

O CTM na Requalificação de Áreas urbanas degradadas

M. Eng. Helenne Jungblut Geissler (Doutoranda)¹
Arq. Esp. Camila Cesário Pereira (Mestranda)²
Prof. Dr. Carlos Loch³

Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil – PPGEC – UFSC
88040-970 Florianópolis SC

¹ hjgeissler@yahoo.com.br

³ loch@ecv.ufsc.br

Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil – PPGEC – UFSC
88330-792 Balneário Camboriú SC

² camila@cesariopereira.net

Resumo: Durante o século XIX e XX a exploração florestal predominou no vale do Itajaí. A colonização da região teve, desde o início, estreita relação com o Rio, para navegação, transporte de cargas e passageiros, irrigação, pesca, lazer, esportes náuticos e outros. Atualmente, essa relação com o rio Itajaí-Açu tem piorado na mesma medida que a decaí a disponibilidade quali-quantitativa da água e a qualidade da paisagem. O artigo visa situar a urbe na problemática da degradação, identificar causas e agentes no vale do Itajaí e impactos. Buscou iniciar a articulação de modelo baseado em métodos e técnicas consagrados para intervir em rios degradados, pois Santa Catarina representa a vanguarda em pesquisa de Recuperação de Áreas Degradadas (RAD) no Brasil. Utilizou pesquisa bibliográfica, cartográfica e outros materiais para caracterizar a área de estudos, situar o cenário municipal avaliar limites e possibilidades da geração de diretrizes e perspectivas de reverter o quadro.

Palavras chaves: áreas degradadas, requalificação urbana, Cadastro Técnico Multifinalitário

Abstract: During the XIX and XX centuries, forests exploitation was main a focus in the Itajaí valley. Ever since the beginning, the colonization in this region has a straight relationship with the river, sailing, navigation, shipments, passengers, irrigation, fishing, leisure, nautical sports and other. Recently, the relation between people and the river has decayed within the same reason as the availability and quality of water resources and landscape. This paper aim to locate the urban area at the degradation approach, identifying causes, agents in the Itajaí's valley and its impacts over the environment. Also, begin a model of intervention based in methods and techniques developed by Santa Catarina's vanguard research groups in Degradation Restoration in Brazil. Used bibliographical and cartographic research and other material to support the research of the area and Itajaí's scenario, evaluate limits and possibilities to trace directives and perspectives to restore the area.

Keywords: degraded areas, urban improvement, multipurpose cadastre

1 Introdução

As principais implicações da degradação ambiental referem-se à desequilíbrio de processos e de ecossistemas, perda de biodiversidade e outros por fatores que geram a insustentabilidade do meio e contribuem para a morte de indivíduos vegetais e/ou animais a curto prazo e extinção de espécies a médio-longo prazos em curva exponencial, (Conservation International/ CI, 2000).

Oliveira (2001) e Souza e Almeida (1997) asseguram que remanescentes florestais isolados têm acentuado efeito de borda, o que indica que fragmentos pequenos e áreas degradadas a nível crítico e

incessante por ações antrópicas podem vir a desaparecer em médio prazo.

Mais recentemente, recuperar biodiversidade implica em aderir o discurso ambiental ao sistema capitalista e mercantil, estimar custos como estratégia fundamental para proteger as florestas:

“mostrar ao setor produtivo que há como compatibilizar lucro com as necessidades de conservação ambiental... frear o desmatamento de florestas tropicais e promover a RAD são ações que ganham atenção com os impactos do aquecimento global. O desafio não é recente, mas o momento de vedete dos créditos de carbono e da restauração de florestas ilumina o trabalho ... de suporte à concepção de uma tecnologia ... a conservação e as futuras gerações”, Reis (2007).

Encostas e *talwegs* (fundos de vales), ao menos no Brasil, parecem continuar sendo *Terrain vague* e *No man's land*. Ainda que pertençam ao domínio público, persiste o estigma. É certo que em geral constituem áreas impróprias ao uso humano por usos permanentes, como a habitação. O *status quo* é de que são áreas que *“sobraram da urbanização e onde não se pode construir nada”* depreciando a relevante importância dessas locais em favor de uma cidade edificada, onde meio físico natural é indesejável. Se considerarmos a assertiva de Macedo apud Porath (2004) ::

“urbanizar significa drenar mangues, retificar rios, ganhar terras adequadas à construção de novos prédios e ruas, aterrar, cortar, cobrir, desmatar, e muitas destas intervenções visam realmente melhorar as condições de vida de populações carentes que se instalam nas áreas alagadiças, sobre os mangues, nas várzeas e nas encostas”, percebe-se que isso significa, que a própria implantação cidade em si é forma de degradação no meio físico com grandes *in-puts* e *out-puts*, inclusive do meio rural.

A degradação pode afetar diversos aspectos do meio físico, seja nos solos; hídrica; na vegetação e outras. Uma analogia aos processos biológicos revela, que, no entanto, a degradação pode ser piorada ou atenuada em função de estar associada ao fator concentração. Outro fator importante a observar é que a destruição de ecossistemas reverte em revés humano, por exemplo, influencia negativamente na macrodrenagem do território, por exemplo.

A poluição é uma consequência inevitável e diretamente ligada às atividades humanas, seja por efluentes domésticos e rurais (orgânicos, resíduos animais). A situação é ainda mais grave quando trata-se de efluentes industriais como resíduos químicos, metais pesados e oriundos de mineração, que costumam permanecer no ambiente, não sendo absorvidos durante longo intervalo temporal.

A realidade encontrada no vale é que apesar da população ser de cerca de novecentos mil (900.000) habitantes a carga poluidora industrial acresce uma fração de um milhão (1.000.000) de usuários, pressionando a capacidade de biodeterioração do meio físico e de rios para o colapso.

É certo que o Plano de Aceleração do Crescimento (PAC) contribui para melhorar a qualidade da água, mesmo porque diversos municípios do vale não têm sistemas de saneamento básico, como Itajaí, Rio do Sul - 0%, Blumenau - 4,84%; (Moreira, 2007).

Muito embora, os rios constituam um tipo de limite do território Lynch (1990), não precisam necessariamente significar um obstáculo e fator de segregação, problema social e ambiental.

O presente artigo tem por objetivo, portanto, estabelecer relação entre a urbanização frente a problemática da degradação de áreas de fragilidade ambiental, que são ecologicamente sensíveis, muitas das quais legalmente protegidas, como as Áreas de Proteção Permanente (APPs)

Em Itajaí as APPs não consistem apenas no Parque Canhanduba (100 hectares), Morro do Farol, Cabeçadas, Morros que circundam o Bico do Papagaio e Morro da Caixa D'água e outros, que devem ser conservados, mas também áreas ciliares que precisam e devem se restauradas.

Além disso há diversos sítios arqueológicos, em abrigo sobre rocha : Gruta do Corredeiro, Gruta do Rib. Revólver, Gruta da Lomba Alta, Gruta do Rio Kravel, Gruta da Taipa do Rio, Gruta da Paca, Gruta do Ribeirão Herta, e também oficinas líticas no Alto Palmerais, sambaquis no Barranco Alto I, Poçinho, Itaipava, sambaquis fluvial de Nova Bremen e sepultamentos no Balneário Cabeçadas

Esse artigo visa gerar recomendações para o desenvolvimento integrado em área de exutório, ou seja, foz de rio (estuário). Busca compreender a degradação no âmbito urbano, identificando as causas e agentes ao longo do processo procurando perceber a interface entre deterioração da qualidade da paisagem

através de análises e de exemplos encontrados. Mesmo porque em termos urbanísticos o desenho urbano passou a ser uma teoria & prática em uso no Brasil apenas mais recentemente, mas é incipiente e defasado e aquém das necessidades.

A inserção da abordagem situa-se no vale do rio Itajaí, que é uma a maior bacia hidrográfica com drenagem Atlântica, cuja relevância no contexto estadual de Santa Catarina e tem como premissa benefícios futuros para a população e entre outras interfaces - à questão da água.

O intenso desmatamento da serra litorânea incidiu sobre a disponibilidade de recursos hídricos na bacia. Hoje o vale tem uma capacidade de absorção da água menor quando comparada ao início da colonização. A dinâmica do rio e tributários foi sendo modificada por obras de engenharia, o que reduziu de maneira drástica a extensão dos cursos d'água, interferiu no equilíbrio hidrológico; balanço hídrico da grande bacia, tentando inutilmente "controlar" processos dinâmicos em que a natureza e evolução não é estática, estável e/ou contínua. A interferência antrópica, nesse contexto tem atuado contra tendências naturais e funcionando como um fator estocástico, cujas consequências não foram previstas tampouco mensuradas

"A exploração florestal foi a base da economia da Bacia Hidrográfica do Rio Itajaí-Açu durante décadas e a ela se deve toda a colonização para o interior" afirma (Porath, 2004).

Muito embora a população do Vale do Itajaí tenha noção dos efeitos da degradação ambiental que elas mesmas provocam, o conhecimento não acarreta mudanças, aponta Caubet & Frank (1993). São vitais estímulos, exemplos e atividades inseridos num processo, mais amplo, educativo e indutor de mudanças para que a relação homem-natureza seja transformada.

Mesmo porque a colonização da região do Vale teve desde o início estreita relação com o Rio, seja no transporte de cargas e passageiros, como no "desbravamento" para a agricultura de pousio e na construção do meio edificado. Hering (1987) sintetiza o processo de degradação no vale :

"o desenvolvimento ... seguiu o desmatamento e a agricultura de subsistência, a exploração agrícola e paralelamente o beneficiamento doméstico da produção e a exploração de excedentes".

Essa prerrogativa somada a tendências "naturais" produziram uma combinação perigosa no vale, onde as enchentes tornaram-se mais freqüentes e danosas principalmente em virtude da ocupação e desmatamento no Alto Vale do Itajaí. Os eventos assumiram uma dimensão catastrófica, ainda, durante o século XIX e XX trouxeram à discussão alternativas de enfrentamento às ações de forças "naturais", a degradação e outros e em conjunto a necessidade de rever paradigmas.

Isso sugere a necessidade premente de Restauração Florestal, manejo sustentável; mediante critérios coerentes e áreas costeiras catarinenses, seja de restinga, mangues, demais formações florestais entre outros o que o (re)ordenamento territorial e urbano com vistas à implementação a disponibilidade qualitativa de recursos hídricos e prevenir e/ou mitigar o Risco em áreas susceptíveis a inundações e escorregamentos periódicos.

Diagnosticar e traçar possibilidades de reversão do quadro através de novo rumo ao planejamento são dificultadas pela informação espacial pouco consistente e reduzido grau de detalhe. Merece destaque que em casos mais graves o meio físico ciliar e florestal é incapaz de se recompor por auto-regeneração, sendo indispensável o auxílio humano embasado por Cartografia Cadastral, fotos aéreas, Sistemas de Informação Geográfica (SIG), estudos florísticos e outros.

2 Referencial Teórico

2.1 A degradação dos Rios

Em termos morfológicos, percebe-se que, no passado os rios formavam configuravam conexões do meio físico com os assentamentos e usos humanos; estabelecendo relações de origem, forma e função entre agrupamento e construções, atuavam como eixos de desenvolvimento e outros. Nesse contexto as vias navegáveis tinham maior importância que os caminhos terrestres, pois asseguravam a subsistência e a proteção da emergente associação humana, Porath, 2004.

Os métodos modernos negaram os rios como elementos de centralidade nas paisagens e chave no equilíbrio hidrológico. A adoção extensa de medidas estruturais - obras de engenharia - persistiu durante

longo intervalo temporal como uma abordagem higienista e sanitaria, cuja tônica era retificar rios, construir canais, barragens, galerias, aterros, entre outros.

Esse processo transformou os rios em paisagem residual e “invisível”, a qual desaparece inclusive dos mapas. A desvalorização e descaso contribui em muito para piorar a degradação, devastação das matas ciliares e florestas de galeria, concretagem, despejos de lixo e esgoto, entre outros.

Os rios possuem uma multiplicidade de valores e significados, Hough (1995), tanto ambientais, como cognitivos, culturais, psicológicas e outros, que podem contribuir para promover consciência e responsabilidade ambiental, para a conservação de preservação. É um consenso no meio científico, que as *buffer zones*, parques não conseguem, isoladamente, perpetuar a biodiversidade, devendo ser interligadas por *stepping zones*, ou corredores ecológicos.

Para tanto, os rios são uma solução bastante adequada. Um fator importante refere-se ao acesso ao rio, manter suas margens, a continuidade, a possibilidade de cruzar periodicamente suas margens, e inserir espécies frutíferas, que atuam como *step stone*, o que interessa tanto aos usuários pedestres, seja a fauna e humanos, (Brito, 2006, Pilotto, 2003, Costa, 2002, Spirn, 1995).

A ausência de planejamento da urbe causa inúmeras conseqüências danosas. O desmatamento, incide em aridez urbana, mudança gradual do micro-clima.

A alteração da topografia por terraplanagem altera os sistemas naturais de drenagem natural e produz carreamento de sedimentos para fundos de vale (*talwegs*), que por sua vez produz assoreamento, o qual desvia cursos d'água de seu curso natural, provoca o fendilhamento e fragilização dos solos e tende a piorar as enchentes.

A exposição de solos frágeis causa aumento de processos erosivos. Ao mesmo tempo aterros inseridos em situação geográfica entre orla marítimas e montanhas, alteram regimes de marés e correntes, aumentam a erosão costeira ou marinha (progradação da linha de costa - algumas praias desaparecem e surgem outras em outros locais).

Os aterros em várzeas em vastas baixadas pioram enchentes. A impermeabilização acarreta aumento de vazões (m³/s), do pico de enchentes e ocorrência mais rápida de catástrofes.

2.2 Importância do CTM na requalificação de áreas degradadas

Os fatores a considerar na Recuperação de Áreas Degradadas (RAD) é o papel fundamental desempenhado pelos levantamentos em campo cadastral e fotográfico, assim como o cartográfico, documental, entre outros dados, que caracterizem com precisão o meio físico a intervir.

Ratia (2002) descreve que entre 1980 a 2000 o cadastro contribuiu sobremaneira para a gestão ambiental, por meio de sua utilidade como base para os Sistemas de Informação Geográfica (SIG) O cadastro produz informações essencial para subsidiar decisões relacionadas à gestão do meio físico e especificar objetivos e/ou medidas de proteção ambiental. Sob essa abordagem o mesmo autor aconselha o uso do cadastro como instrumento fundamental para planejar o uso do solo auxiliando na redução da pressão sobre os recursos naturais, prevendo a proteção de áreas sensíveis à degradação, entre outros.

É essencial considerar condicionantes e limitantes, clima, geomorfologia (geologia, solos, topografia), hidrografia (aspectos da dinâmica hidrológica e de marés local), flora e fauna nativas, aspectos sócio-econômicos (densidade-concentração, faixa de renda da população), uso e ocupação do solo, infraestrutura, fatores estocásticos, e outros, que facilite a estruturação do desenho paisagístico e permita fiscalizar as áreas e impedir a edificação e usos impróprios.

Nesse ínterim, o embasamento provido pelo CTM permite consolidar o respaldo ao suporte legal oferecido por leis e instrumentos jurídicos específicos que são indispensáveis na RAD formas de manejo, gestão e de tomadas de decisão (políticas articuladas e contínuas).

Os levantamentos em escala cadastral, seja fotográfico e geográfico são importantes para identificar o local disponível para respaldo do partido e da intervenção paisagística, avaliar e planejar o plantio de vegetação, bem como a instalação de equipamentos urbanos. Pilotto (2003).

A informação cadastral colabora para fornecer critérios para determinar com precisão as condições

edáficas e selecionar espécies por aspectos físicos (porte, hábito de raízes, preferência de solo). Uma vez que o Cadastro reúne uma grande profusão de dados viabiliza a informação para múltiplas finalidades, como identificar o limite de APPs, a posse de terrenos e delinear quali-quantitativamente áreas a proceder a RAD e orçar os custos envolvidos.

Dias (2001) concorda que o sensoriamento remoto, imagens de satélite e fotos aéreas, é indicado para registrar e monitorar processos de evolução da degradação, conservação e atividades antrópicas. Em analogia, permite também conhecer as reações do meio físico frente aos processos degradantes, o que auxilia em estabelecer o potencial e metas de recuperação da uma área.

Para o autor o cadastro beneficia a aquisição dados para análise conjunta, abrangente e detalhada identificando problemas pontuais ou estruturais na paisagem. As informações sistematizadas respaldam visualizar cenários pré e pós degradação, avaliar o potencial de recuperação e determinação de estratégias de ação nas áreas degradadas

O projeto Piava do Comitê do Itajaí (2008) fornece tutoriais para projetos de Recuperação de Mata Ciliar, tem a meta de recuperar 18 hectares ou 18 Km lineares de florestas ciliares em cada município, priorizando as nascentes e os córregos quase sempre situadas em área rural.

Para integrar o programa recomenda-se obter dados cadastrais da parcela para implementação de um projeto de recomposição de matas ciliares: identificar a situação e localização, realizar o georreferenciadas, uso (rural ou urbano), fornecer informações da situação fundiária da propriedade (Registro do Imóvel/Título), medir a área total (m²) da gleba/lote e a área recuperar (m²), discriminar se encontra-se em área de nascentes ou não, ou ao longo de curso d'água, ou não, realizar a medição de coordenadas para amarração do perímetro (m), identificar se a área é sujeita a inundações ou não. Outros dados a serem fornecidos são : medir perfis de umidade e extensão da área seca e úmida (m²), identificar cercas e muros, medir a área cercada, ou a ser cercada (m), identificar o responsável técnico pelo projeto de RAD (grifo nosso), identificar se o projeto está inserido ou não no Programa Microbacias, realizar um quantitativo de mudas necessárias identificando o tipo, se hidromórfica ou não-hidromórfica, indicar o espaçamento do plantio e estabelecer um termo de compromisso pela manutenção da área a ser recuperada.

Pede-se, ainda, elaborar um *croquis* em escala grande incluindo as dimensões da área a ser recuperada (comprimento e largura), o sentido do curso da água e o nome do rio. Tendo em mãos esses dados é facilitado o acompanhamento, plantio e elaboração de relatórios.

2.3 Benefícios da Restauração Florestal em áreas urbanas

Dentre os inúmeros benefícios da vegetação constam: mitigar desastres “naturais”, a exemplo de inundações, condicionamento térmico e acústico, atenuar a poluição, reter água para abastecimento, filtrar dejetos orgânicos, reter poluentes químicos, controlar o assoreamento de rios e, inibir erosões, acelerar a recomposição florestal, atrair a fauna nativa, produzir frutos e demais produtos florestais para o consumo de habitantes de baixa renda, entre outros.

O desmatamento, em encostas resulta em erosão, ravinas, voçorocas, perda solos e de fertilidade, exposição de matacões e deslizamentos, desmoronamentos e escorregamentos. Diversos fatores de natureza geo-hidro-morfológica, inclusive, a declividade pioram o problema e o corte de taludes sem a devida requalificação tendem a causar o colapso dessas áreas.

Em fundos de vale a adoção de medidas estruturais em larga escala (obras de engenharia) e concretagem extensa de leitos de rio resulta em alterações graves na estabilidade geotécnica.

Aumento de vazões e de inundações, assoreamento, baixa de aquíferos subterrâneos que incide em solapamentos¹ e subsidência ², incide na falta de comunicação entre rios superficiais e lençol freático causando seca anormal em rios conhecidamente perenes e outros efeitos.

1 Solapamento - colapso de rochas que quebram/rompem e/ou solo, que cede devido à escavações realizadas pela água, que escoam junto as zonas de contatos em rochas de permeabilidade diferentes, ocasionando a erosão subterrânea, que remove o material fino superior, formando espaços internos que podem provocar de terrenos que quando ocupados por moradias, se constitui em risco, pois abala as fundações/ mina os alicerces, Scariot, Pires e Robaina (2008).

2 Subsidência - em geologia, engenharia e topografia a subsidência consiste no movimento de uma superfície (geralmente a superfície da Terra) à medida que se desloca para baixo relativamente a um nível de referência, ex. o nível médio do mar, Wikipedia (2008) disponível em : < pt.wikipedia.org/wiki/Subsid%C3%Aancia> acesso 31 de março de 2008.

Por outro lado, as áreas ciliares e lacustres concentram a maior parte da biodiversidade, ao longo de rios, canais e lagoas inclusive represas e barragens, manguezais, restingas e outras áreas de extremamente sensíveis a perturbações antrópicas.

Num passado recente, as áreas de vales eram utilizadas para assentamentos e construção de casas, desde que estabilizadas, muitas vieram a ser “regularizadas” como imóveis privados no Brasil. Hoje recomenda-se que áreas de várzea não sejam ocupadas por usos humanos permanentes como a habitação, o que possibilita, por exemplo, os tratamentos silviculturais.

2.4 A Requalificação Urbana

A requalificação urbana atua na recuperação ambiental para resgatar o potencial de espaços urbanos, a exemplo de rios, de florestas incorporando sua inserção paisagística à escala humana; ao acesso e trânsito de pedestres e de equipamentos culturais, entre outros. Nesse ínterim, os rios urbanos são paisagens muito degradadas, com leitos originais alterados, poluídos por esgoto, lixo e margens descaracterizadas, (Costa, 2003).

As soluções de projeto tecnicistas não consideram os processos naturais subjacentes e a “função” biológica e impactos hidrológicos a médio e longo prazos, o que onera em custos elevados *a posteriori*. Costa (2002) indica que esse tipo de solução representa a morte do rio enquanto um ecossistema rico e complexo. Quando a poluição eleva-se a nível crítico “*já não é mais possível falar em reabilitação de um rio urbano, mas em ressuscitar um rio morto*”, complementa.

Na paisagem urbana isso significava até bem pouco tempo padrões “modernos” um paradigma e funcional que em geral não consideram suas formas e processos naturais, ou mesmo seu papel social e cultural. Estas têm sido opções de projeto que, embora possam ser consideradas corretas sob o aspecto técnico, não consideram os processos naturais, eliminando sumariamente funções importantes que caracterizam pequenos rios e córregos urbanos, que é a de corredor biológico e parte do ciclo hidrológico, (Costa, 2002).

2.5 Recuperação de Áreas Degradadas (RAD)

A área de conhecimento envolvendo a RAD através de critérios científicos é relativamente recente e encontra-se em plena evolução congregando vários grupos de pesquisa em todo o mundo.

No Brasil um grupo de pesquisa da UFSC se sobressai no cenário nacional como um dos principais grupos do Brasil que produz conhecimento na área há mais de 10 anos, (Reis, 2007). Rodrigues e Leitão (2001) destacam que proceder a RADs denota o uso incorreto da paisagem e dos solos no Brasil. As medidas mitigadoras são, portanto, uma tentativa de remediar danos que na maioria das vezes poderiam ter sido evitados.

A vertente consensual da recuperação, hoje, é a Restauração Ecológica, que hipóteses e teorias considera a dinâmica de formações originais e de áreas degradadas em diferentes graus. Visa reconstruir processos ecológicos, resgatar a interação complexa das comunidades da flora e da fauna respeitando características intrínsecas para perpetuar a evolução dessas comunidades no espaço e no tempo. Logo, atualmente há preferência por restaurar florestas nativas. Esse tipo de recuperação atua como laboratório de ecologia experimental sendo apoiada por análise de ecossistemas impactados e primários de composição florística, estrutura das comunidades, dinâmica das clareiras, regeneração natural, parâmetros estruturais e genéticos de populações.

A RAD passou a ser uma exigência legal 7803/1989 recuperando com nativas áreas degradadas na razão de 1/30 ao ano, bem como a recomposição de matas ciliares pela Lei 8771/1991. A RAD é desejável em Áreas Risco ou contíguas a ecossistemas ameaçados a exemplo da Floresta Ombrófila Densa ou Mata Atlântica e em específico o caso do município de Itajaí. A condição *sine qua non para a RAD* é que cessem os fatores degradantes, daí a importância atribuída a parceria público privadas e participação da comunidade civil no processo. A Recomposição Ambiental supõe Restauração Florestal e Auto-regeneração desde que o ecossistema tenha potencial de resiliência¹.

Noutros casos deve ser assistida por reflorestamento artificialmente plantado com mudas de espécies nativas em locais, onde a biota foi destruída em tal grau que sem auxílio humano não consegue se

1 A Resiliência, para Barella et al. (2001) significa a capacidade de um elemento ou ambiente recuperar sua forma e tamanho originais; capacidade do ecossistema retomar o equilíbrio dinâmico mesmo após exposição a uma perturbação.

recompor. Essa técnica acelera o processo em cerca de 30 anos.

Experiências bem sucedidas nos meios de recuperação adotados em alguns locais incluem principalmente transformação de encostas e fundos de vale inundáveis em áreas de bosques e parque para uso de comunidade, “mutirão” para estabilizar solo e através de enriquecimento florestal com espécies-chave produzir frutíferas, inclusive, para consumo humano favorecendo população de baixa renda e também para atração da fauna nativa.

A execução precisa envolver o poder público, e mão-de-obra da comunidade, sendo imprescindível o acompanhamento de técnicos diversos e atores sociais associando-se a Educação Ambiental, como é o caso dos Mutirões Remunerados. Destaca-se a necessidade de participação de atores sociais no processo. Para que haja real possibilidade de reversão do quadro a Restauração Florestal depende do preparo, cuidado, detalhismo, manutenção e conscientização dos habitantes.

A literatura aconselha utilizar 50% de vegetação pioneira (crescimento rápido) e plantar as mudas alinhadas para facilitar manutenção e em clareiras usar o modelo de bloco em cruzeiro de 13 árvores, as internas não-pioneiras e as da bordadura pioneiras. Nesse caso a metas é de permitir a Recuperação/ Restauração visando a Preservação culminando na Conservação, o que é indicado para Florestas Ciliares/ Galeria, áreas contendo Mananciais, Mangues, entre outros.

Outra armadilha que prejudica a Restauração Florestal é a burocracia, pois o fim e interrupção de contratos, dificuldades das Prefeituras sem agilidade para continuar reflorestamento por nova licitação, emergência, adjudicação ou outro instrumento jurídico prejudicar a RAD. A omissão na manutenção durante vários meses causa incêndios e perde-se todo o trabalho já executado.

É possível poupar quantia considerável tendo um Horto Florestal municipal e cultivando mudas de espécies nativas e adubos aproveitando o lixo orgânico do município para abastecer a área a restaurar. Os tratamentos silviculturais devem escolher mudas de nativas obedecendo grupos ecológicos, localização, situação edáfica e densidade compatível.

É preciso proceder ao combate às formigas cortadeiras; roçada manual seletiva; corte de cipós, “desentocar” bambus; coveamento/espacamento/adubação; forma de plantio e replantio de mudas mortas; manutenção periódica; proteger a área de RAD de outros inimigos do reflorestamento de encostas/ciliares como herbívoros, que devoram plântulas e mudas, ao menos na fase inicial. Para essa finalidade é pertinente cercar, confinar, apreender e encaminhar animais a parques, “orfanato” e zoológico e outros. Isento dessas considerações o reflorestamento se torna “inócuo”

2.6 O custo x benefício da RAD

Do ponto de vista financeiro alternativas mistas para a contenção ecológica de encostas e margens com a bioengenharia é uma técnica eficiente, segura rápida e de baixo custo, 113% mais barata que obras convencionais de engenharia civil (arrimos, cortinas, gabiões, rip-rap, solocimento).

As telas e mantas biodegradáveis, a exemplo do Sistema Terramesh Verde, já são empregados em toda Europa e EUA e permitem conter processos erosivos em 60 dias estabilizar encostas. Ambos servem para recuperar taludes recompondo a face ou berma. A técnica de Bioengenharia, consiste em ancoragem de malhas de dupla torção de aço com aberturas hexagonais e cobertas com manta de fibras de côco a montante da estrutura pode proteger margens de rios, canais ou cursos d'água e ocorrer em conjunto ao plantio de mudas.

A priori os custos de RAD em ecossistemas (sub)tropicais, que pertençam ao Bioma da Mata Atlântica, são bastante elevados devido à variedade de espécies e condições edáficas propícias, o que incide em custos estimados em torno de cerca de US\$ 10.000,00 por Hectare. Na melhor das hipóteses a recuperação convencional terá custo mínimo R\$ 5.000,00 por Hectare. Num outro tipo de RAD desenvolvido pela UFSC, descrito por Reis (2007), os custos baseiam-se numa média de são de R\$ 3.600,00 a R\$ 4.000,000 por Hectare. *“A metodologia atende a questão empresarial e ao mesmo tempo resulta em grandes áreas preservadas ... a proposta toca no grande desafio atual: promover mudanças nos sistemas de valores, compatibilizando as exigências econômicas com a sustentabilidade ecológica.”*

Essas cifras revelam que é muito mais barato prevenir a degradação. Mitigar ou reverter o processo será muito mais oneroso. Mesmo porque num ecossistema complexo no estágio clímax o dossel florestal é mais estável. Entretanto, se há degradação em condições normais uma floresta secundária evolui

lentamente durante mais de 50 a 100 ou até 200 anos para floresta primária.

2.7 A vanguarda da RAD em Santa Catarina

Apesar da degradação ocorrida no século XIX e XX, vide quadro 01. O Estado de Santa Catarina ainda possui um dos três maiores remanescentes da Mata Atlântica do Brasil, que ocupa 17,46% da área original, equivalente a 1.662.000 Hectares, desse 280.000 Ha são florestas primárias e 1.382.000 Ha são florestas secundárias em estado médio ou avançado de regeneração. A exigüidade dos remanescente primários, o corte seletivo e a exploração dos secundários além de sua capacidade de regeneração indica, que no futuro a Mata será mais pobre em biodiversidade, (Schäffer e Prochnow, 2002).

É importante observar que ocorre significativa regeneração natural da floresta. Como as áreas de parque sob Domínio Público ocupam apenas 2% dessa fração, a porção maior de remanescentes encontra-se sob Domínio Privado, o que pressupõe parcerias e mecanismos participativos.

Alfredo Fantini em depoimento a Baron (2004) destaca, que se por um lado, é positivo o aumento de áreas florestadas por força da legislação e fiscalização mais efetivas, como o Decreto Federal 750, de 1993, que proíbe o corte, a exploração e a derrubada da vegetação original (primária) ou nos estágios avançado e médio da regeneração (vegetação secundária) da Mata Atlântica.

As assertivas de Ademir Reis do Laboratório de Ecologia Florestal, ligado ao Departamento de Botânica do Centro de Ciências Biológicas (CCB) da UFSC asseguram que revegetar, apenas para melhorar a aparência estética e cumprir a legislação é desaconselhável, Reis (2007).

Por outro, a legislação pode ser prejudicial ao meio ambiente sob a ótica produtiva, pois compromete a continuidade do sistema produtivo secular em minifúndios, abandona compulsoriamente a agricultura de pousio, o rodízio de áreas e culturas: “... a floresta é derrubada e o solo é ocupado por culturas anuais até o declínio da sua fertilidade natural. O solo é então deixado em repouso até que tenha novamente condições de suportar um novo cultivo. Essa forma de exploração do solo ainda é muito utilizada em todas as regiões do mundo”, id.

Mais ainda, inviabiliza a utilização sustentável dos recursos florestais por parte do produtor, reduz o plantio de nativas pois não poderão ser cortados resulta na intensificação, sobretudo, do êxodo rural para os núcleos urbanos.

A tendência atual é a de “imitar a natureza”. O método desenvolvido por Reis (2007) baseia-se na nucleação, sucessão, conectividade da paisagem, permeabilidade, transposição de solo e chuva de sementes para criar condições de que a própria natureza retome seus processos.

A nucleação consiste em técnica que congrega uma série de estratégias, as quais visam favorecer o retorno de plantas e fauna às áreas degradadas e recuperar a ligação entre fragmentos de florestas e áreas remanescentes. A nucleação caracteriza uma alternativa de restauração ambiental e apesar de mais lenta, baseia-se em fundamentos que priorizam a recuperação das complexas teias da vida: “Restaurar é gerar conectividade na paisagem, permitindo que fragmentos degradados voltem a ter contato com áreas não degradadas”, destaca o professor.

Além disso, “Para que a recuperação tenha sucesso ela tem que ser gradual”, pois a RAD é uma meta mais ampla composta não apenas por recuperar a vegetação, mas inclusive a ação de produtores (plantas), consumidores (animais) e decompositores (microorganismos) do ecossistema da floresta. O maior desafio na recuperação florestal é criar condições para retomar processos naturais como a predação, polinização, dispersão, decomposição, nascimentos e mortes.

A reconstituição da biodiversidade de uma área degradada requer uma série de técnicas-chave associadas como: poleiros artificiais, refúgios para a fauna, transposição de solo e chuva de sementes. Os poleiros artificiais são estruturas imitando galhos secos de plantas, que atuam como estrutura de repouso, atraindo pássaros, que reencontram na área local de repouso e caça.

Os poleiros vivos imitando árvores atraem outros animais como os morcegos, devem também ser implantados. Neles a fauna procura locais de abrigo para completar a alimentação dos frutos colhidos em árvores distantes e contribui para deixar sementes, onde precisa haver restauração. Ambos os tipos de poleiros atuam como trampolins ecológicos, cujo papel de corredores virtuais conectam os diversos fragmentos vizinhos da área a ser restaurada.

Criar refúgios, mantendo montes de galhos e pedras, atrai a fauna para alimentação e reprodução, facilitando a chegada de sementes. Favorecem a formação de matéria orgânica, gerada pela decomposição de galhos, que enriquece o solo e cria condições adequadas à germinação e crescimento de sementes de espécies mais adaptadas aos ambientes sombreados e úmidos.

A transposição de solo permite que parcelas (horizontes) do solo de áreas vizinhas sejam levadas para a região degradada, realizando uma troca e trazendo microorganismos e sementes de volta. É recomendável introduzir estruturas em áreas florestais próximas, coletar sementes a serem distribuídas na área que está sendo recuperada em fragmentos próximos, com periodicidade mensal, durante o intervalo de no mínimo um ano, buscando a diversidade das espécies da região.

Todas as tecnologias conjuntas não ocupam mais de 5% da área a ser restaurada. Isso propicia que o restante seja lançado às “eventualidades da natureza”. Aos poucos os núcleos formam aglomerados de vegetação densa, que se sobressaem na paisagem como locais atraentes para a fauna, provendo abrigo e alimentos e produção de sementes. “são apenas gatilhos para que aos processos naturais sejam recuperados”.

Utilizar apenas a plantação tradicional de mudas, não deve ser uma prioridade, pois impede a expressão das dinâmicas próprias da natureza, fundamentais para recuperação da vegetação em áreas tropicais, onde a principal característica é a biodiversidade (grande número de espécies animais e vegetais).

Para Enriquecimento Florestal há resultados comprovados de retorno econômico e viabilidade comercial competitiva de nativas desde que seguido manejo adequado; o Palmito juçara (*Euterpe edulis*) pode ser extraído entre 8 a 9 anos após o plantio, entre outras espécies que podem fornecer lenha e têm crescimento rápido. A vegetação também fornece produtos medicinais, (Shäffer & Prochnow, 2002). Há diversas experiências bem-sucedidas, no Vale do Itajaí, mas é indispensável o envolvimento da população, pois quando o Reflorestamento é efetuado por prestadoras de serviço frequentemente fracassam por falta de manutenção. É necessário, ainda, evitar o vandalismo, a “roçada”¹, a *coivara* ou queimada, o corte de “lenha” precoce e prever a manutenção constante no mínimo durante 5 anos.

A RAD utilizando frutíferas ou “bagueiras” é adequada, pois são próprias para a fauna e consumo humano e ainda permite coleta de frutos para geração de renda, vide quadro 01. As espécies com flores e/ou frutos atuam nos bosques nucleadores como *step-stones* ou espécies-chave sendo perfeitamente viável, beneficiando inclusive comunidades de baixo poder aquisitivo.

Nome científico	Nome popular	Nomes
<i>Allophullus edulis</i>	chal-chal	guaracava, bem-te-vi, sanhaçu-papa-laranja e cinzento, sabiá-poca, sabiá-laranjeira, suiriri
<i>Campomanesia xanthocarpa</i>	guabirobeira	tiriba-de-testa-vermelha, sanhaçu-cinzento, charão
<i>Cecropia glaziovii</i>	embaúba	cambacica, tié-preto, sanhaçu-cinzento, sabiá-poca, sabiá-laranjeira, suiriri
<i>Cytharexylum myrianthum</i>	tucaneira	tesourinha, bem-te-vi rajado, bem-te-vi, sabiá-laranjeira, suiriri
<i>Cupania vernalis</i>	camboatá	
<i>Eugenia uniflora</i>	pitangueira	sanhaçu-cinzento, sanhaçu-papa-laranja
<i>Euterpe edulis</i>	palmiteiro	periquitos, tiribas, sabiás, cuícas, esquilos, morcegos, Crassídeos, mamíferos arborícolas, primatas, jacu-guaçus, cutia, pacas e outros
<i>Myrcia spp.</i>		
<i>Myrciaria trunciflora</i>	jaboticabeira	
<i>Passiflora spp</i>	maracujá	
<i>Psidium cattleianum</i>	araçá	sanhaçu-cinzento,
<i>Rollinia spp.</i>	corticeiras	
<i>Schinus</i>	aroeira	tico-tico-rei, safra-preciosa, sanhaçu-do-coqueiro, sabiás-de-coleira, laranjeira e poca
<i>terebinthifolius</i>	mansa	
<i>Sizygyum cumini</i>	cerejeira	

¹ A roçada do mato baixo é aconselhável no caso de áreas vegetadas muito próximas do convívio humano, evitando assim animais perigosos como os ofídios e escorpiões. No entanto, não favorece a sucessão florestal natural, exigindo o plantio de mudas pelo homem. É aconselhado ainda soltar na área alguns predadores naturais de formigas, lagartas, cobras e insetos como galinhas domésticas e galinhas-da-angola. Pilotto (2003).

Syagrus	coqueiro	bem-te-vi, sabiá-laranjeira e poça, tico-tico
romanzoffianum	gerivá	

Quadro 01 – espécies nativas atraem a fauna. Fonte: adaptação dos autores de Pilotto (2003), Schäffer e Prochnow (2002)

3 Metodologia

O artigo limitou-se a articular um modelo a ser seguido num outro momento. Logo, ateve-se na primeira etapa do processo e realizar pesquisa bibliográfica, cartográfica e de outros materiais e a segunda etapa parcialmente para situar a degradação no município. Sendo assim, os autores buscam gerar perspectivas para etapas posteriores e futuras da necessidade de gerar um projeto nesse âmbito, avaliando limites e possibilidades dum projeto dessa natureza no município de Itajaí.

A segunda etapa inclui a busca por fomento e parcerias para o projeto junto a órgãos financiadores, poder público, setores produtivos de Itajaí e comunidade civil, entre outros interessados para implantar um projeto piloto “embrião” no município.

Numa terceira etapa espera-se:

- a- Realizar o diagnóstico minucioso da área de estudos (situar, localizar, identificar limites, descrever o ambiente e clima);
- b- Discriminar as características físicas (relevo, topografia, solos, geomorfologia);
- c- Realizar inventário do meio (identificar elementos naturais, rochas, rios e córregos e outros)
- d- Identificar a flora e fauna existente (registros feitos por botânicos e biólogos);
- e- Identificar os contaminantes biológicos (espécies exóticas invasoras a suprimir);
- f- Analisar aspectos histórico-culturais (habitantes, origens, história, relação com meio, estilos, padrões);
- g- Analisar aspectos sociais (atividades econômicas; sócio-economia, faixa etária, renda etc);
- h- Analisar tipos de uso (usos, visuais, condicionantes, atrativos, potenciais);
- i- Promover a participação da população (realizar pesquisa com equipe multidisciplinar para conhecer a população, partilhar idéias, apresentação, conseguir apoio de atores sociais, educação ambiental, Conscientização, envolvimento, elaborar programa de usos para recreação, encontros, “mutirões”, fiscalização comunitária e outros;

A quarta etapa é composta de:

- a- trabalhos em campo;
- b- cadastro (levantamento de sítios disponíveis, áreas públicas e áreas de propriedades privadas interessadas na RAD (testada e fundos);

A quinta e última etapa versa sobre :

- a- gerar resultados para implementar a RAD;
- b- escolher espécies adequadas (flores e frutos) com a participação de moradores expondo o custo benefício de cada uma delas, como atrair a fauna (insetos e pássaros) e para consumo humano;
- c- orientação para plantio de sementes, mudas e manutenção de vegetação herbácea, arbustiva e arbórea, aquática, volúvel, entre outras ;
- d- gerar diretrizes para a área de estudo tendências e perspectivas

Além disso, prevê-se uma retroalimentação da metodologia visando melhorar o processo no decurso das atividades.

4 Caracterização da Área de Estudo

A etimologia do termo ITAJAÍ, que empresta o nome ao município e ao rio provém da língua indígena. Os índios chamavam o local de "rio das pedras" ou "rio dos taiás", Konder (1923). Já houve variações na escrita do nome "Táa-hy", "Tajay", "Tajahug" e "Itajai".

O nome deve-se a presença próxima da foz do “rio das pedras” da Praia de Cabeçadas.

Em analogia ITAJAÍ-AÇÚ também tem origem indígena e foi atribuído tribo que ocupava a Praia de Cabeçadas. A palavra nomeia à formação de pedra conhecida como “Bico do Papagaio”, cuja forma original era similar a cabeça de uma ave, o Jaó. Itajaí-Açú significa: ITA = pedra, JAÓ = o pássaro, a ave

YAÇÚ = rio grande - do Jaó de Pedra, ou, rio grande - do pássaro de pedra

4.1 Situação, Limites e Clima

Itajaí situa-se a 26° 54' 28 Latitude Sul e 48° 39' 43 de Longitude Oeste de Greenwich. Os limites são a Leste o Oceano Atlântico, nas demais direções confronta-se com municípios limítrofes, ao Norte Navegantes, a Sul Camboriú e Balneário Camboriú e a Oeste Ilhota, Brusque e Gaspar. A área do município de Itajaí é basicamente plana. A altitude é de 1m acima do nível do mar e a oscilação máxima de marés atinge 1,89m, hoje, o que expõe o município a ressacas e inundações.

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. 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. A temperatura Média é de 21° C. Durante o inverno, a temperatura raramente atinge a marca de 10 °C. Não ocorrem geadas. Por outro lado, nos dias mais quentes são raros os registros acima de 37° C.

4.2 Relevo e Solos

4.2.1 Relevo

O relevo é caracterizado por duas regiões distintas.

A primeira região apresenta uma topografia acidentada, cuja formação tem estrutura cristalina do período algonquiano. Em termos litológicos é formada por quartzitos, filitos e mármore.

Na parte sul do município de Itajaí, destaca-se a serra de Camboriú, na divisa Itajaí/Camboriú; serra do Brilhante, na divisa Itajaí/Brusque. Dentro da área municipal, na faixa compreendida entre a divisa de Itajaí/Camboriú, até atingir o Rio Itajaí-Mirim, aparece uma série de elevações que recebem as denominações de Morro do Gavião, Morro da Canhanduba, Morro de Cabeçadas. Na faixa de terras compreendida entre o Rio Itajaí-Mirim e a divisa com o município de Ilhota, aparecem duas elevações denominadas Morro da Onça e Morro da Espinha.

A segunda região é uma planície constituída de sedimentos recentes, do período quaternário. Do ponto de vista litológico é formada por cascalhos pleistocênicos encontrados nas partes baixas e colinas marginais, e por sedimentos flúvio-marinhos na região nordeste do município.

As restingas são cobertas do modo parcial por aluviões do Rio Itajaí-Mirim, cujas margens são ligeiramente elevadas. Essas planícies costeiras, as quais evidenciam ações e processos marinhos e eólicos, ocorrem no litoral de Piçarras e Navegantes e nos vales dos rios Itajaí-Açú e Itajaí-Mirim.

As planícies fluviais salientam-se, também, no médio vale do rio Itajaí-Mirim, no baixo vale do rio Luís Alves e no vale do rio Camboriú. As Serras do Leste catarinense, com baixa altimetria, aparecem na ponta de Penha e no restante da microrregião. Toda a costa apresenta entremeada por pontas, promontórios, praias, enseadas e ilhas, (Itajaí, 2008)

No que tange à hipsometria predomina a faixa altimétrica de 0 a 200 metros. No noroeste de Ilhota, no sul de Camboriú e em Itapema, a altimetria atinge os 400 metros.

4.2.2 Solos

Os vales dos rios, tanto do Itajaí-Açú, como do Itajaí-Mirim e Luís Alves têm solos Glei Húmico e Glei pouco Húmico, os quais são solos de elevado teor de matéria orgânica, em ambiente com excesso de umidade. São utilizados para o plantio de arroz irrigado, hortaliças e cana-de-açúcar. Apesar do registro de 44 km² de áreas de mineração, o que representa 14,47% da área do município nas mãos de empresas mineradoras, Itajaí subaproveita sua capacidade minerária. O uso do solo urbano é predominantemente residencial. As áreas de ocupação antiga são limitadas pelo rio Itajaí-Mirim; encosta do Saco da Fazenda e eixo rodoviário Navegantes - Luís Alves; Balneário de Cabeçudas e Balneário de Praia Brava, enquanto a área de ocupação recente situa-se ao longo da margem esquerda do rio Itajaí-Mirim e ao norte do canal oeste.

4.2.3 Geologia

A cobertura sedimentar quaternária aparece no Litoral e no vale do Rio Itajaí. O embasamento cristalino, possui predominantemente os xistos, os filitos, os calcários e os quartzitos, surge no vale do rio Camboriú.

As áreas de cobertura-vulcano sedimentar da Era Paleozóica encontram-se ao Norte de Ilhota. No embasamento cristalino, os granulitos aparecem no Norte da microrregião; os gnaisses e migmáticos e os granitos, salientam-se no Sul da microrregião - geralmente em altos topográficos - em Itapema e Porto Belo.

4.2.4 Geomorfologia

Para o Programa Nacional de Gerenciamento Costeiro/ GERCO (2005) a área abrangida pelo município de Itajaí é extensa, caracteriza grande variação geomorfológica, sobretudo, em suas morrarias. Destaca-se, ainda, a planície aluvionar, que associada ao Rio Itajaí-Açu e seus afluentes do baixo vale, concentra a maior parte das atividades antrópicas, incluindo o centro cidade e rodovias as quais ligam a diversos municípios, sendo esta região de suma importância.

“cerca de metade do município localiza-se em área de fragilidade média. Na região das morrarias a oeste-sudoeste do município, esta contribuição é dada por porções médias a inferiores das vertentes (abaixo de 200 m) compostas pelo Complexo Metamórfico Brusque associados à classe de declividades de 6-17°, bem como aos depósitos de encostas e aluvionares com declives inferiores a 6°. Tais ocorrências se dão igualmente nas morrarias adjacentes a área urbana principal e a orla litorânea”, GERCO (2005).

A planície aluvionar é bastante vulnerável a processos de inundações e subsidência. O maior problema classe de fragilidade muito alta, apesar de pouca representação em extensão (8,33%), ocorre em muitas localidades do município, como: cadeias montanhosas em declividades de 17° a 25° depósitos de encostas em declives superiores a 17°.

Uma significativa porção deste município (14,59%) enquadra-se em fragilidade muito baixa e são áreas geralmente aplainadas, sempre associadas às terras altas. No extremo oeste, ocorrem elevações residuais aplainadas sobre blocos graníticos e sobre rochas.

4.3 Hidrografia

Os principais rios são do município são o Itajaí-Açú, do Meio e do Baú (bacia hidrográfica do rio Itajaí-Açú) e, rio Itapocu, que são rios de planície e pertencem à vertente do Atlântico.

Na proximidade da foz, o Itajaí-Açu recebe as águas do Rio Itajaí-Mirim que tem afluentes como: o Rio do Meio, Rio Conceição, Rio Brilhante e o Rio Sorocaba, além de Ribeirões como: Ribeirão do Capim, Ribeirão da Baía, Ribeirão de Itaipava, Ribeirão do Bendini, Ribeirão dos Souza, Ribeirão Negro e o Rio Novo; que nasceu de um corte da retificação do Rio Itajaí-Mirim. Recebe igualmente águas dos ribeirões isolados como: Ribeirão da Murta, Caetana e Schneider.

Os Mananciais de abastecimento d'água são o Canal Itajaí-Mirim e Canhanduba.

4.4 Vegetação

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.

O município de Itajaí situa-se na área de abrangência da Floresta Pluvial da Encosta Atlântica.

Klein (1978) define, que essa é uma das formações vegetais mais importantes do estado em função à sua exuberância, complexidade e formação por diversos agrupamentos distintos.

A formação ocorre quase em paralelo ao Oceano Atlântico e também no interior, na área do Vale do Itajaí, subdividindo-se em Floresta Tropical do Litoral e Encosta Centro-Norte, que se apresenta densa, alta e sombria.

O estudo florístico do presente artigo baseia-se nos estudos de Sevegnani (2002) que descreve com elevado grau de detalhes as formações existentes no vale do Itajaí.

A subdivisão de trechos do vale em Alto, Médio e Baixo não tem significado sob a ótica da vegetação, pois num mesma área podem ocorrer oscilação altimétrica de 0 até 400 m acima do nível base em encostas da Serra do Mar, o que sugere condições ecológicas diferentes.

Na foz do rio Itajaí-Açu, nas proximidades do oceano Atlântico, ou seja, nos município de Itajaí, Navegantes e Penha ocorrem Formações Pioneiras de Influência Marinha afirmam (Leite e Klein, 1990) que também são chamadas Restingas, composta de praias, dunas, costões rochosos, (Falkenberg, 1999), além de Formações Pioneiras de Influência Fluviomarina ou mangue na desemboca o rio Itajaí no oceano (estuário).

A vegetação, que cobre a faixa litorânea, cordões arenosos e rochosos, dunas, lagunas e lagoas, caracteriza uma formação pioneira, que foi produzida por processos de regressão marinha ocorridos no período do Holoceno. Essa era geológica consiste no nome dado aos últimos onze mil e quinhentos anos da história da Terra, iniciado no fim da última era glacial ou Idade do Gelo. A partir de então houve pequenas mudanças do clima, algumas devido à ação antrópica.

4.4.1 A Formação Pioneira Fluviomarina

O estuário do rio Itajaí tem por características o encontro da foz do rio com o Oceano Atlântico. Nele a salinidade do mar é menor, predominando a água salobra. Por outro lado, a quantidade de nutrientes em suspensão sofre aumento.

Sob essas condições o ambiente é lodoso favorecendo a formação de comunidades herbáceo-arbustivas – manguezais. Nesse local as espécies arbóreas mais comumente encontradas são *Laguncularia racemosa* (mangue-branco), *Avicennia schaueriana* (siriúba), que formam comunidades mistas. Em lócus menos lodoso, encontram-se, ainda, *Hibiscus tileaceus* (algodoeiro-de-praia) e *Spartina densiflora* e *Spartina alternatiflora* (capins-pratuás), os quais estabelecem uma formação similar a um tapete denso sobre as águas salobras.

Percebe-se, contudo, que esse tipo de comunidade vegetal tem sido alterado em função de impactos, a exemplo das contínuas dragagens do terminal do Porto de Itajaí, pela impermeabilização da margem direita do rio Itajaí-Açu, pela construção de molhes na entrada da zona portuária, aterro de diversas áreas para construções urbanas, entre outros.

Nessa prática o mangue tem sido eliminado sistematicamente, sendo que espécimes arbóreos não podem mais ser encontrados em campo.

4.4.2 A Formação Pioneira de Influência Marinha (Restinga)

As praias de Itajaí, como a Praia de Cabeçadas, a Praia do Gravatá em Navegantes e em Penha há costões rochosos, os quais são colonizados por cactos, bromélias, orquídeas, samambaias, musgos e líquens. Essas espécies expostas a condições de stress e abrasão natural: ventos intensos transportando partículas de sais (maresia), chuva trazendo umidade e causando lixiviação de minerais e matéria orgânica, insolação bastante intensa, variações bruscas de condições de umidade e de temperatura.

Verifica-se que na Praia de Cabeçadas em Itajaí e Praia do Gravatá em Navegantes formam-se dunas, muito próximos e após a zona de marés. Essa dunas são parcialmente descobertas por vegetação, têm pequeno porte e são ocupadas por espécies colonizadoras de dunas móveis. Qu

Quando ocorre fixação da duna outras espécies instalam-se.

Nos locais onde há dunas e praias para mar aberto, que são frontais ao oceano o substrato encontrado é o arenoso, contendo pouca matéria orgânica. No entanto, essas áreas são sujeitas a ventos intensos, salinidade alta, insolação e variações bruscas de temperatura.

Em condições desfavoráveis ocorrem espécies fixadoras que via de regra são herbáceas, que possuem estolões ou rizomas, a exemplo de *Ipomoea pes-caprae* (batateira-de-praia), *Panicum racemosum*, *Paspalum vaginatum*, *Sporobolus virginicus*, *Spartina ciliata* (capim-da-praia), *Hydrocotyle bonariensis* (erva-de-capitão), *Senecio crassiflorus* (margarida-da-praia), *Blutaparom portucaloides* e *Remirea maritima* (pinheirinho-da-praia) As pioneiras formam populações esparsas ou touceiras. Podem, ainda, ser

encontradas algumas plantas lenhosas.

Num momento posterior instalam-se espécies mais exigentes, quanto a condições edáficas, que necessitam de mais nutrientes e imobilidade do substrato. Falkenberg (1999) observa que os vegetais de dunas internas e planícies encontram-se distantes do mar, recebendo, portanto, uma influência reduzida da salinidade marinha. Mesmo assim, nesse local dificilmente a altura das plantas supera 1,5m, como a *Lantana camara* (cambará), *Cordia curasavica* (baleeira), *Sophora tomentosa*, *Ephedendron fulgens* (orquídea-da-praia), *Dalbergia ecastaphylla*, *Rumohra adiantiformis*, *Schinus terebentifolius* (aroeira-vermelha), *Erythroxylum spp.* (cocão), *Guapira opposita* (mari-mole), *Myrsine spp.* (capororoca), *Pera glabrata* (seca-ligeiro).

A costa do Estado de Santa Catarina apesar de extensa é ocupada, o adensamento urbano e a expansão do mercado imobiliário e por consequência da edificação sobre essas áreas em densidade, somada à sistema viário, trilhas de acesso, entre outros tipos de infra-estrutura para os assentamentos humanos, uso freqüente do fogo para queimadas (coivara) e despejo de lixo acarreta pressão sobre o ecossistemas de restinga.

Na área da conurbação Itajaí-Navegantes esse ecossistema vem sendo alterado pela ação antrópica. Após é colonizado por espécies secundárias de restinga, (Falkenberg, 1999). Ademais, Navegantes ainda conserva uma das últimas faixas de praia e de duna fixa do litoral catarinense não perturbadas por ações humanas.

4.4.3 Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas

Nas áreas, cuja altitude não ultrapassa 30m, ou seja planícies Holocênicas, que têm idade inferior a dois milhões de anos ocorre a Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas.

As manchas de vegetação remanescente do tipo Formação Terras Baixas, em Itajaí, pode ser encontradas nas margens da BR-101. Hoje, essa floresta está muito alterada e reduzida devido à ocupação prévia ou atual da planície para a agricultura (cana-de-açúcar e arroz), pecuária (gado), reflorestamentos com espécies exóticas, construção de rodovias e expansão urbana.

Pode ser encontrada vegetação secundária pouco desenvolvida naqueles locais, onde os usos agropecuários foram abandonados, a exemplo de arvoretas e arbustos e dominado por *Mimosa bimucronata* (silva ou marica).

Essa é a formação mais seriamente ameaçada na Bacia do Itajaí em virtude de que os remanescentes são muito esparsos e encontram-se em severo estado de degradação.

Verifica-se, através de uma retrospectiva temporal, que diversas dessas áreas encontravam-se cobertas por água do mar até um período recente. A regressão marinha contribuiu para a formação de lagoas e dunas, que foram sendo colonizadas por espécies adaptadas ao solo arenoso ou turfoso, onde ocorre variação na umidade e nos nutrientes disponíveis. Além de que a vegetação foi adquirindo feições diferentes advindo do processo de evolução sucessional.

A planície holocênica situada na proximidade do mar constituiu o local adequado para o desenvolvimento de uma comunidade arbórea – Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas. A formação caracteriza um dossel de floresta com árvores de até 15 a 20 m de altura, as quais têm copas largas, densifoliadas, mas que não formam agrupamentos densos.

O tipo de floresta caracteriza uma zona de contato entre a restinga e a Floresta Ombrófila Densa – écotono – onde encontram-se espécies existentes nas duas formações. Por isso é dificultado uma delimitação nítida entre os dois ecossistemas.

Klein (1980) e Falkenberg (1999) indicam que as espécies mais encontradas são *Ficus organensis* (figueira-de-folha-miúda), *Coussapoa microcarpa* (figueira-mata-pau), *Guapira opposita* (Maria-mole), *Clusia criuva* (mangue-formiga), *Byrsonima ligustrifolia* (baga-de-pomba), *Myrsine umbellata* (capororoca), *Gomidesia schaureriana* (guaramirim), *Tapira guianensis* (copiúva), *Syagrus romanzoffiana* (coqueiro-gerivá), *Callophyllum brasiliense* (olandi), *Inga dulcis* (ingá), *Tabebuia pulcherrima* (ipê-amarelo), *Myrcia rostrata* (guaramirim-chorão), *Psidium cattleianum* (araçazeiro), *Eugenia umbellifera* (bagaçu), *Myrcia multiflora* e *Myrcia selloi* (guamirins). Além dessas também podem ocorrer *Alchornea triplinervia* e *Alchornea glandulosa* (tanheiros), *Pera glabrata* (seca-ligeiro), *Sapium glandulatum* (pau-leiteiro), *Nectandra oppositifolia* (canela-garuva), *Nectandra magapotamica* (canela-merda), *Ocotea pulchella*

(canela-da-praia, canela-do-brejo), *Hibiscus tiliaceus* (algodão-da-praia).

No sub-bosque: *Erythroxylum argentinum*, *Erythroxylum amplifolium* (cocão), *Allophylus edulis* (baga-de-pombo) samambaias terrícolas *Polypodium robustum*, *Rumohra adiantiformis*, *Blechnum spp.*

Nos locais em que o solo é encharcado e turfoso a vegetação encontrada é mais rala, podendo formar um tapete denso de bromélias *Nidularium innocentii*, *Bromélia anticatha* e/ou caetés *Heliconia velloziana*. Ainda há samambaias esparsas de várias famílias, como das blencnéceas.

Nesse tipo de vegetação as epífitas são encontradas com menor freqüência e em menor número, quando comparado às espécies das florestas de encosta. É relatada a existência de bromélias; *Vriesea vagans*, *V. gigantea*, *V. incurvata*, *V. carinata*, *V. flammea*, *Nidularium innocentii*, *Canistrum lindenii*, *Tillandsia usneoides* (barba-de-velho), *Aechmea nudicaulis*, *Philodendron imbe* e *Philodendron bipinnatifidum*, *Anthurium scadens*, *A. gaudichaudianum* (aráceas), *Cattleya intermedia*, *Brassavola spp.*, *Pleurothallis spp.* e *Pleurothallis sp.* (orquídeas).

Muito embora as lianas, que são plantas escandescuentes não sejam freqüentes, encontram-se *Strychnos trinervis* (esporão-de-galo), *Vanilla chamissonis* (orquídea-baunilha), *Norantea brasiliensis*, *Marcgravia polyantha*, *Passiflora spp.* (maracujá), *Paullinia spp.* (cipó-timbó) e outras citadas por Klein (1980) e Falkenberg (1999).

As planícies aluviais do rio Itajaí-Açu e Itajaí-Mirim possuem alguns brejos entremeados com núcleos florestais, onde há árvores bem desenvolvidas, que podem atingir cerca de 30m de altura. No sítio original sobressaíam-se a *Alchornea glandulosa* e *Alchornea triplinervia* (tanheiros), *Pouleria venosa* (guacá-de-leite), *Brosimum latescens* (leiteiro), *Nectandra membranacea* (canela-branca), *Ficus organensis* (figueira-de-folha-miúda), *Schizolobium parahyba* (guapuruvu), *Talauma ovata* (bagaçu), *Cariniana estrellensis* (estopeira), *Cedrella fissilis* (cedro) e *Casearia sylvestris* (cafezeiro-do-mato).

Ao mesmo tempo no subdossel predominam palmitais densos do palmito-juçara - *Euterpe edulis* e no sub-bosque a *Sorocea bonplandii* (cincho), *Allophylus edulis* (baga-de-pomba), *Psychotria suterella* (grandiúva-d'anta). Às margens dos brejos extensos são cobertas por densas populações de *Typha domingensis* (taboa), *Cyperus spp.* (tiriticas) e *Mimosa bimucronata* (silva ou marica) formando densas e espinhentas povoações.

Nas margens do rio Itajaí-Açu sujeitas à cheias periódicas há as nativas *Salix humboldtiana* (salgueiro), *Sebastiania schottiana* (leiteiro), *Mimosa bimucronata* (silva ou marica), *Cedrella fissilis* (cedro), *Nectandra membranacea* (canela-branca), *Citharexylum myrianthum* (tucaneira), *Campomanesia reitziana* (guabirobeira), *Schinus terbenitifolius* (aroeira), *Piper guadichaudianum* (pau-de-junta), *Boehmeria caudata*, as quais são entremeadas também por denso tapete de gramíneas. Há algumas exóticas como *Morus nigra* (amora-preta) e *Riccinus communis* (mamona).

5 Conclusões

Atualmente, a relação com o rio Itajaí-Açu tem piorado na mesma medida que a decaí a qualidade da paisagem. A navegação, que antes ocorria em larga escala, para o transporte de cargas e passageiros ocorre quase apenas no trecho de foz para (des)carga de navios.

Se faz indispensável apontar, que paradoxalmente, a BR-470 que liga a costa, no trecho de Itajaí-Navegantes BR-101 a Blumenau, foi traçada em paralelo ao curso hídrico. No entanto, o potencial de escoamento de produção e transporte de passageiros é subutilizado.

Usos do rio e afluentes para lazer, esportes náuticos e outros são bastante raros em virtude do alto grau de comprometimento do rio, principalmente em sua foz. Um fato positivo é a perspectiva de implementação da qualidade da água, que possibilita a médio-prazo reverter o quadro.

É inerente ressaltar, o aspecto regional da bacia do Itajaí-Açu, pois atividades antrópicas a montante causam impactos (in)diretos a jusante na da foz e na conurbação Itajaí-Navegantes. Por isso é bastante importante conhecer com maior profundidade o aspecto cultural e morfologia da ocupação a que está conectada a degradação ambiental no vale.

Por consequência, esse artigo buscou inserção na premissa da Educação Ambiental arrolada pelo *Projeto Piava* e sua missão de desenvolver habilidades e competências para o uso sustentável da água na bacia.

Sob essa ótica, a análise da degradação em Itajaí está atrelada a um processo contínuo de transformação que se processou no vale do Itajaí.

A intervenção em orla de rio, marítimas e restauração florestal e da paisagem, perspassam por diferentes esferas e estratégias integradas (tecnologia, parâmetros geo-hidro-morfológicos, biologia, interesses sociais e econômicos, e outros), merecendo ser cuidadosamente planejadas.

Do ponto de vista hidrológico é recomendável considerar um estudo da bacia inteira de (macro) drenagem, o que implica que a abordagem seja multijurisdicional, haver uma articulação entre os diversos municípios da bacia hidrográfica do rio Itajaí-Açu com vistas à criação de padrões para facilitar o diálogo interinstitucional.

A requalificação ciliar no município de Itajaí pode implementar a qualidade da paisagem, além do que serve a outras finalidades como a criação de espaços de encontro e recreativos resgatando a relação com o rio e com o mar, entre outras. Isso demonstra que a degradação quali-quantitativa do meio florestal está intimamente vinculada redução da disponibilidade e recursos hídricos

É certo, que o locais a jusante como Itajaí estão naturalmente expostos a marés e defrontam-se com a perspectiva de serem afetados pela crescente elevação do nível médio do mar (N.M.M).

A Restauração ciliar em áreas críticas pode atuar como medida não-estrutural de enfrentamento. Uma vez combinada com o mesmo procedimento à montante permite reduzir processos erosivos, a perda de solos e o assoreamento.

A iniciativa do *Projeto Piava* do Comitê de Bacia Hidrográfica do Itajaí tem sido um ponto chave no processo de requalificação, contudo ainda há muitas metas a serem atingidas, sobretudo no âmbito das áreas urbanas do vale. O respaldo do CTM contribui para buscar o fomento a participação e o comprometimento das pessoas na promoção coletiva da gestão integrada da água, desenvolver a cidadania ambiental, apregoado por seus idealizadores.

A implementação efetiva de um projeto a nível municipal e dentro da mancha urbana depende, portanto, da existência, atualização de dados cadastrais em elevado grau de detalhe e de qualidade na geometria e nos temas da mesma, sobretudo da escala, que precisa ser grande.

Além disso, o cadastro não deve se ater às parcelas (lotes) e ao meio edificado. Ressaltamos, que também ser alimentado por dados acerca dos diferentes temas meio físico natural, cuja delimitação do tema, possibilite realizar um projeto paisagístico de Recuperação de Áreas Degradadas (RAD) em conjunto a um projeto urbanístico de requalificação urbana.

Precisa ser delineado com precisão, da forma mais completa, perfil plani-altimétrico em escala topográfica com a melhor acuidade possível, pois a altitude média de Itajaí é de 1m acima do N.M.

Assim a infomação cartográfica merece ser incrementada elaborando mapas mais detalhados de classes e tipo de solo, cursos d'água e leitos principal, terraços baixos, médios e altos, zonas inundáveis e alagáveis) localização e identificação florística de vegetação (Cadastro de APPs, Remanescentes e Fragmentos Florestais e de vegetação pioneira de restinga e espécies-chave e frutíferas (banco de sementes) relevantes, o que permite controlar o corte indevido de nativas.

Esses temas podem alimentar um banco de dados servindo para diversas finalidades e usuários. Mesmo porque, a Educação Ambiental e envolvimento da comunidade civil e setores produtivos junto ao poder público num empreendimento desse porte é desfavorecida perdendo confiabilidade e credibilidade por falta ou defasagem no conhecimento da realidade encontrada *in loco*.

Verifica-se que numa próxima etapa é necessário adquirir mais dados e materiais, de acervos diversos e inclusive sociais, realizar em campo para fornecer mais respaldo a diagnose e embasar a proposta, buscar parcerias futuras e traçar diretrizes sobre RAD para o município de Itajaí.

Seria de grande valia requalificar áreas ciliares em Itajaí interligada à diretrizes do Programa Piava, que é um Programa de Recuperação de Mata Ciliar que está sendo implantado em outras áreas do vale do Itajaí, principalmente rurais, visando atingir uma meta mais abrangente na bacia do Itajaí.

Destaca-se a grande importância de adaptar a forma urbana aos processos fluviais. Mais ainda, por que isso depreende o uso adequado e coerente das várzeas e realização de planos diretores para a bacia

hidrográfica inteira do Itajaí. Talvez o Plano Hídrico que está em andamento e sendo elaborado pela a Secretaria de Desenvolvimento Sustentável/ SDS venha a mitigar o quadro.

Planejar o uso do solo de maneira associativa como o uso da água colabora para favorecer a drenagem, conviver com as cheias, que são um fenômeno natural e, ao mesmo tempo, requalificar a área urbana, criando áreas para lazer público e valorizando espaços livres privados.

O papel da equipe nesse processo foi iniciar uma discussão e tecer algumas considerações iniciais acerca do tema degradação de rios e florestas em Santa Catarina e no vale do Itajaí, verificar perspectivas de abordagem através da análise de experiências bem ou mal sucedidas a nível de inovação tecnológica em RAD, traçar metas de onde, porque, como e quando atuar, o que sugere a necessidade de (re)ver paradigmas (des)construir metodologias e outros.

6 Bibliografia

Afonso, S. *Urbanização de encostas. Crises e possibilidades. O Morro da Cruz como um referencial de projeto e de arquitetura da paisagem.* Tese (Doutorado FAUUSP) São Paulo, FAUUSP, 1999.

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

Balensiefer, M. (org.) *Anais do I Simpósio Nacional de Recuperação de Áreas Degradadas.* Curitiba : UFPR e FUPEF, 1992. 536p.

Balensiefer, M. Araujo, A. J. Rosot, N. C. (org.) *Anais do I Simpósio Sul-Americano de Recuperação de Áreas Degradadas/SINRAD. II Simpósio Nacional de Recuperação de Áreas Degradadas.* Foz do Iguaçu: FUPEF, 1994. 679p.

Balensiefer, M. (org.) *Anais do III Simpósio Nacional de Recuperação de Áreas Degradadas/SINRAD.* Ouro Preto: SOBRADE, UFV, PPS, DEF, 1997. 580p.

Balensiefer, M. Valcarcel, R. (org.) *Anais do IV Simpósio de Recuperação de Áreas Degradadas e Silvicultura Ambiental.* Blumenau: SOBRADE e FURB. 2000. 285p. (Trabalhos voluntários).

Barella, W.; Petrere, M.; Smith, W. S.; Montag, L. F. A. *A relação entre matas ciliares, rios e peixes.* In: Rodrigues, R. R. Leitão Fo. H. F. Matas ciliares. Conservação e recuperação. São Paulo : EDUSP 2001.

Baron, G. *Processos ecológicos da floresta e legislação que regulamenta o uso de remanescentes florestais em estudo na UFSC.* Florianópolis : UFSC/Agecom, 2004. disponível em: <www.agecom.ufsc.br/index.php?secao=arq&id=2066> acesso em 31 de março de 2008

Bastos, C.A.B., Valente, A.L.S., Tagliani, C.R., Miranda, T.C., Pinto, W.S., Dias, R.D. *Mapeamento de unidades geotécnicas como subsídio a formação de um banco de dados geotécnicos georreferenciado para o município de Rio Grande/ RS.* XI Congresso Brasileiro de Geologia de Engenharia e Ambiental. Anais ... Florianópolis, ABGE, 2005.

Boduki, N. (org.) *Habitat. As práticas bem-sucedidas em habitação, meio ambiente e gestão urbana nas cidades brasileiras.* São Paulo: Studio Nobel, 1997. 2 ed. 267p.

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. ANA. Agência Nacional de Águas. Disp. : <hidroweb.ana.gov.br/cd4/metodologia.doc> ac. março 2008.

Brito, F. A. *Corredores ecológicos: uma estratégia integradora na gestão de ecossistemas.* Florianópolis : ed da UFSC, 2006, 273p.

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.

Comitê do Itajaí. Agência de Água do Vale do Itajaí. *Programa de Recuperação da Mata Ciliar.* Disponível em: <www.comiteitajai.org.br/hp/index.php?secao=53> acesso em 31 de março de 2008.

Comitê do Itajaí. Agência de Água do Vale do Itajaí. *Projeto Piava: Recuperação de Mata Ciliar e produção de mudas.* In: < Sistema de Informações da Bacia do Itajaí. Disponível em <sibi.furb.br:8083/sibi/rmc.php> acesso em 31 de março de 2008.

Conceição, M. J. *entrevista concedida aos autores pelo Secretário de Habitação de Interesse Social e*

Regularização Fundiária em 21 de setembro de 2007. Itajaí : SHISRF, 2007.

CI. Conservation International. *CI Center for Applied Biodiversity Science. Designing Sustainable Landscapes.* Washington: CI, 2000. Disp.<www.conservation.org.br/proj/corr.html> dez. 2003

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.

Davide, A. C. Botelho, S. A. Rosado, S. C. S. (org.) *Anais do V Simpósio Nacional de Recuperação de Áreas Degradadas. Água e biodiversidade.* Belo Horizonte: SOBRAGE, 2002.536p.

Dias, L.E. *Fortalecimento institucional de programas ambientais e recuperação de áreas degradadas.* In: Informe agropecuário, Belo Horizonte: EPAMIG, 2001. v. 22. n.210, p. 5-9

Falkenberg, D.B. *Aspectos da flora e da vegetação secundária da restinga de Santa Catarina.* Insula, 1999

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

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

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

_____. Prefeitura Municipal de Itajaí. *Aspectos físicos e geográficos.* Itajaí : PMI, 2008. disponível em: <www.intranews.com.br/interna.php?url=geral_mostrar%7Cid=34> acesso 30 de março de 2008.

_____. *Perfil de Itajaí.* Itajaí : PMI, 2006. disp.: <www.itajai.sc.gov.br/sedeer/Perfil_de_itajai_2006.doc>

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

_____. *Ecologia da flora e vegetação do vale do Itajaí.* Sellowia. Itajaí : Anais Botânicos do Herbário Barbosa Rodrigues, 1979/ 1980. 31/32: 11-389 e 32: 165-389.

Konder, M. *A pequena pátria : discursos e conferências.* São Paulo : Melhoramentos, 1923.

Lana, P C.; Bianchini, A.; Ribeiro, C. A. O.; Niencheski, L.; F H.; Fillmann, G.; Santos, C. S. G. *Avaliação Ambiental de Estuários Brasileiros: diretrizes metodológicas.* Rio de Janeiro : Museu Nacional, 2006. disp.: <www.mileniodomar.org.br/main.html#> ac. 22 de setembro de 2007.

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

Macedo, S. S. Sakata, F. G. *Parques urbanos no brasil : brazilian urban parks.* São Paulo. USP& Imprensa oficial do Estado, 2002. (Coleção Quapá)

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.

Moreira, R. *Falta de saneamento básico.* In: Diário Catarinense. Florianópolis, set., 09. p.14-15.

Mussi, F.M. *entrevista concedida aos autores pelo Secretário de Planejamento e Desenvolvimento Urbano (Secretaria responsável pela Elaboração do Plano Diretor)* em 19 de setembro de 2007. Itajaí : SPDU, 2007.

Oliveira, A. C. Et Al. *Manejo e recuperação de habitats para a fauna silvestre na V & M Florestal.* In: Anais do V Simpósio Nacional sobre Recuperação de áreas Degradadas. Belo Horizonte: SOBRAGE/UFPA. 2002.

Pilotto, J. *Rede verde urbana: um instrumento de gestão ecológica.* Tese. Doutorado em Engenharia de Produção. Florianópolis : UFSC, 2003. 206p.

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

PMI. SMPDU. Prefeitura Municipal de Itajaí. Secretaria Municipal de Planejamento e Desenvolvimento Urbano. *Plano diretor de Itajaí : Por uma cidade melhor e para todos.* 28 de setembro de 2006. Disponível em: <planoadm.itajai.sc.gov.br/tmp/projeto_de_lei_pd_itajai_09%2028_FINAL.doc> ac. 22 de setembro de 2007.

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)

Ratia, J. *Cadastrés as focuses of environmental protection.* First Congress on Cadastre in the European Union. Permanent Committee on Cadastre in the European Union. Granada, Spain. May, 2002. Disponível:

<<http://www.eurocadastre.org/eng/documentseng2.html>>. Acesso : 20 jul. 2005.

Reis, A. *UFSC desenvolve tecnologia para recuperação de florestas degradadas*. Florianópolis : UFSC/Agecom, 2007. disp.: <www.agecom.ufsc.br/index.php?id=5475&url=ufsc> ac. 31 de março de 2008

Reis, A. *Restauração e manejo do palmito na Mata Atlântica*. Schäffer, W. B.; Prochnow, M. *A mata atlântica e você: ...*. Brasília: APREMAVI, 2002. 156p. il.

Rodrigues, R. R.; Leitão Fº. H. F. *Matas ciliares. Conservação e Recuperação*. São Paulo:EDUSP, 2001.

Ruano, M. *Ecourbanismo. Entornos humanos sustentables. 60 proyectos*. Barcelona, GG, 2000. 192 p.

Vacarcel, R., Silva, Z. S. *A eficiência conservacionista de medidas de recuperação de áreas degradadas: uma proposta metodológica*. Floresta, Curitiba:UFPR/FUPEF, 2004. n. 27. p. 1001-114

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.

Scariot, N.; Pires, C. A. F.; Robaina, L.E. *Processos de riscos ambientais associados a desastres naturais no município de Santa Maria-RS*. In: X Simpósio Brasileiro de Geografia Física Aplicada. Rio de Janeiro : UERJ, 2003. <geografia.igeo.uerj.br/xsbgfa/cdrom/eixo3/3.3/223/223.htm> ac. 31 de março de 2008.

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

Sevegnani, L. *Vegetação da bacia do rio Itajaí em Santa Catarina*. In: 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.

Souza, A.L.; Almeida, D.S. *Conservação da biodiversidade em fragmentos florestais*. In: Anais do I Encontro para Conservação da Natureza. Viçosa : CMCM/UFV, 80-88. 1997.

SPVS. Sociedade de Pesquisa em Vida Selvagem e Educação Ambiental. *Nossas árvores: Manual de Recuperação de Reserva Legal*. Curitiba: FNMA, 1996. 84p.

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.

Wikipedia. *Itajaí*. Disponível em : <pt.wikipedia.org/wiki/Itaja%C3%AD> acesso em 31 de março de 2008.

_____. *Subsídência*. Disp. : < pt.wikipedia.org/wiki/Subs%C3%ADncia> ac.31 de março de 2008.

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)

Agradecimentos

Ao Conselho Nacional de Pesquisa e Desenvolvimento Tecnológico (CNPq) e Fundo Setorial de Recursos Hídricos (CT-HIDRO) pela bolsa de estudos concedida à doutoranda

à Prefeitura Municipal de Itajaí, demais Secretarias, respectivos Secretários e Técnicos pelas entrevistas concedidas.