

O MANGUEZAL DO RIO CAVEIRAS, BIGUAÇÚ-SC UM ESTUDO DE CASO. IV: PRINCIPAIS TENSORES E CAPACIDADE DE RECUPERAÇÃO DO ECOSSISTEMA

PANITZ, C.M.N. & PORTO FILHO, E.

Resumo:

O manguezal do rio Caveiras sofreu ao longo dos anos, diferentes tipos de tensores. A retificação do rio levou a uma alteração profunda no sistema de circulação das águas e do próprio rio e ainda na natureza da fonte de alimentação de energia. Este tipo de tensor é muito severo, pois reduz a própria capacidade de recuperação do sistema. O desmatamento é um tipo de tensor menos severo, pois não afeta os aportes de energias subsidiárias, porém, remove biomassa e cria condições desfavoráveis ao sistema, como a hipersalinidade. A implantação de vias de acesso na área, devido a um loteamento, é outro forte tensor, causando profundas alterações no ecossistema, contribuindo, principalmente, para o assoreamento do rio Caveiras e para a modificação da hidrodinâmica do manguezal. Todos esses tensores levaram a uma drástica alteração do sistema, principalmente no seu substrato, cuja estabilidade é fundamental para o estabelecimento dos manguezais e marismas. O aspecto social (invasão por posseiros) é mais um forte tensor a atuar no local, o que dificulta ainda mais as tentativas de recuperação da área. Os tensores que atuaram na área foram intensos e sua ação data de um longo tempo (mais de 30 anos), sendo que seus efeitos impossibilitam a minimização e, até mesmo, a recuperação do ecossistema. Além disso, a ação de um tensor ou vários, causa uma regressão do ecossistema e a intensidade dita o grau da mesma. Devido ao alto grau de impacto da área, se houvesse possibilidade de recuperação, essa ocorreria, no sentido do estabelecimento de um outro tipo de comunidade. Já evidenciou-se na área, uma vegetação de transição, com espécies típicas como o algodoeiro-da-praia, o avencão-do-mangue, espinheiro, taboa e outras.

Abstract:

"The Rio Caveiras: mangrove swamp, Biguaçu, Santa Catarina. A case Study. IV: Principal sources of tensors and the recuperative capacity of the ecosystem"

Throughout the years, the Caveiras mangrove has undergone the influence of different types of tensors. Regulation led to marked changes in the water circulation system and of the river itself, besides modification in the nature of the sources of energy. This type of tensor is very severe, because it diminishes the system own capacity for recovery. Deforestation is a less severe kind of tensor, because it does not affect the put of subsidiary energies. However it removes biomass and creates unfavorable conditions, such as hypersalinity. Road-building in the area as a result of urbanization is another tensor that causes profound changes in the ecosystem and contributes mainly to river siltation and modification in mangrove hydrodynamics. All these tensors account for a drastic change in the system, specially in the substrate, the stability of which is essential for the existence of mangroves and salt marches. Social problems (squatters) are another strong tensor that acts on the area rendering any attempt at recovery difficult. The tensor operating in the area have been very intensive and long-standing (over 30 years). Their effects make mitigation and ecosystem recovery almost impossible. Furthermore, the action of a tensor, or many of them,

leads to the ecosystems regression and determines its intensity. Because of the high impact on the area, if any recovery were possible another type of community (transitional) would arise. Nowadays, transitional vegetation with typical species such as *Hibiscus tilleaceus*, *Acrostichum aureum*, *Typha latifoliada* and other can be seen in the area.

Introdução

As regiões costeiras tropicais e subtropicais nos ambientes de baixa energia e com deposição marinha, apresentam-se colonizadas em mais de 70% por uma vegetação dominante - os manguezais. Esta vegetação é controlada principalmente pela hidrologia, fisiografia e clima, apresentando adaptações morfológicas, fisiológicas e reprodutivas que lhe permite colonizar um ambiente inundável, salgado, redutor, anóxico e com alterações geomorfológicas (LACERDA & SCHAEFFER-NOVELLI, 1992).

Os manguezais podem formar sistemas florestais complexos com uma alta produção de biomassa e complexidade estrutural. Exibem uma grande variabilidade estrutural; e funcional como uma resposta às funções de força que variam em qualidade, tempo e intensidade.

De acordo com as suas características estruturais e funcionais, relacionadas com a hidrologia e geomorfologia local, os manguezais foram classificados em seis categorias (LUGO & SNEDAKER, 1974).

Esta classificação foi discutida por outros autores como CINTRON & SCHAEFFER-NOVELLI (1983, 1984). CINTRON & SCHAEFFER-NOVELLI (1984) fizeram uma revisão e uma simplificação dessa classificação adotando apenas três tipos fisiográficos para os manguezais: ribeirinho, de franja e de bacia.

Os manguezais são considerados sistemas de transição entre o ambiente terrestre e o aquático. Esta ligação ocorre através da produção e decomposição de matéria orgânica, principalmente na forma de folheto, através das quais ocorre um fluxo de energia, um suprimento de matéria orgânica para as redes tróficas e a reciclagem de nutrientes. Esses processos caracterizam os manguezais como áreas de elevada produtividade primária, contribuindo para a fertilização das regiões costeiras (PANITZ, 1986).

A importância dos manguezais é discutida em um grande número de trabalhos, que mostram o seu papel como filtros biológicos, habitat para várias espécies de organismos, produtores e exportadores de detrito: controlador da hidrodinâmica, da erosão, como quebra-mares e quebra-vento, estabilizadores da linha de costa (PANITZ, 1986).

Como um recurso natural renovável de usos múltiplos, os manguezais têm um importante papel na ecologia das regiões costeiras tropicais, com uma grande variedade de utilização, principalmente na produção pesqueira,

silvicultura, na produção de madeira e carvão, fonte de tanino, óleo, alimento para o gado e homem, produção de polpa para manufatura de acetato de celulose, rayon, celofane e outros, produção de mel. Práticas de deflorestamento para fins de maricultura e agricultura têm sido muito utilizadas em vários países do mundo (PANITZ, 1986).

Os valores estético e recreacional também devem ser considerados, assim como as atividades de pesca, caça, observação da vida selvagem e outras atividades.

A produtividade e o valor dos manguezais, dependem de fatores que os conservem como um recurso natural renovável. Esses fatores referem-se a: (1) condições que determinam as suas características ecológicas (substrato, água, nutrientes) e (2) as interrelações que são determinadas pela sua posição entre o ecossistema terrestre e o aquático (produção e decomposição de serrapilheira). Sem a manutenção desses processos internos e externos não haverá formação, nem manutenção dos manguezais; portanto, não haverá utilização dos seus recursos múltiplos (PANITZ, 1986).

Nas últimas décadas, houve uma grande destruição dos recursos naturais no mundo, principalmente nas regiões tropicais e, sobretudo, dos ecossistemas florestais. As áreas costeiras sofreram um acelerado desenvolvimento industrial e urbano, sendo que os seus recursos e, particularmente os manguezais, foram severamente afetados por diversos usos não planejados e sustentáveis (LACERDA & SCHAEFFER-NOVELLI, 1992).

Em 1992, no Brasil ocorreu a UNCED (United Nations Conference on Environment and Development), onde foi apresentada a "carta dos manguezais", elaborada pela ISME (International Society of Mangrove Ecosystems), na qual foram estipulados os princípios para a utilização dos manguezais pelo homem, visando, principalmente, a preservação de suas características intrínsecas, sua diversidade genética, a sua conservação, manejo sustentável e proteção à degradação.

Os manguezais possuem uma grande capacidade de se recuperar após um distúrbio. CINTRON & SCHAEFFER-NOVELLI (1992) apresentam as principais respostas dos manguezais aos distúrbios, assim como os principais estressores.

O objetivo desse trabalho é fazer uma síntese das principais considerações teóricas sobre tensores, capacidade de regeneração e recuperação em manguezais e apresentar um exemplo típico - o manguezal do rio Caveiras, Biguaçu, SC, com seus tensores e capacidade de recuperação.

Distúrbios, Tensores, Capacidade de Regeneração e Recuperação dos Manguezais

As principais considerações feitas neste item representam uma síntese feita por CINTRON & SCHAEFFER-NOVELLI (1992).

Distúrbio é uma alteração no fluxo ou padrão de liberação de energia, ou uma alteração da sua função ou componentes, enquanto **tensor** é qualquer condição ou situação que faz com que o sistema mobilize recursos e mecanismos homeostáticos para manter ou restaurar o seu estado de equilíbrio. A perda de energia ocasionada pela ação de um tensor é definida como "estresse" (CINTRON & SCHAEFFER-NOVELLI, 1983).

Os distúrbios podem ser benéficos, quando as novas condições permitem que uma certa quantidade de energia seja convertida em biomassa e complexidade. Já os distúrbios prejudiciais desviam a energia do sistema, diminuindo a biomassa e complexidade. O impacto do tensor varia com o tempo e em escala. Quando ele ocorre em curtos períodos e o sistema é capaz de se recuperar entre os eventos, o tensor é dito de ocorrer de um modo "agudo", enquanto que, quando o tensor opera de forma contínua, é denominado de "crônico".

Em termos de escala, os distúrbios podem ser: (1) de grande intensidade, quando removem ou matam as árvores e (2) de menor intensidade, quando deixam algumas árvores.

O efeito de um tensor pode provocar uma simplificação na estrutura e diversidade, causando uma regressão do ecossistema. Segundo LUGO (1978), o local onde o tensor opera, influi no efeito que este pode ter sobre o mesmo, ou seja, quando um tensor atua em alguma parte do ecossistema, onde seu impacto pode ser simplificado, este operará com maior severidade que outros tensores que operam em partes que tem menor influência sobre as demais propriedades do mesmo.

A sensibilidade dos manguezais a muitos distúrbios aumenta durante o desenvolvimento do estande (a existência do tensor diminui). Pode-se tomar como exemplo, os estandes com árvores altas e com muitas árvores senescentes ou com biomassa morta que são mais vulneráveis aos fortes ventos.

Segundo LUGO *et al.* (1980a), os tensores podem ser classificados em cinco tipos:

tipo 1: aqueles que alteram a natureza da fonte de alimentação de energia;

tipo 2: aqueles que desviam porções da energia, antes que ela seja incorporada ao sistema;

tipo 3: aqueles que removem energia potencial, antes do armazenamento, mas logo após ela ser fixada;

tipo 4: aqueles que removem biomassa;

tipo 5: aqueles que aumentam a taxa de respiração.

Os tensores que alteram o fluxo de energia ou afetam uma porção substancial do compartimento produtor são muito prejudiciais, uma vez que reduzem a própria capacidade do sistema de recuperar-se. Os tensores 1, 2 e 3 são deste tipo. Quando os tensores operam intensamente, reduzem-se as possibilidades de minimização ou recuperação. Os tensores do tipo 1 e 2 são mais severos, pois, alteram o próprio ambiente. Não há possibilidade de minimizar o efeito, nem de recuperação. As canalizações, represamentos, construções de diques, operam como tensores do tipo 1, ao isolar o manguezal de suas fontes de nutrientes.

Os tensores do tipo 3 e 4 têm um impacto menor no ecossistema, já que não afetam os aportes de energias subsidiárias que chegam ao sistema. A colheita de uma porção razoável de biomassa é considerada um tensor do tipo 4. Os furacões, vendavais e similares são tensores do tipo 4. As descargas térmicas são exemplos de um tensor do tipo 5, já que aumentam a respiração da vegetação.

CINTRON & SCHAEFFER-NOVELLI, (1992) descrevem o impacto de alguns dos tensores naturais e induzidos pelo homem. Entre os naturais pode-se citar: (1) o levantamento eustático do nível do mar e a erosão da costa; (2) hipersalinidade; (3) ciclones tropicais e (4) "Tsunamis" (maremoto que ocorreu em 1946 na baixa de Samaná, República Dominicana). Quanto aos induzidos pelo homem, temos: canalizações, "impound-ments", sedimentação, poluição térmica, derrame de óleo, disposição de resíduos líquidos e sólidos, maricultura, salinas e silvicultura.

A grande capacidade dos manguezais de se recuperar após um distúrbio deve-se a sua resiliência, ou seja, a sua resposta adaptativa às variações do meio. Os manguezais apresentam características de espécies pioneiras, em relação a sua biologia reprodutiva e atributos de espécie clímax. Eles apresentam características "r-estrategistas" e estas mostram que os manguezais são ecossistemas autosustentáveis. Isto dá aos manguezais uma grande capacidade de se restabelecerem após um distúrbio. Essa capacidade depende de subsídios de energia e de matéria disponíveis e da estabilidade do sistema e das propriedades da resiliência, ou seja, da inércia e resiliência. Inércia seria a resistência às alterações e, resiliência é a forma como o sistema responde aos distúrbios e compreende a elasticidade, amplitude, histeresis e maleabilidade (maiores detalhes em CINTRON & SCHAEFFER-NOVELLI, 1992).

Os ecossistemas naturais possuem adaptações e estratégias que lhes permitem recuperar-se após perturbações periódicas. Devido a essa elasticidade inerente, os ecossistemas podem recuperar-se espontaneamente, uma vez que cessem as perturbações. Idealmente, se um tensor para de atuar de forma crônica, e se não há efeitos residuais, o ecossistema pode reverter a um estado similar ao que tinha antes de ser pressionado. Se o tensor permanecer em quantidades residuais, ou se apresentar com maior frequência, então o sistema somente alcançará um nível mais baixo de organização (ODUM, 1981).

De um modo geral, a intervenção do homem no processo de recuperação deve ser o de remover o tensor que está causando a degradação e deixar que o sistema se recupere por si mesmo. É uma perda de tempo tentar restaurar áreas artificialmente se não se remover o tensor, ou restarem ainda quantidades residuais do mesmo.

Para que haja sucesso na recuperação de uma área é preciso que aquelas condições necessárias para o estabelecimento do ecossistema sejam favoráveis e mantidas. Condições tais como substrato, fluxo de água doce e salgada, aporte de nutrientes.

Porém, os manguezais estão sujeitos a vários tipos de tensores e estes determinam a capacidade do mesmo de recuperar-se. Certos tensores como aterros, canalizações não permitem a minimização do efeito, nem sua recuperação.

Material e Métodos

1- Área de estudos.

O manguezal do rio Caveiras localiza-se no trecho central do litoral catarinense, no município de Biguaçu (27°30'LS e 48°38'LV) a 30km da cidade de Florianópolis (Fig. 1).

Situa-se numa pequena planície costeira, limitada entre terrenos cristalinos de relevo íngreme, constituída por sedimentos quaternários, marinhos e continentais. Sedimentos recentes, freqüentemente inundados pelas marés atuais, integrados a partículas de materiais gerados em ambientes fluviais (MARTIN *et al.*, 1988).

O manguezal desenvolveu-se numa região sobre superfícies geologicamente jovens, holocênicas, resultantes dos últimos episódios de oscilação do nível do mar. De acordo com sua origem e morfologia, podemos classificá-la como uma planície fluviomarina (KJERFVE, 1987).

Feições resultantes da ocupação humana como as infra-estruturas de transporte e habitação, áreas de cultivos e pastagens e a própria retilinização do rio Caveiras, impõem-se modificando a paisagem original.

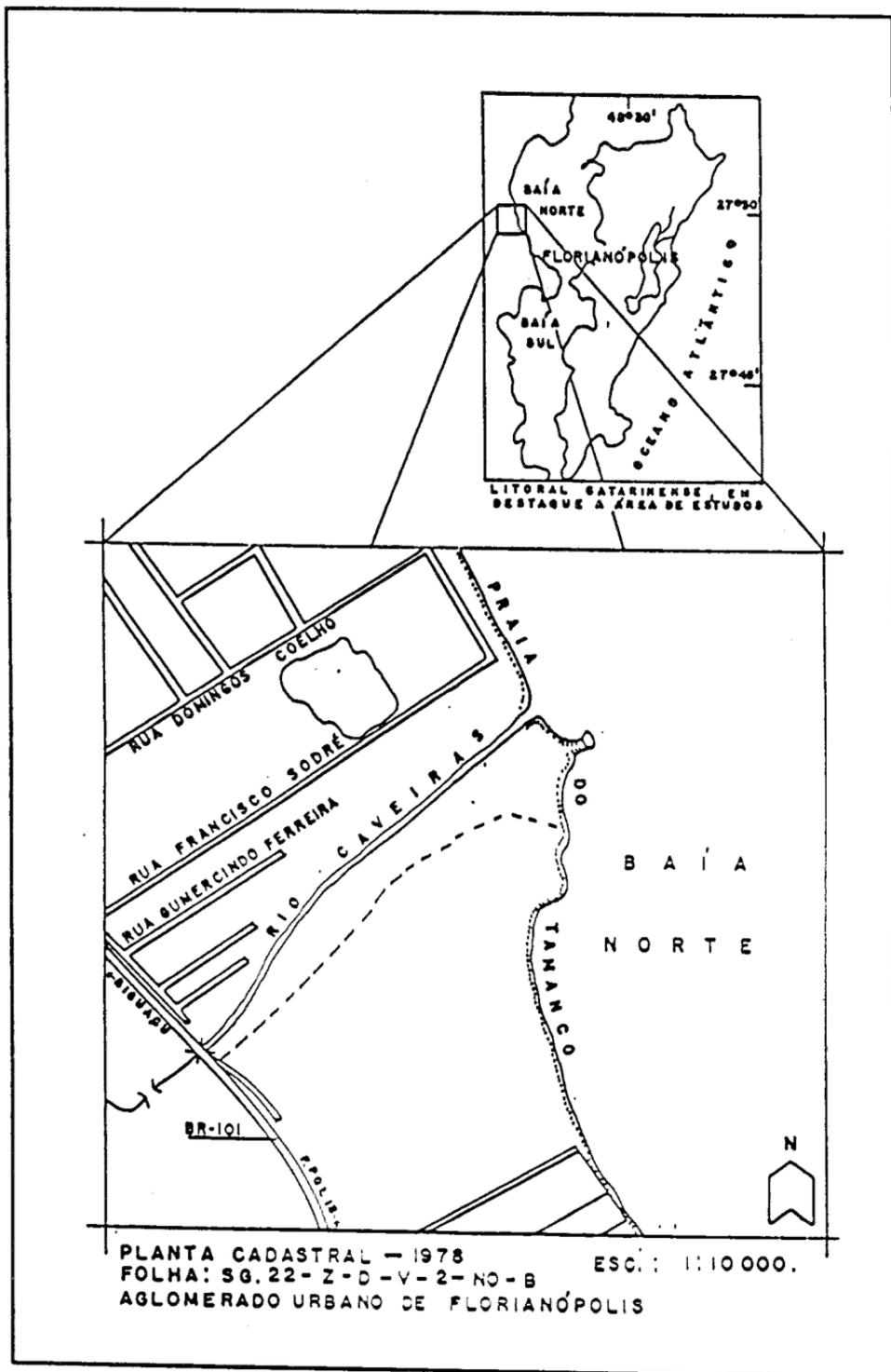


Figura 1 - Localização da área de estudos no litoral de Santa Catarina.

2. Trabalho de campo

O trabalho de campo foi baseado numa análise de fotografias aéreas de 1957 e 1978, em escala de 1:25000, pancromático e em escala de 1:45000, infravermelho/falsa cor, como também de ortofotocartas em escala de 1:5000 de 1979. Esta análise nos permitiu acompanhar a evolução da ocupação da área e a modificação de suas feições morfológicas.

Realizou-se um levantamento de campo tanto da vegetação, fauna, tipo de substrato e características hidrológicas, assim como dos principais impactos (tensões) e aspectos sócio-econômicos.

Quanto à geomorfologia, foram feitos 11 perfis de sondagem em pontos determinados da área, a fim de registrar-se os diferentes subambientes, ora existentes, através da análise das fácies sedimentares e da vegetação remanescente, que hoje, encontra-se sob camadas de 2.0m de aterro (PORTO-FILHO, 1992).

A vegetação foi analisada segundo metodologia descrita por CINTRON & SCHAEFFER-NOVELLI (1981), empregando-se o método das parcelas. Em cada parcela, foram determinadas as principais características estruturais, tais como: DAP médio, altura média, áreas basal e densidade, segundo SCHAEFFER-NOVELLI & CINTRON (1984).

As amostras da vegetação e dos animais foram identificadas e depositadas no Herbário do Horto Botânico e no Núcleo de Estudos do Mar, da Universidade Federal de Santa Catarina.

Por ocasião dos trabalhos de campo foram registrados também, dados de temperatura do ar e da água, salinidade, pH, velocidade da corrente e amplitude de marés no rio Caveiras.

Resultados e Discussão

1. Tensões

O manguezal do rio Caveiras, localiza-se na cidade de Biguaçu, Estado de Santa Catarina, cerca de 30 km da cidade de Florianópolis (Fig. 1). Esse ecossistema sofreu ao longo dos anos os cinco tipos de tensões.

As canalizações, construções de diques, aterros são tensões do tipo 1 e 2, sendo os mais severos, pois, acabam alterando o próprio ambiente, reduzindo assim a capacidade de recuperação.

As canalizações ou desvios de água são extremamente prejudiciais, pois, os manguezais são sistemas abertos que dependem de insumos contínuos de nutrientes para manter os altos níveis de produção. Como consequência há uma degradação da vegetação e o estabelecimento

de bosques menos vigorosos. As alterações do fluxo podem provocar a hipersalinidade, que por sua vez pode causar grande mortalidade.

Segundo CINTRON & SCHAEFFER-NOVELLI (1983), ao reduzir-se o aporte de sedimentos, prevalece a subsidência causada pela compactação sobre o processo de aterro e cessa o processo de expansão, dando início a um período de erosão.

A construção de estradas pode represar áreas de manguezais, havendo corte de nutrientes, aumento do nível das águas, com interferência, nas trocas gasosas. Poderá ocorrer aumento da salinidade, levando a uma degradação e morte da vegetação.

Os manguezais estão adaptados a ambientes de alta sedimentação, mas a deposição súbita de grandes quantidades de sedimentos pode causar a morte da vegetação. O mesmo ocorre com a deposição de despejos de dragagem em áreas de manguezais.

No manguezal do rio Caveiras, a retilinização e a canalização do rio, a construção da Avenida Beira-Rio, obras de infra-estrutura para a instalação de um loteamento "Jardim Saveiros" foram tensores que alteraram toda a dinâmica do fluxo das águas, o que veio a comprometer o sistema. Processos importantes, como os da decomposição, reciclagem e exportação de matéria orgânica do manguezal foram completamente prejudicados. Desta forma, toda a cadeia alimentar foi afetada e portanto, a produtividade.

A população que vive da exploração dos recursos do manguezal (peixes, crustáceos, moluscos) também foi afetada, originando-se um problema sócio-econômico na região.

Deve-se considerar também que estes tensores alteram a dispersão e distribuição dos propágulos pelas marés, o que pode comprometer a colonização e o estabelecimento de mangue no local e na região costeira vizinha.

A estabilidade do substrato é um fator fundamental para o desenvolvimento dos manguezais. Alterações no substrato podem levar à respostas diferenciadas da vegetação, inclusive a sua extinção. Essa estabilidade é afetada diretamente pela erosão, deposição e sedimentação. No manguezal em questão, o substrato foi totalmente alterado pelos aterros, desmatamentos, dragagens, canalizações, tornando-o instável e impróprio para o estabelecimento e desenvolvimento do manguezal.

O desmatamento é um outro tipo de tensor (tipo 4), pois, remove a biomassa e é considerado menos severo, não afetando os aportes de energias subsidiárias. Porém, isso é válido somente para desmatamentos em pequena escala. No caso do manguezal do rio Caveiras, o desmatamento foi quase total (98%) (Fig. 2).

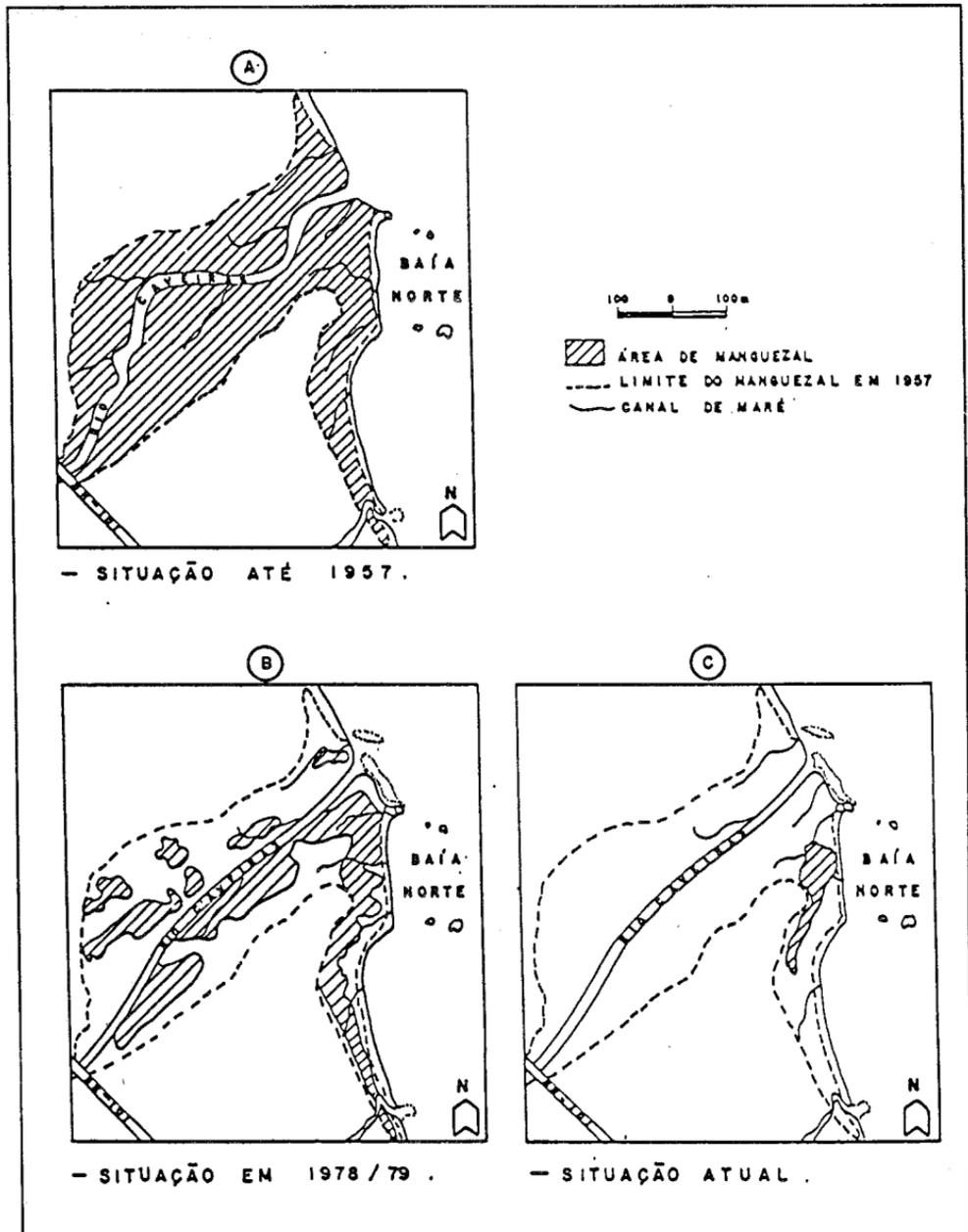


Figura 2 - Redução da área domanguezal do rio Caveiras, Biguaçu - SC, com base nas fotografias aéreas de 1957 e 1978.

Com a alteração do substrato, as espécies arbóreas típicas de mangue vão sendo, gradativamente, substituídas por outras (invasoras). No local já encontra-se uma grande densidade dessas espécies, como o algodoeiro-da-praia

(*Hibiscus tiliaceus*), a samanbaia-do-mangue (*Acrostichum aureum*), *Dalbergia*, *Typha latifoliada* e outras.

A geomorfologia do local foi totalmente alterada, pois, o que antes era uma planície de maré, com suas feições morfológicas típicas, hoje, encontra-se sob mais de 1,0m de aterro.

Em geral, o manguezal tolera enriquecimento mineral, desde que haja alguma diluição. O problema é que certos elementos, como os organismos patogênicos, podem ser incorporados no tecido vegetal, ser exportados e transferidos na cadeia alimentar, o que poderá trazer problemas de saúde para a população que explora os recursos vivos do manguezal. Na região de estudo, não há condições sanitárias, os esgotos são lançados diretamente no rio Caveiras, ou então existem as tradicionais "casinhas de fundo de quintal" e o lixo é jogado em terrenos ainda sem edificações. O sistema de drenagem pluvial é insipiente, há refluxos das águas do rio pelas tubulações, ocorre o transbordamento das fossas sépticas, devido ao supersaturamento do manguezal.

A própria população e, mais especificamente, os "posseiros", podem ser considerados como tensores, pois, desmatam, aterram, dragam, canalizam o manguezal.

A capacidade de recuperação e regeneração dependem também da forma de atuação do tensor (crônica ou aguda) e da presença de resíduos. A taxa de recuperação depende da existência de um ambiente saudável, do tamanho da área perturbada e da proximidade de sementes.

O homem pode acelerar a recuperação, porém deve considerar certos itens (CINTRON & SCHAEFFER-NOVELLI, 1983) como: seleção de local adequado, seleção da espécie a ser utilizada, boa circulação de água, controle da salinidade, controle da densidade das sementes, utilização de plântulas ou embriões saudáveis, controle da profundidade, revisão mensal do local.

2. Capacidade de regeneração e recuperação.

O manguezal do rio Caveiras sofreu a ação de vários tensores por um longo tempo e seus efeitos impossibilitaram a minimização do seus impactos e, até mesmo, a sua capacidade de recuperação, pois, levaram a uma drástica alteração do sistema, principalmente, no seu substrato, ou ainda mais, destruíram totalmente o ecossistema, pois, hoje restam apenas 2% do manguezal original (PANITZ & PORTO-FILHO, 1992) (Fig. 2). No caso, teriam que ser eliminados, não apenas os tensores principais, como também, qualquer efeito residual.

Um item importante para a recuperação natural é a proximidade no local de fontes de sementes. No caso do rio Caveiras, praticamente toda a vegetação de mangue foi destruída, havendo portanto pouca fonte de sementes e, conseqüentemente, pouca probabilidade de recuperação.

A ação de um tensor ou vários causa uma regressão do ecossistema e, a intensidade deste tensor, dita o grau da mesma. No caso do manguezal que existia no local do atual loteamento Jardim Saveiros, na localidade do rio Caveiras, se houvesse a possibilidade de recuperação, esta ocorreria no sentido do estabelecimento de um outro tipo de comunidade - vegetação de transição. Isto já é observado no local, pois, em pontos abandonados e aterrados, esta vegetação já estabeleceu-se e desenvolveu-se razoavelmente bem. Portanto, seria difícil a recuperação de um ecossistema como o que existia antes dos tensores.

Além disso, deve-se levar em conta que, uma tentativa de recuperação na área para que voltasse ao "status quo" seria, economicamente inviável, face à extensão da área desmatada e aterrada (98%) e a quantidade de aterro sobre a mesma (mais de 1,0m). Soma-se a isto, o fato de grande número de posseiros que invadiram a área e continuam, adentrando até as áreas adjacentes, onde resta ainda uma pequena mancha do manguezal original (Fig. 2c). Para eliminar-se este tensor, seria criado um grande problema social, a expulsão dos posseiros e do próprio loteamento.

Conclusões

- ↳ durante os últimos 30 anos, o ecossistema do manguezal do rio Caveiras sofreu quase todos os tipos de tensores, os quais tornaram quase impossível a minimização dos seus efeitos e, até mesmo, de sua recuperação.
- ↳ com a destruição quase total do manguezal, vários processos importantes também o foram, como os da produção e decomposição de matéria orgânica, fonte principal da cadeia de detritos de vários organismos, principalmente, de interesse comercial.
- ↳ uma vez que o manguezal foi destruído, seus recursos múltiplos também foram alterados e, a população que vivia da sua exploração sofreu as conseqüências, como redução da renda familiar, e da fonte de proteínas.
- ↳ devido as alterações, principalmente do substrato e do fluxo das águas, instalou-se no local uma vegetação típica de transição, mostrando que, mesmo que o ecossistema tivesse capacidade de se recuperar, esta recuperação seria no sentido de um novo ecossistema; portanto, houve uma regressão do sistema.
- ↳ com a destruição do manguezal, haverá alterações da produtividade da região costeira circunvizinha.
- ↳ um dos fatores que tornam ainda mais difícil qualquer tentativa de recuperação da área é a existência de efeitos residuais dos tensores, ou seja, a ação dos posseiros (desmatamento, aterros).

Bibliografia

- CINTRON, G.M., SCHAEFFER-NOVELLI, Y. 1981.. Proposta para estudo dos recursos de marismas e manguezais. Boi. Inst. Oceanogr., USP, SP, 10:1-13.
- _____, SCHAEFFER-NOVELLI, Y. 1983. Introducción a la ecología del manglar. Oficina Regional de Ciencia y Tecnología para América Latina y el Caribe. Montevideo. ROSTLAC/UNESCO. 109p.
- _____, SCHAEFFER-NOVELLI, Y. 1984. Methods for studing mangrove structure. *In*: SNEDAKER, S.C., SNEDAKER, J.G., (eds). The mangrove ecosystem: research methods. Monog. Oceanogr. Methodol., 8:91-113.
- _____, SCHAEFFER-NOVELLI, Y. 1992. Ecology and management of new world mangroves. *In*: ULRICH & SEELIGER (eds). Coastal Plant Communities of Latin America. Academic Press Inc. p.233-258.
- KJERFVE, B. 1987. Estuarine geomorphology and physical oceanography. *In*: DAY, J.W., KEMP, W.M., YANEZ-ARANCIBIA, A. Estuarine Ecology. New York, John Willey and Sons, Willey-Interscience. Cap. 2.
- LACERDA, L.D., SCHAEFFER-NOVELLI, Y. 1992. Mangrove of Latin America: the need for conservatin and sustainable utilization. Mangrove: ISME, News Letters (ISSN 0917-23676). p.4-6.
- LUGO, A.E. 1978. Stress and ecosystems. *In*: THORP Y GIBONS, J.W. (eds). Energy and Environmental Stress in Aquatic Ecosystems. DOE Symposium Series (CONF. 771114), Oak Ridge, Tenn. USA. p. 61-101.
- _____, CINTRON, G.M., COENAGA, C. 1980a. El ecosistema del manglar bajo tensión. Memorias del seminario sobre el estudio científico impacto humano en el ecosistema de manglares. UNESCO, Montevideo. p. 261-285.
- _____, SNEDAKER, S.C. 1974. The ecology of mangroves. Ann. rev. Ecol. and Syst., 5:39-64.
- MARTIN, L., SUGUIO, K., FLEXOR, J-M., AZEVEDO, A.E. 1988. Mapa geológico do quaternário costeiro dos estados do Paraná e Santa Catarina. DNPM, série geológica, nº 28, 40p.
- ODUM, W.E. 1981. The effects of stress on the trajectory of ecological sucesion. *In*: BARRET, G.W., ROSEMBER, R. (eds). Stress effects on Natural Ecosystems. John Willey and Sons Lt. p.43-47.
- PANITZ, C.M.N. 1986. Produção e decomposição de serrapilheira no manguezal do rio Itacorubi, Ilha de Santa Catarina, Florianópolis, Brasil. Tese de Doutorado. Universidade Federal de São Carlos, SP. p.601.
- _____. 1991. Laudo pericial: ação civil pública nº 214/39. 1ª Vara do Forum de Justiça da Comarca de Biguaçu, SC., fl. 478.

- _____, PORTO-FILHO, E. 1992. O manguezal do rio Caveiras, Biguaçu, SC. I- Um estudo de caso: preservação, conservação e manejo. Simpósio sobre Estrutura, Funcionamento e Manejo de Ecossistemas, UFRJ. Anais... p.19.
- PORTO-FILHO, E. 1992. O manguezal do rio Caveiras, Biguaçu, SC. Um estudo de caso: II- A geomorfologia e o manejo do ecossistema costeiro. Simpósio sobre Estrutura, Funcionamento e Manejo de Ecossistemas, UFRJ. Anais... p.20.
- SCHAEFFER-NOVELLI, Y., CINTRON, G. 1986. Guia para estudos de áreas de manguezal, estrutura, função e flora. São Paulo. Carebbean Ecological Research, 150p., 3 apêndices.

Endereços:

PANITZ, C.M.N.

Depto. de Biologia, Centro de Ciências Biológicas - Universidade Federal de Santa Catarina
C.P. 476 - CEP 88040-900 - Florianópolis, SC.

PORTO FILHO, E.

NEMAR, Centro de Ciências Biológicas - Universidade Federal de Santa Catarina
C.P. 476 - CEP 88040-900 - Florianópolis, SC.