

ASPECTOS NATURAIS E ANTRÓPICOS RELEVANTES PARA A COMPREENSÃO DO ASSOREAMENTO DA BAÍA DE ANTONINA: ABORDAGEM INTRODUTÓRIA

PAULA, E. V.¹

¹Doutorando em Geografia da Universidade Federal do Paraná – LABOFIS/ADEMADAN
eduardovedordepaula@yahoo.com.br

CUNICO, C.²

²Mestranda em Geografia da Universidade Federal do Paraná – LABOFIS/bolsistaCAPES
camilacunico@yahoo.com.br

BOLDRINI, E. B.³

³Doutora em Educação – ADEMADAN
eliane@pontadofelix.com.br

RESUMO

Nos últimos 30 anos a Baía de Antonina assoreou 6 metros e não houve qualquer interesse de autoridades portuárias (governamental e privada) em estudar a origem deste assoreamento (BOLDRINI, *et. al.*, 2005). A ameaça de inviabilização das atividades portuárias, em função dos custos com dragagens de manutenção como o caso do Porto de Antonina, torna necessária a investigação da origem do assoreamento e dos contaminantes para desenvolver planos de ação que venham a atenuá-los e a viabilizar áreas de despejo alternativas. Objetiva-se nesta pesquisa identificar, de modo preliminar, os aspectos físico-naturais e antrópicos relevantes que justificam o crescente assoreamento da Baía de Antonina. A área de abrangência inclui a referida baía, cinco bacias hidrográficas e quatro áreas incrementais que drenam da Serra do Mar, totalizando 1.621,5 km². Esta área foi delimitada sobre cartas topográficas da Divisão de Serviços Geográficos do Exército, escala 1:25.000, elaboradas em 2002, considerando-se baía canais com até 150 metros de largura. Para a caracterização físico-natural foram coletadas informações junto aos órgãos competentes, a partir das quais confeccionaram-se produtos cartográficos. Com a intenção de diagnosticar as condições sócio-ambientais da área em análise, elaborou-se um questionário piloto o qual foi organizado em um banco de dados geográfico. A partir dos resultados e análises realizadas, a origem do assoreamento pode ser considerada natural, uma vez que é um espaço geográfico de fundo de baía com diversos rios que drenam sedimentos para o seu interior, os quais são provenientes da Serra do Mar, caracterizada por declividades acentuadas, elevadas precipitações, presença de materiais não consolidados e solos propensos à erosão. Porém, observa-se o aumento na quantidade de sedimentos trazido pelos rios à baía, necessitando constantes dragagens para manutenção do canal de navegação. Sendo assim, deve-se considerar a atuação antrópica, sobretudo, relacionada à mudança da cobertura da terra, que pode desequilibrar a dinâmica natural, reduzindo a vazão dos cursos d'água ou ampliado a quantidade de sedimentos transportados. Salienta-se ainda, a retirada crescente de matas ciliares em locais de alta fragilidade ambiental identificadas em determinadas porções da área de estudo e o canal de fuga da Usina Hidrelétrica Governador Pedro V. Parigot de Souza. Portanto, para a compreensão dos fatores contribuintes para o assoreamento sugere-se o desenvolvimento de estudos atrelados a análise da evolução do uso e ocupação da terra em comparação com as taxas de assoreamento, aplicação de modelagem hidrológica e elaboração de cartas de fragilidade potencial e emergente à erosão.

Palavras-Chave: Baía de Antonina, Bacia Hidrográfica, Assoreamento, Uso e Ocupação da Terra

INTRODUÇÃO

Os estudos geomorfológicos são relevantes ao manejo em zonas litorâneas, fornecendo elementos para o conhecimento das condições do solo aplicáveis à engenharia, para o empreendimento do controle dos estuários e praias, e a intensificação dos processos de sedimentação, mormente nas áreas portuárias, estuários navegáveis e áreas utilizáveis

como lazer (CHRISTOFOLETTI, 1998). HAILS (1977) e COOKE e DOORNKAMP (1990) descrevem exemplos diversos, localizados em vários países.

Nos últimos 30 anos a Baía de Antonina assoreou 6 metros e nem por isto, até então, houve qualquer interesse de autoridades portuárias (governamental e privada) em estudar a origem deste assoreamento (BOLDRINI, *et. al.*, 2005). A ameaça de inviabilização das atividades portuárias, em função dos custos com dragagens de manutenção como o caso do Porto de Antonina, torna necessário investigar a origem do assoreamento e dos contaminantes, com vistas a desenvolver planos de ação que venham a atenuá-los e a viabilizar áreas de despejo alternativas. Ou seja, despejos próximos às áreas de dragagem e atendendo a legislação de licenciamento ambiental correspondente.

O objetivo deste trabalho é identificar, de modo preliminar, os aspectos físico-naturais, bem como os antrópicos relevantes que justifiquem o crescente assoreamento da Baía de Antonina.

ÁREA DE ESTUDO

A área de abrangência da pesquisa inclui a Baía de Antonina e as respectivas bacias hidrográficas que drenam da Serra do Mar, conforme Figura 1. O trecho da Baía Antonina considerado apresenta cerca de 100 km² (incluindo-se as ilhas), tendo a área de drenagem cerca de 1.621,5 km², dividida em cinco bacias hidrográficas e quatro áreas incrementais que se encontram listadas na Tabela 1.

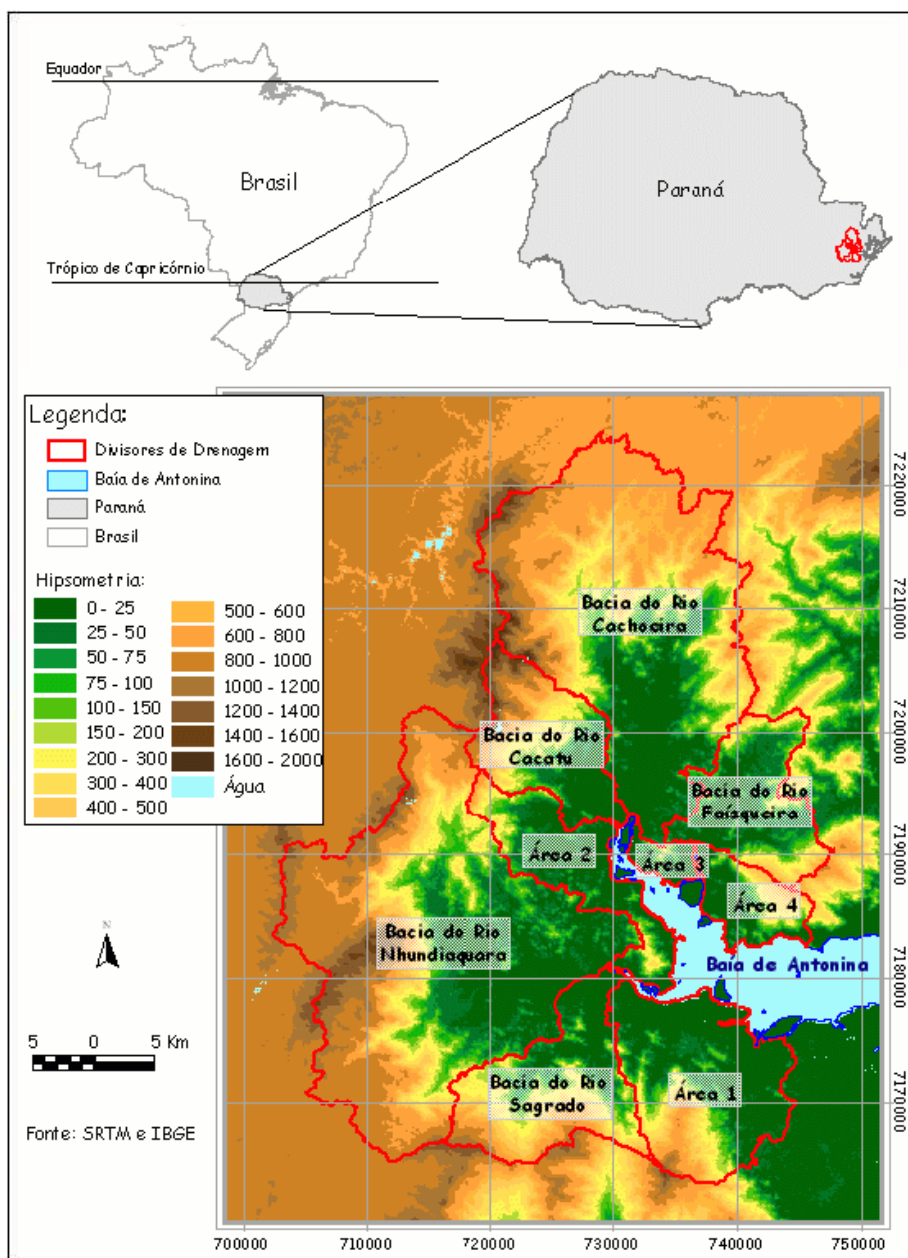


Figura 1 – Localização da área de estudo

Tabela 1 – Bacias de drenagem e áreas incrementais da Baía de Antonina

Nome	Área km ²	Perímetro Km
Bacia Hidrográfica do Rio Nhundiaquara	519,3	140,2
Bacia Hidrográfica do Rio Cachoeira	429,2	126,6
Bacia Hidrográfica do Rio Sagrado	137,7	71,8
Bacia Hidrográfica do Rio Cacatu	107,1	55,7
Bacia Hidrográfica do Rio Faisqueira	103,3	61,1
Área Incremental 01	165,3	69,8
Área Incremental 02	95,8	76,6
Área Incremental 03	15,8	21,3
Área Incremental 04	48,0	36,2

METODOLOGIA

A delimitação das bacias de drenagens e áreas incrementais foi efetuada sobre cartas topográficas da DSG (Divisão de Serviços Geográficos do Exército), na escala 1:25.000, elaboradas no ano de 2002. Para a delimitação da Baía de Antonina e das ilhas contidas nesta, também se fez uso das referidas cartas topográficas, sendo que se considerou baía canais com até 150 metros de largura.

Para a caracterização físico-natural das bacias de drenagem da Baía de Antonina coletou-se dados climáticos junto ao INMET (Instituto Nacional de Meteorologia) e à SUDERHSA/PR (Superintendência de Recursos Hídricos). As informações geológicas e de cobertura vegetal foram extraídas do Programa de Proteção de Floresta Atlântica. Ao passo que os dados pedológicos foram fornecidos pela EMBRAPA.

Além dos produtos cartográficos, os quais foram gerados com o auxílio do *software* de geoprocessamento *ArcView*, também efetuou-se a aplicação de um questionário visando diagnosticar as condições sócio-ambientais do habitantes das bacias hidrográficas da área em análise. Estas informações foram armazenadas no *Microsoft Access*, que funciona vinculado ao *software* de geoprocessamento adotado.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Dentre os aspectos climáticos da região deve-se apontar o elevado índice pluviométrico que atinge cerca de 2.000mm na planície litorânea e supera os 3.600mm na serra, cabendo destacar que cerca de 40% destas precipitações ocorrem no trimestre dezembro-janeiro-fevereiro (Figura 2). A geologia da área em questão demonstra-se bastante complexa, apresentado, sobretudo, rochas com elevado grau de metamorfismo, rochas graníticas e sedimentos recentes que em geral são incoesos e suscetíveis à erosão, tais sedimentos recentes abrangem uma área de 486 Km².

No que se refere à pedologia, embora o mapeamento usado apresente um grau de detalhamento muito reduzido, pode-se afirmar que existem na região cinco classes de solos: cambissolo, neossolo litólico, neossolo quartzênico, latossolo vermelho-amarelo e argissolo vermelho-amarelo, sendo estes dois últimos incoesos e espessos, favorecendo a erosão. A geomorfologia revela basicamente dois compartimentos: Serra do Mar e Planície Litorânea. O primeiro compartimento denota declividades muito elevadas que dependendo do tipo de solo, quando retirada a cobertura vegetal, tem-se alto risco de ocorrências de movimento de massa e desenvolvimento de processos erosivos, principalmente devido ao elevadíssimo índice pluviométrico registrado nesta região.

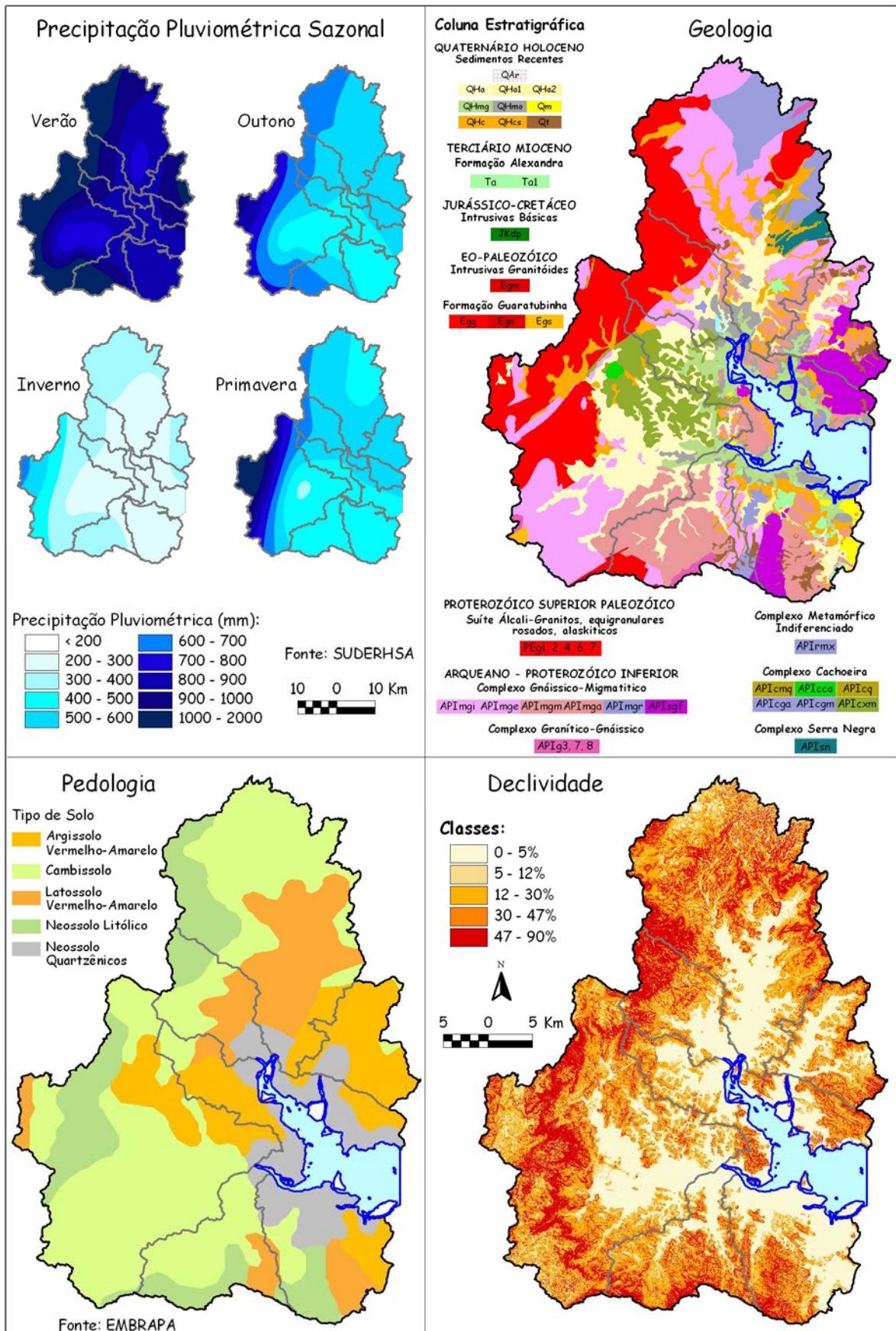


Figura 2 Características físicas (Precipitação Sazonal, Geologia, Pedologia e Declividade) da área de drenagem da Baía de Antonina

Diante deste cenário a origem do assoreamento pode ser considerada natural por se tratar de um espaço geográfico de fundo de baía com diversos rios de drenagem carreando sedimentos para o seu interior. Estes sedimentos vêm de uma região, Serra do Mar, com declividades elevadas e fortes precipitações, além de rochas não consolidadas, como os aluviões e solos propensos à erosão.

Entretanto, o que se nota é o aumento expressivo da quantidade de sedimento trazido pelos rios à baía, a necessidade de constantes dragagens para manutenção do canal de navegação, reflete este quadro. As alterações climáticas já diagnosticadas na região Sul do Brasil, como conseqüentes do aquecimento global, conforme MENDONÇA *et al.* (2004), têm impactos na alteração do regime pluviométrico da região, porém acredita-se que não sejam suficientes para aumentar de tal forma as taxas de assoreamento.

As atuações antrópicas, sobretudo, aquelas relacionadas à mudança da cobertura da terra também devem ser consideradas. O desmatamento na Serra do Mar e em particular a retirada de matas ciliares em áreas de alta fragilidade ambiental demonstra-se como sendo crescente, em determinadas porções da área de estudo.

Ao se analisar a Figura 2 nota-se o predomínio da Floresta Ombrófila Densa Submontana, cuja área corresponde a 26,5% da área total; seguida das classes de vegetação secundária: Fase Intermediária da Sucessão (25,9%) e Fase Inicial da Sucessão (16,3%); representando 15% da área total está a Floresta Ombrófila Densa Montana; sendo que as atividades agropecuárias somam apenas 3,9%, enquanto que as demais classes abrangem menos de 3% do total, cada uma delas.

A imagem LANDSAT a partir da qual confeccionou-se a carta representada na Figura 3, corresponde ao ano de 2001, ao se observar imagens mais recentes, verifica-se uma ampliação nas áreas antropizadas, sobretudo no entorno das propriedades agrícolas existentes. Embora o percentual de áreas com forte grau de antropização não seja expressivo, este vem aumentando, devendo-se considerar, ainda, o tipo de uso que se faz da terra, frente às fragilidades naturais do ambiente. Com a intenção de se desenvolver o diagnóstico sócio-ambiental de ocupação da terra da área de drenagem da Baía de Antonina, elaborou-se um questionário piloto aplicado para cerca de 200 propriedades rurais situadas nas bacias do Nhundiaquara e Cachoeira. O mesmo encontra-se organizado num banco de dados geográfico vinculado ao *software* de geoprocessamento (Figura 4).

Outro aspecto a ser considerado refere-se à influência do canal de fuga da Usina Hidrelétrica Governador Pedro V. Parigot de Souza, operada pela COPEL (Companhia Paranaense de Energia Elétrica). Já que para a operação das turbinas parte das águas do

Rio Capivari, situado no Primeiro Planalto Paranaense, são escoadas para o Rio Cachoeira (localizado no litoral), aumentando a vazão deste último e conseqüentemente sua capacidade de transporte de sedimentos.

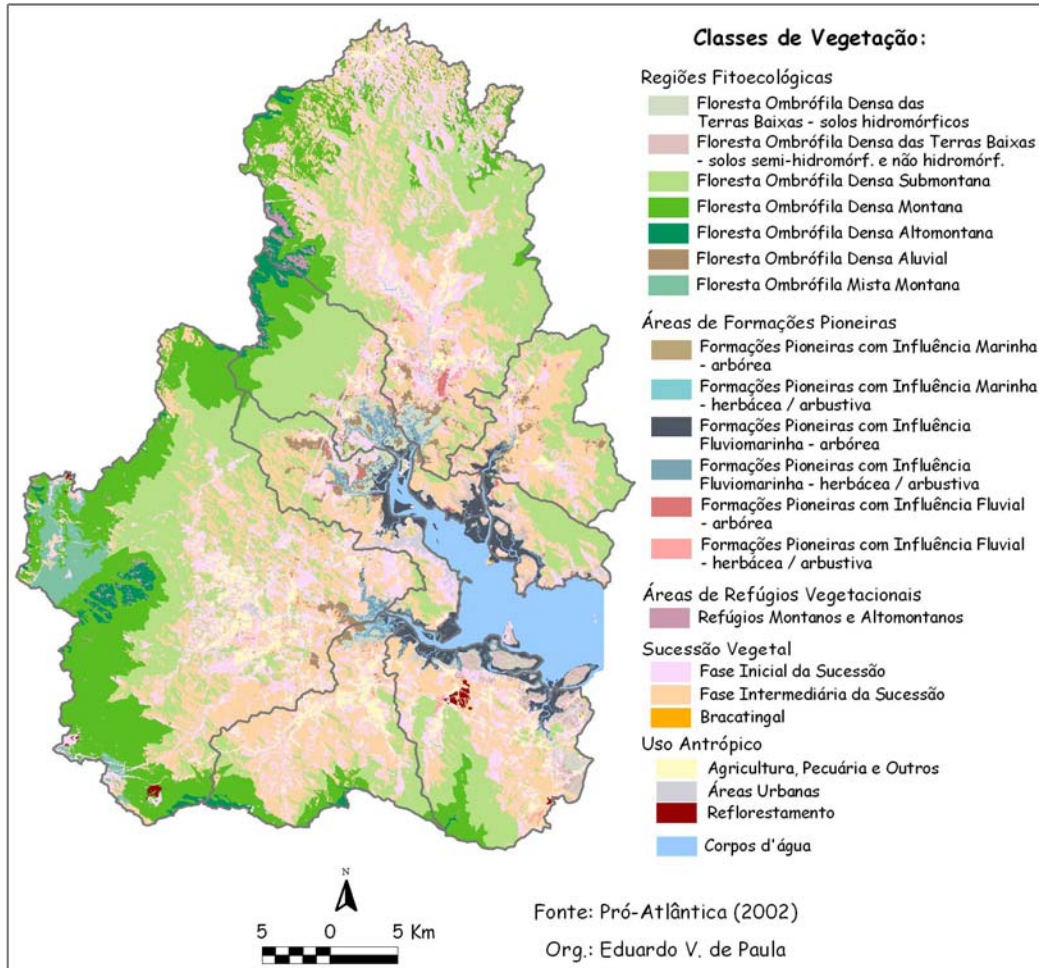


Figura 3 Cobertura vegetal e uso da terra das bacias hidrográficas que drenam para a Baía de Antonina

Cadastro da Propriedade

Código da Propriedade: 12004
Data da Entrevista: 19/11/2005
Imagem: 005
Entrevistador: Valmor Santana Filho

Sobre a Propriedade | **Uso da Propriedade** | **Sobre a Infra-Estrutura** | **Sobre a Hidrografia** | **Fotos** | **Observações**

Nome da Propriedade: _____
Nome do Proprietário: _____
Nome de Povoar: Antonio Rodrigues da Silva
Tempo que moram no local: 45

Endereço: Cachoeira
Ponte de Referência: Ponte do Rio Cachoeira
Aplicação de Imóvel: Compra

Dimensão da Propriedade: 36.000m²
Documentação da Propriedade: Contrato de Posse
Latitude: 7204235.000
Longitude: 727453.000

Número de Moradores

Crianças	Adolescentes	Seniors	Adultos	Idosos
0	2	2	0	3

Escolaridade dos Pais e de 15 anos de Idade

Matrículas	1 a 4 série incompleta	1 a 4 série completa	5 a 8 série incompleta	5 a 8 série completa
0	0	2	2	0

Escolaridade dos Menores de 15 anos de Idade

Matrículas	1 a 4 série incompleta	1 a 4 série completa	5 a 8 série incompleta	5 a 8 série completa
0	2	0	0	0

Foto 1

Adicionar/Alterar
Remover

Inserir Foto 2
Inserir Foto 3
Inserir Foto 4

Descrição Foto: _____

Figura 4 Telas representativas do banco de dados do diagnóstico sócio-ambiental das bacias hidrográficas que drenam para a Baía de Antonina

Outras hipóteses de intervenções humanas inadequadas tanto nas bacias de drenagem, como na Baía de Antonina também devem ser consideradas. Dentre tais pode-se citar o despejo de sedimentos dragados próximo às áreas de onde são retirados, como o caso do canal dos terminais da Ponta do Félix ao Porto de Paranaguá, que acabaram retornando ao seu leito original.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O processo de assoreamento demonstra-se como sendo natural, sobretudo, em áreas estuarinas e de baía. No entanto, as atividades antrópicas podem desequilibrar a dinâmica natural, reduzindo a vazão cursos d'água ou ampliado a quantidade de sedimentos a serem transportados. Nestas condições o processo de assoreamento pode ser consideravelmente acelerado, tal como vem ocorrendo na Baía de Antonina.

Para a compreensão dos fatores contribuintes para o mencionado assoreamento sugere-se o desenvolvimento de estudos como: 1) análise da evolução da utilização da terra, por meio de imagens de satélite (de diferentes datas), em comparação com as taxas de assoreamento; 2) aplicação de modelagem hidrológica visando à quantificação da perda de solos nas diferentes bacias hidrográficas; 3) elaboração de cartas de fragilidade potencial e emergente à erosão; 4) desenvolvimento de um SIG (Sistema de Informações Geográficas) contendo de modo integrado todas as informações disponíveis para esta região.

Contudo, para o controle e a redução do assoreamento, sugere-se que se efetue a gestão ambiental das bacias hidrográficas. Conforme LANNA (1995) a gestão ambiental por ser compreendida como uma atividade voltada para a formulação de diretrizes, estruturação de sistemas gerenciais e tomadas de decisão, objetivando o uso, proteção, conservação e monitoramento dos recursos naturais e sócio-econômicos de maneira coordenada, em um determinado recorte geográfico.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BOLDRINI, E. B.; *et al.* **Contaminantes, Assoreamento, Dragagem e Biota Aquática da Baía de Antonina.** Relatório Técnico. Antonina: Terminais Portuários da Ponta do Félix. 2005.
- CHRISTOFOLETTI, A. **Aplicabilidade do conhecimento geomorfológico nos projetos de planejamento.** In: GUERRA, A. J. T.; CUNHA, A. B. (Org.) *Geomorfologia: uma atualização de bases e conceitos.* 3 Ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1998.
- COOKE, R. U.; DOORNKAMP, J. C. **Geomorphology in environmental management.** Oxford, Clarendon Press, 1990.
- HAILS, J. R. **Applied geomorphology.** Amsterdam, Elsevier, 1977.
- LANNA, A. E. L. **Gerenciamento de bacias hidrográficas. Aspectos conceituais e metodológicos.** Brasília: IBAMA, 1995.

MENDONÇA, F. A.; PAULA, E. V.; JORGE, F. V. Tendências Climáticas do Aquecimento Global na Região Sul do Brasil. In: **VI SIMPÓSIO BRASILEIRO DE CLIMATOLOGIA GEOGRÁFICA**, 2004, Aracaju. Diversidades Climáticas. 2004.