

ANÁLISE DA DEGRADAÇÃO DA MATA CILIAR NOS AFLUENTES DO RIO ITANHAÉM – SP.

Bruna dos Santos Alves, Eliane Marta Quiñones.

Universidade Santa Cecília

Recebido em: 19/06/13 Aceito em: 10/10/13 Publicado em: 23/12/13

RESUMO

Com o desenvolvimento da cidade de Itanhaém nos últimos anos, a crescente população vem se estabelecendo nas proximidades do Rio Itanhaém e seus demais afluentes. A ocupação desordenada das margens do rio promove a remoção da cobertura vegetal do solo, diminuindo a infiltração superficial de água e aumentando o escoamento superficial, resultando em diversas consequências negativas, como assoreamento dos leitos do rio e enchentes. O objetivo do presente trabalho foi averiguar o histórico do processo de ocupação urbana nas áreas de matas ciliares dos afluentes do Rio Itanhaém, através da análise de imagens aerofotogramétricas e também discutir medidas de recuperação da área em questão. Foram analisadas imagens aerofotogramétricas dos anos de 1986, 1997 e 2007 e os resultados demonstraram que houve uma redução significativa da vegetação nativa que recobria as margens do Rio do Poço e do Ribeirão Campininha, ocasionando o assoreamento em alguns trechos desses afluentes.

Palavras – chave: Mata ciliar, Rio Itanhaém, aerofotogrametria.

1. INTRODUÇÃO

Os processos erosivos ocorrem naturalmente no meio ambiente, de forma lenta e gradual, causando, no decorrer da evolução do globo terrestre, mudanças no relevo e na vegetação (BERTONI & LOMBARDI NETO, 1990 *apud* ENDRES *et al*, 2006).

Historicamente, as civilizações se estabeleceram nas proximidades de cursos d'água devido às terras férteis, propícias à agricultura e à criação de animais. Em muitos casos, a influência antrópica causa impactos nessa região, como por exemplo, a destruição da mata ciliar.

Ao longo dos anos, a instalação de uma vegetação nas margens dos rios foi fundamental para a estabilização e existência dos leitos (PIOLLI *et al*, 2004). A cobertura vegetal nas margens dos rios ajuda a proteger o solo, facilitando a infiltração da água. Sem essa proteção, a taxa de infiltração no solo diminui, e conseqüentemente, aumenta o escoamento superficial, implicando em uma ocorrência de processos erosivos, transportes de sedimentos, nutrientes e poluentes para os córregos, rios e reservatórios (MENEZES, 2010). Como conseqüências desses fenômenos podem ocorrer enchentes e/ou assoreamento (BICALHO, 2006; ARAÚJO *et al.*, 2003; ANDRADE *et al.*, 2001 e CARVALHO, 2000 *apud* MENEZES, 2010).

As matas ciliares também mantêm a quantidade e a qualidade das águas, pois filtram os possíveis

resíduos de produtos químicos como agrotóxicos e fertilizantes, além de auxiliar na proteção da fauna local (RIZZO, 2007).

A mata ciliar constitui uma das áreas de preservação permanente citadas no Novo Código Florestal (Lei Federal nº 12.651/12). De acordo com a referida lei, áreas de preservação permanente de mata ciliar são áreas protegidas nos termos dos artigos 4º e 6º, cobertas com florestas ou outras formas de vegetação com função ambiental de conter a erosão do solo, mitigar riscos de enchentes e deslizamentos de terra e de rocha, proteger várzeas, assegurar condições de bem-estar público e proteger áreas úmidas.

O inciso I do artigo 4º do Novo Código Florestal (Lei Federal nº 12.651/12) estabelece as faixas de vegetação de mata ciliar a serem preservadas ao longo dos rios ou de qualquer curso d'água natural perene e intermitente, variando conforme a largura do rio:

De 30 metros para os cursos d'água de menos de 10 metros de largura;

De 50 metros para cursos d'água que tenham de 10 metros a 50 metros de largura;

De 100 metros para cursos d'água que tenham de 50 metros a 200 metros de largura;

De 200 metros para cursos d'água que tenham de 200 metros a 600 metros de largura;

De 500 metros para cursos d'água que tenham largura superior a 600 metros;

A necessidade de conhecer os modelos atuais de uso do solo e as modificações ocorridas ao longo dos anos constitui-se em pré-requisitos para a gestão sustentável dos recursos naturais (BOLFE, 2006).

Vários estudos demonstraram que informações da paisagem obtidas a partir de imagens fotográficas são indispensáveis para o diagnóstico do processo erosivo do solo, aspecto importante no planejamento conservacionista (ENDRES *et al*, 2006).

A área escolhida para o presente estudo foi o estuário do Rio Itanhaém, localizado no município de Itanhaém, litoral sul do Estado de São Paulo.

Com o desenvolvimento da cidade de Itanhaém nos últimos anos, a crescente população vem se estabelecendo nas proximidades do Rio Itanhaém e seus demais afluentes. Essa ocupação desordenada nas margens do rio já resulta em um impacto ambiental bastante significativo: enchentes cada vez mais frequentes na região, principalmente nas localidades próximas ao Rio do Poço e ao Ribeirão Campininha, que se estendem por vários bairros da cidade.

O presente trabalho teve como objetivo averiguar o histórico do processo de ocupação urbana nas áreas de matas ciliares do Rio Itanhaém, através da análise de imagens aerofotogramétricas e também discutir medidas de recuperação das áreas em questão.

2. MATERIAL E MÉTODOS

- Caracterização da área de estudo:

A cidade de Itanhaém está situada no Litoral Sul Paulista, a 110 km da capital, na bacia hidrográfica do Rio Itanhaém. Está localizada entre as latitudes de 24°05' e 24°15' S e 46°41'15" e 46°56'15" W (QUIÑONES, 2000). Itanhaém faz divisa com os municípios de São Paulo, São Vicente, Juquitiba, Pedro de Toledo, Peruíbe e Mongaguá.

A bacia hidrográfica de Itanhaém é composta por cerca de vinte e um rios. Os três rios mais expressivos desta cidade são o Itanhaém, Preto e Branco, todos navegáveis (QUIÑONES, 2000). Ainda segundo a autora, o Rio Itanhaém é formado pela confluência dos Rios Branco e Preto, que ocorre a 4,5 km da praia, porém o curso do Rio Itanhaém é tão sinuoso que a distância da origem à foz é de quase 10 km.

A bacia formada pelo Rio Itanhaém e seus constituintes é uma das maiores do litoral sul do estado, menor apenas que a bacia do Ribeira de Iguape (LAMBERTI, 1969 *apud* BENATTI & MARCELLI, 2007).

Entre os afluentes do Rio Itanhaém destaca-se o Rio do Poço que tem aproximadamente 14 km e é o mais extenso de toda a bacia hidrográfica, percorrendo a faixa urbana do bairro Gaivotas até o bairro Belas Artes, segundo informações da Prefeitura Municipal de Itanhaém (2012).

O Ribeirão Campininha tem início próximo à Rua São Sebastião Leme, no Bairro Ivoty e se estende por aproximadamente 2 km até a Estrada Coronel Joaquim Branco.

Com relação à vegetação, as margens do Rio Itanhaém e de seus afluentes são ocupadas, a jusante, por densa mata de restinga em condições primárias de conservação e, a montante, próximo a Serra do Mar, por floresta tropical de Mata Atlântica (AMARAL, 2003). Segundo Louro (2007), 3,5 km² são ocupados por manguezal, sendo a margem sul ocupada pelos gêneros *Rhizophora*, *Laguncularia* e *Avicenia*.

- Material fotográfico

Para o processo de fotointerpretação foram utilizadas fotografias aéreas das seguintes fontes:

- Fotografias aéreas do ano de 1986 da Base Aerofotogrametria e Projetos S/A, na escala de 1:35000; faixa 05, fotos 11 e 12.

- Fotografias aéreas do ano de 1997 da Base Aerofotogrametria e Projetos S/A, na escala de 1:5000; faixa 13, fotos 155 a 158 e 161 a 179 e faixa 14, fotos 38 a 42.

- Fotografias aéreas retificadas (Ortofotos) do ano de 2007 da Empresa Paulista de Planejamento Metropolitano (Emplasa).

As aerofotos foram analisadas com o auxílio de um estereoscópio manual da marca Sokkia modelo MS 27. Já as ortofotos do ano de 2007 foram visualizadas no computador. Uma ortofoto consiste em uma foto corrigida geometricamente das distorções causadas pela variação de posição e altitude da plataforma, bem como a da superfície física da Terra e também a projeção cartográfica (DIAS, 2004).

Através da análise das imagens aerofotogramétricas foram identificados os trechos onde houve supressão de vegetação nativa, assoreamento das margens do rio e demais intervenções significativas.

As fotos foram escaneadas e posteriormente foi aplicada a ferramenta Zoom do programa Visualizador de imagens e fax do Windows para que as imagens fossem aproximadas de forma semelhante.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

No total foram encontradas cinco alterações significativas ao longo do curso do Rio do Poço e apenas uma no Ribeirão Campininha.

- Ribeirão Campininha

No trecho final do Ribeirão Campininha, próximo à Estrada Coronel Joaquim Branco (indicada pelo nº 1), pode-se observar que no ano de 1986 a área em questão apresentava um fragmento florestal preservado, exceto nos trechos com ruas abertas. Já nas fotos de 1997 e 2007, observa-se que houve significativa supressão de vegetação para a expansão imobiliária. As setas indicam as áreas onde houve alteração da vegetação (Figura 01).



Figura 01: Fotografias aéreas de 1986, 1997 e 2007 do Ribeirão Campininha, próximo à Estrada Coronel Joaquim Branco (1).

- Rio do Poço

No trecho localizado próximo à Rua dos Fundadores (indicada pelo nº 01), no Bairro Belas Artes, observa-se que no ano de 1997 já havia ocorrido a degradação da mata ciliar e a área já se encontrava

ocupada por um grande número de residências. Na foto do ano de 2007 é possível observar o assoreamento do Rio do Poço em alguns pontos, indicados pelas setas (Figura 02).



Figura 02: Fotografias aéreas de 1997 e 2007 do Rio do Poço, próximo à Rua dos Fundadores.

No trecho localizado próximo ao cruzamento da Rua Eduardo Mariano com a Rua Plácido Louzada, no Bairro Cibratel I, observa-se que a mata ciliar já estava bastante reduzida no ano de 1997 e que no ano de 2007 sobraram apenas alguns exemplares arbóreos isolados (Figura 03).



Figura 03: Fotografias aéreas de 1997 e 2007 do Rio do Poço, próximo ao cruzamento da Rua Eduardo Mariano com a Rua Plácido Louzada.

No trecho próximo à Rua Marginal, também no Bairro Cibratel I, observa-se que, assim como na figura 03, a mata ciliar já estava bastante reduzida no ano de 1997 e que no ano de 2007 sobraram apenas alguns exemplares arbóreos isolados. A quantidade de casas próximas ao rio também aumentou significativamente (Figura 04).



Figura 04: Fotografias aéreas de 1997 e 2007 do Rio do Poço, próximo à Rua Marginal, no Bairro Cibratel I.

No Bairro Cibratel II, na altura do cruzamento da Rua Chile com a Rua Amapá (indicada pelo nº 01 na Figura 05), observa-se que no ano de 1986 ainda havia um fragmento florestal em grande parte da extensão do Rio do Poço nesse trecho, embora já existissem ruas abertas, avançando sobre as dunas, no lado esquerdo da referida foto.

Na fotografia de 1997 constata-se que o fragmento florestal foi reduzido significativamente e houve um aumento do número de casas no local.

Na fotografia mais recente da área, referente ao ano de 2007, observa-se que os trechos no lado esquerdo e na parte central, que antes eram ocupados por dunas e vegetação, agora estão desprovidos de cobertura vegetal. O fragmento florestal, presente no lado direito, também se encontra ameaçado pelo avanço imobiliário. As setas na figura 05 indicam os trechos onde a supressão de vegetação nativa foi mais significativa ao longo dos anos.



Figura 05: Fotografias aéreas de 1986, 1997 e 2007 do Rio do Poço, próximo ao cruzamento da Rua Chile com a Rua Amapá.

No trecho próximo ao cruzamento da Avenida Clara Martins Mara com a Rua Durval Emilson Leoni (indicado pelo nº 01 na Figura 06), no Bairro Bopiranga, pode-se observar que a mata ciliar foi totalmente suprimida no período de 10 anos e as dunas outrora existentes no canto superior direito da foto foram ocupadas por diversas residências (indicadas pelas setas).



Figura 06: Fotografias aéreas de 1997 e 2007 do Rio do Poço, próximo ao cruzamento da Avenida Clara Martins Mara com a Rua Durval Emilson Leoni, no Bairro Bopiranga

Os resultados demonstram que houve uma redução significativa da vegetação nativa que recobria as margens do Rio do Poço, resultando no assoreamento de alguns trechos do rio. Já em relação ao Ribeirão Campininha, observa-se que o processo de ocupação das suas margens foi anterior ao registro fotográfico analisado no presente trabalho, exceto no trecho final que se encontrava bem preservado em 1986.

Segundo Holanda *et al* (2009), a recuperação de margens de cursos d'água é um trabalho bastante complexo devido à sua dinâmica hidrosedimentológica. Geralmente é preciso conciliar os conhecimentos empíricos de tecnologia das áreas da engenharia civil ou bioengenharia de solos para a adequada estabilização das margens.

Estudos vêm sendo desenvolvidos por pesquisadores, desde a década de 70 do século XX, sobre recomposição florestal, porém, sabe-se, através da literatura, que plantios visando ao repovoamento de matas ciliares de forma heterogênea foram realizados desde a década de 1950 (GONÇALVES *et al*, 2005).

Durigan e Silveira (1999) enfatizam que é indiscutível a importância de se manter ou recuperar a cobertura florestal junto aos corpos d'água e que o desafio está em encontrar técnicas adequadas de revegetação e superar as barreiras culturais e socioeconômicas que impedem que se promova a recuperação de matas ciliares em larga escala.

Pioli *et al* (2004) citam quatro passos básicos para elaboração de projetos de reflorestamento: estudo dos remanescentes florestais dos locais a serem reflorestados para levantamento das espécies presentes e do tipo de vegetação, levantamento das condições ambientais e possíveis formas de degradação,

escolha do modelo de recuperação a ser adotado (de acordo com os objetivos e características locais) e por último, escolha das espécies a serem plantadas, tendo como base os passos anteriores.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base nos resultados apresentados e considerando a crescente expansão populacional de Itanhaém, são sugeridas as seguintes medidas para solucionar os problemas das áreas estudadas:

- Limpeza do Rio do Poço e do Ribeirão Campininha, visando à prevenção de pontos de alagamento na cidade.
- Criação de planos de emergência e sistema de alerta mais eficientes para avisar e remover a população das áreas de risco durante chuvas fortes que elevam o nível do rio, ocasionando as enchentes.
- Realização de campanhas de educação ambiental para conscientizar os moradores sobre a destinação correta dos resíduos sólidos, evitando assim que o lixo jogado nos rios agravem as enchentes.
- Realização de pesquisas para o levantamento de dados sobre fauna e flora locais e também das condições ambientais, para que posteriormente possa

ser escolhido um modelo adequado de recuperação de áreas degradadas para a região em questão.

- Fiscalização mais rigorosa dos órgãos ambientais para identificar e autuar todas as construções irregulares que incidem em área de preservação permanente, infringindo a Lei Federal nº 12.651/12, Art. 4º inciso I.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMARAL, P. G. C. Contribuição Palinológica ao estudo da evolução do manguezal do Rio Itanhaém, litoral sul de São Paulo. 2003. 71 p. Dissertação (Mestrado). Instituto de Geociências da Universidade de São Paulo. São Paulo. 2003.

BENATTI, M. N.; MARCELLI M. P. Gêneros de fungos liquenizados dos manguezais do Sul-Sudeste do Brasil, com enfoque no manguezal do Rio Itanhaém, Estado de São Paulo. Acta bot. bras., São Paulo, v. 21, n. 4, p. 863 – 878. 2007.

BOLFE, E. L. Geotecnologias aplicadas à gestão de recursos naturais. In: SIMPÓSIO REGIONAL DE GEOPROCESSAMENTO E SENSORIAMENTO REMOTO, 3, 2006, Aracaju.

Disponível em: http://www.cpatc.embrapa.br/labgeo/srgsr3/artigos_pdf/Palestra/001_p.pdf Acessado em 07/Set/2013.

BRASIL. Lei Federal nº 12.651 de 25 de maio de 2012. Novo Código Florestal.

Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2012/Lei/L12651.htm Acessado em 10/Aug/2013.

DIAS, S. O. Calibração de câmera digital não métrica – Kodak DCS – 460. 2004. 127 p. Dissertação (Mestrado). Centro Estadual de Pesquisa em Sensoriamento Remoto e Meteorologia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre. 2004.

DURIGAN, G.; SILVEIRA, E. R. Recomposição da matailiar em domínio de cerrado, Assis, SP. Sci. For., Piracicaba, n. 56, p. 135 – 144, dez. 2000.

ENDRES, P. F. et al. Quantificação das classes de erosão por tipo de uso do solo no município de Franca – SP. Eng. Agríc., Jaboticabal. v. 26, n. 1, p. 200 – 207, jan./abr. 2006

GONÇALVES, R. M. G. et al. Quantificação de modelo de revegetação em áreas degradadas, visando à restauração ecológica da microbacia do córrego da Fazenda Itaqui, no município de Santa Gertrudes, SP. Ver. Inst. Flor., São Paulo, v. 17, n. 1, p. 73 – 95, jun. 2005.

HOLANDA, F. S. R. et al. Controle da erosão em margens de cursos d'água: das soluções empíricas à técnica da bioengenharia de solos. R. RA'E GA, Curitiba, n. 17, p. 93 – 101, 2009.

LOURO, M. P. A ictiofauna do estuário do Rio Itanhaém: Dinâmica do espaço temporal e aspectos biológicos das espécies principais. 2007. 106 p. Tese (Doutorado). Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo. São Paulo. 2007.

MENEZES. P. H. B. J. Avaliação do efeito das ações antrópicas no processo de escoamento superficial e assoreamento na Baía do Lago Paranoá. 2010. 117 p. Dissertação (Mestrado). Instituto de Geociências da Universidade de Brasília. Brasília. 2010.

PIOLLI, A. L.; CELESTINI, R. M.; MAGON, R. Teoria e prática em recuperação de áreas degradadas: plantando a semente de um mundo melhor. Serra Negra, SP, 2004. Apostila da Associação

de Defesa do Meio Ambiente – Planeta Água. Disponível em: http://homologa.ambiente.sp.gov.br/ea/projetos/Apostila_Degrad.pdf Acessado em 10/Aug/2013.

PREFEITURA MUNICIPAL DE ITANHAÉM. Projeto de Recuperação Ambiental do Rio do Poço é apresentado.

Disponível em: http://www.itanhaem.sp.gov.br/noticias/2012/marco/projeto_recuperacao_ambiental_rio_poco_apresentado.html Acessado em 10/Aug/2013.

QUIÑONES, E. M. Relações água – solo no sistema ambiental do estuário de Itanhaém – SP. 2000. 185 p. Tese (Doutorado). Faculdade de Engenharia Agrícola da Universidade Estadual de Campinas. Campinas. 2000.

RIZZO, M. R. A recomposição das matas ciliares – Um bom exemplo que vem de Pedro Gomes (MS). Revista eletrônica da Associação dos Geógrafos Brasileiros, Três Lagoas, v. 1, n. 6, p. 103 – 125, nov. 2007.