

B1.3 – Definição de medidas mitigadoras para redução da carga poluidora e de controle quantitativo das demandas¹

Os objetivos dessa seção são identificar, analisar e, se possível, hierarquizar, em caráter preliminar, as medidas mitigadoras a serem propostas, especificamente quanto aos custos de aplicação e aos resultados que podem ser obtidos em termos da diminuição de carga dos resíduos ou de incremento quantitativo de água na bacia.

Atendendo ao objetivo, essa seção é dedicada à identificação, em caráter preliminar, de intervenções necessárias na bacia (B1.3.1), mas também aos estudos visando à implementação dos instrumentos de gestão de recursos hídricos. Assim, trata-se da outorga do direito de uso da água (B1.3.2), do enquadramento dos corpos d'água em classes (B1.3.3), da cobrança pelo uso da água (B1.3.4) e de como está sendo estruturado o sistema de informações de recursos hídricos da bacia do Itajaí (B1.3.5). Entende-se que a adoção das medidas descritas em B1.3.1 e a implementação efetiva dos três primeiros instrumentos de gestão pelos órgãos competentes são as principais medidas mitigadoras de controle da demanda e de redução da carga dos resíduos.

B1.3.1 – Intervenções necessárias na bacia

Esta sub-seção trata das intervenções estruturais mas também das ações não estruturais centradas na gestão ambiental municipal.

Em função dos problemas apontados no diagnóstico, resumidos pelos Mapas 56 e 59, que indicam que é necessário aumentar a disponibilidade e melhorar a qualidade das águas da bacia do Itajaí, e em conformidade com as diretrizes apresentadas na seção B1.2, podem ser apontadas as seguintes medidas para o aumento da disponibilidade de água, para a redução da carga de resíduos e para a prevenção integrada de desastres.

Para o aumento da disponibilidade e proteção da água são propostos:

- criação e gerenciamento de unidades de conservação;
- proteção e recuperação de APP;
- planejamento e construção de reservatórios de água;
- revitalização de rios; e
- recuperação ambiental de áreas de extração mineral.

¹ Houve alteração nessa seção em relação ao que preconiza o termo de referência. Lá essa seria a seção B1.4.

Para a redução da carga de resíduos são propostos:

- coleta e tratamento de esgotos domésticos;
- controle do uso de agrotóxicos;
- tratamento de dejetos animais, inclusive da aquicultura;
- monitoramento do lançamento de efluentes industriais;
- monitoramento dos aterros sanitários e industriais; e
- adoção de critérios ambientais para a implantação de usinas hidrelétricas.

Para a prevenção de desastres em geral e de enchentes em particular, é proposto um

- sistema integrado de prevenção de desastres naturais.

Entre essas medidas, as mais imediatas são as apontadas prioritariamente pelas comunidades por meio do diagnóstico participativo, descrito no Capítulo A5, quais sejam, a coleta e o tratamento de esgotos domésticos e a proteção e recuperação de APP.

O custo para implantar essas soluções prioritárias podem ser assim estimados:

(a) A implantação de sistemas de coleta e tratamento de esgotos pode ser estimada em cerca de R\$ 1.005 milhões, conforme mostram os quadros B1.6 a B1.9.

Quadro B1.6 - Custo total sistema de esgotos urbanos

	% CUSTO	Custo Específico	Total	Total + BDI (20%)
Redes coletoras	75	R\$ 567.062.929,08		
Coletores tronco	10	R\$ 75.608.390,55		
Elevatória	1	R\$ 7.560.839,06		
ETE	14	R\$ 105.851.746,76	R\$ 756.083.905,45	R\$ 907.300.686,54
ETE eficiência		População urbana	Custo da ETE	
	80%	R\$ 1.007,56	900.489	R\$ 105.851.746,76

Fonte: Alem Sobrinho e Tsutiya (USP) e Von Sperling

Quadro B1.7 - Custo para tratamento do esgoto rural c/ tanque séptico e sumidouro

Pop rural (hab)	Domicílio	Custo fossa/sumidouro	R\$
165.350	47.860	para 7 pessoas c/ BDI	R\$ 2.049,40
165.350	47.860	para 7 pessoas s/ BDI	R\$ 1.707,84

Fonte: AMMVI e SINAPI(abril 2009)

Quadro B1.8 – Custo total esgoto rural

Custo total esgoto rural	R\$
c/BDI	R\$ 98.084.484,44
s/BDI	R\$ 81.737.070,36

Quadro B1.9 - Custo total de implantação de sistema de tratamento de esgoto na bacia do Itajaí

	CUSTO URBANO	CUSTO RURAL	CUSTO TOTAL	Custo por habitante
c/BDI	c/BDI	R\$ 907.300.686,54	R\$ 98.084.484,44	R\$ 1.005.385.170,98
s/BDI	s/BDI	R\$ 756.083.905,45	R\$ 81.737.070,36	R\$ 837.820.975,81

População total da bacia: 1.065.839 habitantes

(b) A recuperação da mata ciliar em 50.000 ha (uma faixa de 10 metros em cada margem dos cursos d'água, numa extensão de 25 mil quilômetros de rio = 25.000.000 m x 20 m = 500.000.000 m² ou 50.000 ha) pode ser estimada em R\$ 6.000,00 por hectare, gerando um custo de R\$ 300 milhões.

Desta forma, o custo total para resolver os problemas prementes da bacia do Itajaí é de R\$ 1.305 milhões (R\$ 1005 milhões relativos ao sistema de esgoto + R\$ 300 milhões relativos às APP).

Paralelamente a essas ações, e em conformidade tanto com os resultados expressos no Mapa 59 do diagnóstico como com a visão de futuro apresentada na seção B1.1, o fortalecimento da gestão ambiental relacionada com a proteção da água em âmbito municipal é uma ação crucial para a mitigação da maior parte dos problemas constatados. Em vista dessa demanda, foram elencadas, por agentes de 38 municípios, as ações discriminadas na Tabela B1.2, em resposta à pergunta “O que a sua prefeitura precisa fazer para cuidar dos rios?”

Tabela B1.2 - Respostas à pergunta “o que a sua prefeitura precisa fazer para cuidar dos rios?”

Inventário de demandas municipais de proteção dos rios (2008)	
Municípios do Alto Vale	
<p>Agrolândia</p> <p>Subsidiar quem tem mata nativa e nascente preservada; Implantar Conselho Municipal de Meio Ambiente (CMMA) deliberativo; Disponibilizar a contratação de funcionário público efetivo (via concurso) para função com formação na área específica; Criar a Secretaria de Meio Ambiente/ fiscalização; Incentivo para expansão da agricultura orgânica; Aprovação do Plano Municipal de Saneamento Básico; Disponibilizar recursos para implantação de CEA; Criar um programa de Educação Ambiental permanente.</p>	<p>Agronômica</p> <p>Elaborar política de saneamento ambiental; Consolidar a Educação ambiental; Estimular o Conselho Municipal de Meio Ambiente (CMMA); Estruturar fiscalização.</p>
<p>Alfredo Wagner</p> <p>Implantar saneamento básico; Criação de uma Secretária ou Gerência de Meio Ambiente;</p>	<p>Atalanta</p> <p>Criação de uma Secretaria de Meio Ambiente; Elaboração de políticas públicas Criar programas de recuperação da mata ciliar,</p>

Inventário de demandas municipais de proteção dos rios (2008)	
<p>Buscar parceiros junto ao CREA, Promotoria Pública e Ministério das Cidades; Acionar com mais frequência IBAMA e FATMA; Executar os Planos de Desenvolvimento das Microbacias.</p>	<p>educação ambiental, saneamento básico; Capacitação dos gestores Fortalecer a atuação da Vigilância Sanitária.</p>
<p>Aurora Criação da Secretaria de Meio Ambiente; Fortalecimento e Capacitação dos Membros do CMMA; Desenvolver programas de educação ambiental de forma contínua e permanente; Política de incentivo pelo uso adequado de água e do solo na agricultura familiar; Captação de recursos financeiros para treinamento em água, esgoto e resíduos.</p>	<p>Braço do Trombudo Continuar capacitando gestores ambientais municipais; Fiscalizar o trabalho já realizado, sendo ele trabalho contínuo; Promover uma maior participação das autoridades e população em geral; Fazer com que as leis sejam cumpridas.</p>
<p>Chapadão do Lageado Criar o Conselho Municipal do Meio Ambiente; Capacitar gestores ambientais municipais; Desenvolver programas de Educação Ambiental; Fiscalizar (lixo, desmatamento, uso indiscriminado de agrotóxico,...); Estimular a criação de políticas públicas voltadas para a proteção da água e do solo.</p>	<p>Dona Emma Criar mecanismos eficazes para evitar intervenções inadequadas nos cursos d'água; Fortalecer os municípios para a captação de recursos para projetos de gestão integrada dos recursos hídricos; Promover ações para proteger e revitalizar os cursos d'água.</p>
<p>Ibirama Criar Departamento de Meio Ambiente; Efetivar o CONDEMA (Conselho de Meio Ambiente); Apoiar as ações do Conselho das Cidades.</p>	<p>Imbuia Dar exemplo; Fiscalizar; Políticas públicas/ plano diretor; Educação Ambiental formal e informal; Criar órgão municipal e fundo do Meio Ambiente.</p>
<p>Ituporanga Difundir experiências bem sucedidas de uso sustentável da água; Incentivar e fiscalizar o uso correto de agrotóxico e a devolução de embalagens vazias; Apoiar a criação do CMMA; Desenvolver ações voltadas à educação ambiental.</p>	<p>José Boiteux Estabelecer Lei definindo regras para a implantação das cisternas no território do município; Capacitação técnica dos agentes públicos municipal; Identificação de fontes de financiamento; Firmar parcerias com entidades estaduais, federais e ou internacionais.</p>
<p>Lontras Criar mecanismo para evitar intervenções inadequada nos cursos d'água; Criação de políticas ambientais municipais (saneamento, água, etc) Capacitação dos gestores; Criação de unidades demonstrativas; Interligar todas as secretarias; Programa de incentivo.</p>	<p>Papanduva Disponibilizar verbas para desenvolvimento dos projetos; Capacitar gestores municipais ambientais; Monitoramento e fiscalização; Aterro sanitário; Capacitação sobre preservação dos rios; Desmembrar a Secretaria do Meio Ambiente.</p>
<p>Petrolândia Sensibilizar a população à respeito dos problemas ambientais para a melhoria do bem – estar comum; Evidenciar informações e ações pertinentes em políticas públicas e plano diretor do município.</p>	<p>Pouso Redondo Promover políticas públicas, tendo sempre em vista uma fiscalização efetiva.</p>

Inventário de demandas municipais de proteção dos rios (2008)	
<p>Presidente Getúlio</p> <p>Implementar um programa municipal para reflorestar as nascentes e cursos d'água; Criar a Secretaria do Meio Ambiente; Criar diretrizes para políticas públicas de acordo com as particularidades do município; Dar autonomia para o Conselho Municipal de Meio Ambiente.</p>	<p>Rio do Oeste</p> <p>Plano Diretor; Políticas públicas; Instituir órgão fiscalizador.</p>
<p>Rio do Sul</p> <p>Investir em programas de recuperação de APP; Investir em Atividades de Fiscalização e Atividades de Educação; Implementar rede, coleta e tratamento de esgoto; Ampliar e fortalecer a estrutura administrativa municipal – através da criação de uma Fundação de Meio Ambiente.</p>	<p>Saete</p> <p>Políticas públicas; Plano diretor; Capacitar gestores municipais; Cumprir a legislação vigente (Lei Orgânica); Criar mecanismos eficazes para evitar intervenções inadequadas nos cursos d'água.</p>
<p>Trombudo Central</p> <p>Estimular criação de políticas ambientais municipais, fortalecendo os órgãos e conselhos municipais de meio ambiente.</p>	<p>Vidal Ramos</p> <p>Criação Secretaria Meio Ambiente; Promover educação ambiental; Política de saneamento ambiental.</p>
<p>Santa Terezinha</p> <p>Incentivar com palestras, cursos; Criar a Secretaria Municipal de Meio Ambiente; Fiscalização; Criar metas progressivas; Criar e manter APP.</p>	
Municípios do Médio Vale	
<p>Apiúna</p> <p>Criar projetos ambientais relacionados às bacias hidrográficas do Rio Itajaí-açu; Envolver toda a população nestes projetos; Tomar as medidas urgentes contra a poluição e contaminação dos rios.</p>	<p>Ascurra</p> <p>Tratamento do esgoto; Recuperação da mata ciliar; Revitalização dos rios; Preservação das nascentes; Educação ambiental nas escolas; Proibição (mais fiscalização) do lançamento de produtos químicos nos rios.</p>
<p>Botuverá</p> <p>Saneamento básico (fossas); Coleta seletiva do lixo; Recuperação da Mata Ciliar; Colocar em ação o Plano Diretor.</p>	<p>Blumenau</p> <p>Criar um grupo intersetorial de Educação Ambiental na Prefeitura Municipal de Blumenau e externamente; Articular os diversos órgãos que atuam com fiscalizações, licenciamentos e habitação para agir conjuntamente em ocupações e minimizando os efeitos de deslizamentos/ enxurradas/ enchentes/ ocupações em APP/ Desmatamento; Executar o projeto de esgotamento sanitário; Ampliar a coleta seletiva e as campanhas de conscientização Capacitar e equipar os técnicos responsáveis pelo processo de fiscalização da poluição com uma visão inter-setorial; Efetuar um processo de atualização da Agenda 21 local.</p>
<p>Gaspar</p> <p>Investir no tratamento de esgoto; Promover ações de educação ambiental inibindo o despejo de lixo nas margens do rio; Exigir o cumprimento da lei referente ao meio ambiente e mata ciliar;</p>	<p>Indaial</p> <p>Mapeamento dos cursos de água; Zoneamento do entorno limitando a sua utilização; Regularizar os agentes poluidores (domésticos e industriais); Educação ambiental;</p>

Inventário de demandas municipais de proteção dos rios (2008)	
Agenda 21; Criar fundação de meio ambiente.	Recuperação e adequação do sistema ambiental; Estruturação do setor competente (educativo, consultivo, deliberativo, fiscalizador); Apoio legislativo, judiciário; Comprometimento do poder público.
Pomerode Tratamento de esgoto (ampliar); Criação das Unidades de Conservação; Programa permanente de Educação Ambiental.	Rio dos Cedros Criar e fortalecer os programas, que visem alcançar objetivos propostos; Garantir a efetivação dos projetos/programas.
Rodeio Elaboração da Legislação municipal que garanta a implementação das políticas públicas para a conservação dos rios; Criar os mecanismos de controle e acompanhamento da legislação; Elaboração do plano plurianual, na LDO e LOA; Maior participação de todos os segmentos envolvidos.	Timbó Aprovar a Lei de criação da Fundação do Meio Ambiente; Procurar apoio e parceria do poder público nos encaminhamentos das políticas e programas.
Municípios da região da Foz	
Balneário Piçarras Criar um órgão responsável pelo meio ambiente; Incentivar projetos que visem conservar, preservar ou recuperar o rio e a mata ciliar; Fiscalizar a mata ciliar e sua ocupação; Regularizar e fiscalizar o sistema de esgoto doméstico; Fiscalizar indústrias e os efluentes liberados por elas Fiscalizar o uso da água.	Ilhota Apoiar e criar programas de recuperação ambiental (PIAVA...); Orientar; Fiscalizar; CMMA deliberativo.
Itajai Tratamento de esgoto; Fiscalização e retiradas de áreas ocupadas irregularmente; Investimento em Educação Ambiental; Recuperação de áreas degradadas e proteção de nascentes; Revisão da Política Ambiental do Município.	Navegantes Maior efetivação das políticas públicas, leis e normas ambientais; Revitalização das nascentes dos rios localizadas no município; Criar e efetivar o maior número de programas e projetos sócio ambientais.
Penha Criação de um programa de gestão de resíduos sólidos; Criação de grupos fiscalizadores; Implantação de Saneamento por meio do PAC (100%); Promoção de programas educacionais; Formação de parcerias; Instituição de áreas de Preservação Ambiental; Recuperação de áreas degradadas; Desenvolvimento de Ecoturismo e Agroecologia.	

As ações inventariadas na Tabela B1.2, centradas no desenvolvimento institucional, requerem um grande esforço em termos de formação, de regulamentação e de decisão política.

B1.3.2 – Desenvolvimento de critérios de outorga

Segundo a Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH), “o regime de outorga de direitos de uso de recursos hídricos tem como objetivos assegurar o controle quantitativo e qualitativo dos usos da água e o efetivo exercício dos direitos de acesso à água”. Sua função, como instrumento de gestão de recursos hídricos, é contribuir para o alcance dos objetivos desta política seguindo as diretrizes gerais de ação nela definidas. O disciplinamento da outorga é estabelecido em leis e resoluções, analisadas em anexo², e que embasam o texto a seguir.

Na prática, a outorga de direito de uso de recurso hídrico é o ato administrativo mediante o qual o poder público outorgante faculta ao outorgado (requerente usuário de água) o direito de uso de recurso hídrico, por prazo determinado, nos termos e nas condições expressas no respectivo ato administrativo. No caso da bacia do Itajaí, como se trata de água de domínio estadual, o poder outorgante é da SDS.

Estão sujeitos à outorga os seguintes usos da água:

- derivação ou captação de parcela da água existente em um corpo de água para consumo final, inclusive abastecimento público, ou insumo de processo produtivo;
- extração de água de aquífero subterrâneo para consumo final ou insumo de processo 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;
- aproveitamento dos potenciais hidrelétricos;
- outros usos que alterem o regime, a quantidade ou a qualidade da água existente em um corpo de água.

Por outro lado, independem de outorga os seguintes usos:

- o uso de recursos hídricos para a satisfação das necessidades de pequenos núcleos populacionais, distribuídos no meio rural;
- as derivações, captações e lançamentos considerados insignificantes;
- as acumulações de volumes de água consideradas insignificantes.

As normas que regem a outorga (Lei N^o 9.433/97, Lei Estadual N^o 9.748/94 e Decreto Estadual 4.778/06) permitiram definir quais são os critérios de outorga que devem ser definidos e que, portanto, devem ser objeto de estudo do Plano de Bacia. São eles:

- a) Vazão de referência;

² <http://www.comiteitajai.org.br/index.php/planorecursoshidricos/leis-do-plano.html>

- b) Vazão outorgável;
- c) Vazão insignificante;
- d) Usos prioritários;
- e) Prioridades de emissão de outorga;
- f) Critério para PCHs;
- g) Critérios para lançamentos.

Outros critérios, como o da vazão ecológica, seguem as orientações de outros órgãos ou outras instâncias decisórias.

A primeira tentativa de esboçar critérios de outorga para a bacia do Itajaí foi desenvolvida por BORDIGNON (2005), com base em antigos estudos de regionalização de vazões e estimativas de demanda provenientes de dados secundários. Depois de publicado o Estudo de Regionalização de Vazões das Bacias Hidrográficas Estaduais do Estado de Santa Catarina (2006) e preenchido o cadastro de usuários no ano seguinte, a proposta original de Bordignon sofreu importantes atualizações, tanto porque a disponibilidade de água mudou, com prejuízo para as regiões das cabeceiras, quanto porque o quadro de usuários também se alterou, em função do crescimento do segmento da criação animal.

A seguir são descritos os diversos critérios.

a) Vazão de referência

A vazão de referência representa o limite superior de utilização da água em um curso d'água e é, também, uma das principais preocupações para a implementação de um sistema de outorga. Por isso é o primeiro critério a ser estabelecido, pois dele dependerão os demais.

Como as vazões dos rios variam muito durante o ano, principalmente em função das chuvas, definir uma vazão de referência significa estabelecer um valor padrão que represente a quantidade de água que escoar pelo rio durante a maior parte do tempo.

Como a outorga é um instrumento de gestão que objetiva repartir a água necessária aos múltiplos usos, de forma justa e com a maior garantia possível, sem comprometer a saúde dos corpos d'água, isto só faz sentido se as quantidades a serem outorgadas forem determinadas com base nas vazões mínimas dos rios, ou seja, aquelas que ocorrem nos períodos de estiagem (nos outros períodos do ano as vazões tendem a ser sempre maiores). O sistema de outorga deve ser planejado para funcionar inclusive nas situações desfavoráveis, ou seja, quando a água disponível aos diversos usos é mínima.

A base de dados para a escolha da vazão de referência foi descrita no Capítulo A1, mais especificamente nos mapas 6, 7 e 8, que apresentam as vazões de permanência Q_{90} , Q_{95} e Q_{98} . Cada uma delas corresponde à vazão que pode ser superada, respectivamente, em 90%, 95% e 98% do tempo, e cujos valores para as sub-bacias principais da bacia do Itajaí são apresentadas na Tabela A1.3 (Capítulo A1) do Plano da Bacia.

O raciocínio é de que quanto menor o tempo de permanência, maior a vazão que poderia ser disponibilizada aos usos. Sendo assim, optando-se pela Q_{90} , por exemplo, em 10% do tempo poder-se-ia ter uma vazão inferior à considerada no planejamento. Isto significa menos segurança em poder honrar as outorgas concedidas.

Por outro lado, quanto maior o tempo de permanência da vazão mínima, maior a probabilidade de poder honrar as outorgas concedidas. Isto porque todo o planejamento seria feito em cima de um valor menor a ser dividido, ou seja, a vazão que poderia ser disponibilizada seria menor. Além disso, optando-se pela Q_{98} , por exemplo, ter-se-ia uma vazão inferior à considerada no planejamento durante somente 2% do tempo. Em 98% do tempo a vazão seria igualada ou excedida.

Para tomar a decisão sobre qual vazão de permanência adotar, outro resultado é essencial, que é o confronto entre disponibilidades e demandas hídricas, apresentado na seção A3.1, por meio dos mapas 56, 57 e 58. Este confronto foi realizado simulando as três vazões de estiagem Q_{98} , Q_{95} e Q_{90} , assumindo que dessas vazões apenas a metade pode ser outorgada (ou é outorgável) e, desse montante, debitando o total das demandas de captação registradas no cadastro de usuários de água. Os resultados destas simulações indicaram que as demandas da bacia do Itajaí têm condições de ser atendidas com 50% da Q_{98} na maior parte da bacia. Há regiões críticas, onde a demanda é maior do que a disponibilidade, mas que, em geral, não conseguiriam ser atendidas mesmo com a adoção de uma vazão outorgável menos restritiva. Nestas regiões críticas em termos de disponibilidade será necessário investir no estímulo do uso racional dos recursos hídricos.

Em função destes argumentos e ainda em função da análise sobre a vazão outorgável que será apresentada a seguir, foi proposta a vazão de referência Q_{98} para a outorga na bacia do Itajaí

b) Vazão outorgável

A vazão outorgável é um percentual da vazão de referência e representa o quanto desta será destinado (ou disponibilizado, ou ainda reservado) às atividades usuárias de água,

procurando atender a todas para proporcionar o uso múltiplo. No entanto, deve-se ter o cuidado para que a vazão outorgável não ameace o ecossistema aquático, impedindo que seja adotado um valor coerente para a vazão ecológica, como explicado adiante. Percebe-se então, como os critérios de outorga estão interrelacionados e merecem ser discutidos em conjunto.

Os mapas 56, 57 e 58, que representam as simulações já citadas, mostraram que há regiões onde as demandas de água são atendidas com folga, o que levou à determinação de uma reserva técnica para permitir que estas regiões possam projetar um crescimento.

Considerando os argumentos expostos, definiu-se, como vazão outorgável para captação na bacia do Itajaí, 50% da vazão de referência, subtraídos 10% da vazão incremental no trecho, a título de reserva técnica. A proposta ainda define que nas regiões críticas, onde a demanda é superior à disponibilidade para outorga, não haverá reserva técnica.

Paralelamente à vazão outorgável em geral é mencionada a vazão ecológica. A vazão ecológica é a água que fica no rio para que os outros seres vivos, plantas e animais, possam viver. A qualidade da água de um rio depende da saúde desse ecossistema e como visto no Mapa 34, que sintetiza as informações sobre a qualidade das águas da bacia do Itajaí, este é um tema preocupante.

Não é simples determinar qual a quantidade de água necessária para garantir a sobrevivência dos ecossistemas. Por isso, enquanto não existir conhecimento suficiente sobre o assunto, a proposta seria reservar 50% da vazão de referência a título de vazão ecológica.

As simulações feitas para o confronto entre disponibilidade e demanda consideraram a vazão outorgável igual a 50% da vazão de referência. Ou seja, metade da vazão de estiagem é destinada aos usos diversos (inclusive os usos insignificantes), ficando a outra metade destinada ao uso da natureza. Considerando que, segundo a Lei 14.675/09, Art.223, é competência da FATMA estabelecer a vazão ecológica nos rios de domínio do Estado de Santa Catarina, a proposta é que, na bacia do Itajaí, essa vazão ecológica não seja menor do que 50% da vazão de referência Q_{98} .

c) Vazão insignificante

Estabelecer a vazão a ser considerada insignificante para a outorga significa estabelecer a parcela de usuários que estarão isentos da outorga, com base na quantidade de água demandada.

A vazão insignificante foi estabelecida com a preocupação de que o valor a ser adotado abrangesse os usos especificados na legislação. Para isso, foi de fundamental importância poder contar com o cadastro de usuários de água para subsidiar a análise.

Os dados do cadastro foram organizados em tabelas para se conhecer as características dos diferentes usos na bacia do Itajaí quanto ao número de usuários e a vazão demandada por eles. Para estabelecer uma relação que pudesse realmente subsidiar a análise, foram consideradas faixas de vazão demandada, sempre em $m^3/mês$. A primeira faixa de zero a 255, a segunda de 255 a 300, a terceira de 300 a 500 e assim por diante, até a 14ª faixa, que vai de 1.000.000 a 3.000.000 $m^3/mês$.

A Tabela B1.3 (fragmentada em duas partes) tem seu foco no percentual de vazão a ser gerenciada através da outorga. Para isso, apresenta em cada linha os totais captados por uso que se enquadram em cada uma das faixas estabelecidas nas colunas. Analisando o comportamento do setor industrial, como exemplo, vê-se que as empresas cadastradas que captam mensalmente uma vazão entre zero e 255 m^3 captam, juntas, um total de 9.062 m^3 . Seguindo a análise sobre o mesmo setor, vê-se que as empresas que captam mensalmente uma vazão entre 255 e 300 m^3 captam juntas, 826 m^3 . A tabela mostra ainda, na última coluna, o total captado por cada setor. Examinando a tabela na vertical, por faixa, vê-se a vazão total captada, a vazão total captada acumulada, o percentual desta vazão total acumulada sobre o total geral e por último, o percentual correspondente à vazão que estaria sendo gerenciada através da outorga.

A Tabela B1.4 (também fragmentada em duas partes) tem seu foco no número de outorgas a serem concedidas. Para isso, apresenta em cada linha os números totais de cadastros feitos por setor usuário, também enquadrados nas mesmas faixas de vazão de captação estabelecidas nas colunas. Examinando nesta tabela o setor irrigação como exemplo, vê-se que 2.392 dos usuários cadastrados se enquadram na faixa de zero a 255 $m^3/mês$. Já na faixa seguinte, de 255 a 300 $m^3/mês$, somente 41 usuários cadastrados se encaixam. Esta tabela também mostra o número total de cadastros por faixa, o total acumulado e o percentual correspondente.

Tabela B1.3 – Vazões de captação por uso, distribuídas por faixa de vazão captada em m³/mês (até outubro/2009)

USOS / FAIXA DE VAZÃO CAPTADA	0 - 255	255 - 300	300 - 500	500 - 1.000	1.000 - 3.000	3.000 - 5.000	5.000 - 10.000	10.000 - 30.000
Abastecimento público	4599	0	950	648	1296	16104	61965	325646
Irrigação	65349	12776	61510	264250	1772557	2275574	3581231	3409137
Criação animal	98146	15655	38608	62588	128451	55789	373804	1128417
Indústria	9062	826	5762	18545	48599	22700	78680	498311
Mineração	4908	855	7759	23304	13544	6415	0	0
Outros usos	47269	1735	10695	36549	80689	34444	145100	555126
Aqüicultura	27147	11010	28228	93420	248603	225094	419243	1367890
Vazão Total	256481	42857	153512	499303	2293739	2636120	4660023	7284527
Vazão Total Acumulada	256481	299338	452849	952153	3245891	5882011	10542034	17826561
Vazão em % Acumulada	0,41%	0,48%	0,72%	1,51%	5,16%	9,35%	16,75%	28,33%
% de Vazão gerenciada	99,59%	99,52%	99,28%	98,49%	94,84%	90,65%	83,25%	71,67%

USOS / FAIXA DE VAZÃO CAPTADA	30.000 - 50.000	50.000 - 100.000	100.000 - 300.000	300.000 - 500.000	500.000 - 1.000.000	1.000.000 - Total 3.000.000	
Abastecimento público	226404	287093	672933	661976	1161099	4415376	7.836.087,66
Irrigação	1147409	2580033	2634000	910000	5380000	0	24.093.824,59
Criação animal	904196	1857153	1264800	855000	1695600	0	8.478.206,43
Indústria	502120	975271	1729646	466560	1792000	4.300.000	10.448.082,22
Mineração	40000	0	0	0	0	0	96.785,00
Outros usos	393492	372828	320000	0	950000	1200000	4.147.927,47
Aqüicultura	85000	560000	1115000	0	1540000	2100000	7.820.635,27
Vazão Total	3298621	6632378	7736379	2893536	12518699	12015376	62921549
Vazão Total Acumulada	21125181	27757560	35493939	38387474	50906173	62921549	
Vazão em % Acumulada	33,57%	44,11%	56,41%	61,01%	80,90%	100%	
% de Vazão gerenciada	66,43%	55,89%	43,59%	38,99%	19,10%	0%	

Tabela B1.4 – Número de cadastros por uso, distribuídos por faixa de vazão captada em m3/mês

USOS / FAIXAS DE VAZÃO CAPTADA	0 - 255	255 - 300	300 - 500	500 - 1.000	1.000 - 3.000	3.000 - 5.000	5.000 - 10.000	10.000 - 30.000
Abastecimento público	557	0	2	1	1	4	8	14
Irrigação	2392	41	144	294	789	528	496	195
Criação animal	2611	53	91	76	66	14	43	50
Indústria	123	3	13	25	23	6	11	24
Mineração	42	3	19	33	7	2	0	0
Outros usos	1029	6	25	34	29	7	16	26
Aqüicultura	377	34	64	107	132	59	54	68
Nº Total de Cadastros	7131	140	358	570	1047	620	628	377
Nº Cadastros Acumulado	7131	7271	7629	8199	9246	9866	10494	10871
Nº cadastros em % acumulado	64,24%	65,50%	68,72%	73,86%	83,29%	88,87%	94,53%	97,93%
Outorgas		3970	3830	3472	2902	1855	1235	607

USOS / FAIXAS DE VAZÃO CAPTADA	30.000 - 50.000	50.000 - 100.000	100.000 - 300.000	300.000 - 500.000	500.000 - 1.000.000	1.000.000 - 3.000.000	Total
Abastecimento público	6	4	4	2	2	2	607
Irrigação	28	31	12	2	6	0	4958
Criação animal	22	20	7	2	2	0	3057
Indústria	12	15	11	1	2	2	271
Mineração	1	0	0	0	0	0	107
Outros usos	5	6	2	0	1	1	1187
Aqüicultura	2	7	7	0	2	1	914
Nº Total de Cadastros	76	83	43	7	15	6	11101
Nº Cadastros Acumulado	10947	11030	11073	11080	11095	11101	
Nº cadastros em % acumulado	98,61%	99,36%	99,75%	99,81%	99,95%	100,00%	
Outorgas	230	154	71	28	21	6	

A Figura B1.1 mostra um gráfico que mescla as duas análises já apresentadas. Relaciona o número total de cadastros (nas barras verticais) com as faixas de vazão mensal captada (eixo horizontal) e a vazão mensal captada total acumulada (na curva azul).

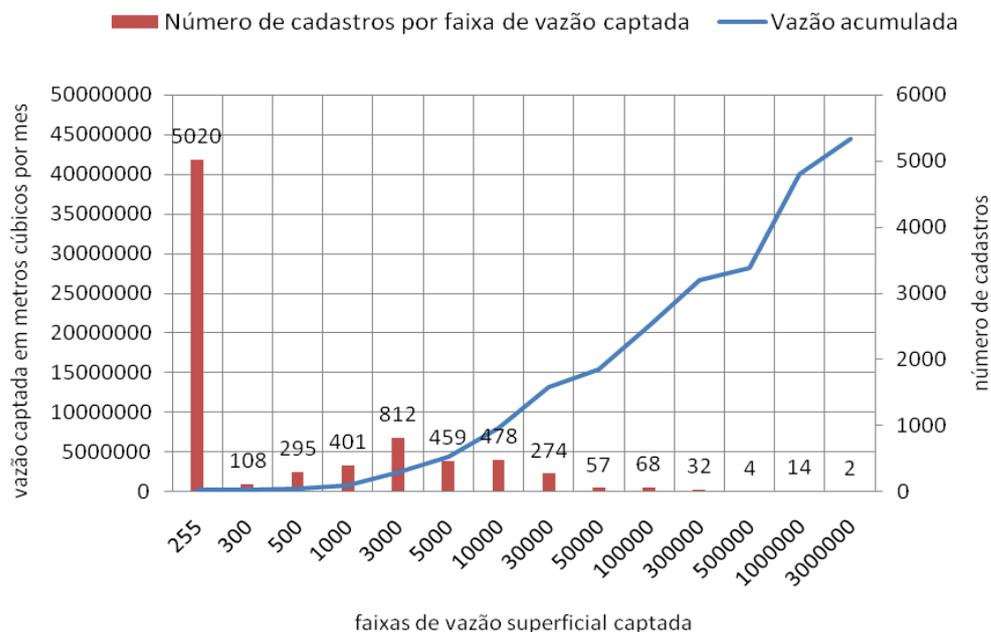


Figura B1.1 – Comparação entre o número total de cadastros por faixa de vazão e o total captado

Estas informações foram a base para que a proposta de vazão insignificante ficasse definida em 1.000 m³/mês por propriedade para captações superficiais, obedecendo as seguintes condições:

I – considera-se, simultaneamente, usuário, propriedade e demanda;

II – ao usuário com mais de uma propriedade aplica-se este critério em cada uma de suas propriedades separadamente;

III - naquelas propriedades com mais de um ponto de captação, a avaliação da demanda considera a soma das captações superficiais e/ou subterrâneas, para o devido enquadramento como vazão insignificante.

A vazão insignificante para águas subterrâneas será 30% do valor estipulado como vazão insignificante para águas superficiais, considerando a falta de informações sobre águas subterrâneas, a necessidade de preservar este recursos hídrico e o cuidado em não estimular a perfuração de poços.

Para os lançamentos, a vazão insignificante poderá ter outro valor a ser determinado oportunamente.

d) Usos prioritários

Para o estabelecimento deste critério levou-se em consideração a priorização estabelecida na legislação e as especificidades da bacia do Itajaí, justificadas no quadro B1.10.

Quadro B1.10 - Usos prioritários para a outorga na bacia do Itajaí

Usos prioritários	Justificativas
1. Consumo humano	Estabelecidos pela Política Nacional de Recursos Hídricos e pelo Decreto Estadual N° 4.778/2006.
2. Dessedentação de animais	
3. Indústria (incluindo utilização do potencial para geração de energia mecânica); Piscicultura; Criação animal; Irrigação; Outros usos	Estabelecida para garantir o uso múltiplo, previsto na PNRH; Estabelecida em função das características de usos múltiplos na bacia do Itajaí, evidenciadas na seção A2.4.
4. Geração de energia elétrica	Esse uso não concorre com a vazão outorgável, mas ao conceder outorgas para outros usos que possam alterar o regime, a existência de PCHs deve ser considerada.
5. Vazão de diluição	Isso significa dispor de água para diluir águas residuárias.

Os dois primeiros lugares na priorização nunca foram contestados. A grande discussão se deu a partir do terceiro lugar. Inicialmente a ordem tinha sido definida com base em estimativas das vazões demandadas pelos diversos segmentos de usuários, proposta não aceita pelos usuários que pediam prioridades diferentes para as diferentes sub-bacias. Os estudos feitos a partir do cadastro de usuários, mostrando a diversidade da composição dos múltiplos usos nas diferentes sub-bacias (Seção A2.4), explicam o que os usuários estavam pleiteando, de que não haja priorização entre os diversos usos dos setores produtivos.

e) Processo de implantação da outorga

As regras para o processo de implantação da outorga na bacia do Itajaí são estabelecidas com duas preocupações especiais. Uma delas sobre as regiões críticas e a outra sobre o retorno aos usuários, tendo em vista a forte adesão ao cadastramento.

Desde que foram identificadas regiões onde a demanda pelo recurso hídrico supera a disponibilidade, soube-se que estas regiões precisariam ser tratadas de forma diferente das outras. Considerando a competência do Comitê de Bacia de arbitrar, em primeira instância, os conflitos pelo uso da água, propõe-se conceder a outorga nessas regiões críticas somente

depois de solucionados os conflitos. Enquanto isso, a vazão outorgável destas regiões fica considerada indisponível para outorga e o processo é implantado no restante da bacia sem impedimentos.

Ficou estabelecido, portanto, que o processo de implantação da outorga deverá acontecer da forma descrita a seguir.

I - a outorga deverá iniciar simultaneamente em toda a bacia hidrográfica com exceção das regiões críticas (trechos críticos);

II - serão consideradas regiões críticas os trechos com demanda maior do que a disponibilidade para outorga, ou seja, trechos críticos;

III - nesses trechos, onde já é possível identificar conflitos (Mapa 59), a outorga não será concedida até que os conflitos relacionados ao recurso hídrico sejam arbitrados pelo Comitê do Itajaí em primeira instância administrativa;

IV - a vazão outorgável dos trechos críticos será considerada indisponível para outorga até que o conflito seja dirimido;

V - nos primeiros 12 meses, a partir do início da outorga na bacia do Itajaí, serão atendidos exclusivamente os usuários cadastrados no período de 22 de março a 22 de setembro de 2007;

VI - os cadastrados após 22 de setembro de 2007 serão atendidos no período subsequente, pela ordem cronológica do pedido de outorga, de acordo com a disponibilidade de água;

VII - o cadastro de usuários de água será considerado solicitação de outorga a partir do encaminhamento da documentação exigida em instrumento regulador próprio, ficando desta forma, estabelecida como ordem de solicitação de outorga, a mesma ordem do cadastramento dos usuários.

g) Empreendimentos hidrelétricos

Os empreendimentos hidrelétricos representam uma preocupação de outra ordem. Embora este seja um uso não-consuntivo (não captam e, portanto não consomem água e tampouco lançam efluentes), os empreendimentos causam impactos nos ecossistemas aquáticos por provocar, muitas vezes, desvios do curso original, afetando diretamente a biota, com consequências graves sobre a qualidade de água. Tal fenômeno já foi registrado no entorno de diversos empreendimentos na bacia do Itajaí.

No intuito de estabelecer regras para o uso da água compatíveis com a proteção dos ecossistemas aquáticos, o Comitê do Itajaí resolveu, em 2007, que “a outorga preventiva e definitiva do direito de uso da água para fins de geração de energia elétrica será condicionada aos resultados de uma Avaliação Ambiental Integrada da Bacia Hidrográfica, acompanhada pelo Comitê do Itajaí desde a elaboração do termo de referência até a aprovação”. Tal avaliação permitirá estabelecer trechos de cursos d’água em que se privilegiam empreendimentos hidrelétricos, em detrimento de outros a serem conservados. Estudo desenvolvido por Fernandes (2008), para desenvolver critérios ambientais para licenciamento de empreendimentos hidrelétricos, fundamenta a necessidade de proceder estudos ambientais por sub-bacia hidrográfica. Em vista disso, este é proposto como primeiro critério de outorga para empreendimentos hidrelétricos.

O segundo critério trata da vazão “outorgável” aos empreendimentos, estabelecida como sendo aquela que excede à soma da vazão outorgável com a vazão ecológica. Hoje, isto significa dizer “o que exceder à Q98”. Caso a vazão de referência seja alterada em decorrência da revisão dos critérios de outorga, esta alteração também será repassada ao setor hidrelétrico, devendo este considerar esta hipótese.

g) Lançamento de efluentes

Estabelecer um critério de outorga para lançamento de efluentes significa definir quais os parâmetros que deverão ser considerados nos licenciamentos ambientais, além dos padrões de emissão de efluentes, no sentido de assegurar a classe de qualidade do rio em que o efluente será diluído.

Com base no diagnóstico da qualidade das águas (seção A1.1.2), os parâmetros propostos para serem considerados na outorga para lançamento de efluentes são os relacionados no Quadro a seguir. Entretanto, há que se definir, para cada atividade, os parâmetros específicos, em associação com o critério de insignificância para os lançamentos.

Quadro B1.11 – Parâmetros a ser observados em outorgas de lançamento

Parâmetros para a outorga de lançamento
Amônia (NH ₄ ⁺)
Cobre (Cu)
Coliformes termotolerantes
Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO)
Ferro total
Fósforo total (P)
Surfactantes
Zinco (Zn)

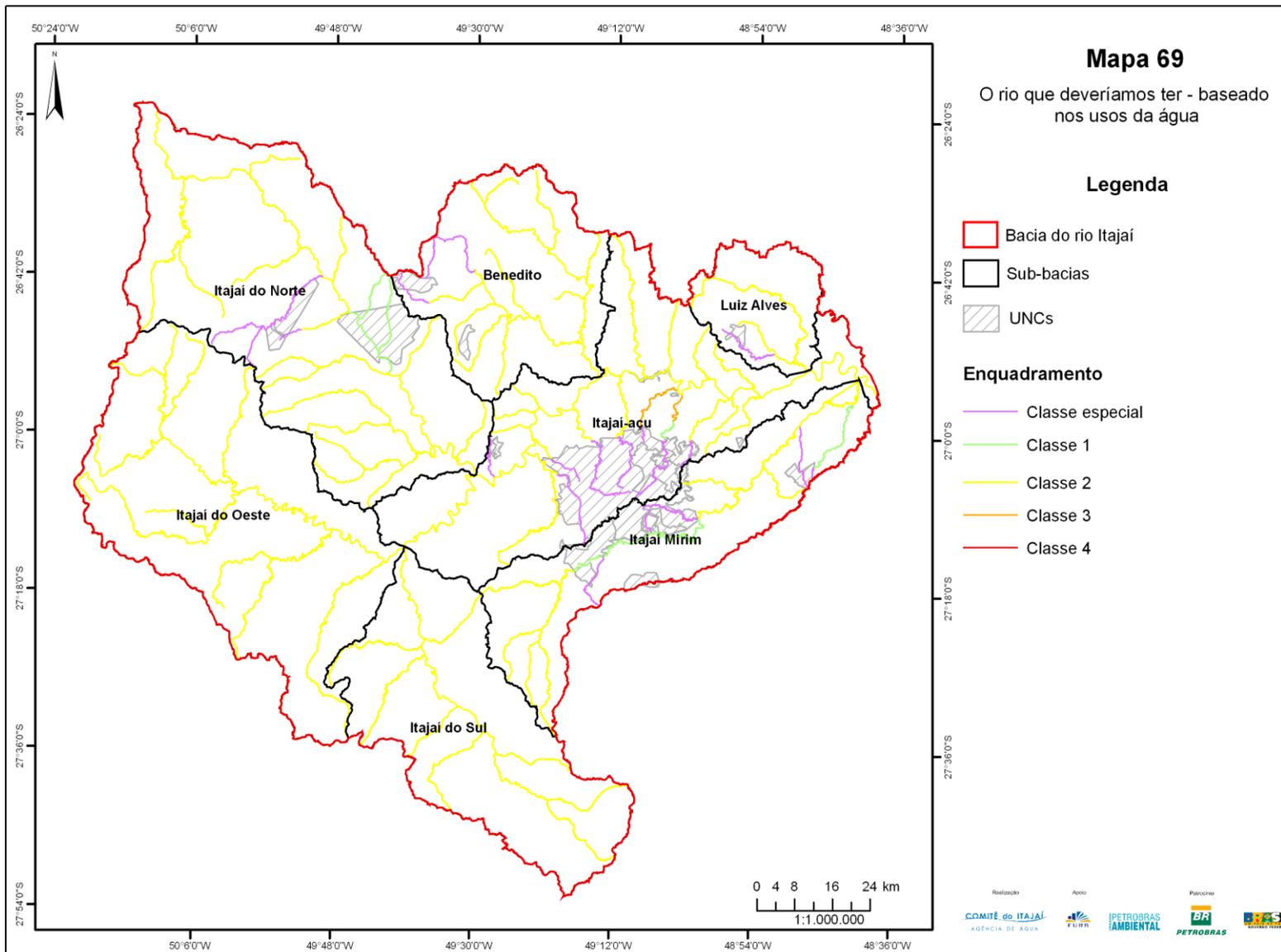
B1.3.3 – Desenvolvimento de alternativas de reenquadramento

A necessidade de reenquadramento dos corpos d'água da bacia do Itajaí foi constatada pela defasagem do enquadramento existente em relação às mudanças sofridas pela legislação, como também pela condição atual dos rios. Nessa seção são descritos os passos que levaram à definição das alternativas de reenquadramento, com base no diagnóstico da qualidade (seção A1.2.2) e na modelagem da qualidade (seção A3.1(c)), o que foi feito seguindo a legislação vigente, disponível em anexo³.

1) Interpretação das classes de qualidade da água a partir dos usos atuais

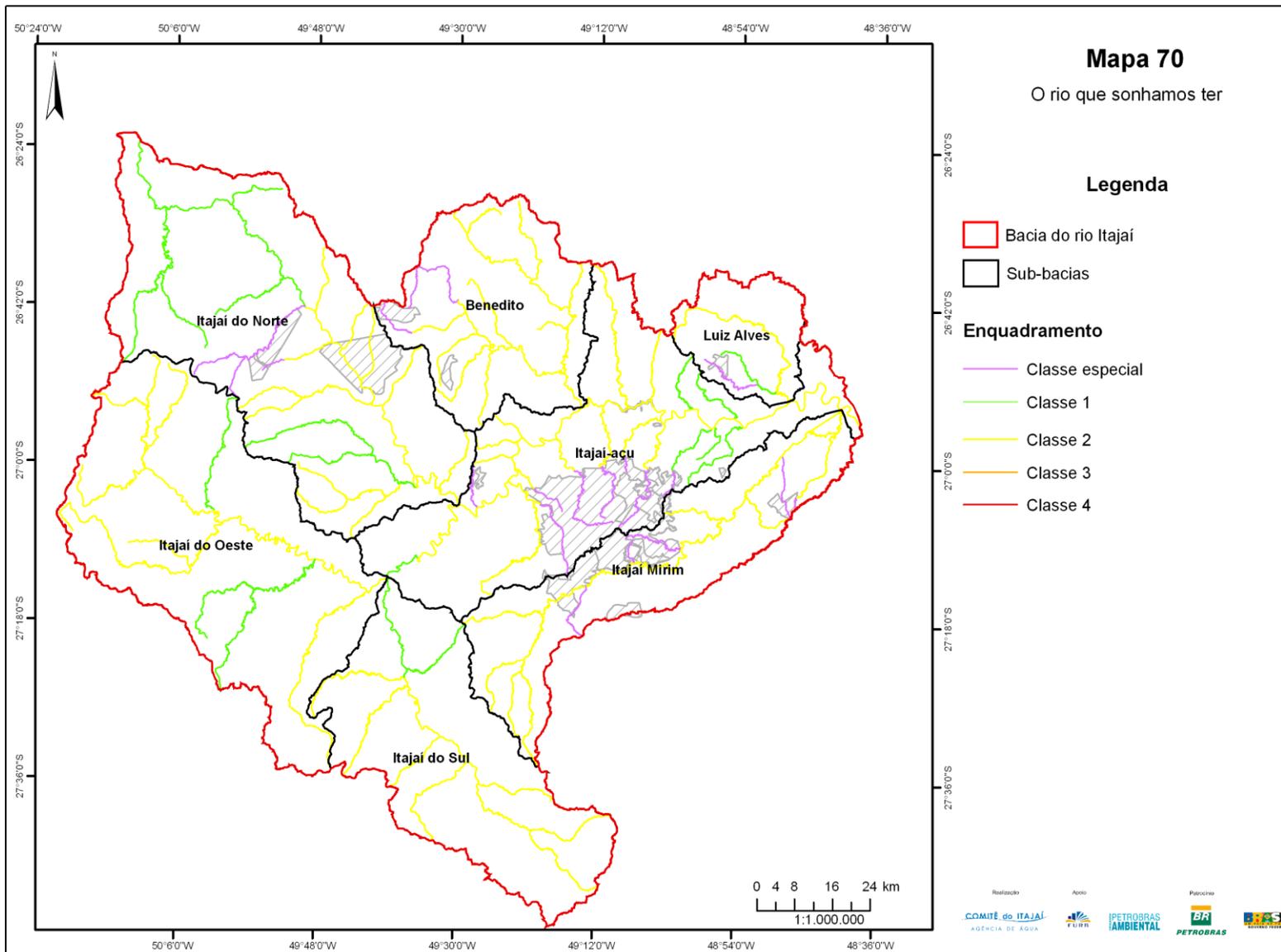
Considerando as exigências das áreas protegidas (Mapa 43) e dos usos de água cadastrados (Mapa 46), os rios da bacia do Itajaí deveriam ser todos de classe especial, classe 1 ou classe 2, conforme mostra o Mapa 69, que representa o “rio que deveríamos ter”. Ao comparar as classes deste Mapa 69 com as do Mapa 34 (“rio que temos”), observa-se que, na maioria das vezes, as águas da bacia do Itajaí são usadas como se elas tivessem qualidade superior à que realmente têm.

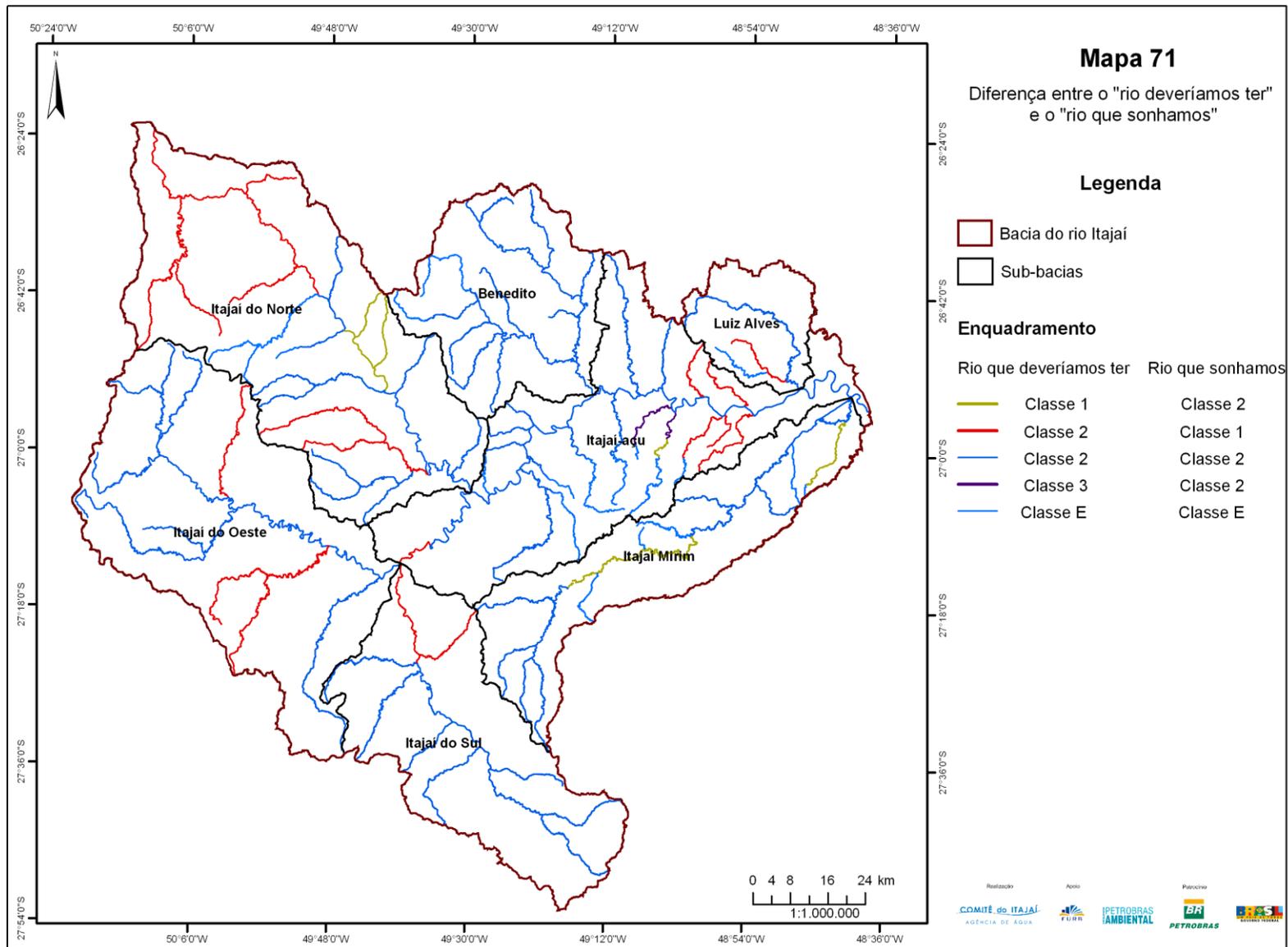
³ Base legal do enquadramento, disponível em <http://www.comiteitajai.org.br/index.php/planorecursoshidricos/leis-do-plano.html>



2) Interpretação das classes de qualidade da água a partir dos usos desejados

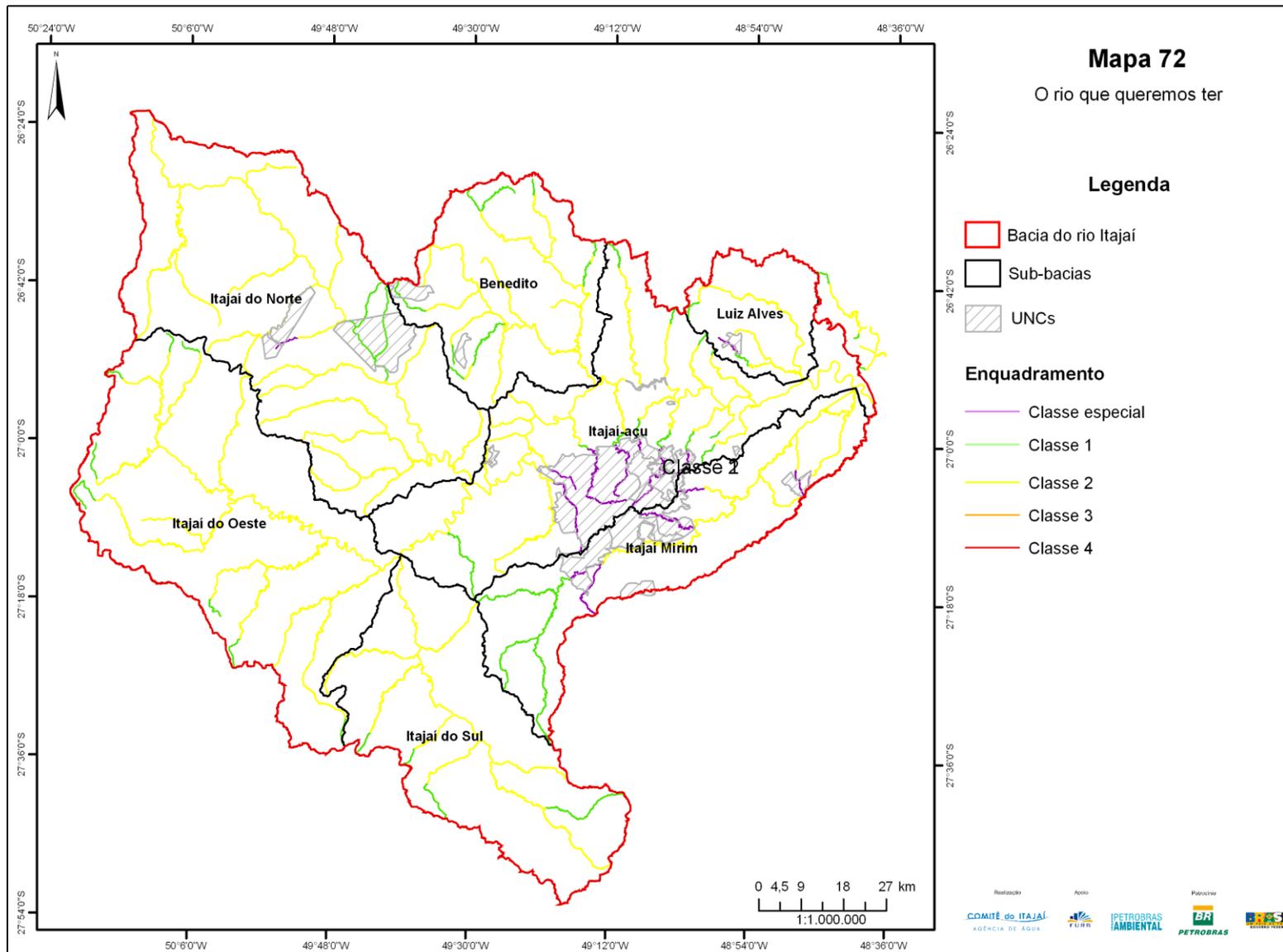
Os usos desejados da água, levantados por muitas comunidades no diagnóstico participativo realizado em 2006, gerou o Mapa 70, que mostra o “rio que sonhamos ter”. A comparação entre os dois últimos mapas (69 e 70) mostra que o “rio que sonhamos ter” é ainda melhor em termos de qualidade do que o “rio que deveríamos ter”. A comparação é detalhada no Mapa 71, em que os poucos trechos amarelos indicam rios em que a classe de qualidade sonhada é superior (2) à requerida (1), e os trechos vermelhos indicam rios em que a classe de qualidade sonhada (1) é inferior à requerida (2). Em todos os trechos azuis as classes de qualidade sonhadas e requeridas são equivalentes.





3) Identificação das classes de qualidade demandadas

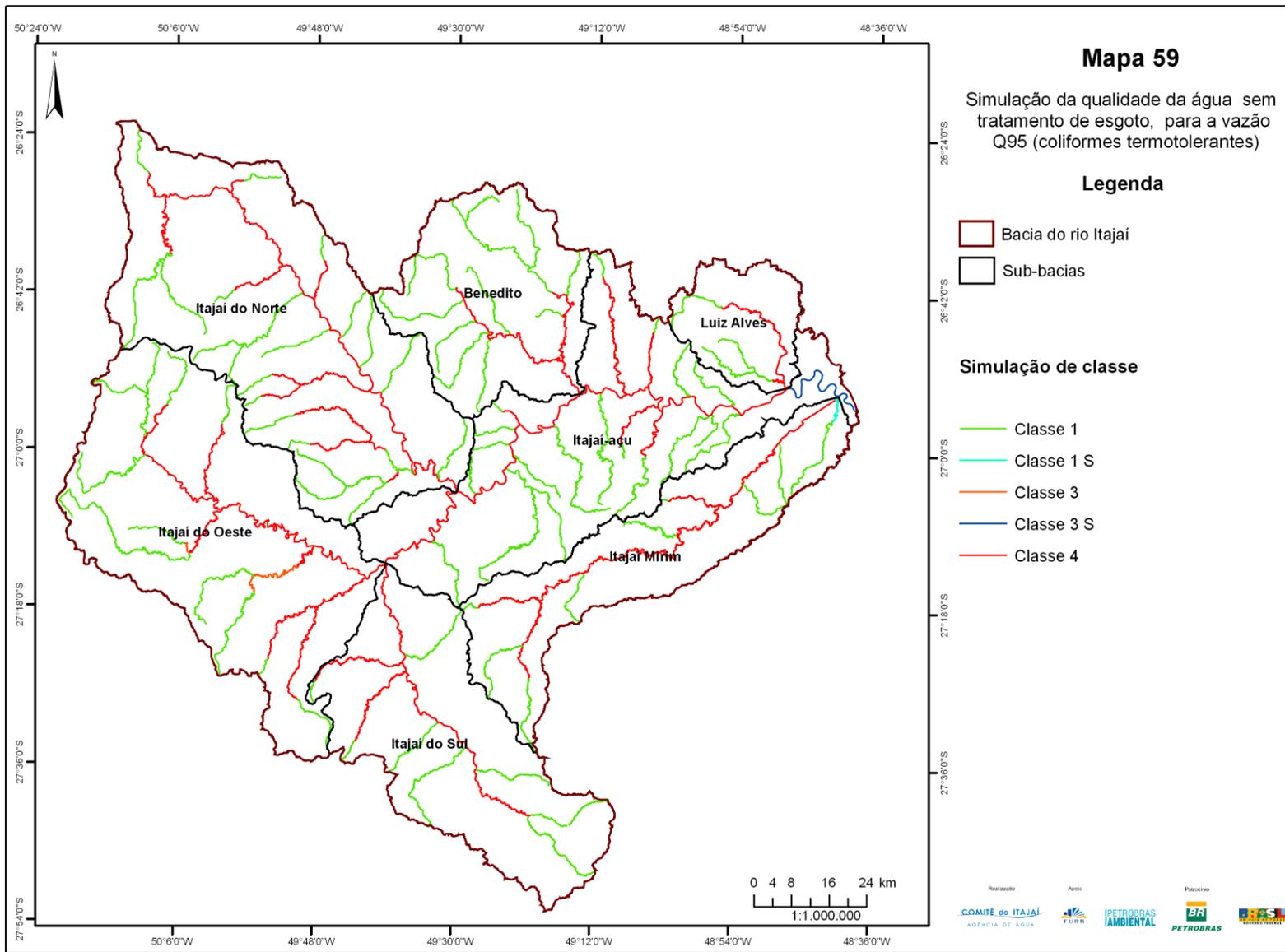
Com base na análise comparativa acima, foram reexaminadas as demandas de qualidade e propostas as classes de qualidade contidas no Mapa 72, do “rio que queremos”.

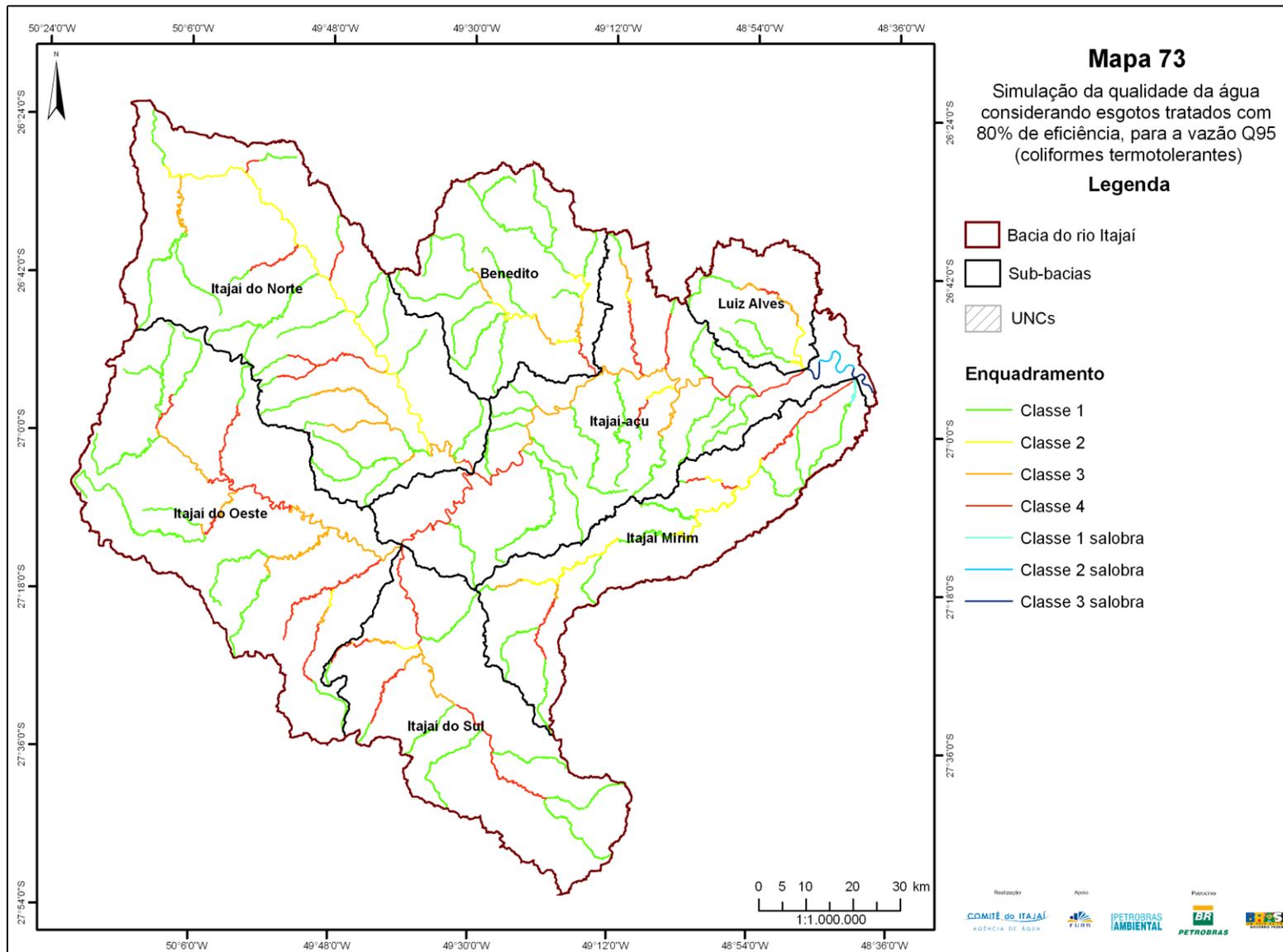


4) Análise da proposta do “rio que queremos ter” com base na modelagem

Para analisar a viabilidade do “rio que queremos”, buscou-se os resultados das simulações apresentadas na seção A3.1 (item c). Elas foram feitas com base nos parâmetros DBO (Demanda Bioquímica de Oxigênio), OD (Oxigênio Dissolvido) e Coliformes Termotolerantes, por serem esses os parâmetros mais críticos para a qualidade da água, de acordo com os dados apresentados na seção A1.1.2. A modelagem examinou duas vazões de permanência, a Q95 e a Q90 (Figuras A3.1 a A3.7). Considerando a variação mínima das classes obtidas de uma para outra, optou-se adotar como referência para o enquadramento a vazão Q95. Isto significa que, depois de atingido o enquadramento, deverá estar garantida a qualidade correspondente às classes em pelo menos 95% do tempo. Nos outros 5% do tempo a qualidade poderá ser inferior.

A simulação também examinou duas situações relativas ao esgoto, que é o causador da alta concentração dos coliformes: nenhum tratamento e tratamento de 100% dos esgotos, com 80% de eficiência. Os mapas 59 e 73 apresentam esse dois cenários, considerando apenas as concentrações de coliformes. Nesses mapas não há indicação de rios de classe especial, porque não existem, para esses, definição de parâmetros de qualidade.



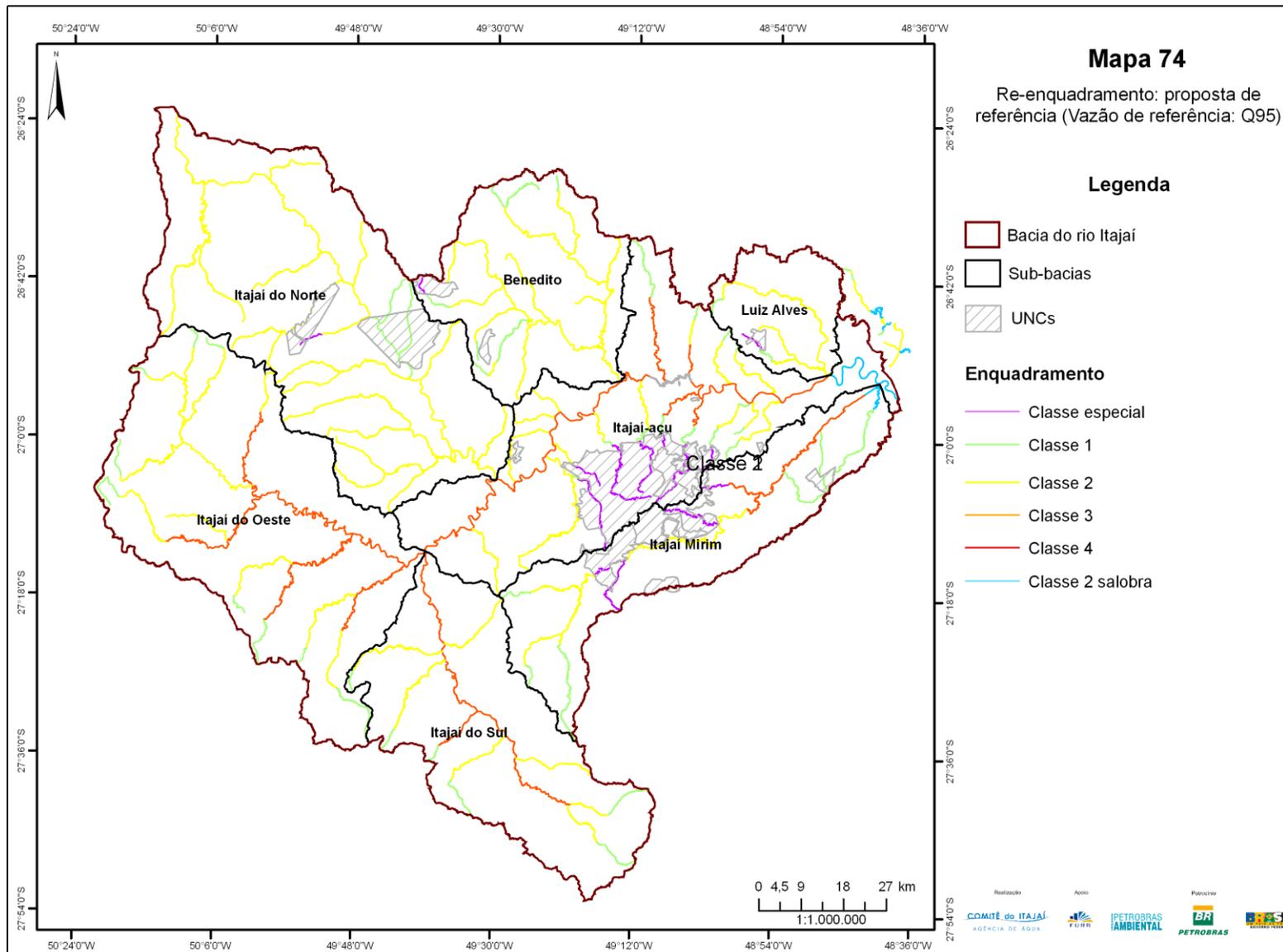


A comparação do Mapa 72, “O rio que queremos ter”, com o Mapa 73, mostra que atingir “O rio que queremos ter” não será fácil. Segundo a modelagem, mesmo com 100% do esgoto tratado muitos trechos continuam apresentando classe 3 ou classe 4, sem ainda considerar a projeção de demandas futuras. É essa constatação que leva, finalmente, a deduzir as alternativas de enquadramento.

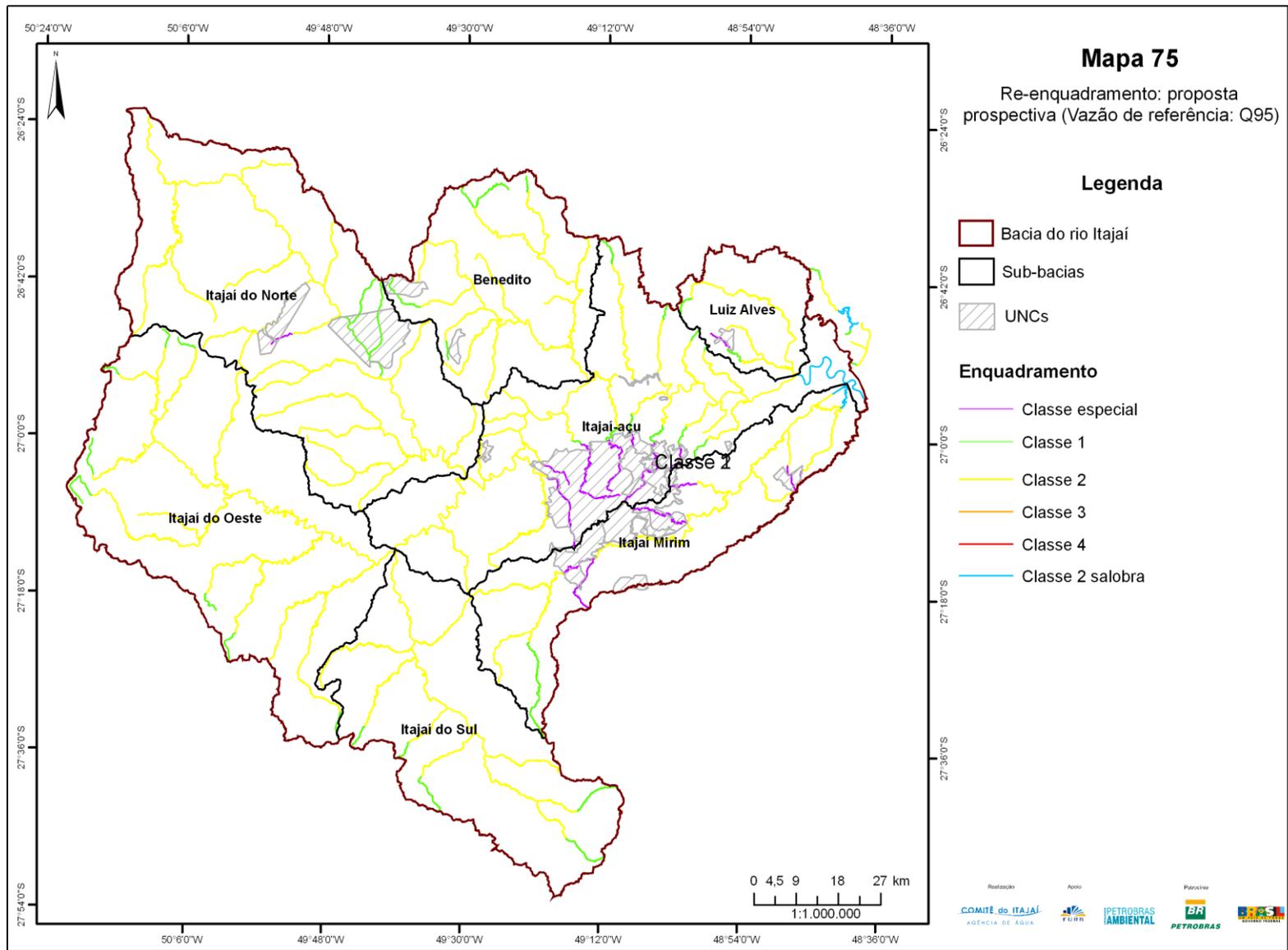
5) Dedução das alternativas de enquadramento

As alternativas de enquadramento, ou melhor, re-enquadramento dos corpos d’água da bacia do Itajaí, devem ser apresentadas sob a forma de propostas, sendo uma a proposta de referência e a outra, a proposta prospectiva.

A proposta de referência é o “o rio que podemos ter” e está apresentada no Mapa 74. O resultado desta classificação representa o rio que podemos ter, considerando o cumprimento da legislação no que se refere aos esgotos domésticos, efluentes industriais e de outros usos. Além disso, ela requer que 100% dos esgotos domésticos sejam tratados com eficiência de remoção de 99% dos coliformes e que 100% dos efluentes industriais sejam tratados com eficiência de remoção de 80%.



A proposta prospectiva para o enquadramento dos corpos d'água superficiais da bacia do Itajaí é o próprio “rio que queremos”, que está repetido no Mapa 75. Ela apresenta uma classificação de qualidade superior à qualidade apresentada na proposta de referência. Para atingi-la será necessário mais do que simplesmente o cumprimento da legislação no que se refere aos esgotos domésticos e demais efluentes. Será preciso manejar corretamente as atividades do setor rural, recuperar as matas ciliares, implantar novas unidades de conservação e gerenciar corretamente as que já existem, implantar planos diretores que levem em consideração a responsabilidade da zona urbana na qualidade ambiental, entre outras ações. As metas progressivas para atingir esse re-enquadramento serão discutidas na seção B1.4.



6) Proposta para as águas subterrâneas

Os estudos de águas subterrâneas estão muito pouco avançados. Não há estudos nem referências. Sendo assim, a proposta é de preservar ao máximo a água subterrânea, ou seja, evitar a perfuração de poços, pois uma vez perfurados e não tendo qualidade ideal para consumo, estes poderão servir de entrada de poluentes provocando contaminação do lençol freático. Dessa forma, a alternativa de enquadramento para as águas subterrâneas da bacia do Itajaí é uma só e está apresentada no Quadro B1.12.

Quadro B1.12 - Proposta de enquadramento para águas subterrâneas da bacia do Itajaí

Rasas	Profundas
Classe especial: Em unidades de conservação de proteção integral	Classe especial: Em unidades de conservação de proteção integral
Classe 1: Nas bacias de contribuição de rios classe 1	Classe 1: Nas demais áreas
Classe 2: Nas demais bacias	

B1.3.4 – Desenvolvimento do modelo de cobrança

A legislação federal (Lei 9.433/97, Art. 20) e estadual (9.748/94, Art. 11) determina que estejam sujeitos à cobrança os diversos tipos de usos dos recursos hídricos: a vazão de captação outorgada, a vazão de consumo outorgada e a vazão de diluição, transporte e assimilação de efluentes outorgada; e ainda, a extração de água de aquífero subterrâneo, aproveitamento dos potenciais hidrelétricos e outros usos que alterem o regime, a quantidade ou a qualidade da água existente em um corpo d'água.

Portanto, para estes tipos de usos pode-se determinar, por meio de preços unitários (por m³/ano), os valores da cobrança. Além dos preços, pode-se definir coeficientes que consigam corrigir diferenças existentes e/ou repartir de forma mais justa, entre os vários segmentos usuários, os custos relativos aos investimentos necessários na bacia hidrográfica. Existe ainda uma série de mecanismos que podem se utilizados para estimular o uso racional e a proteção da água. A esse conjunto de regras chama-se de “modelo de cobrança”. As normas aplicáveis à cobrança estão disponíveis em anexo⁴.

Enquanto as necessidades de arrecadação são identificadas com base no custo das intervenções prioritárias que consigam minimizar os problemas dos recursos hídricos, levantadas na sub-seção B1.3.2, a capacidade de pagamento dos usuários e a sua disponibilidade para participar do investimento necessário devem ser determinadas com base no conhecimento da utilização dos recursos hídricos nas diferentes áreas da bacia.

Sendo assim, o desenvolvimento do modelo de cobrança é uma atividade que requer muita discussão e negociação com os usuários. Na bacia do Itajaí, esse desenvolvimento percorreu os seguintes passos:

1) Recursos

A questão é de como os recursos necessários poderão ser levantados e o que representam em relação ao PIB da região.

Um aspecto a ser considerado é o tempo necessário para gerar e aplicar esses recursos. Como o horizonte de longo prazo do Plano da Bacia é de 20 anos, propõe-se adotar esse período.

Apesar da ausência de dados sobre os planos de investimentos dos governos no Vale do Itajaí, considerou-se que 40% do valor estimado das intervenções necessárias, ou seja R\$

⁴ Base legal da cobrança, disponível em <http://www.comiteitajai.org.br/index.php/planorecursoshidricos/leis-do-plano.html>.

522 milhões ao longo dos próximos 20 anos, poderão ser disponibilizados pelos governos federal e estadual, através de programas de investimento em saneamento ambiental. Com isso, a região deverá arcar com os demais 60%, e o mecanismo para isso, segundo a Política de Recursos Hídricos é cobrança pelo uso da água. Essa parcela de 60% representa R\$ 783 milhões, o que define uma demanda anual de R\$ 39,15 milhões ao longo de 20 anos.

Tabela A2.35 – Produto Interno Bruto de 2006 estimado por segmentos usuários de água da bacia do Itajaí

Segmentos Usuários de Água	PIB (R\$)	IPL (R\$)	VA (R\$)
<i>Setor agropecuário</i>			
1 Irrigação	684.099.099	20.378.782,67	663.720.316,23
2 Criação Animal	284.718.908	33.796.134,38	250.922.773,60
3 Aquicultura	189.965.361	22.548.888,29	167.416.472,23
<i>Setor industrial</i>			
4 Indústria	4.514.029.294	473.911.575,05	4.040.117.718,48
5 Abastecimento	263.039.949	27.615.610,87	235.424.337,90
6 Mineração	76.933.690	8.076.989,25	68.856.700,50
7 Geração de Energia	652.837.310	68.539.023,08	584.298.287,10
<i>Setor serviços</i>			
8 Outros Usos	290.817.438	30.531.868,80	260.285.569,28
TOTAIS	6.956.441.048	685.398.872	6.271.042.175

Fonte: IBGE/cidades, EPAGRI e SPG/SC

Para se ter uma idéia do que representa esse valor para a economia da Bacia do Itajaí, deve-se recorrer ao PIB. Em 2006, o PIB de Santa Catarina foi de R\$ 89 bilhões. O PIB regional foi de R\$ 23,15 bilhões. Deste PIB regional, o dos segmentos usuários de água corresponde a 30%, ou seja, R\$ 6,956 bilhões, como foi mostrado na Tabela A2.35, repetida acima. Considerando que a produção econômica é melhor caracterizada pelo VA (valor adicionado), que para os usuários de água foi de R\$ 6,271 bilhões, conclui-se que o custo da recuperação da bacia (R\$ 783 milhões) equivale a 12,5% do VA anual dos usuários de água. Ao trabalhar com o horizonte de 20 anos, o montante a ser arrecadado anualmente (R\$ 39,15 milhões) cai para 0,62% do VA dos usuários de água.

2) Beneficiários

A seguinte questão trata dos beneficiários diretos da solução dos problemas. Os beneficiários diretos são os usuários de água, embora indiretamente, toda a população seja beneficiada. As figuras B1.1 e B1.2 mostram como estão distribuídos os usuários na bacia do Itajaí.

A Figura B1.1 apresenta a distribuição de usuários cadastrados por faixa de vazão captada, bem como a vazão captada acumulada. Observa-se que 8.199 usuários (7131+140+358+570), que captam até 1000 m³/mês, correspondem por apenas 1,51% da vazão captada. É por isso que essa vazão de 1000 m³/ mês foi considerada como vazão insignificante, discussão efetuada na sub-seção B1.3.2. Portanto, os demais 2.902 usuários (1047+620+628+ 377+76+83+43+7+15+6) que captam volumes acima de 1000 m³/mês insignificantes, são os beneficiários diretos. Como esses números são os cadastrados até outubro de 2009, eles sofrerão pequenos reajustes à medida que novos usuários surgirem.

Para dar uma idéia melhor do que significa o montante da vazão captada por esses usuários, e porque eles são mais beneficiários que todos os outros, a Figura B1.2 mostra a vazão captada em cada faixa, comparativamente à vazão captada acumulada. Ela mostra, enfim, que a vazão captada só se afasta do zero na faixa de 1000 a 3000 m³/ mês. A Figura B1.3 mostra como se distribui o total da vazão captada, superficial e subterrânea, considerando somente os usuários que captam mais de 1000 m³/ mês.

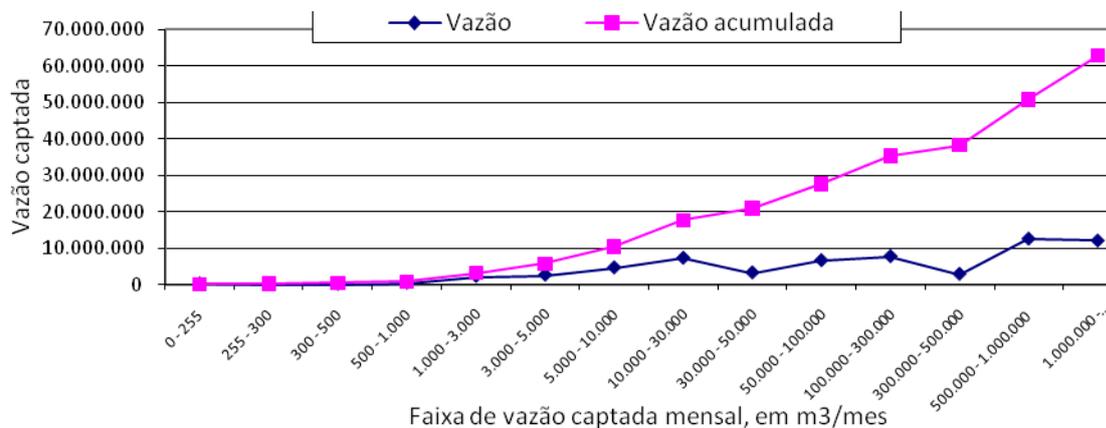


Figura B1.2 – Distribuição das faixas de vazão captada na vazão captada acumulada (dados cadastrados até outubro de 2009)

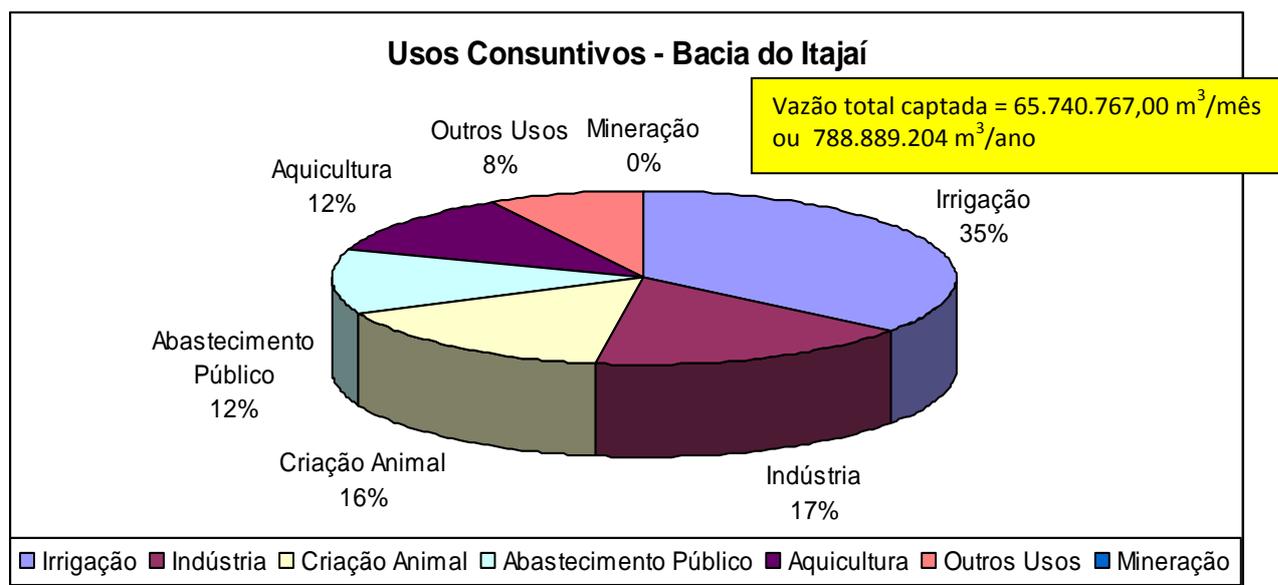


Figura B1.3 – Captações superficiais e subterrâneas maiores que 1000m³/mês (com dados cadastrados até outubro de 2009)

3) Objetivos e princípios da cobrança

Trata-se agora, de esclarecer um pouco mais o que é a cobrança pelo uso da água. Ela representa um instrumento da Política Nacional de Recursos Hídricos, conforme explicita o artigo 19 da Lei 9433/97. Esse mesmo artigo expressa os objetivos da cobrança, que são:

- reconhecer a água como bem público limitado, dotado de valor econômico e dar ao usuário uma indicação de seu real valor;
- incentivar a racionalização do uso da água, sua conservação, recuperação e manejo sustentável;
- obter recursos financeiros para o financiamento de estudos, projetos, programas, obras e intervenções, contemplados nos Planos de Recursos Hídricos, promovendo benefícios diretos e indiretos à sociedade.

A cobrança precisa ser discutida porque a Resolução CNRH 17/2001, ao definir o conteúdo mínimo de um plano de recursos hídricos de uma bacia hidrográfica, define que esse assunto necessariamente deve ser contemplado. Os itens a serem considerados na cobrança são estabelecidos pelo artigo 7º da Resolução CNRH 48/2005. Com base neles, foram estabelecidos os seguintes princípios da cobrança pelo uso da água na bacia do Itajaí:

- A cobrança pelo uso da água deve ser justa e por isso considerar a capacidade de pagamento dos setores usuários.
- Água de melhor qualidade é mais cara do que água de pior qualidade.

- O lançamento de efluentes sempre gera poluição, mesmo quando atende a legislação. Por isso, o uso “diluição de efluentes” é o mais caro de todos.
- As ações de proteção da água por meio da conservação ou recuperação da cobertura florestal devem ser reconhecidas e levadas em consideração na definição do valor a pagar.

4) Modelo de cobrança para a bacia do Itajaí

O modelo de cobrança proposto com base nesses princípios e que envolve os beneficiários anteriormente circunscritos é a seguir descrito. Ele prescreve que o **valor anual** a ser cobrado por usuário individual é dado por:

$$\text{Valor (R\$)} = [P_{\text{cap}} \cdot V_{\text{cap}} \cdot K_{\text{enq}} + P_{\text{con}} \cdot V_{\text{con}} + (P_{\text{DBO}} \cdot \text{DBO} + P_{\text{MS}} \cdot \text{MS} + P_{\text{X}} \cdot \text{X})K_{\text{enq}}] K_{\text{S}} - V_{\text{pa}}$$

Onde (valores **anuais**):

V_{cap} = volume captado (m^3)

V_{con} = volume consumido (m^3)

V_{lan} = volume lançado (m^3), sendo que:

$$V_{\text{con}} = V_{\text{cap}} - V_{\text{lan}}$$

DBO representa demanda bioquímica de oxigênio, em kg

MS representa materiais sedimentáveis, em litros

X = quantidade de qualquer outro poluente a ser considerado, em kg, sendo que:

$$\text{DBO} = \text{concentração de DBO} \cdot V_{\text{lan}}$$

$$\text{MS} = \text{concentração de MS} \cdot V_{\text{lan}}$$

$$\text{X} = \text{concentração de X} \cdot V_{\text{lan}}$$

Além disso:

P_{cap} = preço unitário para a captação (R\$/ m^3)

P_{con} = preço unitário para o consumo (R\$/ m^3)

P_{DBO} = preço unitário para o lançamento de DBO (R\$/kg)

P_{MS} = preço unitário para o lançamento de MS (R\$/L)

P_{X} = preço unitário para o lançamento de X (R\$/kg)

K_{S} = coeficiente setorial relacionado com os valores de captação, consumo e lançamento por segmento usuário de água

V_{pa} = valor correspondente à produção de água pela propriedade usuária, a ser estabelecido de acordo com o “Programa Produtor de Água”

K_{enq} = coeficiente relacionado com o enquadramento do corpo d'água onde se faz a captação, sendo (proposição):

$K_{\text{enq}} = 1,5$ onde a captação é feita em rio Classe Especial
$K_{\text{enq}} = 1,2$ onde a captação é feita em rio Classe 1
$K_{\text{enq}} = 1$ onde a captação é feita em rio Classe 2
$K_{\text{enq}} = 0,8$ onde a captação é feita em rio Classe 3
$K_{\text{enq}} = 0,6$ onde a captação é feita em rio Classe 4

De todos os fatores que integram o modelo, apenas as vazões e os lançamentos (V_{con} , V_{cap} , V_{lan}) são conhecidos para cada usuário. Para deixar o modelo apto a calcular valores, é necessário, portanto, definir o K_{enq} , os K_S , os preços unitários e o V_{pa} . Para o K_{enq} já existe a proposição apresentada acima. Para formular e propor o K_S e os preços unitários existem informações diversas. Já o fator V_{pa} deverá ser estabelecido posteriormente, pois requer uma discussão específica sobre a conceituação de serviços ambientais ou ecossistêmicos e sobre as práticas que levam à produção de água e sua valoração econômica.

5) Viabilidade econômica por setor – determinação do K_S

A participação dos segmentos usuários de água, segundo o PIB produzido (Tabela A2.35), identifica uma capacidade de pagamento maior no segmento da indústria, com 65% do total dos usuários na bacia do Itajaí; seguido de longe pela irrigação, com 10%; e geração de energia, com 9% do total. A representação da capacidade de pagamento pode ser estudada considerando o Valor Adicionado dos segmentos analisados, ou seja, a parcela do PIB responsável pelo resultado econômico-financeiro das inter-relações setoriais, mas mesmo os valores do PIB refletem participações bem diferentes da demanda hídrica dos segmentos na economia. Assim, alguns ajustes são necessários para a distribuição da cobrança para os diversos segmentos de usuários de água e essa é a função do coeficiente K_S .

Sob o aspecto da economia do meio ambiente, o crescimento do PIB e do VA não “internaliza” (não acresce nos seus custos) os valores dos chamados fundos de serviços ecossistêmicos. Esses serviços são provedores dos recursos hídricos necessários para a existência da organização produtiva (no caso da água captada e consumida), da capacidade de absorção de resíduos (no caso dos efluentes) entre tantos outros. Além disso, as atividades industriais, como as demais atividades econômicas, geram as chamadas “externalidades

negativas” que são degradações ou poluições ambientais (provocadas por alguns) e sentidas (por outros, normalmente a jusante) com custos externos que são pagos ou suportados por outras atividades econômicas e/ou pela população da bacia, refletindo na pouca quantidade e qualidade da água necessária aos outros usos.

A partir dos valores adicionados dos segmentos usuários de água (Tabela B1.5), os K_S foram estabelecidos como a raiz quadrada do quociente entre os valores adicionados individuais (média por usuário) e o valor adicionado do usuário industrial (média por usuário), assim chegando a valores que vão de cerca de 0,1 ($K_{irrigação}$) para 1,00 ($K_{indústria}$). Os resultados obtidos constam da Figura B1.4. Pelo modo de determinação destes valores do K_S , percebe-se que ele é altamente dependente da adesão ao cadastro por parte do segmento. Deve-se lembrar que nem todos os setores estão contemplados nessa análise, como é o caso do setor portuário. No caso do setor hidrelétrico, embora seus dados constem na Tabela B1.5, sua participação na discussão e na efetivação desse modelo é prejudicada face à legislação específica do setor, que regulamentou de outra forma a cobrança pelo uso da água. Não pode ser esquecido, porém, que ambos – setor portuário e geração de energia - são importantes usuários na bacia do Itajaí.

Tabela B1.5 – Determinação do K_S a partir da composição dos Valores Adicionados e do número de grandes usuários por segmento

Segmento usuário de água	VA _{seg} (referente a 2006)	Parcela do VA _{seg}	Número de usuários	Número de grandes usuários (N _{usu})	VA _{seg} / N _{usu} (= VA _{usu})	$K_S = (VA_{usu} / V_{indústria})^{1/2}$
indústria	663.720.316,23	64,4%	271	117	34.530.920,67	1,0
geração de energia	250.922.773,60	9,3%	46	46	12.702.136,68	0,6
mineração	167.416.472,23	1,1%	107	10	6.885.670,05	0,4
abastecimento	4.040.117.718,48	3,8%	607	47	5.009.028,47	0,4
outros usos	235.424.337,90	4,2%	1.187	103	2.527.044,36	0,3
criação animal	68.856.700,50	4,0%	3.057	258	972.568,89	0,2
aquicultura	260.285.569,28	2,7%	914	330	507.322,64	0,1
irrigação	584.298.287,10	10,6%	4.958	1963	338.115,29	0,1
total	6.271.042.175,32⁵	100%	11.147	2874		

⁵ É importante lembrar que 0,62% do VA dos usuários de água equivale a cerca de R\$39 milhões, que é 1/20 do custo das intervenções prioritárias necessárias na bacia hidrográfica.

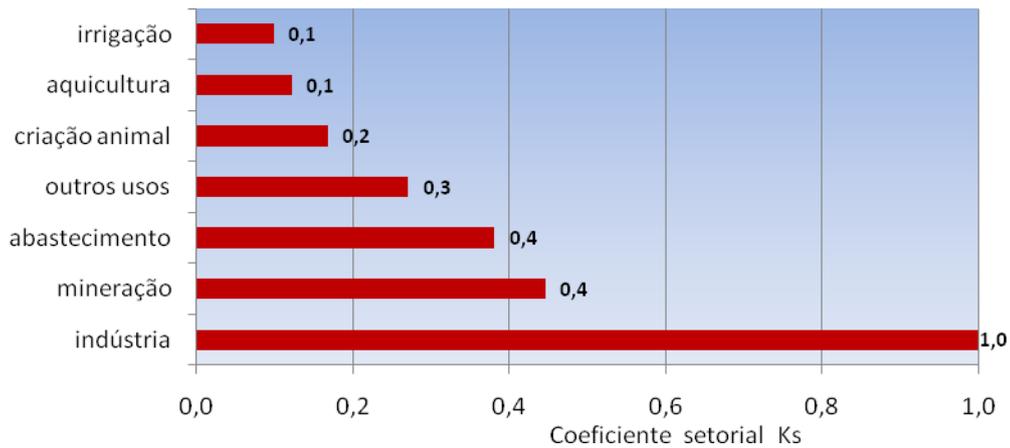


Figura B1.4 - Proposta para os K_s , determinados como $(VA_{usu}/V_{indústria})^{1/2}$

As discussões sobre o valor do K_s fizeram emergir a sugestão de dividir o segmento industrial em sub-setores, para melhor alocar a “internalização” dos custos ambientais “externalizados” pela atividade industrial. Porém, há certa dificuldade em organizar estes dados sub-setorizados, pois, o cadastro dos usuários não oferece esta informação. Assim, algumas informações foram estimadas, segundo Conjuntura Econômica (2006-2008), com resultados econômico-financeiros agregados referentes aos sub-setores industriais preponderantes na bacia. Para complementar os cálculos, utilizou-se como informações determinísticas, em primeiro lugar, o número de empresas por sub-setor industrial preponderante e, em segundo lugar, suas demandas hídricas, ambas as informações presentes no cadastro de usuários da bacia do Itajaí (Figura B1.5).

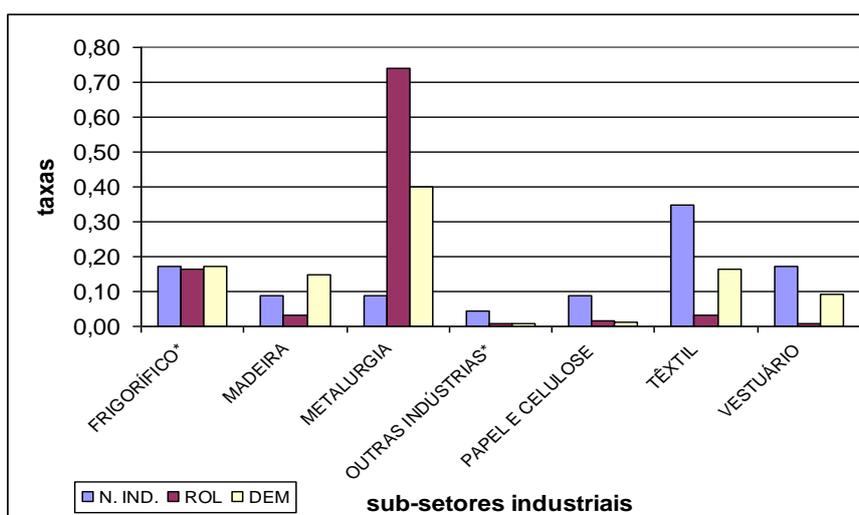


Figura B1.5 – Resultados dos sub-setores industriais da Bacia do Itajaí

Tabela B1.6 - Coeficientes para sub-setores industriais preponderantes na Bacia do Itajaí [K_{ss}]

Sub-Setores Industriais	(a) N. Indústria	(b) ROL medio	(c) Demanda	(d) [c/a]	(e) [(b/d) . a]	(f1) TAXA	[f1+0,6] K _{ss}
Frigorífico*	4	16.926,00	1072,0	268	252,63	0,4	1,0
Madeira	2	3.153,00	932,0	466	13,53	0,0	0,6
Metalurgia	2	74.423,00	2502,0	1251	118,98	0,2	0,8
Outras*	1	788,00	62,0	62	12,71	0,0	0,6
Papel e celulose	2	1.557,00	81,0	41	76,89	0,1	0,7
Têxtil	8	3.298,00	1025,0	128	205,92	0,3	0,9
Vestuário	4	760,00	576,0	144	21,11	0,0	0,6
	23	100905	6250,0	2359,6	701,77	1,0	
	Cadastro SDS (2008)	Conjuntura Econ. (2006-08)	Cadastro SDS (2008)				

* *Dados estimados*

Com isso, foi gerada uma alternativa para um K_S sub-setorial para o segmento industrial, a seguir denominado K_{ss}. Esse coeficiente sub-setorial considera a receita operacional líquida média (ROL) pela vazão demandada média (DEM) multiplicada pelo número de empresas preponderantes (N.IND) na bacia (Tabela B1.6). Para o cálculo do coeficiente, foi considerada a diferença do segmento industrial para o segmento subsequente (geração de energia) de 0,4 (1,0 – 0,6), estabelecendo um limite mínimo (0,6) e máximo (1,0) para os K_{ss} dos sub-setores industriais, pois a capacidade de pagamento da indústria é maior que a dos demais segmentos.

Dessa forma, os sub-setores industriais usuários de água preponderantes na bacia do Itajaí são: Frigorífico (1,0), Têxtil (0,9), Metalurgia (0,8), Papel e Celulose (0,7), Madeira e Vestuário (0,6); e os demais foram agrupados como Outras Indústrias (0,6), como mostra a Figura B1.6.

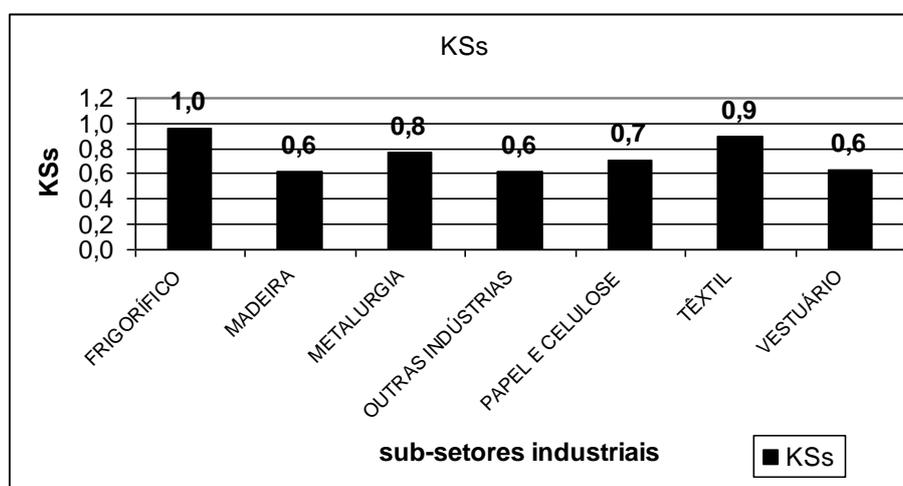


Figura B1.6 – Coeficientes dos sub-setores industriais da Bacia do Itajaí [K_{ss}]

Nota-se que os K_{Ss} consideram o número de empresas com grande demanda hídrica no mesmo sub-setor, elevando, assim, a capacidade de pagamento. Mas, deve-se ter cuidado nesta avaliação, pois, as informações econômico-financeiras destes coeficientes não foram obtidas dos usuários presentes na bacia e por isso especificidades locais podem estar distorcidas ou mesmo não garantir a sua continuidade, conforme a dinâmica econômica da região.

Por isso, seria fundamental acrescentar ao cadastro de usuários as demonstrações financeiras das empresas industriais referentes ao ativo total, patrimônio líquido, receita operacional bruta e líquida, resultados bruto e líquido, quantidade de colaboradores, consumo de energia elétrica entre outros. Um pacto de responsabilidade com os problemas da gestão dos recursos hídricos na bacia do Itajaí é determinante para que esse segmento usuário de água possa bancar suas ineficiências no uso do bem e serviço ambiental, como também receber os benefícios da garantia da quantidade outorgada e da qualidade necessária aos processos produtivos e com sustentabilidade para todos os usuários dos recursos hídricos e população na bacia.

6) Preços unitários

Para os preços, seis tentativas foram feitas (Tabela B1.7), cujos resultados constam na página a seguir. O objetivo dessas tentativas foi gerar alternativas de preços para discussão com os usuários, tendo em vista a possibilidade de atingir as metas de recuperação da bacia previamente discutidas.

Tabela B1.7 - Alternativas de preços para o exercício de simulação (para o P_X nada foi considerado)

Preços	Alternativas de preços para simular tentativas (em R\$)					
	A	B	C	D	E	F
P_{cap}	0,01	0,01	0,01	0,02	0,03	0,04
P_{con}	0,02	0,03	0,03	0,04	0,06	0,08
P_{DBO}	0,10	1,50	2,00	3,00	4,00	4,50
P_{MS}	0,10	1,00	1,50	2,00	3,00	3,50
P_X	-	-	-	-	-	-

Tabela B1.8 – Dados para aplicação das tentativas de preços unitários

KS	SEGMENTOS	Vazão (m ³ /ano)			DBO	MS
		Vcap	Vcon	Vlan		
		TOTAIS	700.863.808	425.324.401	275.539.407	kg/m ³
0,1	IRRIGAÇÃO		284.492.976	181.544.177	102.948.799	

KS	SEGMENTOS		Vazão (m ³ /ano)			DBO	MS
			Vcap	Vcon	Vlan	kg/m ³	L/m ³
		TOTAIS	700.863.808	425.324.401	275.539.407		
							0,010
0,2	CRIAÇÃO ANIMAL		125.606.916	70.795.452	54.811.464	0,040	
0,1	AQUICULTURA		92.049.960	54.265.452	37.784.508	0,001	0,001
0,4	ABASTECIMENTO		7.130.920	1.426.184	5.704.736	0,054	0,010
0,4	MINERAÇÃO		719.508	34.788	684.720		0,010
0,3	OUTROS USOS		59.955.828	36.761.868	23.193.960		0,010
K _{Ss}	INDÚSTRIA	taxa demanda	130.907.700	80.496.480	50.411.220	0,137	
1,0	<i>Frigorífico</i>	17,0%	22.254.309	13.684.402	8.569.907	0,137	
0,6	<i>Madeira</i>	15,0%	19.636.155	12.074.472	7.561.683	0,137	
0,8	<i>Metalurgia</i>	40,0%	52.363.080	32.198.592	20.164.488	0,137	
0,6	<i>Outras Indústrias</i>	1,0%	1.309.077	804.965	504.112	0,137	
0,7	<i>Papel e Celulose</i>	1,0%	1.309.077	804.965	504.112	0,137	
0,9	<i>Têxtil</i>	17,0%	22.254.309	13.684.402	8.569.907	0,137	
0,6	<i>Vestuário</i>	9,0%	11.781.693	7.244.683	4.537.010	0,137	

Nestas simulações, foram consideradas as vazões para os usos (captação, consumo e lançamento) com base no cadastro de usuários, e também as concentrações para os lançamentos por segmento⁶, com base em diversas fontes bibliográficas, como mostra a Tabela B1.8.

Os resultados são apresentados na Tabela B1.9, calculados com base nas captações, consumos e lançamentos (primeiro passo) para as seis tentativas de preços unitários e, no segundo passo, reajustados de acordo com os coeficiente setoriais e sub-setoriais da indústria.

7) Avaliação dos resultados

Quanto à avaliação desses resultados pelos representantes dos segmentos usuários, as opiniões foram diversas:

- a) Do setor de abastecimento, alguns representantes o consideraram adequado e outros não, tanto que uns são favoráveis à alternativa A e outros à alternativa D e F. Há que se lembrar que esse setor está sendo onerado pela histórica ausência de investimento em tratamento de esgoto. Se de um lado esse fato aumenta em muito

⁶ O cadastro de usuários de água prevê o registro de informações relativas às concentrações de poluentes no lançamento. Entretanto, essa informação ainda não foi preenchida, dada a dificuldade de obtenção desses dados para muitos usuários.

- o preço do componente de lançamento, de outro, atende à principal demanda da sociedade que é o tratamento dos esgotos.
- b) Para os representantes da indústria têxtil, a proposta do K_{Ss} atende à necessidade do subsetor. Em relação aos preços, a alternativa mais adequada seria a alternativa D.
 - c) Para os representantes do setor metalúrgico, do setor da criação animal e do setor da irrigação a proposta do K_S é satisfatória. A alternativa mais adequada para esses setores oscila entre a D e a F.
 - d) O representante dos subsetores da indústria de papel e celulose diz que o K_S não está adequado ao setor, sugerindo um valor mais baixo. Sugere também uma alternativa de preços unitários não constante do conjunto apresentado, em que os valores dos poluentes lançados são rebaixados em relação à alternativa D ($P_{cap} = 0,02$; $P_{con} = 0,04$; $P_{DBO} = 1,00$; $P_{MS} = 2,00$). Sugere ainda ampliar o prazo de recuperação da bacia para além do horizonte do Plano da Bacia.
 - e) Para o setor portuário, ainda não incluído no modelo, foi sugerido considerar a movimentação de carga, ou então participação com patrocínio de programas na bacia com valor monetário especificado no plano.
 - f) Quanto aos benefícios da cobrança, várias foram as expectativas: redução de custos de tratamento da água, marketing verde, fomento ao turismo, melhoria na qualidade de vida (saúde), melhoria da qualidade da água, manutenção da quantidade de água e preservação da biodiversidade.
 - g) Houve, por parte de representantes de usuários, algumas sugestões no sentido de potencializar a implementação da cobrança, como por exemplo:
 - Criar mecanismo de estímulo para o setor rural, com base num fator de eficiência, que gere crédito no lançamento e reconhecimento por meio de um selo.
 - Criar mecanismo que valorize a coleta de água de chuva e o armazenamento em cisternas.

Concluindo, pode-se dizer que o modelo de cobrança foi aceito por todos os setores. Ao que se refere ao K_S , as discussões ainda não se encerraram. As recomendações feitas para ampliar a base das informações coletadas pelo cadastro de usuários, bem como a adesão dos usuários reticentes ao cadastro, são certamente as principais medidas que podem gerar aprimoramentos do modelo proposto.

Tabela B1.9 – Simulação de arrecadação por tentativa, sem e com o K_S e K_{Ss}

	Tentativas (valores em R\$)					
<i>1o. Passo (só usos)</i>	A	B	C	D	F	G
IRRIGAÇÃO	6.475.813,35	8.291.255,60	8.291.255,87	12.951.627,66	19.427.441,50	25.903.255,06
CRIAÇÃO ANIMAL	2.891.224,06	6.668.620,56	7.764.849,84	11.921.332,08	16.785.768,84	20.553.976,32
AQUICULTURA	2.009.587,09	2.605.139,92	2.624.032,18	4.124.970,81	6.168.563,96	8.193.264,85
ABASTECIMENTO	130.638,46	576.178,38	730.206,27	1.123.833,08	1.531.721,74	1.785.582,52
MINERAÇÃO	7.890,86	8.238,87	8.238,95	15.781,98	23.672,97	31.563,89
OUTROS USOS	1.334.795,65	1.702.414,37	1.702.414,40	2.669.591,38	4.004.387,07	5.339.182,74
INDÚSTRIA	(3.609.640,31)	(14.083.477,11)	(17.536.645,68)	(26.557.024,62)	(36.382.368,36)	(42.754.543,53)
<i>Frigorífico</i>	613.638,85	2.394.191,11	2.981.229,77	4.514.694,19	6.185.002,62	7.268.272,40
<i>Madeira</i>	541.446,05	2.112.521,57	2.630.496,85	3.983.553,69	5.457.355,25	6.413.181,53
<i>Metalurgia</i>	1.443.856,13	5.633.390,84	7.014.658,27	10.622.809,85	14.552.947,34	17.101.817,41
<i>Outras Indústrias</i>	36.096,40	140.834,77	175.366,46	265.570,25	363.823,68	427.545,44
<i>Papel e Celulose</i>	36.096,40	140.834,77	175.366,46	265.570,25	363.823,68	427.545,44
<i>Têxtil</i>	613.638,85	2.394.191,11	2.981.229,77	4.514.694,19	6.185.002,62	7.268.272,40
<i>Vestuário</i>	324.867,63	1.267.512,94	1.578.298,11	2.390.132,22	3.274.413,15	3.847.908,92
SUBTOTALS (sem KS)	16.459.589,78	33.935.324,82	38.657.643,18	59.364.161,61	84.323.924,44	104.561.368,90
<i>2o. Passo (com Ks)</i>	A	B	C	D	F	G
IRRIGAÇÃO	647.581,34	829.125,56	829.125,59	1.295.162,77	1.942.744,15	2.590.325,51
CRIAÇÃO ANIMAL	578.244,81	1.333.724,11	1.552.969,97	2.384.266,42	3.357.153,77	4.110.795,26
AQUICULTURA	200.958,71	260.513,99	262.403,22	412.497,08	616.856,40	819.326,48
ABASTECIMENTO	26.127,69	115.235,68	146.041,25	224.766,62	306.344,35	357.116,50
MINERAÇÃO	3.156,34	3.295,55	3.295,58	6.312,79	9.469,19	12.625,55
OUTROS USOS	400.438,69	510.724,31	510.724,32	800.877,41	1.201.316,12	1.601.754,82
INDÚSTRIA	2.887.712,25	11.266.781,69	14.029.316,54	21.245.619,70	29.105.894,69	34.203.634,82
<i>Frigorífico</i>	613.638,85	2.394.191,11	2.981.229,77	4.514.694,19	6.185.002,62	7.268.272,40

	Tentativas (valores em R\$)					
<i>Madeira</i>	324.867,63	1.267.512,94	1.578.298,11	2.390.132,22	3.274.413,15	3.847.908,92
<i>Metalurgia</i>	1.155.084,90	4.506.712,68	5.611.726,62	8.498.247,88	11.642.357,88	13.681.453,93
<i>Outras Indústrias</i>	21.657,84	84.500,86	105.219,87	159.342,15	218.294,21	256.527,26
<i>Papel e Celulose</i>	25.267,48	98.584,34	122.756,52	185.899,17	254.676,58	299.281,80
<i>Têxtil</i>	552.274,97	2.154.772,00	2.683.106,79	4.063.224,77	5.566.502,36	6.541.445,16
<i>Vestuário</i>	194.920,58	760.507,76	946.978,87	1.434.079,33	1.964.647,89	2.308.745,35
TOTAIS (com KS)	4.744.219,83	14.319.400,89	17.333.876,47	26.369.502,78	36.539.778,66	43.695.578,96

B1.3.5 – Sistema de Informações de Recursos Hídricos

O Sistema de Informações da Bacia do Itajaí (SIBI) é um sistema desenvolvido para a coleta, armazenamento, processamento de dados ambientais e institucionais, transformando-os em informação útil para a organização gestora para qual ele foi concebido (FISTAROL, 2004). Ele deverá funcionar como:

1. mecanismo de controle e divulgação de dados e informações sobre as ações realizadas pelo Comitê do Itajaí, como, por exemplo, o Plano da Bacia;
2. geração de informações que dêem suporte à concessão da outorga, como o cadastro de usuários de recursos hídricos e a disponibilidade hídrica da região;
3. mecanismo de coleta e divulgação dos dados do sistema de alerta de cheias e do sistema de contenção de cheias;
4. mecanismo de coleta, padronização e divulgação dos dados de qualidade da água dos rios da bacia do Itajaí, ainda não implementado;
5. divulgação das decisões do Comitê do Itajaí.

Para atender às necessidades do Comitê do Itajaí, o SIBI está estruturado em módulos, como mostra a Figura B1.7 a seguir.

O SIRHESC, que também contém o cadastro de usuários, abrange parte das informações relevantes para a gestão dos recursos hídricos da bacia do Itajaí. Ambos, SIBI e SIRHESC, interagem por meio do arranjo institucional e dos instrumentos de gestão.

Quanto ao arranjo institucional, o SIRHESC disponibiliza acesso ao sistema do Comitê do Itajaí através de um direcionamento do site. No componente instrumentos de gestão, existem diversas interações entre os sistemas como:

- O SIRHESC disponibiliza dados referentes ao cadastro de usuários de água;
- O SIRHESC disponibilizará dados referentes ao sistema de outorga e cobrança;
- O SIBI disponibiliza dados do sistema de alerta;
- O SIBI disponibiliza informações sobre o plano de recursos hídricos.

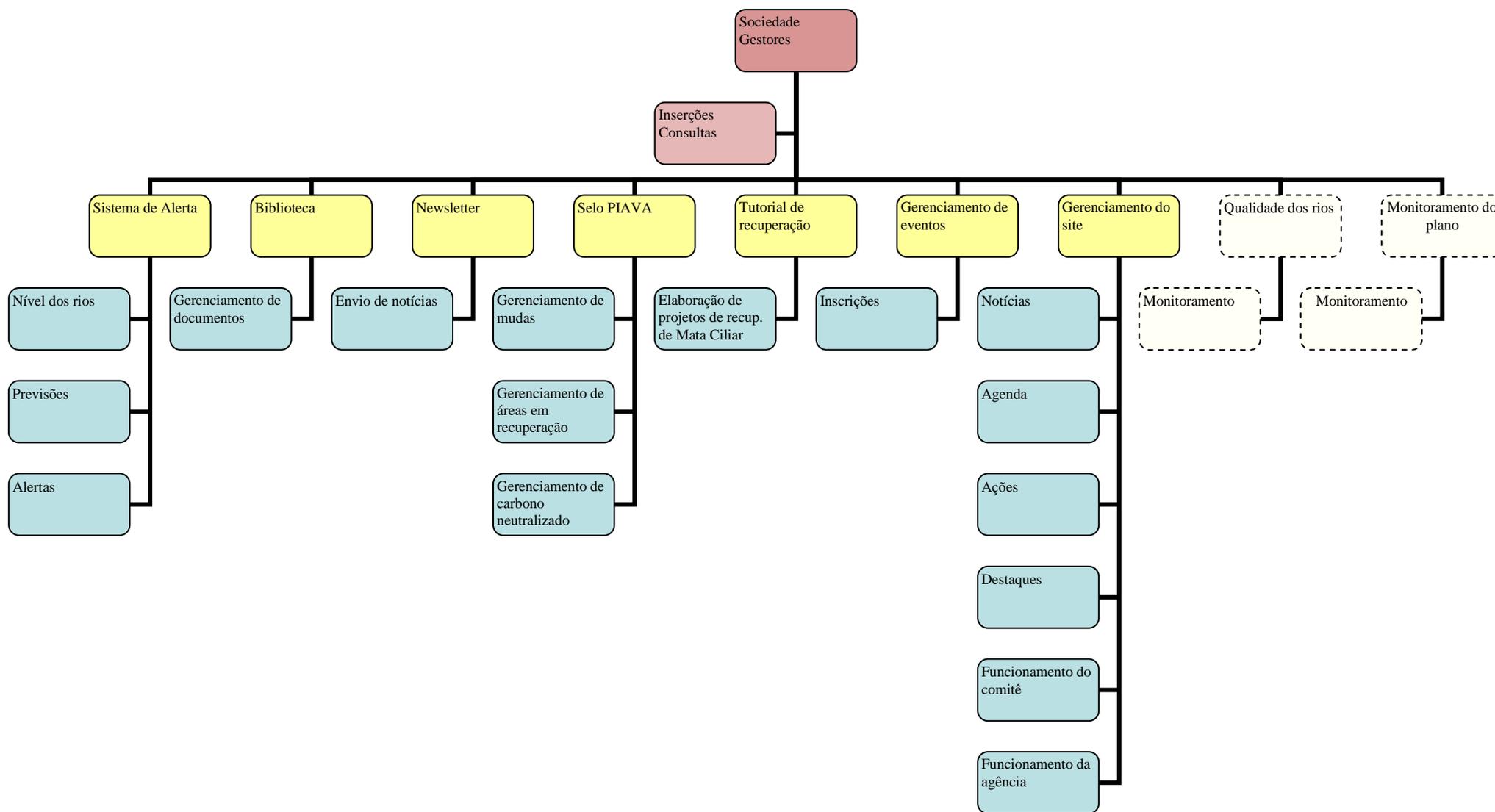


Figura B1.7 – Estrutura do SIBI: usuários (bloco rosa), finalidades (bloco rosa claro), módulos implementados (blocos amarelos) e módulos previstos (blocos brancos)