

SÍNTESE DO DIAGNÓSTICO E PROGNÓSTICO

Esta síntese objetiva apresentar de forma resumida o que foi produzido na fase A do plano de bacia, permitindo uma rápida leitura das principais informações do diagnóstico e prognóstico dos recursos hídricos da bacia do Itajaí. As informações detalhadas são encontradas no Capítulo A do Plano de Recursos Hídricos da Bacia do Itajaí.

Demandas hídricas

As atividades usuárias de água cadastradas foram: abastecimento público, esgotamento sanitário, criação animal, indústria, aquicultura, irrigação, mineração, geração de energia e outros usos. Sendo que esta última abrange todas as atividades que não se enquadram nas anteriores.

As figuras a seguir mostram as demandas de cada atividade por sub-bacia.

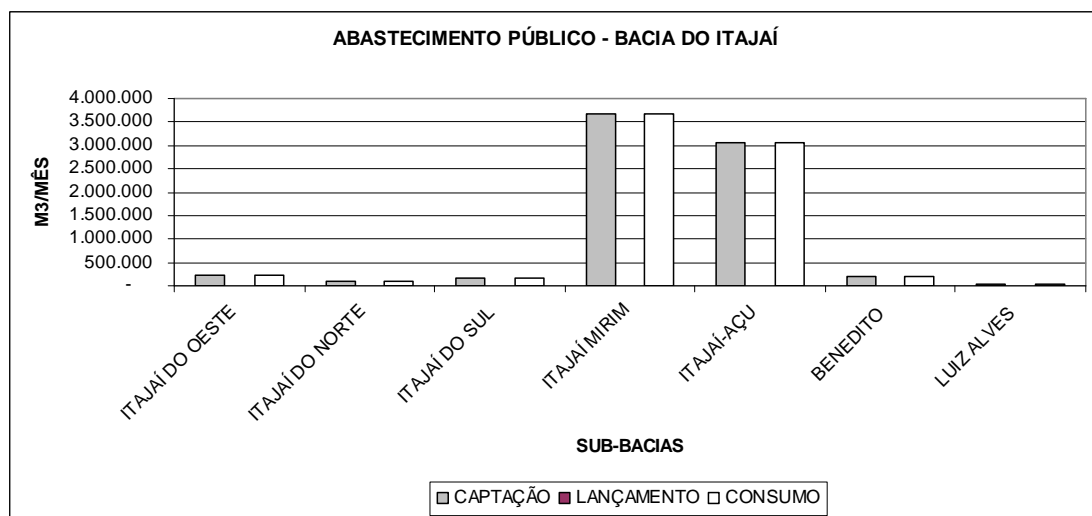


Figura A2.2 – Abastecimento público por sub-bacia (Fonte: Adaptado do cadastro de usuários da SDS/SIRHESC)

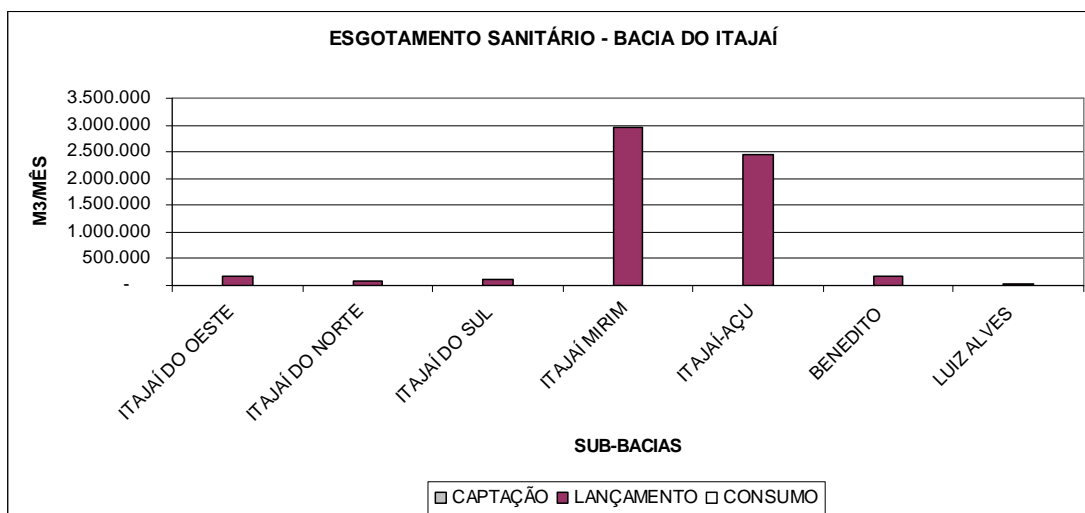


Figura A2.4 – Esgotamento sanitário por sub-bacia (Fonte: Adaptado do cadastro de usuários da SDS/ SIRHESC)

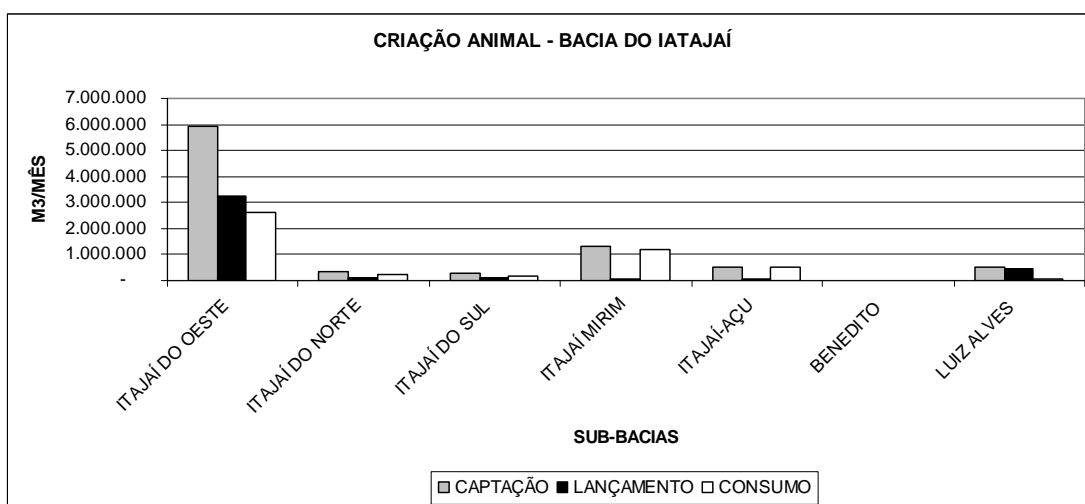


Figura A2.5 – Criação animal por sub-bacia (Fonte: Adaptado do cadastro de usuários da SDS/ SIRHESC)

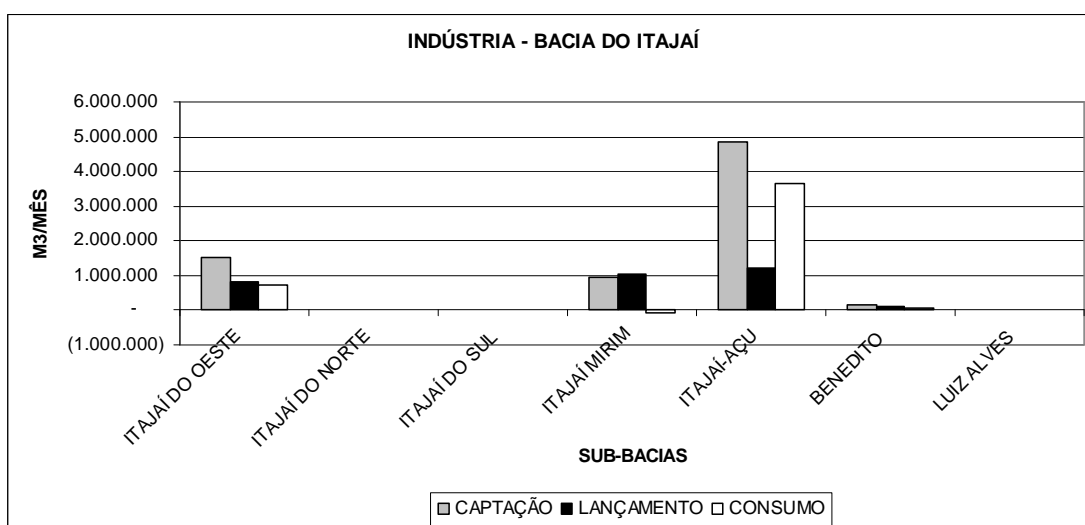


Figura A2.7 – Demandas da indústria por sub-bacia (Fonte: Adaptado do cadastro de usuários da SDS/ SIRHESC)

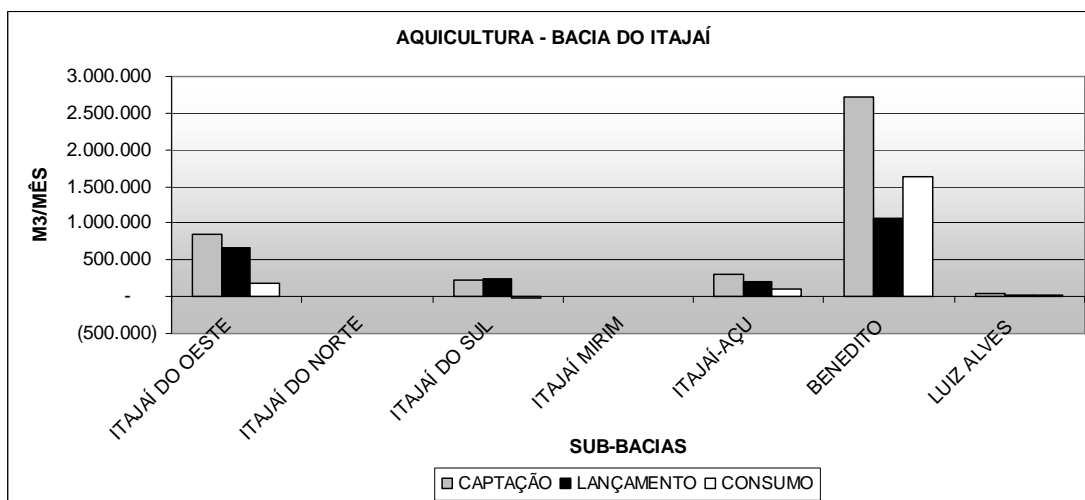


Figura A2.9 – Demanda da aquicultura por sub-bacia (Fonte: Adaptado do cadastro de usuários da SDS/SIRHESC)

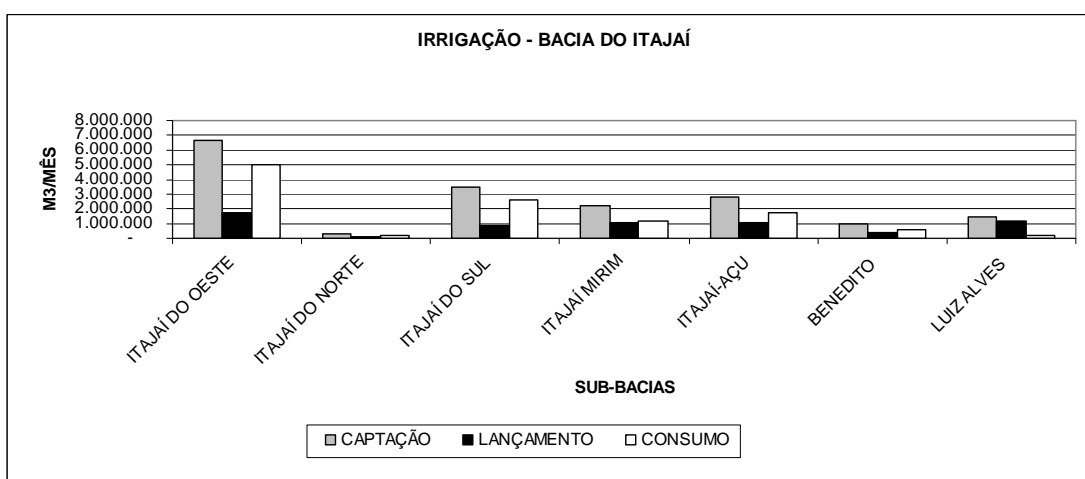


Figura A2.11 – Demandas da irrigação por sub-bacia. Fonte: Adaptado do cadastro de usuários da SDS/SIRHESC

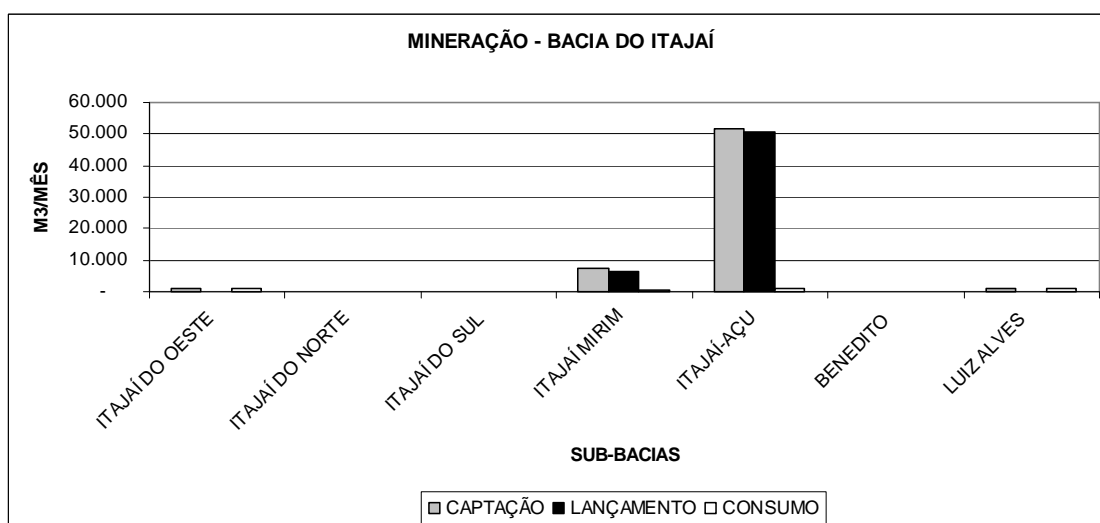


Figura A2.13 – Demandas da mineração por sub-bacia. Fonte: Adaptado do cadastro de usuários da SDS/SIRHESC

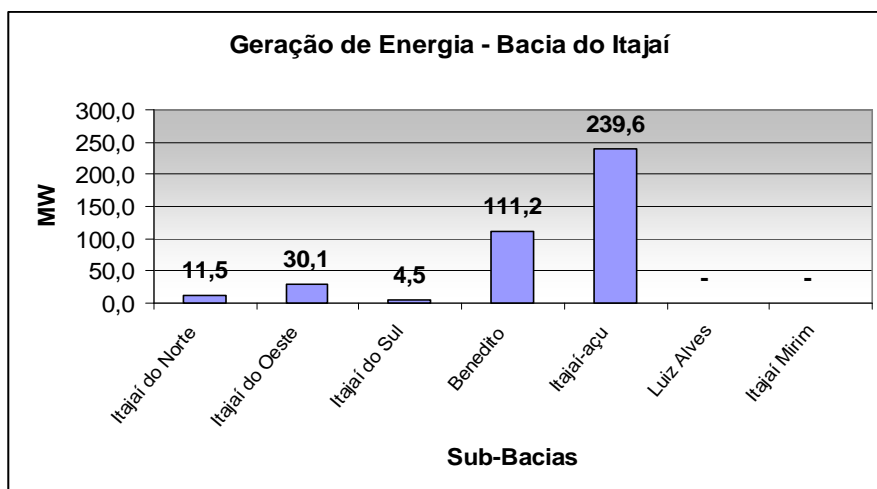


Figura A2.16 – Geração de energia por sub-bacia. Fonte: Adaptado do cadastro de usuários da SDS/SIRHESC

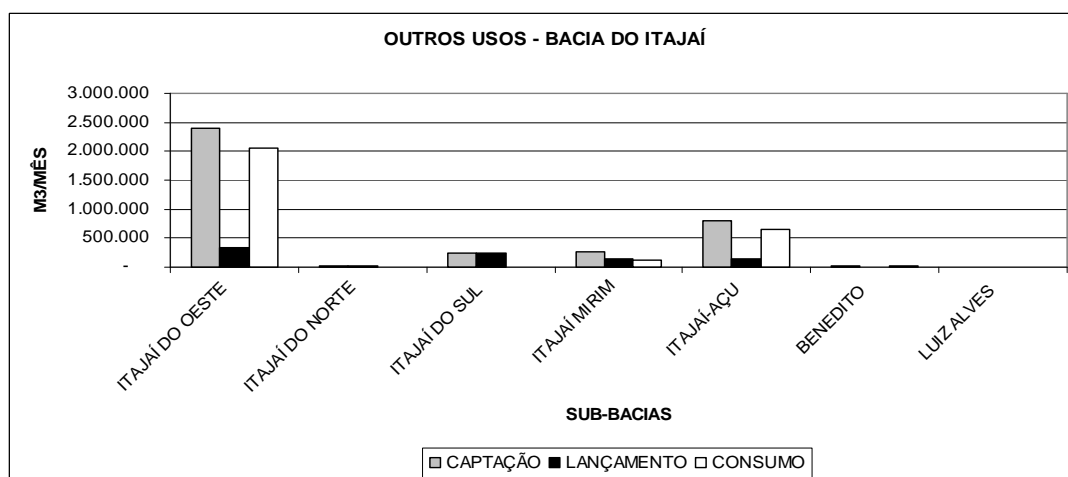


Figura A2.19 – Demandas de outros usos por sub-bacia (Fonte: Adaptado do cadastro de usuários da SDS/SIRHESC)

Em síntese, o cadastro fornece as informações sobre as demandas de água na bacia do Itajaí. A maior captação ocorre na bacia do Itajaí do Oeste, atingindo mais de 17 milhões de metros cúbicos por mês, como mostra a Figura A2.21, e a menor demanda ocorre na bacia do Itajaí do Norte. A Figura A2.22 apresenta esses mesmos dados, em percentuais da demanda total.

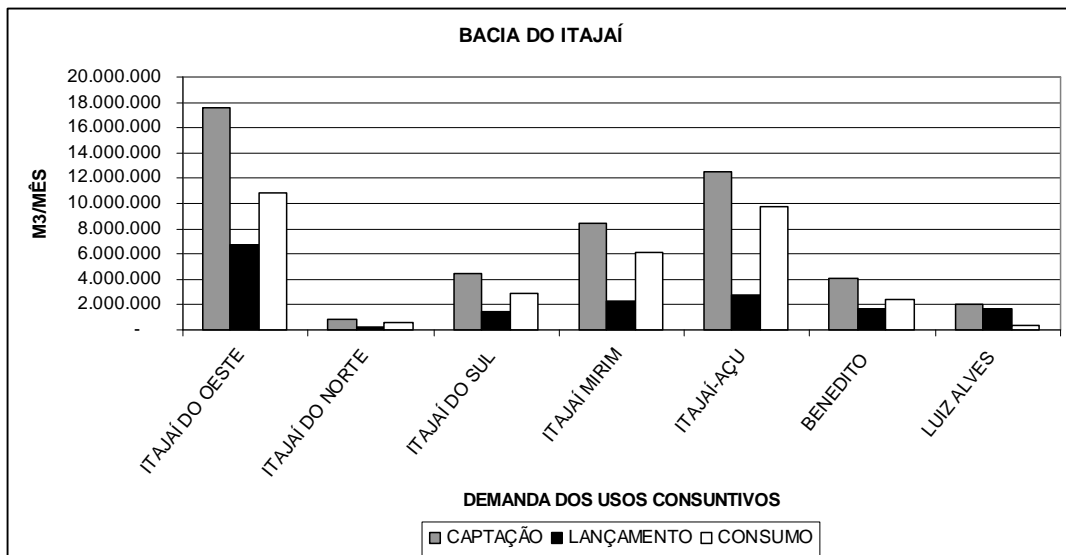


Figura A2.21 – Demandas (captação) de água por sub-bacia

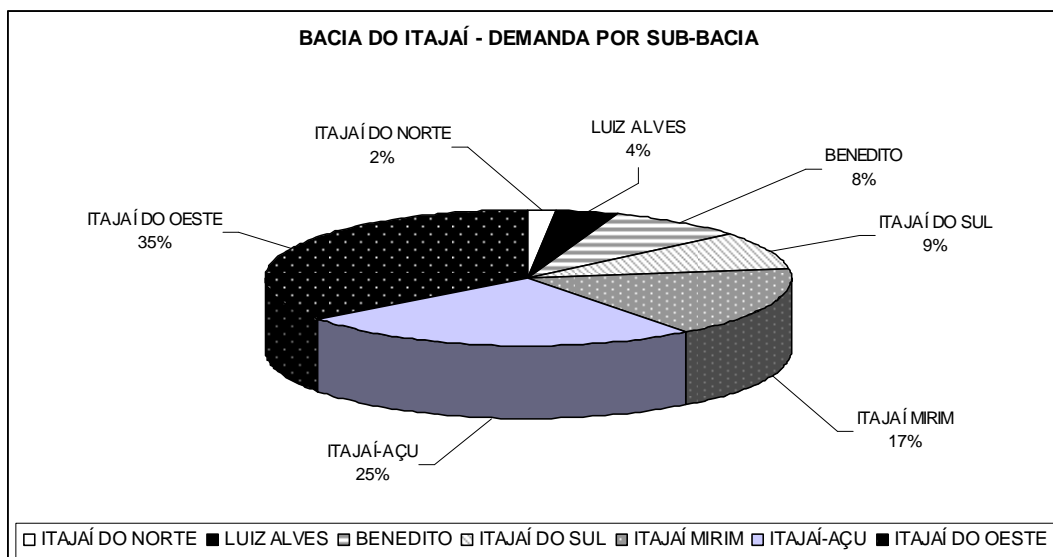


Figura A2.22 – Percentuais das demandas de água por sub-bacia

Num esforço de síntese maior ainda, deve-se dizer que na bacia do Itajaí como um todo, o volume de água captada atinge o valor de 49.848.098 m³/mês, segundo os dados do cadastro em 14/07/2008. A irrigação é o uso de maior demanda, atingindo 18 milhões de metros cúbicos (Figura A2.44). Em segundo lugar está a criação animal, que demanda próximo de 9 milhões de metros cúbicos. Na mesma ordem de grandeza está o abastecimento público e a indústria, que captam pouco mais de 7 milhões de metros cúbicos cada. Do ponto de vista quantitativo, fica, pois reconhecida a importância dos diversos usos consuntivos na bacia. Essa importância relativa dos diversos usos se torna ainda mais evidente na Figura A2.45, que apresenta os percentuais dos volumes captados pelos diversos segmentos. Somando as demandas das atividades agropecuárias, observa-se que essas são responsáveis

por 62,15% da demanda. É necessário lembrar, porém, que esse resultado se baseia nos usuários cadastrados até julho de 2008.

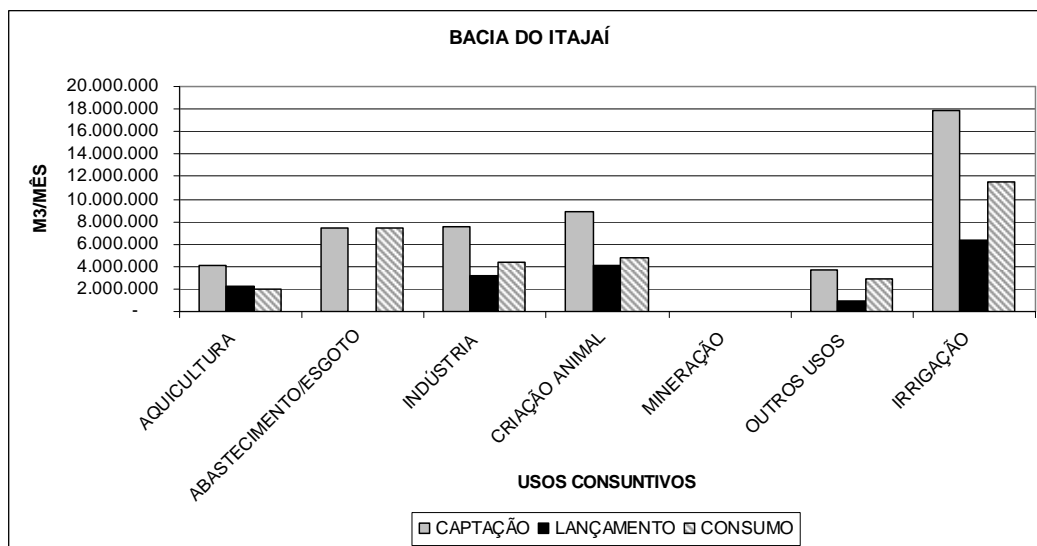


Figura A2.44 – Usos múltiplos na Bacia do Itajaí. Fonte: Adaptado do Cadastro de Usuários da SDS/ SIRHESC

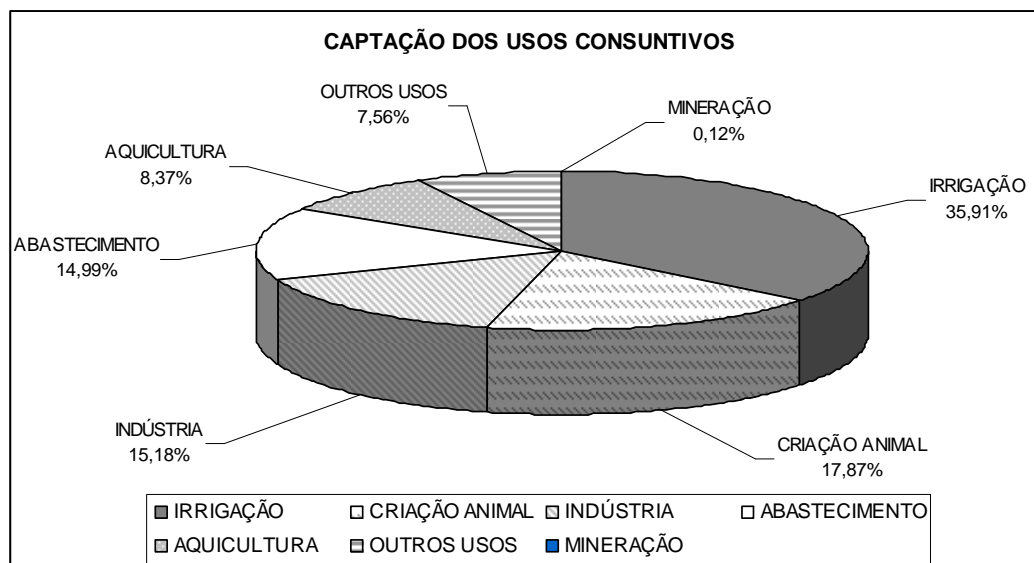


Figura A2.45 – Percentuais de participação das demandas dos usos consuntivos. Fonte: Adaptado do Cadastro de Usuários da SDS/ SIRHESC

A distribuição espacial da soma das demandas, determinada com os dados cadastrados até 26/10/2009, é apresentada no Mapa 55.

Disponibilidade hídrica

A identificação das vazões mínimas que ocorrem em todos os trechos dos rios de uma bacia hidrográfica é uma das informações mais importantes para o gerenciamento da água. No presente diagnóstico foram consideradas as vazões Q_{98} , Q_{95} e Q_{90} , para as pequenas bacias definidas pelos trechos do Mapa 5 (seção A1.1.1 – pág. 11 do Plano de Bacia). Estas vazões mínimas foram determinadas pelo tempo de permanência, ou seja, é a vazão que é igualada ou excedida em uma determinada porcentagem do tempo.

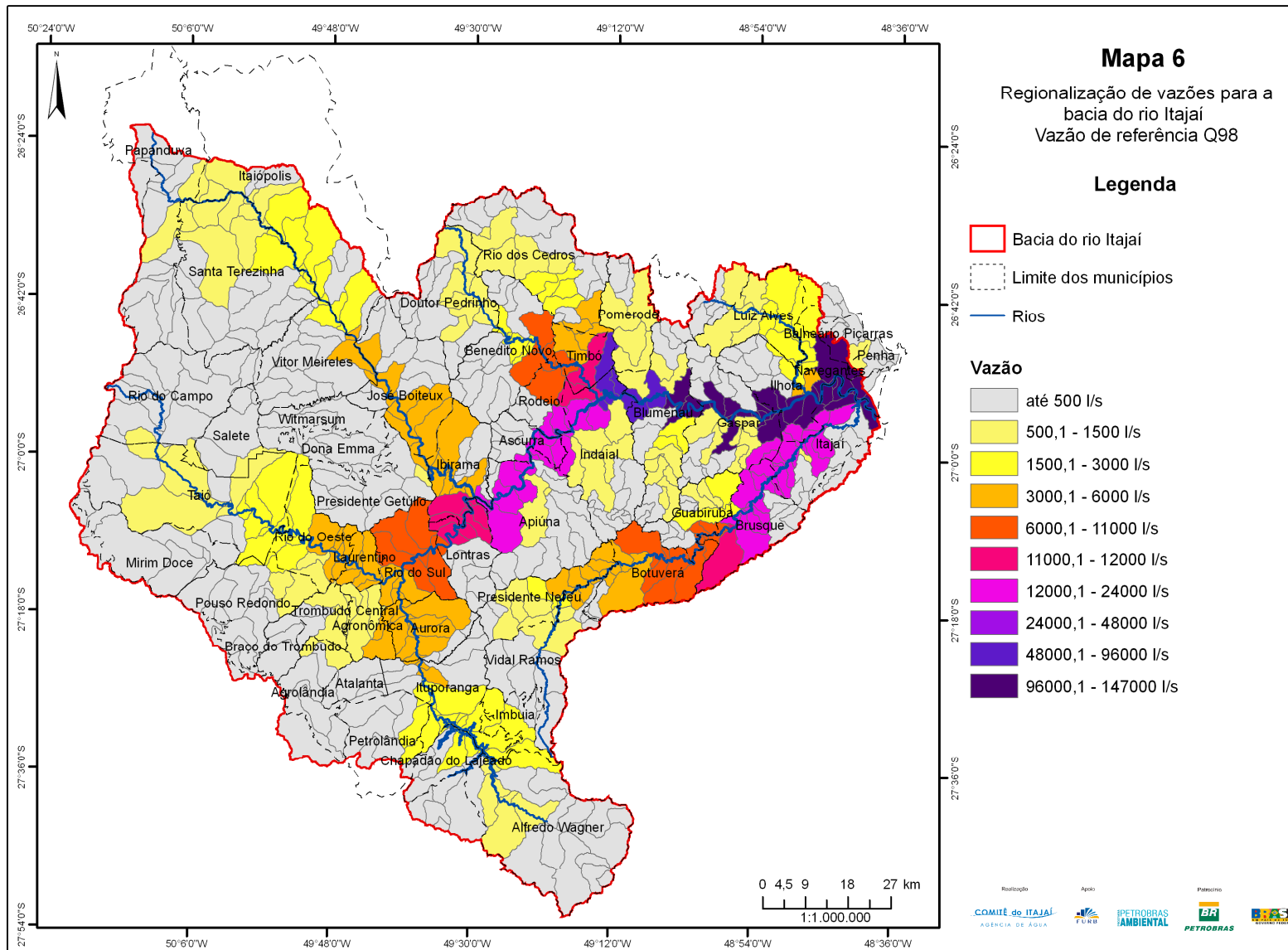
Na Tabela A1.3 constam os valores dessas vazões mínimas para as sub-bacias e no Mapa 6 é apresentada a regionalização para a Q_{98} .

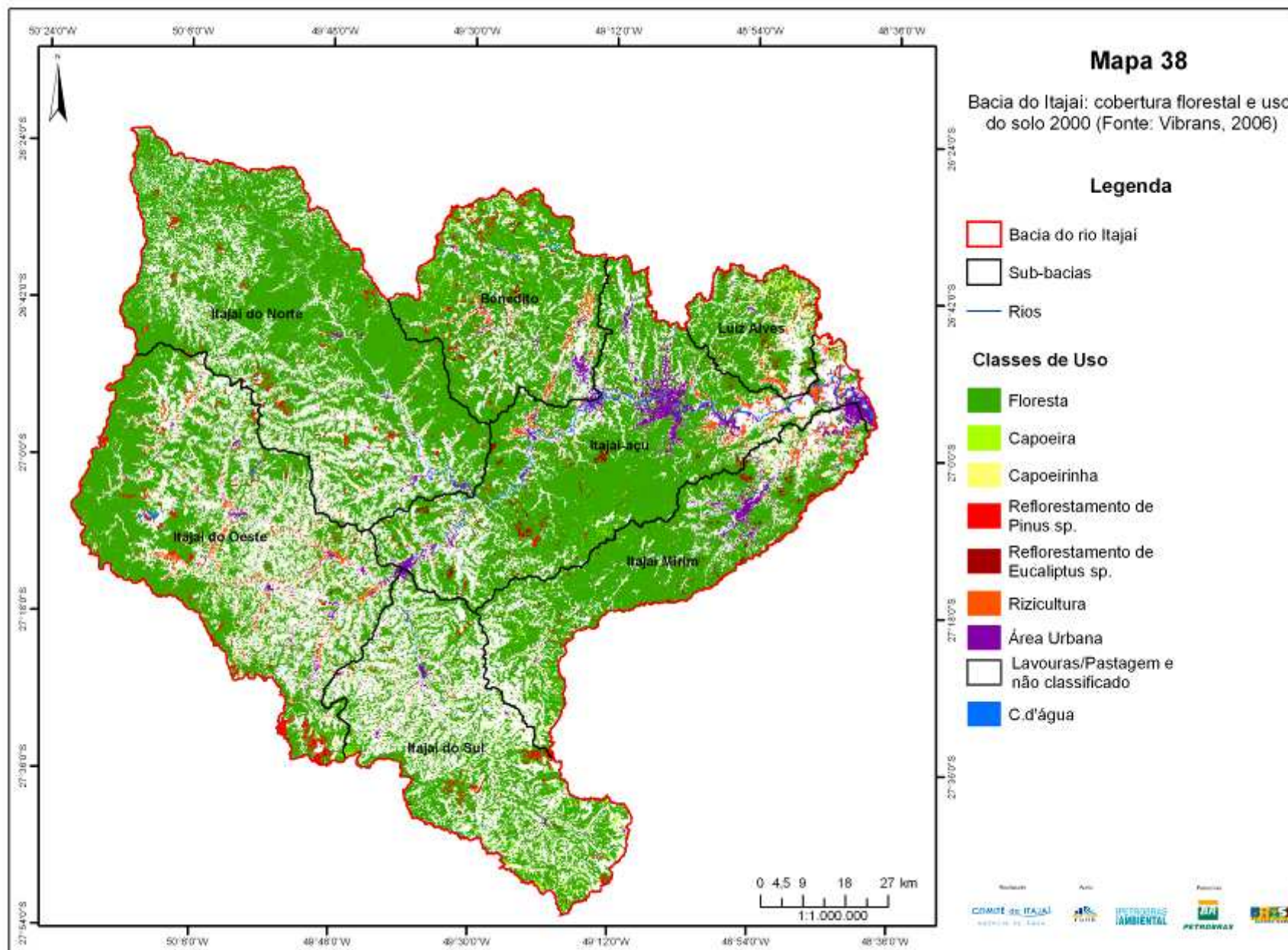
Tabela A1.3 - Vazões mínimas para a foz das sub-bacias do rio Itajaí

Sub-bacia	Q98 (L/s)	Q95 (L/s)	Q90 (L/s)
Itajaí do Sul	4583,84	6548,34	8512,84
Itajaí do Oeste	5763,83	8234,04	10.704,26
Itajaí do Norte	5490,05	7842,93	10.195,81
Benedito	11.524,72	14.353,50	17.182,29
Luis Alves	3649,97	4692,82	5909,48
Itajaí Mirim	20.696,62	25.692,36	30.688,10
Itajaí-açu	146.325,46	181.645,39	216.965,34

É sabido que a cobertura florestal influencia o ciclo de água através dos processos de interceptação, evapotranspiração e infiltração da água precipitada. Um estudo sobre a evolução da cobertura vegetal da bacia do Itajaí foi desenvolvido por Vibrans (2006), utilizando diversos recursos técnicos. Com base em imagens de satélite, um importante resultado sobre os usos do solo para o ano 2000 foi obtido (Mapa 38).

Não é difícil perceber que a cobertura florestal da bacia do Itajaí não é homogênea e nem contínua. Ela forma uma espécie de “colcha de retalhos”, composta por redutos de florestas pouco influenciadas pela atividade humana (florestas primárias intocadas) e por remanescentes explorados e alterados de forma mais ou menos intensiva (florestas primárias alteradas). Além destes, são importantes as formações florestais secundárias surgidas após um desmatamento, com ou sem uso agrícola, de idade e estado de desenvolvimento diversos, entremeadas por lavouras, pastagens, reflorestamentos e áreas urbanas. Esta colcha de retalhos está em permanente transformação.



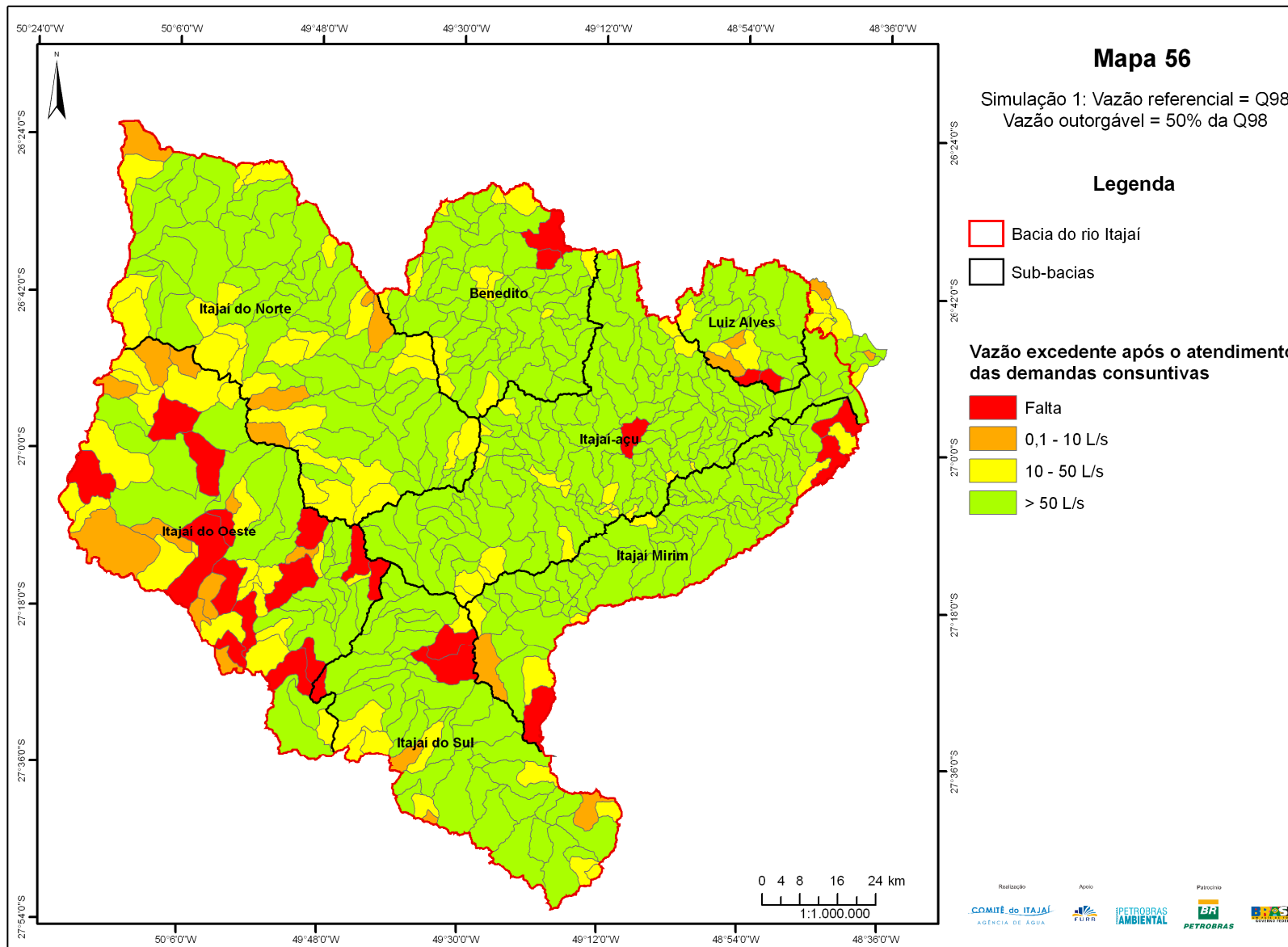


Confronto entre disponibilidades e demandas hídricas

O confronto entre as disponibilidades e as demandas hídricas para a bacia do Itajaí, foi realizado através de simulações para o atendimento das diversas demandas, sob determinados critérios, para as pequenas bacias definidas pelos trechos do modelo de regionalização apresentados no Mapa 5 (seção A1.1.1 – pág. 11 do Plano de Bacia). De posse das informações sobre as vazões de estiagem Q_{98} , Q_{95} , Q_{90} e das demandas de cada tipo de uso, provenientes dos dados fornecidos pelo cadastro de usuários de água do Estado de Santa Catarina, foi feito o balanço entre disponibilidade e demanda em cada pequena bacia.

Para as simulações foram consideradas diferentes vazões de referência: Q_{98} , Q_{95} e Q_{90} , obtidas do Estudo de Regionalização de Vazões das Bacias Hidrográficas Estaduais do Estado de Santa Catarina (2006). Em cada simulação, a vazão outorgável foi considerada como sendo igual a 50% da vazão de referência. Isso significa que a vazão disponível para atender as demandas do ecossistema é representada pelos outros 50% da vazão de referência.

Uma visão geral da simulação 1 (Vazão referencial = Q_{98} ; Vazão outorgável = 50% da Q_{98}) é dada pelo Mapa 56, em que as áreas vermelhas são as pequenas bacias em que a demanda atual não é atendida, as áreas em amarelo queimado são as pequenas bacias em que a vazão excedente é baixa, e nas demais áreas não há problemas em relação à disponibilidade quantitativa de água, pelo menos nessa escala.



O estudo do atendimento das demandas projetadas para 2015, 2025 e 2030 foi realizado considerando as projeções dos principais segmentos de usuários de água da bacia e a vazão disponível em cada sub-bacia. A Tabela A3.7 mostra as projeções e a vazão disponível para as sub-bacias do rio Itajaí.

Tabela A3.7 - Projeções de demandas para 2015, 2025 e 2030 e vazões disponíveis por sub-bacia

Sub-bacia	Demandas m ³ /ano				Vazão disponível m ³ /ano		
	2010	2015	2025	2030	50% Q90	50% Q95	50% Q98
I. Sul	58.709.000	69.809.831	91.929.095	102.947.799	132.391.799	101.839.845	71.287.892
I. Oeste	211.875.845	238.813.397	292.488.551	319.226.811	166.472.677	128.055.905	89.639.134
I. Norte	11.579.716	12.882.534	15.478.500	16.771.680	158.565.235	121.973.257	85.381.280
Benedito	54.771.998	60.744.177	72.644.205	78.572.201	267.218.948	223.225.717	179.232.486
Luiz Alves	28.004.174	32.716.977	42.107.602	46.785.538	91.904.212	72.982.757	56.764.366
I. Mirim	146.399.613	160.065.740	187.296.553	200.861.573	477.261.402	399.567.686	321.873.969
I. Açú *	205.119.413	224.351.891	262.674.090	281.764.280	1.471.474.719	1.777.304.333	2.080.430.853

* Foi considerado a vazão incremental da sub-bacia do Itajaí-açu

As sub-bacias que não apresentaram problemas de atendimento das demandas futuras necessitam de análises por trecho de rio para verificar se existem problemas localizados de falta de água. Essas análises são realizadas na implementação da outorga e poderão restringir a implantação de alguma atividade.

Com o intuito de avaliar o impacto das mudanças climáticas, foi feita, para o ano de 2030, uma análise adicional, considerando-se uma redução de 10% na oferta de água. A Tabela A3.8 resume os resultados da simulação realizada.

Tabela A3.8 - Projeções de demandas para 2015, 2025 e 2030 considerando mudanças climáticas

Sub-bacia	Demandas m ³ /ano				Vazão disponível m ³ /ano		
	2010	2015	2025	2030	50% Q90	50% Q95	50% Q98
I. Sul	58.709.000	69.809.831	91.929.095	102.947.799	119.152.619	91.655.861	64.159.103
I. Oeste	211.875.845	238.813.397	292.488.551	319.226.811	149.825.409	115.250.315	80.675.220
I. Norte	11.579.716	12.882.534	15.478.500	16.771.680	142.708.711	109.775.932	76.843.152
Benedito	54.771.998	60.744.177	72.644.205	78.572.201	240.497.053	200.903.145	161.309.238
Luiz Alves	28.004.174	32.716.977	42.107.602	46.785.538	82.713.791	65.684.481	51.087.930
I. Mirim	146.399.613	160.065.740	187.296.553	200.861.573	429.535.262	359.610.917	289.686.572
I. Açú*	205.119.413	224.351.891	262.674.090	281.764.280	1.471.474.719	1.777.304.333	2.080.430.853

* Foi considerado a vazão incremental da sub-bacia do Itajaí-açu

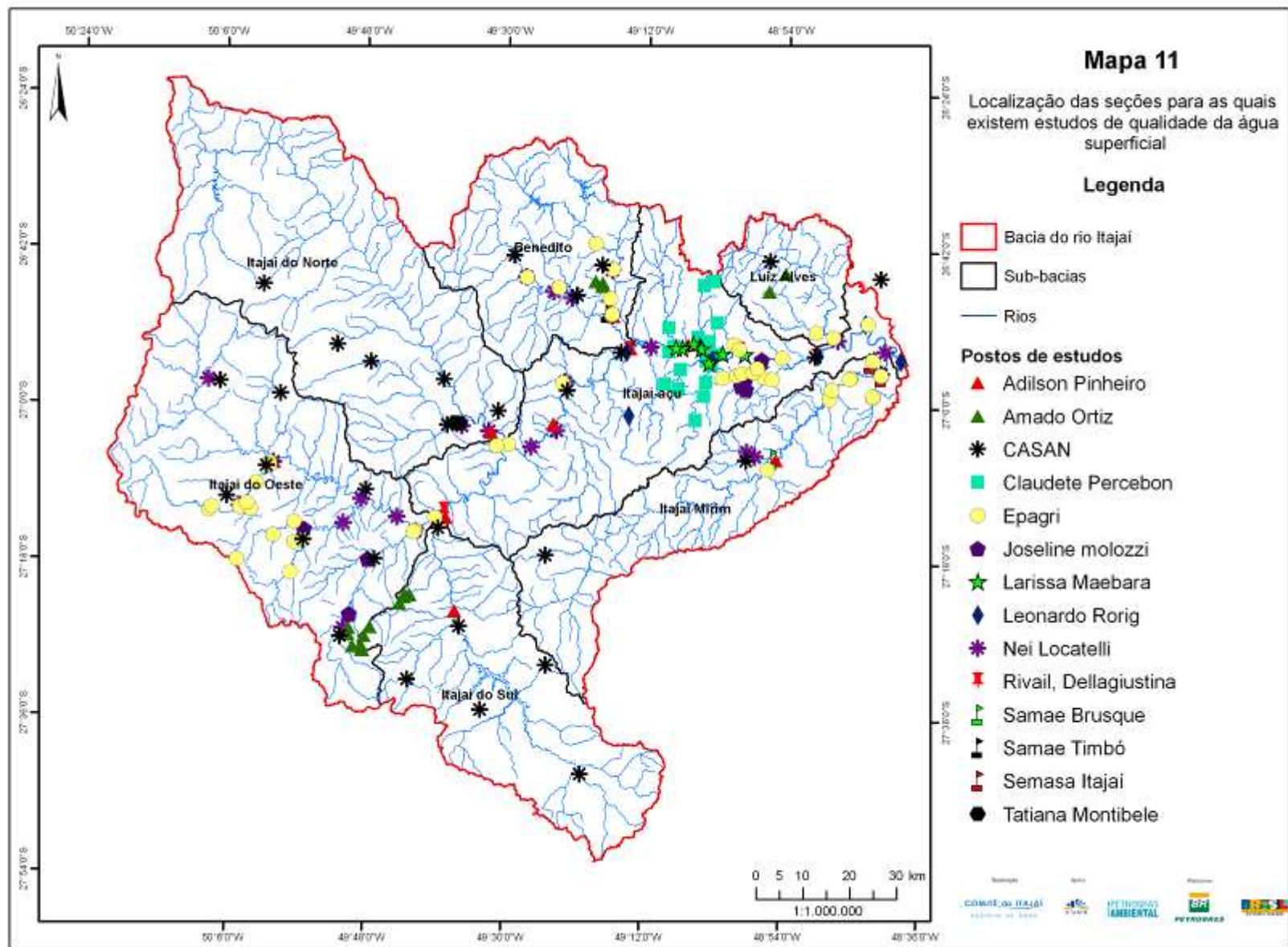
Avaliação da qualidade das águas

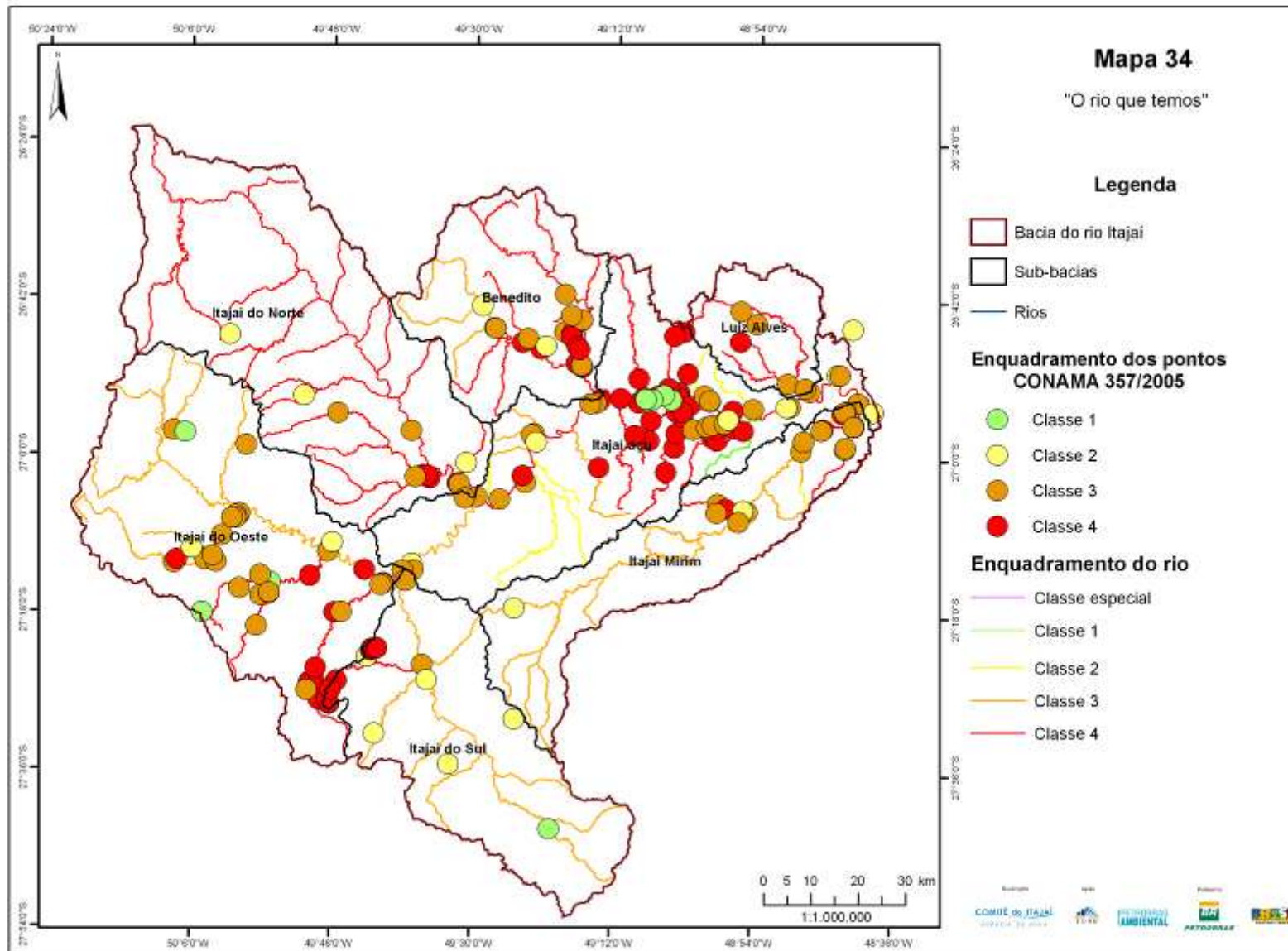
O monitoramento rotineiro da qualidade das águas não tem sido realizado em toda a bacia do Itajaí, porém, existe uma série de levantamentos e estudos cujos locais abrangidos por eles estão dispostos no Mapa 11.

As investigações realizadas sobre a qualidade das águas na bacia do Itajaí contemplam apenas alguns parâmetros, sendo outros comumente negligenciados. Isto ocorre devido aos usos da água preponderantes na bacia, que levam ao estudo ou ao monitoramento dos parâmetros em geral mais afetados por tais usos.

Com ajuda da interpretação do significado dos parâmetros estudados, esse conjunto permite, em síntese, dar a condição atual dos rios da bacia hidrográfica, e identificar os problemas mais relevantes de qualidade de água. A junção dessas informações gerou uma síntese do diagnóstico de qualidade representada no Mapa 34, “O rio que temos”.

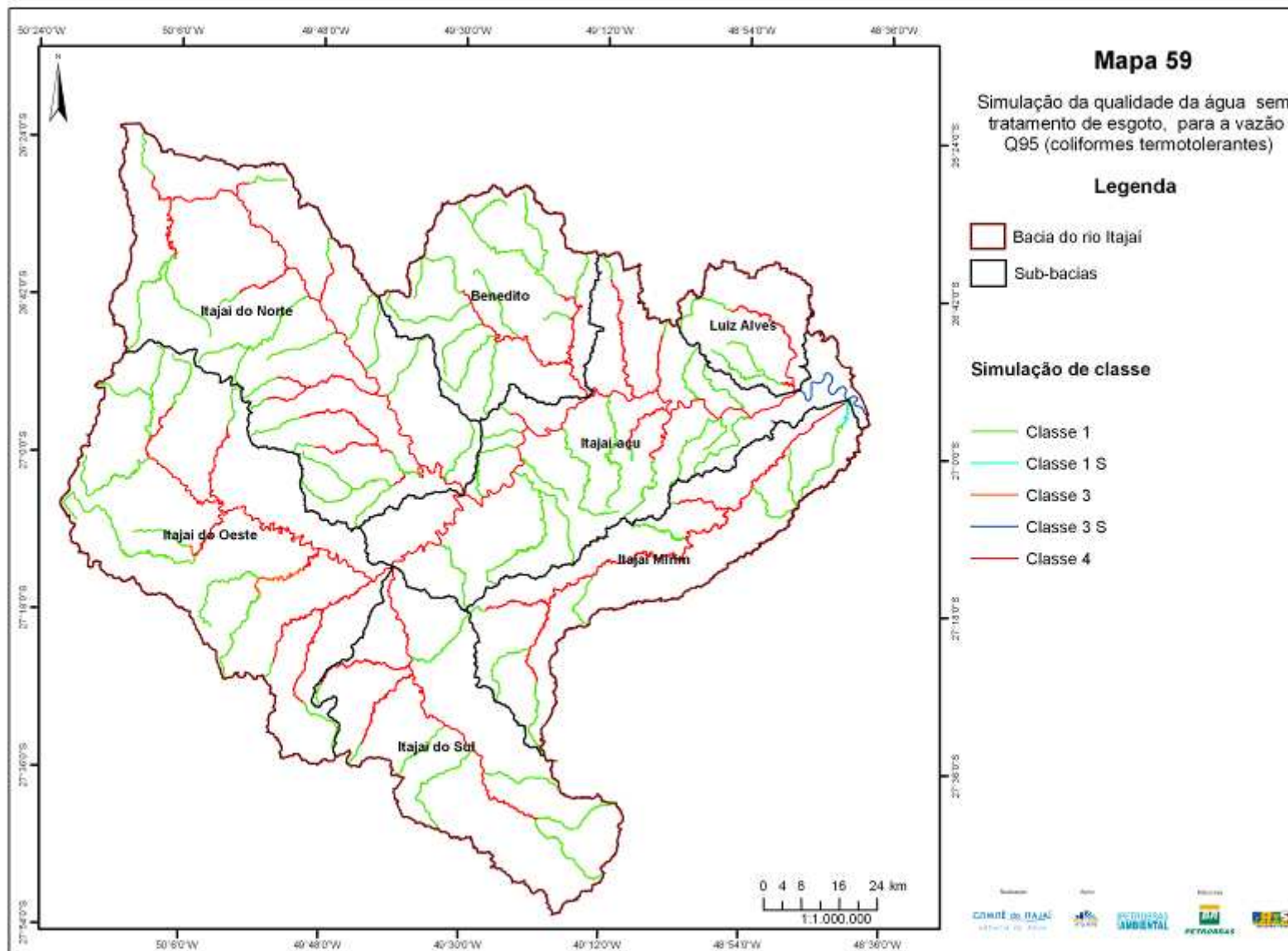
Sabe-se que a determinação de uma classe leva em consideração vários parâmetros, mas para efeito da identificação de “O rio que temos” o critério adotado foi utilizar sempre a pior classe de qualidade encontrada em cada seção de rio.





Enquanto as simulações de atendimento das demandas consuntivas avaliam se há água suficiente para todos os usos, as simulações para a diluição de efluentes servem para avaliar até que ponto esses podem ser diluídos sem afetar a qualidade de água do rio, de modo a permitir a prática continuada dos usos desejados da água. Essa avaliação é descrita detalhadamente na seção A3.1.2 do Plano de Bacia.

O resultado pode ser constatado no Mapa 59, que aponta uma condição um pouco distinta do “rio que temos” (Mapa 34), mas mostra que os rios da bacia estão longe de atender o enquadramento estabelecido pela Resolução CERH 01/2008, que atribui a todos os rios classe 2. Parte dos rios estão em situação melhor, e parte está em situação pior. Mesmo no cenário dos esgotos tratados, muitos trechos de rio permanecem na faixa da classe de qualidade 3.



Problemas e conflitos

A identificação de problemas associados aos usos da água baseia-se em revisão bibliográfica, em estudos em andamento e em informações coletadas pelos membros da Câmara Técnica de Planejamento, e consta na Tabela A2.28 (seção A2.2.4 – pag. 227 do Plano de Bacia). Nela, além dos usos de água classificados de acordo com o cadastro de usuários, são considerados algumas outras atividades que têm relevância para a qualidade ou para a quantidade de água na bacia do Itajaí: limpeza de ribeirão e drenagem urbana (que pode ser considerado um uso não-consuntivo), aterros sanitários (não-consuntivo), uso do solo (não- consuntivo) e o sistema de contenção de cheias.

Em consequência dos problemas assinalados, verificam-se diversos conflitos ou conflitos potenciais, apresentados na Tabela A2.32 a seguir. A leitura desta tabela deve ser feita de linha para coluna. Por exemplo, o conflito potencial indicado pela linha 1 e pela coluna 9 deve ser lido da seguinte forma: “O abastecimento público afeta a conservação ambiental devido ao lançamento de lodo das Estações de Tratamento de Água (ETAs)”. Os resultados mostram que o uso mais ameaçado é a conservação ambiental (fundo cor de abóbora), enquanto os usos que mais causam conflitos são: irrigação, criação de animais, indústria, piscicultura, diluição de esgotos, mineração e uso do solo (fundo amarelo).

Tabela A2.32 – Conflitos de uso da água e correlatos (os usos que causam os conflitos constam nas linhas, os usos prejudicados constam nas colunas)

		1	2	3	4	5	8	9	11	12	14
		Abasteci- mento	Irrigação	Animais	Indústria	Aquicultura	Atividade portuária	Conservação Ambiental	Geração Energia	Drenagem urbana	Uso do solo
1	Abastecimento							Lançamento de lodo das ETAs			
2	Irrigação	Altera a qualidade e quantidade	Altera a qualidade e quantidade					Altera a qualidade e quantidade	Altera a quantidade		
3	Animais	Afeta a qualidade	Afeta a qualidade	Afeta a qualidade		Afeta a qualidade		Altera a qualidade			
4	Indústria	Afeta a qualidade	Afeta a qualidade	Afeta a qualidade	Afeta a qualidade	Afeta a qualidade		Afeta a qualidade			
5	Aquicultura	Afeta a qualidade	Afeta a qualidade	Afeta a qualidade		Afeta a qualidade		Afeta a qualidade			
6	Mineração							Provoca escorregamento de margens, alterando a dinâmica fluvial			Proprietários ribeirinhos perdem terras devido aos desbarrancamentos
7	Turismo e Lazer							Parques aquáticos degradam a paisagem			
8	Atividade Portuária							Dragagem periódica da calha libera metais pesados contidos nos sedimentos. Descarte de rejeitos da limpeza das embarcações, água de lastro e			

		1	2	3	4	5	8	9	11	12	14
		Abasteci- mento	Irrigação	Animais	Indústria	Aquicultura	Atividade portuária	Conservação Ambiental	Geração Energia	Drenagem urbana	Uso do solo
								vazamentos			
10	Diluição de esgotos	Altera a qualidade	Altera a qualidade	Altera a qualidade	Altera a qualidade	Altera a qualidade		Deteriora a qualidade da água		Provoca limpeza de ribeirões e canalização	
11	Geração Energia							Vazão remanescente muito baixa em trechos de rio afetam ecossistema			
12	Drenagem urbana, incluindo limpeza de ribeirão							Degrada o curso d'água e o entorno, altera a dinâmica fluvial e afeta a biota aquática			
13	Aterros Sanitários							Falta de monitoramento dos sistemas de controles ambientais ameaçam qualidade de água			
14	Uso do solo	Afeta a qualidade da água	Afeta a qualidade da água	Afeta a qualidade da água	Afeta a qualidade da água	Afeta a qualidade da água	Terra- planagens geram aumento de sedimentos nos rios e ameaçam o porto	Desmatamento em áreas de nascentes, suinocultura em áreas de APP, ocupação das margens de rios	Afeta a quantidade de água	Terra- planagens geram sedimentos nos ribeirões exigindo dragagens	Mau uso do solo aumenta os custos de manutenção da infraestrutura
15	Sistema de previsão de	Limpeza da barragem						Destinação dos entulhos			Barragem Norte gera

		1	2	3	4	5	8	9	11	12	14
		Abasteci- mento	Irrigação	Animais	Indústria	Aquicultura	Atividade portuária	Conservação Ambiental	Geração Energia	Drenagem urbana	Uso do solo
	cheias	dificulta tratamento de água para abastecimento						retirados periodica- mente das barragens			conflitos entre índios e população atingida pelas cheias

Instituições estaduais que atuam na região

A estrutura administrativa do Governo do Estado de Santa Catarina foi estabelecida pela Lei Complementar 381/2007, que define as autarquias e estabelece as atribuições dos órgãos da administração direta e indireta. Entre esses órgãos, os seguintes tem competência relacionada com a gestão de recursos hídricos:

Departamento Estadual de Infraestrutura (Deinfra)

Departamento Estadual de Defesa Civil

Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural (Epagri)

Companhia Integrada de Desenvolvimento Agrícola de Santa Catarina (CIDASC)

Fundação de Meio Ambiente (Fatma)

Polícia Militar Ambiental

Secretaria de Desenvolvimento Econômico Sustentável (SDS)

Conselho Estadual de Recursos Hídricos (CERH)

Comitê do Itajaí

Grupo Técnico-Científico (GTC)

Fundação de Apoio à Pesquisa Científica e Tecnológica do Estado de Santa Catarina (FAPESC)

Análise do âmbito municipal¹

A análise do papel do município na gestão de recursos hídricos com vistas à construção de uma gestão integrada da água considerou o contexto dos municípios em uma bacia urbano-rural e a sua problemática relativa, assim como a realidade do Comitê do Itajaí e do gerenciamento da água no Estado de Santa Catarina. O critério para o diagnóstico foi estabelecido a partir das políticas setoriais ligadas ao desenvolvimento urbano, desenvolvimento rural e meio ambiente. Foi considerada a capacidade de articulação dos municípios em diferentes níveis e com diferentes instituições, programas e projetos, incluindo

¹ Esta análise se baseia no estudo desenvolvido por SCHULT (2006), a partir de um diagnóstico da gestão ambiental municipal realizado pelo Projeto Piava.

o Comitê do Itajaí. Os itens selecionados partem da análise das competências municipais e do papel do município na proteção da água, no âmbito destas políticas.

O resultado desta análise, descrita com detalhes na seção A4.1.2 do Plano de Bacia, pode ser conferida no Mapa 68, que apresenta o nível de interação municipal com vistas à construção da gestão integrada da água.

