

A2 – DIAGNÓSTICO E PROGNÓSTICO DAS DEMANDAS HÍDRICAS

Este capítulo tem por objetivo definir o quadro atual e potencial de demanda hídrica da bacia, a partir da análise das demandas em curso, relacionadas aos diferentes usos setoriais, e das perspectivas de evolução dessas demandas, estimadas a partir da análise das políticas, planos ou intenções setoriais de uso, controle e proteção dos recursos hídricos.

Atendendo a esse objetivo, o capítulo é estruturado em quatro seções. Na seção A2.1 é feita uma descrição da evolução das atividades produtivas e da polarização regional, enfatizando a evolução histórica da ocupação e da atividade econômica na bacia. Na seção A2.2 é examinado o uso do solo e a cobertura vegetal da bacia, proporcionando informações sobre os padrões predominantes de ocupação do solo e alguns aspectos da sua gestão. Na seção A2.3 é apresentado o cadastro de usuários de água: a forma como foi desencadeado o cadastramento e seus resultados, os diversos usos da água na bacia (consuntivos e não-consuntivos), e as estimativas das demandas atuais de água. Na seção A2.4 são representadas as demandas atuais para as sub-bacias principais e também para toda a bacia do Itajaí, caracterizando os usos múltiplos da água. São apresentadas também as projeções das demandas até 2030, a matriz dos problemas e conflitos pelo uso da água na bacia do Itajaí e um estudo sobre a capacidade de pagamento dos usuários de água.

A2.1 – Evolução das Atividades Produtivas e da Polarização Regional¹

Os objetivos desta seção consistem em:

- *analisar a evolução histórica da ocupação e da exploração econômica da bacia, enfatizando a associação desses processos com o uso e os impactos sobre os recursos hídricos, com o intuito de subsidiar a compreensão da dinâmica temporal e espacial dos padrões de ocupação da bacia;*
- *identificar as áreas de influência dos principais núcleos urbanos, definindo os direcionamentos dos fluxos de bens e serviços, visando subsidiar a construção dos cenários alternativos.*

¹ Elaborado por Edmundo Schult com base em Siebert (1997), IPEA / IBGE / UNICAMP (2000), Siebert e Peixer (2001), Siebert e Tribes (2003) e Schult e Lehn (2004) e revisado por Luiz Otávio Cabral. Para facilitar a leitura são evitadas referências ao longo do texto.

A2.1.1 – Desenvolvimento econômico e sistema de transporte

A economia do Vale do Itajaí começou a se desenvolver com a policultura de subsistência dos minifúndios coloniais, gerando rapidamente excedentes de produção, que eram transformados artesanalmente em produtos de exportação, transcendendo os limites do mercado local. Os antigos postos de troca evoluíram para poderosas casas comerciais, como a Konder e Cia em Itajaí. A exportação dos excedentes permitiu a formação da poupança necessária para a consolidação da industrialização.

O desenvolvimento industrial do Vale do Itajaí pode ser subdividido nos seguintes períodos: 1880/1914, 1914/1945, 1945/1963, 1963/1980. Ao longo destes períodos a industrialização aumentou o grau de urbanização e de divisão do trabalho entre o meio urbano e o rural, tornando mais complexas as interações econômicas.

No período 1880/1914 ocorre a 1ª fase do desenvolvimento industrial, baseada no aprimoramento do transporte (fluvial e ferroviário), implantação da rede de energia elétrica em Blumenau (1909) e Brusque (1913) e a criação de estabelecimentos de crédito. Em 1898, foi criada em Blumenau a primeira Associação Comercial e Industrial do estado. Neste período foram fundadas em Blumenau as indústrias Hering, Karsten e Garcia (Artex), em Brusque a Renaux e em Indaial a fecularia Lorenz.

No período entre as Guerras Mundiais (1914-1945) ocorre a segunda fase do desenvolvimento industrial, caracterizada pela integração ao mercado nacional e pela criação da pequena e da média empresa. Foram fundadas em Blumenau a indústria alimentícia Hemmer e as têxteis Cremer e Teka, a metal-mecânica Altona e a fábrica de gaitas Hering. Em Brusque a Buettner.

No período de 1945/1963 ocorre a 3ª fase, caracterizada pela diversificação e pela substituição das importações de bens de consumo duráveis, com o crescimento das indústrias têxteis.

No período de 1963/1980 o Vale do Itajaí alcança a posição de terceiro pólo do complexo têxtil e do vestuário do país. Ao longo da década de setenta, o desenvolvimento do sistema de transporte rodoviário e das telecomunicações contribuiu para acentuar o processo de urbanização. Neste contexto, Rio do Sul e Itajaí aumentam sua polarização, passando a comandar suas próprias redes urbanas, consideradas sub-redes.

É fácil perceber que o desenvolvimento econômico das primeiras colônias e da rede de cidades que se formou a partir delas, teve ligação direta com a estrutura de transporte disponível em cada período histórico. A comunicação entre as cidades, o comércio e o

escoamento da produção do Vale do Itajaí deu-se por via fluvial, ferroviária e rodoviária, sucessivamente, com cada uma destas modalidades dominando um determinado período.

O Rio Itajaí-açu é navegável de sua foz, em Itajaí, até Blumenau e, nos primeiros trinta anos da colonização do Vale do Itajaí, foi a principal via de comunicação do litoral com a sede da Colônia Blumenau. Em 1874 foi constituída, na capital da Província, a Companhia Catarinense de Navegação, que adquiriu o “Vapor São Lourenço”, inaugurando uma linha regular, entre Gaspar e Desterro, para o transporte de carga, passageiros e malas postais. Em 1878 foi fundada em Blumenau a Companhia de Navegação Fluvial a Vapor Itajahy-Blumenau. O primeiro vapor, denominado “Progresso”, iniciou suas operações em 1879. Em 1895 um segundo vapor com maior capacidade e potência, chamado “Blumenau”, passou a operar nesta linha. No período de 1880-1910 outros vapores se juntaram à frota, na medida em que o desenvolvimento da região exigia maior vazão no escoamento da produção.

Posteriormente, a Estrada de Ferro Santa Catarina teve fundamental importância para o desenvolvimento do Vale do Itajaí, por possibilitar o escoamento da produção de forma rápida e em grandes quantidades. No início, a estrada de ferro pertencia à Sociedade Colonizadora Hanseática e ligava Blumenau ao Alto Vale do Itajaí, não se estendendo até o Porto de Itajaí, sendo o transporte fluvial usado preferencialmente neste trecho. Em 1909 a estrada de ferro chegou a Warnow (Indaial), Aquidabã (Apiúna) e Hansa-Hammonia (Ibirama). Em 1918, com a Primeira Guerra Mundial, a ferrovia passou a ser gerida pela Administração Geral de Estradas de Ferro, que em 1919 mudou o seu nome para Estrada de Ferro Santa Catarina. Em 1929 foi inaugurado o trecho Subida-Lontras e iniciada a construção da ponte metálica sobre o Rio Itajaí-açu, junto à foz do Ribeirão da Velha, próxima da atual prefeitura de Blumenau. Em 1938 a ferrovia chegou em Presidente Getúlio e, somente após a Segunda Guerra Mundial, foi concluído o trecho em direção à foz do Rio Itajaí. Em 1968 a Estrada de Ferro foi desativada.

Um dos maiores obstáculos ao desenvolvimento do Vale do Itajaí foi a ligação entre o Médio Vale, acessado por via fluvial, e o Alto Vale e o Planalto Serrano. A ligação de Blumenau a Curitiba começou a ser construída em 1874, sendo concluído o trecho de Lontras em 1895 e Rio do Sul em 1900.

Há algumas décadas o transporte rodoviário suplantou as modalidades fluviais e ferroviárias. A BR-470 se tornou o principal eixo de transportes no Vale do Itajaí, verdadeira espinha dorsal da região, ligando seus principais centros urbanos.

A2.1.2 – Ocupação territorial e rede urbana

A ocupação e formação territorial da Bacia teve início a partir de Itajaí, no Baixo Vale, mas foi estruturada a partir da Colônia Blumenau, no Médio Vale. A ocupação do Alto Vale é mais recente e deu-se a partir do Médio Vale. Blumenau e Brusque são os pontos a partir dos quais os Rios Itajaí-açu e Itajaí Mirim, descendo o Planalto, tornam-se navegáveis, escoando o comércio da sua hinterlândia para o Porto de Itajaí. Os pequenos núcleos, que se desenvolveram a montante desses dois centros, atenderam aos habitantes de seus vales, mas convergiram para a realização de suas trocas vitais em Blumenau e em Brusque, as quais concentraram seus interesses econômicos e, desta forma, desenvolveram-se como centros regionais. Blumenau consolidou sua condição no período entre 1950 e 1980, colocando-se como segundo centro comercial do estado. No Médio Vale Indaial, Timbó, Gaspar e Pomerode são núcleos intimamente ligados à Blumenau, ao passo que Brusque possui área de influência própria.

Itajaí é o principal porto catarinense, desde 1950, quando foi concluída a ligação viária até o Alto Vale e o Planalto, alargando a área de influência comercial. Sua expansão deu-se através da exportação da madeira do Planalto e do Alto Vale, dos produtos diversificados do Médio Vale, e da importação de derivados do petróleo e de produtos manufaturados demandados por Santa Catarina. Atualmente é o principal centro de convergência e redistribuição das exportações e importações de Santa Catarina.

Rio do Sul formou sua rede urbana através de uma série de desmembramentos ocorridos no final dos anos 50 e início dos anos 60. A primeira atividade econômica da região do Alto vale foi a exploração da madeira.

A fundação da Colônia Blumenau, em 1850, e posteriormente da Colônia Brusque, em 1860, foram os primeiros passos para a formação da Rede Urbana do Vale do Itajaí, pois foi o seu desenvolvimento que possibilitou a consolidação das povoações de Itajaí e do Baixo Vale, e que alavancou a ocupação do Alto Vale do Itajaí. Isto mostra que o relevo condicionou fortemente a ocupação dessa região, o que permitiu uma forte identificação com o Vale.

A ocupação territorial do Vale do Itajaí, seguida pelo desenvolvimento da Colônia Blumenau e pela industrialização do Vale, levou à formação de uma rede urbana nos moldes tradicionais, com municípios-pólo exercendo sua centralidade em relação a uma hinterlândia de base predominantemente agrícola. Neste modelo, os municípios estão organizados funcional e hierarquicamente em três sub-redes, articuladas entre si, localizadas no Alto, Médio e Baixo Vale, e polarizadas, respectivamente por Rio do Sul, Blumenau e Itajaí. O

centro regional de toda a rede urbana é Blumenau, sendo Itajaí o ponto de articulação com o exterior através da BR-101 e do porto.

A Rede Urbana do Vale do Itajaí estruturou-se no modelo hierárquico tradicional. No entanto, como anteviu Milton Santos, uma nova hierarquia urbana está se formando, com base na globalização da economia, que renova também a economia urbana. As melhorias nos sistemas de transporte e de comunicação possibilitam a descentralização industrial, o que altera o esquema hierárquico tradicional das redes urbanas, intensificando as trocas entre os diversos níveis urbanos e regionais. Está se materializando, portanto, uma nova divisão interurbana do trabalho, com o desmantelamento da hierarquia urbana tradicional, na qual determinados bens e serviços só eram encontrados nos centros de posição hierárquica mais elevada.

Até recentemente, o modelo capitalista de industrialização levava, pelas leis da economia de escala e da economia de aglomeração, a uma concentração industrial nas cidades-pólo. Foi o que aconteceu no Vale do Itajaí até meados dos anos 80, especialmente na região do Médio Vale, onde a centralidade de Blumenau inibiu o surgimento de uma série de funções urbanas nas cidades vizinhas, como Pomerode, Gaspar e Indaial.

Na década de noventa esta situação começa a ser gradativamente alterada, com a desconcentração espacial das atividades econômicas, expressa no deslocamento de capitais e mão-de-obra qualificada para centros intermediários. As enchentes de 83 e 84 marcam esta mudança, que já se fazia sentir no elevado custo da terra, na falta de áreas planas propícias à urbanização, na elevação do custo da mão-de-obra.

A análise das taxas de crescimento dos municípios do Vale do Itajaí indica um crescimento mais acelerado no Baixo Vale do Itajaí. O Alto Vale apresenta a menor taxa média de crescimento. Já no Médio Vale, os municípios Indaial, Brusque e Gaspar cresceram mais aceleradamente do que Blumenau. No Baixo Vale as cidades que cresceram também são periféricas ao centro regional (Itajaí): Balneário Camboriú, Camboriú, Itapema e Navegantes². No Alto Vale o fenômeno ainda não ocorre. A incidência de municípios com taxa de crescimento total negativa é pequena, em geral, e levemente superior no Alto Vale. No entanto, com as taxas de crescimento rural a situação é diferente, pois 69% dos municípios estão perdendo população rural.

² Balneário Camboriú e Camboriú se localizam na região hidrográfica do Itajaí, mas não na bacia do Itajaí.

Numa tentativa de sistematizar a morfologia da rede urbana na Bacia do Itajaí deve-se destacar, portanto, três regiões, cujo padrão de ocupação apresenta as seguintes características temporais e espaciais:

a) A “Região do Baixo Vale”, que possui a menor extensão territorial, apresenta expressivo processo de urbanização ao longo da faixa litorânea, que se prolonga na direção de Florianópolis. O papel de Itajaí como centro urbano regional se consolida com a ampliação da atividade portuária. Observa-se a formação de mancha contígua de ocupação agregando Itajaí, Navegantes, Camboriú e Balneário Camboriú, com vetores de continuidade a Itapema e Porto Belo. Observa-se também uma ocupação litorânea com intenso crescimento da população urbana entre 1991 e 1996, nos municípios de Barra Velha (3,67% a.a.), Piçarras (5,52% a.a.) e Penha (4,27% a.a.), com alta densidade de ocupação, num *continuum* com a aglomeração urbana de Itajaí. Nos aspectos relacionados com o uso e os impactos sobre os recursos hídricos, são destacáveis as demandas por saneamento urbano (abastecimento de água, esgotamento sanitário, resíduos sólidos e controle da drenagem urbana) e proteção ambiental da faixa costeira;

b) A “Região do Médio Vale” apresenta também expressivo processo de urbanização nos municípios do entorno de Blumenau. O papel de Blumenau como centro urbano de forte polarização na bacia se consolida com a diversificação no direcionamento dos fluxos de bens e serviços. Está em formação uma mancha contígua de ocupação agregando os municípios de Blumenau, Gaspar, Indaial e Timbó, com vetores de continuidade incluindo Brusque, Guabiruba e Pomerode. Novamente, nos aspectos relacionados com o uso e os impactos sobre os recursos hídricos, são destacáveis as demandas por saneamento urbano (abastecimento de água, esgotamento sanitário, resíduos sólidos e controle da drenagem urbana) e a importância do controle e redução das enchentes na região. Nestas duas primeiras regiões (Médio Vale e Foz) existem duas aglomerações urbanas, nas quais Blumenau e Itajaí são os respectivos municípios-núcleo, com alta densidade populacional e clara definição de sua dinâmica econômica, espacialmente integradas às aglomerações de Joinville e Florianópolis;

c) A “Região do Alto Vale”, a de maior extensão territorial na bacia, apresenta redução no processo de urbanização, inclusive com tendência de redução do impacto da atividade rural. Por outro lado, observa-se a presença de centros urbanos com elevado crescimento da população em áreas notadamente agropecuárias, como Vitor Meireles (8,5% a.a.), José Boiteux (4,63% a.a.) e Atalanta (4,6% a.a.), evidenciando sinais de movimentos internos de migração do rural para a área urbana. Nos aspectos relacionados com o uso e os impactos sobre os recursos hídricos, são destacáveis, por decorrência os aspectos de

recuperação ambiental das áreas de nascentes e margens dos rios, a disponibilidade de água para a atividade agrícola e o saneamento urbano. Ações estas imprescindíveis à sustentabilidade das atividades produtivas na região;

Dessa forma, é uma região onde preponderam espacialidades concentradoras com tendências de consolidação e expansão. Sua área agrícola não sinaliza mudanças significativas, apenas a continuidade de movimentos migratórios, não muito intensos, dirigidos aos centros mais dinâmicos da própria região.

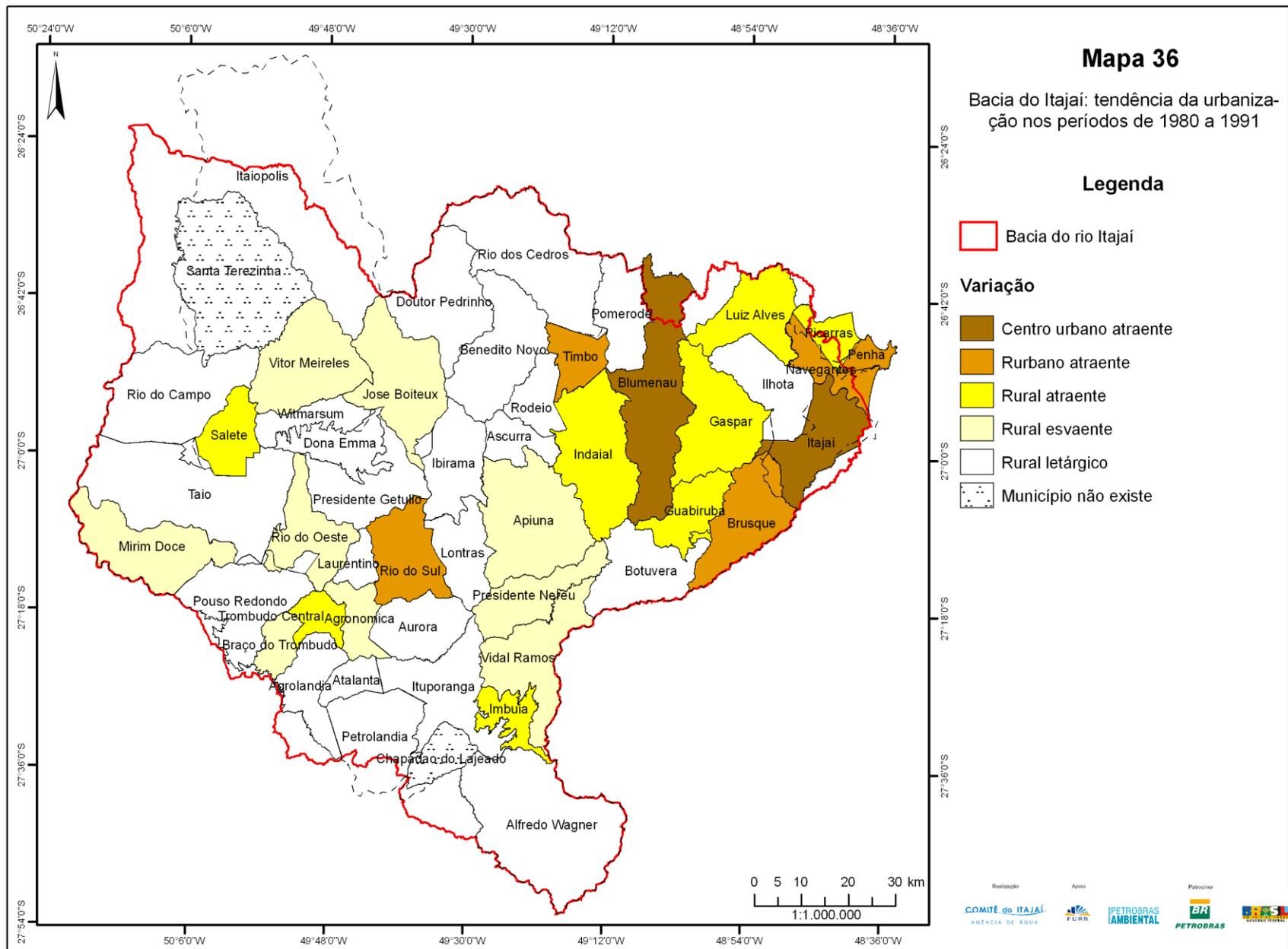
A dinâmica econômica dos municípios pode ser ainda olhada sob o enfoque proposto por José Eli da Veiga³. Os resultados da aplicação dessa metodologia podem ser verificados nos mapas 36 e 37, para os períodos de 1980-1990 e 1990-2000 respectivamente. Observa-se, com base nesses mapas, que os municípios que passaram do tipo rural para o tipo rurbano, no período de 1990 e 2000, encontram-se na aglomeração urbana de Blumenau (Pomerode, Indaial e Gaspar) e na região da Foz (Piçarras). Os municípios que passaram de uma condição rural atraente ou letárgica para esvaente localizam-se em sua maioria na região do Alto Vale do Itajaí. Inclusive o pólo regional – Rio do Sul – passou de rurbano atraente para letárgico. Observa-se, finalmente, que a caracterização rurbano para os municípios litorâneos como Penha, Piçarras e Navegantes, não se mostra adequada.

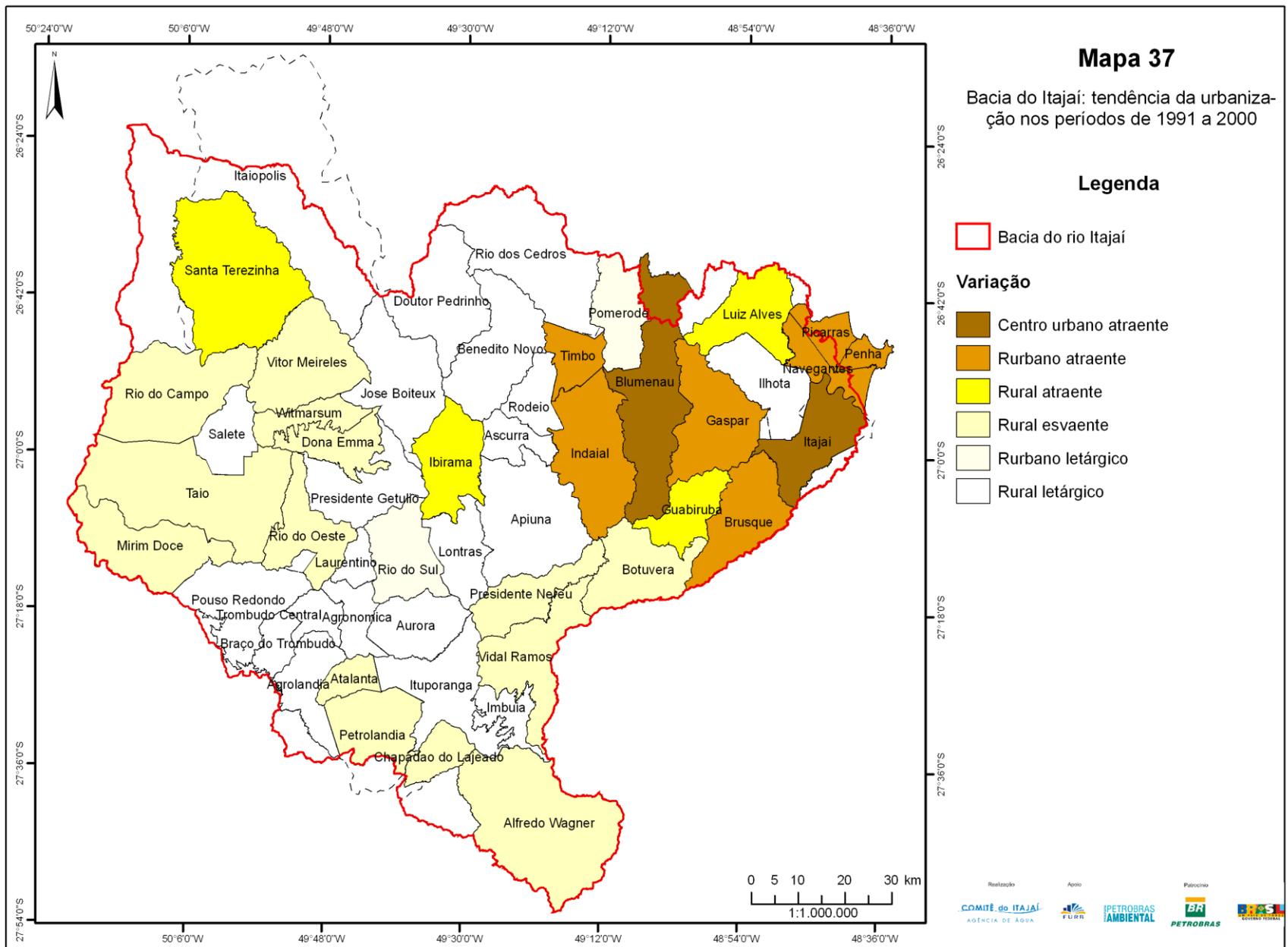
No conjunto da bacia se destaca historicamente a ausência da ação do poder público, precisamente em termos de investimentos em infra-estrutura e saneamento urbano que contribuam diretamente para o uso racional dos recursos hídricos e para a sustentabilidade das atividades produtivas.

Por último, em relação à emancipação político-administrativa no Vale do Itajaí, deve-se dizer que à medida em que as comunidades instaladas no Vale do Itajaí se desenvolveram, as antigas colônias se transformaram em cidades e distritos. Ocorreram, portanto, desmembramentos sucessivos, concentrados em três períodos – 1930/1935, 1958/1964 e 1989/1992 –, pelos quais os antigos distritos foram elevados à categoria de cidades. A maioria das cidades tem sua origem traçada a partir de Itajaí, desmembrado de São Francisco do Sul em 1859. De Itajaí, foram desmembrados Blumenau (1880) e Brusque (1881). A partir da década de 30, uma série de desmembramentos são efetuados com base no município de

³ Veiga (2003, apud HENN e SCHULT) analisa os municípios a partir de cortes populacionais correlacionados à densidade demográfica, definindo a seguinte tipologia para os municípios: *rurbanos* com população entre 50.000 e 100.000 habitantes e com densidade demográfica de 80 hab/km² (mesmo que com população inferior aos 50.000 habitantes); *rurais* com população inferior a 50.000 habitantes e densidade inferior a 80 hab/km². Com base nesta análise dividiu os municípios em mais três categorias: *esvaentes*, que tiveram fortes quedas populacionais relativas e muitas vezes absolutas; *letárgicos*, que também tiveram perdas relativas, mas mesmo assim cresceram em compassos não muito distantes de seus estados; *atraentes*, que tiveram crescimentos superiores aos seus estados.

Blumenau: Rio do Sul (1930), Ibirama (1934), Timbó (1934), Indaial (1934), Gaspar (1934) e Rodeio (1936). Na década de 40 ocorreram apenas dois desmembramentos: de Bom Retiro nasce Ituporanga (1948) e de Rio do Sul nasce Taió (1948). No final da década de 50 e início dos anos 60 foram retomados os desmembramentos com a criação de 31 novos municípios. Foi a partir daí que o Vale do Itajaí se dividiu em 3 regiões: o Alto Vale, ligado à expansão da fronteira agrícola e à exploração florestal; o Médio Vale, com Blumenau e Brusque atendendo com suas indústrias têxteis o mercado nacional; e o Baixo Vale, vinculado ao Porto de Itajaí.





Os desmembramentos mais recentes ocorreram no fim dos anos 80 e início dos anos 90, resultando num total de 52 municípios na região do Vale do Itajaí. As emancipações geram autonomia política e administrativa, mas nem sempre asseguram autonomia financeira. Ao longo do tempo, o vínculo sócio-econômico entre os municípios emancipados e os municípios-mãe tende a permanecer, reforçando as interações funcionais da rede urbana, como é o exemplo de Pomerode e Indaial com Blumenau.

A2.1.3 – O Vale do Itajaí no contexto socioeconômico catarinense

A mesorregião do Vale do Itajaí reúne a maior concentração populacional do Estado e está entre aquelas mais urbanizadas desde os anos 70, atingindo em 1996 um índice de urbanização de 78,1%. É uma região onde convivem processos muito diferenciados. Ao mesmo tempo que agrega alguns dos principais centros do estado, com alto grau de urbanização e elevado crescimento, quase 50% dos municípios são rurais e de pequena dimensão, em sua maioria perdendo população desde 1970.

De modo geral, entre 1991 e 1996, a mesorregião vem apresentando a mais alta taxa de crescimento da população total e urbana da Santa Catarina (2,34% e 2,88% a.a., respectivamente), com um comportamento que se mantém desde os anos 70. A população rural, que já apresentou sinais de evasão mais fortes, ainda perceptíveis em um grande número de municípios, na média regional cresce à taxa de 0,54% a.a. no período.

Alinham-se continuamente em sua faixa litorânea (e vizinhança) os municípios balneários com as mais elevadas taxas de crescimento da população total, entre 1991 e 1996, como Piçarras (3,69%), Penha (3,43%), Navegantes (6,58%), Balneário Camboriú (7,75%), Camboriú (5,8%), Itapema (8,55%) e Bombinhas (4,54%), além de São João do Itaperiú (10,77%).

É importante destacar que as sedes desses municípios configuram aglomerações urbanas, estabelecendo fortes inter-relações entre si e com as aglomerações de Joinville, Jaraguá do Sul e Florianópolis, constituindo extensa área, cuja dinâmica socioeconômica tem pontos comuns que reforçam esta unidade espacial. Tal dinâmica pauta-se fundamentalmente nas atividades da indústria têxtil e de confecção e na metal-mecânica, com a particularidade de que as primeiras são preponderantes em Blumenau e a última em Joinville.

Nos anos 80, delineia-se novo padrão de crescimento da indústria catarinense, com uma reação dos segmentos da metal-mecânica, cada vez mais concentrados em Joinville. Isso leva a uma perda relativa de importância dos gêneros tradicionais da indústria têxtil e de

confeção, resultando em queda de representatividade da mesorregião do Vale do Itajaí (em princípio dos anos 80, essa mesorregião superava, com pequena diferença, a mesorregião norte catarinense na geração do valor adicionado total do estado). Nos anos 90, é nítida a liderança dos segmentos da metal-mecânica em Joinville e Jaraguá do Sul, superando a importância relativa tanto do segmento agroindustrial do oeste catarinense como do têxtil e de confecção do Vale do Itajaí. Em 1996, a mesorregião do Vale do Itajaí participa com 25,07% do valor adicionado total de Santa Catarina, ocupando a segunda posição, precedida pela mesorregião norte.

O perfil industrial da região, embora altamente especializado nas indústrias têxtil e de confecção – que representam respectivamente, 79,18% e 58,81% do valor da transformação industrial do gênero em 1985 – é ao mesmo tempo diversificado, com inserção expressiva também na metal-mecânica, material elétrico e comunicações (34,30%), material de transporte (33,62%) e mecânica (14,91%). É significativo também no gênero fumo, o qual concentra quase 100% do valor de transformação industrial do gênero no estado. No complexo têxtil/confecção atuam grupos locais que se qualificam dentre as grandes empresas nacionais, com elevado grau de abertura para o mercado externo, notadamente em Blumenau, Brusque, Gaspar e Apiúna. Esse complexo também insere um grupo de municípios com estruturas integradas, a exemplo de seções de costuras de grandes malharias, em Acurra, Benedito Novo, Ibirama e Rodeio. Na metal-mecânica, destacam-se empresas de Timbó, Blumenau, Pomerode, Rio do Sul e Brusque. A indústria cristaleira também se concentra em Blumenau. A indústria alimentar localiza-se principalmente em Gaspar e em Ilhota, além de Itajaí e Rio do Sul.

Os municípios da região com maior expressão na composição da renda estadual em 1996 são Blumenau (9% do valor adicional total – segunda maior participação do estado), Itajaí (4,16%), Brusque (2,25%), Gaspar (1,02%) e Timbó (1,01%). Já alcançaram participação superior a 1% os municípios de Rio do Sul e Indaial, porém não sustentaram essa posição ao longo do período.

Em 2006, o Produto Interno Bruto (PIB) de Santa Catarina foi de R\$ 89 bilhões, enquanto o PIB da região da bacia do Itajaí foi de R\$ 23,15 bilhões, o que indica que o vale contribuiu com 26% da economia estadual.

Em relação à estrutura ocupacional como um todo, deve-se mencionar que mais de um terço dos municípios da região tem na indústria o principal setor de absorção da força de trabalho. O setor terciário desponta como preponderante em poucos municípios, todos com função básica de balneários ou com a função portuária, no caso de Itajaí. Nos demais

municípios, o mercado de trabalho urbano está equilibradamente dividido entre as atividades do setor terciário e as do secundário. Evidencia-se em Blumenau maior diversidade na ocupação das atividades do terciário, principalmente as mais especializadas, e, secundariamente, em Itajaí, Brusque, Rio do Sul e Timbó.

As atividades do setor primário são preponderantes na estrutura ocupacional de alguns municípios que respondem pela produção agrícola da região. A importância dessa produção é pequena na formação da renda regional, porém sustenta um conjunto numeroso de pequenos produtores. Esses municípios localizam-se na porção oeste da região, que tem características tipicamente agrícolas, respondendo por dois dos principais produtos de Santa Catarina, mandioca e cebola, além da batata e do arroz. Os principais produtores de mandioca são Trombudo Central, Taió, Rio do Oeste e Pouso Redondo. Essa cultura vem sendo substituída por fumo e cebola em função da transferência das feculárias para o estado do Paraná. A cebola é produzida principalmente em Ituporanga e municípios adjacentes.

Para um conjunto grande de municípios das áreas próximas a Ituporanga e principalmente Rio do Sul, sobressai-se a cultura do fumo, que se caracteriza como fonte significativa de renda. Predomina a cultura da cana e do arroz em Ilhota, Itajaí e Navegantes, sendo que esses dois últimos particularizam-se pela produção de pescado. Entretanto, essas atividades vêm se desenvolvendo com pequena absorção tecnológica e sem possibilidades de expansão, dada a forte restrição de área, no caso da agricultura.

A2.2 – Uso do solo e cobertura vegetal

Esta seção busca identificar os tipos de uso e ocupação do solo, a cobertura vegetal e as áreas de preservação legal, com vistas a subsidiar a análise dos padrões de ocupação do solo predominantes na bacia. Tais dados tornam-se indispensáveis para orientar a análise dos usos múltiplos.

Sob o título uso e cobertura do solo são considerados quatro aspectos relevantes para a bacia do Itajaí: o uso atual do solo, sua influência sobre o potencial de recarga dos aquíferos, as unidades de conservação, as áreas de preservação permanente em ambiente urbano e as áreas inundáveis, identificadas para os espaços urbanos de alguns municípios.

A2.2.1 – Evolução do uso do solo⁴

A cobertura florestal influencia o ciclo de água através dos processos de interceptação, evapotranspiração e infiltração da água precipitada. 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.

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). A Tabela A2.1 traz os resultados, separados por sub-bacia. Verifica-se um total de 8.179 km² de florestas (capoeirões, secundárias e primárias) que somam 54,8% da área da bacia; áreas cultivadas (lavouras, pastagens e arvozeiras) somam um quarto da área total (24,3%); capoeiras ocupam 1.800 km², equivalentes a 12,3% da área; áreas não classificadas totalizam 2,8% da área total; as cidades cobrem 2,6% da bacia, e 189 km² (quase 2%) são de

⁴ Texto organizado por Ana Cristina Brandt, com base em Vibrans (2006). Para facilitar a leitura, são omitidas referências ao longo do texto.

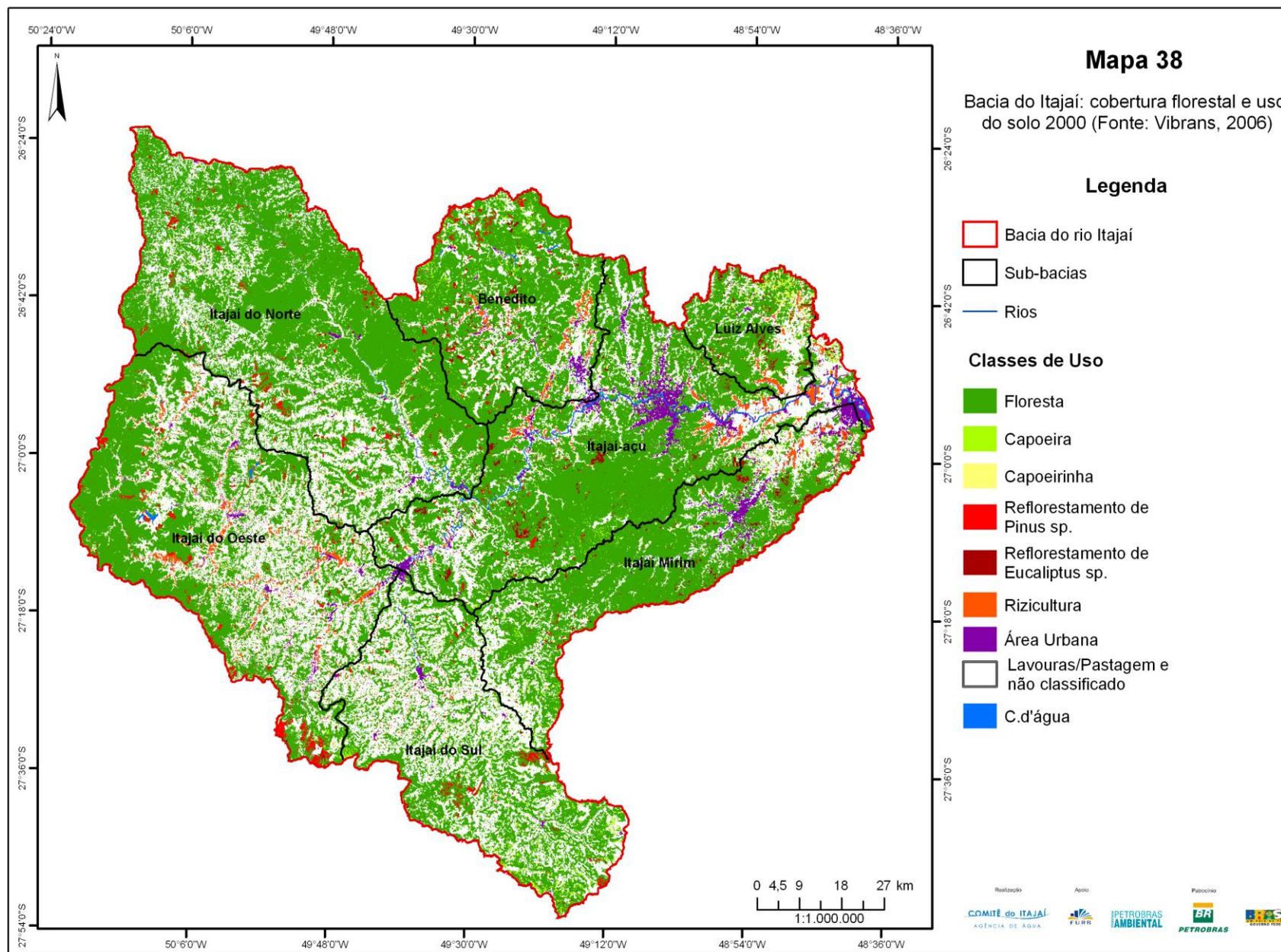
reflorestamentos de *Pinus* e *Eucalyptus*⁵. Estes resultados implicam em generalizações. Para fazer afirmações sobre a cobertura florestal de cada município, estudos mais detalhados seriam necessários.

Tabela A.2.1 - Uso do solo nas sub-bacias do Itajaí, de acordo com classificação MaxVer das cenas 220 78/79 e 221 78/79 de 2000

Tema	Blumenau		Benedito		L. Alves		Mirim		Norte		Sul		Oeste		Total	
	km ²	%														
Inicial	26,7	1,0	9,5	0,6	12,9	2,2	17,9	1,1	12,6	0,4	17,9	0,9	5,4	0,2	103,0	0,7
Médio	352,3	12,7	281,5	18,7	86,8	15,0	250,0	14,9	251,1	7,5	510,5	25,2	106,2	3,5	1838,5	12,3
Floresta	1591,7	57,2	863,1	57,5	316,3	54,5	982,4	58,6	2137,3	63,7	756,6	37,3	1532,3	50,9	8179,7	54,8
Eucalipto	31,5	1,1	14,3	1,0	10,7	1,8	18,6	1,1	9,0	0,3	4,5	0,2	21,7	0,7	110,5	0,7
Pinus	15,2	0,5	25,3	1,7	5,2	0,9	7,0	0,4	41,9	1,3	19,0	0,9	65,6	2,2	179,2	1,2
Arrozeira	58,6	2,1	27,0	1,8	17,7	3,1	22,7	1,4	17,7	0,5	37,7	1,9	97,5	3,2	289,6	1,9
Lav./Past.	452,0	16,2	214,0	14,2	105,8	18,2	267,3	16,0	716,0	21,3	574,9	28,4	1019,3	33,8	3349,3	22,4
C.d'água	37,5	1,3	6,1	0,4	1,3	0,2	5,7	0,3	10,2	0,3	4,6	0,2	13,5	0,4	79,0	0,5
Urbana	154,1	5,5	29,9	2,0	8,0	1,4	66,9	4,0	41,5	1,2	32,1	1,6	59,0	2,0	391,5	2,6
Não class.	64,0	2,3	31,1	2,1	15,2	2,6	37,1	2,2	118,1	3,5	68,1	3,4	91,5	3,0	425,1	2,8
Total	2783,6	100	1501,8	100	580,1	100	1675,8	100	3355,5	100	2025,9	100	3012,1	100	14934,7	100

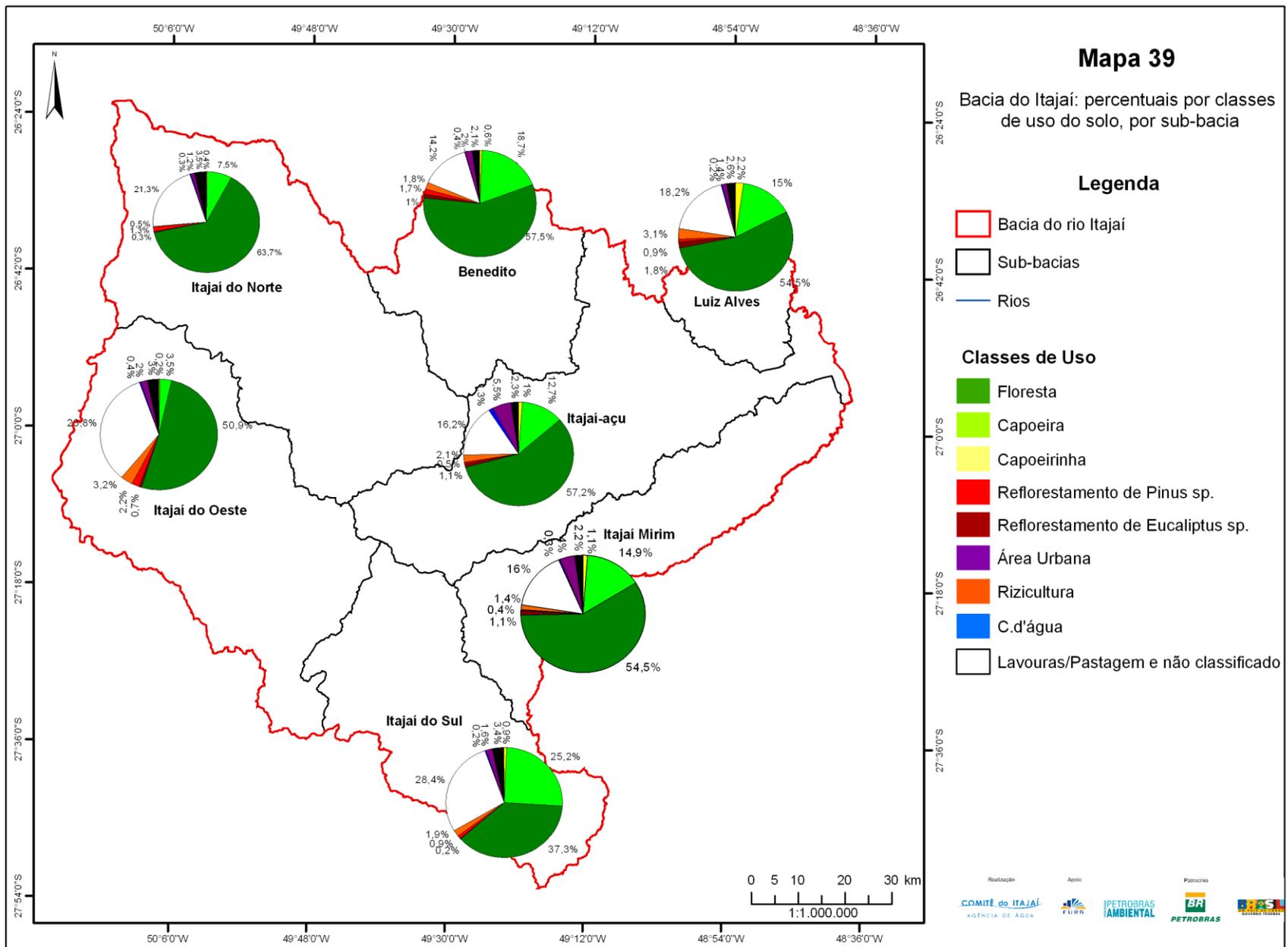
Fonte: Vibrans (2006)

⁵ Análises de imagens de satélite de 2009, realizadas por Refosco, mostram pequenas mudanças desses percentuais. Enquanto a área rural permanece a mesma, a área com floresta natural sofreu um pequeno aumento e os reflorestamentos aumentaram significativamente, passando de quase 2% para 7,9% da área da bacia.



Os dados das sub-bacias mostram importantes diferenças (Mapa 39): a sub-bacia do Oeste ostenta o maior percentual de área cultivada (37,0%) e também é líder em cultivo de arroz (97,5 km²); a do Benedito tem a menor área sob cultivo (16,0%). A maior cobertura florestal existe na sub-bacia do Norte (63,7%), a menor na do Sul (37,3%).

Na escala de 1:50.000, as áreas cobertas por capoeirinhas e capoeiras, que são geralmente de pequena extensão, devido ao costume dos agricultores de fazer pequenas roças, são representadas e visíveis. Na escala do mapa da bacia (1:750.000), no entanto, muitas delas são suprimidas. Em Vibrans (2006), foi descrita detalhadamente a fisionomia e a composição de espécies tanto das florestas remanescentes e supostamente originais da bacia do Itajaí, como das formações secundárias. São conhecidas as conseqüências do manejo inadequado do solo e do cultivo permanente e intensivo, por exemplo, da mandioca ou do pastoreio: solos exauridos e erodidos nos quais a sucessão secundária é retardada e a vegetação que consegue se estabelecer é pobre em espécies e complexidade. A excessiva exploração madeireira que durou até o início dos anos 90, por outro lado, deixou em toda a bacia vastas florestas “primárias alteradas” que, mesmo não tendo sofrido corte raso, são extremamente empobrecidas. Algumas delas até hoje não superaram o estágio das lianas, típico para o período pós-exploração. Outras, nas quais a exploração foi menos intensiva, conseguiram se recuperar apresentando agora um aspecto de vitalidade em termos de estrutura restabelecida e equilíbrio funcional. Todas estas mencionadas diferenciações das florestas da bacia do Itajaí não puderam ser identificadas ou quantificadas com os recursos do sensoriamento remoto usados. Não é possível, portanto, fazer afirmações qualitativas detalhadas sobre o estado da cobertura florestal numa área tão extensa. Seriam necessários levantamentos fitossociológicos para cada fragmento ou comunidade florestal em questão, que obviamente não podem ser substituídos por técnicas de sensoriamento remoto. Tampouco foi quantificada a fragmentação dos remanescentes florestais e das florestas em processo de regeneração, bem como das matas ciliares. O tamanho de uma área de florestas tem importantes implicações para a funcionalidade de sua estrutura, a conservação de recursos genéticos, a interação entre fauna e flora, para citar somente alguns dos aspectos relevantes.



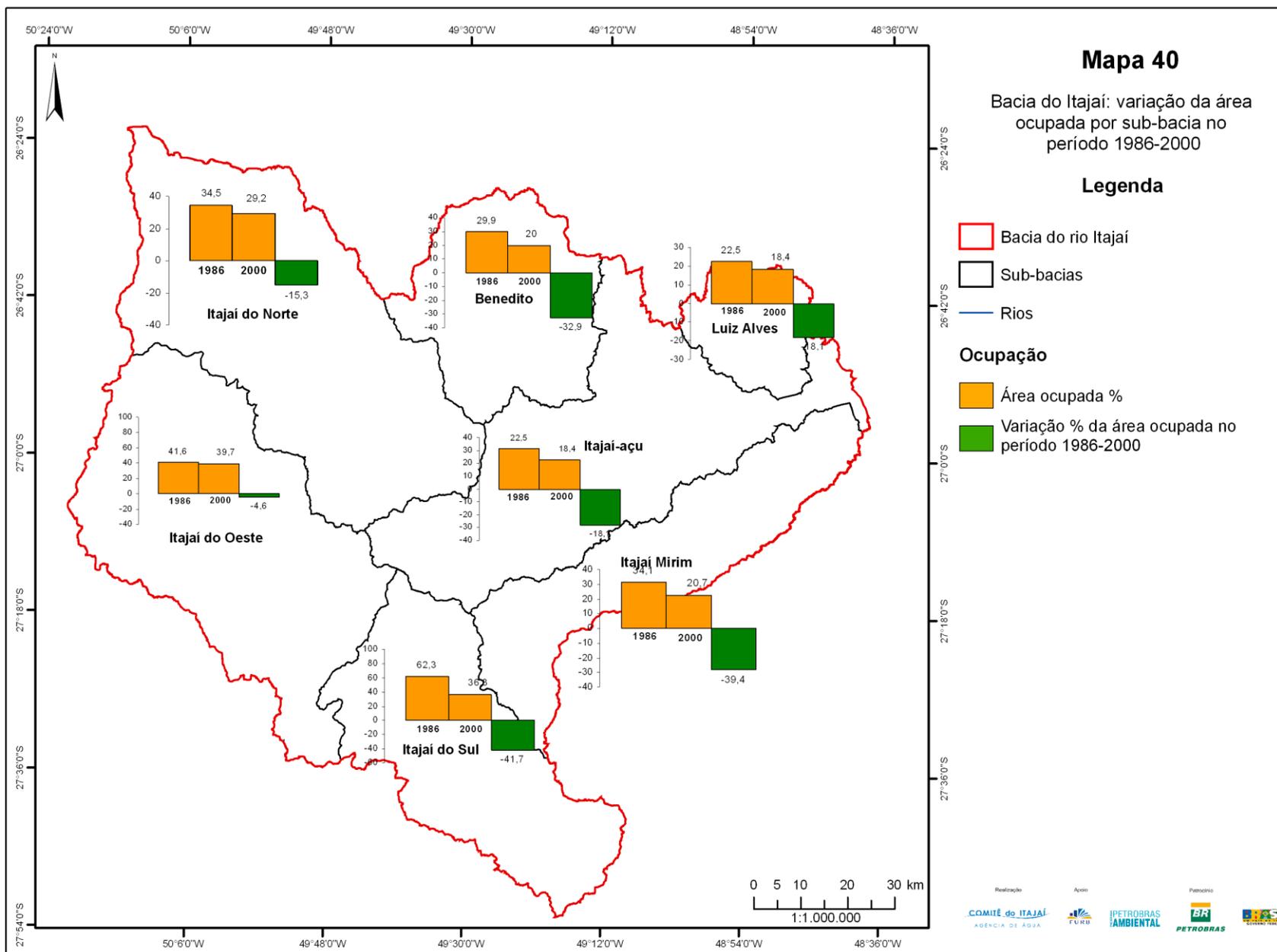
A partir de três coberturas completas de imagens (1986; 1994-1996; 2000), Vibrans (2006) realizou ainda uma análise multitemporal da cobertura florestal e do uso do solo (Tabela A2.2). Verificou que, em toda a bacia do Itajaí, a redução da área cultivada no período entre 1986 e 2000 foi de 1.300 km², equivalentes a 26% das terras ocupadas em 1986, onde, em tese, ocorreu a regeneração das florestas via sucessão secundária. A taxa de ocupação da bacia do Itajaí baixou, com isso, de 34,6% para 25,6% em 15 anos.

Tabela A2.2 - Áreas ocupadas (incluindo lavouras, pastagens, áreas urbanas e corpos d'água) e não-ocupadas (incluindo toda a vegetação natural a partir do estágio inicial, bem como reflorestamentos) de acordo com o SAVIMIR, extraído de imagens Landsat de 1986 e 2000 na bacia do Itajaí e suas sub-bacias

Subbacia	Área km ²	1986				2000				Diferença 1986-2000	
		Não ocupada km ²	%	Ocupada Km ²	%	Não ocupada km ²	%	Ocupada km ²	%	Ocupada km ²	%
Blumenau	2783,6	1904,6	68,4	879,0	31,6	2152,6	77,3	631,0	22,7	-248,0	-28,2
Luiz Alves	580,1	449,7	77,5	130,4	22,5	473,3	81,6	106,8	18,4	-23,6	-18,1
Benedito	1501,8	1053,3	70,1	448,5	29,9	1200,7	80,0	301,1	20,0	-147,4	-32,9
Mirim	1675,8	1104,6	65,9	571,2	34,1	1329,5	79,3	346,3	20,7	-224,9	-39,4
Norte	3355,5	2197,5	65,5	1158,0	34,5	2374,9	70,8	980,6	29,2	-177,4	-15,3
Oeste	3012,1	1757,6	58,4	1254,4	41,6	1815,7	60,3	1196,4	39,7	-58,0	-4,6
Sul	2025,9	763,8	37,7	1262,1	62,3	1289,5	63,7	736,4	36,3	-525,7	-41,7
Total	14934,8	9231,1	61,8	5703,7	38,2	10636,3	71,2	4298,5	28,8	-1405,2	-24,6

Fonte: Vibrans (2006)

Com base nos resultados obtidos com a ferramenta SAVIMIR, empregado para detecção de mudanças temporais, constata-se uma expressiva retração da atividade agrícola e expansão da cobertura florestal em quase toda a bacia do Itajaí (com exceção da sub-bacia do Oeste) (Mapa 40). Análises estatísticas complementares confirmam a tendência: novas capoeirinhas e capoeiras, isto é, áreas regeneradas, superam três a cinco vezes as áreas desmatadas no período entre 1986 e 2000. A razão entre a taxa de regeneração e de desmate é menor nas sub-bacias do Sul e do Oeste que são, conhecidamente, as áreas com a maior atividade agrícola: apenas dois para um nessas duas sub-bacias. Nas demais sub-bacias as áreas regeneradas são até três vezes maiores que as desmatadas. Em síntese, a evolução da cobertura florestal da bacia do Itajaí (VIBRANS, 2006) é caracterizada pelos seguintes aspectos:



Já em 1925 tinham sido vendidos e, com isso, ocupados mais de 5.200 km² de terras da bacia do Itajaí, que representam grande parte de suas terras cultiváveis. Extrapolando a taxa de exploração de 50% para esta área, chega-se a um total de 2.600 km² de terras cultivadas (quer dizer, desmatadas) antes de 1930; os censos do IBGE, no entanto, acusam para 1940 uma área ocupada de 2.300 km², que veio aumentando até atingir o valor máximo de 4.800 km² em 1980, baixando para 4.300 km² em 1995;

A taxa de ocupação já era maior nas sub-bacias do Sul e do Oeste do que nas de Blumenau, Benedito, Luiz Alves e do Itajaí Mirim, desde a década de 1940;

O processo de expansão das áreas agrícolas desacelerou-se e reverteu-se nas bacias do Sul e do Oeste mais tarde do que nas demais partes da bacia; com isso, a regeneração das florestas iniciou-se mais cedo e ocorreu em maior escala nas sub-bacias de Blumenau, Benedito, Luiz Alves e do Itajaí Mirim;

As sub-bacias do Oeste e do Sul apresentam a maior taxa de áreas ocupadas pela agricultura (45,3%), enquanto que a sub-bacia do Mirim conta com apenas 12%;

A população rural atingiu o número máximo na década de 60 (nas sub-bacias do Sul/Oeste na década de 70) e desde então está decrescendo; a taxa de decréscimo foi de 21% entre 1980 e 2000, e em 2000 a população rural é menor do que era em 1940, como mostra a Figura A2.1;

O processo de expansão da vegetação natural tende a se manter, em consequência da continuada diminuição da população rural e da estrutura etária desta;

Esta expansão ocorre com taxas expressivas no período entre 1986 e 2000, atingindo no mínimo 20% em 15 anos;

O aumento da cobertura florestal acontece devido ao abandono de áreas anteriormente cultivadas e num processo de regeneração espontânea;

Este processo iniciou, certamente, já nos anos 60 no médio vale do Itajaí e ocorre nas demais regiões da bacia, com diversos graus de intensidade, a partir dos anos 80 e 90;

O expressivo aumento das formações florestais secundárias na bacia não significa o restabelecimento de “florestas” semelhantes às existentes antes da colonização, cuja recuperação qualitativa demanda certamente um período muito mais longo.

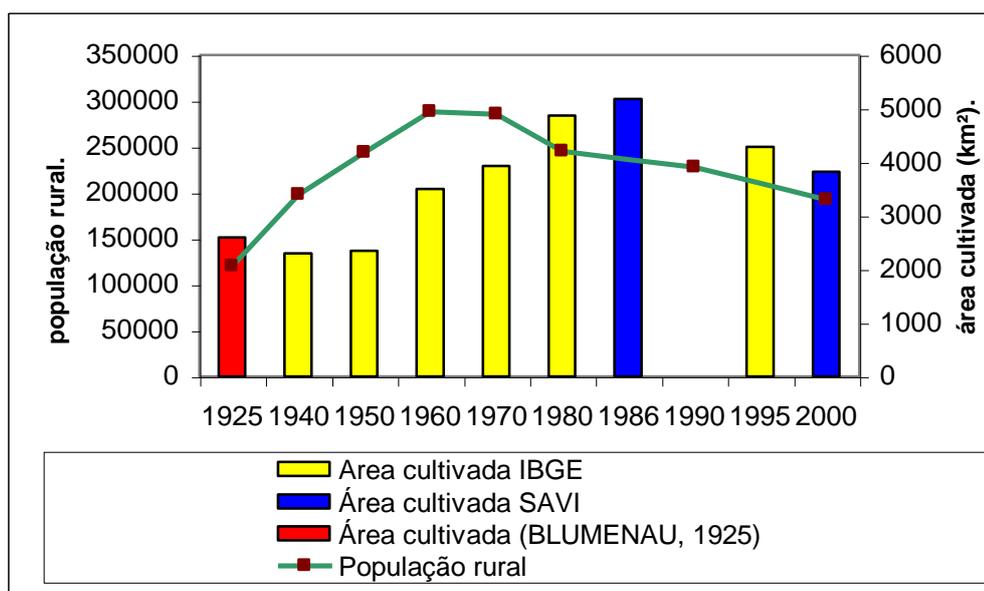


Figura A2.1 - Área cultivada (lavouras e pastagens) e população rural na bacia do Itajaí em 1925 (estimada), 1940 a 2000 (IBGE), 1986 e 2000 (SAVIMIR) (Fonte: VIBRANS, 2006)

Quanto à influência da cobertura florestal no aumento da ocorrência de cheias na bacia do Itajaí, um conjunto de três observações empíricas necessita de uma interpretação. Primeiro, apenas uma ínfima parte da cobertura florestal da bacia do Itajaí consiste de florestas primárias intactas; uma grande parte é constituída por florestas primárias exploradas e profundamente alteradas e uma outra grande parte é formada por florestas secundárias. Estas últimas estabeleceram-se em áreas anteriormente ocupadas pela atividade agrícola ou pastoril. Supõe-se, assim, que a agropecuária deva ter abrangido uma extensão muito maior do que hoje podemos imaginar. Isto significa, por outro lado, que em tempos passados a cobertura florestal tenha sido significativamente menor do que ela é hoje. Seguindo este raciocínio, pode-se buscar uma explicação para a segunda observação: a evolução das áreas exploradas pela agropecuária nas sub-bacias do Itajaí se estabiliza, de forma mais ou menos nítida e acentuada, ou até decresce a partir dos anos 80. A terceira observação tange a frequência das 69 cheias registradas em Blumenau desde a sua fundação. Como mostrou a Figura A1.5, nas duas últimas décadas são apenas seis enchentes em 19 anos contra 16 e 17 nos períodos entre 1950 e 1969 e entre 1970 e 1989.

Portanto, o papel das vastas áreas de formações secundárias no ciclo hidrológico necessita de investigação sistemática. Estas áreas, originalmente em descanso temporário, para serem novamente cultivadas após alguns anos no tradicional sistema de pousio, comum na bacia do Itajaí, são hoje locais de efetiva e definitiva regeneração natural da Floresta

Ombrófila Densa. Será que atualmente grande parte delas se assemelha, em termos de suas propriedades hidrológicas, às florestas originais? Seria lícito incluí-las na contagem da cobertura florestal e excluí-las das “áreas exploradas/ocupadas?” Desde quando pode-se perceber os seus efeitos benéficos sobre o regime hídrico da bacia? Quanto tempo após a regeneração florestal acontece a alteração de parâmetros como o coeficiente de escoamento? Que estamos diante de uma relação causal (regeneração da cobertura florestal = maiores taxas de interceptação, evapo-transpiração e infiltração, menor escoamento superficial, menor risco de cheias) é indiscutível, mas em que grau a vegetação influencia de fato o regime hídrico? As áreas usadas para a agropecuária diminuem na mesma medida que a população rural, como sugere a Figura A2.1?

As questões de ordem técnica levam às de cunho social: qual é o papel da população rural na bacia do Itajaí? Como pensar o espaço rural? Por mais positivo que o processo da regeneração da cobertura florestal possa parecer do ponto de vista da prevenção das cheias, ele necessita também ser interpretado sob o ponto de vista social. A continuidade do processo é difícil de prever por depender de uma série de fatores. É provável que a revegetação diminua sua velocidade na medida em que a cobertura florestal se aproxima “assintoticamente” ao novo percentual de equilíbrio (ou estado organizacional), determinado pelas atuais condições sócio-econômicas regionais; quer dizer, quando a floresta recobre os morros e encostas e chega às áreas “núcleos” da atividade agrícola, às melhores terras localizadas nas baixadas e várzeas dos rios.

Por outro lado, ficou claro que a recuperação florestal ocorreu paralelamente a um esvaziamento do espaço rural. Neste contexto, o meio urbano se beneficia duplamente da decadência rural e do abandono de terras rurais: maior cobertura florestal traz mais segurança às áreas ocupadas e inundáveis nos centros urbanos; além disso, a queda dos preços das terras favorece o investimento do cidadão “urbano” em imóveis rurais. Estes são utilizados como sítio de lazer, investimento (pecuária, reflorestamento ou turismo) ou como objeto de especulação. A zona rural sofre nisto uma transformação: um espaço vital para o suprimento alimentar da cidade vira produto de consumo da população urbana.

As reflexões apresentadas não pretendem sugerir uma atitude que ponha em questão a importância da proteção dos recursos naturais que representam a base física da nossa sobrevivência. Mas também não há dúvidas de que no passado o uso inadequado do solo e a exploração predatória dos recursos naturais agravaram o problema das enchentes na bacia do Itajaí, ou melhor, a frequência de ocorrência dos eventos.

Percebe-se, no entanto, a necessidade de enxergar, no contexto regional concreto, a natureza como social e culturalmente construída (paisagem) e, por consequência, não como entidade autônoma independente da ação humana. Esta percepção trará importantes consequências para a mediação dos conflitos entre os atores do *espaço de vida* da bacia do Itajaí. Afinal, os graves problemas econômicos e sociais da população rural precisam ser enfrentados por uma política regional consistente que vise à recuperação da capacidade produtiva do espaço rural com base no uso cuidadoso e não predatório dos recursos naturais. Ela tem que ser implantada com recursos gerados (e redistribuídos) na própria bacia, em conformidade com o conceito moderno do pagamento de serviços ambientais ou ecossistêmicos. O reconhecimento de que essa é uma alternativa plausível para o Vale do Itajaí ganha reforço com a recente aprovação da Lei Estadual 15.133/2010, que institui a Política Estadual de Serviços Ambientais e cria o Programa Estadual de Pagamento por Serviços Ambientais.

A2.2.2 – Mapeamento das áreas inundáveis e outras medidas de prevenção de cheias⁶

Entre as várias tarefas de gestão da água, pode-se dizer que a prevenção de cheias é a que está mais avançada na bacia do Itajaí. Embora muitos aspectos continuem a exigir soluções, de certa forma a sociedade do Vale do Itajaí aprendeu a lidar com a problemática das cheias. As medidas de prevenção abrangem três conjuntos de ações: cartas-enchente, sistema de alerta e obras de contenção. Em última análise, todas elas visam um uso mais sustentável das áreas inundáveis, por isso são analisadas nesta seção sobre o uso do solo. Essa análise não abrange os desastres mais recentes, em que as enxurradas e os deslocamentos de massa são os eventos mais graves, tanto em termos de perdas de vidas humanas como em termos de prejuízos sociais e econômicos. De certa forma, a seção sobre as APPs em meio urbano, tem mais relação com o fenômeno das enxurradas (inundações bruscas).

Embora as áreas de fato urbanizadas ocupem pequena extensão da área da bacia hidrográfica (2,6% como se viu anteriormente), algumas dessas áreas têm importância especial na gestão da bacia hidrográfica devido ao fato de serem atingidas por cheias.

Cartas-enchente são mapas que apresentam as áreas sujeitas à inundação, para determinado nível de água, referenciados a uma seção de medição. Cartas-enchente foram traçadas para diversos municípios com o intuito de subsidiar o planejamento urbano, visando

⁶ Texto elaborado por Beate Frank, com base em Schult e Pinheiro (2003) e em Frank e Pinheiro (2003).

a desenvolver as cidades em direção a áreas de menor risco de inundação ou a facilitar o planejamento de ações da defesa civil em ocasiões de cheias. No Vale do Itajaí existem cartas-enchente:

Para Blumenau, nas escalas de 1:2.000 e 1:10.000, para os seguintes níveis: a) 10,00 m com período de retorno de 4 anos; b) 12,00 m, com período de retorno de 7 anos. É neste nível que o sistema viário urbano é na sua quase totalidade interrompido; c) 15,46 m, com período de retorno de 40 anos, que foi o nível máximo instantâneo observado na enchente de agosto de 1984; d) 17,00 m, com período de retorno de 180 anos.

Para Gaspar, para o nível de 9,30 m, correspondente ao período de retorno de 10 anos e o nível de 11,50 m, correspondente ao período de retorno de 100 anos.

Para Apiúna, Blumenau, Brusque, Ibirama, Indaial, Rio do Sul, Taió e Timbó, para os níveis com períodos de retorno de 5, 25 e 100 anos, ou seja, com risco de inundação de 20%, 4% e 1% respectivamente.

Em alguns municípios, como Blumenau, Rio do Sul e Indaial, elas têm sido utilizadas como subsídio na elaboração do Plano Diretor Físico-Territorial. Com exceção da carta-enchente de Blumenau, que foi atualizada em 1992, as demais cartas não incorporam alterações produzidas por obras (ruas, aterros, etc).

Para realizar o monitoramento das condições hidrometeorológicas, bem como a previsão de níveis dos rios, existe um sistema de alerta operando desde 1983. Atualmente, o Centro de Operações do Sistema de Alerta (CEOPS) conta com uma rede de dezesseis estações telemétricas, instaladas em 2009, que coletam essas informações de modo informatizado. Ao longo do tempo, o número de estações em operação efetiva tem variado significativamente. A falta de manutenção das estações telemétricas de forma mais sistemática e o atraso no repasse de recursos financeiros pela entidade federal (ANA) à entidade estadual mantenedora dos equipamentos (EPAGRI), têm trazido sérios prejuízos à obtenção dos dados hidrometeorológicos. O sistema instalado é estadual e ainda não tem sua forma de manutenção e de gestão definida.

O alerta de cheias se baseia no monitoramento meteorológico e hidrometeorológico, e no conhecimento da dinâmica dos processos hidrológicos, o que permite acompanhar e projetar a evolução das ondas de cheia nas áreas sujeitas a inundações. Este serviço de alerta de cheias é a interface entre o monitoramento hidrometeorológico e aquilo que a população quer saber. A informação gerada pelo alerta de cheias tem sua utilidade aumentada à medida que as populações potencialmente atingidas por cheias estiverem aptas a responder a esta

informação. A capacitação e a organização para lidar com enchentes cabem aos órgãos de defesa civil e deveriam estar sistematizados no plano de defesa civil de cada município.

Para cada município foram identificadas quatro situações que orientam a ação do CEOPS: situação normal, situação de atenção, situação de alerta e situação de emergência. Os níveis de cada situação em cada município são apresentados na Tabela A2.3. A “situação de emergência” representa o início da inundação no município, quando são atingidas as edificações residenciais, comerciais e industriais. A situação de alerta caracteriza o início das atividades dos serviços de defesa civil contra enchentes e a situação normal é a que toda a sociedade deseja, ou seja, de níveis em estado de normalidade.

Tabela A2.3 - Classificação da situação dos níveis do rio (NA = nível da água)

Município	Situação			
	Normal	Atenção	Alerta	Emergência
Blumenau	$NA \leq 4,0$	$4,0 < NA \leq 6,0$	$6,0 < NA \leq 8,5$	$NA > 8,5$
Indaial	$NA \leq 3,0$	$3,0 < NA \leq 4,0$	$4,0 < NA \leq 5,5$	$NA > 5,5$
Apiúna	$NA \leq 4,0$	$4,0 < NA \leq 6,0$	$6,0 < NA \leq 8,5$	$NA > 8,5$
Rio do Sul	$NA \leq 4,0$	$4,0 < NA \leq 5,0$	$5,0 < NA \leq 6,5$	$NA > 6,5$
Ibirama	$NA \leq 2,0$	$2,0 < NA \leq 3,0$	$3,0 < NA \leq 4,5$	$NA > 4,5$
Ituporanga	$NA \leq 2,0$	$2,0 < NA \leq 3,0$	$3,0 < NA \leq 4,0$	$NA > 4,0$
Taió	$NA \leq 4,0$	$4,0 < NA \leq 6,0$	$6,0 < NA \leq 7,5$	$NA > 7,5$
Rio do Oeste	$NA \leq 4,0$	$4,0 < NA \leq 6,0$	$6,0 < NA \leq 9,0$	$NA > 9,0$
Trombudo Central	$NA \leq 3,0$	$3,0 < NA \leq 4,0$	$4,0 < NA \leq 6,0$	$NA > 6,0$
Timbó	$NA \leq 3,0$	$3,0 < NA \leq 5,0$	$5,0 < NA \leq 6,0$	$NA > 6,0$
Benedito Novo	$NA \leq 1,5$	$1,5 < NA \leq 2,5$	$2,5 < NA \leq 3,5$	$NA > 3,5$
Rio dos Cedros	$NA \leq 2,0$	$2,0 < NA \leq 4,0$	$4,0 < NA \leq 6,0$	$NA > 6,0$
Brusque	$NA \leq 3,0$	$3,0 < NA \leq 4,0$	$4,0 < NA \leq 6,0$	$NA > 6,0$
Botuverá	$NA \leq 3,0$	$3,0 < NA \leq 4,0$	$4,0 < NA \leq 6,0$	$NA > 6,0$
Vidal ramos	$NA \leq 3,0$	$3,0 < NA \leq 4,0$	$4,0 < NA \leq 5,0$	$NA > 5,0$
Gaspar	$NA \leq 4,0$	$4,0 < NA \leq 6,0$	$6,0 < NA \leq 8,5$	$NA > 8,5$
Ilhota	$NA \leq 6,0$	$6,0 < NA \leq 8,0$	$8,0 < NA \leq 10,5$	$NA > 10,5$

Fonte: CEOPS/FURB

O intuito da implantação de obras de controle de cheias é reduzir o risco de inundação em áreas específicas. A história das obras de controle de cheias no Vale do Itajaí teve início em 1957, ano em que ocorreram várias enchentes, a maior delas alcançando a cota de 12,86 metros em Blumenau. Na ocasião, o escritório de engenharia Machado da Costa S.A. foi contratado para realizar os estudos de aproveitamento múltiplo do rio Itajaí e seus afluentes. A proposta elaborada incluía seis barragens: Norte, Oeste, Sul, Benedito, Subida, Rafael⁷ e

⁷ Localizada no rio Hercílio, próxima de Nova Bremen.

Itajaí Mirim⁸. Das cinco barragens de retenção de cheias inicialmente previstas, a do rio Benedito foi considerada dispensável, enquanto a necessidade da barragem no rio Itajaí Mirim seria revista após a retificação do rio no seu baixo curso.

Em 1964 foi iniciada a construção da Barragem Oeste, concluída em 1973, com a capacidade de $83 \times 10^6 \text{ m}^3$. A Barragem Sul foi iniciada em 1966 e concluída em 1975, com a capacidade de $97 \times 10^6 \text{ m}^3$. As obras da Barragem Norte, que iniciaram em 1976, enfrentaram muitos obstáculos, mas foram concluídas em 1992, graças a uma significativa mobilização popular. Essa terceira barragem tem a capacidade de armazenamento de $357 \times 10^6 \text{ m}^3$. As características gerais das barragens são apresentadas na Tabela A2.4.

Na seção fluviométrica de Ibirama, a barragem Norte reduz os níveis em 2,50 m, enquanto em Apiúna a redução é de 1,20 m, em Indaial de 1,00 m e, em Blumenau, de 2,50 m. O efeito das Barragens Sul e Oeste é de uma redução de 20% na vazão de pico em Rio do Sul, para uma enchente com período de retorno de 25 anos, e uma redução de 12% na vazão máxima de uma enchente com período de retorno de 100 anos.

Tabela A2.4 - Características das barragens de contenção de cheias

Discriminação	Barragem		
	Norte	Sul	Oeste
Localização	José Boiteux	Ituporanga	Taió
Rio	Hercílio	Itajaí do Sul	Itajaí do Oeste
Área de drenagem (km ²)	2318	1273	1042
Altura do barramento (m)	58,50	43,50	20,00
Cota do coroamento (m)	306,50	410,00	364,50
Cota do vertedor (m)	302,00	399,00	360,00
Nível mínimo (m)	257,00	372,90	340,00
Nível máximo (m)	304,25	408,00	363,00
Volume do reservatório (10^6 m^3)	357,00	93,50	83,00
Tipo de barragem	Enrocamento	Enrocamento	Concreto

Fonte: Departamento de Edificações e Obras Hidráulicas de Santa Catarina (DEOH)

Duas outras obras de contenção de cheias foram executadas. Uma delas é a retificação do rio Itajaí Mirim, em Itajaí, com uma extensão de 8.100 m, foi iniciada em 1963 e concluída em 1975. Como consequência da existência do canal do rio Itajaí Mirim, o antigo curso do rio foi perdendo importância em termos de escoamento de água, passou a acumular esgotos urbanos e se constituiu num problema ambiental e de saúde pública. A revitalização do rio

⁸ Localizada a montante de Botuverá.

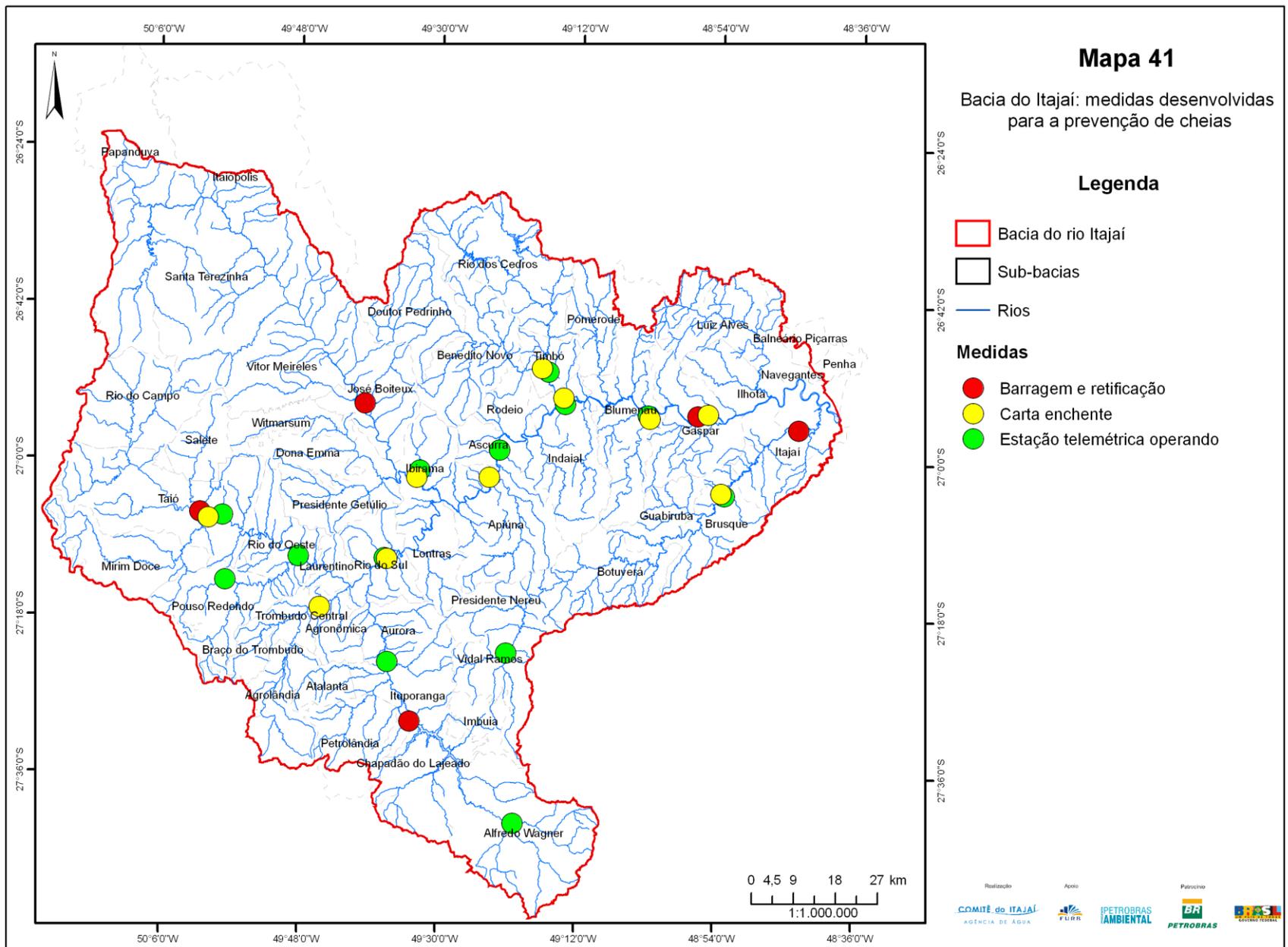
Itajaí Mirim é uma demanda da população de Itajaí há vários anos. Seu efeito em termos de atenuação de cheias não foi estudado.

A outra obra, executada pelo DNOS em 1986, foi o melhoramento de um trecho do rio Itajaí-açu na divisa dos municípios de Blumenau e Gaspar, removendo obstáculos, alargando, aprofundando e retificando o canal. Esta obra, cujo objetivo era amenizar o efeito das enchentes em Blumenau, na verdade constitui-se numa obra de engenharia com resultados bastante contraditórios: 1) a montante da obra, o aumento da velocidade do escoamento representa, simultaneamente, um fator de redução do nível de cheias e de aumento da ação erosiva da margem fluvial; 2) a jusante da obra, em consequência, é maior a tendência de cheias, o que também aumenta as possibilidades da ocorrência da erosão das margens através do processo de escorregamento. As variações do nível da água são mais frequentes, tornando o solo aluvial constantemente mais saturado de água, o que aumenta o seu peso durante a elevação da cota do nível, sendo sucedido por uma diminuição da resistência à fricção do material aluvial com a redução do nível das águas.

As transformações geradas pela canalização do rio Itajaí-açu na divisa dos municípios de Blumenau/Gaspar alteraram a dinâmica geomorfológica, entretanto, é importante acrescentar que as obras de engenharia também afetaram as condições bióticas, que ainda não foram devidamente estudadas. Como o rio busca um novo estado de equilíbrio, torna-se necessário um acompanhamento, a médio e longo prazo, das sucessivas mudanças do ambiente fluvial, nas margens e no leito do canal.

O conjunto de medidas desenvolvidas para a prevenção de cheias é objeto do Mapa 41.

É importante mencionar ainda o Projeto JICA, proposto no final da década de 1980 pela Agência de Cooperação Internacional do Japão (JICA), orientado pela concepção de melhoramento fluvial, tal como a obra executada no trecho Blumenau-Gaspar. Além do melhoramento fluvial em vários trechos, um componente muito significativo desse projeto era um canal extravasor, a ser construído entre a ponte da BR101 e o mar, cruzando o município de Navegantes. Esse projeto recebeu muitas críticas (DYNAMIS 1994; DYNAMIS 1996), tanto pela não consideração dos impactos ambientais, como pela concepção do melhoramento fluvial, que não considera a realidade da bacia hidrográfica e a relação entre a ocorrência de cheias e as mudanças de uso de solo. O projeto JICA não avançou devido à indisponibilidade de recursos financeiros em âmbito estadual.



A2.2.3 – Potencial de recarga dos aquíferos⁹

Os conhecimentos de hidrologia física demonstram que a recarga nas bacias hidrográficas não ocorre de modo uniforme. A recarga ocorre preferencialmente nas áreas elevadas e que apresentem cobertura vegetal primária ou secundária em estágio de regeneração avançado. Para identificar as áreas de recarga de aquíferos, Vibrans e Refosco (2006) analisaram mapas temáticos representando os elementos geologia, geomorfologia, solos, relevo, cobertura vegetal, uso do solo, e as variáveis relevantes para a recarga de aquíferos (permeabilidade e porosidade das rochas, fluxo preferencial em profundidade, potencial de infiltração e potencial de profundidade para armazenagem de água no solo, declividade, grau de proteção da superfície e tipos de uso da terra, qualidade da cobertura vegetal).

Os mapas do potencial hidrológico da bacia do Itajaí com as classes de potencial de recarga dos aquíferos representam o resultado final deste trabalho, sob duas perspectivas: uma considerando a cobertura florestal original da bacia, outra o atual uso do solo. O primeiro determina as áreas responsáveis pela recarga dos aquíferos da bacia, desconsiderando a influência antrópica moderna (pós-cabraliana). Para a estimativa das áreas atualmente responsáveis pelo armazenamento de águas e conseqüente recarga dos aquíferos da bacia foi levado em conta o mapa de usos do solo de 2000, indicando as atividades socioeconômicas desenvolvidas nesta época.

As classes de potencial de armazenamento da bacia são representadas por intervalos de valores, apresentados nas tabelas A2.5 e A2.6.

Os mapas de capacidade de infiltração e recarga dos aquíferos, assim obtidos, levam em consideração o uso atual do solo e a cobertura original dos solos, o que permitiu comparar a capacidade de infiltração original com aquela que ocorre sob influência da ocupação antrópica.

⁹ Estudo desenvolvido por Alexander Vibrans e Julio Cesar Refosco, no âmbito do Projeto COMBHI.

Tabela A2.5 – Intervalos das classes do potencial de armazenamento/recarga da bacia com cobertura vegetal original

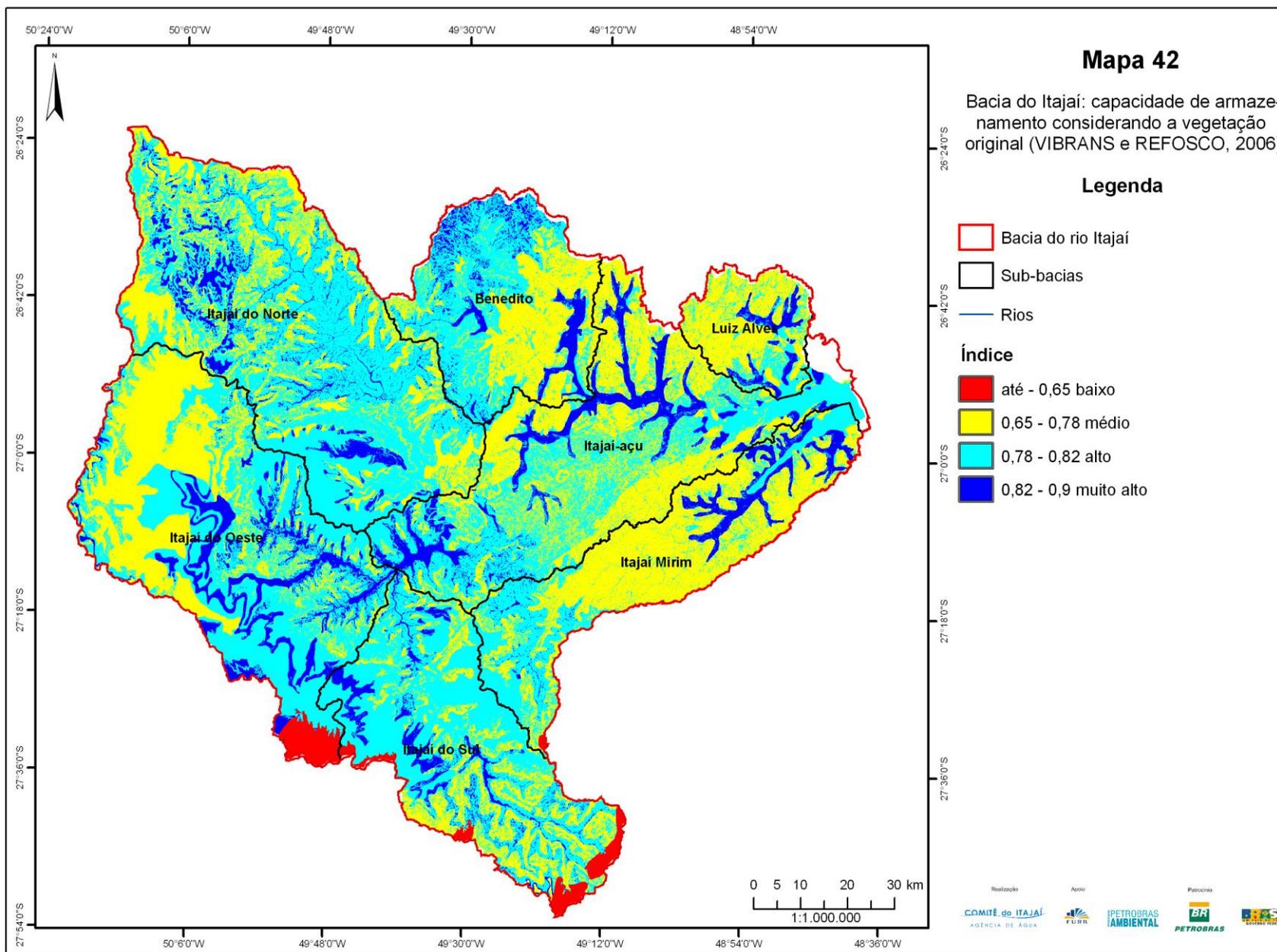
INTERVALOS	CLASSES
69,60 – 74,50	Muito alta
64,70 – 69,60	Alta
59,80 – 64,70	Média
54,90 – 59,80	Baixa
50,00 – 54,90	Muito Baixa

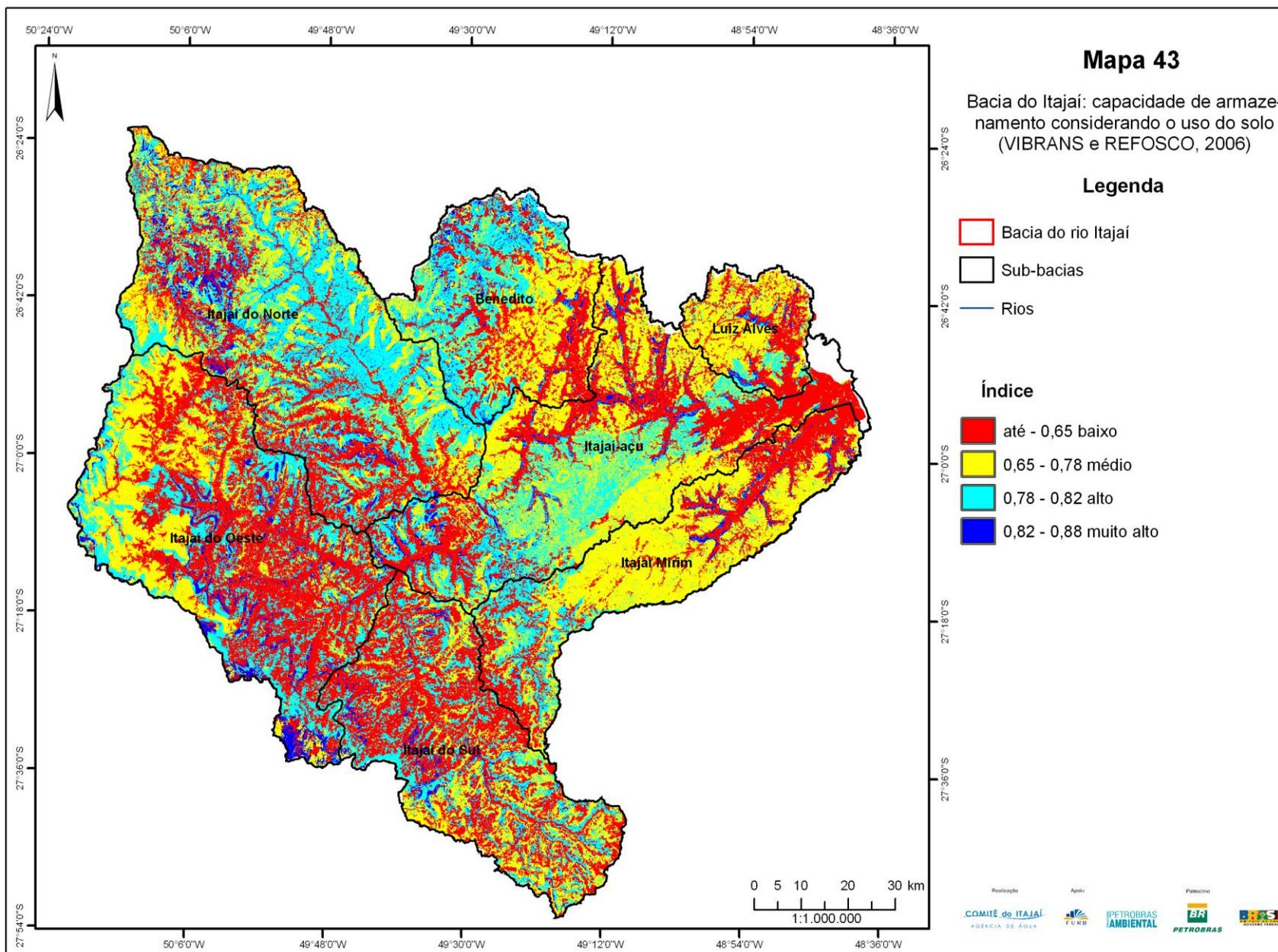
Tabela A2.6 – Intervalos das classes do potencial de armazenamento/recarga da bacia com uso do solo atual (ano 2000)

INTERVALOS	CLASSES
33,50 – 38,10	Muito alta
28,90 – 33,40	Alta
24,20 – 28,80	Média
19,70 – 24,20	Baixa
15,10 – 19,60	Muito Baixa

O Mapa 42 (capacidade de armazenamento e recarga relacionada à cobertura vegetal original) indica que, além das áreas ao longo da encosta da Serra Geral (no sudoeste da bacia e na região de Doutor Pedrinho, no nordeste), formados a partir do afloramento de arenitos porosos, as diversas planícies de sedimentação quaternária existentes na bacia é que são (teoricamente) as maiores responsáveis para a recarga dos aquíferos.

O Mapa 43 (capacidade de armazenamento e recarga relacionada ao uso do solo atual) evidencia a grande importância que os remanescentes de floresta exercem sobre a recarga e a conservação dos recursos hídricos da bacia do Itajaí, uma vez que há forte correlação entre o uso do solo e a capacidade de armazenamento e recarga, efeito que se sobrepõem a muitos condicionantes geológicos e pedológicos citados anteriormente. Desta forma, o Mapa 43 tem muita similaridade pois é fortemente influenciado pelas feições do mapa do uso do solo.



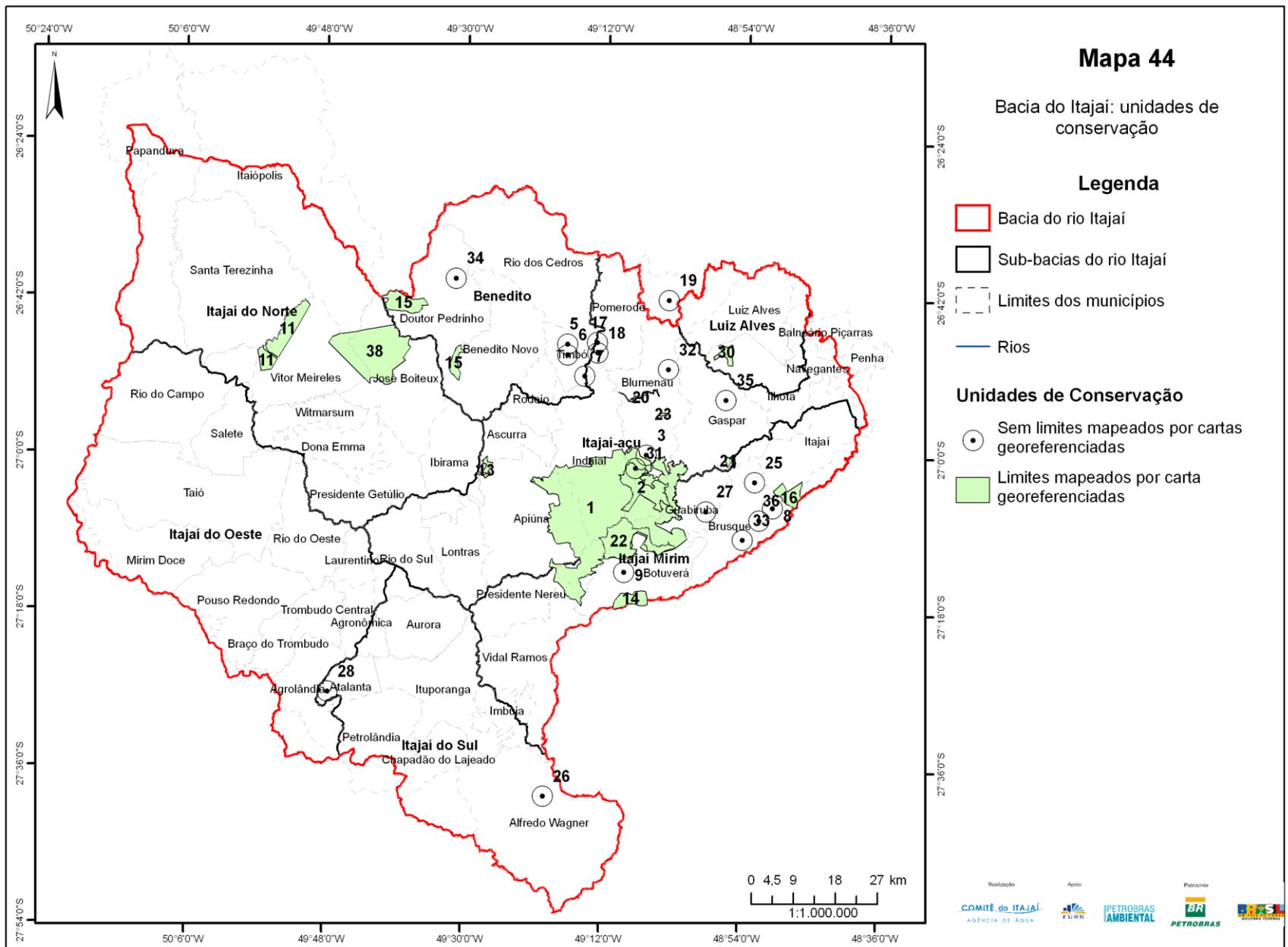


Para o desenvolvimento de uma política de gestão da água, os aspectos de recarga são fundamentais, e, com isto, também a análise destes dois mapas. Esta análise possibilita a visualização da importância das áreas planas dos baixos cursos d'água, fator que até agora não tem sido suficientemente destacado. É nestas áreas, atualmente intensamente ocupadas, que originalmente ocorre grande parte da recarga dos aquíferos: baixa declividade, grande quantidade de sedimentos. Como contraponto, observa-se que estas áreas mais planas são exatamente aquelas onde a ocupação humana é mais intensa.

A2.2.4 – Unidades de conservação¹⁰

Uma das maneiras de proteger a água e a biodiversidade é criar espaços territoriais especialmente protegidos, conforme prevê a Política Nacional do Meio Ambiente. Existe uma série de áreas protegidas por lei na Bacia do Itajaí, apresentadas na Tabela A2.7, cuja localização é mostrada no Mapa 44.

¹⁰ Baseado em levantamento da FATMA



Outras áreas não enquadradas no Sistema Nacional de Unidades de Conservação, também constantes do Mapa 44, são as apresentadas na Tabela A2.7.

Tabela A2.7 - Unidades de Conservação da Bacia do Itajaí

Num ¹¹	Nome	Área (ha ¹²)	Classificação ¹³	Município(s)	Região
1	Parque Nacional da Serra do Itajaí	57.090,00	Parque Nacional	Ascurra, Apiúna, Blumenau, Botuverá, Gaspar, Guabiruba, Indaial, Presidente Nereu e Vidal Ramos	Médio Vale
2	Floresta Nacional de Ibirama	570,00	Floresta Nacional (FLONA)	Ibirama, Apiúna e Ascurra	Alto Vale
3	Área de Relevante Interesse Ecológico Serra das Abelhas	4.604,00	Área de Relevante Interesse Ecológico (ARIE) Federal	Vitor Meireles	Alto Vale
4	Reserva Biológica Estadual da Canela Preta	1.844,00	Reserva Biológica Estadual	Botuverá e Nova Trento	Médio Vale
5	Reserva Biológica Estadual do Sassafrás	6.972,00	Reserva Biológica Estadual	Doutor Pedrinho e Benedito Novo	Médio Vale
6	Parque Natural Municipal (PNM) das Nascentes do Garcia	5.300,00	PNM	Blumenau	Médio Vale
7	PNM Bromberg	6,78	Parque Municipal	Blumenau	Médio Vale
8	PNM São Francisco de Assis	23,00	PNM	Blumenau	Médio Vale
9	PNM Rio Fortuna	30,00	PNM	Timbó	Médio Vale
10	PNM Araponguinhas	40,00	PNM	Timbó	Médio Vale
11	ARIE Roberto Miguel Klein	0,35	ARIE Municipal	Blumenau	Médio Vale
12	Área de Proteção Ambiental (APA) das Bateias	200,00	APA Municipal	Gaspar	Médio Vale
13	APA da Serra do Brilhante	2.014,70	APA Municipal	Itajaí	Baixo Vale
14	APA Cedro Margem Direita	400,00	APA Municipal	Timbó	Médio Vale
15	APA Cedro Margem Esquerda	800,00	APA	Timbó	Médio Vale
16	APA Padre Raulino Reitz	10.000,00	APA Municipal	Blumenau	Médio Vale
17	APA São Francisco de Assis	53,00	APA Municipal	Blumenau	Médio Vale
18	APA Ilhas Fluviais do rio Itajaí	39,00	APA	Blumenau	Médio Vale

¹¹ A numeração corresponde à indicação no Mapa 43

¹² 1 hectare = 10.000 m² = 0,01km²

¹³ A classificação é a definida pelo SNUC – Sistema Nacional de Unidades de Conservação.

Num ¹¹	Nome	Área (ha ¹²)	Classificação ¹³	Município(s)	Região
19	PNM Grutas de Botuverá	32,51	PNM	Botuverá	Médio Vale
20	PNM Franz Damm	22,00	PNM	Timbó	Médio Vale
21	APA Municipal Rio Itajaí Mirim	5.881,00	APA Municipal	Botuverá	Médio Vale
22	Fazenda Pousada Serra do Pitoco	3,00	Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN)	Atalanta	Alto Vale
23	Reserva Bugerkopf	82,70	RPPN	Blumenau	Médio Vale
24	Reserva Rio das Furnas	10,00	RPPN	Alfredo Wagner	Alto Vale
25	Chácara Edith	415,69	RPPN	Brusque	Médio Vale
26	Bioestação das Águas Cristalinas	103,00	RPPN	Blumenau	Médio Vale

(Fonte: FATMA, 2005)

Tabela A2.8 - Áreas protegidas não enquadradas no SNUC (Fonte: FATMA, 2005)

Num	Nome	Área (ha ¹⁴)	Município(s)	Região
27	Parque Ecológico Spitzkopf	500,00	Blumenau	Médio Vale
28	Parque Ecológico das Quedas	6,00	Brusque	Médio Vale
29	Parque Florestal Refúgio	220,00	Gaspar	Médio Vale
30	Parque Florestal Büttner	467,00	Brusque	Médio Vale
31	Parque Botânico Morro do Baú	750,00	Ilhota e Luis Alves	Baixo Vale
32	Parque Cachoeira	10,00	Brusque	Médio Vale
33	Parque Véu de Noiva	17,00	Dr. Pedrinho	Médio Vale
34	Reserva Ecológica do Bom Retiro (Cia. Hering)	453,50	Blumenau	Médio Vale
35	Terra Indígena (Reserva indígena)	125,00	Doutor Pedrinho, Itaiópolis, José Boiteux e Vitor Meireles	Alto Vale
36	Reserva Ambiental Natureza Viva		Blumenau	Médio Vale
37	Parque da Canhanduba		Itajaí	Baixo Vale
38	Parque Natural Municipal Bromberg		Blumenau	Médio Vale
39	Parque Municipal Foz do Ribeirão Garcia		Blumenau	Médio Vale

Verifica-se, assim, que do total das áreas protegidas, 30 se encontram no Médio Vale, 2 no Baixo Vale (Foz do Rio Itajaí), e apenas 4 se encontram no Alto Vale, que é a mais

¹⁴ 1 hectare = 10.000 m² = 0,01km²

extensa região do Vale do Itajaí. A criação de unidades de conservação nos municípios do Alto Vale é uma oportunidade importante para os municípios no sentido de proteger a água.

A2.2.5 – As Áreas de Preservação Permanente em meio urbano¹⁵

Entre os espaços territoriais especialmente protegidos encontram-se também as áreas de preservação permanente (APP). A gestão das APP tem sido assunto recorrente em discussões acerca do planejamento ambiental do uso do solo e na busca por uma ocupação mais sustentável, em especial nas cidades.

No meio urbano geralmente a discussão se polariza a um enfrentamento contínuo de duas visões: aquela onde as áreas de preservação permanente são encaradas como zonas ripárias, desempenhando funções ambientais essenciais, ou aquela estritamente urbanística, onde o enfoque predominantemente é antropocêntrico, desconsiderando as dinâmicas do meio natural (MELLO, 2008). A realidade dos Planos Diretores Municipais demonstra que estes não estão preparados para oferecer diretrizes para a proteção e recuperação dessas áreas pelo avanço do meio urbano sobre o natural. Acredita-se no surgimento de demandas por soluções e alternativas integradas para o manejo das APP, fortalecendo consequentemente as políticas públicas (MELLO, 2004).

É o planejamento ambiental do uso do solo que pode proteger um curso d'água natural da clássica degradação causada pelo impensado desenvolvimento urbano. Planos ambientais de uso do solo podem localizar o desenvolvimento longe de zonas de risco como, por exemplo, planícies de inundação e zonas de meandros de rios ou podem ainda designar áreas de risco como espaços abertos na vizinhança, parques, áreas de recreação e trilhas (RILEY, 1998). Os sistemas formados por ribeirões ou rios possuem enorme significado na composição da paisagem. Manter sua integridade ecológica em face ao intensivo uso humano não é somente um desafio, é também uma oportunidade para os urbanistas (DRAMSTAD, OLSON & FORMAN, 1996).

No âmbito do planejamento ambiental é crescente a adoção da bacia hidrográfica como unidade territorial também na esfera dos planos urbanos. Os fatores que identificam a bacia hidrográfica como unidade de planejamento ambiental são: a consideração de escalas variadas; a perspectiva em longo prazo; a análise integrada ecológica, social e econômica; a consideração de soluções regulatórias e não regulatórias; e, por fim, a possibilidade de explorar conjuntamente conhecimentos científicos, locais, percepções e valores. Logo,

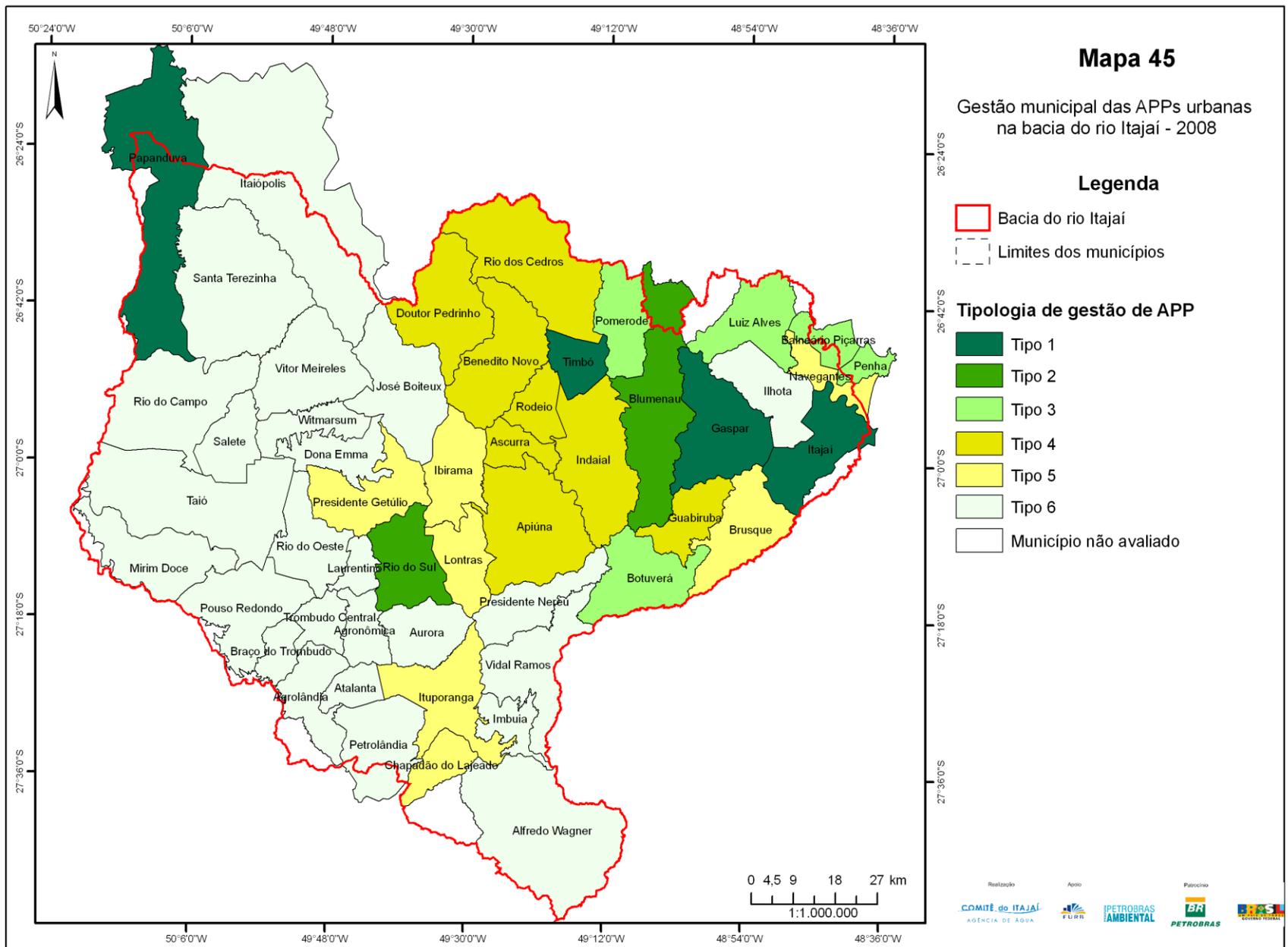
¹⁵ Texto elaborado por Sandra Irene Momm Schult, Lucas da Silva Rudolpho e Danielle Scolaro

soluções interdisciplinares, incluindo ciências naturais, engenharia, economia, política, ética e outras mais, devem caminhar lado a lado durante os processos de planejamento (RANDOLPH, 2004).

Na Bacia Hidrográfica do Itajaí, estima-se que 90% das faixas de APP têm a sua vegetação ciliar degradadas ou suprimidas levando-se em conta um comprimento de cursos d'água de 24.171 km (SANTA CATARINA, 1997). Associado a isto, a maioria dos municípios localizados na bacia desconsideram a gestão das APP no perímetro urbano (Mapa 45), desrespeitando os limites das faixas estabelecidos pelo Código Florestal, pautando argumentos em aspectos jurídicos (a cerca da não aplicabilidade do Código na área urbana) e não técnicos, ou seja, os municípios não apresentam uma alternativa comprovadamente técnica para a definição de outras faixas ou regras (SCHULT, 2007). As regras adotadas pelos municípios foram classificadas em seis tipos, definidos como mostra o Quadro A2.1.

Quadro A2.1: Tipologia da gestão das APP nos municípios da Bacia do Rio Itajaí – ano de 2008 (SCHULT, 2009)

Tipo	Descrição da lei
1	Segue os parâmetros de faixas do Código Florestal – Lei N 4771/1965
2	2.1 Define faixas de 5 a 20 metros por bacias hidrográficas e 45 metros para o rio Itajaí-açu, proíbe a ocupação e alteração em cotas inundáveis (cota 10) 2.2 Define faixas de 5, 7, 10 e 15 metros por bacias hidrográficas e cota emergencial de 334,08 metros, que proíbe a ocupação e alteração
3	Define faixas de 30 à 45 metros para o rio Itajaí e faixas variáveis nos afluentes
4	Define faixas na área urbana de 5 metros para rios de até 10 metros, 15 metros para rios até 50 metros e 30 a 50 metros para rios acima de 200 metros. Define ao redor de nascentes 50 metros. Define a aplicação do Código Florestal na área rural.
5	5.1 Define faixas de 15 metros ao longo do rio Itajaí e seus afluentes. 5.2 Define faixas de 15 metros ao longo do rio Itajaí e faixas de 5 metros para afluentes
6	6.1 Não define Área de Preservação Permanente nem a faixa das mesmas. 6.2 Não possuem plano diretor.



Visto a dificuldade dos municípios da bacia do Rio Itajaí com a gestão das APP em meio urbano, e considerando o quadro atual da degradação desses espaços e as catástrofes socioambientais ocorridas pela ocupação inadequada sobre essas áreas, um estudo coordenado pelo Núcleo de Estudos Regionais (NEUR) com apoio do Projeto Piava e do CNPq objetiva elaborar uma proposta para a gestão municipal das APP em meio urbano na bacia hidrográfica do Itajaí, com vistas à definição de critérios para a gestão do uso do solo, articulada com a gestão dos recursos hídricos.

O estudo está sendo realizado por uma equipe técnica interdisciplinar e possui metodologia dividida em três etapas: a) Suporte: contempla a base do projeto com a definição do recorte de estudo e a construção da base cartográfica; b) Diagnóstico: contempla o levantamento, análise e cruzamento dos aspectos físico-naturais, territoriais e normativos dos ambientes ciliares; c) Propostas de Gestão: a partir do Diagnóstico, elaboração do Zoneamento e Instrumentos do Estatuto da Cidade busca-se caracterizar um Plano de Ação para as APP da Bacia Hidrográfica. Os resultados do diagnóstico são apresentados a seguir.

Buscou-se como recorte de estudo uma área capaz de atender a demanda de diversidade de situações urbanas na bacia, tais como: áreas consolidadas, áreas em expansão, áreas com usos diversificados, existência de vegetação expressiva, áreas degradadas ou alteradas e que contemplasse as diferentes faixas definidas para cursos d' água do Código Florestal. A área definida para tal foi a Sub-bacia do Ribeirão Fortaleza na área urbana de Blumenau e um trecho urbano do Rio Itajaí-açu, totalizando uma área de aproximadamente 21,72 km².

Para a elaboração da base cartográfica, foram utilizadas aerofotos em escala 1:8000 e restituição aerofotogramétrica digital em escala 1:2000, de 2003, fornecidas pela Prefeitura Municipal de Blumenau. Com base em curvas de nível, drenagem e sistema viário, delimitou-se as APP ao longo dos cursos d' água e nascentes estabelecidos pelo Código Florestal (Lei 4.771/1965), principais usos do solo, cotas-enchente (10 metros e >10 metros), declividade (<30% e >30%). Tais dados foram integrados gerando um mapa síntese, com a detecção dos tipos de ocupação das APP na sub-bacia (RUDOLPHO, SCHULT, 2009).

Segundo o levantamento efetuado:

0,04 km² (aprox. 0,9%) das faixas de APP estão edificadas e apresentam risco (incidência de cheias pela cota 10m e/ou declividade >30%);

0,53 km² (aprox. 11,6%) das faixas de APP estão edificadas e não apresentam risco;

1,72 km² (aprox. 37,8%) das faixas de APP não estão edificadas, não apresentam cobertura florestal e não possuem risco;

0,42 km² (aprox. 9,2%) das faixas de APP não estão edificadas, não apresentam cobertura florestal e possuem risco (incidência de cheias pela cota 10m e/ou declividade >30%);

1,11 km² (aprox. 24,3%) das faixas de APP possuem cobertura florestal e possuem risco (incidência de cheias pela cota 10 m e/ou declividade >30%) e

0,74 km² (aprox. 16,2%) das faixas de APP possuem cobertura florestal e não possuem risco.

De forma geral, os resultados demonstram que 87,5% das faixas de APP ainda não estão edificadas, sendo que destas 37,8% não apresentam Cobertura Florestal e não possuem risco, e 49,7% das faixas de APP ainda não estão ocupadas, possuem Cobertura Florestal e/ou apresentam risco, sendo necessariamente áreas a serem preservadas. Segundo o formato atual da maioria dos Planos Diretores, nestas áreas atualmente as faixas incidentes são de 5, 8, 12 e 20 metros, incentivando assim a sua ocupação (RUDOLPHO, SCHULT, 2009) .

A situação da gestão municipal das APP urbanas na Bacia do Rio Itajaí, levantada por meio de questionários, entrevistas e consulta aos planos diretores (SCHULT, 2009), permite identificar algumas questões relevantes quanto à gestão institucional e normativa das APP:

percebe-se um avanço na legislação de 2004 para 2008, quando muitos municípios não tinham Plano Diretor e estes foram elaborados, mesmo em municípios com menos de 20.000 habitantes;

em 2004 nenhum município da bacia seguia as diretrizes do Código Florestal, já em 2008 quatro (4) municípios haviam definido este marco regulatório em seus Planos Diretores;

por outro lado, alguns municípios que definiam medidas mais preventivas adotaram faixas de 5 metros para cursos de água até 10 metros de largura, o que representa um sério risco para o equilíbrio ecológico da bacia e para a segurança da urbanização futura;

poucos municípios definem APP de nascentes o que representa também um sério risco para a produção de água na bacia;

não foram encontradas nos municípios medidas avançadas de gestão como transferência do direito de construir, oriunda do Estatuto da Cidade, que poderiam ser utilizadas para gestão destas áreas. O município que apresenta uma regulamentação mais avançada, com um zoneamento gradativo das margens até a ocupação intensiva, é Timbó;

existem na bacia poucas áreas de acesso público a água, afetando assim a percepção e a relação das populações com os rios;

não existem estudos na bacia que subsidiaram a gestão das APP, são conhecidos apenas os estudos das Cartas-Enchente que definiram um zoneamento de áreas inundáveis em Blumenau e Rio do Sul.¹⁶

De maneira geral percebe-se um avanço na gestão destas áreas pelos municípios, porém, existe uma grande generalização dos Planos Diretores, em especial na região do Médio Vale, em que parâmetros que não aplicam o princípio da precaução acabam fundamentando índices extremamente permissivos, não baseados em estudos, definindo assim a ocupação para os próximos anos em áreas ainda não urbanizadas e que incidem no conjunto de municípios da bacia. É necessário que medidas preventivas sejam tomadas, pois, com o atual marco regulatório dos Planos Diretores da Bacia estaremos semeando catástrofes e a insustentabilidade da região para as próximas décadas e gerações (SCHULT, 2009).

Espera-se que estes resultados sirvam de embasamento para a elaboração de propostas de gestão, com a caracterização de um plano de ação para as APPs da Bacia Hidrográfica.

¹⁶ O município de Itajaí realizou um diagnóstico das áreas marginais e identificou as áreas efetivamente consolidadas.