

A questão da água no vale do Itajaí-Açu (SC)

M. Eng. Helenne Jungblut Geissler 1

Camila Cesário Pereira 2

Prof. Dr. Carlos Loch 3

Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil – PPGECC – UFSC

CEP 88040-970 Florianópolis SC

1 hjgeissler@yahoo.com.br

2 camila@cesariopereira.net

3 loch@ecv.ufsc.br

Resumo: O artigo buscou situar o contexto que envolve a questão da água no vale do Itajaí numa escala regional analisar os reflexos na foz (estuário do rio Itajaí-Açu). Para tanto buscou realizar uma análise abrangente e trazer à discussão algumas interfaces. O método utilizado é conceitual, visando tecer conclusões os recursos hídricos no vale do e algumas perspectivas. Compreendeu técnicas de levantamento, revisão e crítica bibliográfica, coleta de material ilustrativo acerca do tema para caracterizar a área de estudos. Observou-se o processo histórico de transformações espaciais no vale, as articulações sociais que ocorrem no meio físico, juntamente ao modelo de ocupação, que nele se estabeleceu, para correlacionar a realidade local e interface com os recursos hídricos, delinear a trajetória, estruturação e estratégias de ações, que vem sendo realizadas pelo Comitê do Itajaí para mitigar problemas que envolvem a água.

Palavras chaves: recursos hídricos, bacia hidrográfica, rio Itajaí-Açu

Abstract: This paper intends to present the issues involved within the water theme on the Itajaí valley through a regional approach and scale analyzing the consequences over the firth (Itajaí-Açu estuary). The method is primarily a concept research, drawing a comprehensive analysis and bringing some other issues to the discussion. The description used integrated bibliographical research, review and critical analysis, search of illustrations material, according to the subject supported a synthesis about the area. In as much as the historical process, were observed the spatial change, social relationships, which occurred in the area, in association with the occupation model due to its settlements and related the present *scenario* with water resources, draw the paths, structure and strategies that have been used by the Itajaí's Basin Comitee to mitigate problems concerned to water.

Keywords: water resources, basin, *Itajaí-Açu* river

1 Introdução

O presente artigo tem por objetivo situar o contexto que envolve a questão da água no vale do Itajaí numa escala regional e abrangente e analisar os reflexos na foz (estuário do rio Itajaí-Açu). Para tanto buscou realizar uma análise abrangente e trazer à discussão algumas interfaces.

Mesmo porque há o estreito relacionamento entre a redução quali-quantitativa de recursos hídricos na bacia, piora de desastres “naturais”, que passaram a assumir o caráter de catástrofes no vale entre outras conseqüências devidas ao modelo de ocupação do território e degradação ambiental.

Desde os primeiros assentamentos da colonização européia, no século XX, cujas parcelas tinham por característica a disposição perpendicular entre *talwegs* (fundos de vale) e topos de morros, o modelo fundiário tem desconsiderado a importância da informação altimétrica para auxiliar nos modos de usos e ocupação do solo. No entanto, as amarras ao parcelamento fundiário rural, erroneamente traçado quando considerado as condições geo-hidro-morfológico-climáticas, entre outros fatores repercutiu até os dias atuais influenciando inclusive sobre a urbanização.

Nota-se que durante longo intervalo temporal as diretrizes seguidas no vale eram difusas, induzindo uma dose expressiva de imprevisto e falta de previsão de conseqüências negativas *a posteriori*.

No entanto, essa prática mostrou-se extremamente nociva, pois ampliou os riscos, acarretou o desmatamento, perda de solos em áreas cuja instabilidade geotécnica é uma tônica, entre outros.

A adoção de outro “modelo”, já no século XX, consistiu em solução para mitigar o caos existente como as enchentes, inundações, alagamentos, escorregamentos, solapamentos e subsidência e outros processos “naturais” através da priorização de medidas estruturais – obras de engenharia.

Para a piora do quadro a hidrodinâmica oceânica vem apresentando mudanças, que já mostram sinais dos impactos que irão advir do processo, como a elevação do nível do mar.

A conformação da extensa costa catarinense entremeada por baías, vales e lagunas depreende considerar essas novas variáveis, que emergem mais recentemente relacionadas à água como a salinização de mananciais, o que pressupõe que outras metodologias de abordagem são essenciais, como proceder ao (re)ordenamento territorial e outros.

A inserção dessa análise situa-se no vale do rio Itajaí, que é a maior bacia hidrográfica com drenagem Atlântica do Estado de Santa Catarina. Densamente povoado e populoso o vale tem uma grande demanda por água para múltiplas finalidades.

Além disso, a região tem como base do discurso um repertório cultural, que lhe confere uma identidade singular e que lhe é tão própria, aliado a uma atitude empreendedora e de vanguarda em diversos setores e aspectos. De fato, não é uma surpresa, que desponte no cenário estadual como uma das primeiras regiões a ter iniciativa a lançar-se ao desafio de constituir um Comitê de Bacia Hidrográfica para equacionar o planejamento e gestão de recursos hídricos.

2 Referencial Teórico

2.1 A sustentabilidade na gestão de recursos hídricos

A água doce é um mineral essencial à vida humana e outras formas. O recurso é estratégico, se considerarmos, que sua quantidade é limitada, a demanda pelo recurso é crescente, que sua qualidade vem se deteriorando, entre outros aspectos.

A discussão da questão recursos hídricos, portanto, associa-se a outros problemas, cuja abrangência refere-se ao território, ao crescimento, desenvolvimento e denotam indagações :

- a- Qual é a capacidade máxima de suporte do meio ?
- b- Quais os parâmetros que devemos usar para checar esse “limite” ?
- c- Com frequência surge o tema desenvolvimento sustentável e sustentabilidade, mas o que esses temas tem haver com o crescimento e desenvolvimento do território ?

“ Diversas matrizes discursivas têm sido associadas à noção de sustentabilidade desde que o Relatório Brundtland a lançou no debate público internacional em 1987... a ... eficiência, que pretende combater o desperdício da base material do desenvolvimento, estendendo a racionalidade econômica ao “espaço não-mercantil planetário”; da escala, que propugna um limite quantitativo ao crescimento econômico e à pressão que ele exerce sobre os “recursos ambientais”; da equidade, que articula analiticamente princípios de justiça e ecologia; da auto-suficiência, que prega a desvinculação de economias nacionais e sociedades tradicionais dos fluxos do mercado mundial como estratégia apropriada a assegurar a capacidade de auto-regulação comunitária das condições de reprodução da base material do desenvolvimento; da ética, que inscreve a apropriação social do mundo material em um debate sobre os valores de bem e de mal, evidenciando as interações da base material do desenvolvimento com as condições de continuidade da vida no planeta. ”(Acsegrad, 1999)

O desenvolvimento sustentável é aquele que atende às necessidades do presente sem comprometer a possibilidade das gerações futuras atenderem a suas próprias necessidades. Logo, o desenvolvimento sustentável está também extremamente ligado ao crescimento da população.

Sendo assim, deve conter dois conceitos-chave: 1- o conceito de “necessidades”, 2- a noção das limitações que o estágio da tecnologia e da organização social impõe ao meio ambiente, impedindo-o de atender às necessidades presentes e futuras.

Há 2 noções essenciais: “ *a sustentabilidade ampliada, que trabalha a sinergia entre as dimensões ambiental, social e econômica do desenvolvimento, e a noção de sustentabilidade progressiva, que trabalha como processo pragmático de desenvolvimento sustentável*”. (Brasília, 2000).

Na prática, o desenvolvimento sustentável parece uma falácia ambiental, que ocorre em paralelo ao crescimento, que é freqüentemente destrutivo, ao menos nos “moldes” atuais.

Isso posto, pois o crescimento não estabelece um limite preciso a partir do qual o tamanho da população ou usos de recursos causam catástrofes, que afetarão toda a população humana, independentemente de classe social, seja menos ou mais favorecida, em maior ou menor grau como a – escassez de água – entre outras.

Mesmo porque um nível crítico de degradação ambiental indica o colapso de ecossistemas naturais e antrópicos, como as cidades, e traz conseqüências intrínsecas associadas à desestabilização de processos subjacentes, como o desequilíbrio hidrológico e o Risco.

Ademais, ao menos no “modelo” atual em voga de crescimento, os lucros têm sido privatizados e a degradação ambiental, social socializada e o desenvolvimento sustentável constitui contraponto

“o crescimento não conduz automaticamente à igualdade nem à justiça sociais, pois não leva em consideração nenhum outro aspecto da qualidade de vida a não ser o acúmulo de riquezas, que se faz nas mãos apenas de alguns indivíduos da população.

O desenvolvimento, por sua vez, preocupa-se com a geração de riquezas sim, mas tem o objetivo de distribuí-las, de melhorar a qualidade de vida de toda a população, levando em consideração, portanto, a qualidade ambiental do planeta, (USP, 2000).

Daí a importância da inserção dos preceitos da Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento na teoria e prática de gestão territorial, e por conseqüência da água :

“alterar a qualidade do desenvolvimento; atender às necessidades essenciais de emprego, alimentação, energia, água e saneamento; Manter um nível populacional sustentável; Conservar e melhorar a base de recursos; Reorientar a tecnologia e administrar o risco; incluir o meio ambiente e a economia no processo de tomada de decisões.” (Rio de Janeiro, 1991).

2.2 A importância do CTM no planejamento e gestão territorial e de recursos hídricos

Para Costa (2004) o Cadastro Técnico Multifinalitário CTM é reconhecido em diversos países como um instrumento indispensável para traçar diretrizes almejando um desenvolvimento econômico, social, cultural e, inclusive, sustentável

O CTM constitui segundo Hopfer (2003) uma ferramenta que amplia a visão sobre gestão da informação, uma vez que muitas atividades são baseadas nas mesmas e que diversos usuários delas, seja para o planejamento e gestão ambiental, urbano e de recursos hídricos.

A gestão ambiental em bacias hidrográficas supõe a existência de informações a nível de sub-bacias, a inserção espacial, a localização, entre outras. A condição e localização dos recursos naturais subsidiam definição de políticas para a bacia. Nessa ocasião é essencial possuir um entendimento dos “modelos fundiários”, ou seja de uso da terra existente abrangendo toda a extensão da bacia, visando viabilizar a elaboração de políticas de desenvolvimento, a regulação ou planejamento do uso da terra, (Mitchell et al., 2004).

2.3 A Bacia Hidrográfica como Unidade de Planejamento

Romagnoli e Casagrande Jr. (2002) afirmam que há dois modelos distintos de gestão de bacias hidrográficas. O modelo do Mercado de Água, que é utilizado em regiões que enfrentam escassez de recursos hídricos, a exemplo da Austrália, Índia, México e Estados Unidos. O outro é o Modelo de Gestão Negociada surgiu em 1913 na Alemanha em razão da contaminação do Vale do Rio Ruhr, região carbonífera. Nele foi criada associação para gerenciar a bacia, tendo como princípios gerais implantar a gestão estatal participativa, cobrar taxas pelo uso e/ou poluição da água.

Esse modelo influenciou o surgimento de outras associações na Alemanha e na França, que criou em 1964 os Comitês de Bacias Hidrográficas, formados por representantes da coletividade, dos usuários e do Estado, (Porath, 2004).

Desde que foi promulgada a Lei Federal 9433/1997 no Brasil há instrumentos de gestão para :

- a- os Planos de Recursos Hídricos;
- b- o enquadramento de corpos de água em classes, conforme usos preponderantes da água;
- c- a outorga dos direitos de uso e a cobrança pelo uso dos recursos hídricos;
- d- a compensação a municípios;
- e- o Sistema de Informações sobre Recursos Hídricos,

A lei estabelece, ainda, que gestão da água deva ser realizada por bacia hidrográfica de maneira descentralizada e que não deva se ater à tão somente Política Nacional dos Recursos Hídricos, mas em legislações estaduais e municipais, que fornecem diretrizes e procedimentos pertinentes a cada região específica. Com vistas ao Gerenciamento de Recursos Hídricos foram criados os Comitês de Bacias Hidrográficas, para arbitrar os conflitos entre usuários, aprovar e executar os Planos de Recursos Hídricos, e regulamentar a outorga e cobrança pelo uso da água, ocorreram mudanças na gestão ambiental. Uma delas foi a adoção da bacia hidrográfica como unidade de planejamento território, em oposição ao conceito anterior de gestão, que tinha como base a divisão político administrativa.

Ademais a gestão de bacias hidrográficas pressupõe uma ação conjunta de diferentes atores envolvidos (sociais, econômicos ou sócio culturais), visando adequar o uso, controlar e proteger de um recurso natural, confrontando sujeitando as ações antrópicas à legislação ambiental existente, tendo como meta atingir o desenvolvimento sustentável, (Freitas, 2000).

Sendo assim, a disponibilidade quali-quantitativa da água constitui aspecto a ser gerido. Um foco central nessa abordagem, refere-se ao conhecimento do meio físico. Portanto, é indispensável utilizar a bacia hidrográfica como unidade de planejamento. Além disso, em agregar ao planejamento de intervenções na bacia a participação integrada de seus usuários.

3 Metodologia

O método utilizado nesse artigo é predominantemente conceitual, visando tecer conclusões sobre o contexto, que envolve a questão dos recursos hídricos no vale do Itajaí e algumas perspectivas.

Logo, compreende técnicas de levantamento, revisão e crítica bibliográfica, sendo complementada por coleta de material ilustrativo acerca do tema para caracterizar a área de estudos, o vale, e fornecer expressão espacial à discussão.

Buscou-se observar, numa abordagem ampla, o processo histórico de transformações espaciais no vale, as articulações sociais que ocorrem no meio físico, juntamente ao modelo de ocupação, que nele se estabeleceu, para correlacionar a realidade local e interface com os recursos hídricos

Além disso, pesquisou-se para delinear a trajetória da estruturação de ações, que vem sendo realizadas pelo Comitê do Itajaí para mitigar problemas que envolvem a água.

4 Caracterização da Área de Estudo

4.1 Localização e Limites

A Bacia Hidrográfica do Rio Itajaí-Açu situa-se na unidade fisiográfica Litoral e Encostas de Santa Catarina, na região Sul do Brasil.

Essa bacia é a maior da vertente atlântica do Estado de Santa Catarina e tem 15.500 km², o que representa 16,15% do território catarinense, distribuída em 46 municípios.

Os divisores de água da bacia encontram-se a Oeste na Serra Geral e na Serra dos Espigões, ao Sul na Serra da Boa Vista, na Serra dos Faxinais e na Serra do Tijucas, e ao Norte na Serra da Moema. O maior curso d'água da bacia é o Rio Itajaí-Açu suprido por 54 afluentes; rios e ribeirões. O referido rio forma-se pela união do Itajaí do Oeste e Itajaí do Sul no município de Rio do Sul.

O Rio Itajaí-Açu pode ser dividido, nos seus 200 quilômetros, em três trechos principais, conforme suas características naturais: Alto (cabeceiras), Médio e Baixo Vale do Itajaí (fz), vide Figura 01.



Figura 01 : Modelo Digital de Elevação dos trechos Médio e Baixo Vale na Bacia Hidrográfica do Rio Itajaí-Açu. s/ escala

Fonte: REFOSCO (2003). Elaboração: Soraia Loecheit Porath

O Alto Itajaí-Açu, tem 26 quilômetros de extensão e compreende a área de nascentes dos rios Itajaí do Sul e Itajaí do Oeste até o Salto dos Pilões. Apresenta curso sinuoso e pequena declividade, sendo que os núcleos urbanos de Rio do Sul e Lontras situam-se em suas margens.

O Médio Itajaí-Açu, tem 93 Km de extensão, iniciando em Salto dos Pilões (entre os municípios de Lontras e Ibirama) e indo até o Salto Weissbach (Blumenau). Os 12 quilômetros iniciais do trecho médio possuem alta declividade e os demais moderados declives. Há núcleos urbanos às margens do Rio Itajaí-Açu, como Apiúna, Ascurra, Indaial e parte de Blumenau.

O Baixo Itajaí-Açu, que é o escopo desse artigo tem cerca de 80 quilômetros de extensão, possui menor sinuosidade e declives reduzidos. O trecho final de foz inicia no Salto Weissbach e segue até o Oceano Atlântico, passando pelas cidades de Blumenau, Gaspar, Ilhota, Navegantes e Itajaí.

Além disso, no vale do Itajaí podem ser distinguidas quatro regiões homogêneas; Colonial do Alto Itajaí, Colonial do Itajaí do Norte, Colonial de Blumenau e Litoral do Itajaí.

4.2 Clima

A Bacia Hidrográfica do Rio Itajaí tem o clima mesotérmico úmido, do tipo Cfa- subtropical úmido- conforme a classificação de Köppen, quente e chuvoso, com verão quente.

A distribuição da precipitação é quase uniforme durante todos os meses, em razão da superposição de 3 regimes pluviométricos (tropical, frente polar com percurso oceânico e frente polar de percurso continental) que se confrontam na região Sul do Brasil.

As chuvas têm regime mais intenso no verão, variando entre 1400 a 2000 mm anuais. A umidade do ar equivale a 84 %, e a pressão atmosférica média é de 1010,0 milibares.

O período de janeiro e fevereiro é crítico, pois nele ocorrem as tempestades convectivas ou chuvas orográficas, que são causadas por convecções tropicais. Tendo em vista, que os municípios da vertente Atlântica situam-se em áreas montanhosas a combinação à elevadas temperaturas e altas taxas de umidade produz episódios pluviais intensos, (Marcelino et al., 2004).

A existência de Serras com montanhas altas a Oeste e Sul também influenciam no clima da Bacia

Hidrográfica do Rio Itajaí. Se no inverno protegem dos ventos frios vindos do sudoeste, por outro lado no verão atuam elevando a temperatura. A Leste e Noroeste predominam pequenas elevações e planícies; diretamente influenciadas pelo mar, amenizando os altos índices térmicos. A frequência de dias quentes com máxima superior a 25°C é alta na bacia hidrográfica. A temperatura Média é de 21° C .

Durante o inverno, a temperatura raramente atinge a marca de 10 °C. As geadas não ocorrem ou são muito raras. Por outro lado, nos dias mais quentes são raros os registros acima de 37° C.

4.3 Geomorfologia

A Bacia Hidrográfica do Rio Itajaí apresenta aspectos geomorfológicos distintos, vide Figura 02 :

No Alto Vale do Itajaí há altiplanos esculpidos sobre as rochas sedimentares. Nesse âmbito, os processos erosivos que ocorrem nos rios Itajaí do Norte e Itajaí do Sul formaram uma paisagem com formas escalonada (degraus), em função do desgaste diferenciado nas camadas de rochas sedimentares. Os rios Itajaí do Oeste e do Sul possuem um poder erosivo bastante menor que o Rio Itajaí do Norte, em razão da diferença na velocidade de escoamento. O Rio Itajaí do Norte, por sua vez, têm uma velocidade de escoamento maior que desgasta os terrenos menos resistentes, de onde advém erosão mais intensa.

O Médio Vale do Itajaí caracteriza uma transição. Nessa área o rio corre no interior de rochas metamórficas, do Complexo Granulítico de Santa Catarina. Da mesma forma, no trecho médio, os afluentes do rio se nascem nas escarpas do altiplano do planalto sedimentar. A topografia acidentada a geomorfologia da área, que possui embasamento e planalto sedimentar contribui para que os rios tenham alto poder erosivo e transportador. Aliás, a grande quantidade de sedimentos carregados resulta na cor turva do Rio Itajaí-Açu.

O Baixo Vale do Itajaí caracteriza serras litorâneas, esculpidas sobre rochas mais antigas do embasamento (granitos, gnaisses e outras rochas metamórficas). Nesse trecho ocorre o alargamento da planície sedimentar, onde as cotas altimétricas muitas vezes são inferiores a 100 metros e o escoamento é menor. Nesse trecho o rio transporta apenas material mais selecionado de granulação mais fina, iniciando o processo de deposição e surgindo as várzeas e as planícies de aluvião. Neste percurso os materiais são constituídos principalmente por areia, silte e argila.

Aumond e Scheibe (1994) alertam que a diversidade geológica e geomorfológica da Bacia Hidrográfica do Rio Itajaí, somada à intensa ocupação humana, especialmente urbanização nas áreas vulneráveis do ponto de vista geológico, exigem o máximo de cautela na implementação de obras estruturais que implique na modificação do comportamento da dinâmica do rio.

4.4 Vegetação

A heterogeneidade florística encontrada na Bacia Hidrográfica do Rio Itajaí-Açu é notável. Em alguns locais é coberta pela Floresta Ombrófila Densa, ou Floresta Atlântica que ocorre no trecho Médio, Baixo e Alto Vale e corresponde a 70% da área, vide Figura 03. A Floresta Ombrófila Mista ou Floresta de Araucárias ocorre no Alto Vale do Itajaí e corresponde a 28% da área. Há outras formações como mosaicos de Estepe ou Campos Naturais no Alto Vale. A Bacia Hidrográfica do Rio Itajaí-Açu é coberta pela Floresta Ombrófila Densa, ou Floresta Atlântica, tanto no Médio, Baixo e Alto Vale, correspondendo a 70% da área.

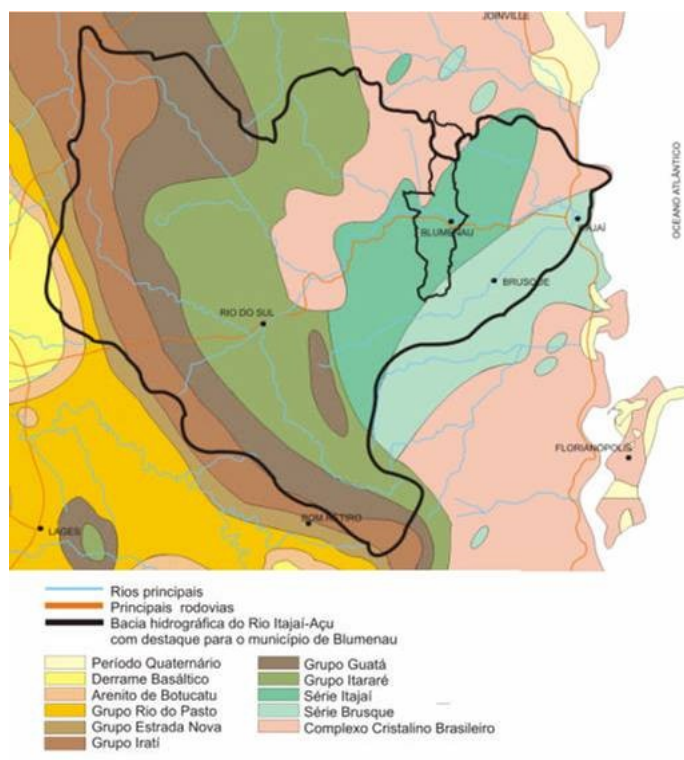


Figura 02 - Geologia da Bacia Hidrográfica do Rio Itajaí-Açu. Fonte: Peluso Jr. (1952)
Elaboração: Soraia L. Porath (2004)

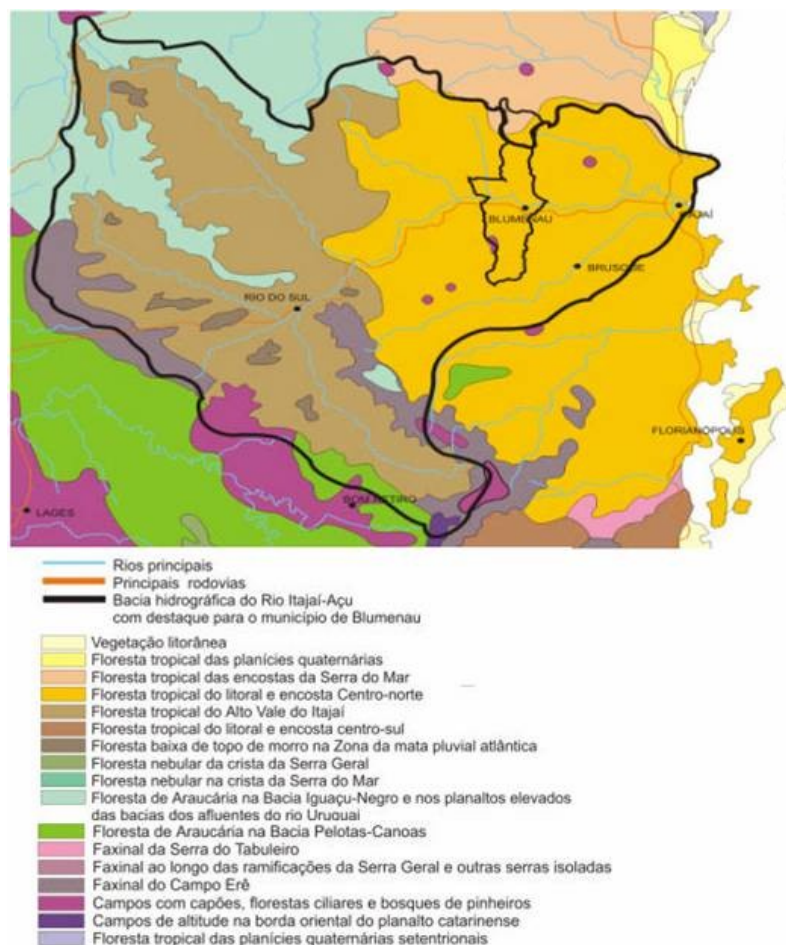


Figura 03 - Fitogeografia da Bacia Hidrográfica do Rio Itajaí. Fonte: Klein (1978) – Elaboração: Soraia L. Porath (2004)

4.5 A cultura política de recursos hídricos no vale

Faz-se uma referência à questão econômica para tentar entender a cultura política. Vários trabalhos acadêmicos tentam estudar e explicar a temática política da região, mas além do fator histórico, isto exige uma análise conjuntural:

“ em território catarinense concentração de propriedades e de riquezas (seja no campo, seja na cidade); mais: ela está associada a uma invejável harmonia de interesses entre capital e trabalho, consubstanciando um modelo próprio de desenvolvimento ” (Theis, 2000).

O Vale se organiza, politicamente, através de associações de municípios, informa Mais (2003): AMFRI – Foz do Itajaí, a AMMVI Médio Vale e AMAVI - Alto Vale, para articular os municípios e buscar soluções inter e intra regionais e outros. Nesse contexto destaca-se:

“ historicamente, os municípios que compõem a Bacia nunca tiveram vínculo hegemônico com o Estado ... É interessante observar ... ceticismo e ... críticas às esferas governamentais ... capacidade organizativa e de autodeterminação do “povo do Vale” ... vários fatores favoreceram o processo de concentração e inter-relacionamento decapitais no Vale do Itajaí: a) a marginalidade inicial da economia local em relação à economia nacional, b) a identidade étnica (pangermanismo), c) a ausência do Estado como promotor de serviços públicos nas primeiras décadas deste século (século XIX e XX), d) a diversificação de investimentos pelos capitais locais”, ibidem.

Também merecem atenção alguns elementos considerados “endógenos” ao processo de desenvolvimento

regional. A crítica quase unânime ao Governo do Estado e um sentimento de autodeterminação permeou a fala de quase no vale.

As instituições têm um papel determinante, na medida que elas orientam o comportamento e permitem a coordenação de atividades econômicas. É certo que este tipo de cooperação somente é possível dentro de uma comunidade relativamente homogênea, sem grandes fraturas sociais.

Talvez neste sentido, o modelo de colonização catarinense tenha criado relações mais igualitárias e participativas, na medida em que a distribuição de terras segue um padrão de minifúndios.

A opção do Comitê por priorizar uma agenda de Educação Ambiental também é tema interessante para novos estudos. “A decisão de iniciar o processo de gestão a partir de problemas concretos ao invés de um plano de recursos hídricos pré-concebido, é uma opção metodológica que tem se mostrado eficiente diante da nossa realidade”, (Bohn e Frank, 2000).

Organizados de forma descentralizada e participativa, os Programas da “Semana da Água” e “Recuperação da Mata Ciliar” ou Projeto Piava são dois projetos do Comitê do Itajaí, que merecem destaque pela capacidade de mobilização da comunidade e pela capilaridade que atingiram.

A partir da década de 80 inicia uma ruptura, indicam Tomio, Simão, Lenzi apud Mais (2003). O modelo representativo hegemônico existente é refutado em favor de uma tendência de “novo desenvolvimento”, quando são reconhecidas as organizações da sociedade civil como novo ator social. Isso constitui uma inovação, por permitir sua participação nas esferas decisórias e no planejamento de projetos regionais e locais. Observa-se, que, essa cisão coincide com a época das grandes enchentes e inundações do rio Itajaí de 1983 e de 1984.

4.6 O Comitê de Gerenciamento de Bacia Hidrográfica do Itajaí

É um fato, que a população do vale causa e vêm sendo diretamente afetadas pela perda da qualidade ambiental. O desmatamento no vale, seja em encostas, baixadas e áreas ciliares contribuiu muito para a redução da disponibilidade quali-quantitativa da água e “produção” de água nas vertentes da bacia hidrográfica do rio Itajaí, no assoreamento de leitos de afluentes e do curso principal e outros. A indissociabilidade da questão de recursos hídricos, das catástrofes no vale, da preservação e conservação florestal, entre outros aspectos indica que são indispensáveis medidas diferenciadas cuidadosamente planejadas e geridas para reverter o quadro.

Mais (2003) relata que a extinção do Departamento Nacional de Obras de Saneamento (DNOS) que zelava pela manutenção e operação dos reservatórios de controle de cheias, representa divisor de águas na gestão de recursos hídricos em Santa Catarina, criando condições para nova postura diante dos problemas regionais no vale do Itajaí e seu problema maior – as enchentes.

Sendo assim diversos fatores contribuíram para criar o Comitê de Gerenciamento da Bacia Hidrográfica do Itajaí, a exemplo da :

- a- inconstância de serviços de manutenção nas barragens de contenção de cheias do Vale;
- b- urgência na busca de soluções mais abrangentes ao problema das enchentes;
- c- percepção de que é inadiável promover um uso sustentável dos recursos naturais em toda a extensão da bacia hidrográfica e
- d- conscientização da comunidade regional em fortalecer sua capacidade e autodeterminação relativas à solução de seus problemas,

Por isso, foi criado em 1996 um comitê de gerenciamento da bacia hidrográfica com base na política estadual de recursos hídricos e cujo grupo de trabalho, que contasse com participantes de diversas entidades representativas do Vale do Itajaí e do Governo Estadual e fosse capaz de propor uma estrutura de gerenciamento adequada.

Esse grupo de trabalho foi composto por oito entidades, pela: FURB – Universidade Regional de Blumenau, UNIVALI – Universidade do Vale do Itajaí, FEDAVI – Fundação Educacional do Vale do Itajaí, AMAVI - Associação dos Municípios do Alto Vale do Itajaí, AMMVI - Associação dos Municípios do Médio Vale do Itajaí, AMFRI – Associação dos Municípios da Foz do Itajaí, ACIB – Associação Comercial e Industrial de Blumenau e SDM – Secretaria de Estado de Desenvolvimento Urbano e Meio Ambiente.

A característica mais notável do grupo núcleo do Comitê do Itajaí, é que ele constitui um recorte das

organizações da sociedade civil, logo, ele não integra usuários de água, tampouco órgãos públicos, que via de regra são os primeiros a detectar conflitos e podem dar origem à instalação de comitês de bacia. É certo, que há outras instituições que atuam na Bacia do Itajaí no âmbito:

- a- federal: o IBAMA – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis; FUNAI – Fundação Nacional do Índio; ANEEL – Agência Nacional de Energia Elétrica;
- b- estadual: CASAN – Companhia de Águas e Saneamento de Santa Catarina; FATMA – Fundação do Meio Ambiente de Santa Catarina; EPAGRI – Empresa de Pesquisa Agropecuária de Santa Catarina; CELESC – Centrais Elétricas de Santa Catarina; CIDASC - Companhia de Desenvolvimento Agrícola de Santa Catarina; DEOH – Departamento Estadual de Obras Hidráulicas; DER – Departamento de Estradas de Rodagem; Polícia Militar de Santa Catarina – Companhia de Polícia Ambiental, Ministério Público do Estado de Santa Catarina;
- c- municipal: ADHOC – Administradora do Porto de Itajaí; FAEMA – Fundação Municipal do Meio Ambiente (Blumenau); SAMAEs – Serviços Autônomos Municipais de Águas e Esgotos (Blumenau, Brusque, Gaspar e Pomerode);
- d- Instituições de Ensino Superior: FURB – Universidade Regional de Blumenau; UNIDAVI – Universidade para o Desenvolvimento do Alto Vale do Itajaí; UNIVALI – Universidade do Vale do Itajaí; FEBE – Fundação Educacional de Brusque. RIO ITAJAÍ - SC 6 e
- e- Associações Comerciais e industriais (ACIs): Existem ACIs em muitos municípios da bacia. As mais importantes são as dos municípios pólo Blumenau – ACIB; Brusque – ACIBr; Itajaí – ACII e Rio do Sul – ACIRS. Organizações ambientalistas APREMAVI – Associação de Preservação do Ambiente do Alto Vale do Itajaí; ACAPRENA – Associação Catarinense de Preservação da Natureza; SARITA – Sociedade Amigos do Rio Itajaí, e outras com atuação mais localizada.

Desde 1997 o Comitê de Gerenciamento da Bacia Hidrográfica do Rio Itajaí (SC) vem realizando ações com foco nas enchentes do Itajaí-Açu, como *workshops* acerca de Sistemas de Alerta e Contenção de Cheias no Vale, Pacto para Prevenção de Cheias do Itajaí. Buscou-se adquirir e divulgar conhecimentos de outras experiências de prevenção e contenção de cheias e gestão de bacias em países europeus e estruturação de diretrizes para o plano de prevenção e controle de enchentes no Vale, o que forneceu respaldo ao Governo do Estado em cooperação com o *Overseas Economic Cooperation Fund* (OECF), colaborando para :

“ampliar o foco de intervenção, incluindo a recuperação de matas ciliares, criação de reservas legais, restrição das áreas urbanas impermeabilizadas e planejamento de propriedades agrícolas. O Programa de Recuperação da Mata Ciliar (Projeto Piava), constitui exemplo dessa ampliação, consistindo numa ação integrada de todos os municípios da bacia ... como 'ação estratégica' a instituição da 'Semana da água', ... 'campanha de cidadania pela água no Vale do Itajaí', ... instituiu a Fundação Agência de Água do Vale do Itajaí em Outubro de 2001...” etc, (IPA, 2004).

Muito embora o financiamento japonês não tenha sido viabilizado, o “pacto” segue utilizado pelo Comitê como plano provisório da bacia. O pacto surgiu após a Missão Europa, quando pesquisadores, poder público e setores produtivos construíram de comum acordo algumas diretrizes para o plano de prevenção e controle de enchentes no Vale. Nele constam princípios para a abordagem integral da Bacia, sendo propostas dez linhas de ação ou diretrizes:

- a) gerenciar a rede de drenagem;
- b) atingir, em cinco anos, no mínimo 35% de cobertura vegetal por município;
- c) manejar adequadamente os cursos d'água;
- d) aumentar conhecimento e capacidade de convivência com as cheias;
- e) usar e manejar adequadamente o solo em atividades agropecuárias;
- f) implantar e adequar os planos diretores municipais;
- g) controlar a rede de drenagem e gerenciar as águas pluviais e
- h) estabelecer mecanismos de cooperação e parcerias.

O que se sobressai nesta relação é a mudança de foco em relação ao projeto JICA original.

Enquanto aquele consistia exclusivamente de medidas estruturais intensivas, as obras agora compõem um entre dez itens, a saber, a linha de ação (g). Já as medidas estruturais extensivas abrangem quatro linhas de ação: (b), (c) e (e) para áreas rurais e (h) para áreas urbanas :

- a- diretriz b: implantar reservas legais, recuperar e manejar mata ciliar, implantar florestas comerciais, criar unidades de conservação; parques e reservas, manter e enriquecer a cobertura florestal atual;
- b- diretriz c: retirar entulhos e evitar novas deposições, manter o curso da água na sua configuração original, fazer uso múltiplos das estruturas hidráulicas existentes, estudar a viabilidade de pequenas retenções na escala de microbacias, observar a legislação na construção de açudes, lagoas e tanques;
- c- diretriz e: planejar propriedades agrícolas com base na aptidão do solo e nas limitações legais, usar práticas conservacionistas – mecânica e vegetativas, integrar e realocar estradas vicinais e corredores;
- d- diretriz h: aumentar a cobertura vegetal na área urbana, restringir as áreas urbanas impermeabilizadas, implantar e adequar sistemas de drenagem pluvial, manter os sistemas de drenagem implantados, destinar corretamente lixo e entulhos, implantar medidas de utilização de retenção e infiltração de águas pluviais.

Ademais, há o processo organizativo, em que a participação da Prof.^a Dra. Beate Frank atua como importante liderança regional, somada a uma disposição coletiva de diversos atores em buscar soluções para o problema comum.

A partir do início das atividades do Comitê estabeleceram-se parcerias e diversos convênios entre o Governo Federal e Estadual. À parte de uma ação civil pública movida pelo Ministério Público Federal e Estadual o diálogo interinstitucional entre o poder público e junto a setores privados e sociedade civil tem ocorrido de maneira pacífica.

O objetivos do Comitê do Itajaí, <www.comiteitajai.org.br/hp/index.php> são promover a articulação de ações para defesa contra secas e inundações, além de garantir fornecimento de água adequada para todos os usos. Para tanto, utiliza o combate e a prevenção da poluição, da erosão do solo e do assoreamento dos cursos de água e a proteção de ambientes fluviais. A Agência de Água do Vale do Itajaí, criada em 2001, visa apoiar o gerenciamento dos recursos hídricos na Região Hidrográfica do Itajaí, desenvolver estudos e serviços técnicos necessários à implementação dos instrumentos de gerenciamento da água, a exemplo do sistema de informações de recursos hídricos, disponível em: <sibi.furb.br:8083/sibi/>, incluindo o cadastro de usuários da água; o enquadramento dos cursos da água e o plano de recursos hídricos da bacia.

4.7 A questão da água em Santa Catarina

A Agência Nacional de Águas/ ANA (2008) descreve que o Sul integra a Região a menos extensa em superfície, contudo mais populosa do Brasil. Em termos numéricos, o Estado de Santa Catarina concentra 15% da população em expressiva densidade demográfica, sobretudo no Litoral.

Uma vez que há considerável participação de descendentes de imigrantes europeus na composição da população é notável que a Região e a área de estudos do presente artigo possua especificidades próprias, que permitem diferenciá-las do conjunto territorial brasileiro.

Verifica-se, que no âmbito da análise de extratos populacionais, seja rurais e ou urbanas, até meados do século XX predominou o crescimento constante da população absoluta, ou vegetativo.

A partir da década de 40 observa-se uma abrupta mudança nesse quadro, quando as taxas de crescimento modificam-se. A população rural, assim como a taxa de natalidade sofrem redução.

Muito embora as alterações tenham ocorrido em função de causas diversas, a principal foi o declínio do sistema de colonização.

A sucessiva subdivisão das parcelas rurais por herança, somada à queda de produtividade na agricultura e do sistema de rotação de culturas pelo esgotamento de solos inviabilizaram a sobrevivência e provocaram êxodo rural em massa para cidades catarinenses ou fora do Estado.

A distribuição espacial da população em Santa Catarina está condicionada pelas atividades e setores da economia. Enquanto as atividades econômicas ligadas ao setor primário no Oeste, as vinculadas ao setor secundário e terciário têm maior expressão na Vertente Atlântica e Costeira.

O Sistema de Minifúndios (10-100 Hectares) predomina Santa Catarina e no Vale do Itajaí, o que imprime uma condição típica de pequenas propriedades tipo familiar também chamadas “colônias”.

4.7.1 A questão da água e no vale do Itajaí

A maior demanda de água e irrigação catarinense ocorre nas bacias da vertente Atlântica; 96%.

Ainda não são constatados grandes conflitos quanto ao uso na água na Bacia Hidrográfica do Itajaí-Açu. Isso ocorre, muito provavelmente, em função da abundância de água em toda a Bacia. O volume sendo utilizado ao ano é de: 3.000.000 m³ para gerar hidroeletricidade 300.000 m³, para irrigação, 60.000 m³ para abastecimento urbano e 31.000 m³ para a indústria.

Para a SDS (2007) o rio Itajaí-Açu é aquele, que apresenta a maior vazão média de longo período do Estado de Santa Catarina, ou seja de 504,6 m³ por segundo.

A ANA (2008) completa que a vazão na foz é de 205 m³ por segundo.

Por outro lado, é a bacia (RH7) onde existe a maior demanda de água, sendo necessário captar 4,2 m³ de água por segundo, para abastecer populações urbanas e rurais, 0,37 m³/s litros de água por segundo são utilizadas para suprir criações animais e 0,28 m³/s para usos industriais.

A maior demanda, nessa região, é para o plantio e irrigação de arroz absorvendo 19 m³/s.

O Plano Estadual de Recursos Hídricos e Encontros Preparatórios para cada região Hidrográfica que estão sendo elaborados desde 2007 afirma, que atualmente, a disponibilidade de água é suficiente para atender os usos atuais no vale do Itajaí. A diagnose conclui, contudo, que em períodos de estiagem os mananciais se mostram insuficientes para satisfazer as demandas daqueles múltiplos usos. As condições meteorológicas influenciam muito nesse processo e, sobretudo, no verão geram prejuízos sociais e econômicos.

No Alto Vale do Itajaí, entretanto, principalmente nos municípios de Taió, Ituporanga e Rio do Sul, a escassez de água já é uma realidade. A disponibilidade do recursos já chega a ser insuficiente frente à demanda. Para a piora do quadro, coincidentemente, é a área de cabeceiras dos afluentes do rio Itajaí e a mais afetada pelo desmatamento. O trecho inferior do rio Itajaí, a foz – estuário - a qualidade da água encontra-se comprometida em elevado grau pelo lançamento de esgotos domésticos, efluentes industriais e outros.

De acordo com a ANA (2008) a densidade de drenagem na Bacia do Itajaí é de 1,61 Km/ km². De todas as 10 regiões hidrográficas catarinenses, essa é onde ainda há maior cobertura vegetal e/ou pouco modificada, em sua maioria nas encostas íngremes e parte Serrana.

Dos usos consuntivos, há:

- a- o abastecimento urbano (cidades e vilas);
- b- abastecimento rural, consumo industrial (3.398 indústrias existentes no Vale);
- c- dessedentação animal (suínos, aves e outros);
- d- irrigação (4.100 propriedades; 17.000 Hectares de área produção de arroz, cebola, fumo) e
- e- aquicultura (incipiente)

Os usos não-consuntivos compõem-se de:

- a- geração hidroelétrica (3 unidades instaladas e 3 inventariadas=potência total de 31,5 MW);
- b- controle de cheias;
- c- assimilação de esgotos e/ou diluição de efluentes;
- d- mineração (minerais da classe 2) e
- e- pesca profissional e esportiva.

O consumo médio conforme a Companhia Catarinense de Águas e Saneamento/ CASAN no Vale é de 202 litros/ habitante/ dia. A degradação ambiental é causada principalmente por: queimadas, retirada de areia e outras atividades de mineração, processos erosivos, lançamento de efluentes domésticos e industriais (falta de saneamento básico) e lixo, presença de barragens e represas (eutrofização), captação excessiva de recursos hídricos Os impactos decorrentes observados são processos erosivos, adição de sedimentos, elevando turbidez e causando assoreamento da calha, enchentes no Baixo Curso do Rio e em algumas cidades, regularização inadequada de vazões, contaminação por efluentes diversos, inclusive, por

substâncias tóxicas, por óleo, por metais pesados e outros. Maiores detalhes dessa problemática podem ser obtidos na Diagnose da Bacia do Itajaí realizados pela FURB (2006), disponível em < sibi.furb.br:8083/sibi/plano1.php >

4.8 Problemas emergentes : maré vermelha e elevação do nível do mar

Nesse contexto, Itajaí forma conurbação com o município de Navegantes e constitui o município-pólo da Região Metropolitana da Foz do rio Itajaí, que é composta por cinco municípios, Balneário Camboriú, Camboriú, Itajaí, Navegantes e Penha, que formam o núcleo. A área de expansão Metropolitana é composta por quatro municípios, Bombinhas, Itapema, Balneário Piçarras e Porto Belo. (Os demais municípios da microrregião de Itajaí, formada por onze municípios: Barra Velha, Ilhota, Luiz Alves foram alocados nas supracitadas RM de Joinville e do Vale do Itajaí).

No entanto, os indicadores ambientais como padrões de qualidade da água, entre outros como episódios recorrentes de maré vermelha ou floração de Algas Nocivas (FAN) no Estado de Santa Catarina, como na foz do rio Itajaí-Açu apontam que o quadro de degradação ambiental vem extrapolando seriamente a habilidade intrínseca de ecossistemas sensíveis responderem às perturbações. A ocorrência do fenômeno vem preocupando órgãos ambientais, o que denota a premente necessidade de reverter o quadro. Nesse universo, a iniciativa de investimento do Plano de Aceleração do Crescimento (PAC) em Santa Catarina vem a suprir demanda da maior urgência quanto ao saneamento básico, no vale, porque recebe carga de poluentes de municípios situados a montante da bacia, que também têm déficit e/ou ausência de saneamento básico.

O incidente mais recente de FAN, ocorreu em agosto de 2007, no bairro Saco da Fazenda em Itajaí sugere a hipótese de atuação de agentes patogênicos na região, conforme a Fundação de Meio Ambiente de Itajaí. O fato analisado pelo Laboratório de Algas Nocivas do Centro de Ciências do Mar (CTTMar) na Universidade do Vale do Itajaí (UNIVALI) que a causa são as mais de sete entradas de efluentes lançados no rio Itajaí-Açu na área do estuário e outros, Zomer, 2007.

Análises iniciais apontam a detecção da existência das algas do tipo *Dinophysis sp.* nocivas à saúde humana e *Nonctiluca scintillans*, a qual provoca danos ao meio ambiente no Litoral-Centro. A primeira libera toxinas, facilmente absorvidas por moluscos filtradores como o berbigão (*Anomalocardia brasiliensis*), vieira (*Nodipecten nodosus*), mexilhão (*Nodipecten nodosus*) e ostra (*Crassostrea rhizophorae*) e (*Crassostrea gigas*), que se ingeridos por humanos causam intoxicação e em casos graves o óbito. A segunda alga, produz luminescência na água e quando morre consome o oxigênio da água, advém a morte de peixes por asfixia e consequente eutrofização.

Isso, compromete recursos hídricos fluviais e marítimos e pesqueiros na área e afeta negativamente o potencial de atividades econômicas, e atividades relacionadas a pesca, cultivos e coletas de moluscos, crustáceos, entre outros, que são fontes de renda importante na região.

Reiteramos a necessidade de incluir na discussão da água nessa e noutras bacias com drenagem de vertente Atlântica catarinenses e brasileiras, e o caráter imprescindível de atentar para a variável da elevação do nível dos mares (N.M.). De fato, há controvérsias, em relação a quanto o N.M se elevará. Mas há certeza que o processo segue ocorrendo “naturalmente” sem quaisquer perspectiva de reversão. O fenômeno expõe a vulnerabilidade de terras litorâneas situadas abaixo de 10 m acima do nível do mar, afirma Nobre, 2007, o que indica o elevado grau de susceptibilidade da costa de Santa Catarina e de extensos vales e de uma profusão de municípios, como é o caso do vale do Itajaí.

Num cenário otimista, o N.M deverá se elevar, de 0,5-1m e 0,8m; média do IBGE, IPCC/WMO.

No cenário pessimista o nível do mar pode subir de 4 a 6m; 1,63m em média acima do nível atual, afirma Eelco Rohling et al. (2007), comparando à condições climáticas passadas semelhantes. Essas pesquisas foram desenvolvidas no Centro Nacional de Oceanografia do Reino Unido junto com Centros de Pesquisas em Tübingen, Alemanha, Cambridge e Nova York.

5 Resultados

Uma análise crítica demonstra a carga cultural do modelo fundiário, que estabeleceu a ocupação rural causou inúmeras consequências. A ausência de planejamento e gestão em uma visão abrangente do vale redundou em reflexos negativos *a posteriori*.

Hoje, a tarefa de gestão territorial e a questão da água esbarram em inúmeros aspectos, como o parcelamento fundiário inadequado, sob a ótica das condições topográficas, geo-hidro-morfológicas, climáticas do tipo de solos, climáticas, que causou a degradação ambiental, incidiu sobre o Risco e danos, que piorou a nível nunca observado, quando a iniciou a urbanização e impermeabilização dos núcleos urbanos da bacia em densidade.

A grande extensão da bacia do Itajaí aumenta problema, pois a abordagem extrapola competências das esferas decisórias e limites político-administrativos. Por outro lado, paulatinamente, a Comissão do Itajaí, tem conseguido, senão resolver o que ao que parece seria uma meta impossível a curto e médio prazo, ao menos mitigar diversos problemas pelo envolvimento coletivo de atores sociais no vale (comunidade civil, meio acadêmico, poder público e setores produtivos) para discutir a questão da água.

Esse “modelo”, que é um precursor a trazer a tona a problemática, e tentar traçar soluções multidisciplinares e “multifocais” para rever “erros históricos” baseando-se em releituras de “acertos” adotados na atualidade em países europeus, que experimentaram ciclo de degradação análogo é bastante positivo. Além disso, o *background* adquirido ao longo de mais de dez anos de experiência pode subsidiar demais regiões do estado, que iniciam planos de recursos hídricos.

De fato, no vale predomina a abundância de recursos hídricos. Uma vez que a bacia não experiência, por hora, a escassez e/ou falta d'água, à parte de alguma exceção, encontra-se numa situação favorável. Nesse ínterim, apesar do alto grau de degradação ambiental observável em algumas áreas do mesmo e da redução do recurso, quando comparado ao século XIX e até meados do século XX, o vale, ainda, pode preparar-se para cenários futuros mais desfavoráveis e controlar de maneira mais efetiva o uso da água.

No entanto, a escala da base cartográfica do IBGE, 1 : 50 . 000, fornece um grau de detalhes muito pequeno para análises mais aprofundadas envolvendo a questão da água na bacia do Itajaí.

É certo que a implementação (trans) municipal de um Cadastro Técnico Multifinalitário, numa escala maior, com vistas à Gestão Territorial oferece inúmeros obstáculos à sua implementação. Contudo, observa-se que projetos e planos em nível mais apurado são impossibilitados ou advém grau expressivo de erro por não haver adoção da escala grande, como a Cartografia Cadastral.

É necessário, contudo, agregar mais variáveis à discussão da questão da água na bacia do rio Itajaí-Açu e do Comitê de Bacia a discussão sobre o processo de elevação do nível do mar, que terá influência direta sobre a dinâmica hidrológica, de sedimentos e processos erosivos, disponibilidade quali-quantitativa de água e outros impactos ainda não conhecidos. Isso porque a conurbação urbana da foz do rio Itajaí-Açu situada no Baixo Vale (jusante), Itajaí-Navegantes deverá ser a região metropolitana mais diretamente afetada numa etapa inicial, pois estão situados em local cuja altitude média é de 1 m.

Mais ainda, municípios do Médio Vale, também, sofrerão impactos do processo de alteração da hidrodinâmica das marés, em franca processo de evolução no estuário e que se estende da costa até Blumenau.

Por conseqüências, áreas de terras mais extensas a montante serão afetadas futuramente prejudicando o abastecimento, inclusive de água doce, potável para consumo humano, criações animais e para o parque industrial e para a agricultura, pela salinização de rios e solos.

6 Referências Bibliográficas

Achselrad, H. *Discurso da Sustentabilidade Urbana*. Revista Brasileira de Estudos Urbanos e Regionais, ANPUR - Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Planejamento Urbano e Regional. n.1/1999.

ANA. Agência Nacional de Águas. UNESCO. United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization. Hidroweb. Pro Água. *Bacias Hidrográficas do Atlântico Sul - Trecho Sudeste*. Vol II . Brasília; ANA, 2001. disponível em : <hidroweb.ana.gov.br/doc/BHASSudeste/index.htm> ac. em 30 de março de 2008

_____. *Sinopse das Bacias Hidrográficas do Atlântico Sul – Trecho Sul*. Vol I. Brasília; ANA, 2001. Disponível em <hidroweb.ana.gov.br/cd4/metodologia.doc> acesso em 30 de março de 2008

_____. Mapas: hipsometria, densidade demográfica e principais usos do solo. Brasília; ANA, 2001. Disponível em: <hidroweb.ana.gov.br/> acesso em 30 de março de 2008.

_____. Hidroweb. Santa Catarina. Disponível em: <hidroweb.ana.gov.br/> acesso em 30 de março de 2008.

Aumond, J.; Pinheiro, A.; Frank, B. *Bacia do Itajaí: Aspectos Físicos e Biológicos*. Blumenau : FURB, 2003

Bohn, N. E Frank, B. *A Bacia Hidrográfica do Rio Itajaí e o Processo de Criação do Comitê do Itajaí*. In: *Novos olhares sobre Blumenau*, Blumenau, EDIFURB, 2000.

BRASIL. *Cidades Sustentáveis. Subsídios à elaboração da Agenda 21 Brasileira*. Brasília, 2000

Caubet, C. G.; Frank, B. Manejo ambiental em bacia hidrográfica: o caso do rio Benedito (Projeto Rio-Itajaí I). Das reflexões teóricas às necessidades concretas. Florianópolis, Fundação Água Viva, 1993.

Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento. *Nosso futuro comum*. 2ª ed. Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas, 1991.

Comitê do Itajaí. Agência de Água do Vale do Itajaí. Disponível em : <www.comiteitajai.org.br/hp/index.php> acesso em 30 de março de 2008

Costa, D.G. *Uma Proposta de Cadastro Técnico Multifinalitário Rural Único ao Nível de Governo Federal*. Florianópolis, Dissertação de Mestrado. Pós graduação em Engenharia Civil. UFSC, 2004.

Deeke, J. *O município de Blumenau e a história de seu desenvolvimento*. Blumenau: Nova Letra, 1995.

Frank, B. ... In: Interfaces da gestão de recursos hídricos. MUNHOZ, H.R (org.), Brasília: Secretaria de Recursos Hídricos, 2000.

Freitas, A. J. *Gestão de Recursos Hídricos*. In: SILVA, D. D.; PRUSKI, F. F. (Org.). *Gestão de Recursos Hídricos – Aspectos Legais, Econômicos, Administrativos e Sociais*. Brasília: ABRH, 2000.

Hopfer, A. *Cadastre as a compact tool for proper land use – via taxation and physical planning*. FIG Working Week 2003. Paris, France. April, p. 13-17. 2003. Disponível em: <http://www.eurocadastre.org/pdf/hopfer.pdf>.

Hough, M. *Cities and Natural Processes*. Londres: Routledge, 1995.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística *IBGE registra efeitos do aquecimento global na costa brasileira*. Disp.:

www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/noticia_visualiza.php?id_noticia=916&id_pagina=1

ITAJAÍ. Prefeitura Municipal de Itajaí. Figuras temáticas. Disponível em <www.itajai.sc.gov.br> ac. dez. 2006.

Klein, R. M. *Espécies raras ou ameaçadas de extinção: Estado de Santa Catarina*. Rio de Janeiro: IBGE-Geociências. 1990. v.1. (Mirtaceas e bromeliaceas)

_____. *Flora ilustrada catarinense. Mapa fitogeográfico do Estado de Santa Catarina*. V Parte. Itajaí: SUDESUL/FATMA/HBR, 1978.

_____. *Mapa fitogeográfico do Estado de Santa Catarina*. Itajaí: SUDESUL/FATMA/HBR, 1978.

Lynch, K. *A imagem da cidade*. Lisboa; Rio de Janeiro: Edições 70, 1990.

Mais, I. L. *Bacia 19 - Bacia do Rio Itajaí: Santa Catarina*. Blumenau : Comitê de Gerenciamento da Bacia Hidrográfica do Rio Itajaí-SC e Instituto de Pesquisas Ambientais da Fundação Universidade Regional de Blumenau (FURB), 2001. Disp. : <www.marcadagua.org.br/bacia19.htm> ac. Março de 2008.

_____. (org). *Projeto Marca d'água. relatórios preliminares 2001: A Bacia do Rio Itajaí, Santa Catarina– 2001* Brasília : Projeto Marca d'água, 2003. Disp. : <www.marcadagua.org.br/itajai.pdf> ac. Março de 2008.

Marcelino, E. V. ; Goerl, R. F. ; Rudorff, F. M. *Distribuição espaço-temporal de inundações bruscas em Santa Catarina*. In Anais do I Simpósio Brasileiro de Desastres Naturais. UFSC, Florianópolis. 2004.

Nobre, C. *Palestra proferida no XII Encontro Nacional da ANPUR*. Belém: UFPA, 2007.

Peluso Jr., V. A. *O relêvo do Estado de Santa Catarina*. Florianópolis: IBGE, 1952.

Pinheiro, A. Frank, B. *Enchentes na Bacia do Itajaí*. Blumenau : Edifurb, 2003.

Porath, S. L. *A Paisagem de Rios Urbanos. A presença do Rio Itajaí-Açu na cidade de Blumenau*. Dissertação de Mestrado. Arquitetura e Urbanismo. Florianópolis : UFSC, 2004. 160 p.

Porto, M. *Itajaí: Maré sobe e causa alagamento*. Florianópolis : DC, 2007. 12 de julho. Geral.p. 37.(a)

Refosco, J. C. *Modelo Digital de Elevações do Vale do Itajaí*. Projeto de Doutorado. Programa Interdisciplinar em Ciências Humanas: UFSC, 2003.

Rohling, E.; Grant, K.; Hemleben, Ch.; Siddall, M.; Hoogakker, B. A. A.; Bolshaw, M.; Kucera. M.; *High rates of sea-level rise during the last interglacial period*. In: *Nature: Geoscience*. London: Nature Publishing Group, 2008. p. 38-42. january. Disponível em:

< www.nature.com/ngel/journal/v1/n1/pdf/ngel.2007.28.pdf> acesso em Janeiro de 2008

Schäffer, W. B. Prochnow, M. *A mata atlântica e você: como preservar, recuperar e se beneficiar da mais ameaçada floresta brasileira*. Brasília: APREMAVI, 2002. 156p. il.

SDS. Secretaria de Desenvolvimento Sustentável. Encontro em São José discute o plano estadual de recursos hídricos. Florianópolis : SDS, 2007.

Seyferth, G. *A colonização alemã no vale do Itajaí-Mirim*. Porto Alegre : Movimento, 1974.

SIBI. *Sistema de Informação da Bacia de Itajaí*. Disponível : <sibi.furb.br:8083/sibi/> ac. 30 de março de 2008

Spirn, A. W. *O Jardim de granito: a Natureza no desenho da cidade*. São Paulo: Edusp, 1995.

Theis, I. M. *Processo de Acumulação em Blumenau: Uma Interpretação Crítica*, In: Nosso Passado (In)comum, Blumenau : EDIFURB, 2000.

USP. Universidade de São Paulo. *Desenvolvimento sustentável*. Disponível em: <educar.sc.usp.br/biologia/textos/m_a_txt2.html> acesso em 30 de março de 2008.

WMO. World Meteorological Organization UNEP. United Nations Environment Programme, *IPCC. International Panel for Climatic Change*. Zürich : 2007. Disp. <www.ipcc.ch> : ac. em 31 de Maio 2007.

Zomer, P. *Itajaí : Mortandade de peixes assusta em Itajaí. Floração de algas nocivas pode ser a principal causa*. Florianópolis: Diário Catarinense, 2007. 23 de agosto. Ambiente. p. 34 (b)

7 Agradecimentos

Ao Conselho Nacional de Pesquisa e Desenvolvimento Tecnológico/ CNPq e

Fundo Setorial de Recursos Hídricos/CT-HIDRO pela bolsa de estudos concedida para doutorado.