



DINÂMICA DE FUNCIONAMENTO DA PAISAGEM E RELAÇÕES DE OCUPAÇÃO E RISCO DE MOVIMENTOS DE MASSA E INUNDAÇÕES. CENÁRIOS DA REGIÃO DA BAIXADA SANTISTA NO ESTADO DE SÃO PAULO E DAS COSTAS DO CACAU E DO DESCOBRIMENTO NO ESTADO DA BAHIA, BRASIL.^{1*}

Regina Célia de Oliveira

reginacoliveira@ige.unicamp.br

Departamento de Geografia

Instituto de Geociências da Universidade Estadual de Campinas, São Paulo, Brasil

RESUMO

As zonas de domínio costeiro constituem-se em áreas que apresentam em função de sua gênese uma complexidade de formas e processos condicionados por diversos fatores. Tais fatores se integram na elaboração de cenários que se estruturam sob níveis diversos de fragilidades ambientais, alteradas drasticamente em função do modelo de uso e ocupação da terra. As Regiões da Baixada Santista no estado de São Paulo e da Costa do Cacau e Costa do Descobrimento no sul do Estado da Bahia/Brasil apresentam um intenso uso urbano e rural estabelecendo-se como áreas de risco de movimentos de massa e inundações. Pretende-se diagnosticar fragilidades relacionadas a processos de movimentos de massa, inundações e erosões em ambiente costeiro.

Palavras chave: zona costeira, fragilidade ambiental, planejamento.

RÉSUMÉ

Dynamique de fonctionnement du paysage et relations d'occupation et risque de mouvements de masse et inondations. Scénarios de la région de Baixada Santista dans l'État de São Paulo et des régions côtières du cacao e de la Découverte dans l'État de Bahia, Brésil - Les régions du domaine côtier sont présentées en fonction de sa génèse avec une complexité de formes et de processus conditionnés par de divers facteurs. Ces facteurs s'intègrent dans l'élaboration de scénarios structurés sous divers niveaux de fragilités environnementales, drastiquement modifiés en fonction du modèle d'usage et occupation du sol. La zone d'étude présente un usage urbain et rurale intense qui établit des zones de risque de mouvements de masse et d'inondations, aggravés par le processus d'occupation en développement. Devant tout ça, l'objectif principal de cet article est diagnostiquer les faiblesses liées aux processus de mouvements de masse, inondations et érosion dans les environnements côtiers.

Mots-clé: zone côtière, fragilité environnementale, aménagement.

ABSTRACT

Dynamics of landscape and employment relations and the risk of mass movements and flooding in the region of Baixada Santista, in the State of São Paulo and Coast of Cocoa and Discovery, in the State of Bahia, Brazil - The zones of coastal domain constitute areas which present, in function of its genesis, a complexity of shapes and processes conditioned by several factors. Such factors are joined in the elaboration of sceneries which are structured under several levels of environmental fragilities, drastically altered in function of the model of use and occupation of the land. The study area presents an intense urban of rural use which is established under risk areas to mass movements and floods. The main objective of this research is to diagnose the weaknesses related to the processes of mass movements, floods and erosion in coastal environments

Key Words: coastal zone, environmental fragility, planning.

^{1*} O texto deste artigo corresponde à comunicação apresentada ao V Encontro Nacional e I Congresso Internacional de Riscos e foi submetido para revisão em 21-06-2009, tendo sido aceite para publicação em 19-02-2010.

Este artigo é parte integrante da Revista Territorium, n.º 17, 2010, © Riscos, ISBN: 0872- 8941.

Introdução

As zonas de domínio costeiro caracterizam-se notoriamente enquanto áreas que apresentam diversos níveis de fragilidades a ocorrência de processos naturais dado a sua complexa dinâmica de funcionamento. A relação de interdependência entre a atuação dos processos em ambiente costeiro demonstra de forma inequívoca a ação e conjugação dos fatores continentais, oceanográficos e atmosféricos, conferindo ao espaço costeiro área singular de observação. Sendo assim, os episódios relacionados a processos gravitacionais tais como aqueles associados a movimentos de massa ou os episódios de inundações, apresentam-se em dado momento como processos naturais associados à construção e evolução das formas como resultado do funcionamento dos sistemas que compõem a paisagem. Contudo, há de se considerar a instabilidade de tais processos tal é a complexa relação dos fatores que atuam em sua constituição, criando zonas de intensa fragilidade. A ação antrópica vem maximizar a ocorrência dos processos, dinamizando não apenas a ocorrência, mas fundamentalmente, a dinâmica e o tempo em que tais processos se desenvolvem e se distribuem ou concentram no espaço, chegando a apontar situações de risco.

O cenário de estudo desta pesquisa - Região da Baixada Santista no Estado de São Paulo e Regiões da Costa do Cacau e Costa do Descobrimento no Estado da Bahia, Brasil, vêm-se submetidos a intenso processo de uso e ocupação datado do início da colonização do território nacional, fato que remonta cerca de 500 anos.

O modelo de uso e ocupação das terras se processa por longa data a despeito da relação de planejamento que considere como prerrogativas de análise o funcionamento dos sistemas ambientais que dá forma e origem a paisagem, resultando em situações catastróficas, materializadas em episódios freqüentes relacionados a enchentes, inundações e movimentos de massa, tais processos trazem como conseqüências imediatas perdas materiais e de vidas humanas.

Tendo em vista o exposto, este trabalho alicerçado na abordagem sistêmica, buscou, a partir da caracterização, análise e sobreposição de informação, diagnosticar as áreas que apresentassem níveis diversos de fragilidade associados a movimentos de massa e inundações, representando situações de risco, tendo enquanto resultado apresentação de texto técnico científico direcionado a análise de planejamento.

Materiais e métodos

Localização e Aspectos Gerais da Área de Estudo

A Região Metropolitana da Baixada Santista localiza-se na região central do litoral do Estado de São Paulo/Brasil, entre as porções do litoral norte e sul do estado. Corresponde a uma das áreas de maior adensamento populacional com cerca de 1,7 milhões de habitantes, sendo uma das principais regiões econômicas do território nacional. Compõem a região os seguintes municípios: Bertioga, Santos, São Vicente, Praia Grande, Cubatão, Guarujá, Mongaguá, Peruíbe e Itanhaém (figura 1).

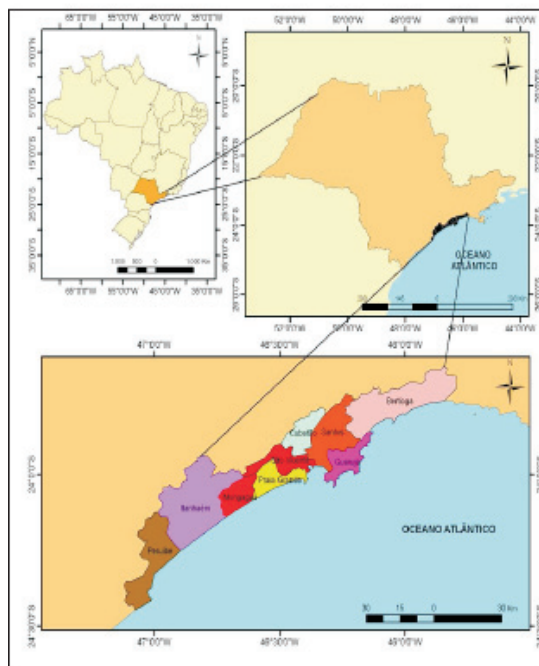


Fig. 1: Localização da Região da Baixada Santista no Estado de São Paulo/Brasil.

Trata-se de uma área que apresenta características diversas de desenvolvimento econômico, priorizando as atividades industriais, portuárias e turísticas. Embora apresente uma população considerável em pelo menos três meses do ano e em situações esporádicas de feriados em razão das atividades turísticas, a população pode aumentar até três vezes mais.

As Regiões Costa do Descobrimento e Costa do Cacau localizam-se na porção sul do litoral do estado da Bahia, sendo que a primeira responde a uma população de cerca de 197.330 habitantes distribuídos em quatro municípios: Porto Seguro, Prado, Santa Cruz de Cabrália e Belmonte, com destaque para a concentração de ocupação no município de Porto Seguro com aproximadamente 120.460 habitantes, tendo os demais menos de 30.000 habitantes. A Costa do Cacau compreende os municípios

de Ilhéus, Itabuna, Itararé, Canavieiras, Una, Uruçuca e Santa Luzia, com uma população total de 570.000 habitantes, com destaques para a concentração da ocupação nos municípios de Ilhéus (220.943 hab.) e Itabuna (210.604 hab.), sendo os demais entre 15.000 e 40.000 habitantes (figura 2). Tais regiões têm seu desenvolvimento econômico relacionado em grande parte a atividade agrícola, pecuária e turística.



Fig. 2: Localização da Costa do Descobrimento e Costa do Cacau no Estado da Bahia/Brasil.

A ocupação das Regiões da Baixada Santista, Costa do Descobrimento e Costa do Cacau datam do início do processo de colonização do território nacional, portanto, há mais de 500 anos, tendo inicialmente organizações de uso similares relacionadas ao processo de colonização marcado pela produção do espaço rural. Sobretudo, a partir da década de 1940, em razão da política nacional de desenvolvimento, tais usos se especializam e se alteram por completo tendo a construção de cenários diversos, marcados na Região da Baixada Santista pela especialização da produção urbana relacionada em grande parte pela organização de pólos industriais e nas Regiões da Costa do Descobrimento e Costa do Cacau, observa-se uma maior especialização da organização agrícola relacionada em grande parte a produção cacaueteira e pecuária (figura 3)

Tais usos inadvertidamente se processam de longa data desconsiderando critérios de planejamento que tenham a leitura dos mecanismos de funcionamento e fragilidades dos sistemas naturais como prerrogativa ao definir diretrizes de uso, tal posicionamento converge

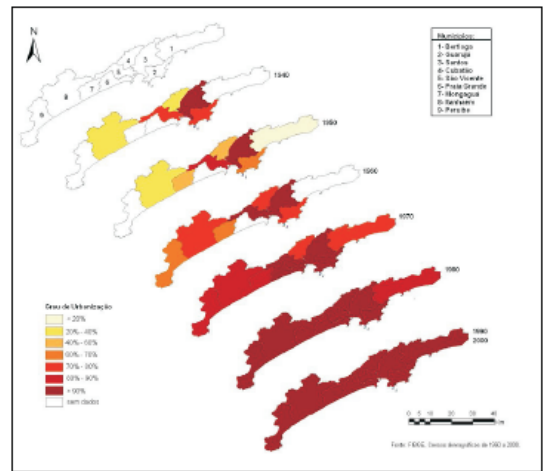


Fig. 3: Grau de urbanização na Região da Baixada Santista-SP.

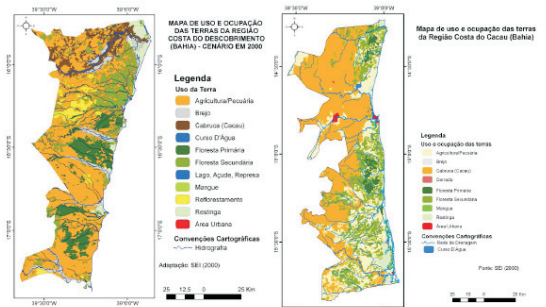


Fig. 4: Usos da Terra nas Regiões Costa do Descobrimento e Costa do Cacau - Bahia.

para situações conflitantes de impactos ambientais alarmantes, materializados na ocorrência de processos gravitacionais em sua maioria relacionados a movimentos de massa e corridas de lama nas zonas de encostas das escarpas da Serra do Mar e inundações pronunciadas nas zonas de planície costeira em sua maioria ocupadas pela urbanização, são cenários rotineiros na Região da Baixada Santista. Enquanto os processos relacionados a aceleração das erosões das formações de falésias e alteração da linha de costa de fazem sentir nas Regiões da Costa do Descobrimento e Costa do Cacau.

Pressupostos teóricos

MONTEIRO (1978) afirma serem os métodos científicos, uma via normativa, uma lógica de solução de problemas, com vistas a um conhecimento de natureza provisória e conjectural, aceitando a crítica como força impulsionadora, capaz de propor mudanças e assegurar o progresso do conhecimento. Segundo RUDIO (1978), o método científico seria o caminho a ser percorrido, demarcado por fases e etapas, servindo de guia para o estudo sistemático do enunciado, compreensão e busca de solução do problema. Para o autor (op. cit.), a busca das causas cria uma situação onde um fenômeno é capaz

de manifestar-se, podendo ser feita pelas operações mentais da “indução”, a partir de fatos observados na realidade empírica e uma proposição geral e/ou da “dedução”, partindo dos princípios gerais para as conseqüências lógicas do particular, tanto numa pesquisa descritiva como numa experimental.

Os novos conhecimentos a respeito da natureza, acumulados até o final do século passado, demonstraram a dinamicidade e a integração dos seus componentes, demandando a adoção de novas metodologias. ENGELS (1978) foi um dos estudiosos que reuniram, em seus escritos, a percepção dialética e integrada da funcionalidade da natureza. Referiu-se à Geografia Física comparada a qual, a partir dos meados do século passado, estabelecia as condições de vida das diferentes floras e faunas. Quanto mais profundas e precisas eram estas investigações, mais se desmoronava o sistema rígido de uma natureza orgânica imutavelmente fixa. A nova concepção da natureza delimita nos seus traços fundamentais: o que era rígido dissolvia-se; o que era fixo volatilizava-se, o que era considerado eterno tornava-se transitório; estava demonstrado que a natureza se move num fluxo e num ciclo perpétuo.

As relações estabelecidas entre o homem e a natureza vêm-se ampliando e tornando-se, na história dos tempos, necessária à criação de técnicas cada vez mais sofisticadas e complexas. Estas relações estão intimamente ligadas às necessidades da sociedade de produção de bens de consumo materiais e desenvolvimento cultural, o que, na maioria dos casos, tem levado a constantes crises entre sociedade e natureza, sendo que esta última, muitas vezes, responde de forma catastrófica, quando a natureza atinge seu limiar de equilíbrio dinâmico.

Dentre os estudos que abordam esta interface natureza/sociedade, destacam-se os relacionados com a Geomorfologia, uma vez que as formas de relevo e os processos geomorfológicos, em seu estado natural, vêm sofrendo uma ação antrópica cada vez mais acelerada e é substancial conhecer profundamente as reações da natureza frente às modificações impostas pelo homem.

POPOLIZIO (1983) esclarece, em seus estudos, a necessidade de ser conhecido como vão se comportar as formas de relevo em estado natural, sob pressão antrópica, a qual cresce dia a dia, e em que direção se deslocará o sistema, a fim de serem tomadas medidas pertinentes.

A compreensão do sistema geomorfológico como um corpo onde os seus elementos são integrados em relações, respondendo pela evolução das vertentes condicionadas nos processos passados e atuais, bem como à estrutura geológica e pedológica tem sido tratada por estudiosos de maneira geral.

A complexa dinâmica ambiental tem sido considerada na análise da Teoria Geral dos Sistemas, discutida em 1929 por DEFLAY E BERTALANFFY (1933), aplicada à termodinâmica e à biologia. Na Geomorfologia, foi introduzida por STRAHLER (1950), ao escrever que “um sistema de drenagem ajustado talvez seja melhor descrito como sistema aberto em estado constante”. HACK (1960), ao expor as bases da teoria do equilíbrio dinâmico, também usou a idéia dos sistemas abertos, mas foi CHORLEY (1962) que sistematizou e mostrou as necessidades da abordagem sistêmica em geomorfologia. Coube também a HOWARD (1965) a tentativa de analisar a dinâmica e o estudo do equilíbrio das sistemas geomorfológicos. A obra de CHORLEY E KENNEDY (1971) é uma grande contribuição a aplicação da Teoria Geral dos Sistemas. Esses autores salientam a complexidade do mundo real e a subjetividade, ao se decompor em estruturas simplificadas do tido complexo. Estas estruturas são denominadas de sistemas, assim definidas pelos autores: “um sistema é o conjunto complexo de objetos e ou atributos”. O mundo real deve ser visto, então, como sendo composto de sistemas interligados em escalas e complexidades variadas, que agrupados uns aos outros formam uma hierarquia de sistemas (subsistemas, sistemas, supersistemas, etc). Em seguida, apresenta quatro tipologias de sistemas na Geografia Física: sistemas morfológicos, sistemas em seqüência, sistemas processo-resposta e sistemas controlados.

TRICART (1977) referiu-se ao valor da abordagem da teoria dos sistemas como um instrumento lógico de que dispomos para estudar os problemas do meio, porque dá condições de uma visão do conjunto do aspecto dinâmico. Antes, CHORLEY E KENEDY (1971) consideravam que os sistemas de processos-respostas são formados pela combinação de sistemas morfológicos e sistemas em seqüência. Os sistemas em seqüência indicam os processos, enquanto o morfológico representa a forma, a resposta a determinado estímulo. Sendo assim, ao definir os sistemas de processos-resposta, a ênfase maior está focalizada para identificar as relações entre o processo e as formas que dele resultam.

É possível estabelecer-se um equilíbrio entre a análise dos processos e das formas, de modo que qualquer alteração no sistema em seqüência será refletido no sistema morfológico através do reajuste das variáveis na busca de um novo equilíbrio, estabelecendo-se uma nova forma. Por outro lado, as alterações ocorridas nas formas podem alterar a maneira pela qual o processo se realiza, produzindo modificações na qualidade dos inputs fornecidos ao sistema morfológico. Essas alterações no sistema podem resultar, por exemplo, no aumento da capacidade de infiltração, na redução do escoamento superficial e da densidade de drenagem, vindo a refletir na diminuição da declividade das vertentes, facilitando a capacidade de infiltração e redução do escoamento

superficial. Sob uma outra ótica, a diminuição da capacidade de infiltração, propiciará o aumento do escoamento superficial e da densidade da drenagem, convergindo a uma maior declividade das vertentes, dificultando a capacidade de infiltração e aumentando o escoamento superficial. Assim, a propriedade apresentada pelos sistemas, de que o efeito de uma alteração volte a atuar sobre a variável ou elemento inicial, produzindo uma circularidade de ação, é denominada de mecanismo de retroalimentação.

Os sistemas controlados são aqueles que apresentam a atuação do homem sobre os sistemas de processo resposta, levando a uma maior complexidade a partir da intervenção antrópica sob o sistema. CHRISTOFOLETTI (1979) salienta que, ao se examinar a estrutura dos sistemas de processos resposta, verifica-se que há certas variáveis chaves, ou válvulas, sobre as quais o homem pode intervir para produzir modificações na distribuição de matéria e energia dentro dos sistemas em seqüência e influenciar nas formas que a ele estão relacionadas.

Considerando as especificidades da área de estudo, optou-se em conduzir a presente pesquisa no âmbito da abordagem sistêmica sob a ótica dos sistemas controlados.

Procedimentos metodológicos

Tendo em vista os objetivos definidos para este trabalho buscou-se a partir de análises bibliográficas, trabalhos de campo e correlação de informações a ponderação quanto à relação de uso do solo e maximização do estado de fragilidades associados a episódios de inundações, processos gravitacionais relacionados a movimentos de massa e erosão costeira nas regiões, tema de análise deste trabalho.

Resultados e discussões

Ao referir-se à gênese e conformação do litoral brasileiro, TESSER & GOYA (2005) consideram que a posição geográfica tanto quanto a orientação da linha de costa estão associadas às reativações pós-paleozóicas que deram origem às bacias sedimentares tafrogênicas, sendo necessário considerar a evolução dos processos geológicos no final do período Jurássico, há cerca de 150 milhões de anos.

AB' SABER (1962) ao referir-se especialmente a zona costeira do estado de São Paulo, mais precisamente à área de ocorrência da Baixada Santista, chama a atenção para episódios distintos de deformação resultantes da ação tectônica quebrável, tendo como indícios alinhamentos de falhas que responderiam a fases antigas do Terciário (paleoceno e holoceno) tais como evidências, como por

exemplo, da linha de falha paralela ao atual canal e Bertioga, dentre outras evidências definidas em especial pelo alinhamento da drenagem. Chama atenção ainda para as diferentes fases de soerguimentos epirogênicos, compartimentação erosiva seguida dos processos denudacionais cenozóicos. Tais processos responderiam à gênese de organização do macro compartimento do Planalto Atlântico e das Bacias Costeiras preenchidas posteriormente durante o quaternário. A região da Baixada Santista no litoral do estado de São Paulo, objeto de estudo deste trabalho, responde a parte da área de ocorrência do Planalto Atlântico mais precisamente à zona da Província Costeira a que corresponde a área do Estado drenada diretamente para o mar, constituindo o rebordo do Planalto Atlântico. Para ALMEIDA (1974), a Província Costeira divide-se naturalmente em duas zonas distintas - a Serrania Costeira e as Baixadas Litorâneas, representadas na figura 5.

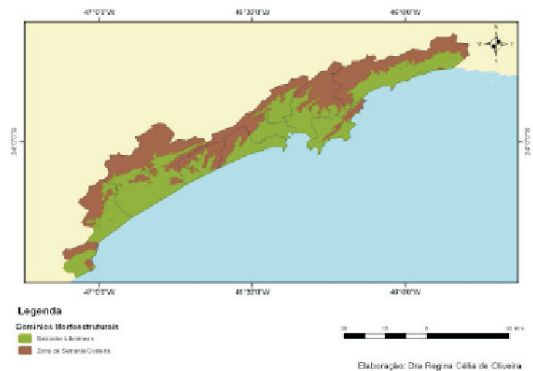


Fig. 5: Compartimentação geomorfológica da Região da Baixada Santista-SP.

A zona denominada Serrania Costeira, caracteriza-se geomorfológicamente pela presença de escarpas abruptas, que se intercalam com anfiteatros sucessivos, separados por espigões. Essa faixa de escarpas apresenta, em planta, larguras médias entre 3 e 5 quilômetros, que favorecem o desnível total da ordem de 800 a 1200 metros entre as bordas do Planalto Atlântico e as Baixadas Litorânea. Tais escarpas ficam posicionadas mais próximas do mar entre as Serra de Parati e de Juqueriquerê. Nesse setor do litoral paulista, as escarpas se fazem representar por espigões, que se alargam paralelamente às direções NE das estruturas regionais, são sustentadas por granitos orientados e magmatitos. Observam-se níveis importantes de declividade entre 12 a maior que 30% e a ocorrência de morros isolados e planaltos residuais.

Nesta unidade de relevo a drenagem apresenta um padrão dendrítico, adaptado às direções de falhas e fraturas das estruturas. Os solos dominantes são cambissolos e litólicos, apresentando também afloramentos rochosos.

Quanto a litologia, encontram-se granitos, migmatitos, gnaisses e micaxistos (Ross, 1997). A configuração litológica responde em parte à dinâmica erosiva das escarpas, sendo na área de ocorrência da Baixada Santista, bastante distintos os processos de esculturação do relevo. Para ALMEIDA (1974) as principais escarpas da Serra do Mar acham-se em maioria estabelecidas em rochas resistentes como granitos e gnaisses ao passo que os vales se abrem em erosão remontante nas zonas de rochas menos resistentes. Há de se considerar ainda, os importantes depósitos de diques de diabásio e intrusões alcalinas que sustentam a base das escarpas, retardando o processo de recuo, e ainda o afloramento de gnaisses e quartzitos que sustentam os alinhamentos serranos.

A descontinuidade litológica, somada aos altos índices pluviométricos que ultrapassam 3000 mm/ano e a configuração topográfica que representa elevados índices morfométricos como declividades superiores a 30%, fragilizam a área a ocorrência de processos relacionados a movimentos gravitacionais, sejam estes vinculados a movimentos de massa, deslocamento de blocos, deslocamentos e corridas de lama (fotos 1 e 2). A foto 1 exemplifica seqüências de movimentos de massa na área de ocorrência do Planalto Atlântico e a foto 2 aponta movimentos de massa e a proximidade das áreas ocupadas revelando situações de risco.

intemperizáveis e conseqüentemente de reservas minerais em nutrientes. A textura grosseira determina baixa capacidade de retenção de água, porém o regime hídrico da região litorânea, bastante úmida ao longo do ano, minimiza tal limitação. O lençol freático é bastante elevado o que exige limites de uso ao considerar sua fragilidade.

Tais processos em grande parte, associados à ação antrópica como desmatamentos, intensificação do uso urbano e rural resultam na maximização dos mecanismos que regem o funcionamento dos processos, alterando por completo a dinâmica, magnitude e abrangência do fenômeno se revelando em situações de risco. Os resultados inevitavelmente respondem a perdas materiais e humanas em larga escala.

As Planícies Costeiras (figura 4) compreendem áreas restritas de planícies mais ou menos isoladas, ou seja, dispostas em áreas descontínuas à beira-mar, não ultrapassando 70 metros de altitude ALMEIDA (1964).

AB'SÁBER (1956) menciona que as Baixadas Litorâneas caracterizam-se por apresentarem planícies costeiras de dimensões reduzidas e com padrão de distribuição descontínuo, associadas geneticamente a colmatagem flúvio-marinha recente. De acordo com o autor (*op. cit.* p. 15), “no Litoral Norte, onde os esporões da Serra do Mar e os pequenos maciços e morros litorâneos isolados



Fotos 1 e 2: Movimentos gravitacionais relacionados ao compartimento da Serra do Mar no Planalto Atlântico.
Fontes: Secretaria de Meio Ambiente do Estado de São Paulo/SP (2007)/ Foto da autora (2007)

Os bancos de colúvios de granulometria variada, dispostos em tálus e rampas, ocorrem a meia encosta e nos sopés da Serra do Mar e escarpas associadas. Esses materiais estão sujeitos a processos de movimentos de massa. Tais depósitos estão associados à predominância dos solos do tipo espodossolos. Para OLIVEIRA (1999), os espodossolos são solos essencialmente arenosos, assemelhando-se bastante, quanto ao comportamento físico e químico, aos neossolos quartzarênicos. Sua fração areia é constituída predominantemente por quartzo; são, portanto, solos virtualmente desprovidos de minerais primários

atingem diretamente as águas oceânicas, observam-se costas altas e jovens; enquanto no Litoral Sul, enfeixadas por extensas praias-barreiras, as planícies litorâneas apresentam maior largura e maiores tratos de terrenos firmes, discretamente ondulados”.

PONÇANO *et al* (1981) acrescentam que a extensão das planícies litorâneas, assim como a própria largura em planta da Província Costeira, apresenta-se bastante variável ao longo de toda a costa paulista. No setor relativo ao litoral sul, encontra-se extensa planície costeira, com o desenvolvimento de costas retilíneas,

cujas escarpas das serras se distanciam da orla, principalmente na região do vale do Rio Ribeira de Iguape. Em contrapartida, no litoral norte, a partir da Ponta da Borocéia, as escarpas serranas descem diretamente para o mar, intercalando pequenas planícies e enseadas.

Para SUGUIO (1994), as oscilações do nível do mar durante o quaternário respondem em grande parte à origem dos sedimentos depositados nas planícies costeiras, resultados de ciclos de sedimentação entremeados por intensos processos erosivos. O autor (*op. cit.*) considera ainda, a importância dos episódios de transgressão marinha associados a níveis marinhos mais elevados que o atual, que teriam dado origem a dois tipos distintos de sedimentos, sendo associados a Formação Cananéia com idade de deposição entre 100.000 e 120.000 anos e a Formação Santos, mais recente datada de 7.000 a 5000 anos.

A Formação Cananéia caracteriza-se por material areno-argiloso com formação associada a ambiente misto continental-marinho. Tal associação vincula-se a fases de regressão marinha, em que o nível do mar há cerca de 15.000 anos teria rebaixado 130 m em relação ao nível atual, resultado da última era glacial.

Já os sedimentos relacionados a Formação Santos, estão associados ao retrabalhamento dos sedimentos da Formação Cananéia e a sedimentação lagunar e de baías, estando associados ainda às oscilações negativas do nível do mar (MASSAD, 1985).

Para ROSS (1997), a área de ocorrência das Planícies Litorâneas na unidade morfológica definida como Planície Santista, apresenta altitudes inferiores a 20 metros, solo hidromórfico e pozol hidromórfico, declividade muito pequena (inferior a 2%) e, quanto à litologia, encontram-se sedimentos marinhos e fluviais inconsolidados (areias, argilas e cascalhos). De acordo com ROSS (1997), essas áreas constituem-se basicamente pelas formas de relevo do tipo planícies, terraços marinhos e campo de dunas.

As zonas de Planície Costeira constituem-se ainda, na área de pesquisa, à ocorrência de areais marinhos litorâneos característicos de material Paleistoceno marinho (Formação Cananéia) com ocorrência de sedimentos arenosos e areno-argilosos, dispostos em baixos terraços marinhos. De acordo com MARTIN *et al.* (1979), os sedimentos arenosos caracterizam-se geneticamente por cordões de regressão em superfície que, geralmente, se encontram impregnados de materiais húmicos e ferruginosos. Os depósitos arenosos apresentam-se eventualmente recobertos por campos de dunas, originados do retrabalhamento dos cordões de regressão marinha, efetuado pelo vento. Nos locais onde a Formação Cananéia, foi mais erodida, depositaram-se, discordantemente, sedimentos argilo-arenosos de

origem flúvio-lacustres e sedimentos arenosos vinculados a ambientes lagunares. Nessas zonas observa-se a ocorrência de solos espodossolos e gleissolos.

Os manguezais, por sua vez, encontram-se associados à desembocadura de rios e canais estuáricos, cuja distribuição segue um padrão descontínuo ao longo do litoral paulista. São constituídos por materiais lamosos, que se formam por acréscimo de material fino depositado basicamente em consequência das oscilações da maré.

Para IPT (1981), os aluviões antigos tem sido reconhecidos sob a forma de terraços fluviais, com cascalheiras elevadas em torno de 7 a 8 metros acima do leito do Ribeira do Iguape e em torno de 5 metros acima das várzeas atuais, na região da baixada santista, onde são formados por areias, incluindo lentes de argila e cascalho em quantidades subordinadas, por vezes, com estratificação cruzada.

Tais fatores caracterizam a dinâmica de funcionamento das Planícies Costeiras na área de estudo, sendo que a configuração de sua estruturação aponta para diversos níveis de fragilidades ambientais, assistidos, sobretudo na configuração de processos como inundações e erosões costeiras.

Não diferentes dos processos gravitacionais assistidos na Zona de Serrania Costeira, as inundações e processos de erosão costeira, são acrescidos em sua dinâmica e raio de influência quando da interferência antrópica (fotos 3,4,5, 6 e 7).

A área de Planície Costeira apresenta um intenso e complexo processo de uso e ocupação das terras, fato que resulta em quadros catastróficos ao considerar que, somados os processos naturais específicos e assistidos nas zonas de planícies essas são ambientes receptores de toda a energia e matéria da Zona de Serras.

Ao nos reportarmos à Costa do Descobrimento e Costa do Cacau no estado da Bahia, ALMEIDA (1977) considera que a situação geológica e morfológica se apresenta bastante complexa, sobretudo na Costa do Descobrimento, podendo compartimentar essa área em três grandes unidades.

A primeira faz referência ao embasamento composto por rochas de idade precambriana (gnaiesses, gnaisses migmatíticos, gnaisses kinzigíticos, quartzitos, xistos, filitos, metacarbonatos, conglomerados e granitóides) que afloram na porção mais continental da região da Costa do Descobrimento. A segunda compartimentação considera as áreas dos Tabuleiros Costeiros, constituídos pelos sedimentos terciários do Grupo Barreiras que ocupam a maior parte da área e alcançam a linha de costa em vários trechos. Por fim, tem-se a área de ocorrência das Planícies Quaternárias, constituídas por depósitos marinhos-continentais e recifes de coral, ocupam as

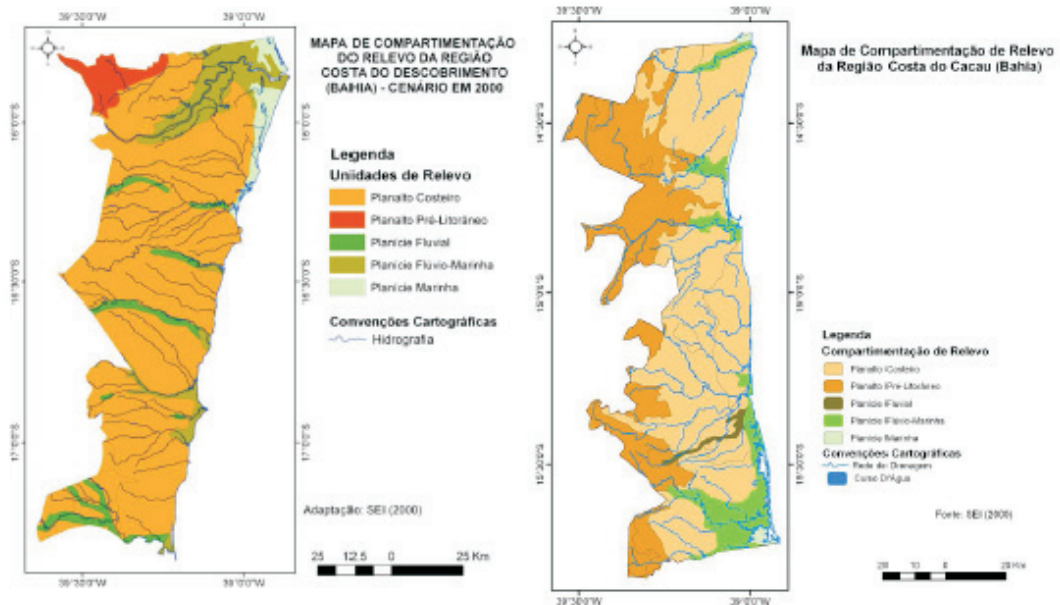


Fotos 3,4,5,6 e 7: Verticalização do uso urbano em zona de planície costeira, ocupação de mangues e processos relacionados à erosão costeira e inundações.

áreas mais baixas da zona costeira, bordejando a linha de costa e adentrando os grandes vales escavados nos Tabuleiros Costeiros (figuras 6 e 7).

Dentre os impactos diagnosticados na área em questão têm-se os intensos processos relacionados à erosão

associada em grande parte a inconsolidação e fragilidade dos depósitos do grupo Barreira que se estendem por toda a zona de ocorrência dos tabuleiros costeiros. Os depósitos relacionados à Formação Barreiras constituem-se em sua maioria de depósitos flúvio-marinhos com



Figuras 6 e 7: Compartimentação do Relevo das Regiões Costa do Descobrimento e Costa do Cacau - Bahia.

baixo nível de consolidação estando expostos a erosão costeira na organização de formas de relevo como as falésias. Uma vez submetidos ao ritmo de esculturação natural produz um aporte de sedimentos absorvidos e dispersos pela dinâmica costeira na organização das formas e processos inerentes ao meio, como resultado da dinâmica processual em ambiente costeiro. Contudo, observa-se processos erosivos acelerados maximizados em grande parte da ação antrópica que convergem em tempo menor uma quantidade maior de sedimentos depositados na costa resultando ou contribuindo para episódios de erosão costeira e de redefinição da linha de costa (Fotos 8 e 9).

Num processo natural de organização e funcionamento dos sistemas que integram a paisagem, a absorção de



Fotos 8 e 9: Processo erosivo em Zona de Tabuleiros e disposição do material em zona de terraços resultantes da erosão.

matéria e energia se faz num fluxo dinâmico e contínuo dando condições à organização das formas e processos. Contudo, ao considerar a intervenção a ponto de atingir o limiar de sustentação de funcionamento de tais sistemas, estes apresentam níveis diversos de desequilíbrios manifestados em situações de conflito entre a necessidade e modelo de apropriação antrópica e a regência de funcionamento de tais sistemas. Têm-se inevitavelmente a perda da qualidade de sustentação ecológica e o comprometimento da própria vida humana.

Considerações

As Regiões da Baixada Santista no Estado de São Paulo e Costa do Descobrimento e Costa do cacau no Sul do Estado da Bahia, área de estudo deste trabalho, respondem a áreas de intensas fragilidades ambientais ao considerar a ocorrência de diversos sistemas ambientais com dinâmicas específicas e interdependentes de funcionamento.

A característica de gênese e organização das formas de relevo associadas as áreas de estudos, atribuem aos espaços singularidades no arranjo e configuração das formas dando um dinamismo aos processos associados.

A configuração topográfica marcada pela ocorrência de extensa Planície Costeira responde à ocupação prematura destas áreas datadas do início da colonização do território nacional. Fato que resulta inevitavelmente em situações conflitantes quanto ao modelo de apropriação do espaço e a consolidação urbana ou rural de longa data. Seja nas zonas de planícies onde, em grande parte, observa-se o esgotamento do espaço em razão da intensa ocupação humana, seja nas zonas de serranias, onde a despeito das áreas de preservação ambiental, a ocupação se faz de forma desenfreada, comprometendo por completo a permanência e sustentabilidade dos sistemas ambientais.

Faz-se notório o desafio de equacionar a necessidade de usos múltiplos em ambientes de reconhecidas fragilidades ambientais, onde a resposta as alterações impostas pela ação antrópica se fazem presentes nas catástrofes comumente vividas pela sociedade.

Referências bibliográficas

- AB' SABER, A. (1962) - "A Serra do Mar e o Litoral de Santos". *Revista Notícias Geomorfológicas*, 9/10, abril e agosto de 1962, p.71-77.
- ALMEIDA, F.F.M. (1974) - *Fundamentos Geológicos do Relevo Paulista*. Universidade de São Paulo. Série Teses e Monografias n. 14.

- ALMEIDA, F.F.M. (1964) - "Fundamentos Geológicos do Relevo Paulista". *Boletim Geológico*, 41, São Paulo, Instituto de Geográfico e Geológico.
- BERTALANFFY, L.V. (1933) - *Modern Theories of Development: an Introduction to Theoretical Biology*. Oxford university Press, Londres, 204 p.
- CHORLEY, R.J. (1962) - *Geomorphology and general systems theory*. U.S. Geology Survey. Prof. Paper (500-B):1-10.
- CHORLEY, R.J. AND KENNEDY, B. A. (1971) - *Physical Geography. A systems approach*. Prentice Hall int. Inc., London, 370 p.
- CHRISTOFOLETTI, A. (1979) - *Análise de Sistemas em Geografia*. São Paulo, Hucitec: ed. da Universidade de São Paulo.
- ENGELS, F. (1978) - *Dialética da Natureza*. Lisboa. Ed. Presença, 340 p.
- HACK, J.T. (1960) - *Interpretation of erosional topography in humid tempereated regions*. American Journal Science. 258A: 80-97.
- HOWARD, A. D. (1965) - "Geomorphological Systems: Equilibrium and Dinamics". *American Journal of Science*, 263 (4): 302-312.
- MASSAD, F. (1895) - *As Argilas Quaternárias da Baixada Santista: características e propriedades geotécnicas*. Tese de Livre docência, Escola Politécnica da Universidade de São Paulo.
- POPOLIZIO, E. (1983) - "Teoria General de Sistemas aplicada a la Geomorfologia". *Geociências*, Argentina, 11 (XI).
- ROSS, J. L. S; MOROZ, I.C. (1997) - *Mapa Geomorfológico do Estado de São Paulo*. Laboratório de Geomorfologia, Departamento de Geografia da Universidade Estadual de São Paulo.
- STRAHLER, A. N. (1950) - "Equilibrium theory of erosional slopes approached by frequency". *Distrib. Analy. American Journal of Science*. 248 (10): 673-696e 248 (11): 800-814.
- SUGUIO, K.; MARTIN, L. (1978) - *Formações Quaternárias Marinhas do Litoral Paulista e Sul Fluminense*. Publicação 1, International Symposium on Coastal Evolution in the Quaternary, São Paulo, 51p.
- SUGUIO, K.; MARTIN, L. (1994) - "Geologia do Quaternário". *Solos do Litoral Paulista*, Editora ABMS, Assoc. Brasileira de Mecânica dos Solos e Geotecnia - NRSP, p. 69-98.
- TESSER, M.G.; GOYA, S. C. (2005) - "Processos Costeiros Condicionantes do Litoral Brasileiro". *Revista do Departamento de Geografia da Universidade de São Paulo/USP*; vol. 17, p. 11-23.
- TRICART, J.(1977) - *Ecodinâmica*. Rio de Janeiro, IBGE, 97 p.