda não foi definido, sendo que este tem fundamental importância na efetivação das ações de gestão institucional;
- Os *Órgãos Setoriais de Apoio e Execução*: referem-se às demais instituições estaduais que apoiarão e executarão as metas de gestão. Atualmente, enquadram-se como órgãos de apoio e execução: EPAGRI (Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural, vinculada a SDA), CIDASC (Companhia Integrada de Desenvolvimento Agrícola de SC, também vinculada a SDA); DEOH (Departamento de Edificações e Obras Hidráulicas, vinculado a STO); CASAN (Companhia Catarinense de Águas e Saneamento) e a própria SDE - Secretaria de Estado do Desenvolvimento Econômico e Integração ao Mercosul;

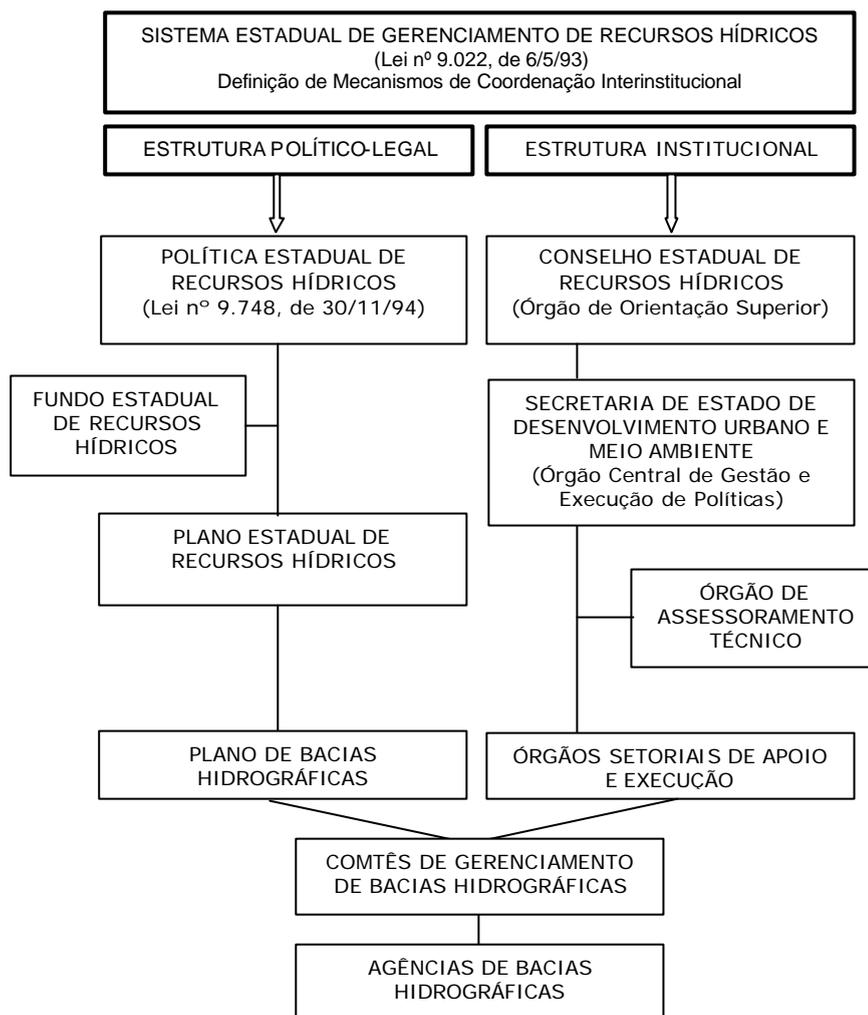
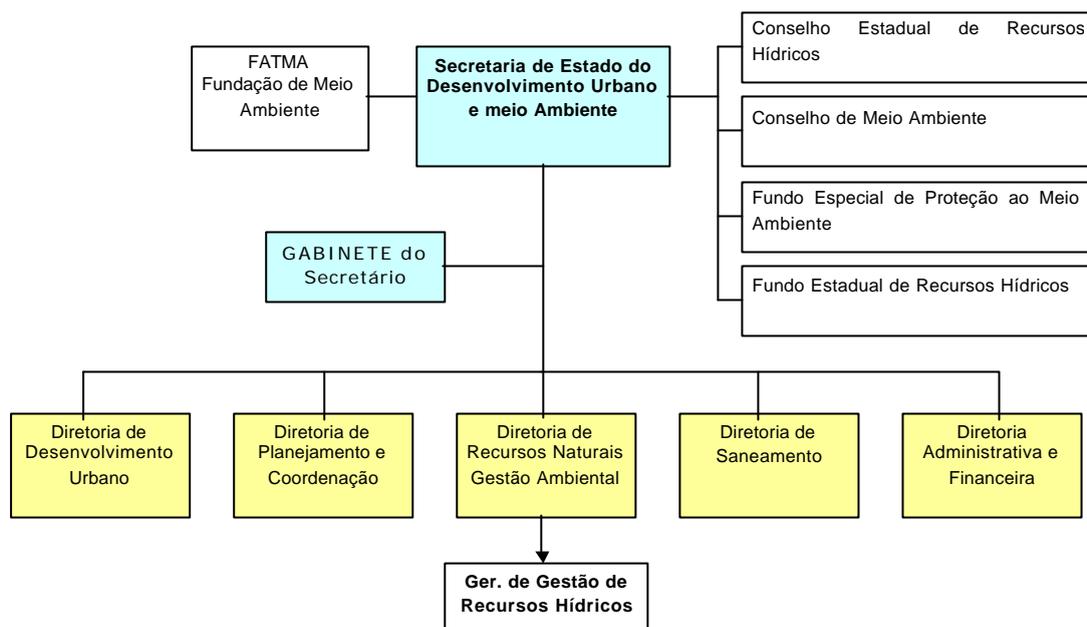


Figura 2.8.1 – Estrutura do Sistema Estadual de Gerenciamento dos Recursos Hídricos (reprodução da figura 3.8.11 do Tomo 5, Vol. 1)

- *Comitês de Gerenciamento das Bacias Hidrográficas:* Comitês oficialmente criados no Estado, a exemplo do Comitê de Gerenciamento da Bacia Hidrográfica do Rio Tubarão e Complexo Lagunar;
- *Agências de Bacias:* Órgãos que subsidiarão os Comitês de Bacia, técnico - financeira e administrativamente. Esta Agência ainda não foi instituída na região em estudo.

Ainda não há, no Estado de Santa Catarina a definição do *Órgão Gestor de Recursos Hídricos*, visto que, o Governo do Estado estuda a melhor estrutura para o Sistema de Gerenciamento de Recursos Hídricos. Atualmente, as ações voltadas à execução das diretrizes da Política Estadual de Recursos Hídricos, são coordenadas pela GEHID - Gerência de Gestão de Recursos Hídricos, vinculada a DIMA - Diretoria de Recursos Naturais e Gestão Ambiental da SDM (ver estrutura simplificada apresentada na figura 2.8.2).



Obs.: embora não apresentadas acima, por medida de simplificação, existem outras gerências, vinculadas a cada Diretoria da SDM e à própria DIMA.

Figura 2.8.2 – Estrutura simplificada da Secretaria de Estado do Desenvolvimento Urbano e Meio Ambiente (SDM)

2.8.3 Proposta Organizacional para o gerenciamento dos Recursos Hídricos da bacia

O novo órgão de gestão

Com base na estrutura atualmente disponível no estado de Santa Catarina para o gerenciamento de recursos hídricos e, com base na experiência de outros estados brasileiros, propõe-se à implementação de um órgão gestor estadual, que poderia estar diretamente vinculado a Secretaria de Estado do Desenvolvimento Urbano e Meio Ambiente ou viria a ser uma nova Secretaria de Estado.

A vinculação deste novo órgão à Secretaria de Estado do Desenvolvimento Urbano e Meio Ambiente estaria respaldada na Lei Estadual 9.022/93 (que instituiu o Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Estado de Santa Catarina), a qual atribui a SDM, a função de Órgão Central de Gestão e Execução da Política Estadual de Recursos Hídricos. Caso o novo órgão esteja vinculado diretamente a SDM, entende-se que no organograma da figura 2.8.2, estaria ao nível de uma autarquia, tal como a FATMA, sendo por exemplo uma “Fundação de Recursos Hídricos”.

As características deste órgão gestor, para que o mesmo efetivamente possa implantar os instrumentos da Política Estadual de Recursos Hídricos, devem ser as seguintes:

- estrutura administrativa eficiente e compatível com o volume de atribuições;
- independência financeira;
- personalidade jurídica;
- independência das instituições que, direta ou indiretamente, são usuárias de água.

Para a manutenção financeira do novo órgão, será necessária alocação de verba junto ao FEHIDRO – Fundo Estadual de Recursos Hídricos. O FEHIDRO, já foi regulamentado, inclusive tem destinado verbas aos Comitês de Gerenciamento das Bacias Hidrográficas do Estado.

No Plano de Ações de Implementação (Volume 2), deste Plano Integrado, foi prevista uma estrutura física e de recursos humanos, as quais servem para o novo órgão. Quanto ao pessoal, foram previstos especialistas das mais variadas áreas, tais como: Hidrólogos; Engenheiros Sanitaristas; Engenheiros Agrônomos; Engenheiros Civis; Engenheiros Químicos; Geólogos; Advogados; Técnicos de Nível Médio, Hidrotécnicos (assessores gerais, administrativos, de informática, programação e internet).

Os custos estimados – os quais foram consolidados numa ação que previa a Capacitação Material e Técnica da SDM, Ação N^o 01 do Plano de Ações de Implementação - foram de R\$ 995 mil no primeiro ano e R\$ 856 mil/ano para os anos seguintes. Este custo poderá ser reduzido, através da alocação de recursos humanos e infra-estrutura existente no Governo do Estado. Esta alternativa seria bastante favorável, principalmente na fase inicial de operação do novo órgão, sujeita a adequações e alterações do quadro de pessoal. Estes recursos, potencialmente disponíveis seriam:

- pessoal com experiência em recursos hídricos (em órgãos tais como: Secretaria de Desenvolvimento urbano e Meio Ambiente, Departamento de Obras Hidráulicas da STO);
- dados e informações existentes no estado.

Por outro lado, em que pese a relocação de pessoal existente, em face da equipe multidisciplinar necessária, o Governo do Estado certamente deverá dispor de novos técnicos e consultores contratados para o fim específico de compor o novo órgão.

Uma questão importante a ser avaliada quando da criação do novo órgão é a necessidade da implementação de escritórios regionais. Pode ser uma opção, a descentralização junto às regiões Hidrográficas do Estado de Santa Catarina.

Funções do novo órgão de gestão

Genericamente, as atribuições deste novo órgão gestor se referem a “implementação das diretrizes da Política Estadual de Recursos Hídricos”. Especificamente, este escopo básico pode se refletir em:

- divulgar e manter o banco de dados hidrometeorológicos do estado, bem como, operar e manter a rede de monitoramento em rios do domínio do estado;
- manter e operar o cadastro de usuários de água do estado. No caso da Bacia Hidrográfica do Rio Tubarão e Complexo Lagunar, o cadastro está praticamente concluído, restando buscar pequenos usuários principalmente no setor de agropecuária. Esta ação, de complementação de cadastro, consiste da *Ação Nº 2* do Plano de Ações de Apoio (Sistema de Informações de Recursos Hídricos);
- conceder e gerenciar a Outorga do uso da água;
- no caso da cobrança, atuação principalmente no apoio técnico ao Conselho Estadual de Recursos Hídricos;
- coordenar projetos e obras previstas nos planos de bacia e no Plano Estadual de Recursos Hídricos;
- receber e administrar recursos de convênios com órgãos federais e internacionais para projetos de Planejamento de Recursos Hídricos;
- implementar e manter o sistema de previsão de enchentes do Estado de Santa Catarina (em apoio ou convênio com a Defesa Civil do Estado);
- administrar o FEHIDRO – Fundo Estadual de Recursos Hídricos.

A proposta contida neste Plano Integrado, não deve ser considerada concorrente ou excludente de qualquer outra alternativa que venha a ser levantada a partir do estudo que o Governo do Estado venha a realizazr. Outrossim, caberá ao Colegiado de Governo; apoiado nos resultados do estudo, na proposta aqui apresentada e nas informações técnicas fornecidas pelos atuais gestores (no caso a própria SDM, através da GEHID); escolher a melhor alternativa de estrutura organizacional de gestão dos Recursos Hídricos para o estado. Esta estrutura organizacional escolhida ou determinada para o estado será também aplicada para a bacia Hidrográfica do Rio Tubarão e Complexo Lagunar.

Referências Bibliográficas

- LANNA, A. E. L., 1997. Introdução. In: PORTO, R. L. (organizador) / Técnicas quantitativas para o gerenciamento de recursos hídricos. Porto Alegre: Editora da Universidade / UFRGS / ABRH. Cap. 1, pp. 15 – 42.
- _____. Decreto Legislativo n.º 03, de 13 de fevereiro de 1948. In: Legislação de Conservação da Natureza, 4ª ed. rev. e atual. São Paulo, F.B.C.N. p.25-31. Aprova a Convenção para a Proteção da Flora, da Fauna e das Belezas Cênicas Naturais dos Países da América, 1986b.
- _____. Decreto n.º 58.054, de 23 de março de 1966. In: Legislação de Conservação da Natureza, 4ª ed. rev. e atual. São Paulo, F.B.C.N.. p.122. Promulga a Convenção para a proteção da flora, fauna e das belezas cênicas dos países da América, 1986c.
- _____. Decreto n.º 84.017, de 21 de setembro de 1979. In: Coletânea de Legislação Ambiental, 2ª ed. Curitiba. Secretaria de Estado do Desenvolvimento Urbano e do Meio Ambiente, 1990b. p. 84-92. Aprova o Regulamento dos Parques Nacionais Brasileiros.
- _____. Decreto n.º 89.336, de 31 de janeiro de 1984. In: Legislação de Conservação da Natureza, 4ª ed. rev. e atual. São Paulo, F.B.C.N.. p. 544-546. Dispõe sobre as Reservas Ecológicas, Áreas de Relevante Interesse Ecológico e dá outras providências, 1986g.
- _____. Decreto n.º 98.897, de 30 de janeiro de 1990. Diário Oficial da União, 1990c. p. 2122-2123, 31 de jan. de 1990. Seção I. Dispõe sobre as Reservas Extrativistas e dá outras providências.
- _____. Decreto n.º 98.914, de 31 de janeiro de 1990. In: Coletânea de Legislação Ambiental, 2ª ed. Curitiba, Secretaria de Estado do Desenvolvimento Urbano e do Meio Ambiente. p. 219-221. Dispõe Sobre a Instituição, no Território Nacional, de Reservas Particulares do Patrimônio Natural, por Destinação do Proprietário, 1990d.
- _____. Decreto n.º 99.274, de 06 de junho de 1990. Diário Oficial da União. p. 10890-10891, 07 de jun. de 1990. Seção I. Regulamenta a Lei n.º 6.902, de 27 de abril de 1981 e a Lei n.º 6.938, de 31 de agosto de 1981, que dispõe, respectivamente, sobre a criação Estações Ecológicas e Áreas de Proteção Ambiental e sobre a Política Nacional do Meio Ambiente e dá outras providências, 1990e.
- _____. Lei n.º 7.804, de 18 de julho de 1989. Diário Oficial da União, 1989. p. 12026-12027, 20 de jul. 1989. Seção I. Altera a Lei n.º 6.938, de 31 agosto de 1981, que dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus mecanismos de formulação e aplicação, a Lei n.º 7.735, de 22 de fevereiro de 1989, a Lei n.º 6.803, de 02 de junho de 1990, a Lei n.º 6.902, de 21 de abril de 1981, e dá outras providências.

_____. Lei n.º 4.771, de 15 de setembro de 1965. In: Coletânea de Legislação Ambiental, 2ª ed. Curitiba. Secretaria de Estado do Desenvolvimento Urbano e do Meio Ambiente. p. 40-50. Institui o Novo Código Florestal, 1990a.

_____. Lei n.º 5.197, de 03 de janeiro de 1967. In: Legislação de Conservação da Natureza, 4ª ed. rev. e atual. São Paulo, F.B.C.N.. p.132-138. Dispõe sobre a proteção à fauna e dá outras providências, 1986d.

_____. Lei n.º 6.902, de 27 de abril de 1981. In: Legislação de Conservação da Natureza, 4ª ed. rev. e atual. São Paulo, F.B.C.N.. p. 441-443. Dispõe sobre a criação de Estações Ecológicas e Áreas de Proteção Ambiental e dá outras providências, 1986e.

_____. Lei n.º 6.938, de 31 de agosto de 1981. In: Legislação de Conservação da Natureza, 4ª ed. rev. e atual. São Paulo, F.B.C.N.. p. 467-474. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação e dá outras providências, 1986f.

_____. Projeto de Lei n.º 2.892, de 1992. Mensagem n.º 176, de 20 de maio de 1992. Brasília, Presidência da República. 4p. Dispõe sobre os Objetivos Nacionais de Conservação da Natureza, cria o Sistema Nacional de Unidades de Conservação, estabelece medidas de preservação da diversidade biológica e a dá outras providências, 1992.

_____. Resolução CONAMA n.º 04, de 18 setembro de 1985. In: Legislação de Conservação da Natureza, 4ª ed. rev. e atual. São Paulo, F.B.C.N.. p. 659-662. Estabelece o que são Reservas Ecológicas e dá outras definições, 1986h.

_____. Decreto n.º 1.298, de 27 de outubro de 1994. Diário Oficial da União. p. 16359, 2 de nov. de 1994. Seção I. Aprova o Regulamento das Florestas Nacionais, e dá outras providências. (Republicado por ter saído com falha de impressão), 1994.

BRASIL. Leis, Decretos, etc. Decreto n.º 23.793, de 23 de janeiro de 1934. In: Código Florestal Brasileiro. São Paulo, Conselho Florestal do Estado de São Paulo. 24 p. Aprova o Código Florestal, 1958.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal. Secretaria dos Recursos Hídricos. Plano Nacional de Recursos Hídricos. Brasília: Fundação Getúlio Vargas, 1998. 199p. Volume X – Recursos Hídricos na Bacia do Atlântico Sul – Vertente Sul/Sudeste.

CRB – CONSELHO REGIONAL DE BIOLOGIA 3º REGIÃO. 1994. Unidades de Conservação. Porto Alegre.

- FATMA - Fundação do Meio Ambiente. CERSU - Coordenadoria Regional Sul. Programa de Proteção e Recuperação Ambiental da Bacia Hidrográfica do Rio Tubarão e Complexo Lagunar. Santa Catarina. Junho, 1995.
- MUÑOZ, H. R. e BORTOLUZZI, I. P. - "Desenvolvimento regional e gestão de recursos hídricos. O cenário na Bacia do Rio Tubarão". In: Interfaces da Gestão de Recursos Hídricos – Desafio da Lei das Águas de 2001. Héctor R. Muñoz, Organizador. (2001). P257 – 322.
- SANTA CATARINA. Leis, decretos, etc. Constituição Estadual de Santa Catarina. Florianópolis, 1989.
- SANTA CATARINA. Leis, decretos, etc. Decreto nº 2.285 – Comitê de Gerenciamento da Bacia Hidrográfica do Rio Tubarão e Complexo Lagunar. Florianópolis, 1997
- SANTA CATARINA. Leis, decretos, etc. Decreto nº 2.648 – Fundo Estadual de Recursos Hídricos. Florianópolis, 1998
- SANTA CATARINA. Leis, decretos, etc. Lei Estadual nº 6.739 – Conselho Estadual de Recursos Hídricos. Florianópolis, 1985.
- SANTA CATARINA. Leis, decretos, etc. Lei Estadual nº 9.022 – Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos. Florianópolis, 1993.
- SANTA CATARINA. Leis, decretos, etc. Lei Estadual nº 9.478 – Política Estadual de Recursos Hídricos. Florianópolis, 1994.
- SÃO PAULO. Leis, decretos, etc. Lei Estadual nº 9.034 – Plano Estadual de Recursos Hídricos. São Paulo, 1994.
- SÃO PAULO. Leis, decretos, etc. Portaria DAEE nº 717 – Anotações a propósito dos documentos sobre outorgas. São Paulo, 1996.
- SDM. Bacias Hidrográficas de Santa Catarina: Diagnóstico Geral. Secretaria de Estado do Desenvolvimento Urbano e Meio Ambiente. Florianópolis, SC. 163p. 1997.
- SDM. Diagnóstico dos Recursos Hídricos e Organização dos Agentes da Bacia Hidrográfica do rio Tubarão e Complexo Lagunar. Secretaria de Estado do Desenvolvimento Urbano e Meio Ambiente. Florianópolis, SC. 163p. 1998.
- SDM. Plano Básico de Desenvolvimento Ecológico-Econômico. Secretaria de Estado do Desenvolvimento Urbano e Meio Ambiente. Florianópolis, SC. 398p. [s.d.].

- SDM. Proposta de Anteprojeto de Lei para a Política Estadual de Resíduos Sólidos do Estado de Santa Catarina. [s.d]
- SENADO FEDERAL. Constituição da República Federativa do Brasil. Brasília, 1988.
- SERGIPE. Leis, decretos, etc. Lei Estadual nº 3.870 – Outorga de direito de uso de Recursos Hídricos. Aracajú, 1997.
- SETTI, A. A.. Legislação para uso dos recursos hídricos. In: SILVA, D. D.; PRUSKI, F. F. (editores) Gestão de Recursos Hídricos: aspectos legais, econômicos, administrativos e sociais. Brasília, DF: Secretaria de Recursos Hídricos; Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa; Porto Alegre, RS: Associação Brasileira de Recursos Hídricos. Cap. 2, pp. 121-412, 2000.
- SILVA C.E.F. – Desenvolvimento de metodologia para a análise da adequação e enquadramento de categorias de manejo de unidades de conservação. Dissertação de Mestrado apresentada ao Centro de Estudos Ambientais - UNESP - Rio Claro – SP - 1999.
- VIEGAS FILHO, J. S., 1999. PROPAGAR 2000 for windows: manual do usuário. Pelotas: Faculdade de Engenharia Agrícola e Núcleo de Informática Aplicada / UFPel; Porto Alegre: Instituto de Pesquisas Hidráulicas / UFRGS. 50p.

III PROPOSTA DO PLANO DE USO INTEGRADO DOS RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA

3.1 Introdução

Este Plano de Uso Integrado deve ser entendido como a meta principal dos trabalhos neste estudo que contemplou: os *Diagnósticos e Prognósticos* realizados na fase de Atividades Preliminares (Volume 1, Tomos I a V) e os *Planos de Ações* (Volume 2). As características da bacia, físico-climáticas e ambientais como um todo (incluídas as questões socioeconômicas); permitiram que fosse definido um cenário de utilização sustentável dos recursos hídricos para a bacia.

A manutenção dos usos dos recursos hídricos na bacia, tal como existem atualmente, pressupõe a adoção de intervenções de melhoria. Estas intervenções, devem se dar nos processos produtivos dos diversos setores que demandam água, bem como no saneamento básico.

Assim, o Plano de Uso Integrado consistirá da apresentação do que foi considerado um cenário adequado de utilização dos recursos na bacia. Além disso, serão apresentadas também, uma reunião e organização lógica de todas as propostas de ações, programas e medidas levantadas nas diferentes atividades desenvolvidas. Para estas ações, programas e medidas, serão propostas responsabilidades, gestores e parceiros para sua implementação, bem como estimativa de custos e benefícios e cronograma. A última questão a ser apresentada, diz respeito ao financiamento destas ações.

3.2 Cenário de Uso Integrado proposto

A avaliação das características de disponibilidade relacionadas as condicionantes de conservação ambiental, indicam que a Bacia Hidrográfica do Rio Tubarão e Complexo Lagunar têm vocação para a manutenção e desenvolvimento dos atuais usos da água, de acordo com taxas tendenciais de crescimento.

Em que pese esta situação potencialmente mais favorável, de acordo com o que será detalhado a seguir, a esta "vocação" será necessário agregar uma série de intervenções de melhoria. Intervenções estas, que foram contempladas nos planos de ações e garantirão que a disponibilidade não seja comprometida pelos sérios problemas de qualidade da água já existentes.

Outra questão se refere às ações de Apoio e de Implementação, as quais contemplam à estrutura necessária para que as ações práticas de melhoria sejam implantadas. São as ações de apoio e de implementação que permitem a efetivação do Plano de Uso proposto.

Em suma, este Plano de uso Integrado dos Recursos Hídricos propõe para a Bacia Hidrográfica do Rio Tubarão e Complexo Lagunar, a implementação do Cenário com Intervenções Severas (Detalhado no Volume 1, Tomo V).

Para este cenário, considera-se:

- 1) Crescimento das atividades econômicas, segundo as respectivas tendências históricas dos setores,
- 2) Adoção de medidas severas de intervenção, às quais associa-se uma redução na taxa de contribuição de poluentes que atingem os cursos d'água (ver gráfico 3.2.1).

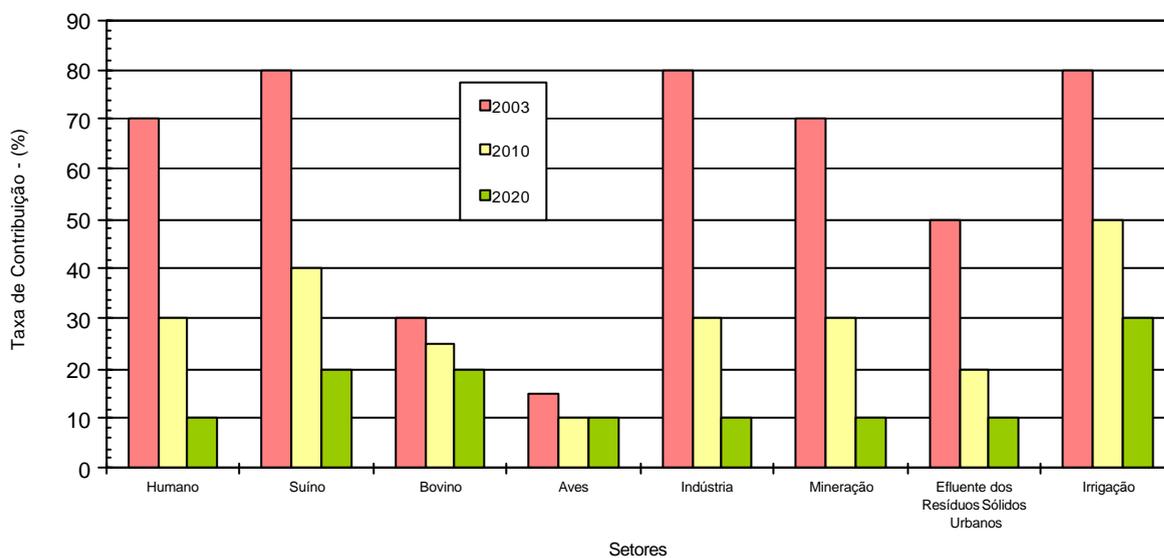


Gráfico 3.2.1 - Redução na taxa de contribuição de poluentes, imposta pelo Cenário de Intervenções Severas

3.2.1 Condições de disponibilidade de água

As condições de disponibilidade de água para a Bacia Hidrográfica do Rio Tubarão e Complexo Lagunar foram detalhadas no Volume 1, denominado Atividades Preliminares, Tomo V.

A disponibilidade foi apresentada em termos de seis vazões características, com base na regionalização das medições dos postos fluviométricos existentes na bacia (ANEEL, 2000). Estas vazões características levaram em conta uma faixa de permanência nos cursos d'água, que variou desde a vazão média (em torno de 30% de permanência) até a vazão denominada "de estiagem" ou " $Q_{7,10}$ " (correspondente a uma permanência de cerca de 99%), estes resultados estão apresentados no quadro 3.2.1.

Estas condições de disponibilidade de água poderão ser melhor aferidas em longo prazo, com a operação da nova rede de monitoramento de recursos hídricos, proposta numa das ações deste Plano Integrado.

Quadro 3.2.1 - Disponibilidade hídrica total para a Bacia Hidrográfica do Rio Tubarão e Complexo Lagunar

Vazão	Milhões m^3 /ano	Característica
Vazão média (Q_m)	5.066	Vazão média (Q_m), que apresenta uma permanência natural em torno de 30% do tempo, ou seja em aproximadamente 30% do tempo as vazões dos cursos d'água são iguais ou maiores que a vazão média.
Q_{50}	2.338	Vazão com 50% de permanência (Q_{50}), vazão que é superada ou igualada em 50% do tempo. Essa vazão é ligeiramente menor que a vazão média.
Q_{80}	1.468	Vazão com 80% de permanência (Q_{80}), vazão que é superada ou igualada em 80% do tempo. Essa vazão apresenta valor intermediário entre a vazão média e a mínima.
Q_{90}	1.147	Vazão com 90% de permanência (Q_{90}), vazão que é superada ou igualada em 90% do tempo, que corresponde a uma vazão com 90% de garantia de ocorrência.
Q_{95}	896	Vazão com 95% de permanência (Q_{95}), vazão que é superada ou igualada em 95% do tempo. Essa vazão é ligeiramente menor que a vazão com 90% de permanência, mas apresenta uma maior garantia de ocorrência (95%).
Vazão de Estiagem ($Q_{7,10}$)	624	Vazão mínima com 7 dias de duração e 10 anos de tempo de retorno ($Q_{7,10}$), menor valor anual da vazão média de 7 dias consecutivos, com a probabilidade de ocorrência de, em média, uma vez a cada 10 anos. Essa é a menor e a mais restritiva das vazões de referência, porém é a que apresenta maior garantia de ocorrência (próxima de 100%).

3.2.2 Demanda de água para os Usos Atuais

Os *Usos Consuntivos* atuais de água na Bacia Hidrográfica do Rio Tubarão e Complexo Lagunar, foram quantificados a partir do Cadastro Primário de Usuários. Conforme já detalhado (Volume 1, Tomo III), se referem a demandas que viabilizam a existência dos diferentes setores da atividade humana, quais sejam:

- . Abastecimento humano = 23,2 milhões m^3 /ano;
- . Agropecuária - Dessedentação de Animais (especialmente no caso da suinocultura, junto à sub-bacia do rio Braço do Norte, sub-bacia do rio Capivari e sub-bacia dos Formadores do Tubarão) = 19,2 milhões m^3 /ano;
- . Indústria (especialmente concentrada na sub-bacia do Baixo Tubarão devido à concentração industrial no município de Tubarão e a presença da Usina Termelétrica Jorge Lacerda) = 30 milhões m^3 /ano;
- . Irrigação (especialmente na sub-bacia do Baixo Tubarão e na sub-bacia do rio D'Una e Complexo Lagunar) = 214,1 milhões m^3 /ano;
- . Outros usos servidos pelos sistemas de abastecimento público (dispersos pela bacia) = 5,1 milhões m^3 /ano.

Desta forma, os chamados *Usos Consuntivos*, são atualmente estimados em 292,1 milhões de m^3 /ano.

Os usos que ocorrem no curso d'água, paralelamente aos demais, os chamados *Usos Não Consuntivos*, também foram cadastrados e se referem a:

- . Geração de Energia: Usina Termelétrica Jorge Lacerda = 567 milhões m^3 /ano e, Pequena Central Hidrelétrica de Capivari = 538 milhões m^3 /ano;
- . Diluição de Efluentes = 696 milhões m^3 /ano;
- . Aqüicultura (carcinicultura, piscicultura) = 111 milhões m^3 /ano;
- . Turismo, recreação e lazer = 1,2 milhões m^3 /ano.

Não há sentido físico para o somatório dos usos não consuntivos com os usos consuntivos. Desta forma, cada uso não consuntivo deve ser comparado a disponibilidade existente, considerando-se assim que este ocorra paralelamente aos outros.

3.2.3 Demandas de água para o Cenário de Uso proposto

As taxas de crescimento tendenciais, para cada setor, foram descritas detalhadamente no Volume 1 (Tomo III), e assumem os seguintes valores:

- . *Abastecimento Humano e Outros Usos Consuntivos* = 1,34% a.a.;
- . *Agropecuária* = 2,2% a.a.;
- . *Irrigação* = 2,3% a.a.;
- . *Indústria* = 1,26% a.a.;
- . *Diluição de despejos* = 1,34% a.a.;
- . *Turismo* = 5,0% a.a.;
- . *Aqüicultura* = 10% a.a. para a piscicultura e um cenário único de desenvolvimento da carcinicultura até 2.500 ha de tanques em 2003;
- . *Geração de Energia* = cenário único de manutenção da demanda para a UTE Jorge Lacerda e PCH Capivari;

Observadas estas taxas de crescimento, reporta-se para um cenário projetado de Uso dos Recursos Hídricos, em 2020, em que os totais de demanda, por tipo de uso, assumem os valores apresentados no quadro 3.2.2.

Quadro 3.2.2 - Demandas de água para o Cenário de Uso proposto

Uso	Atual (Milhões m ³ /ano)	Cenário Proposto (2020) (Milhões m ³ /ano)
Abastecimento Humano	23,2	36,4
Outros Consuntivos (Abastecidos pelo sistema público)	5,1	
Agropecuária - Dessedentação de Animais	19,2	29,0
Indústria	30,0	38,1
Irrigação	214,6	330,5
<i>Total de Usos Consuntivos</i>	<i>292,1</i>	<i>434,0</i>
Geração de Energia	538,0 UTE e 567,0 PCH	538,0 UTE e 567,0 PCH
Diluição de Efluentes	696,0	910,5
Aqüicultura	111,0	463,0
Turismo	1,2	3,2

3.3 Distribuição das ações propostas e resumo de custos

As intervenções de melhoria propostas, referentes ao Cenário de Intervenções Severas, consistem de 59 ações, distribuídas nos diversos setores da atividade econômica da bacia (contempladas nos Planos de Desenvolvimento Setoriais, Volume 2), bem como classificadas em “de Apoio” e “de Implementação” (contempladas, respectivamente, no Plano de Ações de Apoio e no Plano de Ações de Implementação, Volume 2).

Deste universo de ações, 10 foram determinadas emergenciais, ou estratégicas para que os objetivos do Plano de Uso Integrado sejam atingidos. O quadro 3.3.1 apresenta a distribuição destas ações nas sub-bacias.

Quadro 3.3.1 - Distribuição das ações nas sub-bacias

Sub-bacia	Ações Setoriais	Ações de Apoio	Ações de Implementação	Ações Emergenciais
Rio D'Una e Complexo Lagunar	30	17	2	8
Rio Capivari	25	17	2	6
Rio Braço do Norte	28	17	2	7
Formadores do Tubarão	24	17	2	7
Baixo Tubarão	26	17	2	7
R\$ Milhões	510,9	10,7	17,3	473,0
TOTAL R\$ Milhões	538,9			-

* Investimento necessário no prazo de 20 anos

As ações de melhoria propostas neste Plano de Uso Integrado são fundamentais, porque além de significar um aumento da qualidade da água da Bacia Hidrográfica do Rio Tubarão e Complexo Lagunar, tem reflexo direto sobre o cenário de demandas quantitativas de água. Por exemplo, a implementação de programas que aumentem a eficiência no uso da água para a irrigação em 10%, reflete-se numa redução de demanda consuntiva, equivalente a 30 milhões de m³/ano (em 2020), praticamente toda a água para o abastecimento público.

Enfim, este Plano de Uso introduz um cenário em que não são impostas restrições às atividades econômicas da bacia, porque as disponibilidades de água reportam a uma situação favorável, do ponto de vista de quantidade de água. Contudo, ressalta-se mais uma vez, que esta situação favorável no aspecto quantitativo, só será mantida se forem adotadas as ações, programas e medidas descritas nos planos de ações.

Obs.: As estimativas de custo das ações do Plano Integrado (totalizadas acima e apresentadas nos respectivos painéis resumo), foram obtidas com base em índices unitários, tais como: R\$/habitante; R\$/m³; R\$/km; R\$/ton. As estimativas de prazo foram realizadas com base na comparação do produto das ações com projetos de mesma natureza.

3.4 Painéis resumo das ações propostas

As ações de melhorias, a serem agregadas ao cenário de utilização dos Recursos Hídricos proposto, são apresentadas resumidamente através de painéis resumos. Estes painéis resumo, reproduzidos do Volume 2 (Planos de Ações), têm o seguinte nível de detalhe, para cada ação:

Nome da ação;

Número da ação no setor;

Classificação;

(de Desenvolvimento Setorial, Apoio, Implementação o Emergencial);

Horizonte de Prazo;

(curto-3 anos, médio-10 anos, ou longo prazo-20anos)

Área de Abrangência;

Objetivos e Justificativas;

Resultados Esperados;

Custos Estimados;

Executores e/ou Gestores da medida.

3.4.1 Ações setoriais

Para a Bacia Hidrográfica do Rio Tubarão e Complexo Lagunar, as ações de desenvolvimento setoriais, foram divididas em oito setores, quais sejam:

- Saneamento Básico;
- Agropecuário e de Irrigação;
- Energia Elétrica;
- Transporte Hidroviário;
- Industrial;
- Pesca e Aquicultura;
- Turismo e Lazer;
- Conservação Ambiental.

A distribuição das ações setoriais nas cinco sub-bacias da Bacia Hidrográfica do Rio Tubarão e Complexo Lagunar é apresentada no quadro 3.4.1.

Quadro 3.3.1 - Distribuição das ações nas sub-bacias

Sub-bacia	Número de ações Setoriais
Rio D'Una e Complexo Lagunar	30
Rio Capivari	25
Rio Braço do Norte	28
Formadores do Tubarão	24
Baixo Tubarão	26
Investimento em R\$ Milhões	510,9

*Investimento necessário no prazo de 20 anos

As ações de maior importância do ponto de vista dos setores de desenvolvimento se referem às aquelas eleitas como emergenciais. Estas ações não permitem que sejam prescindidas as demais, contudo, se referem a pontos críticos do ponto de vista da recuperação da qualidade da água da bacia e a racionalização do uso da água do ponto de vista quantitativo. Estas ações de destaque, se referem a:

- (1) Recuperação sistemática das áreas degradadas pela mineração de carvão e depósitos de resíduo a céu aberto;

- (2) Implantação de programas e/ou incentivos a sistemas de plantio mais eficientes no uso da água para o cultivo do arroz irrigado;
- (3) Implantação de sistemas de coleta e tratamento dos esgotos sanitários da bacia;
- (4) Programas de melhorias tecnológicas e validação de sistemas de destinação de dejetos animais;
- (5) Implementação e acompanhamento do Programa Multissetorial de Desenvolvimento Sustentável do Complexo Lagunar Sul;
- (6) Implantação de um programa de recomposição da mata ciliar e áreas de nascentes;

Mais uma vez ressalta-se que nenhuma das ações pode ser ignorada, visto que, as ações inseridas no setor de Transporte Hidroviário, por exemplo, reportam para dragagens diversas de manutenção das Lagoas e dos Canais, que são fundamentais para a manutenção da pesca nas Lagoas.



SANTA CATARINA

GOVERNO DO ESTADO DE SANTA CATARINA
SECRETARIA DE ESTADO DO DESENVOLVIMENTO URBANO E MEIO AMBIENTE - SDM
DIRETORIA DE RECURSOS NATURAIS E GESTÃO AMBIENTAL - DIMA
GERÊNCIA DE GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS – GEHID
PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO
RIO TUBARÃO E COMPLEXO LAGUNAR

AÇÕES SETORIAIS PARA O SANEAMENTO BÁSICO

OBJETIVOS E JUSTIFICATIVA:

As ações no Saneamento Básico, objetivam apresentar soluções para o abastecimento d'água dos núcleos urbanos e equacionar os problemas de esgotamento sanitário, resíduos sólidos e drenagem urbana na bacia, principalmente nas áreas urbanas dos vários municípios da região em estudo.

AÇÕES:

1. Ampliação do Sistema de Abastecimento do Município de Imaruí
2. Ampliação dos sistemas de abastecimento dos municípios de São Ludgero e Santa Rosa de Lima
3. Ampliação dos sistemas de abastecimento dos municípios de Orleans, Armazém, Laguna e Jaguaruna
4. Implantação de sistemas de coleta e tratamento de esgotos na bacia
5. Elaboração de Planos Diretores de Drenagem Urbana nos Municípios com mais de 10.000 habitantes na área urbana
6. Adoção de consórcios intermunicipais para a coleta e disposição final conjunta dos resíduos sólidos
7. Implantação da coleta seletiva em municípios da bacia.

RESULTADOS ESPERADOS:

Implantação de projetos de saneamento básico que melhorem as condições de vida da população da bacia.

EXECUTORES E GESTORES: CASAN, Prefeituras Municipais, Comitê Tubarão e SDM (Acompanhamento).



SANTA CATARINA

GOVERNO DO ESTADO DE SANTA CATARINA
SECRETARIA DE ESTADO DO DESENVOLVIMENTO URBANO E MEIO AMBIENTE - SDM
DIRETORIA DE RECURSOS NATURAIS E GESTÃO AMBIENTAL - DIMA
GERÊNCIA DE GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS – GEHID
PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO
RIO TUBARÃO E COMPLEXO LAGUNAR

NOME DA AÇÃO:

Ampliação do Sistema de Abastecimento do Município de Imaruí

Nº DA AÇÃO:

1

CLASSIFICAÇÃO DA AÇÃO:

- DESENVOLVIMENTO SETORIAL
 - SANEAMENTO BÁSICO
 - AGROPECUÁRIA E IRRIGAÇÃO
 - ENERGIA HIDRELÉTRICA
 - TRANSPORTE HIDROVIÁRIO
 - INDUSTRIAL
 - PESCA E AQUICULTURA
 - TURISMO E LAZER
 - CONSERVAÇÃO AMBIENTAL
- APOIO
- IMPLEMENTAÇÃO
- EMERGENCIAL

HORIZONTE:

- CURTO PRAZO
- MÉDIO PRAZO
- LONGO PRAZO

ÁREA DE ABRANGÊNCIA:

Sub-bacia do Rio D'una e Complexo Lagunar

OBJETIVOS E JUSTIFICATIVA:

Melhoria do sistema de abastecimento municipal, que já apresenta falhas frequentes e risco de colapso no caso de uma estiagem severa.

DESCRIÇÃO:

Consistirá na construção de uma nova captação, em outro manancial para complementar o sistema atual. A alternativa deverá ser buscada através de estudo de viabilidade técnica, econômica e ambiental específico para este caso.

RESULTADOS ESPERADOS:

Solução do problema apontado, melhorando a qualidade de vida de uma população de quase 4.000 habitantes, através do completo abastecimento sem falhas nem risco de colapso.

CUSTOS ESTIMADOS:

Estima-se um custo de R\$ 2.340.000,00 a serem investidos em curto prazo.

EXECUTORES E GESTORES:

Prefeitura Municipal de Imaruí



SANTA CATARINA

GOVERNO DO ESTADO DE SANTA CATARINA
SECRETARIA DE ESTADO DO DESENVOLVIMENTO URBANO E MEIO AMBIENTE - SDM
DIRETORIA DE RECURSOS NATURAIS E GESTÃO AMBIENTAL - DIMA
GERÊNCIA DE GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS – GEHID
PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO
RIO TUBARÃO E COMPLEXO LAGUNAR

NOME DA AÇÃO:

Ampliação dos sistemas de abastecimento dos municípios de São Ludgero e Santa Rosa de Lima

Nº DA AÇÃO:

2

CLASSIFICAÇÃO DA AÇÃO:

- (X) DESENVOLVIMENTO SETORIAL
 - (X) SANEAMENTO BÁSICO
 - () AGROPECUÁRIA E IRRIGAÇÃO
 - () ENERGIA HIDRELÉTRICA
 - () TRANSPORTE HIDROVIÁRIO
 - () INDUSTRIAL
 - () PESCA E AQUICULTURA
 - () TURISMO E LAZER
 - () CONSERVAÇÃO AMBIENTAL

- () APOIO
- () IMPLEMENTAÇÃO
- () EMERGENCIAL

HORIZONTE:

- (X) CURTO PRAZO
- () MÉDIO PRAZO
- () LONGO PRAZO

ÁREA DE ABRANGÊNCIA:

Sub-bacia do rio Braço do Norte

OBJETIVOS E JUSTIFICATIVA:

Melhoria dos sistemas de abastecimento, que já apresentam risco de colapso no caso de uma estiagem severa.

DESCRIÇÃO:

Em ambos os casos faz-se necessário a implantação de novo ponto de captação, para substituir ou complementar o existente. Para Santa Rosa de Lima, faz-se necessário, ainda, a implantação de uma nova ETA e já existe projeto para tal obra. Para São Ludgero, necessita-se de estudo específico para busca da solução.

RESULTADOS ESPERADOS:

Solução dos problemas apontados, melhorando a qualidade de vida de uma população de quase 6.500 habitantes nos dois municípios, através do completo abastecimento sem falhas nem risco de colapso.

CUSTOS ESTIMADOS:

Estima-se um custo de R\$ 3.840.000,00, divididos para Santa Rosa de Lima (R\$ 3.500.000,00) e São Ludgero (R\$ 340.000,00), a serem investidos em curto prazo.

EXECUTORES E GESTORES:

CASAN em São Ludgero e Prefeitura Municipal de Santa Rosa de Lima, através do SAMAE local.



SANTA CATARINA

GOVERNO DO ESTADO DE SANTA CATARINA
SECRETARIA DE ESTADO DO DESENVOLVIMENTO URBANO E MEIO AMBIENTE - SDM
DIRETORIA DE RECURSOS NATURAIS E GESTÃO AMBIENTAL - DIMA
GERÊNCIA DE GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS – GEHID
PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO
RIO TUBARÃO E COMPLEXO LAGUNAR

NOME DA AÇÃO:

Ampliação dos sistemas de abastecimento dos municípios de Orleans, Armazém, Laguna e Jaguaruna

Nº DA AÇÃO:

3

CLASSIFICAÇÃO DA AÇÃO:

- (X) DESENVOLVIMENTO SETORIAL
- (X) SANEAMENTO BÁSICO
 - () AGROPECUÁRIA E IRRIGAÇÃO
 - () ENERGIA HIDRELÉTRICA
 - () TRANSPORTE HIDROVIÁRIO
 - () INDUSTRIAL
 - () PESCA E AQUICULTURA
 - () TURISMO E LAZER
 - () CONSERVAÇÃO AMBIENTAL

- () APOIO
- () IMPLEMENTAÇÃO
- () EMERGENCIAL

HORIZONTE:

- () CURTO PRAZO
- (X) MÉDIO PRAZO
- () LONGO PRAZO

ÁREA DE ABRANGÊNCIA:

Sub-bacias do rio Capivari,
Formadores do Tubarão e Baixo
Tubarão

OBJETIVOS E JUSTIFICATIVA:

Melhoria dos sistemas de abastecimento, que apresentam riscos de falhas e/ou colapso no caso de uma estiagem severa, baixo índice de atendimento.

DESCRIÇÃO:

Em todos os casos a solução apontada é a ampliação dos sistemas, através da implantação de novos pontos de captação e estações de tratamento, e implantação de redes de distribuição. Para Armazém e Laguna já existem projetos de ampliação dos sistemas (CASAN). Para os outros municípios serão necessários desenvolve-los (SAMAE's).

RESULTADOS ESPERADOS:

Solução dos problemas apontados, melhorando a qualidade de vida de uma população de aproximadamente 63.000 habitantes nos quatro municípios, através do completo abastecimento sem falhas nem risco de colapso.

CUSTOS ESTIMADOS:

Estima-se um custo total de implantação dos sistemas de abastecimento seja de R\$ 12.600.000,00 a serem investidos em médio prazo.

EXECUTORES E GESTORES:

CASAN em Laguna e Armazém, Prefeituras Municipais (SAMAE's locais) em Orleans e Jaguaruna.



SANTA CATARINA

GOVERNO DO ESTADO DE SANTA CATARINA
SECRETARIA DE ESTADO DO DESENVOLVIMENTO URBANO E MEIO AMBIENTE - SDM
DIRETORIA DE RECURSOS NATURAIS E GESTÃO AMBIENTAL - DIMA
GERÊNCIA DE GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS – GEHID
PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO
RIO TUBARÃO E COMPLEXO LAGUNAR

NOME DA AÇÃO:

Implantação de sistemas de coleta e tratamento de esgotos na
bacia

Nº DA AÇÃO:

4

CLASSIFICAÇÃO DA AÇÃO:

- DESENVOLVIMENTO SETORIAL
 - SANEAMENTO BÁSICO
 - AGROPECUÁRIA E IRRIGAÇÃO
 - ENERGIA HIDRELÉTRICA
 - TRANSPORTE HIDROVIÁRIO
 - INDUSTRIAL
 - PESCA E AQUICULTURA
 - TURISMO E LAZER
 - CONSERVAÇÃO AMBIENTAL
- APOIO
- IMPLEMENTAÇÃO
- EMERGENCIAL

HORIZONTE:

- CURTO PRAZO
- MÉDIO PRAZO
- LONGO PRAZO

ÁREA DE ABRANGÊNCIA:

Bacia do Rio Tubarão e Complexo
Lagunar

OBJETIVOS E JUSTIFICATIVA:

Garantir a implantação dos sistemas de esgotamento sanitário, implantado sistemas separadores de coleta e tratamento e melhorando a qualidade ambiental e de vida na bacia.

DESCRIÇÃO:

Implantação progressiva, em todos os municípios, de sistemas de esgotamento sanitário, com rede de coleta para as áreas urbanas e aglomeradas, tratamento coletivo na ponta do sistema, soluções semi-coletivas para grupos de famílias ou tratamento na fonte.

RESULTADOS ESPERADOS:

Melhoria da qualidade da água na bacia (que não mais receberão esgotos não tratados), na eficiência dos sistemas de drenagem urbana (que não mais receberão ligações de cloacais) e principalmente melhoria na qualidade de vida da população da bacia.

CUSTOS ESTIMADOS:

Estima-se um custo de R\$ 143.740.200,00 para implantar os sistemas de toda a bacia, a serem investidos em médio e longo prazo.

EXECUTORES E GESTORES:

CASAN e Prefeituras Municipais (SAMAE's locais), buscando-se parceiros institucionais para o financiamento das ações.



SANTA CATARINA

GOVERNO DO ESTADO DE SANTA CATARINA
SECRETARIA DE ESTADO DO DESENVOLVIMENTO URBANO E MEIO AMBIENTE - SDM
DIRETORIA DE RECURSOS NATURAIS E GESTÃO AMBIENTAL - DIMA
GERÊNCIA DE GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS – GEHID
PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO
RIO TUBARÃO E COMPLEXO LAGUNAR

NOME DA AÇÃO:

Elaboração de Planos Diretores de Drenagem Urbana nos
Municípios com mais de 10.000 habitantes na área urbana

Nº DA AÇÃO:

5

CLASSIFICAÇÃO DA AÇÃO:

- DESENVOLVIMENTO SETORIAL
 - SANEAMENTO BÁSICO
 - AGROPECUÁRIA E IRRIGAÇÃO
 - ENERGIA HIDRELÉTRICA
 - TRANSPORTE HIDROVIÁRIO
 - INDUSTRIAL
 - PESCA E AQUICULTURA
 - TURISMO E LAZER
 - CONSERVAÇÃO AMBIENTAL
- APOIO
- IMPLEMENTAÇÃO
- EMERGENCIAL

HORIZONTE:

- CURTO PRAZO
- MÉDIO PRAZO
- LONGO PRAZO

ÁREA DE ABRANGÊNCIA:

Sub-bacias: D'Una e Complexo
Lagunar, Braço do Norte,
Formadores do Tubarão e Baixo
Tubarão

OBJETIVOS E JUSTIFICATIVA:

Criar mecanismos de gestão da infra-estrutura urbana relacionados com o escoamento das águas pluviais e dos rios da área urbana das cidades, evitando perdas econômicas e melhoria das condições de saúde e meio ambiente.

DESCRIÇÃO:

Os produtos do Plano Diretor de Drenagem Urbana consistem na regulamentação sobre novos desenvolvimentos, nos planos de controle estrutural para os impactos existentes e no manual de drenagem urbana. Serão elaborados planos em 7 municípios: Imbituba, Laguna, Braço do Norte, Orleans, Capivari de Baixo, Jaguaruna e Tubarão.

RESULTADOS ESPERADOS:

Espera-se um diagnóstico bem detalhado da situação de cada município, o planejamento das soluções para os problemas existentes e a definição de critérios técnicos e legais para o desenvolvimento dos municípios. A população beneficiada por esta ação é da ordem de 200.000 habitantes (83% da população urbana da bacia).

CUSTOS ESTIMADOS:

Estima-se um custo de R\$ 1.800.000,00 para elaboração dos 7 planos diretores previstos, a serem investidos em médio e longo prazos.

EXECUTORES E GESTORES:

Prefeituras Municipais, sob a coordenação da SDM, buscando-se parceiros institucionais para o financiamento das ações.



SANTA CATARINA

GOVERNO DO ESTADO DE SANTA CATARINA
SECRETARIA DE ESTADO DO DESENVOLVIMENTO URBANO E MEIO AMBIENTE - SDM
DIRETORIA DE RECURSOS NATURAIS E GESTÃO AMBIENTAL - DIMA
GERÊNCIA DE GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS – GEHID
PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO
RIO TUBARÃO E COMPLEXO LAGUNAR

NOME DA AÇÃO:

Adoção de consórcios intermunicipais para a coleta e disposição final conjunta dos resíduos sólidos

Nº DA AÇÃO:

6

CLASSIFICAÇÃO DA AÇÃO:

- DESENVOLVIMENTO SETORIAL
 - SANEAMENTO BÁSICO
 - AGROPECUÁRIA E IRRIGAÇÃO
 - ENERGIA HIDRELÉTRICA
 - TRANSPORTE HIDROVIÁRIO
 - INDUSTRIAL
 - PESCA E AQUICULTURA
 - TURISMO E LAZER
 - CONSERVAÇÃO AMBIENTAL
- APOIO
- IMPLEMENTAÇÃO
- EMERGENCIAL

HORIZONTE:

- CURTO PRAZO
- MÉDIO PRAZO
- LONGO PRAZO

ÁREA DE ABRANGÊNCIA:

Bacia do Rio Tubarão e Complexo Lagunar

OBJETIVOS E JUSTIFICATIVA:

Implantação de consórcios de municípios visando a redução da carga poluidora da bacia, através da adoção de aterros sanitários controlados e redução da poluição difusa.

DESCRIÇÃO:

Implantação de soluções coletivas (com usinas de reciclagem e compostagem), para a disposição final de resíduos em aterros sanitários controlados, necessitando-se de estudos de viabilidade técnica para a escolha dos agrupamentos interessantes. Programa de recolhimento das embalagens de agrotóxicos.

RESULTADOS ESPERADOS:

Melhoria na qualidade ambiental, através da redução da carga de poluição da bacia, originada nos despejos irregulares de resíduos sólidos e também da poluição difusa. Conseqüentemente esperasse a melhoria da qualidade de vida nas cidades da bacia.

CUSTOS ESTIMADOS:

Estima-se um custo de R\$ 160.000,00 para elaboração dos estudos de viabilidade, num cenário de curto prazo

EXECUTORES E GESTORES:

Prefeituras Municipais, sob a coordenação da SDM e FATMA, buscando-se parceiros institucionais para o financiamento das ações.



SANTA CATARINA

GOVERNO DO ESTADO DE SANTA CATARINA
SECRETARIA DE ESTADO DO DESENVOLVIMENTO URBANO E MEIO AMBIENTE - SDM
DIRETORIA DE RECURSOS NATURAIS E GESTÃO AMBIENTAL - DIMA
GERÊNCIA DE GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS – GEHID
PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO
RIO TUBARÃO E COMPLEXO LAGUNAR

NOME DA AÇÃO:

Implantação da coleta seletiva em municípios da bacia

Nº DA AÇÃO:

7

CLASSIFICAÇÃO DA AÇÃO:

- DESENVOLVIMENTO SETORIAL
 - SANEAMENTO BÁSICO
 - AGROPECUÁRIA E IRRIGAÇÃO
 - ENERGIA HIDRELÉTRICA
 - TRANSPORTE HIDROVIÁRIO
 - INDUSTRIAL
 - PESCA E AQUICULTURA
 - TURISMO E LAZER
 - CONSERVAÇÃO AMBIENTAL
- APOIO
- IMPLEMENTAÇÃO
- EMERGENCIAL

HORIZONTE:

- CURTO PRAZO
- MÉDIO PRAZO
- LONGO PRAZO

ÁREA DE ABRANGÊNCIA:

Bacia do Rio Tubarão e Complexo Lagunar

OBJETIVOS E JUSTIFICATIVA:

Redução da carga poluidora da bacia, através da adoção da coleta seletiva e implantação de usinas de reciclagem.

DESCRIÇÃO:

Implantação de coleta seletiva de resíduos sólidos, visando gerar insumos para as usinas de reciclagem, reduzindo a carga destinada aos aterros sanitários e gerando emprego e renda na bacia. Devem ser elaboradas campanhas de educação ambiental para a conscientização da população.

RESULTADOS ESPERADOS:

Melhoria na qualidade ambiental, através da redução da carga de poluição da bacia, originada nos despejos irregulares de resíduos sólidos e também da poluição difusa. Conseqüentemente esperasse a melhoria da qualidade de vida nas cidades da bacia, através da geração de emprego e renda com a atividades relacionadas com a reciclagem.

CUSTOS ESTIMADOS: R\$ 240.000,00

EXECUTORES E GESTORES:

Prefeituras Municipais e acompanhamento do Comitê Tubarão, devendo-se buscar parceiros institucionais para o financiamento das ações.



SANTA CATARINA

GOVERNO DO ESTADO DE SANTA CATARINA
SECRETARIA DE ESTADO DO DESENVOLVIMENTO URBANO E MEIO AMBIENTE - SDM
DIRETORIA DE RECURSOS NATURAIS E GESTÃO AMBIENTAL - DIMA
GERÊNCIA DE GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS – GEHID
PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO
RIO TUBARÃO E COMPLEXO LAGUNAR

AÇÕES SETORIAIS PARA A AGROPECUÁRIA E IRRIGAÇÃO

OBJETIVOS E JUSTIFICATIVA:

Apresentar soluções para o desenvolvimento da agricultura e pecuária na bacia de forma integrada aos recursos hídricos da região; melhorar a eficiência dos produtores, garantindo o uso sustentável do solo e a manutenção dos padrões de qualidade e quantidade satisfatórios dos recursos hídricos da região.

AÇÕES:

1. Implantação de programas e/ou incentivos a sistemas de plantio mais eficientes no uso da água para cultivo do arroz irrigado;
2. Acompanhamento a programas de melhorias tecnológicas e validação de sistemas de destinação de dejetos animais;
3. Incentivo a reciclagem de dejetos suínos na agricultura;
4. Implantação de Programa de Redução do uso de agrotóxicos na agricultura;
5. Acompanhamento do Projeto Microbacias 2;
6. Programa de incentivo a produção ecológica;
7. Refinamento do Zoneamento Agroecológico da bacia hidrográfica do rio Tubarão e Complexo Lagunar;
8. Incremento da Pesquisa e Extensão Rural;
9. Elaboração de um projeto regional de desenvolvimento da silvicultura.

RESULTADOS ESPERADOS: Planejamento dos ecossistemas; preservação da biodiversidade; e sustentabilidade dos ecossistemas através do uso atual com novas opções de cultivos regionalizados.

EXECUTORES E GESTORES: SDA: Epagri/CIRAM, Secretarias Municipais de Agricultura, Associações e Sindicatos de Criadores e Agropecuaristas, Ministério do Meio Ambiente.



SANTA CATARINA

GOVERNO DO ESTADO DE SANTA CATARINA
SECRETARIA DE ESTADO DO DESENVOLVIMENTO URBANO E MEIO AMBIENTE - SDM
DIRETORIA DE RECURSOS NATURAIS E GESTÃO AMBIENTAL - DIMA
GERÊNCIA DE GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS – GEHID
PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO
RIO TUBARÃO E COMPLEXO LAGUNAR

NOME DA AÇÃO:

Implantação de programas e/ou incentivos a sistemas de plantio mais eficientes no uso da água para cultivo do arroz irrigado

Nº DA AÇÃO:

1

CLASSIFICAÇÃO DA AÇÃO:

- DESENVOLVIMENTO SETORIAL
 - SANEAMENTO BÁSICO
 - AGROPECUÁRIA E IRRIGAÇÃO
 - ENERGIA HIDRELÉTRICA
 - TRANSPORTE HIDROVIÁRIO
 - INDUSTRIAL
 - PESCA E AQUICULTURA
 - TURISMO E LAZER
 - CONSERVAÇÃO AMBIENTAL

- APOIO
- IMPLEMENTAÇÃO
- EMERGENCIAL

HORIZONTE:

- CURTO PRAZO
- MÉDIO PRAZO
- LONGO PRAZO

ÁREA DE ABRANGÊNCIA:

Sub-bacias do rio D'Una e Complexo Lagunar e Baixo Tubarão

OBJETIVOS E JUSTIFICATIVA:

Incorporação de tecnologias que aumentem a eficiência com relação à demanda de água no sistema de cultivo do arroz irrigado.

DESCRIÇÃO:

Incentivo ao Plantio Pré-germinado;

Programa de melhoria do manejo da cultura do arroz irrigado: (i) apoio no cálculo adequado dos projetos de irrigação; (ii) adensamento superficial do solo para reduzir perdas de água por infiltração, (iii) manutenção preventiva dos canais, com a desobstrução e recomposição lateral, de modo a evitar perdas laterais; (iv) sistematização de áreas, (v) determinação e controle corretos das etapas de início e suspensão da inundação e controle da lâmina d'água, de modo a evitar desperdícios de água.

Programa de avaliação de novos cultivares de ciclo precoce

RESULTADOS ESPERADOS: Diminuição da demanda de água para o cultivo do arroz irrigado, através do aumento da eficiência dos sistemas.

CUSTOS ESTIMADOS: R\$ 320.000,00

EXECUTORES E GESTORES: SDA (através da EPAGRI) e Cooperativas Agropecuárias – COOPAGRO (Tubarão)



SANTA CATARINA

GOVERNO DO ESTADO DE SANTA CATARINA
SECRETARIA DE ESTADO DO DESENVOLVIMENTO URBANO E MEIO AMBIENTE - SDM
DIRETORIA DE RECURSOS NATURAIS E GESTÃO AMBIENTAL - DIMA
GERÊNCIA DE GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS – GEHID
PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO
RIO TUBARÃO E COMPLEXO LAGUNAR

NOME DA AÇÃO:

Acompanhamento a programas de melhorias tecnológicas e validação de sistemas de destinação de dejetos animais.

Nº DA AÇÃO:

2

CLASSIFICAÇÃO DA AÇÃO:

- DESENVOLVIMENTO SETORIAL
 - SANEAMENTO BÁSICO
 - AGROPECUÁRIA E IRRIGAÇÃO
 - ENERGIA HIDRELÉTRICA
 - TRANSPORTE HIDROVIÁRIO
 - INDUSTRIAL
 - PESCA E AQUICULTURA
 - TURISMO E LAZER
 - CONSERVAÇÃO AMBIENTAL

- APOIO
- IMPLEMENTAÇÃO
- EMERGENCIAL

HORIZONTE:

- CURTO PRAZO
- MÉDIO PRAZO
- LONGO PRAZO

ÁREA DE ABRANGÊNCIA:

Sub-bacias do rio Braço do Norte, Capivari e Formadores do Tubarão

OBJETIVOS E JUSTIFICATIVA:

Estabelecimento de modelos de gestão de dejetos animais, para a redução da poluição ambiental, visando a sustentabilidade na cadeia produtiva da suinocultura no Estado.

DESCRIÇÃO: Acompanhamento no desenvolvimento do Projeto: "Validação de Tecnologias para o manejo, tratamento e valorização dos dejetos de suínos em Santa Catarina. – Pequenas e médias produções" e ao projeto PNMA II

RESULTADOS ESPERADOS: Diminuição da carga poluidora proveniente dos dejetos da suinocultura e melhora da qualidade da água.

CUSTOS ESTIMADOS: o investimento nas metas do projeto deverá atingir R\$ 1,2 milhões

EXECUTORES E GESTORES: SDM, EMBRAPA, EPAGRI, SDA, FATMA. O acompanhamento deverá ser realizado pelo Comitê Tubarão.



SANTA CATARINA

GOVERNO DO ESTADO DE SANTA CATARINA
SECRETARIA DE ESTADO DO DESENVOLVIMENTO URBANO E MEIO AMBIENTE - SDM
DIRETORIA DE RECURSOS NATURAIS E GESTÃO AMBIENTAL - DIMA
GERÊNCIA DE GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS – GEHID
PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO
RIO TUBARÃO E COMPLEXO LAGUNAR

NOME DA AÇÃO:

Incentivo a reciclagem de dejetos suínos na agricultura.

Nº DA AÇÃO:

3

CLASSIFICAÇÃO DA AÇÃO:

- (x) DESENVOLVIMENTO SETORIAL
 - () SANEAMENTO BÁSICO
 - (X) AGROPECUÁRIA E IRRIGAÇÃO
 - () ENERGIA HIDRELÉTRICA
 - () TRANSPORTE HIDROVIÁRIO
 - () INDUSTRIAL
 - () PESCA E AQUICULTURA
 - () TURISMO E LAZER
 - () CONSERVAÇÃO AMBIENTAL

- () APOIO
- () IMPLEMENTAÇÃO
- () EMERGENCIAL

HORIZONTE:

- (X) CURTO PRAZO
- () MÉDIO PRAZO
- () LONGO PRAZO

ÁREA DE ABRANGÊNCIA:

Sub-bacias do rio Braço do Norte,
Capivari e Formadores do Tubarão

OBJETIVOS E JUSTIFICATIVA:

Reduzir drasticamente a poluição e contaminação de grande parte dos mananciais de água da Bacia Hidrográfica do Rio Tubarão e Complexo Lagunar.

DESCRIÇÃO: Associação da suinocultura com a agricultura, utilizando os dejetos animais como fertilizante e também implementação de estudos, em nível de bacia hidrográfica, de quais áreas demandam adubação orgânica e da viabilidade do transporte.

RESULTADOS ESPERADOS: Diminuição da carga poluidora nos cursos d'água, proveniente dos dejetos da suinocultura e melhoria das condições do solo (condições físicas, químicas e biológicas, com aumento da fertilidade do solo; manutenção do teor de matéria orgânica do solo; diminuição do uso de fertilizantes químicos).

CUSTOS ESTIMADOS: R\$ 40.000,00

EXECUTORES E GESTORES: SDA/EPAGRI



SANTA CATARINA

GOVERNO DO ESTADO DE SANTA CATARINA
SECRETARIA DE ESTADO DO DESENVOLVIMENTO URBANO E MEIO AMBIENTE - SDM
DIRETORIA DE RECURSOS NATURAIS E GESTÃO AMBIENTAL - DIMA
GERÊNCIA DE GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS – GEHID
PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO
RIO TUBARÃO E COMPLEXO LAGUNAR

NOME DA AÇÃO:

Implantação de um programa de Redução do uso de agrotóxicos na agricultura.

Nº DA AÇÃO:

4

CLASSIFICAÇÃO DA AÇÃO:

- DESENVOLVIMENTO SETORIAL
 - SANEAMENTO BÁSICO
 - AGROPECUÁRIA E IRRIGAÇÃO
 - ENERGIA HIDRELÉTRICA
 - TRANSPORTE HIDROVIÁRIO
 - INDUSTRIAL
 - PESCA E AQUICULTURA
 - TURISMO E LAZER
 - CONSERVAÇÃO AMBIENTAL

- APOIO
- IMPLEMENTAÇÃO
- EMERGENCIAL

HORIZONTE:

- CURTO PRAZO
- MÉDIO PRAZO
- LONGO PRAZO

ÁREA DE ABRANGÊNCIA:

Sub-bacias do rio D'Una e Complexo Lagunar, Baixo Tubarão, Capivari e Braço do Norte

OBJETIVOS E JUSTIFICATIVA:

Diminuir sistematicamente o uso de agrotóxicos na agricultura da bacia

DESCRIÇÃO: fiscalizar o uso de agrotóxicos, treinamento de agricultores para o uso correto de agrotóxicos; fiscalizar o cumprimento das normas que institui o receituário agrônomo no controle e uso de agrotóxico; implementar pesquisas visando o desenvolvimento de manejo integrado de pragas e doenças; e criar leis municipais regulamentando o uso de agrotóxicos.

RESULTADOS ESPERADOS: melhoria da qualidade da água e recuperação da fauna aquática

CUSTOS ESTIMADOS: O custo se refere à operação da estrutura já implantada nos órgãos gestores

EXECUTORES E GESTORES: Secretarias municipais de agricultura e Órgãos de Extensão Rural vinculados a SDA, CIDASC.



SANTA CATARINA

GOVERNO DO ESTADO DE SANTA CATARINA
SECRETARIA DE ESTADO DO DESENVOLVIMENTO URBANO E MEIO AMBIENTE - SDM
DIRETORIA DE RECURSOS NATURAIS E GESTÃO AMBIENTAL - DIMA
GERÊNCIA DE GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS – GEHID
PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO
RIO TUBARÃO E COMPLEXO LAGUNAR

NOME DA AÇÃO:

Acompanhamento do Projeto Microbacias 2

Nº DA AÇÃO:

5

CLASSIFICAÇÃO DA AÇÃO:

- DESENVOLVIMENTO SETORIAL
 - SANEAMENTO BÁSICO
 - AGROPECUÁRIA E IRRIGAÇÃO
 - ENERGIA HIDRELÉTRICA
 - TRANSPORTE HIDROVIÁRIO
 - INDUSTRIAL
 - PESCA E AQUICULTURA
 - TURISMO E LAZER
 - CONSERVAÇÃO AMBIENTAL

- APOIO
- IMPLEMENTAÇÃO
- EMERGENCIAL

HORIZONTE:

- CURTO PRAZO
- MÉDIO PRAZO
- LONGO PRAZO

ÁREA DE ABRANGÊNCIA:

Toda a Bacia do Rio Tubarão e Complexo Lagunar

OBJETIVOS E JUSTIFICATIVA:

O Plano Diretor das Microbacias Hidrográficas visa a melhoria da qualidade de vida dos pequenos agricultores através da recuperação, conservação e preservação dos recursos naturais, aumento de renda e melhoria das condições de habitabilidade.

DESCRIÇÃO: O Plano deverá atingir todos os municípios da Bacia Hidrográfica do Rio Tubarão e Complexo Lagunar, sendo que no curtíssimo prazo serão definidas quais micro-bacias (três por município) serão beneficiadas. O projeto pode ser entendido como uma intensa campanha de extensão rural e apoio ao pequeno agricultor, treinando, incentivando e fornecendo subsídios para que ele tenha condições de melhorar o uso dos recursos naturais disponíveis.

RESULTADOS ESPERADOS: Melhorar a qualidade de vida dos pequenos agricultores através da recuperação, conservação e preservação dos recursos naturais, aumento de renda e melhoria das condições de habitabilidade

CUSTOS ESTIMADOS: estimativamente, o investimento na bacia será de R\$ 16 milhões.

EXECUTORES E GESTORES: SDA e acompanhamento do Comitê Tubarão



SANTA CATARINA

GOVERNO DO ESTADO DE SANTA CATARINA
SECRETARIA DE ESTADO DO DESENVOLVIMENTO URBANO E MEIO AMBIENTE - SDM
DIRETORIA DE RECURSOS NATURAIS E GESTÃO AMBIENTAL - DIMA
GERÊNCIA DE GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS – GEHID
PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO
RIO TUBARÃO E COMPLEXO LAGUNAR

NOME DA AÇÃO:

Programa de incentivo a produção agroecológica.

Nº DA AÇÃO:

6

CLASSIFICAÇÃO DA AÇÃO:

- DESENVOLVIMENTO SETORIAL
 - SANEAMENTO BÁSICO
 - AGROPECUÁRIA E IRRIGAÇÃO
 - ENERGIA HIDRELÉTRICA
 - TRANSPORTE HIDROVIÁRIO
 - INDUSTRIAL
 - PESCA E AQUICULTURA
 - TURISMO E LAZER
 - CONSERVAÇÃO AMBIENTAL

- APOIO
- IMPLEMENTAÇÃO
- EMERGENCIAL

HORIZONTE:

- CURTO PRAZO
- MÉDIO PRAZO
- LONGO PRAZO

ÁREA DE ABRANGÊNCIA:

Sub-bacias do Braço do Norte e do Capivari

OBJETIVOS E JUSTIFICATIVA:

Objetivos específicos: difundir tecnologia e procedimentos para a criação de classe de produtores da agricultura ecológica.

DESCRIÇÃO: Incentivar a formação de associações de produtores; capacitação de técnicos, estudos e divulgação das vantagens econômicas e ambientais da agricultura ecológica, disponibilizar linha de crédito específica para a produção ecológica

RESULTADOS ESPERADOS: criação de uma nova geração de produtos com produção, menos agressiva ao meio ambiente e de maior valor comercial, proporcionando inclusive aumento de renda ao produtor rural

CUSTOS ESTIMADOS: Destinação de R\$ 110.000,00, previstos no Plano Plurianual do Governo do Estado

EXECUTORES E GESTORES: Secretarias Municipais de Agricultura e Órgãos de Extensão Rural vinculados a SDA



SANTA CATARINA

GOVERNO DO ESTADO DE SANTA CATARINA
SECRETARIA DE ESTADO DO DESENVOLVIMENTO URBANO E MEIO AMBIENTE - SDM
DIRETORIA DE RECURSOS NATURAIS E GESTÃO AMBIENTAL - DIMA
GERÊNCIA DE GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS – GEHID
PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO
RIO TUBARÃO E COMPLEXO LAGUNAR

NOME DA AÇÃO:

Refinamento do zoneamento agroecológico da bacia hidrográfica do rio Tubarão e Complexo Lagunar.

Nº DA AÇÃO:

7

CLASSIFICAÇÃO DA AÇÃO:

- DESENVOLVIMENTO SETORIAL
 - SANEAMENTO BÁSICO
 - AGROPECUÁRIA E IRRIGAÇÃO
 - ENERGIA HIDRELÉTRICA
 - TRANSPORTE HIDROVIÁRIO
 - INDUSTRIAL
 - PESCA E AQUICULTURA
 - TURISMO E LAZER
 - CONSERVAÇÃO AMBIENTAL

- APOIO
- IMPLEMENTAÇÃO
- EMERGENCIAL

HORIZONTE:

- CURTO PRAZO
- MÉDIO PRAZO
- LONGO PRAZO

ÁREA DE ABRANGÊNCIA:

Toda a Bacia do Rio Tubarão e Complexo Lagunar

OBJETIVOS E JUSTIFICATIVA:

Objetivos específicos: criação de um instrumento orientador, em escala mais adequada, no estabelecimento de programas de desenvolvimento agrícola municipal e regional, selecionando alternativas compatíveis com a realidade agrícola de cada zona agroecológica do Estado de Santa Catarina, disponibilizando as informações atualizadas e agilizando o processo decisório.

DESCRIÇÃO: Cruzamento das informações climáticas x solo em escala mais regionalizada, resultante na definição de regiões agroecológicas homogêneas de maior especificidade para a bacia;

Experimentação agrícola para o refinamento e comprovação do zoneamento.

RESULTADOS ESPERADOS: Planejamento dos ecossistemas; preservação da biodiversidade; e sustentabilidade dos ecossistemas através do uso atual com novas opções de cultivos regionalizados, melhoria da qualidade água.

CUSTOS ESTIMADOS: R\$ 275.000,00.

EXECUTORES E GESTORES: SDA, Epagri



SANTA CATARINA

GOVERNO DO ESTADO DE SANTA CATARINA
SECRETARIA DE ESTADO DO DESENVOLVIMENTO URBANO E MEIO AMBIENTE - SDM
DIRETORIA DE RECURSOS NATURAIS E GESTÃO AMBIENTAL - DIMA
GERÊNCIA DE GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS – GEHID
PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO
RIO TUBARÃO E COMPLEXO LAGUNAR

NOME DA AÇÃO:

Incremento da Pesquisa e Extensão Rural.

Nº DA AÇÃO:

8

CLASSIFICAÇÃO DA AÇÃO:

- DESENVOLVIMENTO SETORIAL
 - SANEAMENTO BÁSICO
 - AGROPECUÁRIA E IRRIGAÇÃO
 - ENERGIA HIDRELÉTRICA
 - TRANSPORTE HIDROVIÁRIO
 - INDUSTRIAL
 - PESCA E AQUICULTURA
 - TURISMO E LAZER
 - CONSERVAÇÃO AMBIENTAL

- APOIO
- IMPLEMENTAÇÃO
- EMERGENCIAL

HORIZONTE:

- CURTO PRAZO
- MÉDIO PRAZO
- LONGO PRAZO

ÁREA DE ABRANGÊNCIA:

Bacia do Rio Tubarão e Complexo Lagunar

OBJETIVOS E JUSTIFICATIVA:

Promover um atendimento mais efetivo aos agricultores e pescadores através de estudos, informações e assessoria técnica, pesquisa e extensão rural.

DESCRIÇÃO: apoio ao desenvolvimento do agroturismo; melhoria dos sistemas produtivos da agricultura familiar da unidade de planejamento regional do Litoral Sul Catarinense; profissionalização de produtores e educação da família rural e pesqueira; assessoria na elaboração e execução de projetos de irrigação e drenagem;

RESULTADOS ESPERADOS: melhoria do manejo dos recursos naturais, aumento sustentável da produção agrícola na bacia

CUSTOS ESTIMADOS: O custo se refere à estrutura já implantada dos órgãos gestores

EXECUTORES E GESTORES: Órgãos de extensão vinculados à SDA (EPAGRI, CIDASC, CEPA).



SANTA CATARINA

GOVERNO DO ESTADO DE SANTA CATARINA
SECRETARIA DE ESTADO DO DESENVOLVIMENTO URBANO E MEIO AMBIENTE - SDM
DIRETORIA DE RECURSOS NATURAIS E GESTÃO AMBIENTAL - DIMA
GERÊNCIA DE GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS – GEHID
PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO
RIO TUBARÃO E COMPLEXO LAGUNAR

NOME DA AÇÃO:

Elaboração de um projeto regional de desenvolvimento da silvicultura.

Nº DA AÇÃO:

9

CLASSIFICAÇÃO DA AÇÃO:

- DESENVOLVIMENTO SETORIAL
 - SANEAMENTO BÁSICO
 - AGROPECUÁRIA E IRRIGAÇÃO
 - ENERGIA HIDRELÉTRICA
 - TRANSPORTE HIDROVIÁRIO
 - INDUSTRIAL
 - PESCA E AQUICULTURA
 - TURISMO E LAZER
 - CONSERVAÇÃO AMBIENTAL

- APOIO
- IMPLEMENTAÇÃO
- EMERGENCIAL

HORIZONTE:

- CURTO PRAZO
- MÉDIO PRAZO
- LONGO PRAZO

ÁREA DE ABRANGÊNCIA:

Sub-bacias dos Formadores do Tubarão e Baixo Tubarão

OBJETIVOS E JUSTIFICATIVA:

Criar uma opção de renda para o agricultor, através de comercialização de produtos florestais, produzidos de forma ambientalmente adequada.

DESCRIÇÃO: Elaboração de um Projeto Regional de Desenvolvimento Florestal para promover o desenvolvimento do setor silvícola na bacia. Promover campanhas de motivação, incentivando a atividade madeireira como opção de renda para o agricultor, e o uso do solo de acordo com a vocação natural e reflorestamento com florestas produtivas em solos de classe 3 e 4; incentivar a participação de produtores em cursos profissionalizantes; capacitação de técnicos; realização de estudos de mercados; implantar central de informações; e produção de mudas.

RESULTADOS ESPERADOS: Plantio de florestas econômicas em terras ociosas, pouco rentáveis e impróprias para a lavoura e pastagens, e aumento da disponibilidade hídrica.

CUSTOS ESTIMADOS: R\$ 45.000,00

EXECUTORES E GESTORES: Secretarias Municipais da Agricultura; Cooperativas agropecuárias, SDA



SANTA CATARINA

GOVERNO DO ESTADO DE SANTA CATARINA
SECRETARIA DE ESTADO DO DESENVOLVIMENTO URBANO E MEIO AMBIENTE - SDM
DIRETORIA DE RECURSOS NATURAIS E GESTÃO AMBIENTAL - DIMA
GERÊNCIA DE GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS – GEHID
PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO
RIO TUBARÃO E COMPLEXO LAGUNAR

AÇÕES PARA O SETOR DE ENERGIA HIDRELÉTRICA

OBJETIVOS E JUSTIFICATIVA:

As ações para o setor de Energia Hidrelétrica têm como finalidade fornecer subsídios para o estabelecimento de uma política energética regional que contemple as necessidades específicas da população local e que considere as condicionantes econômicas e de conflito pelo uso da água.

AÇÕES:

1. Fiscalização do atendimento das medidas de recuperação e programas contidos nos estudos ambientais da implantação de usinas hidrelétricas
2. Ampliação da subestação de Braço do Norte
3. Estudos mercadológicos
4. Aproveitamento hidrelétrico no rio Braço do Norte
5. Acompanhamento aos programas de comunicação social com a comunidade atingida pelas novas usinas.

RESULTADOS ESPERADOS:

Estabelecimento de uma política para o setor hidrelétrico pouco desenvolvido na bacia, com o uso racional do potencial e o respeito às diretrizes dos estudos ambientais e a população atingida

EXECUTORES E GESTORES: Órgão fiscalizador Ambiental SDM/FATMA, CELESC, Cooperativas de Eletrificação, Comitê Tubarão (Acompanhamento), ANEEL



SANTA CATARINA

GOVERNO DO ESTADO DE SANTA CATARINA
SECRETARIA DE ESTADO DO DESENVOLVIMENTO URBANO E MEIO AMBIENTE - SDM
DIRETORIA DE RECURSOS NATURAIS E GESTÃO AMBIENTAL - DIMA
GERÊNCIA DE GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS – GEHID
PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO
RIO TUBARÃO E COMPLEXO LAGUNAR

NOME DA AÇÃO:

Fiscalização do atendimento das medidas de recuperação e programas contidos nos estudos ambientais da implantação de usinas hidrelétricas.

Nº DA AÇÃO:

1

CLASSIFICAÇÃO DA AÇÃO:

- DESENVOLVIMENTO SETORIAL
 - SANEAMENTO BÁSICO
 - AGROPECUÁRIA E IRRIGAÇÃO
 - ENERGIA HIDRELÉTRICA
 - TRANSPORTE HIDROVIÁRIO
 - INDUSTRIAL
 - PESCA E AQUICULTURA
 - TURISMO E LAZER
 - CONSERVAÇÃO AMBIENTAL

- APOIO
- IMPLEMENTAÇÃO
- EMERGENCIAL

HORIZONTE:

- CURTO PRAZO
- MÉDIO PRAZO
- LONGO PRAZO

ÁREA DE ABRANGÊNCIA:

Sub-bacias do rio Braço do Norte e Capivari – Municípios atingidos por barragens

OBJETIVOS E JUSTIFICATIVA:

Fiscalizar a implementação de medidas mitigadoras e programas de minimização ou monitoramento dos impactos causados pela construção das PCH's.

DESCRIÇÃO:

A partir da identificação dos problemas e impactos ambientais através do EIA/RIMA do projeto da usina, fiscalizar a execução das medidas mitigadoras e programas de minimização ou monitoramento dos impactos diagnosticados, conforme indicado no EIA/RIMA.

RESULTADOS ESPERADOS:

Intensificar a fiscalização ambiental sobre as obras de Usinas Hidrelétricas

CUSTOS ESTIMADOS:

Estima-se um custo de R\$ 60.000,00 por ano com a fiscalização ambiental sobre as obras de Usinas Hidrelétricas

EXECUTORES E GESTORES:

Órgão fiscalizador ambiental SDM/FATMA e ANEEL



SANTA CATARINA

GOVERNO DO ESTADO DE SANTA CATARINA
SECRETARIA DE ESTADO DO DESENVOLVIMENTO URBANO E MEIO AMBIENTE - SDM
DIRETORIA DE RECURSOS NATURAIS E GESTÃO AMBIENTAL - DIMA
GERÊNCIA DE GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS – GEHID
PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO
RIO TUBARÃO E COMPLEXO LAGUNAR

NOME DA AÇÃO:

Ampliação da subestação de Braço do Norte

Nº DA AÇÃO:

2

CLASSIFICAÇÃO DA AÇÃO:

- DESENVOLVIMENTO SETORIAL
 - SANEAMENTO BÁSICO
 - AGROPECUÁRIA E IRRIGAÇÃO
 - ENERGIA HIDRELÉTRICA
 - TRANSPORTE HIDROVIÁRIO
 - INDUSTRIAL
 - PESCA E AQUICULTURA
 - TURISMO E LAZER
 - CONSERVAÇÃO AMBIENTAL
- APOIO
- IMPLEMENTAÇÃO
- EMERGENCIAL

HORIZONTE:

- CURTO PRAZO
- MÉDIO PRAZO
- LONGO PRAZO

ÁREA DE ABRANGÊNCIA:

Sub-bacia do rio Braço do Norte–
Municípios atendidos pela
subestação de Braço do Norte

OBJETIVOS E JUSTIFICATIVA:

Apresentar soluções capazes de assegurar produção e/ou fornecimento de energia necessária a todos; e promover o desenvolvimento da região.

DESCRIÇÃO:

A subestação opera parcialmente no limite de sua capacidade (92%), e será ampliada mediante estudos e projetos.

RESULTADOS ESPERADOS:

Assegurar o fornecimento de energia elétrica, num cenário de futuro próximo, às localidades atendidas por esta subestação

CUSTOS ESTIMADOS:

Estima-se um custo de R\$ 1.209.000,00 para aumentar, em 150%, a capacidade instalada da subestação de Braço do Norte.

EXECUTORES E GESTORES:

CELESC, CERBRANORTE



SANTA CATARINA

GOVERNO DO ESTADO DE SANTA CATARINA
SECRETARIA DE ESTADO DO DESENVOLVIMENTO URBANO E MEIO AMBIENTE - SDM
DIRETORIA DE RECURSOS NATURAIS E GESTÃO AMBIENTAL - DIMA
GERÊNCIA DE GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS – GEHID
PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO
RIO TUBARÃO E COMPLEXO LAGUNAR

NOME DA AÇÃO:

Estudos mercadológicos.

Nº DA AÇÃO:

3

CLASSIFICAÇÃO DA AÇÃO:

- DESENVOLVIMENTO SETORIAL
 - SANEAMENTO BÁSICO
 - AGROPECUÁRIA E IRRIGAÇÃO
 - ENERGIA HIDRELÉTRICA
 - TRANSPORTE HIDROVIÁRIO
 - INDUSTRIAL
 - PESCA E AQUICULTURA
 - TURISMO E LAZER
 - CONSERVAÇÃO AMBIENTAL

- APOIO
- IMPLEMENTAÇÃO
- EMERGENCIAL

HORIZONTE:

- CURTO PRAZO
- MÉDIO PRAZO
- LONGO PRAZO

ÁREA DE ABRANGÊNCIA:

Bacia do Rio Tubarão e Complexo Lagunar

OBJETIVOS E JUSTIFICATIVA:

Fornecer subsídios para uma política energética regional que contemple necessidades da população considerando condicionantes econômicas e de conflito pelo uso da água.

DESCRIÇÃO:

Estudo do comportamento temporal dos diversos mercados consumidores de energia, incluindo classificação por atividade humana.

RESULTADOS ESPERADOS:

Determinar características das demandas energéticas, atuais e futuras; conhecer os setores de consumo com maior possibilidade de crescimento e que demandarão uma quantidade maior de energia no futuro, bem como a necessidade de estudos sobre a possibilidade de expansão do setor de geração de energia hidrelétrica.

CUSTOS ESTIMADOS:

Estima-se um custo de R\$ 82.000,00 para o estudo mercadológico das demandas de energia, abrangendo toda a bacia hidrográfica do rio Tubarão e Complexo Lagunar.

EXECUTORES E GESTORES:

CELESC, Cooperativas de eletrificação, Cooperativas de eletrificação rural.



SANTA CATARINA

GOVERNO DO ESTADO DE SANTA CATARINA
SECRETARIA DE ESTADO DO DESENVOLVIMENTO URBANO E MEIO AMBIENTE - SDM
DIRETORIA DE RECURSOS NATURAIS E GESTÃO AMBIENTAL - DIMA
GERÊNCIA DE GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS – GEHID
PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO
RIO TUBARÃO E COMPLEXO LAGUNAR

NOME DA AÇÃO:

Aproveitamento hidrelétrico no rio Braço do Norte.

Nº DA AÇÃO:

4

CLASSIFICAÇÃO DA AÇÃO:

- DESENVOLVIMENTO SETORIAL
 - SANEAMENTO BÁSICO
 - AGROPECUÁRIA E IRRIGAÇÃO
 - ENERGIA HIDRELÉTRICA
 - TRANSPORTE HIDROVIÁRIO
 - INDUSTRIAL
 - PESCA E AQUICULTURA
 - TURISMO E LAZER
 - CONSERVAÇÃO AMBIENTAL

- APOIO
- IMPLEMENTAÇÃO
- EMERGENCIAL

HORIZONTE:

- CURTO PRAZO
- MÉDIO PRAZO
- LONGO PRAZO

ÁREA DE ABRANGÊNCIA:

Sub-bacia do rio Braço do Norte

OBJETIVOS E JUSTIFICATIVA:

Aproveitamento hidrelétrico racional do rio Braço do Norte.

DESCRIÇÃO:

Utilização do potencial de geração hidrelétrica no ponto de instalação PCH Santa Rosa.

RESULTADOS ESPERADOS:

Utilização do potencial da PCH Santa Rosa, sem gerar conflito com os demais usuários d'água na sub-bacia do rio Braço do Norte, e fornecimento de energia elétrica necessária para o desenvolvimento econômico da região.

CUSTOS ESTIMADOS:

Os custos devem ser estimados pela CERBRANORTE

EXECUTORES E GESTORES:

CELESC e CERBRANORTE e ANEEL



SANTA CATARINA

GOVERNO DO ESTADO DE SANTA CATARINA
SECRETARIA DE ESTADO DO DESENVOLVIMENTO URBANO E MEIO AMBIENTE - SDM
DIRETORIA DE RECURSOS NATURAIS E GESTÃO AMBIENTAL - DIMA
GERÊNCIA DE GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS – GEHID
PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO
RIO TUBARÃO E COMPLEXO LAGUNAR

NOME DA AÇÃO:

Acompanhamento aos programas de comunicação social com a comunidade atingida pelas novas usinas.

Nº DA AÇÃO:

5

CLASSIFICAÇÃO DA AÇÃO:

- DESENVOLVIMENTO SETORIAL
 - SANEAMENTO BÁSICO
 - AGROPECUÁRIA E IRRIGAÇÃO
 - ENERGIA HIDRELÉTRICA
 - TRANSPORTE HIDROVIÁRIO
 - INDUSTRIAL
 - PESCA E AQUICULTURA
 - TURISMO E LAZER
 - CONSERVAÇÃO AMBIENTAL

- APOIO
- IMPLEMENTAÇÃO
- EMERGENCIAL

HORIZONTE:

- CURTO PRAZO
- MÉDIO PRAZO
- LONGO PRAZO

ÁREA DE ABRANGÊNCIA:

Sub-bacias do rio Braço do Norte e Capivari – Municípios atingidos por barragens

OBJETIVOS E JUSTIFICATIVA:

Diminuir o transtorno causado a população local pelas atividades vinculadas a grandes obras de barragem.

DESCRIÇÃO:

Acompanhar os programas de comunicação social desenvolvidos pelos empreendedores das novas usinas hidrelétricas a serem instaladas na bacia junto a população adjacente ao local especificado para a instalação das PCH's, de forma a garantir o menor transtorno possível a essa população.

RESULTADOS ESPERADOS:

Garantir a realização dos programas de comunicação social junto a população afetada pela instalação das PCH's.

CUSTOS ESTIMADOS:

Estima-se um custo de R\$ 12.540,00 para o programa de comunicação social, a ser transferido para o empreendedor

EXECUTORES E GESTORES:

Usina de Capivari, CERBRANORTE, Comitê Tubarão (Acompanhamento) e SDM/FATMA (Fiscalização)



SANTA CATARINA

GOVERNO DO ESTADO DE SANTA CATARINA
SECRETARIA DE ESTADO DO DESENVOLVIMENTO URBANO E MEIO AMBIENTE - SDM
DIRETORIA DE RECURSOS NATURAIS E GESTÃO AMBIENTAL - DIMA
GERÊNCIA DE GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS – GEHID
PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO
RIO TUBARÃO E COMPLEXO LAGUNAR

AÇÕES SETORIAIS PARA O TRANSPORTE HIDROVIÁRIO

OBJETIVOS E JUSTIFICATIVA:

O objetivo principal é a manutenção da navegabilidade das lagoas e barras das lagoas, canais e rios, de modo que seja mantida a navegabilidade

AÇÕES:

1. Dragagem do Canal Barra- Cabeçudas;
2. Dragagens diversas no Complexo Lagunar;
3. Manutenção da abertura da Barra do Camacho;
4. Finalização do Projeto e execução da dragagem do banco do Perroxil – Lagoa do Imaruí.

RESULTADOS ESPERADOS: Manutenção da atividade pesqueira que demanda a navegabilidade do complexo Lagunar. Embora, reporte-se a manutenção da navegabilidade, o resultado mais importante do ponto de vista da atividade econômica, para as populações vizinhas as lagoas se refere a manutenção das condições de pesca.

EXECUTORES E GESTORES: DEOH/STO; Prefeituras Municipais; Bancada Política representativa da região.



SANTA CATARINA

GOVERNO DO ESTADO DE SANTA CATARINA
SECRETARIA DE ESTADO DO DESENVOLVIMENTO URBANO E MEIO AMBIENTE - SDM
DIRETORIA DE RECURSOS NATURAIS E GESTÃO AMBIENTAL - DIMA
GERÊNCIA DE GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS – GEHID
PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO
RIO TUBARÃO E COMPLEXO LAGUNAR

NOME DA AÇÃO:

Dragagem do Canal Barra- Cabeçudas

Nº DA AÇÃO:

1

CLASSIFICAÇÃO DA AÇÃO:

- DESENVOLVIMENTO SETORIAL
 - SANEAMENTO BÁSICO
 - AGROPECUÁRIA E IRRIGAÇÃO
 - ENERGIA HIDRELÉTRICA
 - TRANSPORTE HIDROVIÁRIO
 - INDUSTRIAL
 - PESCA E AQUICULTURA
 - TURISMO E LAZER
 - CONSERVAÇÃO AMBIENTAL

- APOIO
- IMPLEMENTAÇÃO
- EMERGENCIAL

HORIZONTE:

- CURTO PRAZO
- MÉDIO PRAZO
- LONGO PRAZO

ÁREA DE ABRANGÊNCIA:

Sub- bacia do Rio D'Una e
Complexo Lagunar

OBJETIVOS E JUSTIFICATIVA:

manutenção da navegabilidade interior das Lagoas e renovação das águas do Complexo Lagunar.

DESCRIÇÃO: A obra consiste de dragagem e dessassoreamento de canais na vizinhança e das próprias lagoas

RESULTADOS ESPERADOS: melhoria da navegação interior das lagoas; ampliação da ligação hidroviária entre a barra e Imaruí; melhora das condições de salinização e circulação da água do Complexo Lagunar

CUSTOS ESTIMADOS: R\$ 1.800.000,00.

EXECUTORES E GESTORES: STO e Prefeituras dos Municípios atingidos.



SANTA CATARINA

GOVERNO DO ESTADO DE SANTA CATARINA
SECRETARIA DE ESTADO DO DESENVOLVIMENTO URBANO E MEIO AMBIENTE - SDM
DIRETORIA DE RECURSOS NATURAIS E GESTÃO AMBIENTAL - DIMA
GERÊNCIA DE GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS – GEHID
PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO
RIO TUBARÃO E COMPLEXO LAGUNAR

NOME DA AÇÃO:

Dragagens diversas no Complexo Lagunar.

Nº DA AÇÃO:

2

CLASSIFICAÇÃO DA AÇÃO:

- DESENVOLVIMENTO SETORIAL
 - SANEAMENTO BÁSICO
 - AGROPECUÁRIA E IRRIGAÇÃO
 - ENERGIA HIDRELÉTRICA
 - TRANSPORTE HIDROVIÁRIO
 - INDUSTRIAL
 - PESCA E AQUICULTURA
 - TURISMO E LAZER
 - CONSERVAÇÃO AMBIENTAL

- APOIO
- IMPLEMENTAÇÃO
- EMERGENCIAL

HORIZONTE:

- CURTO PRAZO
- MÉDIO PRAZO
- LONGO PRAZO

ÁREA DE ABRANGÊNCIA:

Sub- bacia do Rio D'Una e Complexo Lagunar e Sub-bacia do Baixo Tubarão

OBJETIVOS E JUSTIFICATIVA:

Melhoria da navegação das águas nas lagoas de Santo Antônio, Imaruê e Mirim, Garopaba do Sul, Ribeirão Grande, Santa Maria, Camacho e Manteiga.

DESCRIÇÃO: A obra consiste de dragagem retificação e desassoreamento nas lagoas, para possibilitar melhor navegação.

RESULTADOS ESPERADOS: manutenção e melhoria progressiva da navegabilidade das lagoas

CUSTOS ESTIMADOS: R\$ 4.320.000,00.

EXECUTORES E GESTORES: STO e Prefeituras dos Municípios atingidos.



SANTA CATARINA

GOVERNO DO ESTADO DE SANTA CATARINA
SECRETARIA DE ESTADO DO DESENVOLVIMENTO URBANO E MEIO AMBIENTE - SDM
DIRETORIA DE RECURSOS NATURAIS E GESTÃO AMBIENTAL - DIMA
GERÊNCIA DE GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS – GEHID
PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO
RIO TUBARÃO E COMPLEXO LAGUNAR

NOME DA AÇÃO:

Manutenção da abertura da Barra do Camacho.

Nº DA AÇÃO:

3

CLASSIFICAÇÃO DA AÇÃO:

- DESENVOLVIMENTO SETORIAL
 - SANEAMENTO BÁSICO
 - AGROPECUÁRIA E IRRIGAÇÃO
 - ENERGIA HIDRELÉTRICA
 - TRANSPORTE HIDROVIÁRIO
 - INDUSTRIAL
 - PESCA E AQUICULTURA
 - TURISMO E LAZER
 - CONSERVAÇÃO AMBIENTAL

- APOIO
- IMPLEMENTAÇÃO
- EMERGENCIAL

HORIZONTE:

- CURTO PRAZO
- MÉDIO PRAZO
- LONGO PRAZO

ÁREA DE ABRANGÊNCIA:

Sub-bacia do rio D'Una e Complexo Lagunar e Sub-bacia do Baixo tubarão

OBJETIVOS E JUSTIFICATIVA:

manutenção da abertura da Barra para a fixação e proteção da mesma, já que ela está relacionada à renovação das águas do interior da Lagoa Garopaba do Sul, bem como a manutenção da navegação da lagoa para o mar.

DESCRIÇÃO: O projeto encontra-se em andamento na Secretaria do Desenvolvimento Rural e da Agricultura, consiste da dragagem da barra.

RESULTADOS ESPERADOS: Manutenção da renovação das águas do interior da Lagoa Garopaba do Sul, bem como a manutenção da navegação da lagoa para o mar.

CUSTOS ESTIMADOS: R\$ 750.000,00.

EXECUTORES E GESTORES: STO e Prefeituras dos Municípios atingidos.



SANTA CATARINA

GOVERNO DO ESTADO DE SANTA CATARINA
SECRETARIA DE ESTADO DO DESENVOLVIMENTO URBANO E MEIO AMBIENTE - SDM
DIRETORIA DE RECURSOS NATURAIS E GESTÃO AMBIENTAL - DIMA
GERÊNCIA DE GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS – GEHID
PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO
RIO TUBARÃO E COMPLEXO LAGUNAR

NOME DA AÇÃO:

Finalização do Projeto e execução da dragagem do banco do Perroxil – Lagoa do Imaruí.

Nº DA AÇÃO:

4

CLASSIFICAÇÃO DA AÇÃO:

- DESENVOLVIMENTO SETORIAL
 - SANEAMENTO BÁSICO
 - AGROPECUÁRIA E IRRIGAÇÃO
 - ENERGIA HIDRELÉTRICA
 - TRANSPORTE HIDROVIÁRIO
 - INDUSTRIAL
 - PESCA E AQUICULTURA
 - TURISMO E LAZER
 - CONSERVAÇÃO AMBIENTAL

- APOIO
- IMPLEMENTAÇÃO
- EMERGENCIAL

HORIZONTE:

- CURTO PRAZO
- MÉDIO PRAZO
- LONGO PRAZO

ÁREA DE ABRANGÊNCIA:

Sub-bacia do rio D'Una e Complexo Lagunar

OBJETIVOS E JUSTIFICATIVA: melhorar a circulação d'água entre as lagoas do Imaruí e Mirim, e permitir a futura implantação de um canal de navegação, que permita a ligação lacustre entre Imaruí e a Ponta do Perroxil em Laguna.

DESCRIÇÃO: O projeto encontra-se em andamento no Departamento de Obras Hidráulicas da Secretaria de Estado dos Transportes e Obras e se refere a dragagem da ponta do Perroxil

RESULTADOS ESPERADOS: dragagem do banco do Perroxil permitirá a implantação da navegação Ferry Boat entre a Ponta do Perroxil e Imaruí

CUSTOS ESTIMADOS: Os custos da dragagem ainda não podem ser quantificados

EXECUTORES E GESTORES: A responsabilidade da finalização da ação é da STO, por meio do DEOH



SANTA CATARINA

GOVERNO DO ESTADO DE SANTA CATARINA
SECRETARIA DE ESTADO DO DESENVOLVIMENTO URBANO E MEIO AMBIENTE - SDM
DIRETORIA DE RECURSOS NATURAIS E GESTÃO AMBIENTAL - DIMA
GERÊNCIA DE GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS – GEHID
PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO
RIO TUBARÃO E COMPLEXO LAGUNAR

AÇÕES SETORIAIS PARA A INDÚSTRIA

OBJETIVOS E JUSTIFICATIVA:

Proposição de ações que permitam a melhor utilização dos recursos hídricos, integradas com o desenvolvimento industrial desejado

AÇÕES:

1. Participação das indústrias da Bacia no Programa Catarinense para Uso Racional de Energia na indústria da FIESC – PROCURE;
2. Implementação de estudos específicos para o reuso da água para a indústria;
3. Fortalecimento da Zona de Processamento e Exportação de Santa Catarina, localizada em Imbituba;
4. Implantação de Sistemas de Gestão Ambiental nas Indústrias com objetivo de certificação conforme a ISO 14.001;

RESULTADOS ESPERADOS:

Aumento da eficiência nas demandas industriais de água, minimização dos impactos causados pela atividade industrial, por meio de gestão ambiental das unidades

EXECUTORES E GESTORES: FIESC, Prefeituras Municipais, SDM, SDE e Acompanhamento do Comitê Tubarão.



SANTA CATARINA

GOVERNO DO ESTADO DE SANTA CATARINA
SECRETARIA DE ESTADO DO DESENVOLVIMENTO URBANO E MEIO AMBIENTE - SDM
DIRETORIA DE RECURSOS NATURAIS E GESTÃO AMBIENTAL - DIMA
GERÊNCIA DE GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS – GEHID
PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO
RIO TUBARÃO E COMPLEXO LAGUNAR

NOME DA AÇÃO:

Participação das indústrias da Bacia no Programa Catarinense para Uso Racional de Energia na indústria da FIESC – PROCURE.

Nº DA AÇÃO:

1

CLASSIFICAÇÃO DA AÇÃO:

- DESENVOLVIMENTO SETORIAL
 - SANEAMENTO BÁSICO
 - AGROPECUÁRIA E IRRIGAÇÃO
 - ENERGIA HIDRELÉTRICA
 - TRANSPORTE HIDROVIÁRIO
 - INDUSTRIAL
 - PESCA E AQUICULTURA
 - TURISMO E LAZER
 - CONSERVAÇÃO AMBIENTAL
- APOIO
- IMPLEMENTAÇÃO
- EMERGENCIAL

HORIZONTE:

- CURTO PRAZO
- MÉDIO PRAZO
- LONGO PRAZO

ÁREA DE ABRANGÊNCIA:

Bacia do Rio Tubarão e Complexo Lagunar

OBJETIVOS E JUSTIFICATIVA:

Implantação de programas, projetos e atividade de conservação e uso racional de energia pelos segmentos industriais, no intuito de apoiar as iniciativas de expansão do Setor Energético para atender a demanda sócio-econômica em todas as regiões do país.

DESCRIÇÃO:

O sistema FIESC elaborou o Programa Catarinense para o Uso Racional de Energia na Indústria, criando mecanismos de ação voltados para a melhoria da eficiência energética na indústria catarinense, incentivando e conscientizando as indústrias para a implantação de projetos de conservação de energia em suas instalações.

RESULTADOS ESPERADOS:

Esta medida conduz a um melhor aproveitamento dos recursos hídricos através do uso racional da energia elétrica, reduzindo a demanda d'água no setor hidrelétrico.

CUSTOS ESTIMADOS:

Os custos dependem de cada unidade industrial.

EXECUTORES E GESTORES:

Prefeituras Municipais mediante suas Secretarias Municipais de Indústria e Comércio, Associações Industriais e o Comitê Tubarão (este último como divulgador do programa).



SANTA CATARINA

GOVERNO DO ESTADO DE SANTA CATARINA
SECRETARIA DE ESTADO DO DESENVOLVIMENTO URBANO E MEIO AMBIENTE - SDM
DIRETORIA DE RECURSOS NATURAIS E GESTÃO AMBIENTAL - DIMA
GERÊNCIA DE GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS – GEHID
PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO
RIO TUBARÃO E COMPLEXO LAGUNAR

NOME DA AÇÃO:

Implementação de estudos específicos para o reuso da água para a indústria.

Nº DA AÇÃO:

2

CLASSIFICAÇÃO DA AÇÃO:

- DESENVOLVIMENTO SETORIAL
 - SANEAMENTO BÁSICO
 - AGROPECUÁRIA E IRRIGAÇÃO
 - ENERGIA HIDRELÉTRICA
 - TRANSPORTE HIDROVIÁRIO
 - INDUSTRIAL
 - PESCA E AQUICULTURA
 - TURISMO E LAZER
 - CONSERVAÇÃO AMBIENTAL

- APOIO
- IMPLEMENTAÇÃO
- EMERGENCIAL

HORIZONTE:

- CURTO PRAZO
- MÉDIO PRAZO
- LONGO PRAZO

ÁREA DE ABRANGÊNCIA:

Bacia do Rio Tubarão e Complexo Lagunar

OBJETIVOS E JUSTIFICATIVA: Redução da demanda de água das indústrias através do reuso de suas águas.

DESCRIÇÃO: A grande diversidade da utilização da água na indústria favorece a utilização de água de reuso; o insumo poderá ser utilizado na lavagem de ruas, limpeza pública e refrigeração de equipamentos.

RESULTADOS ESPERADOS: Aumento das disponibilidades hídricas, já que o uso de água pelas indústrias assume o segundo lugar no grupo de consumidores.

CUSTOS ESTIMADOS: Estima-se um custo de R\$ 132.000,00 com uma equipe de consultores voltados ao estudo e análise da viabilidade técnica e econômica do reuso da água.

EXECUTORES E GESTORES: Prefeituras Municipais, SDM, FIESC/SC e/ou entidades representativas do setor industrial local, GERASUL (como o maior consumidor de água na indústria). A presença do Comitê Tubarão também é de fundamental importância para que seja exercido acompanhamento dos estudos realizados.



SANTA CATARINA

GOVERNO DO ESTADO DE SANTA CATARINA
SECRETARIA DE ESTADO DO DESENVOLVIMENTO URBANO E MEIO AMBIENTE - SDM
DIRETORIA DE RECURSOS NATURAIS E GESTÃO AMBIENTAL - DIMA
GERÊNCIA DE GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS – GEHID
PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO
RIO TUBARÃO E COMPLEXO LAGUNAR

NOME DA AÇÃO:

Fortalecimento da Zona de Processamento e Exportação de Santa Catarina, localizada em Imbituba.

Nº DA AÇÃO:

3

CLASSIFICAÇÃO DA AÇÃO:

- DESENVOLVIMENTO SETORIAL
 - SANEAMENTO BÁSICO
 - AGROPECUÁRIA E IRRIGAÇÃO
 - ENERGIA HIDRELÉTRICA
 - TRANSPORTE HIDROVIÁRIO
 - INDUSTRIAL
 - PESCA E AQUICULTURA
 - TURISMO E LAZER
 - CONSERVAÇÃO AMBIENTAL
- APOIO
- IMPLEMENTAÇÃO
- EMERGENCIAL

HORIZONTE:

- CURTO PRAZO
- MÉDIO PRAZO
- LONGO PRAZO

ÁREA DE ABRANGÊNCIA:

Bacia do Rio Tubarão e Complexo Lagunar

OBJETIVOS E JUSTIFICATIVA: Melhoria do aproveitamento dos recursos hídricos e do meio ambiente em geral, através do controle sobre as atividades poluidoras das empresas.

DESCRIÇÃO: Os interessados deverão contatar a Administradora e negociar as condições gerais do projeto e da cessão de terreno; elaboração do projeto de investimento pelos interessados; o CZPE concede a autorização para que a empresa se instale na ZPE e, posteriormente, a empresa assina, com a Administradora, o contrato e os atos formais necessários para sua implantação e funcionamento.

RESULTADOS ESPERADOS: Fortalecimento das exportações do setor industrial da região com adequado manejo das atividades poluidoras.

CUSTOS ESTIMADOS: Custos orçados em 11.952.000,00 reais.

EXECUTORES E GESTORES: A concretização desta ação depende da divulgação das disponibilidades existentes a ZPE Imbituba. Desta forma, propõe-se ao engajamento das Prefeituras e da FIESC/SC e do Governo do Estado através da SDE.



SANTA CATARINA

GOVERNO DO ESTADO DE SANTA CATARINA
SECRETARIA DE ESTADO DO DESENVOLVIMENTO URBANO E MEIO AMBIENTE - SDM
DIRETORIA DE RECURSOS NATURAIS E GESTÃO AMBIENTAL - DIMA
GERÊNCIA DE GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS – GEHID
PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO
RIO TUBARÃO E COMPLEXO LAGUNAR

NOME DA AÇÃO:

Implantação de Sistemas de Gestão Ambiental nas Indústrias com objetivo de certificação, conforme a ISO 14.001.

Nº DA AÇÃO:

4

CLASSIFICAÇÃO DA AÇÃO:

- DESENVOLVIMENTO SETORIAL
 - SANEAMENTO BÁSICO
 - AGROPECUÁRIA E IRRIGAÇÃO
 - ENERGIA HIDRELÉTRICA
 - TRANSPORTE HIDROVIÁRIO
 - INDUSTRIAL
 - PESCA E AQUICULTURA
 - TURISMO E LAZER
 - CONSERVAÇÃO AMBIENTAL
- APOIO
- IMPLEMENTAÇÃO
- EMERGENCIAL

HORIZONTE:

- CURTO PRAZO
- MÉDIO PRAZO
- LONGO PRAZO

ÁREA DE ABRANGÊNCIA:

Bacia do Rio Tubarão e Complexo Lagunar

OBJETIVOS E JUSTIFICATIVA: Adotar políticas de preservação dos recursos hídricos e do meio ambiente nas atividades produtivas; buscar um permanente aprimoramento dos processos de gestão; assegurar aos consumidores que os produtos e serviços oferecidos utilizem recursos ambientais, como a água, de forma mais eficiente; evitar problemas com financeiras, seguros e legislação.

DESCRIÇÃO: O Sistema de Gestão Ambiental seguirá as seguintes etapas: Revisão inicial, que compõe basicamente o diagnóstico da situação atual da indústria frente às exigências da normalização; definição da política ambiental necessária; planejamento; implantação e operação da política ambiental; verificação e refinamentos; e revisões gerenciais.

RESULTADOS ESPERADOS: assegurar novos investimentos por bancos e outras instituições; fazer negócios com seguradoras (apólices contra danos ambientais); reduzir os impactos do setor sobre os recursos hídricos (efluentes, resíduos sólidos).

CUSTOS ESTIMADOS: Dependente de cada unidade, as indústrias deverão absorver os custos de assessoria ou consultoria.

EXECUTORES E GESTORES: Responsabilidade exclusiva das indústrias; cabe ao Poder Público Municipal, ao Poder Público Estadual e a FIESC/SC, estabelecer um programa de conscientização e divulgação das vantagens da adoção desta prática.



SANTA CATARINA

GOVERNO DO ESTADO DE SANTA CATARINA
SECRETARIA DE ESTADO DO DESENVOLVIMENTO URBANO E MEIO AMBIENTE - SDM
DIRETORIA DE RECURSOS NATURAIS E GESTÃO AMBIENTAL - DIMA
GERÊNCIA DE GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS – GEHID
PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO
RIO TUBARÃO E COMPLEXO LAGUNAR

AÇÕES SETORIAIS PARA A PESCA E AQUICULTURA

OBJETIVOS E JUSTIFICATIVA:

O objetivo das ações para a Pesca e Aquicultura é a melhoria da qualidade ambiental e de vida da população ligada ao setor na Bacia do Rio Tubarão e Complexo Lagunar. Tanto as ações que visam recuperar os estoques pesqueiros através da melhoria dos corpos d'água quanto as que pretendem repor este estoque através da aquicultura dirigem-se para a melhoria ambiental e socioeconômica da região. Estas ações proporcionaram novas alternativas de renda aos produtores rurais e pescadores artesanais, através de metodologias de cultivo de recursos em ambiente aquático, viáveis a realidade geográfica e cultural da comunidade da região.

AÇÕES:

1. Programa de desenvolvimento do setor pesqueiro
2. Programa de desenvolvimento da aquicultura na Bacia Hidrográfica do Rio Tubarão e Complexo Lagunar
3. Fortalecimento e incentivo ao Pró-Jovem Rural e Pesqueiro

RESULTADOS ESPERADOS: Recuperação da atividade pesqueira nos cursos de água doce e nas Lagoas do Complexo Lagunar e desenvolvimento sustentável da atividade aquícola na bacia.

EXECUTORES E GESTORES: SDA, EPAGRI, Colônias de Pescadores, Associações e Cooperativas de criadores e Comitê Tubarão (acompanhamento)



SANTA CATARINA

GOVERNO DO ESTADO DE SANTA CATARINA
SECRETARIA DE ESTADO DO DESENVOLVIMENTO URBANO E MEIO AMBIENTE - SDM
DIRETORIA DE RECURSOS NATURAIS E GESTÃO AMBIENTAL - DIMA
GERÊNCIA DE GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS – GEHID
PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO
RIO TUBARÃO E COMPLEXO LAGUNAR

NOME DA AÇÃO:

Programa de desenvolvimento do setor pesqueiro

Nº DA AÇÃO:

1

CLASSIFICAÇÃO DA AÇÃO:

- DESENVOLVIMENTO SETORIAL
 - SANEAMENTO BÁSICO
 - AGROPECUÁRIA E IRRIGAÇÃO
 - ENERGIA HIDRELÉTRICA
 - TRANSPORTE HIDROVIÁRIO
 - INDUSTRIAL
 - PESCA E AQUICULTURA
 - TURISMO E LAZER
 - CONSERVAÇÃO AMBIENTAL

- APOIO
- IMPLEMENTAÇÃO
- EMERGENCIAL

HORIZONTE:

- CURTO PRAZO
- MÉDIO PRAZO
- LONGO PRAZO

ÁREA DE ABRANGÊNCIA:

Bacia do Rio Tubarão e Complexo Lagunar

OBJETIVOS E JUSTIFICATIVA:

Melhoria da qualidade ambiental dos corpos d'água da Bacia Hidrográfica do Rio Tubarão e Complexo Lagunar, de forma a recuperar o estoque pesqueiro da região; e ampliar e fiscalizar a atividade pesqueira, garantindo o uso sustentável deste recurso.

DESCRIÇÃO:

Programa de despoluição das águas e de gerenciamento de atividades prejudiciais ao ambiente. Promoção de projetos de educação ambiental. Adoção de medidas intensivas de fiscalização da atividade pesqueira na região, principalmente no que se refere ao material utilizado, para impedimento da utilização de técnicas predatórias como o berimbau e a coca de puxar.

RESULTADOS ESPERADOS:

Recuperação dos estoques pesqueiros da bacia através da restauração do ambiente físico-químico e do gerenciamento das metodologias de pesca.

CUSTOS ESTIMADOS:

Estima-se um custo de R\$120.000,00 com a fiscalização da atividade pesqueira na bacia. Os demais custos estão inseridos nas ações dos planos setoriais de saneamento, agricultura e conservação ambiental.

EXECUTORES E GESTORES:

SDA, EPAGRI, em parceria com os gestores dos outros planos setoriais, Colônias de Pescadores, Associações e Cooperativas de criadores e acompanhamento do Comitê Tubarão.



SANTA CATARINA

GOVERNO DO ESTADO DE SANTA CATARINA
SECRETARIA DE ESTADO DO DESENVOLVIMENTO URBANO E MEIO AMBIENTE - SDM
DIRETORIA DE RECURSOS NATURAIS E GESTÃO AMBIENTAL - DIMA
GERÊNCIA DE GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS – GEHID
PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO
RIO TUBARÃO E COMPLEXO LAGUNAR

NOME DA AÇÃO:

Programa de desenvolvimento da aqüicultura na Bacia Hidrográfica do Rio Tubarão e Complexo Lagunar

Nº DA AÇÃO:

2

CLASSIFICAÇÃO DA AÇÃO:

- DESENVOLVIMENTO SETORIAL
 - SANEAMENTO BÁSICO
 - AGROPECUÁRIA E IRRIGAÇÃO
 - ENERGIA HIDRELÉTRICA
 - TRANSPORTE HIDROVIÁRIO
 - INDUSTRIAL
 - PESCA E AQUICULTURA
 - TURISMO E LAZER
 - CONSERVAÇÃO AMBIENTAL

- APOIO
- IMPLEMENTAÇÃO
- EMERGENCIAL

HORIZONTE:

- CURTO PRAZO
- MÉDIO PRAZO
- LONGO PRAZO

ÁREA DE ABRANGÊNCIA:

Sub- Bacia do Rio D'Una e Complexo Lagunar

OBJETIVOS E JUSTIFICATIVA:

Devido à gravidade da situação dos estoques pesqueiros na bacia, pretende-se incrementar a renda dos produtores rurais através da criação de peixes e camarão.

DESCRIÇÃO:

Ampliação e fortalecimento do setor aqüicultor na bacia, através do incentivo e assessoria aos produtores no desenvolvimento da piscicultura (peixes nativos de várias espécies) e da carcinocultura (camarões marinhos e de água doce)

RESULTADOS ESPERADOS:

Aumento dos estoques pesqueiros na bacia e da renda da população que atua no setor, melhorando a qualidade de vida e do meio ambiente.

CUSTOS ESTIMADOS:

Estima-se um custo de R\$550.000,00 para o apoio e assessoria a implantação da piscicultura e carcinocultura.

EXECUTORES E GESTORES:

SDA, EPAGRI, Associações e Cooperativas de criadores e acompanhamento do Comitê Tubarão, devendo-se buscar parceiros para financiar as ações.



SANTA CATARINA

GOVERNO DO ESTADO DE SANTA CATARINA
SECRETARIA DE ESTADO DO DESENVOLVIMENTO URBANO E MEIO AMBIENTE - SDM
DIRETORIA DE RECURSOS NATURAIS E GESTÃO AMBIENTAL - DIMA
GERÊNCIA DE GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS – GEHID
PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO
RIO TUBARÃO E COMPLEXO LAGUNAR

NOME DA AÇÃO:

Fortalecimento e incentivo ao Pró-Jovem Rural e Pesqueiro

Nº DA AÇÃO:

3

CLASSIFICAÇÃO DA AÇÃO:

- DESENVOLVIMENTO SETORIAL
 - SANEAMENTO BÁSICO
 - AGROPECUÁRIA E IRRIGAÇÃO
 - ENERGIA HIDRELÉTRICA
 - TRANSPORTE HIDROVIÁRIO
 - INDUSTRIAL
 - PESCA E AQUICULTURA
 - TURISMO E LAZER
 - CONSERVAÇÃO AMBIENTAL

- APOIO
- IMPLEMENTAÇÃO
- EMERGENCIAL

HORIZONTE:

- CURTO PRAZO
- MÉDIO PRAZO
- LONGO PRAZO

ÁREA DE ABRANGÊNCIA:

Bacia do Rio Tubarão e Complexo Lagunar

OBJETIVOS E JUSTIFICATIVA:

Gerar oportunidades de trabalho e renda nas propriedades agrícolas, na indústria e no comércio relacionados ao meio rural e pesqueiro, para atender às crescentes demandas da juventude.

DESCRIÇÃO:

Engajamento do Comitê de Bacia ao programa Pró-Jovem.

RESULTADOS ESPERADOS:

Formação e qualificação da mão-de-obra de amanhã para o setor, evitando o êxodo rural, a concentração da pobreza e a piora dos índices de qualidade de vida.

CUSTOS ESTIMADOS:

O Plano Plurianual do Estado de Santa Catarina prevê uma verba de R\$7.000.000,00 para o Programa Pró-Jovem em todo o estado, sendo destinados, pelo menos, R\$ 490.000,00 para a bacia do rio Tubarão e Complexo Lagunar.

EXECUTORES E GESTORES:

Comitê de Bacia, em parceria com o Pró-Jovem, SDF/Casa da Família Rural



SANTA CATARINA

GOVERNO DO ESTADO DE SANTA CATARINA
SECRETARIA DE ESTADO DO DESENVOLVIMENTO URBANO E MEIO AMBIENTE - SDM
DIRETORIA DE RECURSOS NATURAIS E GESTÃO AMBIENTAL - DIMA
GERÊNCIA DE GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS – GEHID
PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO
RIO TUBARÃO E COMPLEXO LAGUNAR

AÇÕES SETORIAIS PARA O TURISMO E LAZER

OBJETIVOS E JUSTIFICATIVA:

As ações para o Lazer e Turismo têm por objetivo o estabelecimento de ações concretas que colaborem no crescimento racional do setor na bacia. Justifica-se na medida em que não existem para a região diretrizes específicas para o adequado desenvolvimento do setor. A SANTUR atua a nível estadual, sendo que, embora inclua alguns municípios da bacia no seu plano de divulgação de circuitos turísticos, ainda não atua a nível local, fomentando iniciativas auto-sustentáveis e compatíveis com o meio ambiente.

AÇÕES:

1. Inclusão dos empreendimentos turísticos da bacia no GUIA DE EMPREENDIMENTOS TURÍSTICOS DE SANTA CATARINA
2. Implantação do Programa Regional de Serviço Turístico do SEBRAE/SC – PRESTO - nos municípios
3. Implantação de um programa de educação ambiental voltada aos empreendimentos turísticos
4. Criação junto às prefeituras de um balcão de informações ao empreendedor turístico;
5. Implementação de um programa de fomento ao ecoturismo.

RESULTADOS ESPERADOS:

Promoção do setor turístico na bacia, tornado-o sustentável do ponto de vista ambiental e de recursos hídricos e gerador de renda do ponto de vista socioeconômico

EXECUTORES E GESTORES: SANTUR\SC, Prefeituras Municipais



SANTA CATARINA

GOVERNO DO ESTADO DE SANTA CATARINA
SECRETARIA DE ESTADO DO DESENVOLVIMENTO URBANO E MEIO AMBIENTE - SDM
DIRETORIA DE RECURSOS NATURAIS E GESTÃO AMBIENTAL - DIMA
GERÊNCIA DE GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS – GEHID
PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO
RIO TUBARÃO E COMPLEXO LAGUNAR

NOME DA AÇÃO:

Inclusão dos empreendimentos turísticos da bacia no GUIA DE
EMPREENHIMENTOS TURÍSTICOS DE SANTA CATARINA.

Nº DA AÇÃO:

1

CLASSIFICAÇÃO DA AÇÃO:

- DESENVOLVIMENTO SETORIAL
 - SANEAMENTO BÁSICO
 - AGROPECUÁRIA E IRRIGAÇÃO
 - ENERGIA HIDRELÉTRICA
 - TRANSPORTE HIDROVIÁRIO
 - INDUSTRIAL
 - PESCA E AQUICULTURA
 - TURISMO E LAZER
 - CONSERVAÇÃO AMBIENTAL

- APOIO
- IMPLEMENTAÇÃO
- EMERGENCIAL

HORIZONTE:

- CURTO PRAZO
- MÉDIO PRAZO
- LONGO PRAZO

ÁREA DE ABRANGÊNCIA:

Bacia Hidrográfica do Rio Tubarão
e Complexo Lagunar

OBJETIVOS E JUSTIFICATIVA:

Elaboração de um guia com os principais empreendimentos turísticos de Santa Catarina para divulgação no Congresso da ABAV (Associação Brasileira de Agências de Viagens). O guia deverá ser distribuído para 10.000 Agências de Viagens e Operadoras Nacionais e para 1.200 Agências de Viagens e Operadoras Internacionais.

DESCRIÇÃO: O Guia de Empreendimentos Turísticos de Santa Catarina é um projeto do "trade" Turístico e prevê na sua finalização a edição de um Guia Informativo contendo as indicações das potencialidades turísticas do Estado.

RESULTADOS ESPERADOS: Cadastro dos empreendedores em turismo; treinamento preparado para o programa de Capacitação do Guia de Empreendimentos Turísticos: turismo com qualidade; administração de pequenos negócios no turismo.

CUSTOS ESTIMADOS: As taxas cobradas pelo SEBRAE/SC equivalem ao pagamento de R\$ 140,00, por empreendimento. dado o pequeno valor unitário associado à participação no programa, os custos devem ser transferidos ao empreendedor. Cabe a prefeitura municipal a ampla divulgação da existência do programa.

EXECUTORES E GESTORES: SEBRAE/SC, Prefeituras Municipais e SANTUR.



SANTA CATARINA

GOVERNO DO ESTADO DE SANTA CATARINA
SECRETARIA DE ESTADO DO DESENVOLVIMENTO URBANO E MEIO AMBIENTE - SDM
DIRETORIA DE RECURSOS NATURAIS E GESTÃO AMBIENTAL - DIMA
GERÊNCIA DE GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS – GEHID
PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO
RIO TUBARÃO E COMPLEXO LAGUNAR

NOME DA AÇÃO:

Implantação do Programa Regional de Serviço Turístico do
SEBRAE/SC nos municípios.

Nº DA AÇÃO:

2

CLASSIFICAÇÃO DA AÇÃO:

- DESENVOLVIMENTO SETORIAL
 - SANEAMENTO BÁSICO
 - AGROPECUÁRIA E IRRIGAÇÃO
 - ENERGIA HIDRELÉTRICA
 - TRANSPORTE HIDROVIÁRIO
 - INDUSTRIAL
 - PESCA E AQUICULTURA
 - TURISMO E LAZER
 - CONSERVAÇÃO AMBIENTAL

- APOIO
- IMPLEMENTAÇÃO
- EMERGENCIAL

HORIZONTE:

- CURTO PRAZO
- MÉDIO PRAZO
- LONGO PRAZO

ÁREA DE ABRANGÊNCIA:

Bacia Hidrográfica do Rio Tubarão
e Complexo Lagunar

OBJETIVOS E JUSTIFICATIVA:

Possibilitar a conscientização da comunidade local, do Poder Público e do Empresarial, referente à grande possibilidade que é o Setor Econômico Turismo, no resgate da geração de trabalho, emprego e renda; possibilitar também inventariar as possibilidades efetivas e potenciais turísticos do local.

DESCRIÇÃO: O Programa Regional de Serviço Turístico Organizado – PRESTO, proporciona o planejamento turístico de uma localidade (cidade, município ou região). Na bacia Hidrográfica do rio Tubarão e Complexo Lagunar, a sugestão é a implantação a nível municipal.

RESULTADOS ESPERADOS: Promoção e publicidade dos empreendimentos turísticos da região.

CUSTOS ESTIMADOS: R\$ 189.000,00

EXECUTORES E GESTORES: SEBRAE/SC; Prefeituras de 21 municípios; e empreendedores turísticos



SANTA CATARINA

GOVERNO DO ESTADO DE SANTA CATARINA
SECRETARIA DE ESTADO DO DESENVOLVIMENTO URBANO E MEIO AMBIENTE - SDM
DIRETORIA DE RECURSOS NATURAIS E GESTÃO AMBIENTAL - DIMA
GERÊNCIA DE GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS – GEHID
PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO
RIO TUBARÃO E COMPLEXO LAGUNAR

NOME DA AÇÃO:

Implantação de um programa de educação ambiental voltada aos empreendimentos turísticos.

Nº DA AÇÃO:

3

CLASSIFICAÇÃO DA AÇÃO:

- DESENVOLVIMENTO SETORIAL
 - SANEAMENTO BÁSICO
 - AGROPECUÁRIA E IRRIGAÇÃO
 - ENERGIA HIDRELÉTRICA
 - TRANSPORTE HIDROVIÁRIO
 - INDUSTRIAL
 - PESCA E AQUICULTURA
 - TURISMO E LAZER
 - CONSERVAÇÃO AMBIENTAL

- APOIO
- IMPLEMENTAÇÃO
- EMERGENCIAL

HORIZONTE:

- CURTO PRAZO
- MÉDIO PRAZO
- LONGO PRAZO

ÁREA DE ABRANGÊNCIA:

Bacia Hidrográfica do Rio Tubarão e Complexo Lagunar

OBJETIVOS E JUSTIFICATIVA:

Extrair potencialidades do setor turístico sem o aumento na degradação dos recursos hídricos e do meio ambiente em geral.

DESCRIÇÃO: A ação está organizada em duas etapas: 1-confecção de material de divulgação: cartilhas, cartazes e panfletos com enfoque na questão dos resíduos sólidos e esgotos sanitários; 2-encontros de discussão e debate.

RESULTADOS ESPERADOS: Inculir na cabeça do empreendedor turístico que os recursos que atualmente ele aproveita para a geração de renda pode escassear e acabar. O empreendedor deve engajar o seu cliente, o turista, na campanha.

CUSTOS ESTIMADOS: R\$ 30.280,00

EXECUTORES E GESTORES: Prefeituras Municipais; SEBRAE/SC, PRESTO e SANTUR



SANTA CATARINA

GOVERNO DO ESTADO DE SANTA CATARINA
SECRETARIA DE ESTADO DO DESENVOLVIMENTO URBANO E MEIO AMBIENTE - SDM
DIRETORIA DE RECURSOS NATURAIS E GESTÃO AMBIENTAL - DIMA
GERÊNCIA DE GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS – GEHID
PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO
RIO TUBARÃO E COMPLEXO LAGUNAR

NOME DA AÇÃO:

Criação junto às prefeituras de um balcão de informações ao empreendedor turístico.

Nº DA AÇÃO:

4

CLASSIFICAÇÃO DA AÇÃO:

- DESENVOLVIMENTO SETORIAL
 - SANEAMENTO BÁSICO
 - AGROPECUÁRIA E IRRIGAÇÃO
 - ENERGIA HIDRELÉTRICA
 - TRANSPORTE HIDROVIÁRIO
 - INDUSTRIAL
 - PESCA E AQUICULTURA
 - TURISMO E LAZER
 - CONSERVAÇÃO AMBIENTAL
- APOIO
- IMPLEMENTAÇÃO
- EMERGENCIAL

HORIZONTE:

- CURTO PRAZO
- MÉDIO PRAZO
- LONGO PRAZO

ÁREA DE ABRANGÊNCIA:

Bacia Hidrográfica do Rio Tubarão e Complexo Lagunar

OBJETIVOS E JUSTIFICATIVA:

Apresentar a existência e viabilizar o acesso de empresas do setor a linhas de crédito tais como o FUNGETUR da EMBRATUR, cujo recurso financeiro, na Região Sul, provém do BRDE.

DESCRIÇÃO: Divulgação de informação na bacia de modo a fomentar o surgimento de novos empreendedores turísticos. A divulgação deve se dar em nível de Prefeitura Municipal, a qual deve criar, de acordo com as diretrizes estabelecidas nos seus "planos turísticos" um "balcão de informações", de fácil acesso aos interessados.

RESULTADOS ESPERADOS: Surgimento de novos empreendimentos turísticos planejados e compatíveis com a utilização dos recursos naturais presentes

CUSTOS ESTIMADOS: R\$ 252.000,00

EXECUTORES E GESTORES: Governo do Estado, via SANTUR, sob acompanhamento do Comitê Tubarão e das Prefeituras Municipais



SANTA CATARINA

GOVERNO DO ESTADO DE SANTA CATARINA
SECRETARIA DE ESTADO DO DESENVOLVIMENTO URBANO E MEIO AMBIENTE - SDM
DIRETORIA DE RECURSOS NATURAIS E GESTÃO AMBIENTAL - DIMA
GERÊNCIA DE GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS – GEHID
PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO
RIO TUBARÃO E COMPLEXO LAGUNAR

NOME DA AÇÃO:

Implementação de um programa de fomento ao ecoturismo

Nº DA AÇÃO:

5

CLASSIFICAÇÃO DA AÇÃO:

- DESENVOLVIMENTO SETORIAL
 - SANEAMENTO BÁSICO
 - AGROPECUÁRIA E IRRIGAÇÃO
 - ENERGIA HIDRELÉTRICA
 - TRANSPORTE HIDROVIÁRIO
 - INDUSTRIAL
 - PESCA E AQUICULTURA
 - TURISMO E LAZER
 - CONSERVAÇÃO AMBIENTAL
- APOIO
- IMPLEMENTAÇÃO
- EMERGENCIAL

HORIZONTE:

- CURTO PRAZO
- MÉDIO PRAZO
- LONGO PRAZO

ÁREA DE ABRANGÊNCIA:

Bacia Hidrográfica do Rio Tubarão e Complexo Lagunar

OBJETIVOS E JUSTIFICATIVA:

Desenvolvimento do setor de turismo ecológico, com o menor impacto possível ao meio ambiente.

DESCRIÇÃO:

Implementação de um programa de desenvolvimento turístico, baseado nas diretrizes do ecoturismo: (i) preparar os viajantes visando minimizar os seus impactos negativos, tanto em aspectos ambientais quanto culturais; (ii) preparar os viajantes para cada encontro com culturas locais, animais e plantas nativas; (iii) minimizar os impactos dos visitantes no meio-ambiente e nos recursos hídricos, fornecendo literatura e instruções específicas, guiando pelo exemplo e tomando ações corretivas; (iv) usar liderança adequada e manter grupos suficientemente pequenos para garantir um impacto mínimo no destino. Evitar áreas com manejo insuficiente e super-visitação; entre outras.

RESULTADOS ESPERADOS: Aproveitamento do potencial ecoturístico da região, e preservação dos recursos hídricos.

CUSTOS ESTIMADOS: R\$ 380.000,00

EXECUTORES E GESTORES: SANTUR e Prefeituras Municipais



SANTA CATARINA

GOVERNO DO ESTADO DE SANTA CATARINA
SECRETARIA DE ESTADO DO DESENVOLVIMENTO URBANO E MEIO AMBIENTE - SDM
DIRETORIA DE RECURSOS NATURAIS E GESTÃO AMBIENTAL - DIMA
GERÊNCIA DE GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS – GEHID
PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO
RIO TUBARÃO E COMPLEXO LAGUNAR

AÇÕES SETORIAIS PARA A CONSERVAÇÃO AMBIENTAL

OBJETIVOS E JUSTIFICATIVA:

Contribuir com o desenvolvimento de um futuro menos crítico do ponto de vista ambiental, garantindo a plenitude das atividades humanas na bacia. Compatibilizar o desenvolvimento econômico com a preservação dos recursos hídricos e do meio ambiente em geral.

AÇÕES:

1. Implementação e Acompanhamento do Programa Multissetorial de Desenvolvimento Sustentável do Complexo Lagunar Sul
2. Implantação de um programa de recomposição da mata ciliar e áreas de nascentes;
 - treinamento de viveiristas,
 - criação de banco de sementes,
 - criação de viveiro para as mudas,
 - projeto piloto de reflorestamento,
 - monitoramento da vegetação implantada e,
 - educação ambiental.
3. Recuperação sistemática das áreas degradadas pela mineração de carvão e depósitos de resíduos a céu aberto;

RESULTADOS ESPERADOS: Controle da poluição causada pelo destino inadequado de resíduos da mineração e melhoria da qualidade da água dos cursos d'água atingidos pelos efluentes dos depósitos.

EXECUTORES E GESTORES: SDM, Gerasul, Prefeituras Municipais, CIECESC, Carboníferas.



SANTA CATARINA

GOVERNO DO ESTADO DE SANTA CATARINA
SECRETARIA DE ESTADO DO DESENVOLVIMENTO URBANO E MEIO AMBIENTE - SDM
DIRETORIA DE RECURSOS NATURAIS E GESTÃO AMBIENTAL - DIMA
GERÊNCIA DE GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS – GEHID
PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO
RIO TUBARÃO E COMPLEXO LAGUNAR

NOME DA AÇÃO:

Implementação e Acompanhamento do Programa Multissetorial de Desenvolvimento Sustentável do Complexo Lagunar Sul

Nº DA AÇÃO:

1

CLASSIFICAÇÃO DA AÇÃO:

- DESENVOLVIMENTO SETORIAL
 - SANEAMENTO BÁSICO
 - AGROPECUÁRIA E IRRIGAÇÃO
 - ENERGIA HIDRELÉTRICA
 - TRANSPORTE HIDROVIÁRIO
 - INDUSTRIAL
 - PESCA E AQUICULTURA
 - TURISMO E LAZER
 - CONSERVAÇÃO AMBIENTAL
- APOIO
- IMPLEMENTAÇÃO
- EMERGENCIAL

HORIZONTE:

- CURTO PRAZO
- MÉDIO PRAZO
- LONGO PRAZO

ÁREA DE ABRANGÊNCIA:

Sub-bacia do rio D'Una e Complexo Lagunar

OBJETIVOS E JUSTIFICATIVA:

Implementar e coordenar ações de infra-estrutura; agricultura e pesca; cidades sustentáveis; gestão de recursos naturais; redução da pobreza e das desigualdades sociais e desenvolvimento da ciência e tecnologia.

DESCRIÇÃO:

Plano de ações multissetoriais de atuação do Governo do Estado, para o desenvolvimento sustentável do Complexo Lagunar. Deve viabilizar ações previstas neste plano e que se referem ao Complexo Lagunar.

RESULTADOS ESPERADOS: Melhoria das condições de vida da população residente nos municípios do COmplexo Lagunar, conservação ambiental e melhora da qualidade dos recursos hídricos.

CUSTOS ESTIMADOS: -

EXECUTORES E GESTORES: SDE, SDM e acompanhamento do Comitê Tubarão.



SANTA CATARINA

GOVERNO DO ESTADO DE SANTA CATARINA
SECRETARIA DE ESTADO DO DESENVOLVIMENTO URBANO E MEIO AMBIENTE - SDM
DIRETORIA DE RECURSOS NATURAIS E GESTÃO AMBIENTAL - DIMA
GERÊNCIA DE GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS – GEHID
PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO
RIO TUBARÃO E COMPLEXO LAGUNAR

NOME DA AÇÃO:

Implantação de um programa de recomposição da mata ciliar e áreas de nascentes.

Nº DA AÇÃO:

2

CLASSIFICAÇÃO DA AÇÃO:

- DESENVOLVIMENTO SETORIAL
 - SANEAMENTO BÁSICO
 - AGROPECUÁRIA E IRRIGAÇÃO
 - ENERGIA HIDRELÉTRICA
 - TRANSPORTE HIDROVIÁRIO
 - INDUSTRIAL
 - PESCA E AQUICULTURA
 - TURISMO E LAZER
 - CONSERVAÇÃO AMBIENTAL

- APOIO
- IMPLEMENTAÇÃO
- EMERGENCIAL

HORIZONTE:

- CURTO PRAZO
- MÉDIO PRAZO
- LONGO PRAZO

ÁREA DE ABRANGÊNCIA:

Toda a Bacia do Rio Tubarão e Complexo Lagunar

OBJETIVOS E JUSTIFICATIVA:

Reconhecendo as diversas funções da vegetação que margeia os cursos d'água, esta ação objetiva a recuperação da cobertura vegetal dos leitos e nascentes, com vistas à proteção quantitativa e qualitativa dos recursos hídricos da bacia.

DESCRIÇÃO: A meta é o reflorestamento de 63 ha de mata ciliar, dentro de todos os municípios da bacia, num prazo de 5 anos. Através de três ações específicas: está previsto o treinamento de viveiristas, a criação de banco de sementes (espécies nativas sugeridas), a criação de viveiro para as mudas, projeto piloto de reflorestamento, monitoramento da vegetação implantada, e educação ambiental.

RESULTADOS ESPERADOS: Garantir a preservação dos cursos d'água e áreas de nascentes da bacia através da recomposição da vegetação ciliar, realizada através da produção própria de mudas nativas, envolvendo participação e conscientização dos proprietários de terra, prefeituras, comunidade geral, etc... Aumento da disponibilidade hídrica.

CUSTOS ESTIMADOS: R\$ 762.547,00.

EXECUTORES E GESTORES: Prefeituras municipais, EPAGRI e acompanhamento do Comitê Tubarão.



SANTA CATARINA

GOVERNO DO ESTADO DE SANTA CATARINA
SECRETARIA DE ESTADO DO DESENVOLVIMENTO URBANO E MEIO AMBIENTE - SDM
DIRETORIA DE RECURSOS NATURAIS E GESTÃO AMBIENTAL - DIMA
GERÊNCIA DE GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS – GEHID
PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO
RIO TUBARÃO E COMPLEXO LAGUNAR

NOME DA AÇÃO:

Recuperação sistemática das áreas degradadas pela mineração de carvão e depósitos de resíduos a céu aberto

Nº DA AÇÃO:

3

CLASSIFICAÇÃO DA AÇÃO:

- DESENVOLVIMENTO SETORIAL
 - SANEAMENTO BÁSICO
 - AGROPECUÁRIA E IRRIGAÇÃO
 - ENERGIA HIDRELÉTRICA
 - TRANSPORTE HIDROVIÁRIO
 - INDUSTRIAL
 - PESCA E AQUICULTURA
 - TURISMO E LAZER
 - CONSERVAÇÃO AMBIENTAL

- APOIO
- IMPLEMENTAÇÃO
- EMERGENCIAL

HORIZONTE:

- CURTO PRAZO
- MÉDIO PRAZO
- LONGO PRAZO

ÁREA DE ABRANGÊNCIA:

Sub-bacias dos Formadores do Tubarão e do Baixo Tubarão

OBJETIVOS E JUSTIFICATIVA:

Restaurar, reabilitar e proteger 1.200 ha de superfície degradada pela mineração de carvão e depósitos de resíduos a céu aberto.

DESCRIÇÃO: Atuação conjunta das carboníferas, CIECESC, Governo Estadual e Governo Federal no desenvolvimento de projetos e execução da recuperação sistemática das áreas degradadas pela mineração de carvão

RESULTADOS ESPERADOS: Recuperação dos passivos existentes e estabelecimento da prática de recuperação das áreas degradadas pela mineração de carvão e por resíduos sólidos; garantindo a continuidade desta atividade extrativista e um futuro menos crítico do ponto de vista ambiental.

CUSTOS ESTIMADOS: O custo total estimado para a recuperação dos 1.200 ha atingidos na bacia é de R\$ 300.000.000,00

EXECUTORES E GESTORES: Governo do Estado (SDM, FATMA), Governo Federal (DNPM, MMA), Carboníferas, CIECESC e acompanhamento do Comitê Tubarão

3.4.2 Ações de Apoio

Os instrumentos referidos no Plano de Ações de Apoio, apresentado no Volume 2 deste estudo, foram os seguintes:

Sistema de Informações de Recursos Hídricos – que tem por objetivo, manter disponível informações atualizadas acerca das disponibilidades e demandas hídricas, favorecendo a obtenção de balanços hídricos atualizados;

Sistema de Monitoramento de Recursos Hídricos – com dois objetivos claros: alimentar o sistema de informações de recursos hídricos e aumentar o nível de conhecimento sobre os recursos da bacia;

Estudo de Recursos Hídricos Subterrâneos – metas e diretrizes para o aumento do conhecimento dos recursos hídricos subterrâneos da região e sua potencialidade como medida de aumento da disponibilidade hídrica;

Desenvolvimento Tecnológico e de Recursos Humanos – consiste de um plano de aperfeiçoamento técnico e científico dos profissionais, entidades e instituições envolvidas no gerenciamento dos recursos hídricos da região;

Campanhas de mobilização social – programa de manutenção da mobilização social em torno dos recursos hídricos. A concepção geral deste programa será de fornecer todo o apoio possível ao Comitê Tubarão, que deve assumir a função de principal agente mobilizador da bacia.

As ações que viabilizam cada um destes instrumentos de apoio, permitirão que seja criada a estrutura necessária para a implementação do Plano de Uso, bem como seu monitoramento e aferição.



SANTA CATARINA

GOVERNO DO ESTADO DE SANTA CATARINA
SECRETARIA DE ESTADO DO DESENVOLVIMENTO URBANO E MEIO AMBIENTE - SDM
DIRETORIA DE RECURSOS NATURAIS E GESTÃO AMBIENTAL - DIMA
GERÊNCIA DE GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS – GEHID
PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO
RIO TUBARÃO E COMPLEXO LAGUNAR

AÇÕES DE APOIO

INSTRUMENTO: 1. SISTEMA DE INFORMAÇÕES DE RECURSOS HÍDRICOS

OBJETIVOS E JUSTIFICATIVA:

Tem por objetivo a elaboração de um programa de ações voltadas para o aprimoramento do grau de informações e conhecimento da área em estudo, de forma a manter disponível informações quantitativas e qualitativas atualizadas acerca dos recursos hídricos da bacia com a finalidade de embasar análises, avaliações e decisões de interesse à gestão do uso das águas

AÇÕES

1. Concepção do Sistema de Informações de Recursos Hídricos (SIRH);
2. Aperfeiçoamento do Cadastro Primário de Usuários;
3. Implementação do sistema de informações hidrológicas e climáticas;
4. Implementação do Sistema de Informações Geográficas;
5. Implementação de um Sistema de Apoio a Decisão.
6. Desenvolvimento do portal (*Internet*) do Sistema de Informações de Recursos Hídricos.

RESULTADOS ESPERADOS:

Disponibilização de informações e visualizações da situação dos recursos hídricos da bacia

EXECUTORES E GESTORES: SDM e SDA/EPAGRI, ANA



SANTA CATARINA

GOVERNO DO ESTADO DE SANTA CATARINA
SECRETARIA DE ESTADO DO DESENVOLVIMENTO URBANO E MEIO AMBIENTE - SDM
DIRETORIA DE RECURSOS NATURAIS E GESTÃO AMBIENTAL - DIMA
GERÊNCIA DE GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS – GEHID
PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO
RIO TUBARÃO E COMPLEXO LAGUNAR

NOME DA AÇÃO:

Concepção do Sistema de Informações de Recursos Hídricos (SIRH)

Nº DA AÇÃO:

1

CLASSIFICAÇÃO DA AÇÃO:

- DESENVOLVIMENTO SETORIAL
 - SANEAMENTO BÁSICO
 - AGROPECUÁRIA E IRRIGAÇÃO
 - ENERGIA HIDRELÉTRICA
 - TRANSPORTE HIDROVIÁRIO
 - INDUSTRIAL
 - PESCA E AQUICULTURA
 - TURISMO E LAZER
 - CONSERVAÇÃO AMBIENTAL

- APOIO
- IMPLEMENTAÇÃO
- EMERGENCIAL

HORIZONTE:

- CURTO PRAZO
- MÉDIO PRAZO
- LONGO PRAZO

ÁREA DE ABRANGÊNCIA:

Bacia do Rio Tubarão e Complexo Lagunar

OBJETIVOS E JUSTIFICATIVA:

Implementação do sistema de informações de recursos hídricos do Estado de Santa Catarina que englobe a bacia Hidrográfica do Rio Tubarão e Complexo Lagunar. Com esta ação, objetiva-se a disponibilização ao público, de informações atualizadas acerca dos recursos hídricos, que possibilitem ou colaborem com a tomada de decisão quanto a utilização e preservação.

DESCRIÇÃO: O sistema será concebido em módulos de gerenciamento (MG) de atividades: MG-Geo, MG-Monitora, MG-Cadastro, MG-Outorga, MG-Macroplan, MG-Análise, MG-Integra, MG-Participa, MG-BDI (base de dados e informações) e MG-SIG (interface de SIG).

RESULTADOS ESPERADOS: Sistema de informações que possibilite a consulta prática, rápida e através de múltiplas referências e dados.

CUSTOS ESTIMADOS: Estima-se um custo de R\$ 90.000,00 para concepção final do SIRH / SC.

EXECUTORES E GESTORES: SDM, ANA



SANTA CATARINA

GOVERNO DO ESTADO DE SANTA CATARINA
SECRETARIA DE ESTADO DO DESENVOLVIMENTO URBANO E MEIO AMBIENTE - SDM
DIRETORIA DE RECURSOS NATURAIS E GESTÃO AMBIENTAL - DIMA
GERÊNCIA DE GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS – GEHID
PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO
RIO TUBARÃO E COMPLEXO LAGUNAR

NOME DA AÇÃO:

Aperfeiçoamento do Cadastro Primário de Usuários.

Nº DA AÇÃO:

2

CLASSIFICAÇÃO DA AÇÃO:

- () DESENVOLVIMENTO SETORIAL
 - () SANEAMENTO BÁSICO
 - () AGROPECUÁRIA E IRRIGAÇÃO
 - () ENERGIA HIDRELÉTRICA
 - () TRANSPORTE HIDROVIÁRIO
 - () INDUSTRIAL
 - () PESCA E AQUICULTURA
 - () TURISMO E LAZER
 - () CONSERVAÇÃO AMBIENTAL

- (X) APOIO
- () IMPLEMENTAÇÃO
- () EMERGENCIAL

HORIZONTE:

- () CURTO PRAZO
- (X) MÉDIO PRAZO
- () LONGO PRAZO

ÁREA DE ABRANGÊNCIA:

Bacia do Rio Tubarão e Complexo Lagunar

OBJETIVOS E JUSTIFICATIVA:

Obter dados cadastrais atualizados sobre o consumo total de água e seus usuários.

DESCRIÇÃO: Já existe um sistema de banco de dados com cadastros de bacias, sub-bacias, regiões hidrográficas, municípios, finalidades de uso dos recursos hídricos, usuários de águas subterrâneas, superficiais, lançamento de efluentes, etc... Este sistema tem uma linguagem prática e facilitada, necessitando apenas de novos registros como, por exemplo, o cadastramento dos pequenos usuários ainda não cadastrados, e da atualização de dados dos usuários já cadastrados.

RESULTADOS ESPERADOS: Completar o banco de dados e manter contínua a atualização dos usuários e de suas respectivas demandas de água, para que se possa ter um inventário preciso e atual da demanda hídrica da bacia, que será de suma importância para a implantação da outorga na região e no estado de Santa Catarina.

CUSTOS ESTIMADOS: Estima-se um custo de R\$ 50.000,00 para o aperfeiçoamento do Cadastro Primário de Usuários

EXECUTORES E GESTORES: SDM, ANA



SANTA CATARINA

GOVERNO DO ESTADO DE SANTA CATARINA
SECRETARIA DE ESTADO DO DESENVOLVIMENTO URBANO E MEIO AMBIENTE - SDM
DIRETORIA DE RECURSOS NATURAIS E GESTÃO AMBIENTAL - DIMA
GERÊNCIA DE GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS – GEHID
PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO
RIO TUBARÃO E COMPLEXO LAGUNAR

NOME DA AÇÃO:

Implementação do sistema de informações hidrológicas e climáticas.

Nº DA AÇÃO:

3

CLASSIFICAÇÃO DA AÇÃO:

- () DESENVOLVIMENTO SETORIAL
 - () SANEAMENTO BÁSICO
 - () AGROPECUÁRIA E IRRIGAÇÃO
 - () ENERGIA HIDRELÉTRICA
 - () TRANSPORTE HIDROVIÁRIO
 - () INDUSTRIAL
 - () PESCA E AQUICULTURA
 - () TURISMO E LAZER
 - () CONSERVAÇÃO AMBIENTAL

- (X) APOIO
- () IMPLEMENTAÇÃO
- () EMERGENCIAL

HORIZONTE:

- () CURTO PRAZO
- (X) MÉDIO PRAZO
- () LONGO PRAZO

ÁREA DE ABRANGÊNCIA:

Bacia do Rio Tubarão e Complexo Lagunar

OBJETIVOS E JUSTIFICATIVA:

Reunir, organizar e analisar os dados obtidos da rede hidrométrica e das estações climáticas existentes na bacia; facilitar a difusão das informações geradas, permitindo um diagnóstico dinâmico e atual das disponibilidades hídricas na região; incorporar um sistema de alerta contra inundações visando, inicialmente, o município de Tubarão, e capaz de fazer a previsão de eventos extremos com antecedência necessária para a minimização dos prejuízos e salvaguardar as vidas humanas.

DESCRIÇÃO: O sistema terá o cadastro do inventário de estações hidrométricas, a inserção e gerenciamento de dados hidrológicos da rede, a manipulação dos dados e estatística das séries históricas das estações, visualização tabular e gráfica dos dados da série histórica, etc. Concretização do Sistema de Alerta contra inundações no rio Tubarão.

RESULTADOS ESPERADOS: Refinar o conhecimento da disponibilidade hídrica nas diferentes partes da bacia hidrográfica, bem como sua variação sazonal; tornar público e de acesso universal a informação hidrológica e climática da região. Redução dos prejuízos devidos a inundações na bacia do rio Tubarão.

CUSTOS ESTIMADOS: Estima-se um custo de R\$ 50.000,00 para a elaboração do Sistema de Alerta contra inundações.

EXECUTORES E GESTORES: SDM e EPAGRI em convênio com a ANEEL/ANA



SANTA CATARINA

GOVERNO DO ESTADO DE SANTA CATARINA
SECRETARIA DE ESTADO DO DESENVOLVIMENTO URBANO E MEIO AMBIENTE - SDM
DIRETORIA DE RECURSOS NATURAIS E GESTÃO AMBIENTAL - DIMA
GERÊNCIA DE GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS – GEHID
PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO
RIO TUBARÃO E COMPLEXO LAGUNAR

NOME DA AÇÃO:

Implementação do Sistema de Informações Geográficas.

Nº DA AÇÃO:

4

CLASSIFICAÇÃO DA AÇÃO:

- () DESENVOLVIMENTO SETORIAL
 - () SANEAMENTO BÁSICO
 - () AGROPECUÁRIA E IRRIGAÇÃO
 - () ENERGIA HIDRELÉTRICA
 - () TRANSPORTE HIDROVIÁRIO
 - () INDUSTRIAL
 - () PESCA E AQUICULTURA
 - () TURISMO E LAZER
 - () CONSERVAÇÃO AMBIENTAL

- (X) APOIO
- () IMPLEMENTAÇÃO
- () EMERGENCIAL

HORIZONTE:

- () CURTO PRAZO
- (X) MÉDIO PRAZO
- () LONGO PRAZO

ÁREA DE ABRANGÊNCIA:

Bacia do Rio Tubarão e Complexo Lagunar

OBJETIVOS E JUSTIFICATIVA:

Elaborar ou adaptar um programa de SIG (Sistema de Informações Geográficas) capaz de capturar, armazenar, manipular, analisar e apresentar os dados geográficos coletados no estado, nos moldes do que foi realizado para a bacia hidrográfica do rio Tubarão e Complexo Lagunar, de modo que o sistema seja único.

DESCRIÇÃO: Para garantir o sucesso da implantação, deve-se seguir as seguintes etapas: avaliação das necessidades reais do usuário; transferência dos dados disponíveis; definição da estrutura conceitual do sistema; definição da base de dados geográfica; desenvolvimento de um plano de implementação gradual do sistema; e aplicações experimentais; o sistema também será composto por mapas temáticos, como de vegetação, tipos de solo, hidrografia, municípios, hipsometria, altimetria, etc, todos deverão ser apresentados em programa de uso público e de fácil aquisição, de forma a tornar universal o acesso as informações.

RESULTADOS ESPERADOS: Agilidade na obtenção de informações sobre a situação atual de uso e ocupação do solo, tornando a gestão da bacia mais dinâmica e precisa.

CUSTOS ESTIMADOS: Estima-se um custo de R\$ 688.000,00.

EXECUTORES E GESTORES: SDM e SDE, ANA



SANTA CATARINA

GOVERNO DO ESTADO DE SANTA CATARINA
SECRETARIA DE ESTADO DO DESENVOLVIMENTO URBANO E MEIO AMBIENTE - SDM
DIRETORIA DE RECURSOS NATURAIS E GESTÃO AMBIENTAL - DIMA
GERÊNCIA DE GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS – GEHID
PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO
RIO TUBARÃO E COMPLEXO LAGUNAR

NOME DA AÇÃO:

Implementação de um Sistema de Apoio a Decisão.

Nº DA AÇÃO:

5

CLASSIFICAÇÃO DA AÇÃO:

- () DESENVOLVIMENTO SETORIAL
 - () SANEAMENTO BÁSICO
 - () AGROPECUÁRIA E IRRIGAÇÃO
 - () ENERGIA HIDRELÉTRICA
 - () TRANSPORTE HIDROVIÁRIO
 - () INDUSTRIAL
 - () PESCA E AQUICULTURA
 - () TURISMO E LAZER
 - () CONSERVAÇÃO AMBIENTAL

- (X) APOIO
- () IMPLEMENTAÇÃO
- () EMERGENCIAL

HORIZONTE:

- () CURTO PRAZO
- (X) MÉDIO PRAZO
- () LONGO PRAZO

ÁREA DE ABRANGÊNCIA:

Bacia do Rio Tubarão e Complexo Lagunar

OBJETIVOS E JUSTIFICATIVA:

Utilizar os aplicativos de um sistema de apoio a decisão na análise sistêmica da bacia hidrográfica do rio Tubarão e Complexo Lagunar.

DESCRIÇÃO: A ação propõe a utilização de um sistema de apoio à gestão, com módulos que contenham: processador de dados hidroclimáticos; modelo matemático de simulação da fase terrestre do ciclo hidrológico; modelo de simulação da propagação das vazões ao longo da bacia hidrográfica; modelo de simulação interativa para o dimensionamento de reservatórios; conjunto de modelos estocásticos multivariados mensais de precipitações e vazões fluviais; modelo para análise de frequências e de regionalização de dados hidrometeorológicos; gerador de arquivos em formato MPS para problemas de otimização das dimensões e das operações de sistemas de recursos hídricos complexos; estimativa de necessidades hídricas para irrigação e de produtividade de culturas agrícolas através de simulação de processos hidrológicos e da relação solo-água-planta-atmosfera; modelo de simulação de qualidade da água.

RESULTADOS ESPERADOS: Acessar e trabalhar dados e modelos de uma forma mais integrada e analisar mais facilmente os resultados através de ferramentas gráficas e analíticas; Melhorar a compreensão das informações resultantes, aumentando o desempenho em termos de tempo e precisão.

CUSTOS ESTIMADOS: Estima-se um custo de R\$ 500.000,00 em 10 anos de operação do modelo aplicado a bacia hidrográfica do rio Tubarão e Complexo Lagunar.

EXECUTORES E GESTORES: Equipe técnica da SDM e do Comitê Tubarão e ANA



SANTA CATARINA

GOVERNO DO ESTADO DE SANTA CATARINA
SECRETARIA DE ESTADO DO DESENVOLVIMENTO URBANO E MEIO AMBIENTE - SDM
DIRETORIA DE RECURSOS NATURAIS E GESTÃO AMBIENTAL - DIMA
GERÊNCIA DE GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS – GEHID
PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO
RIO TUBARÃO E COMPLEXO LAGUNAR

NOME DA AÇÃO:

Desenvolvimento do portal (*Internet*) do Sistema de Informações de Recursos Hídricos.

Nº DA AÇÃO:

6

CLASSIFICAÇÃO DA AÇÃO:

- DESENVOLVIMENTO SETORIAL
 - SANEAMENTO BÁSICO
 - AGROPECUÁRIA E IRRIGAÇÃO
 - ENERGIA HIDRELÉTRICA
 - TRANSPORTE HIDROVIÁRIO
 - INDUSTRIAL
 - PESCA E AQUICULTURA
 - TURISMO E LAZER
 - CONSERVAÇÃO AMBIENTAL

- APOIO
- IMPLEMENTAÇÃO
- EMERGENCIAL

HORIZONTE:

- CURTO PRAZO
- MÉDIO PRAZO
- LONGO PRAZO

ÁREA DE ABRANGÊNCIA:

Bacia do Rio Tubarão e Complexo Lagunar

OBJETIVOS E JUSTIFICATIVA:

Permitir acesso universal das informações sobre recursos hídricos da bacia, através da criação de portal eletrônico.

DESCRIÇÃO: O portal terá informações sobre hidroclimatologia da região, inventário de usuários de água com suas demandas atuais, estações telemétricas, alerta de inundação, etc.

RESULTADOS ESPERADOS: Disponibilizar informações sobre os recursos hídricos da Bacia.

CUSTOS ESTIMADOS: Implantação: R\$ 32.000,00; Manutenção: R\$ 30.000,00 / ano, num total de 332.000,00 reais em 10 anos.

EXECUTORES E GESTORES: SDM e Comitê Tubarão (acompanhamento) e ANA



SANTA CATARINA

GOVERNO DO ESTADO DE SANTA CATARINA
SECRETARIA DE ESTADO DO DESENVOLVIMENTO URBANO E MEIO AMBIENTE - SDM
DIRETORIA DE RECURSOS NATURAIS E GESTÃO AMBIENTAL - DIMA
GERÊNCIA DE GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS – GEHID
PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO
RIO TUBARÃO E COMPLEXO LAGUNAR

ações de apoio

INSTRUMENTO: 2. SISTEMA DE MONITORAMENTO DE RECURSOS HÍDRICOS

OBJETIVOS E JUSTIFICATIVA:

Aumentar o nível de conhecimento dos recursos hídricos da bacia hidrográfica do rio Tubarão e Complexo Lagunar, orientando ações em nível de gestão e implementação, servindo como subsídio para estudos e projetos na bacia.

AÇÕES

1. Ampliação da rede fluviométrica/telemétrica existente;
2. Ampliação da rede hidro-climatológica;
3. Implantação da rede de monitoramento de qualidade de água;
4. Ampliação da rede de monitoramento sedimentométrico.

RESULTADOS ESPERADOS:

Disponibilização de informações e visualizações da situação dos recursos hídricos da bacia

EXECUTORES E GESTORES: SDM e ANA, com o acompanhamento do Comitê Tubarão



SANTA CATARINA

GOVERNO DO ESTADO DE SANTA CATARINA
SECRETARIA DE ESTADO DO DESENVOLVIMENTO URBANO E MEIO AMBIENTE - SDM
DIRETORIA DE RECURSOS NATURAIS E GESTÃO AMBIENTAL - DIMA
GERÊNCIA DE GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS – GEHID
PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO
RIO TUBARÃO E COMPLEXO LAGUNAR

NOME DA AÇÃO:

Ampliação da rede fluviométrica/telemétrica existente.

Nº DA AÇÃO:

1

CLASSIFICAÇÃO DA AÇÃO:

- () DESENVOLVIMENTO SETORIAL
 - () SANEAMENTO BÁSICO
 - () AGROPECUÁRIA E IRRIGAÇÃO
 - () ENERGIA HIDRELÉTRICA
 - () TRANSPORTE HIDROVIÁRIO
 - () INDUSTRIAL
 - () PESCA E AQUICULTURA
 - () TURISMO E LAZER
 - () CONSERVAÇÃO AMBIENTAL

- (X) APOIO
- () IMPLEMENTAÇÃO
- () EMERGENCIAL

HORIZONTE:

- (X) CURTO PRAZO
- () MÉDIO PRAZO
- () LONGO PRAZO

ÁREA DE ABRANGÊNCIA:

Bacia do Rio Tubarão e Complexo Lagunar

OBJETIVOS E JUSTIFICATIVA:

A ampliação da rede fluviométrica/telemétrica é necessária devido a escassez de dados hidrológicos e a importância de um banco de dados consistente para o gerenciamento dos recursos hídricos da bacia.

DESCRIÇÃO: A verificação da quantidade de chuva registrada em um certo intervalo de tempo e o acompanhamento do nível dos rios permite a quantificação das disponibilidades hídricas da bacia e só é possível através de redes de monitoramento.

RESULTADOS ESPERADOS: Diagnóstico mais preciso dos potenciais hídricos da região e do processamento dos dados hidrológicos, para a sua correta utilização. Possibilidade de criação de um núcleo de apoio e um sistema de alerta hidrológico de ação regional para atendimento das necessidades referentes às enchentes na bacia hidrográfica do rio Tubarão.

CUSTOS ESTIMADOS: R\$ 1.768.000,00 para a implantação e R\$ 156.000,00/ano para a manutenção e operação

EXECUTORES E GESTORES: SDM e ANA, com o acompanhamento do Comitê Tubarão



SANTA CATARINA

GOVERNO DO ESTADO DE SANTA CATARINA
SECRETARIA DE ESTADO DO DESENVOLVIMENTO URBANO E MEIO AMBIENTE - SDM
DIRETORIA DE RECURSOS NATURAIS E GESTÃO AMBIENTAL - DIMA
GERÊNCIA DE GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS – GEHID
PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO
RIO TUBARÃO E COMPLEXO LAGUNAR

NOME DA AÇÃO:

Ampliação da rede hidro-climatológica.

Nº DA AÇÃO:

2

CLASSIFICAÇÃO DA AÇÃO:

- () DESENVOLVIMENTO SETORIAL
 - () SANEAMENTO BÁSICO
 - () AGROPECUÁRIA E IRRIGAÇÃO
 - () ENERGIA HIDRELÉTRICA
 - () TRANSPORTE HIDROVIÁRIO
 - () INDUSTRIAL
 - () PESCA E AQUICULTURA
 - () TURISMO E LAZER
 - () CONSERVAÇÃO AMBIENTAL

- (X) APOIO
- () IMPLEMENTAÇÃO
- () EMERGENCIAL

HORIZONTE:

- (X) CURTO PRAZO
- () MÉDIO PRAZO
- () LONGO PRAZO

ÁREA DE ABRANGÊNCIA:

Bacia do Rio Tubarão e Complexo Lagunar

OBJETIVOS E JUSTIFICATIVA:

Garantir um maior nível de conhecimento das características climáticas da bacia. É necessária a colocação de estações meteorológicas em diversos pontos da bacia. Os dados existentes não são suficientes e as séries históricas são restritas.

DESCRIÇÃO:

Colocação de estações climáticas em locais próximos a Serra Geral, na fronteira oeste da bacia, em um ponto com mata nativa (de preferência em alguma das reservas florestais da bacia, escolheu-se o Parque da Serra do Tabuleiro) e, em um ponto que representa o micro-clima de campo e pastagem (na região central da bacia).

RESULTADOS ESPERADOS: Obtenção de dados meteorológicos em diversos pontos da bacia, que representem os diversos micro-climas existentes, incluindo pontos próximos a Serra Geral, onde se encontram as precipitações orográficas.

CUSTOS ESTIMADOS: R\$ 240.000,00 para implantação e R\$ 72.000,00/ano para manutenção e operação

EXECUTORES E GESTORES: SDM e ANA, com o acompanhamento do Comitê Tubarão



SANTA CATARINA

GOVERNO DO ESTADO DE SANTA CATARINA
SECRETARIA DE ESTADO DO DESENVOLVIMENTO URBANO E MEIO AMBIENTE - SDM
DIRETORIA DE RECURSOS NATURAIS E GESTÃO AMBIENTAL - DIMA
GERÊNCIA DE GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS – GEHID
PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO
RIO TUBARÃO E COMPLEXO LAGUNAR

NOME DA AÇÃO:

Implantação da rede de monitoramento de qualidade de água.

Nº DA AÇÃO:

3

CLASSIFICAÇÃO DA AÇÃO:

- () DESENVOLVIMENTO SETORIAL
 - () SANEAMENTO BÁSICO
 - () AGROPECUÁRIA E IRRIGAÇÃO
 - () ENERGIA HIDRELÉTRICA
 - () TRANSPORTE HIDROVIÁRIO
 - () INDUSTRIAL
 - () PESCA E AQUICULTURA
 - () TURISMO E LAZER
 - () CONSERVAÇÃO AMBIENTAL

- (X) APOIO
- () IMPLEMENTAÇÃO
- () EMERGENCIAL

HORIZONTE:

- (X) CURTO PRAZO
- () MÉDIO PRAZO
- () LONGO PRAZO

ÁREA DE ABRANGÊNCIA:

Bacia do Rio Tubarão e Complexo Lagunar

OBJETIVOS E JUSTIFICATIVA:

Planejamento, controle e fiscalização dos recursos hídricos da bacia - Planejamento: determinação do potencial de abastecimento futuro, o prognóstico de situações futuras de ocupação do solo na bacia, a avaliação de impactos ambientais de empreendimentos, a calibração de modelos matemáticos, e a determinação de tendências de contaminação específicas; Controle e fiscalização: identificação de áreas críticas de poluição e de medidas de controle e mitigadoras, a proteção dos usuários da água e o acompanhamento da recuperação ambiental.

DESCRIÇÃO:

Implantação de uma rede de monitoramento da qualidade da água, compatível com o extensivo levantamento existente.

RESULTADOS ESPERADOS: As amostragens e análises de parâmetros característicos, devem permitir o acompanhamento de melhoria da qualidade da água, frente às intervenções promovidas, bem como subsidiar a decisão de concessão de uso (principalmente no caso da diluição de poluentes)

CUSTOS ESTIMADOS: R\$ 88.000,00/ano

EXECUTORES E GESTORES: SDM e ANA, com o acompanhamento do Comitê Tubarão



SANTA CATARINA

GOVERNO DO ESTADO DE SANTA CATARINA
SECRETARIA DE ESTADO DO DESENVOLVIMENTO URBANO E MEIO AMBIENTE - SDM
DIRETORIA DE RECURSOS NATURAIS E GESTÃO AMBIENTAL - DIMA
GERÊNCIA DE GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS – GEHID
PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO
RIO TUBARÃO E COMPLEXO LAGUNAR

NOME DA AÇÃO:

Ampliação da rede de monitoramento sedimentométrico.

Nº DA AÇÃO:

4

CLASSIFICAÇÃO DA AÇÃO:

- () DESENVOLVIMENTO SETORIAL
 - () SANEAMENTO BÁSICO
 - () AGROPECUÁRIA E IRRIGAÇÃO
 - () ENERGIA HIDRELÉTRICA
 - () TRANSPORTE HIDROVIÁRIO
 - () INDUSTRIAL
 - () PESCA E AQUICULTURA
 - () TURISMO E LAZER
 - () CONSERVAÇÃO AMBIENTAL

- (X) APOIO
- () IMPLEMENTAÇÃO
- () EMERGENCIAL

HORIZONTE:

- (X) CURTO PRAZO
- () MÉDIO PRAZO
- () LONGO PRAZO

ÁREA DE ABRANGÊNCIA:

Bacia do Rio Tubarão e Complexo Lagunar

OBJETIVOS E JUSTIFICATIVA:

Conhecer a quantidade de sedimentos transportada pelos rios informa as características e o estado da bacia. Assim, o conhecimento destes dados é fundamental para o planejamento e aproveitamento dos recursos hídricos de uma região, seja pela análise da viabilidade de utilização da água para abastecimento ou irrigação, ou para a determinação da vida útil dos reservatórios.

DESCRIÇÃO: A instalação dos postos sedimentométricos será realizada preferencialmente onde já existem postos de monitoramento de vazão do rio em operação, para que seja permitida a melhor consistência dos dados da amostragem sedimentométrica. Dois novos postos serão introduzidos em pontos onde atualmente não há monitoramento, contudo, em pontos onde está prevista a ampliação da rede fluviométrica

RESULTADOS ESPERADOS: Com a obtenção de dados sedimentométricos, torna-se possível um melhor planejamento e aproveitamento dos recursos hídricos de uma região, como também diagnosticar danos ambientais causados por sedimentos, a partir da análise de sua natureza e qualidade. Além disso, pode-se programar obras civis como dragagens e retificações.

CUSTOS ESTIMADOS: R\$ 121.000,00/ano

EXECUTORES E GESTORES: SDM e ANA, com o acompanhamento do Comitê Tubarão



SANTA CATARINA

GOVERNO DO ESTADO DE SANTA CATARINA
SECRETARIA DE ESTADO DO DESENVOLVIMENTO URBANO E MEIO AMBIENTE - SDM
DIRETORIA DE RECURSOS NATURAIS E GESTÃO AMBIENTAL - DIMA
GERÊNCIA DE GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS – GEHID
PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO
RIO TUBARÃO E COMPLEXO LAGUNAR

AÇÕES DE APOIO

INSTRUMENTO: 3. *Estudo dos Recursos Hídricos Subterrâneos*

OBJETIVOS E JUSTIFICATIVA:

As reservas subterrâneas podem vir a suprir as demandas, principalmente do abastecimento urbano. Assim, é necessário aumentar o conhecimento do potencial hidrogeológico da bacia e incentivar sua utilização, bem como adotar medidas de proteção da qualidade, além de garantir níveis de recarga nos aquíferos (utilização sustentável deste manancial).

AÇÕES

1. Implementação de um Programa de Estudos dos Recursos Hídricos Subterrâneos na Bacia do Rio Tubarão e Complexo Lagunar:

- Aumento do nível de informações: modelo matemático de circulação das águas subterrâneas.
- Aumento do nível de informações sobre qualidade das águas subterrâneas.
- Fiscalização e Controle sobre a perfuração de poços.
- Diretrizes para o incentivo ao uso racional e sustentável das águas subterrâneas.

RESULTADOS ESPERADOS:

Simulação do aproveitamento dos recursos hídricos subterrâneos. Aumento da disponibilidade hídrica com a utilização racional dos recursos hídricos subterrâneos.

EXECUTORES E GESTORES: SDM, FATMA Prefeituras Municipais, CIDASC-DAS, CASAN, CPRM, DNPM, ABAS-SC, ANA, CREA, Associação de Empresas Perfuradoras de Poços



SANTA CATARINA

GOVERNO DO ESTADO DE SANTA CATARINA
SECRETARIA DE ESTADO DO DESENVOLVIMENTO URBANO E MEIO AMBIENTE - SDM
DIRETORIA DE RECURSOS NATURAIS E GESTÃO AMBIENTAL - DIMA
GERÊNCIA DE GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS – GEHID
PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO
RIO TUBARÃO E COMPLEXO LAGUNAR

NOME DA AÇÃO:

Implementação de um Programa de Estudos dos Recursos Hídricos Subterrâneos na Bacia do Rio Tubarão e Complexo Lagunar.

Nº DA AÇÃO:

1

CLASSIFICAÇÃO DA AÇÃO:

- () DESENVOLVIMENTO SETORIAL
 - () SANEAMENTO BÁSICO
 - () AGROPECUÁRIA E IRRIGAÇÃO
 - () ENERGIA HIDRELÉTRICA
 - () TRANSPORTE HIDROVIÁRIO
 - () INDUSTRIAL
 - () PESCA E AQUICULTURA
 - () TURISMO E LAZER
 - () CONSERVAÇÃO AMBIENTAL

- (X) APOIO
- () IMPLEMENTAÇÃO
- () EMERGENCIAL

HORIZONTE:

- () CURTO PRAZO
- (X) MÉDIO PRAZO
- () LONGO PRAZO

ÁREA DE ABRANGÊNCIA:

Bacia do Rio Tubarão e Complexo Lagunar

OBJETIVOS E JUSTIFICATIVA:

Avaliar o potencial e as disponibilidades das águas subterrâneas, e determinar suas principais limitações e áreas mais favoráveis à exploração, incentivar o uso racional destes recursos e garantir sua qualidade.

DESCRIÇÃO: Este programa é dividido em algumas ações específicas: aumento do nível de informações (modelo matemático de circulação das águas subterrâneas); aumento do nível de informações sobre qualidade das águas subterrâneas; fiscalização e controle sobre a perfuração de poços; e diretrizes para o incentivo ao uso racional e sustentável das águas subterrâneas.

RESULTADOS ESPERADOS: Identificação das áreas mais favoráveis à captação de águas subterrâneas, elaboração de manuais de perfuração e operação dos poços

CUSTOS ESTIMADOS: R\$ 85.000,00

EXECUTORES E GESTORES: SDM, FATMA Prefeituras Municipais, CIDASC-DAS, CASAN, CPRM, DNPM, ABAS-SC, ANA



SANTA CATARINA

GOVERNO DO ESTADO DE SANTA CATARINA
SECRETARIA DE ESTADO DO DESENVOLVIMENTO URBANO E MEIO AMBIENTE - SDM
DIRETORIA DE RECURSOS NATURAIS E GESTÃO AMBIENTAL - DIMA
GERÊNCIA DE GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS – GEHID
PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO
RIO TUBARÃO E COMPLEXO LAGUNAR

AÇÕES DE APOIO

INSTRUMENTO: 4. *Desenvolvimento Tecnológico e de Recursos Humanos*

OBJETIVOS E JUSTIFICATIVA:

Este conjunto de ações de apoio objetiva a formação de especialistas locais, capazes de coordenar a implantação do plano de recursos hídricos e de suas ações de apoio. A formação destes especialistas deve se dar nos diversos níveis, visto que além do profissional de coordenação, há necessidade da presença de técnicos capazes de encampar as ações.

AÇÕES

1. Apoio à realização dos seminários de Recursos Hídricos previstos pelo Comitê Tubarão,
2. Estudo para a implementação da disciplina de gerenciamento de recursos hídricos a nível universitário,
3. Implementação sistemática de cursos para a capacitação de técnicos.

RESULTADOS ESPERADOS: Criação de um número suficiente de profissionais capazes de implementar as metas do Plano de Recursos Hídricos, refletindo-se no alcance do cenário de desenvolvimento desejado para a bacia.

EXECUTORES E GESTORES: SDM, EPAGRI, UNISUL, acompanhamento do Comitê Tubarão



SANTA CATARINA

GOVERNO DO ESTADO DE SANTA CATARINA
SECRETARIA DE ESTADO DO DESENVOLVIMENTO URBANO E MEIO AMBIENTE - SDM
DIRETORIA DE RECURSOS NATURAIS E GESTÃO AMBIENTAL - DIMA
GERÊNCIA DE GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS – GEHID
PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO
RIO TUBARÃO E COMPLEXO LAGUNAR

NOME DA AÇÃO:

Apoio à realização dos seminários de Recursos Hídricos previstos pelo Comitê Tubarão.

Nº DA AÇÃO:

1

CLASSIFICAÇÃO DA AÇÃO:

- DESENVOLVIMENTO SETORIAL
 - SANEAMENTO BÁSICO
 - AGROPECUÁRIA E IRRIGAÇÃO
 - ENERGIA HIDRELÉTRICA
 - TRANSPORTE HIDROVIÁRIO
 - INDUSTRIAL
 - PESCA E AQUICULTURA
 - TURISMO E LAZER
 - CONSERVAÇÃO AMBIENTAL

- APOIO
- IMPLEMENTAÇÃO
- EMERGENCIAL

HORIZONTE:

- CURTO PRAZO
- MÉDIO PRAZO
- LONGO PRAZO

ÁREA DE ABRANGÊNCIA:

Bacia do Rio Tubarão e Complexo Lagunar

OBJETIVOS E JUSTIFICATIVA:

Formar agentes multiplicadores das diretrizes das políticas de recursos hídricos, formando consciência de bacia e engajando a sociedade da bacia na aplicação do Plano de Recursos Hídricos

DESCRIÇÃO:

Realização de seminários técnicos de divulgação das Políticas de Recursos Hídricos e do Plano. Os seminários serão voltados para os integrantes do Comitê Tubarão e para lideranças municipais

RESULTADOS ESPERADOS: Aumento do nível de conhecimento sobre as Políticas de Recursos Hídricos e sobre as metas do Plano de Recursos Hídricos

CUSTOS ESTIMADOS: R\$ 35.000,00 ao ano

EXECUTORES E GESTORES: SDM



SANTA CATARINA

GOVERNO DO ESTADO DE SANTA CATARINA
SECRETARIA DE ESTADO DO DESENVOLVIMENTO URBANO E MEIO AMBIENTE - SDM
DIRETORIA DE RECURSOS NATURAIS E GESTÃO AMBIENTAL - DIMA
GERÊNCIA DE GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS – GEHID
PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO
RIO TUBARÃO E COMPLEXO LAGUNAR

NOME DA AÇÃO:

Estudo para a implementação da disciplina de gerenciamento de recursos hídricos a nível universitário.

Nº DA AÇÃO:

2

CLASSIFICAÇÃO DA AÇÃO:

- DESENVOLVIMENTO SETORIAL
 - SANEAMENTO BÁSICO
 - AGROPECUÁRIA E IRRIGAÇÃO
 - ENERGIA HIDRELÉTRICA
 - TRANSPORTE HIDROVIÁRIO
 - INDUSTRIAL
 - PESCA E AQUICULTURA
 - TURISMO E LAZER
 - CONSERVAÇÃO AMBIENTAL

- APOIO
- IMPLEMENTAÇÃO
- EMERGENCIAL

HORIZONTE:

- CURTO PRAZO
- MÉDIO PRAZO
- LONGO PRAZO

ÁREA DE ABRANGÊNCIA:

Bacia do Rio Tubarão e Complexo Lagunar

OBJETIVOS E JUSTIFICATIVA:

Aumentar a gama de profissionais capacitados no gerenciamento de recursos hídricos.

DESCRIÇÃO: Embora esta ação tenha de caráter sugestivo e não vise promover qualquer ingerência sobre a autonomia da UNISUL e a sua pró-reitoria de graduação a respeito de quais disciplinas devem ser ministradas em seus cursos, consiste na criação de uma disciplina de gerenciamento de recursos hídricos, a nível universitário.

RESULTADOS ESPERADOS: Formação de profissional instruído com base conceitual no gerenciamento de recursos hídricos, e que leve consigo os instrumentos necessários para que posteriormente eles mesmos busquem atualizações ao longo de sua carreira profissional.

CUSTOS ESTIMADOS: -

EXECUTORES E GESTORES: UNISUL e acompanhamento do Comitê Tubarão.



SANTA CATARINA

GOVERNO DO ESTADO DE SANTA CATARINA
SECRETARIA DE ESTADO DO DESENVOLVIMENTO URBANO E MEIO AMBIENTE - SDM
DIRETORIA DE RECURSOS NATURAIS E GESTÃO AMBIENTAL - DIMA
GERÊNCIA DE GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS – GEHID
PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO
RIO TUBARÃO E COMPLEXO LAGUNAR

NOME DA AÇÃO:

Implementação sistemática de cursos para a capacitação de técnicos.

Nº DA AÇÃO:

3

CLASSIFICAÇÃO DA AÇÃO:

- () DESENVOLVIMENTO SETORIAL
 - () SANEAMENTO BÁSICO
 - () AGROPECUÁRIA E IRRIGAÇÃO
 - () ENERGIA HIDRELÉTRICA
 - () TRANSPORTE HIDROVIÁRIO
 - () INDUSTRIAL
 - () PESCA E AQUICULTURA
 - () TURISMO E LAZER
 - () CONSERVAÇÃO AMBIENTAL

- (X) APOIO
- () IMPLEMENTAÇÃO
- () EMERGENCIAL

HORIZONTE:

- () CURTO PRAZO
- (X) MÉDIO PRAZO
- () LONGO PRAZO

ÁREA DE ABRANGÊNCIA:

Bacia do Rio Tubarão e Complexo Lagunar

OBJETIVOS E JUSTIFICATIVA:

Capacitar um número suficiente de técnicos capazes de encapar as ações propostas no Plano de Recursos Hídricos.

DESCRIÇÃO: formação de técnicos nas seguintes áreas de conhecimento: treinamento de viveiristas; formas para a destinação adequada de resíduos sólidos; administração de aterros sanitários; funcionamento de estações de tratamento de esgotos; procedimentos práticos para a simples desinfecção de água para abastecimento; e práticas para manejo e conservação do solo, entre outras.

RESULTADOS ESPERADOS: Formação de profissionais capacitados para projetar, organizar e administrar viveiros florestais, bem como dominar os procedimentos técnicos necessários para o funcionamento de estações de tratamento de esgotos, desinfecção de água para abastecimento, e manejo e conservação do solo

CUSTOS ESTIMADOS: R\$ 40.000,00 ao ano (sujeito a avaliação a partir do segundo ano)

EXECUTORES E GESTORES: Prefeituras Municipais, EPAGRI, SDM e acompanhamento do Comitê Tubarão, ANA, SRH/MMA.



SANTA CATARINA

GOVERNO DO ESTADO DE SANTA CATARINA
SECRETARIA DE ESTADO DO DESENVOLVIMENTO URBANO E MEIO AMBIENTE - SDM
DIRETORIA DE RECURSOS NATURAIS E GESTÃO AMBIENTAL - DIMA
GERÊNCIA DE GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS – GEHID
PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO
RIO TUBARÃO E COMPLEXO LAGUNAR

AÇÕES DE APOIO

INSTRUMENTO: 5. *Programa de Mobilização Social*

OBJETIVOS E JUSTIFICATIVA:

Integrar grupos sociais em um caminho comum, que é o de criar a "consciência da bacia", motivando os atores sociais e econômicos estratégicos para que se tornem articuladores e multiplicadores no processo de mobilização social que precisa ser permanente e constante, melhorando assim a qualidade de vida na bacia hidrográfica.

AÇÕES

4. Criação de estrutura de apoio ao Comitê Tubarão para a mobilização social da bacia
5. Preparação e distribuição de material informativo (didático).
6. Encontros periódicos descentralizados por sub-bacia.

RESULTADOS ESPERADOS: Mobilização social da bacia Hidrográfica do Rio Tubarão e Complexo Lagunar

EXECUTORES E GESTORES: SDM, verbas do FEHIDRO, Comitê Tubarão, ANA



SANTA CATARINA

GOVERNO DO ESTADO DE SANTA CATARINA
SECRETARIA DE ESTADO DO DESENVOLVIMENTO URBANO E MEIO AMBIENTE - SDM
DIRETORIA DE RECURSOS NATURAIS E GESTÃO AMBIENTAL - DIMA
GERÊNCIA DE GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS – GEHID
PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO
RIO TUBARÃO E COMPLEXO LAGUNAR

NOME DA AÇÃO:

Criação de estrutura de apoio ao Comitê Tubarão para a mobilização social da bacia.

Nº DA AÇÃO:

1

CLASSIFICAÇÃO DA AÇÃO:

- DESENVOLVIMENTO SETORIAL
 - SANEAMENTO BÁSICO
 - AGROPECUÁRIA E IRRIGAÇÃO
 - ENERGIA HIDRELÉTRICA
 - TRANSPORTE HIDROVIÁRIO
 - INDUSTRIAL
 - PESCA E AQUICULTURA
 - TURISMO E LAZER
 - CONSERVAÇÃO AMBIENTAL

- APOIO
- IMPLEMENTAÇÃO
- EMERGENCIAL

HORIZONTE:

- CURTO PRAZO
- MÉDIO PRAZO
- LONGO PRAZO

ÁREA DE ABRANGÊNCIA:

Bacia do Rio Tubarão e Complexo Lagunar

OBJETIVOS E JUSTIFICATIVA:

Proporcionar instrumentos ao Comitê Tubarão para que este possa fomentar a Mobilização Social em torno da temática dos Recursos Hídricos e do Plano de Recursos Hídricos

DESCRIÇÃO: Criação de uma equipe, formada inicialmente por duas pessoas, para apoiar o Comitê Tubarão na manutenção da mobilização social da bacia. Esta equipe deverá complementar a identificação dos atores sociais estratégicos e “encampar” as ações do Comitê voltadas a mobilização social.

RESULTADOS ESPERADOS: Mobilização Social da bacia com relação a preservação dos recursos hídricos e engajamento no alcance das metas do Plano de Recursos Hídricos

CUSTOS ESTIMADOS: Implantação: R\$ 35.633,90; manutenção: R\$ 54.720,00/ano.

EXECUTORES E GESTORES: Comitê Tubarão e Fundo Estadual de Recursos Hídricos.



SANTA CATARINA

GOVERNO DO ESTADO DE SANTA CATARINA
SECRETARIA DE ESTADO DO DESENVOLVIMENTO URBANO E MEIO AMBIENTE - SDM
DIRETORIA DE RECURSOS NATURAIS E GESTÃO AMBIENTAL - DIMA
GERÊNCIA DE GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS – GEHID
PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO
RIO TUBARÃO E COMPLEXO LAGUNAR

NOME DA AÇÃO:

Preparação e distribuição de material informativo (didático).

Nº DA AÇÃO:

2

CLASSIFICAÇÃO DA AÇÃO:

- () DESENVOLVIMENTO SETORIAL
 - () SANEAMENTO BÁSICO
 - () AGROPECUÁRIA E IRRIGAÇÃO
 - () ENERGIA HIDRELÉTRICA
 - () TRANSPORTE HIDROVIÁRIO
 - () INDUSTRIAL
 - () PESCA E AQUICULTURA
 - () TURISMO E LAZER
 - () CONSERVAÇÃO AMBIENTAL

- (X) APOIO
- () IMPLEMENTAÇÃO
- () EMERGENCIAL

HORIZONTE:

- (X) CURTO PRAZO
- () MÉDIO PRAZO
- () LONGO PRAZO

ÁREA DE ABRANGÊNCIA:

Bacia do Rio Tubarão e Complexo Lagunar

OBJETIVOS E JUSTIFICATIVA:

Divulgar o plano de recursos hídricos da bacia e as Políticas de Recursos Hídricos, bem como as ações implementadas na recuperação ou preservação ambiental

DESCRIÇÃO: Criação de um informativo, nos moldes daquele confeccionado durante a elaboração deste Plano, demanda: coleta e busca de informação; sistematização e montagem do boletim, com a elaboração de editoriais explicativos e de análise; e impressão e distribuição.

RESULTADOS ESPERADOS: Divulgação de forma didática, expondo e ilustrando o Plano de Recursos Hídricos da bacia, seus objetivos, conceitos e ações previstas

CUSTOS ESTIMADOS: R\$: 14.340,00/boletim

EXECUTORES E GESTORES: Comitê Tubarão, financiado pelo FEHIDRO



SANTA CATARINA

GOVERNO DO ESTADO DE SANTA CATARINA
SECRETARIA DE ESTADO DO DESENVOLVIMENTO URBANO E MEIO AMBIENTE - SDM
DIRETORIA DE RECURSOS NATURAIS E GESTÃO AMBIENTAL - DIMA
GERÊNCIA DE GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS – GEHID
PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO
RIO TUBARÃO E COMPLEXO LAGUNAR

NOME DA AÇÃO:

Encontros periódicos descentralizados por sub-bacia.

Nº DA AÇÃO:

3

CLASSIFICAÇÃO DA AÇÃO:

- DESENVOLVIMENTO SETORIAL
 - SANEAMENTO BÁSICO
 - AGROPECUÁRIA E IRRIGAÇÃO
 - ENERGIA HIDRELÉTRICA
 - TRANSPORTE HIDROVIÁRIO
 - INDUSTRIAL
 - PESCA E AQUICULTURA
 - TURISMO E LAZER
 - CONSERVAÇÃO AMBIENTAL

- APOIO
- IMPLEMENTAÇÃO
- EMERGENCIAL

HORIZONTE:

- CURTO PRAZO
- MÉDIO PRAZO
- LONGO PRAZO

ÁREA DE ABRANGÊNCIA:

Bacia do Rio Tubarão e Complexo Lagunar

OBJETIVOS E JUSTIFICATIVA:

Facilitar o diálogo entre a comunidade e o Comitê Tubarão

DESCRIÇÃO: A programação destes encontros deve seguir as seguintes etapas: Fase preliminar: organização e divulgação; fase intermediária: encontro; fase posterior: divulgação das ações prioritizadas (boletim informativo)

RESULTADOS ESPERADOS: Interação do Comitê Tubarão com a sociedade da bacia, fundamental para a legitimidade das decisões a serem tomadas pelo Comitê

CUSTOS ESTIMADOS: Realização de uma campanha Fases - preliminar: R\$ 2.490,00; intermediária: 22.390,00; e posterior: 2.490,00. TOTAL de R\$ 27.370,00.

EXECUTORES E GESTORES: SDM e Comitê Tubarão

3.4.3 Ações de Implementação

As Ações de Implementação, tem por objetivo geral a previsão de medidas e atividades que facilitem a implantação do Plano Integrado, bem como o seu acompanhamento.

Estas ações de implementação levam em conta o fato de que, institucionalmente, deve existir um “aparelho”, que contenha recursos humanos e técnicos necessários à implementação e acompanhamento do Plano. Estrutura esta que atualmente inexiste no Estado de Santa Catarina.



SANTA CATARINA

GOVERNO DO ESTADO DE SANTA CATARINA
SECRETARIA DE ESTADO DO DESENVOLVIMENTO URBANO E MEIO AMBIENTE - SDM
DIRETORIA DE RECURSOS NATURAIS E GESTÃO AMBIENTAL - DIMA
GERÊNCIA DE GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS – GEHID
PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO
RIO TUBARÃO E COMPLEXO LAGUNAR

AÇÕES DE IMPLEMENTAÇÃO

INSTRUMENTO: *Capacitação Material e Técnica da Secretaria de Estado*

OBJETIVOS E JUSTIFICATIVA:

Estas ações de implementação têm por objetivo, através da capacitação material e técnica da SDM, favorecer a execução das ações do Plano Integrado de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Tubarão e Complexo Lagunar.

A necessidade desta ação deve-se ao fato de que, a partir deste Plano de Recursos Hídricos, uma série de novas atribuições está sendo criada à Secretaria de Desenvolvimento Urbano e Meio Ambiente.

AÇÕES:

1. Capacitação material e técnica da Secretaria de Estado do Desenvolvimento Urbano e Meio Ambiente;
2. Curso de treinamento na utilização do sistema de apoio a decisão utilizado na elaboração do plano.

RESULTADOS ESPERADOS:

Criação, na Secretaria de Estado do Desenvolvimento Urbano e Meio Ambiente, de uma estrutura que permita o gerenciamento e o apoio as ações do Plano de Recursos Hídricos

EXECUTORES E GESTORES: SDM, Governo do Estado, Agentes Financiadores, ANA, SRH/MMA



SANTA CATARINA

GOVERNO DO ESTADO DE SANTA CATARINA
SECRETARIA DE ESTADO DO DESENVOLVIMENTO URBANO E MEIO AMBIENTE - SDM
DIRETORIA DE RECURSOS NATURAIS E GESTÃO AMBIENTAL - DIMA
GERÊNCIA DE GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS – GEHID
PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO
RIO TUBARÃO E COMPLEXO LAGUNAR

NOME DA AÇÃO:

Capacitação material e técnica da Secretaria de Estado do
Desenvolvimento Urbano e Meio Ambiente

Nº DA AÇÃO:

1

CLASSIFICAÇÃO DA AÇÃO:

- DESENVOLVIMENTO SETORIAL
 - SANEAMENTO BÁSICO
 - AGROPECUÁRIA E IRRIGAÇÃO
 - ENERGIA HIDRELÉTRICA
 - TRANSPORTE HIDROVIÁRIO
 - INDUSTRIAL
 - PESCA E AQUICULTURA
 - TURISMO E LAZER
 - CONSERVAÇÃO AMBIENTAL

- APOIO
- IMPLEMENTAÇÃO
- EMERGENCIAL

HORIZONTE:

- CURTO PRAZO
- MÉDIO PRAZO
- LONGO PRAZO

ÁREA DE ABRANGÊNCIA:

Bacia do Rio Tubarão e Complexo
Lagunar

OBJETIVOS E JUSTIFICATIVA:

Permitir a Secretaria de Estado de Desenvolvimento Urbano Meio Ambiente a atuação nas metas do Plano de Recursos Hídricos

DESCRIÇÃO:

Esta ação consiste basicamente da criação de uma equipe de profissionais e de uma nova estrutura, dentro do Órgão Central de Gestão e Execução das Políticas de Recursos Hídricos: estrutura física + profissionais.

RESULTADOS ESPERADOS: Alcance das metas do Plano de Recursos Hídricos

CUSTOS ESTIMADOS: R\$ 995.100,00 no primeiro ano, R\$ 856.000,00 os anos seguintes

EXECUTORES E GESTORES: SDM, Governo do Estado, Agentes Financiadores, ANA, SRH/MMA



SANTA CATARINA

GOVERNO DO ESTADO DE SANTA CATARINA
SECRETARIA DE ESTADO DO DESENVOLVIMENTO URBANO E MEIO AMBIENTE - SDM
DIRETORIA DE RECURSOS NATURAIS E GESTÃO AMBIENTAL - DIMA
GERÊNCIA DE GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS – GEHID
PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO
RIO TUBARÃO E COMPLEXO LAGUNAR

NOME DA AÇÃO:

Curso de treinamento na utilização do sistema de apoio a decisão utilizado na elaboração do plano

Nº DA AÇÃO:

2

CLASSIFICAÇÃO DA AÇÃO:

- () DESENVOLVIMENTO SETORIAL
 - () SANEAMENTO BÁSICO
 - () AGROPECUÁRIA E IRRIGAÇÃO
 - () ENERGIA HIDRELÉTRICA
 - () TRANSPORTE HIDROVIÁRIO
 - () INDUSTRIAL
 - () PESCA E AQUICULTURA
 - () TURISMO E LAZER
 - () CONSERVAÇÃO AMBIENTAL

- () APOIO
- (X) IMPLEMENTAÇÃO
- () EMERGENCIAL

HORIZONTE:

- (X) CURTO PRAZO
- () MÉDIO PRAZO
- () LONGO PRAZO

ÁREA DE ABRANGÊNCIA:

Bacia do Rio Tubarão e Complexo Lagunar

OBJETIVOS E JUSTIFICATIVA:

Permitir a utilização do programa de apoio a gestão utilizado na elaboração do Plano de Recursos Hídricos.

DESCRIÇÃO: Curso de treinamento teórico-prático para os técnicos da Secretaria de Estado do Desenvolvimento Urbano e Meio Ambiente, ministrado pelos autores do programa de apoio a gestão.

RESULTADOS ESPERADOS: Implementação e manutenção do programa de apoio a gestão no gerenciamento dos recursos hídricos da bacia.

CUSTOS ESTIMADOS: R\$ 25.000,00

EXECUTORES E GESTORES: SDM, Governo do Estado, Agentes Financiadores, ANA, SRH/MMA

3.4.4 Ações Emergenciais

O quadro resumo a seguir, se refere às Ações Emergenciais, é importante ressaltar que as ações emergenciais apresentadas no quadro a seguir, não são apresentadas em ordem de prioridade.

Estas ações se referem a medidas estratégicas para que o Plano de Uso seja efetivamente alcançado, o fato de serem classificadas como emergencial agrega a necessidade de que sejam iniciadas no curto prazo.



SANTA CATARINA

GOVERNO DO ESTADO DE SANTA CATARINA
SECRETARIA DE ESTADO DO DESENVOLVIMENTO URBANO E MEIO AMBIENTE - SDM
DIRETORIA DE RECURSOS NATURAIS E GESTÃO AMBIENTAL - DIMA
GERÊNCIA DE GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS – GEHID
PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO
RIO TUBARÃO E COMPLEXO LAGUNAR

AÇÕES EMERGENCIAIS

OBJETIVOS E JUSTIFICATIVA:

O objetivo das Ações Emergenciais é a indicação de medidas prioritárias, dentre aquelas propostas nos planos anteriores, visando a melhoria da situação dos recursos hídricos da bacia e a conseqüente melhoria na qualidade de vida da população da bacia.

AÇÕES EMERGENCIAIS

1. Recuperação sistemática das áreas degradadas pela mineração de carvão e depósitos de resíduos a céu aberto;
2. Implantação de programas e/ou incentivos a sistemas de plantio mais eficientes no uso da água para cultivo do arroz irrigado
3. Acompanhamento a programas de melhorias tecnológicas e validação de sistemas de destinação de dejetos animais;
4. Implementação e Acompanhamento do Programa Multissetorial de Desenvolvimento Sustentável do Complexo Lagunar Sul;
5. Implantação de um programa de recomposição da mata ciliar e áreas de nascentes;
6. Sistema de Monitoramento dos Recursos Hídricos;
7. Capacitação Material e Técnica da SDM;
8. Criação de estrutura de apoio ao Comitê Tubarão para a mobilização social da bacia;
9. Estudo dos Recursos Hídricos Subterrâneos;
10. Implantação de sistemas de coleta e tratamento dos esgotos sanitários da Bacia

RESULTADOS ESPERADOS:

Através destas ações pretende-se o alcance das metas e estratégias levantadas neste plano, visando a otimização dos usos, a proteção e a conservação dos recursos hídricos. As ações também buscam a estruturação da SDM e do Comitê para que se tenha uma eficiente gestão descentralizada e participativa conforme preconiza a Lei das Águas do Estado (Lei 9.748/94).

EXECUTORES E GESTORES: SDM, EPAGRI, Ministério do Meio Ambiente, Prefeituras Municipais, Comitê Tubarão, Governo do Estado, Agentes Financiadores, ANA, SRH/MMA

3.5 Matriz de ordenação das ações

No quadro 3.5.1 a seguir, é apresentado o conjunto das ações propostas para o Uso Integrado dos Recursos Hídricos.

A ordenação é feita por tipo de ação, ou seja: Ações de Desenvolvimento Setoriais, Ações de Apoio, Ações de Implementação e Ações Emergenciais.

Quadro 3.5.1 - Matriz de Ordenação das Ações por tipo de ação

Tipo de Plano	Ação	Responsável	Parceiros	Prazo	Custos Estimados	Pré-requisitos	
AÇÕES DE DESENVOLVIMENTO SETORIAIS	PLANO SETORIAL DE SANEAMENTO BÁSICO	Ampliação do Sistema de Abastecimento do Município de Imaruí.	Prefeitura Municipal de Imaruí.		3 anos	R\$ 2.340.000,00	
		Ampliação dos sistemas de abastecimento dos municípios de São Ludgero e Santa Rosa de Lima.	CASAN em São Ludgero; Prefeitura Municipal de Santa Rosa de Lima, através do SAMAE local.		3 anos	Total de R\$ 3.840.000,00, divididos para Santa Rosa de Lima (R\$ 3.500.000,00) e São Ludgero (R\$ 340.000,00).	É necessário um novo ponto de captação, para substituir ou complementar o existente. Para Santa Rosa de Lima, adicionalmente uma nova ETA. Para São Ludgero, necessita-se de estudo específico para busca da solução.
		Ampliação dos sistemas de abastecimento dos municípios de Orleans, Armazém, Laguna e Jaguaruna.	CASAN em Laguna e Armazém; Prefeituras Municipais (SAMAE's locais) em Orleans e Jaguaruna.		10 anos	R\$ 12.600.000,00	
		Implantação de sistemas de coleta e tratamento de esgotos na bacia.	CASAN e Prefeituras Municipais (SAMAE's locais).	Instituições para obtenção de financiamento.	10 anos	R\$ 143.740.200,00 para implantar os sistemas de toda a bacia.	
		Elaboração de Planos Diretores de Drenagem Urbana nos Municípios com mais de 10.000 habitantes na área urbana.	Prefeituras Municipais, sob a coordenação da SDM (Secretaria de Estado do Desenvolvimento Urbano e Meio Ambiente)	Instituições para obtenção de financiamento.	10 a 20 anos	R\$ 1.800.000,00 para elaboração dos 7 planos diretores previstos.	
		Adoção de consórcios intermunicipais para a coleta e disposição final conjunta dos resíduos sólidos.	Prefeituras Municipais, sob a coordenação da SDM e FATMA	Instituições para obtenção de financiamento.	10 anos	R\$ 160.000,00 para elaboração dos estudos de viabilidade.	Implantação de consórcios de municípios visando a redução da carga poluidora da bacia, através da adoção de aterros sanitários controlados e redução da poluição difusa.
		Implantação da coleta seletiva em municípios da bacia.	Prefeituras Municipais, e acompanhamento do Comitê Tubarão.	Instituições para obtenção de financiamento.	20 anos	R\$ 240.000,00	Campanhas de educação ambiental
	PLANO SETORIAL DE AGROPECUÁRIA E IRRIGAÇÃO	Implantação de programas e/ou incentivos a sistemas de plantio mais eficientes no uso da água para cultivo do arroz irrigado.	SDA, através da EPAGRI e Cooperativas Agropecuárias – COOPAGRO (Tubarão).		3 anos	R\$ 320.000,00	
		Acompanhamento a programas de melhorias tecnológicas e validação de sistemas de destinação de dejetos animais.	SDM, EMBRAPA, EPAGRI, SDA, FATMA. O acompanhamento deverá ser realizado pelo Comitê Tubarão.		3 anos	O investimento nas metas do projeto deverá atingir R\$ 1,2 milhões.	
		Incentivo a reciclagem de dejetos suínos na agricultura.	SDA/EPAGRI		3 anos	R\$ 40.000,00	
		Implantação de um programa de Redução do uso de agrotóxicos na agricultura.	Secretarias Municipais de Agricultura e Órgãos de Extensão Rural vinculados a SDA, CIDASC		3 anos	O custo se refere à operação da estrutura já implantada nos órgãos gestores.	
		Acompanhamento do Projeto Microbacias 2.	SDA e acompanhamento do Comitê Tubarão.		3 anos	R\$ 16 milhões	Definição das micro-bacias (três por município) que serão beneficiadas.
		Programa de incentivo a produção agroecológica.	Secretarias municipais de agricultura e Órgãos de Extensão Rural vinculados a SDA (EPAGRI).		10 anos	Destinação de R\$ 110.000,00, previstos no Plano Plurianual do Governo do Estado.	
		Refinamento do zoneamento agroecológico da bacia hidrográfica do rio Tubarão e Complexo Lagunar.	SDA (EPAGRI).		10 anos	R\$ 275.000,00	
		Incremento da Pesquisa e Extensão Rural.	Órgãos de extensão vinculados à SDA (EPAGRI, CIDASC, CEPA).		3 anos	O custo se refere à estrutura já implantada dos órgãos gestores.	
		Elaboração de um projeto regional de desenvolvimento da silvicultura.	Secretarias Municipais da Agricultura; Cooperativas agropecuárias, SDA.		10 anos	R\$ 45.000,00	
	PLANO SETORIAL DE ENERGIA HIDRELÉTRICA	Fiscalização do atendimento das medidas de recuperação e programas contidos nos estudos ambientais da implantação de usinas hidrelétricas.	Órgão fiscalizador ambiental: FATMA/SDM e ANEEL.		3 anos	R\$ 60.000,00 por ano com a fiscalização ambiental sobre as obras de Usinas Hidrelétricas.	EIA/RIMA das hidrelétricas
		Ampliação da subestação de Braço do Norte.	CELESC, CERBRANORTE		10 anos	R\$ 1.209.000,00 para aumentar, em 150%, a capacidade instalada da subestação de Braço do Norte.	
		Estudos mercadológicos.	CELESC, Cooperativas de eletrificação, Cooperativas de eletrificação rural.		10 anos	R\$ 82.000,00	
		Aproveitamento hidrelétrico no rio Braço do Norte.	CELESC, CERBRANORTE e ANEEL.		10 anos	Os custos devem ser estimados pela CERBRANORTE.	
		Acompanhamento aos programas de comunicação social com a comunidade atingida pelas novas usinas.	Usina de Capivari, CERBRANORTE, Comitê Tubarão (Acompanhamento) e SDM/FATMA (Fiscalização).		3 anos	R\$ 12.540,00, a ser transferido para o empreendedor.	
	PLANO SETORIAL DE TRANSPORTE HIDROVIÁRIO	Dragagem do Canal Barra - Cabeçadas.	STO e prefeituras dos municípios atingidos.		3 anos	R\$ 1.800.000,00.	
		Dragagens diversas no Complexo Lagunar.	STO e prefeituras dos municípios atingidos.		10 anos	R\$ 4.320.000,00.	
		Manutenção da abertura da Barra do Camacho.	STO e prefeituras dos municípios atingidos.		3 anos	R\$ 750.000,00.	
		Finalização do Projeto e execução da dragagem do banco do Perroxil – Lagoa do Imaruí.	A responsabilidade da finalização da ação é da STO através do DEOH (Departamento de Obras Hidráulicas).		10 anos	Os custos da dragagem ainda não podem ser quantificados.	

Quadro 3.5.1 - Matriz de Ordenação das Ações por *tipo* de ação, cont. 1

Tipo de Plano	Ação	Responsável	Parceiros	Prazo	Custos Estimados	Pré-requisitos		
AÇÕES DE DESENVOLVIMENTO SETORIAIS	PLANO SETORIAL INDUSTRIAL	Participação das indústrias da Bacia no Programa Catarinense para Uso Racional de Energia na indústria da FIESC – PROCURE.	Prefeituras Municipais através de suas Secretarias Municipais de Indústria e Comércio, Associações Industriais e o Comitê Tubarão (este último como divulgador do programa).		10 anos	Os custos dependem de cada unidade industrial.		
		Implementação de estudos específicos para o reuso da água para a indústria.	Prefeituras Municipais, SDM, FIESC/SC e/ou entidades representativas do setor industrial local, GERASUL (como o maior consumidor de água na indústria) e acompanhamento do Comitê Tubarão.		10 anos	R\$ 132.000,00		
		Fortalecimento da Zona de Processamento e Exportação de Santa Catarina, localizada em Imbituba.	Prefeituras, FIESC/SC e do Governo do Estado através da SDE.		20 anos	R\$ 11.952.000,00	Disponibilidades existentes na ZPE de Imbituba	
		Implantação de Sistemas de Gestão Ambiental nas Indústrias com objetivo de certificação, conforme a ISO 14.001.	Responsabilidade exclusiva das indústrias.		10 anos	Dependente de cada unidade, as indústrias deverão absorver os custos de assessoria ou consultoria.	Cabe ao Poder Público Municipal, ao Poder Público Estadual e a FIESC/SC, estabelecer um programa de conscientização e divulgação das vantagens da adoção desta prática.	
	PLANO SETORIAL DE PESCA E AQUICULTURA	Programa de desenvolvimento do setor pesqueiro.	SDA, EPAGRI e acompanhamento do Comitê Tubarão.	Colônias de Pescadores, Associações e Cooperativas de criadores.	3 anos	R\$120.000,00 com a fiscalização da atividade pesqueira na bacia. Os demais custos estão inseridos nas ações dos planos setoriais de saneamento, agricultura e conservação ambiental.		
		Programa de desenvolvimento da aquíicultura na Bacia Hidrográfica do Rio Tubarão e Complexo Lagunar.	SDA/EPAGRI, Associações e Cooperativas de criadores e acompanhamento do Comitê Tubarão.	Instituições para obtenção de financiamento	10 anos	R\$550.000,00 para o apoio e assessoria a implantação da piscicultura e carcinocultura.		
		Fortalecimento e incentivo ao Pró-Jovem Rural e Pesqueiro.	Comitê de Bacia, SDF - SDF/ Casa da Família Rural	Pró-Jovem, coordenado pela SDA.	3 anos	O Plano Plurianual do Estado de Santa Catarina prevê uma verba de R\$7.000.000,00 para o Programa Pró-Jovem em todo o estado, sendo destinados, pelo menos, R\$ 490.000,00 para a bacia do rio Tubarão e Complexo Lagunar.		
	PLANO SETORIAL DE TURISMO E LAZER	Inclusão dos empreendimentos turísticos da bacia no GUIA DE EMPREENDIMENTOS TURÍSTICOS DE SANTA CATARINA.	SEBRAE/SC, Prefeituras Municipais/SANTUR		10 anos	As taxas cobradas pelo SEBRAE/SC equivalem ao pagamento de R\$ 140,00, por empreendimento.		
		Implantação do Programa Regional de Serviço Turístico do SEBRAE/SC – PRESTO - nos municípios.	SEBRAE/SC; Prefeituras de 21 municípios; e empreendedores turísticos		10 anos	R\$ 189.000,00		
		Implantação de um programa de educação ambiental voltada aos empreendimentos turísticos.	Prefeituras Municipais; SEBRAE/SC, PRESTO/ SANTUR		10 anos	R\$ 30.280,00		
		Criação junto às prefeituras de um balcão de informações ao empreendedor turístico.	Governo do Estado, via SANTUR, sob acompanhamento do Comitê Tubarão e das Prefeituras Municipais		10 anos	R\$ 252.000,00		
		Implementação de um programa de fomento ao ecoturismo.	SANTUR e Prefeituras Municipais		10 anos	R\$ 380.000,00		
	PLANO SETORIAL DE CONSERVAÇÃO AMBIENTAL	Implementação e Acompanhamento do Programa Multissetorial de Desenvolvimento Sustentável do Complexo Lagunar Sul.	SDE e acompanhamento do Comitê Tubarão, SDM		10 anos	-		
		Implantação de um programa de recomposição da mata ciliar e áreas de nascentes.	Prefeituras municipais, Epagri e acompanhamento do Comitê Tubarão.		3 anos	R\$ 762.547,00		
		Recuperação sistemática das áreas degradadas pela mineração de carvão e depósitos de resíduos a céu aberto	Governo do Estado (SDM/FATMA), Governo Federal (DNPM, MMA), Carboníferas, CIECESC e acompanhamento do Comitê Tubarão.		10 anos	O custo total estimado para a recuperação dos 1.200 ha atingidos na bacia é de R\$ 300.000.000,00.		
	AÇÕES DE APOIO	SISTEMA DE INFORMAÇÕES SOBRE RECURSOS HÍDRICOS	Concepção do Sistema de Informações de Recursos Hídricos	SDM	ANA	3 anos	R\$ 30.000,00	
			Aperfeiçoamento do Cadastro Primário de Usuários	SDM	ANA	10 anos	R\$ 50.000,00	
			Implementação do sistema de informações hidrológicas e climáticas	SDM e SDA/EPAGRI	ANEEL, ANA	10 anos	R\$ 50.000,00	
			Implementação do Sistema de Informações Geográficas	SDM e SDE	ANA	10 anos	R\$ 688.000,00	
			Implementação do Sistema de Apoio a Decisão	SDM	ANA, Comitê Tubarão	10 anos	R\$ 50.000,00	
Desenvolvimento do portal (internet) do Sistema de Informações de recursos hídricos		SDM	ANA, Comitê Tubarão	10 anos	R\$ 332.000,00	Implementação do Sistema de Informações		
SISTEMA DE MONITORAMENTO DE RECURSOS HÍDRICOS		Ampliação da rede fluviométrica/telemétrica existente	SDM	ANA, Comitê Tubarão	3 anos	R\$ 1.768.000,00 - implantação, R\$ 156.000,00/ano para manutenção e operação		
		Ampliação da rede hidro-climatológica	SDM	ANA, Comitê Tubarão	3 anos	R\$ 240.000,00 - implantação, R\$ 72.000,00/ano para manutenção e operação		
	Implantação da rede de monitoramento de qualidade de água	SDM	ANA, Comitê Tubarão	3 anos	R\$ 88.000,00/ano			
Ampliação da rede de monitoramento sedimentométrico	SDM	ANA, Comitê Tubarão	3 anos	R\$ 121.000,00/ano				

Quadro 3.5.1 - Matriz de Ordenação das Ações por *tipo* de ação, cont. 2

Tipo de Plano		Ação	Responsável	Parceiros	Prazo	Custos Estimados	Pré-requisitos	
AÇÕES DE APOIO	REC. HÍDRICOS SUBTERRÂNEOS	Implementação de um Programa de Estudos dos Recursos hídricos Subterrâneos na Bacia do rio Tubarão e Complexo Lagunar: (i) modelo matemático de circulação das águas subterrâneas; (ii) aumento do nível de informações sobre qualidade das águas subterrâneas; (iii) fiscalização e controle sobre a perfuração de poços; (iv) diretrizes para o incentivo ao uso racional e sustentável das águas subterrâneas	SDM	FATMA, Prefeituras Municipais, CIDASC-DAS, CASAN, CPRM, DNPM, ABAS-SC, CREA, Assoc. Empresas Perfuradoras de Poços	10 anos	R\$ 85.000,00		
	DESENV. TECNOL. E DE RECURSOS HUMANOS	Apoio à realização dos seminários de Recursos Hídricos previstos pelo Comitê Tubarão	SDM		3 anos	R\$ 35.000,00 / ano		
		Estudo para a implementação da disciplina de gerenciamento dos recursos hídricos a nível universitário	UNISUL (Universidade do Sul de Santa Catarina)	Comitê Tubarão	10 anos	-		
		Implementação Sistemática de cursos para a capacitação de técnicos	Prefeituras Municipais, SDA/EPAGRI, SDM	Comitê Tubarão	10 anos	R\$ 40.000,00 / ano	A partir do segundo ano o programa deve ser avaliado.	
	MOBILIZAÇÃO SOCIAL		Criação de estrutura de apoio ao Comitê Tubarão para a mobilização social da bacia	SDM (FEEHIDRO)	Comitê Tubarão	3 anos	Implantação: R\$ 35.633,90 Manutenção: R\$ 54.720,00 / ano	
			Preparação e distribuição de material informativo (didático)	Comitê Tubarão		3 anos	R\$ 14.340 / boletim	
		Encontros periódicos descentralizados por bacia	SDM e Comitê Tubarão		3 anos	Realização de uma campanha: R\$ 27.370,00		
AÇÕES DE IMPLEMENTAÇÃO	CAPACITAÇÃO MATERIAL E TÉCNICA DA SDM	Capacitação material e técnica da SDM	Governo do Estado de Santa Catarina, Agentes Financiadores, ANA SRH/MMA		10 anos	R\$ 995.100,00 no primeiro ano R\$ 856.000,00 nos anos seguintes		
		Curso de treinamento na utilização do sistema de apoio a decisão utilizado na elaboração do Plano	SDM, ANA, SRH/MMA		10 anos	R\$ 25.000,00		
PLANO DE AÇÕES DE EMERGENCIAS		Recuperação sistemática das áreas degradadas pela mineração de carvão e depósitos de resíduos a céu aberto	Governo do Estado (SDM, FATMA), Governo Federal (DNPM, MMA), Carboníferas, CIECESC e acompanhamento do Comitê Tubarão.		20 anos	O custo total estimado para a recuperação dos 1.200 ha atingidos na bacia é de R\$ 300.000.000,00.		
		Implantação de programas e/ou incentivos a sistemas de plantio mais eficientes no uso da água para cultivo do arroz irrigado.	SDA (através da EPAGRI) e Cooperativas Agropecuárias – COOPAGRO (Tubarão)		3 anos	R\$ 320.000,00		
		Acompanhamento a programas de melhorias tecnológicas e validação de sistemas de destinação de dejetos animais.	SDM, EMBRAPA, EPAGRI, SDA, FATMA. O acompanhamento deverá ser realizado pelo Comitê Tubarão.		3 anos	O investimento nas metas do projeto deverá atingir R\$ 1,2 milhões.		
		Implementação e Acompanhamento do Programa Multissetorial de Desenvolvimento Sustentável do Complexo Lagunar Sul.	SDE e acompanhamento do Comitê Tubarão.		10 anos	-		
		Implantação de um programa de recomposição da mata ciliar e áreas de nascentes.	Prefeituras municipais, Epagri e acompanhamento do Comitê Tubarão.		3 anos	R\$ 762.547,00		
		SISTEMA DE MONITORAMENTO DE RECURSOS HÍDRICOS: Ampliação da rede fluviométrica/telemétrica existente; Ampliação da rede hidro-climatológica; Implantação da rede de monitoramento de qualidade de água; Ampliação da rede de monitoramento sedimentométrico.	SDM, ANA	Comitê Tubarão	3 anos	R\$ 2.008.000,00 para implantação R\$ 437.000,00/ano para manutenção e operação		
		Capacitação material e técnica da SDM	SDM, ANA		3 anos	R\$ 995.100,00 no primeiro ano R\$ 856.000,00 nos anos seguintes		
		Criação de estrutura de apoio ao Comitê Tubarão para a mobilização social da bacia	SDM, ANA	Comitê Tubarão	3 anos	Implantação: R\$ 35.633,90 Manutenção: R\$ 54.720,00 / ano		
		Implementação de um Programa de Estudos dos Recursos hídricos Subterrâneos na Bacia do rio Tubarão e Complexo Lagunar: (i) modelo matemático de circulação das águas subterrâneas; (ii) aumento do nível de informações sobre qualidade das águas subterrâneas; (iii) fiscalização e controle sobre a perfuração de poços; (iv) diretrizes para o incentivo ao uso racional e sustentável das águas subterrâneas	SDM, ANA	FATMA, Prefeituras Municipais CIDASC-DAS, CASAN CPRM, DNPM, ABAS-SC	10 anos	R\$ 85.000,00		
	Implantação de sistemas de coleta e tratamento de esgotos na bacia.	CASAN e Prefeituras Municipais (SAMAE's locais).	Instituições para obtenção de financiamento.	10 anos	R\$ 143.740.200,00 para implantar os sistemas de toda a bacia.			

3.6 Benefícios esperados das ações propostas

Numa visão holística, o elenco de ações propostas no Plano Integrado de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Tubarão e Complexo Lagunar tem a finalidade de orientar a implantação das Políticas Nacional (Lei 9.433/97) e Estadual (Lei 6.748/94) de Recursos Hídricos na bacia e, dessa forma, assegurar os seguintes benefícios:

- i. Disponibilidade de água para os diversos usos, tanto consuntivos como não consuntivos, atuais e futuros diagnosticados na bacia com padrões de qualidade adequados aos respectivos usos;
- ii. Uso racional e integrado dos recursos hídricos da bacia, visando seu desenvolvimento sustentável;
- iii. Prevenção e defesa contra eventos hidrológicos críticos, sejam naturais ou decorrentes do uso inadequado dos recursos hídricos da bacia;
- iv. Condições para o desenvolvimento econômico e social, com melhoria na qualidade de vida e em equilíbrio com o meio ambiente.

Os benefícios supracitados são de valor econômico incomensurável, devendo ser avaliados não só em função do ganho econômico obtido com a ação, mas sim, em função dos objetivos primordiais alcançados.

A maioria das ações propostas geram benefícios que não podem ser avaliados considerando a ação isolada das demais, pois as políticas estadual e federal de recursos hídricos visam a adoção de ações integradas para o gerenciamento dos recursos hídricos nas bacias hidrográficas.

Entretanto, algumas ações apresentam a relação custo benefício conhecida que serão apontadas a seguir:

b) Ações de Apoio: Sistema de Monitoramento

O valor econômico das informações hidrológicas obtidas de uma rede hidrométrica através de dados e previsões pode ser aferido através da prevenção e redução das perdas em fenômenos hidrológicos extremos (cheias e secas), perdas de oportunidade de uso devido à falta de conhecimento dos potenciais e, com a segurança de que os projetos e obras serão dimensionados adequadamente, sem que haja superdimensionamento ou subdimensionamento de estruturas devido a fatores hidrológicos.

A relação benefício/custo dos dados e informações hidrológicas é significativamente superior a um. Estudos feitos na Austrália e no Canadá apresentaram relações benefício/custo econômico de 6,4 a 9,3 (Setti et al., 2001).

Aplicando estas relações, e considerando que as ações desse plano de apoio apresentam um custo total, num horizonte de 20 anos, de R\$ 10.748.000,00 (R\$ 2.008.000,00 de implantação e R\$ 437.000,00/ano de manutenção), prevê-se, um retorno entre 70 e 100 milhões de reais (em longo prazo).

b) Plano setorial de saneamento básico

A melhoria na qualidade de vida na população obtida através da implementação das ações do plano setorial de saneamento básico tem valor econômico elevado.

Especificamente, é possível quantificar o benefício econômico gerado pela redução de gastos com a saúde pública em função do melhor atendimento da população aos serviços de abastecimento d'água e coleta de esgotos. Segundo Almeida et al. (1999) os benefícios econômicos gerados com a coleta e tratamento de esgotos e abastecimento de água potável para a população são em torno de R\$ 18,00 por habitante/ano, decorrentes da redução de gastos hospitalares. Esse número leva em conta apenas os casos evitados com uma patologia de origem intestinal, mas essa é uma, entre inúmeras doenças que podem ser evitadas com a melhoria das condições sanitárias.

Ou seja, adotando o valor apresentado por Almeida et al. (1999) e considerando a população total na bacia, 344.523 habitantes (IBGE, 2000), o benefício econômico seria de mais de 120 milhões de reais num horizonte de 20 anos.

c) Plano setorial de conservação ambiental e Plano de Pesca e Aqüicultura

A implementação das ações do plano setorial de conservação ambiental, de forma integrada com ações dos demais planos, produzirá inúmeros benefícios indiretos, além da melhoria do equilíbrio ambiental da bacia. A seguir, são apresentados alguns dos prováveis benefícios:

- i. Redução das obras de dragagem no Complexo Lagunar, decorrentes diminuição dos processos erosivos e de assoreamento;

- ii. Aumento no pescado (ações do plano de conservação ambiental especialmente integradas com as ações do plano de pesca e aquicultura);
- iii. Aumento da disponibilidade hídrica, quantitativa e qualitativamente;
- iv. Favorecimento ao turismo, principalmente, ao ecoturismo.

Dessa forma, a relação benefício/custo das ações do plano setorial de conservação ambiental pode ser considerada como significativamente maior que um. Neste caso, há uma certa dificuldade associada à quantificação precisa desta relação, contudo, levando em conta a situação atual da bacia e um cenário prognosticado em que haverá a cobrança pelo uso da água, pode-se inferir a seguinte situação:

1. Quanto à redução das obras de dragagem do Complexo Lagunar

O Departamento de Obras Hidráulicas de Santa Catarina - DEOH, vinculado a Secretaria de Estado dos Transportes e Obras - STO, tem previsão de aplicação no prazo de 4 anos de uma verba de R\$ 4.320.000,00, para: "Dragagens e despoluição do Complexo Lagunar Sul e Dragagens par melhoria hidráulicas sedimentológicas". Este total representa uma média de investimentos anuais de R\$ 1.080.000,00. Levando-se em conta a presença de ações específicas para a contenção de processos erosivos e na regulação do regime sedimentológico do Rio Tubarão. Além disso, que em última instância, grande parte dos sedimentos transportados pelo rio chega a Lagoa de Santo Antônio, percebe-se um benefício econômico com a implementação destas ações. O seja, se as ações repercutirem numa economia de 20% deste valor anual, o benefício associado seria de R\$ 4.320.000,00, num horizonte de 20 anos.

2. Quanto ao aumento no pescadao

As péssimas condições de qualidade da água do Rio Tubarão e dos seus principais contribuintes, o Rio Capivari e o Rio Braço do Norte fazem com que inexista pesca nestes corpos d'água. A melhoria da qualidade da água, associada ao correto manejo da pesca viria criar uma nova atividade econômica que poderia incrementar a renda familiar no interior da bacia.

Outra questão se refere à aquicultura e a produção intensiva de camarão, por exemplo, associada à ação de "Desenvolvimento da aquicultura na Bacia Hidrográfica do Rio Tubarão e Complexo Lagunar" (Plano de Pesca e Aquicultura).

Dados da Secretaria de Estado do Desenvolvimento Rural e Agricultura, indicam que cada mil hectares de tanques movimentam financeiramente em torno de R\$ 35 milhões anuais. Além disso, haveria uma geração de um número em torno de 500 empregos diretos para estes 1000 ha, se refletindo num benefício associado referente à geração de renda.

Outrossim, vale ressaltar, que é preocupação deste Plano de Recursos Hídricos, que a implementação em larga escala da carcinicultura do camarão, na Bacia Hidrográfica do Rio Tubarão e Complexo Lagunar, seja cercada de cuidados do ponto de vista ambiental. Sob este aspecto, inúmeras discussões entre as partes envolvidas já estão sendo patrocinadas pelo Comitê Tubarão. Enfim, é necessário o estabelecimento de condicionantes seguras de licenciamento ambiental que qualquer impacto ambiental seja prevenido.

3. Quanto ao aumento da disponibilidade hídrica quantitativa e qualitativamente

A quantificação dos benefícios associados ao aumento das disponibilidades hídricas, quantitativa e qualitativamente, é dificultada pelo efeito em série causado em todos os setores da atividade econômica da bacia.

Pode-se ressaltar as questões específicas, voltadas ao abastecimento urbano no qual podem ser previstos:

- . diminuição no custo de tratamento da água para abastecimento urbano;
- . diminuição do custo de implantação e manutenção dos sistemas de captação de água. Atualmente, o SAMAE ou CASAN na maioria dos municípios capta água a montante dos cursos d'água principais, em pontos distantes ou em mais de um ponto de captação o que onera os custos de implantação e manutenção dos sistemas de captação;

Em termos quantitativos, por exemplo, se a utilização das disponibilidades superficiais permitir que seja prescindida a utilização das captações subterrâneas, que tem um custo mais elevado (R\$ 0,25 a 1,00 por m³), haverá outro benefício econômico claro para os usuários.

4 Quanto ao favorecimento ao turismo, principalmente, ao ecoturismo.

Os benefícios associados ao favorecimento do ecoturismo têm caráter de fomento a economia dos pequenos municípios da bacia, os quais apresentam uma considerável potencialidade a esta atividade.

d) Plano setorial de Agropecuária e Irrigação

Algumas ações específicas do plano setorial de agropecuária e irrigação, se referem à melhoria do manejo dos dejetos animais, que se refletem na diminuição do sério ativo ambiental associado aquela atividade. Desta forma, repercutem em última instância, na melhora da qualidade da água e no aumento da disponibilidade, bem como agrega os benefícios anteriormente tratados, associados a este aumento.

Além disso, uma ação importante neste setor é a “Implantação de programas e/ou incentivos a sistemas de plantio mais eficientes no uso da água para cultivo do arroz irrigado”, orçada inicialmente em R\$320.000,00. Neste caso, levando em conta que o setor de irrigação é responsável pela maior demanda de água na bacia (cerca de 214 milhões de m³/ano, atualmente), um pequeno aumento na eficiência do processo produtivo, se refletiria num grande benefício, do ponto de vista de diminuição das demandas de água.

Ou seja, se por hipótese, fossem introduzidas alterações que repercutissem numa diminuição de apenas 20% no consumo de água para a irrigação, seriam “economizados” anualmente 42,8 milhões de m³. Economicamente, considerada a futura cobrança pelo uso da água, nas taxas propostas no item 2.6 deste volume (R\$ 0,0015/m³), equivaleria a um benefício ao setor, da ordem de R\$ 63.750,00 anuais, num horizonte de 20 anos, este valor assumiria a ordem de R\$ 1.275.000,00.

3.7 Cronograma estimativo de implantação das ações

O cronograma estimativo para a implantação das ações deste Plano Integrado de Recursos Hídricos é Apresentado no quadro 3.7.1. O cronograma é distribuído num horizonte de prazo de 20 anos.

A elaboração deste cronograma, leva em conta os horizontes de prazo estipulados para cada uma das ações propostas, bem como a estimativa de tempo necessário para sua implementação. Vale ressaltar que no caso das medidas de apoio e implementação, este “tempo necessário para a implementação” reflete-se na verdade, num período de permanência da ação. Ou seja, no caso da “Capacitação Material e Técnica da SDM” trata-se de uma ação continuada, a ser mantida durante todo o prazo do Plano.

Em vermelho, no quadro de cronograma estimativo, estão dispostas as ações emergenciais.

Quadro 3.7.1 - Cronograma estimado para as Ações de Desenvolvimento Setoriais do Plano Integrado

Plano	Setor	Ação	Curto Prazo: 3 anos			Médio Prazo: 10 anos					Longo Prazo: 20 anos													
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20		
Desenvolvimento Setorial	Saneamento Básico	Ampliação do Sistema de Abastecimento do Município de Imaruí.																						
		Ampliação dos sistemas de abastecimento dos municípios de São Ludgero e Santa Rosa de Lima.																						
		Ampliação dos sistemas de abastecimento dos municípios de Orleans, Armazém, Laguna e Jaguaruna.																						
		Implantação de sistemas de coleta e tratamento de esgotos na bacia.																						
		Elaboração de PDDrU nos Municípios com mais de 10.000 habitantes na área urbana.																						
		Adoção de consórcios intermunicipais para a coleta e disposição final conjunta dos resíduos sólidos.																						
		Implantação da coleta seletiva em municípios da bacia.																						
	Agropecuária e Irrigação	Implantação de programas e/ou incentivos ao uso mais eficiente da água para cultivo do arroz irrigado.																						
		Acompanhamento a programas de melhorias tecnológicas de sistemas de destinação de dejetos animais.																						
		Incentivo a reciclagem de dejetos suínos na agricultura.																						
		Implantação de um programa de Redução do uso de agrotóxicos na agricultura.																						
		Acompanhamento do Projeto Microbacias 2.																						
		Programa de incentivo a produção agroecológica.																						
		Refinamento do zoneamento agroecológico da bacia hidrográfica do rio Tubarão e Complexo Lagunar.																						
		Incremento da Pesquisa e Extensão Rural.																						
	Energia Hidrelétrica	Elaboração de um projeto regional de desenvolvimento da silvicultura.																						
		Fiscalização do atendimento das medidas e programas de recuperação dos estudos ambientais de PCH's.																						
		Ampliação da subestação de Braço do Norte.																						
		Estudos mercadológicos.																						
		Aproveitamento hidrelétrico no rio Braço do Norte.																						
	Transporte Hidroviário	Acompanhamento aos programas de comunicação social com a comunidade atingida pelas novas usinas.																						
		Dragagem do Canal Barra - Cabeçadas.																						
		Dragagens diversas no Complexo Lagunar.																						
		Manutenção da abertura da Barra do Camacho.																						
	Industrial	Finalização do Projeto e execução da dragagem do banco do Perroxil – Lagoa do Imaruí.																						
		Participação das indústrias da Bacia no Programa Catarinense para Uso Racional de Energia – PROCURE/FIESC.																						
		Implementação de estudos específicos para o reuso da água para a indústria.																						
		Fortalecimento da Zona de Processamento e Exportação de Santa Catarina, localizada em Imbituba.																						
	Pesca e Aquicultura	Implantação de Sistemas de Gestão Ambiental nas Indústrias com objetivo de certificação (ISO 14.001).																						
		Programa de desenvolvimento do setor pesqueiro.																						
		Programa de desenvolvimento da aquicultura na Bacia Hidrográfica do Rio Tubarão e Complexo Lagunar.																						
	Turismo e Lazer	Fortalecimento e incentivo ao Pró-Jovem Rural e Pesqueiro.																						
		Inclusão dos empreendimentos turísticos da bacia no GUIA DE EMPREENDIMENTOS TURÍSTICOS DE SC.																						
		Implantação do Programa Regional de Serviço Turístico do SEBRAE/SC – PRESTO - nos municípios.																						
		Implantação de um programa de educação ambiental voltada aos empreendimentos turísticos.																						
		Criação junto às prefeituras de um balcão de informações ao empreendedor turístico.																						
	Conservação Ambiental	Implementação de um programa de fomento ao ecoturismo.																						
		Implementação e Acompanhamento do Programa Multissetorial de Des.o Sustentável do Complexo Lagunar Sul.																						
		Implantação de um programa de recomposição da mata ciliar e áreas de nascentes.																						
			Recuperação sistemática das áreas degradadas pela mineração de carvão e depósitos de resíduos a céu aberto																					

* Ações emergenciais

3.8 Gestão financeira das ações do Plano de Uso

Estimativamente, os custos totais para a implementação das ações do Plano Integrado de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do rio Tubarão e Complexo Lagunar são de R\$ 538.783.000,00. Destes, as medidas classificadas como Emergenciais tem custo estimado em R\$ 472.981.000,00 ou cerca de 88% do total.

O aporte de recursos para a implementação destas ações pode ter como origens:

- convênios com Órgãos Financiadores Nacionais e Internacionais;
- projetos do Governo do Estado, inseridos no Plano Plurianual de Governo com a atuação das Secretarias de Estado;
- convênios com o Ministério do Meio Ambiente;
- parcerias com entidades privadas e;
- verbas provenientes da cobrança pelo uso da água.

a) Convênios com órgãos financiadores nacionais e internacionais

Banco Mundial

A busca de financiamentos e convênios via Banco Mundial deve ser uma alternativa buscada para a viabilização das ações. O Banco Mundial é a maior fonte mundial de assistência para o desenvolvimento, sendo que disponibiliza cerca de US\$30 bilhões anuais em empréstimos para os seus países clientes. O Banco Mundial levanta dinheiro para os seus programas de desenvolvimento recorrendo aos mercados internacionais de capital e junto aos governos dos países ricos.

Cinco instituições formam o Banco Mundial, quais sejam: BIRD - Banco Internacional de Reconstrução e Desenvolvimento, AID - A Associação Internacional de Desenvolvimento, IFC - Corporação Financeira Internacional, AMGI - Agência Multilateral de Garantia de Investimentos, CIADI - Centro Internacional para Arbitragem de Disputas sobre Investimentos.

O Banco Mundial tem financiado inúmeros projetos voltados à preservação do meio ambiente e melhoria das condições de vida da população. Atualmente, para o Estado de Santa Catarina, está em fase de implantação, o projeto Micro Bacias II (ver maiores detalhes no Plano de Ações de Desenvolvimento da Agropecuária e Irrigação, Volume 2), com um investimento total de U\$ 106,7 milhões ou cerca de R\$ 250 milhões.

A postulação de um projeto junto ao Banco Mundial deve se dar através da SEAIN (Secretaria de Assuntos Internacionais do Ministério do Planejamento Orçamento e Gestão). Os órgãos públicos postulantes elaboram carta consulta à Comissão de Financiamentos Externos (COFIEX/SEAIN), que publica sua resolução no Diário Oficial da União. É feita então uma consulta ao Banco Mundial, e o detalhamento do projeto é desenvolvido conjuntamente. A Procuradoria Geral da Fazenda Federal e a Secretaria do Tesouro Nacional então analisam o financiamento sob diversos critérios, como limites de endividamento, e concedem ou não a autorização para contraí-lo. No caso de estados e municípios, é necessária a concessão de aval da União. Após essa fase, é enviada uma solicitação ao Senado Federal, e é feito o credenciamento da operação junto ao Banco Central - FIRCE - Departamento de Capitais Estrangeiros.

O Acordo Final é elaborado em negociação com o Banco Mundial, e é enviada carta de exposição de motivos ao Presidente da República sobre o financiamento. Após a aprovação pela Comissão de Assuntos Econômicos do Senado Federal (CAE), o projeto é publicado e são determinadas as suas condições de efetividade. Finalmente, o financiamento é assinado entre representantes do mutuário e do Banco Mundial.

Maiores detalhes podem ser obtidos diretamente com o Banco Mundial Brasil (<http://www.bancomundial.org.br/regioes.html>) ou mesmo junto a Secretaria de Assuntos Internacionais do Ministério do Planejamento Orçamento e Gestão (http://www.planejamento.gov.br/assuntos_internacionais/conteudo/competencia/seain.htm).

Caixa Econômica Federal

A Caixa Econômica Federal é parceira dos estados e municípios no desenvolvimento urbano e social. Nesta parceria, ela contribui, de forma significativa, como agente financeiro de diversos programas e com toda a sua estrutura bancária.

Um destes programas com viabilidade na bacia do rio Tubarão e Complexo Lagunar, se refere ao PRODES - Programa de Despoluição de Bacias Hidrográficas, já referido no Plano Setorial de saneamento Básico (Volume 2). O PRODES não é exatamente um financiamento, outrossim, consiste de uma espécie de "ressarcimento" dos gastos com saneamento, que incentiva a implantação de Estações de Tratamento de Esgotos.

O PRODES também conhecido como "programa de compra de esgoto tratado", é uma iniciativa inovadora: não financia obras ou equipamentos, paga pelos resultados alcançados, pelo esgoto efetivamente tratado. O Programa paga ao prestador de serviços (no presente caso, a CASAN ou SAMAE do município), até 50% do valor do investimento estimado para implantação da ETE. Os pagamentos são liberados somente a partir do início da operação da ETE, mediante o cumprimento de determinadas metas de eficiência de tratamento e de carga poluidora abatida.

O cálculo do pagamento do PRODES é realizado mediante uma Tabela de Valores de Referência, em que são considerados padrões de eficiência para o Tratamento de Esgotos (em níveis mínimos de abatimento das cargas poluidoras afluentes).

Os indicadores de tratamento de esgoto utilizados são: DBO, SST (Sólidos Suspensos Totais), CF (Coliformes Fecais), PT (Fósforo Total), NTK (Nitrogênio Total). Por exemplo: (i) para um sistema de tratamento proposto em que são removidos 30% da DBO e 40% dos SST, numa cidade de até 10.000 habitantes, os valores *per capita* pagos são de R\$ 20/hab; (ii) se forem tratados todos os indicadores com um nível mínimo de 80% de eficiência, o valor pode atingir R\$ 125/hab.

Outra questão importante no que se refere ao PRODES é a participação do Comitê da Bacia no processo. Cabe ao Comitê da bacia aprovar as solicitações feitas ao PRODES.

Desta forma, pela sua concepção, participam do Programa:

- Caixa Econômica Federal como Agente Financeiro;
- Comitê da Bacia Hidrográfica (Comitê Tubarão);
- ANA - Agência Nacional de Águas;
- titulares dos Serviços de Abastecimento de Água e esgotamento Sanitário e Prestadores de Serviço de esgotamento sanitário, estaduais ou municipais (CASAN e SAMAE's).

Para maiores informações, é necessário entrar em contato com a ANA, com a CEF ou acessar <http://www.ana.gov.br/prodes>.

b) Projetos do Governo do Estado - Plano Plurianual

Outra forma de aporte de recursos para a realização de ações contidas no Plano de Uso Integrado da bacia é através de repasses do Governo do Estado.

No Plano Plurianual do Governo do Estado de Santa Catarina (período 2000-2003), existem inúmeros programas que tem aplicação na bacia. Vale ressaltar que a maior parte destes programas foi concebida para o estado como um todo, e as verbas disponíveis para a bacia não se referem aos totais apresentados abaixo, no entanto, podem ser pleiteadas em parte.

Programas Contidos no Plano Plurianual do Governo do Estado de Santa Catarina, aplicáveis na bacia Hidrográfica do rio Tubarão e Complexo Lagunar, que se refletem em ações do Plano de Uso Integrado:

Programa 591 - Esgotamento Sanitário - (1. Implantação do sistema de esgoto sanitário de Imbituba; 2. Implantação do sistema de esgoto sanitário de Tubarão/Capivari). Investimento previsto para estas duas rubricas: R\$ 30.679.000,00.

Programa 592 - Abastecimento de Água - (1. Ampliação do sistema de abastecimento de água do município de Lauro Müller). Investimento previsto para esta rubrica: R\$ 600.000,00.

Programa 601 - Redução do déficit de Saneamento Básico - (1. Apoio Financeiro aos Municípios para Saneamento Básico; 2. Articulação do Desenvolvimento do Saneamento no estado; 3. Articulação do Desenvolvimento do Saneamento no Estado; 4. Formulação de Propostas para a Política Estadual de Saneamento; 5. Levantamento de dados em Saneamento nos Municípios; 6. Participação em Congresso, Seminário e Palestras). Investimento total previsto: R\$ 750.000,00.

Programa 612 - Recuperação da qualidade de vida da região Sul Catarinense - PROVIDA - (1. Monitoramento da qualidade ambiental na região sul do estado; 2. Recomposição da vegetação das áreas de preservação permanente; 3. Recuperação de áreas degradadas pela mineração de carvão no sul do estado; 4. Fiscalização e monitoramento ambiental; 5. Melhoramento fluvial - qualidade da água; Serviços de terraplanagem - áreas degradadas). Investimento total previsto: R\$ 11.784.000,00.

Programa 613 - Operacionalização do Programa Nacional do Meio Ambiente PNMA II - (1. Elaboração de Projeto de Gestão Integrada de Ativos Ambientais e, 2. Execução e consolidação do projeto de gestão integrada). Investimento total Previsto: R\$ 50.000,00.

Programa 617 - Parque Estadual da Serra do Tabuleiro - (1. Levantamento topográfico e definição de áreas limites; 2. Construção de benfeitorias e instalações de apoio; 3. Desenvolvimento do ecoturismo na Serra do Tabuleiro - Conscientização ambiental e, Fiscalização e monitoramento de recursos naturais, entre outras). Investimento total previsto: R\$ 2.720.000,00.

Programa 622 - Implementação do Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos - (1. Capacitação de recursos humanos na área de Recursos Hídricos; 2. Elaboração e Implantação do Sistema Estadual de Informações em Recursos Hídricos; 3. Elaboração do Plano Estadual de Recursos Hídricos; 4. Implantação de Comitês de Bacias Hidrográficas; 5. Implementação de mecanismos para fins da Outorga; 6. Operacionalização do Conselho Estadual de Recursos Hídricos e, 7. Planejamento e Gestão de Bacias Hidrográficas). Investimento total previsto: R\$ 13.382.000.

Programa 652 - Plano Diretor da Propriedade Rural em Microbacias Hidrográficas - (1. Desenvolvimento rural sustentável em microbacias hidrográficas; 2. Planejamento, gerenciamento e assistência técnica nas microbacias hidrográficas). Investimento total previsto: R\$ 89.880.400,00.

Programa 653 - Juventude Rural e Pesqueira - Pró-Jovem Rural - (1. Apoio as Casas Familiares rural e do mar; 2. Motivação da juventude para a suas realização pessoal na agricultura e pesca; 3. Profissionalização de produtores rurais e pescadores - adultos e jovens) Investimento total previsto R\$ 7.000.000,00.

Programa 655 - Programa Florestal Catarinense - (1. Assistência técnica a viveiros; 2. Concessão de empréstimos para a implantação ou ampliação de viveiros de mudas; 3. Desenvolvimento florestal; 4. Geração de trabalho e renda através do reflorestamento; 5. Integração do produtor e indústria florestal; 6. Promoção de ações para realizar reflorestamento nas propriedades rurais). Investimento total previsto: R\$ 53.356.232,00.

Programa 658 - Recursos naturais e Saneamento Rural - (1. Abertura de valas para drenagem e irrigação; 2. Construção de bebedouros, 3. construção de esterqueiras, 4. construção de estradas rurais; 5. Gerenciamento e monitoramento de recursos hídricos; 6. Obras de destoca e limpeza; 7. Obras de dragagem; 8. Obras de Macrodrenagem; 9. Obras de terraplanagem; 10. perfuração de poços; 11. Promoção de ações de educação ambiental com escolares e famílias rurais; 12. Saneamento Ambiental; 13. Saneamento Ambiental Rural; 14. Suporte Hidráulico a irrigação e drenagem). Investimento total previsto: R\$ 91.004.969,00.

Programa 661 - Planejamento, Pesquisa, Extensão Rural e Pesqueira e Prestação de Serviços - (1. Ações suplementares de apoio ao desenvolvimento rural e pesqueiro; 2. Apoio ao planejamento municipal, visando o desenvolvimento rural sustentado; 3. Desenvolvimento e Implantação de sistemas agroecológicos de produção; 4. Estimulo a pesquisa agropecuária; 5. Geração, adaptação e difusão de tecnologias de manejo e conservação do solo). Investimento total previsto: R\$ 195.020.785,00.

Programa 771 - Implantação e Administração da zona de processamento e exportação de Santa Catarina - (1. Construção do tratamento de resíduos sólidos e líquidos/efluentes líquidos; 2. Instalação de central de operações; 3. Promoção e divulgação da ZPE - realização de seminários, encontros e mídia). Investimento total previsto: R\$ 11.952.000,00.

Estes programas são viabilizados através da atuação de Secretarias do Estado: Secretaria de Desenvolvimento Urbano e Meio Ambiente (SDM), Secretaria de Desenvolvimento Econômico e Integração ao Mercosul (SDE), Secretaria de Desenvolvimento Rural e Agricultura (SDA); Secretaria de Transportes e Obras (STO); bem como dos órgãos Setoriais, vinculados ou não às Secretarias de Estado: CASAN, DEOH, EPAGRI, CIDASC e SANTUR.

c) Convênios com o Ministério do Meio Ambiente

O Ministério do Meio Ambiente mantém o Fundo Nacional do Meio Ambiente - FNMA, que apóia projetos ambientais em todo o país. Seu objetivo principal é viabilizar a política nacional do meio ambiente, fornecendo apoio financeiro a projetos de médio e pequeno porte que visem o uso sustentável dos recursos naturais, a preservação ou a recuperação da qualidade ambiental no Brasil. Criado em 1989 já apoiou mais de 700 projetos em todo o país, principalmente de ONG's e prefeituras de municípios com menos de 120 mil habitantes.

O FNMA apóia projetos em duas modalidades:

. Demanda Espontânea: quando as entidades proponentes dos projetos os encaminharem por iniciativa próprias a qualquer tempo, atendendo, contudo, aos critérios estabelecidos pelo FNMA.

. Demanda Induzida: quando os projetos são propostos exclusivamente em resposta a editais específicos publicados pelo FNMA, com vistas a atender a áreas prioritárias da Política Nacional do Meio Ambiente.

Podem recorrer ao FNMA: (i) *Instituições públicas* pertencentes à administração direta ou indireta, em seus diversos níveis (federal, estadual e municipal); (ii) *Instituições privadas brasileiras sem fins lucrativos*, que possuam atribuições estatutárias para atuar em áreas do Meio Ambiente, identificadas como: Organização Não Governamental (ONG); ou Organização da Sociedade Civil de Interesse Público (OSCIP); ou Organização de Base (associações de produtores, de bairro ou outras).

Para serem consideradas elegíveis, as instituições privadas brasileiras sem fins lucrativos deverão integrar o Cadastro Nacional das Entidades Ambientistas (CNEA/CONAMA) ou possuir, no mínimo, 2 anos de existência legal.

A obtenção de recursos financeiros do FNMA está condicionada à apresentação de proposta que delinieie ações para o aproveitamento do potencial natural de uma região ou que contribua para solucionar ou minimizar problemas ambientais relevantes. Essa proposta deverá estar em conformidade com as linhas temáticas definidas pelo FNMA, e ainda ser apresentado conforme a orientação do Manual para Apresentação de Projetos, para projetos de Demanda Espontânea e, conforme os editais, para projetos de Demanda Induzida.

Um exemplo destes projetos desenvolvidos através de Convênio com o Ministério do Meio Ambiente, é o "*Controle da Degradação Ambiental Decorrente da Suinocultura em Santa Catarina*". este projeto está vinculado ao Programa Nacional do Meio Ambiente - PNMA II, ou seja, um financiamento do tipo Demanda Induzida. Este projeto, prevê ações que reduzem os impactos dos ativos ambientais decorrentes da atividade pecuária em duas bacias no Estado de Santa Catarina, onde há forte concentração de criação suína:

- . bacia do rio Bonito/Coruja, na sub-bacia do rio Braço do Norte e;
- . bacia do rio Fragosos no Oeste Catarinense, no município de Concórdia

Através deste projeto, serão investidos cerca de R\$ 2.500.000,00 (US\$ 1,024 milhão) divididos em verba do MMA e contrapartidas dos co-executores (Governo do Estado através da SDA, EPAGRI e FATMA).

d) [Parceria com entidades privadas](#)

Os investimentos privados para recuperação ambiental devem ser buscados insistentemente. A viabilização das ações do Plano de Uso Integrado depende da recuperação de passivos ambientais que se referem à atuação de setores específicos da atividade econômica, os quais devem contribuir para a melhoria.

Um exemplo destas parcerias ocorre atualmente com êxito, entre a SIECESC - Sindicato das Indústrias de Extração de Carvão de Santa Catarina, o Governo do Estado e o Governo Federal. A atuação destas três partes se dá na recuperação de áreas degradadas pela extração de carvão, em toda a região Carbonífera Catarinense. Historicamente, esta atividade foi responsável pela geração de substanciais passivos ambientais (na bacia Hidrográfica do rio Tubarão e Complexo Lagunar, existem cerca de 1.200 ha de áreas degradadas pela mineração de carvão, conforme dados do SIECESC/CETEM/MCT, 2001).

O valor dos investimentos neste projeto do SIECESC/ Governo do Estado/ Governo Federal, até hoje, chega a R\$ 11.744.582,10 (jan/00 a Out/01), dos quais o SIECESC e as Carboníferas contribuíram com cerca de 62%.

Outra parceria a ser buscada na implementação das ações é com a UNISUL - Universidade do Sul de Santa Catarina, que também já atua fortemente na bacia. Junto a Universidade, podem ser buscados os recursos técnicos necessários a coordenação das ações.

Neste caso, vale lembrar que foi através de convênio da SDM com a UNISUL/GRUPERH que foi elaborado o Diagnóstico dos Recursos Hídricos e Organização dos Agentes da Bacia Hidrográfica do rio Tubarão e Complexo Lagunar. Além disso, recentemente, outro convênio da SDM com a UNISUL permitiu o repasse de verbas do FEHIDRO para o Comitê Tubarão.

e) Verbas provenientes da cobrança do uso da água

A verba proveniente da cobrança pelo uso da água pode ser investida em ações e programas de melhoria na bacia. Adotando os valores de preços unitários apresentados anteriormente no item 2.6 deste volume, podemos avaliar o valor arrecadado com a cobrança pelo uso da água na bacia do rio Tubarão e Complexo Lagunar.

O quadro 3.8.1 apresenta uma estimativa da arrecadação da cobrança pela captação de água para usos consuntivos, onde podemos verificar que a arrecadação total seria de cerca de R\$ 1,6 milhões/ano. Considerado um horizonte de 20 anos, para o qual foram projetadas as ações de recuperação da bacia, o total arrecadado seria de aproximadamente R\$ 32 milhões. Além disso, considerada a cobrança do lançamento de efluentes, haveria uma verba adicional de até R\$ 9 milhões/ano, repercutindo ao final de 20 anos numa arrecadação de cerca de R\$ 180 milhões.

Quadro 2.6.11 – Estimativa de valores arrecadados com a cobrança pelo uso da água - usos consuntivos

Tipo de uso	Preço unitário (R\$/m ³)	Arrecadação (R\$/ano)
Consumo Humano	0,008	283.574,71
Agropecuária	0,015	233.193,78
Consumo Industrial	0,0015	602.564,77
Produção Agrícola/Irrigação	0,015	474.996,10
Total		1.594.329,36

Com este item, buscou-se apresentar algumas opções de financiamento, para que os gestores do Plano Integrado de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Tubarão e Complexo Lagunar possam efetivamente implementá-lo.

Especificamente com relação à cobrança pelo uso da água, é importante ressaltar que a proposta de cobrança deste plano é de que a mesma seja implementada progressivamente, desta forma não haverá ao final do primeiro ano a disponibilidade dos R\$ 1,6 milhões previstos. Em que pese esta situação, sugestivamente pode ser criado para a Bacia Hidrográfica do Rio Tubarão e Complexo Lagunar uma sistemática de que o usuário de água financie as ações do Plano de Uso e posteriormente, quando a cobrança for implementada, o mesmo seja ressarcido através de bonificação.

IV CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES FINAIS

A bacia Hidrográfica do rio Tubarão e Complexo Lagunar apresenta cenários distintos, com relação à disponibilidade de água:

Sob o ponto de vista da quantidade de água disponível, verifica-se um balanço favorável com relação às demandas. A menor disponibilidade existente, correspondente à vazão de estiagem, atinge 624 milhões de m³/ano, enquanto que as demandas consuntivas atuais reportam para 292 milhões de m³/ano. Esta situação não é elevada a condição crítica, sequer em longo prazo (2020), quando as demandas consuntivas totais (consideradas taxas tendenciais de crescimento) devem atingir 434 milhões de m³/ano, ou 69% das disponibilidades mínimas.

É bem verdade que nesta abordagem não está sendo avaliada com precisão a vazão remanescente, necessária a preservação ecológica. Contudo, o planejamento do uso dos recursos hídricos com base na vazão de estiagem já tem agregado algum nível de conservadorismo. Por exemplo, confrontadas com as vazões com permanência ligeiramente menor, como Q₉₅ ou Q₉₀, as demandas em longo prazo se refletem em 48% e 38% das disponibilidades.

Situação oposta é verificada com relação à qualidade da água, principalmente no caso dos cursos d'água principais. A situação de qualidade da água é crítica, sendo que a estimativa de classificação obtida neste estudo, reporta a uma situação em que trechos de rio em Classe Especial ou Classe 1 só existem junto as nascentes e aos parques de preservação.

A baixa qualidade da água, se deve aos problemas crônicos da bacia, quais sejam: existência de passivos ambientais provenientes da atividade carbonífera na sub-bacia dos Formadores do Tubarão; ativos ambientais referentes à atividade agropecuária nas sub-bacias do rio Braço do Norte e do rio Capivari; utilização de pesticidas na atividade agrícola; a inexistência de tratamento de esgotos em praticamente toda a bacia e a destinação inadequada dos resíduos sólidos. Vale ressaltar também que estes problemas são de percepção geral da sociedade da bacia, que se sente angustiada por resolvê-los.

Assim sendo, concluiu-se que deveriam ser implantadas ações no saneamento básico, ações de preservação ambiental e ações nos setores econômicos que demandam mais água, bem como nos setores que são potencialmente geradores de maiores passivos ambientais, sob pena de inviabilizar usos da água, devido a problemas de qualidade.

Postas estas questões, levantadas nas Atividades Preliminares, ficaram evidentes quais ações o Plano de Uso Integrado deveria prever e que se refletiriam na melhora da qualidade da água da bacia. Estas ações foram efetivamente propostas, 59 ao todo, distribuídas nos oito setores econômicos verificados na bacia, bem como contemplando ações de apoio e implementação.

Destas 59 ações, foram destacadas 10 ações emergenciais, as quais atingem: (i) a problemática das lagoas do Complexo Lagunar; (ii) o esgoto sanitário; (iii) a pecuária e os ativos ambientais da criação de suínos; (iv) os passivos ambientais decorrentes da mineração; (v) a questão de eficiência na utilização da água para a irrigação; bem como (vi) o apoio ao Comitê Tubarão; (vii) estruturação da SDM; (viii) o monitoramento dos recursos hídricos; (ix) a recuperação da vegetação ciliar; (x) o estudo dos recursos hídricos subterrâneos e (xi) os resíduos sólidos.

Por outro lado, entende-se também que a implementação dos instrumentos de Outorga e a Cobrança do uso da água, embora não sejam prerrogativas deste Plano Integrado (estão previstos em lei, na Política Estadual de Recursos Hídricos), devem ser buscados no curto prazo. São estes instrumentos que proporcionarão o efetivo gerenciamento dos recursos hídricos na bacia.

Outra questão importante se refere à participação e o acompanhamento do Comitê Tubarão durante a elaboração dos trabalhos do Plano. Este acompanhamento teve um caráter de crescente envolvimento, sendo que nitidamente o Comitê estruturou-se no curto prazo dos trabalhos e atualmente inicia o processo de fortalecimento em toda a bacia. Além disso, legitimado pela mobilização social que pode promover na bacia, tem as possibilidades de pleitear e acompanhar as ações de melhoria propostas.

Enfim, entende-se que a Secretaria de Estado do Desenvolvimento Urbano e Meio Ambiente, vem através deste documento fornecer um poderoso instrumento ao Comitê Tubarão, em que são ratificadas uma série de ações pleiteadas pela sociedade local, bem como propostas outras adicionais, todas necessárias a manutenção dos recursos hídricos da bacia Hidrográfica do Rio Tubarão e Complexo Lagunar.

Referências Bibliográficas

- ALMEIDA, J. H. C.; PEREIRA, J. W. P.; TELES, L. A. S.; LEITE, A. F. Avaliação sanitária e de saúde do estado da Bahia – inter-relacionamento saneamento x saúde – estudo custo benefício. Anais do 20º Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental. Rio de Janeiro: ABES, 1999.
- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal. Secretaria dos Recursos Hídricos. Plano Nacional de Recursos Hídricos. Brasília: Fundação Getúlio Vargas, 1998. 199p. Volume X – Recursos Hídricos na Bacia do Atlântico Sul – Vertente Sul/Sudeste.
- FATMA - Fundação do Meio Ambiente. CERSU - Coordenadoria Regional Sul. Programa de Proteção e Recuperação Ambiental da Bacia Hidrográfica do Rio Tubarão e Complexo Lagunar. Santa Catarina. Junho, 1995.
- LANNA, A. E. L., 1997. Introdução. In: PORTO, R. L. (organizador) / Técnicas quantitativas para o gerenciamento de recursos hídricos. Porto Alegre: Editora da Universidade / UFRGS / ABRH. Cap. 1, pp. 15 – 42.
- MUÑOZ, H. R. e BORTOLUZZI, I. P. - "Desenvolvimento regional e gestão de recursos hídricos. O cenário na Bacia do Rio Tubarão". In: Interfaces da Gestão de Recursos Hídricos – Desafio da Lei das Águas de 2001. Héctor R. Muñoz, Organizador. (2001). P257 – 322.
- SDM. Bacias Hidrográficas de Santa Catarina: Diagnóstico Geral. Secretaria de Estado do Desenvolvimento Urbano e Meio Ambiente. Florianópolis, SC. 163p. 1997.
- SDM. Diagnóstico dos Recursos Hídricos e Organização dos Agentes da Bacia Hidrográfica do rio Tubarão e Complexo Lagunar. Secretaria de Estado do Desenvolvimento Urbano e Meio Ambiente. Florianópolis, SC. 163p. 1998.
- SDM. Plano Básico de Desenvolvimento Ecológico-Econômico. Secretaria de Estado do Desenvolvimento Urbano e Meio Ambiente. Florianópolis, SC. 398p. [s.d.].
- SETTI, A. A.. Legislação para uso dos recursos hídricos. In: SILVA, D. D.; PRUSKI, F. F. (editores) Gestão de Recursos Hídricos: aspectos legais, econômicos, administrativos e sociais. Brasília, DF: Secretaria de Recursos Hídricos; Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa; Porto Alegre, RS: Associação Brasileira de Recursos Hídricos. Cap. 2, pp. 121-412, 2000.

SILVA C.E.F. – Desenvolvimento de metodologia para a análise da adequação e enquadramento de categorias de manejo de unidades de conservação. Dissertação de Mestrado apresentada ao Centro de Estudos Ambientais - UNESP - Rio Claro – SP - 1999.

VIEGAS FILHO, J. S., 1999. PROPAGAR 2000 for windows: manual do usuário. Pelotas: Faculdade de Engenharia Agrícola e Núcleo de Informática Aplicada / UFPel; Porto Alegre: Instituto de Pesquisas Hidráulicas / UFRGS. 50p.