

REPRESENTAÇÃO DA PAISAGEM ATRAVÉS DA CARTA DE UNIDADES GEOAMBIENTAIS EM ÁREAS LITORÂNEAS

the representation of landscape though geoenvironmental units map in coastal areas

Tissiana de Almeida de Souza *
Cenira Maria Lupinacci da Cunha **

Resumo

A Geocologia de Paisagens considera a paisagem como um “sistema total”, no qual objetos naturais e objetos antrópicos encontram-se integrados. Nesta abordagem, a Carta de Unidades Geoambientais aparece como um documento cartográfico de síntese que tem como finalidade a análise integrada dos componentes naturais e humanos da paisagem. O objetivo deste trabalho é discutir e analisar a paisagem do município de Praia Grande (SP) por meio dos resultados registrados na Carta de Unidades Geoambientais, elaborada na escala 1:50.000, através da adaptação da proposta metodológica de Mateo Rodriguez, Silva e Cavalcanti (2004). Esta carta mostra quais áreas do município apresentam maior fragilidade natural, em razão de suas características físicas e do tipo de uso da terra que se faz no interior destas unidades. Este documento pode contribuir para as ações de planejamento urbano e ambiental em áreas litorâneas, a fim de que haja um melhor aproveitamento da ocupação deste espaço, levando em consideração as fragilidades naturais desta área e que sistemas ambientais de grande importância sejam preservados.

Palavras chave: Paisagem, Unidades Geoambientais, Praia Grande.

Abstract

The Geocology of the Landscapes considers the landscape as a “total system”, in which natural and anthropic objects are integrated. In this approach, the Geoenvironmental Units Map emerges as a cartographic synthesis document which aims the integrated analysis of the natural and human components of the landscape. The objective of this study is to discuss and analyze the city of Praia Grande (SP) through the results registered in the Geoenvironmental Units Map, elaborated in 1:50.000 scale, through the adaptation of the methodological proposal by Mateo Rodriguez, Silva and Cavalcanti (2004). This map shows which areas to the city present more natural fragility, due to their physical characteristics and the type of land use in the interior of these units. This map can contribute to urban and environmental planning in coastal areas, aiming to a better occupation of this space, taking into consideration the natural fragilities of the area and the preservation of environmental systems of great importance.

Key words: Landscape, Geoenvironmental Units, Praia Grande.

Résumé

La Géoécologie de paysages considère un paysage comme un “système total”, dans le quel les objets naturels et artificiels sont intégrés. Dans cette approche, la carte de l’unité Géoenvironnemental paraît comme un document de synthèse cartographique qui a comme l’objectif l’analyse intégrée des composantes naturelles et humaines du paysage. L’objectif de cet article est de discuter et analyser le paysage de la ville de Praia Grande (SP) à travers des résultats enregistrés dans la carte de l’Unités Géoenvironnemental, élaborée dans l’échelle 1:50.000, en adaptant la méthodologie proposée par Mateo Rodriguez, Silva e Cavalcanti (2004). Cette carte montre quelles zones de la region qui présentent la plus grande fragilité naturelle, en raison de leurs caractéristiques physiques et le type d’utilisation des terres qui est faite au sein de ces unités. Cette carte peut contribuer aux actions de planification urbaine et environnementale dans les zones côtières, afin qu’il y ait une meilleure utilisation de l’occupation de cet espace, en tenant compte des fragilités naturelles de cette région et les systèmes environnementaux de grande importance soient préservées.

Mots-clés: Paysage, Unités Géoenvironnemental, Praia Grande.

(*) Dr^a. pelo Programa de Pós-graduação em Geografia da Universidade Estadual de Campinas - Rua João Pandiá Calógeras, 51, CEP 13083-870, Campinas (SP), Brasil. Tel: (+55 19) 3289-1562 - tissianasouza@ige.unicamp.br

(**) Prof^a. Dr^a. do Departamento de Planejamento Territorial e Geoprocessamento da Universidade Estadual de Campinas - Av. 24-A, 1515, CEP 13506-900, Vila Bela Vista, Rio Claro (SP), Brasil. Tel: (+55 19) 3526-9355 - cenira@rc.unesp.br

INTRODUÇÃO

A noção de paisagem, conforme Mateo Rodriguez e Silva (2007), foi incorporada em diversas disciplinas científicas, como a Biologia, a Arquitetura e a Ecologia. Porém, foi na Geografia que o termo ganhou conotação científica. A interpretação do termo paisagem, na Geografia, possui diversas abordagens que dependem da escola e/ou da corrente que faz seu uso.

A ideia de uma visão totalizadora e integrada da paisagem foi desenvolvida na União Soviética. Para Mateo Rodriguez e Silva (2002), dois fatores contribuíram para esta concepção: o planejamento centralizado, que impôs a necessidade de conhecer as unidades naturais integradas, a fim de promover a dominação e transformação destas; e o uso da doutrina do Marxismo Lenismo, que enfatizava a análise dialética das totalidades e das interações dos fenômenos.

Segundo Ferreira (2010), a dinâmica dos componentes da paisagem era estudada pelos soviéticos em estações físico-geográficas. Tais estudos contemplavam a análise dos fluxos de matéria e energia que circulavam entre os elementos da paisagem.

Conforme Mateo Rodriguez e Silva (2002), Victor Sotchava, durante a década de 1960, aprofundou os estudos sobre a paisagem com base na Teoria Geral dos Sistemas, chegando à abordagem dos Geossistemas. Este autor apoiou-se no conceito de paisagem natural (Landshaft), que considera a natureza como um todo composto por partes que se integram para formar um sistema natural.

Ao se utilizar de uma abordagem sistêmica, de acordo com Amorim e Oliveira (2008), devem-se contemplar informações como geologia, relevo e cobertura vegetal de forma integrada para a compreensão de uma unidade da paisagem. É neste sentido que a Geoecologia de Paisagens vem trazer suas contribuições aos estudos ambientais.

De acordo com Mateo Rodriguez, Silva e Cavalcanti (2004, p.07), a Geoecologia da Paisagem pode enquadrar-se “[...] como uma ciência ambiental, que oferece uma contribuição essencial no conhecimento da base natural do meio ambiente, entendido como meio global”.

Nesta abordagem, a paisagem é analisada como um sistema integrado dotado de objetos naturais e objetos antrópicos, considerando-a um “sistema total”. Nesta perspectiva, de acordo com Mateo Rodriguez et al. (1995), na paisagem, componentes naturais e antroponaturais interagem em diversas escalas temporo-espaciais.

Dentro da abordagem da Geoecologia de Paisagens, a Carta de Unidades Geoambientais aparece como um documento cartográfico de síntese que tem como finalidade a análise integrada dos componentes naturais e humanos da paisagem. Conforme Zacharias (2010, p.76), a Carta de Unidades Geoambientais mostra que

[...] a partir de sua representação sistêmica, é possível obter áreas supostamente homogêneas da paisagem, em que se combinam a natureza, a economia, a sociedade e a cultura, em um amplo contexto de inúmeras variáveis que buscam representar a relação da natureza com um sistema e dela com o homem.

Assim, considerando a paisagem como uma totalidade sistêmica, o objetivo deste trabalho é discutir e analisar a paisagem do município de Praia Grande por meio dos resultados registrados na Carta de Unidades Geoambientais deste município, elaborada na escala 1:50.000. Para este estudo, adaptou-se a proposta metodológica de Mateo Rodriguez, Silva e Cavalcanti (2004). Esta carta mostra quais áreas do município apresentam maior fragilidade natural, em razão de suas características físicas e do tipo de uso que se faz no interior das unidades, o que pode contribuir para as ações de planejamento urbano e ambiental. Escolheu-se um município litorâneo por tratar-se de uma área de grande complexidade natural, em razão de sua localização no contato entre oceano e continente.

A ÁREA DE ESTUDO

O município de Praia Grande localiza-se no litoral centro-sul paulista. Ao Oeste limita-se com o município de Mongaguá, ao Norte e ao Leste com o município de São Vicente e ao Sul com o Oceano Atlântico. Sua área territorial de 145 km² corresponde a 6,1% do total da Região Metropolitana da Baixada Santista (RMBS).

O município está inserido na Província Costeira, definida por Almeida (1974, p.56) como “[...] área do Estado drenada diretamente para o mar, constituindo o rebordo do Planalto Atlântico”. Constitui-se em sua maioria, por uma região serrana ininterrupta, “[...] que a beira-mar cede lugar a uma sequência de planícies de variadas extensões”.

A Serra do Mar, caracterizada pela excessiva inclinação das escarpas, na forma de “pinças de caranguejo” (ALMEIDA, 1953, citado por AB’SABER, 1955), é composta por rochas cristalinas formadas durante o Pré-Cambriano (SUGUIO; MARTIN, 1978). Esta litologia dá origem ao solo do tipo Cambissolo Háplico (OLIVEIRA et al., 1999), sobre o qual se sustenta a vegetação de Mata Atlântica.

Já a Planície Costeira é constituída por sedimentos datados do Período Quaternário. Conforme Suguio e Martin (1978) há o predomínio de areias marinhas litorâneas, com ocorrência de areias marinhas litorâneas trabalhadas pelo vento em superfície e presença de antigas linhas de restinga. Esta litologia arenosa dá origem a Espodosolos Ferrocárbicos (OLIVEIRA et al., 1999) cobertos por vegetação de restinga. Estas áreas correspondem aos níveis de Acumulação de Terraços Marinhos e à Acumulação de Planície Marinha Atual na Carta Geomorfológica elaborada por Souza (2010) (Figura 1).

Sobre os Gleissolos Sállicos (OLIVEIRA et al., 1999) das áreas de Acumulação de Planície Flúvio-Marinha (SOUZA, 2010), formou-se a vegetação de mangue. Nestas áreas ocorrem sedimentos de mangue e de pântano composto por areias e argilas (SUGUIO; MARTIN, 1978).

Nas proximidades com o rio Boturoca registram-se sedimentos flúvio-lagunares de baías, formados por areias e argilas (SUGUIO; MARTIN, 1978). Estes sedimentos estão localizados nas áreas de Acumulação de Planície e Terraço Fluvial e dão origem a Espodosolos Ferrocárbicos (OLIVEIRA et al., 1999), sobre os quais se configura a vegetação de restinga.

Na transição entre as áreas compostas pela litologia cristalina e sedimentar estão as Rampas de Colúvios, constituídas de sedimentos continentais inconsolidados (areias e argilas), com estratigrafia do Quaternário Continental (SUGUIO; MARTIN, 1978). Neste trecho a litologia também dá origem a Espodosolos Ferrocárbicos (OLIVEIRA et al., 1999).

As características físicas têm influência no tipo de uso da terra que é feito no município. Na região serrana existem duas unidades de conservação: o Parque Estadual Serra do Mar (Decreto Estadual nº 10.251, de 30/08/1977) e o Parque Estadual Xixová-Japuí (Decreto Estadual nº 37.536, de 27/09/1993). A legislação ambiental restringe o uso da terra, com a função de preservar seus atributos naturais. Além disso, o acesso à área serrana é limitado pela própria existência da vegetação de Mata Atlântica e pela presença de vertentes excessivamente inclinadas, com predomínio de declives iguais e/ou superiores a 30% (SOUZA, 2010).

A área de Planície Quaternária apresenta tipos de uso da terra com maior diversificação. Em razão de seu relevo plano, com declividades predominantes iguais ou inferiores a 2% (SOUZA, 2010) e da proximidade com o mar, a área urbana foi implantada neste setor.

Terrenos naturalmente ocupados por vegetação de restinga, a partir da década de 1960 foram tomados por construções. Conforme a Prefeitura da Estância Balneária de Praia Grande (2002) e Souza (2010), os primeiros bairros localizavam-se próximos à orla. Entre 1972 e 1996, a urbanização consolidou-se nos bairros mais antigos e avançou de forma significativa para o interior. Entre 1996 e 2005, segundo Hidroconsult (2006), a urbanização ocupou áreas adjacentes àquelas urbanizadas



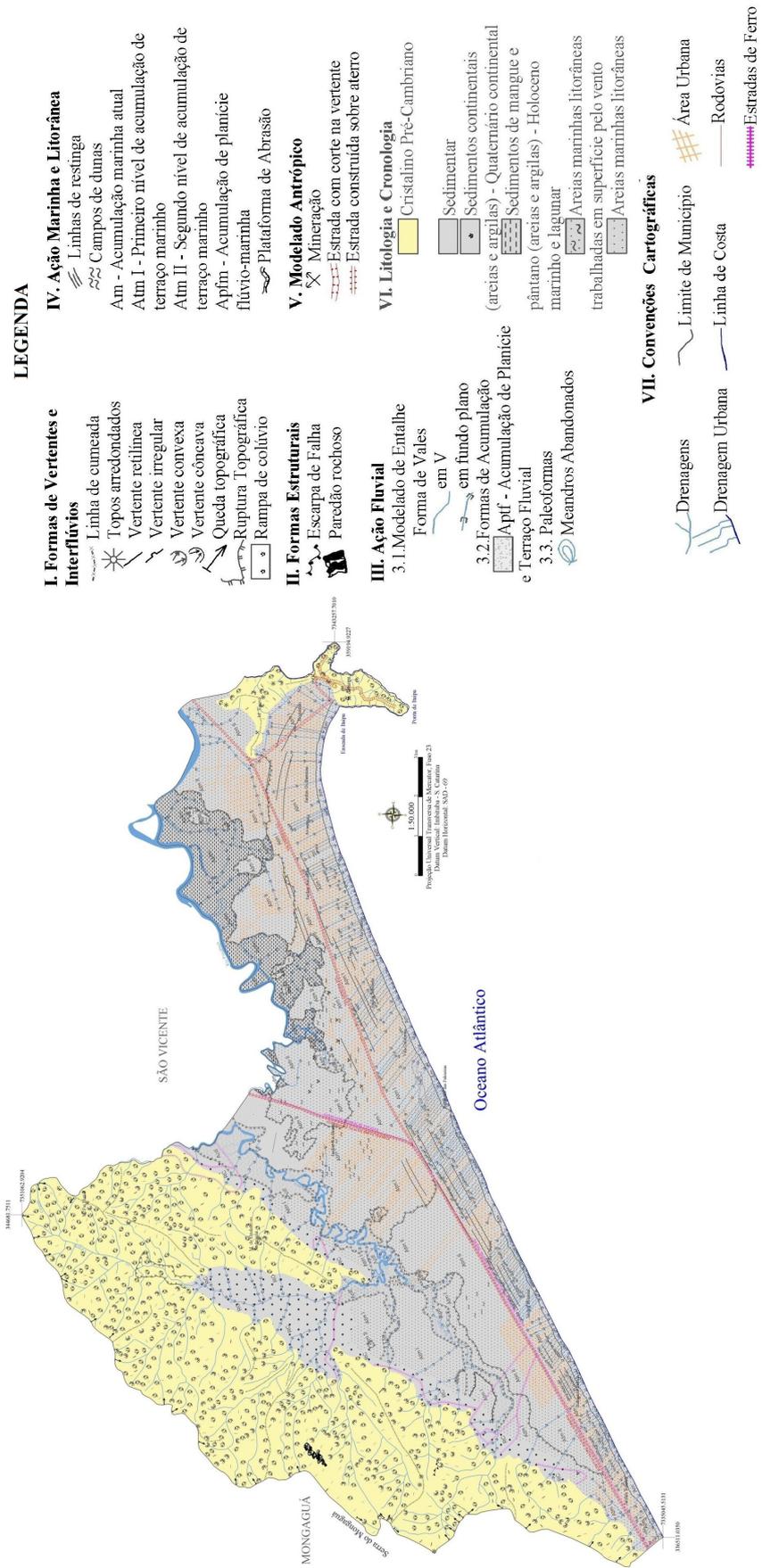


Figura 1 - Mapa Geomorfológico do Município de Praia Grande (SP).

anteriormente e preencheu vazios existentes entre loteamentos. Verifica-se que a urbanização seguiu em direção às Áreas de Preservação Permanente (APP) dos rios Boturoca e Piaçabuçu.

A área ocupada pelo manguezal também sofre com o avanço da urbanização. Com o intuito de garantir a proteção deste tipo de vegetação, foi criado o Parque do Piaçabuçu, através da Lei Complementar nº152, de 26/12/1996 (LUZ, 2006).

Além da deterioração de parte da vegetação de restinga para a implantação da área urbana, a ocupação da Planície Costeira também resultou no aparecimento de áreas com solo exposto e manchas de vegetação rasteira. Também existem antigas áreas de mineração que alteraram significativamente as características originais da área.

Os tipos de uso da terra podem ser observados Carta de Uso da Terra do Município de Praia Grande (ano 2000) (Figura 2).

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICO-METODOLÓGICA: A PROPOSTA DE MATEO RODRIGUEZ, SILVA E CAVALCANTI (2004)

Com base na abordagem sistêmica, Mateo Rodriguez, Silva e Cavalcanti (2004) concebem a paisagem como enfoque principal de sua proposta metodológica.

A análise da paisagem é feita através da Geocologia de Paisagens, definida por Mateo Rodriguez, Silva e Cavalcanti (2004) como uma ciência ambiental destinada à elaboração de bases teóricas e metodológicas para o planejamento e a gestão ambiental.

Estes autores interpretam a paisagem como uma formação antroponatural, ou seja, seu sistema territorial é composto por elementos naturais e elementos antrópicos, que modificam ou transformam as propriedades naturais originais. Dessa forma, os espaços naturais são transformados pela sociedade em razão de suas necessidades de produção, habitação, vivência e convivência (MATEO RODRIGUEZ; SILVA, 2007). Esta paisagem é também chamada pelos autores de paisagem atual ou paisagem contemporânea, na qual objetos naturais e objetos antrópicos constituem um “sistema total” e integrado.

Visando a análise de propriedades integradoras da paisagem como um sistema total, neste trabalho foi adotado o enfoque funcional, que tem a finalidade de esclarecer a estruturação da paisagem e as relações funcionais (naturais e sociais) de seus elementos. Todos os elementos da paisagem cumprem alguma função dentro do sistema e participam de forma peculiar no seu processo de gênese.

A gênese da paisagem é determinada pelas relações entre seus elementos estruturais, ou seja, “[...] a forma ou o modo de aparecimento da paisagem é condicionado por um determinado tipo de processo e de fatores” (MATEO RODRIGUEZ, SILVA; CAVALCANTI, 2004, p.124). De acordo com Amorim e Oliveira (2008), a gênese da paisagem é determinada pela ação conjunta de fatores, componentes e processos ao longo do tempo. Quando estes fatores atuam permanentemente, resultam numa unidade natural. Os fatores apresentam uma função dentro da unidade natural.

Com relação ao funcionamento da paisagem, Amorim e Oliveira (2008) destacam que neste processo ocorre permuta de substâncias e energia, o que possibilita a interação entre os componentes da paisagem, e de seus componentes com outros sistemas. Diakonov (1988), citado por Mateo Rodriguez, Silva e Cavalcanti (2004) afirma que o funcionamento é determinado por uma sequência estável de processos atuantes permanentemente na paisagem, que garantem a conservação de um estado da paisagem num certo período de tempo.

A paisagem, como um sistema integrado, apresenta uma função geocológica. Tal função é definida como “[...] o objetivo que cumpre o sistema em garantir a estrutura e o funcionamento, tanto do sistema a ser analisado, como do sistema superior ao qual pertence” (MATEO RODRIGUEZ; SILVA; CAVALCANTI, 2004, p.132). De acordo com sua função geocológica, as unidades físicas integrantes do sistema são agrupadas em três categorias:



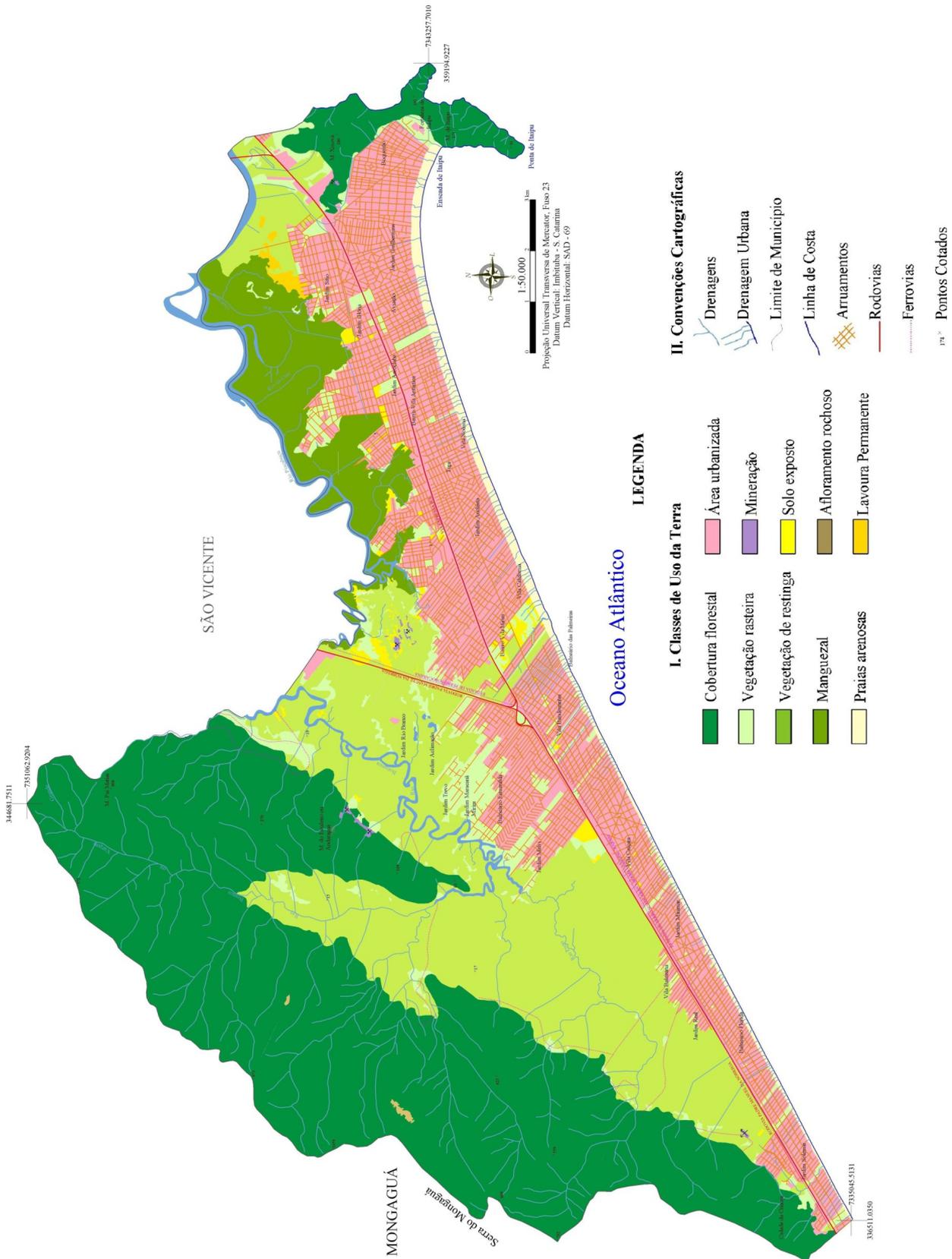


Figura 2 - Carta de Uso da Terra do Município de Praia Grande (SP), ano 2000.

Áreas emissoras: são os níveis mais elevados do terreno, com maior tendência a serem “lavadas” pelas chuvas. São áreas até certo ponto autônomas, que garantem o fluxo de matéria, energia e informação para o restante da área (MATEO RODRIGUEZ et. al, 1995).

Áreas transmissoras: são aquelas em que predomina o transporte dos fluxos de matéria e energia das áreas mais elevadas para as áreas mais baixas, sendo aqui representadas pelas vertentes e patamares (MATEO RODRIGUEZ et al., 1995).

Áreas acumuladoras: fundos de vales, nos quais predomina a coleta e o acúmulo de matéria, energia e informação provenientes das áreas mais elevadas e a partir daí, são novamente transmitidas de forma concentrada ou seletivamente através dos canais fluviais.

A partir da função geocológica, que define a circulação dos fluxos de matéria e energia, foram determinadas as unidades geoambientais da área de estudo, as quais foram representadas em uma carta elaborada na escala 1:50.000.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

As etapas da metodologia de Mateo Rodriguez, Silva e Cavalcanti (2004) desenvolvidas neste trabalho foram:

Organização: etapa inicial, na qual foi definida a área de estudo, os objetivos da pesquisa e a escala de trabalho.

Inventário: fase de levantamento de informações sobre a área de estudo, que permite entender a organização espacial e funcional de cada sistema. A realização do inventário é fundamental para a definição, classificação e cartografia das unidades geoambientais.

Análise: momento da realização do tratamento dos dados obtidos na fase de inventário, permitindo a diferenciação das unidades geoambientais.

De acordo com a função geocológica, a área de estudo foi dividida em dois sistemas ambientais distintos: o Sistema Serrano e a Planície Quaternária.

As unidades do Sistema Serrano foram divididas de acordo com os dados de cartas morfométricas, principalmente com o auxílio das classes de declividade. Através da verificação do predomínio destas classes em diferentes setores do Sistema Serrano foram definidos os topos, as cristas e as vertentes.

Para a definição das Unidades Geoambientais da Planície Quaternária, os documentos norteadores foram a Carta Geomorfológica e a Carta de Uso da Terra para o ano 2000. A partir da compartimentação do terreno na Carta Geomorfológica contataram-se os fundos de vale, os dois níveis de terraços marinhos, a planície flúvio-marinha e a área de acumulação marinha atual. Com o auxílio da Carta de Uso da Terra (ano 2000) foi delimitada a área urbana municipal (SOUZA, 2010).

A área de estudo foi compartimentada em vinte unidades geoambientais, sendo treze componentes do Sistema Serrano, e as sete unidades restantes integrantes da Planície Costeira, como mostra o Quadro 1.



Quadro 1 - As vinte Unidades Geoambientais definidas para a área de estudo

Função Geoecológica		Unidades Geoambientais		
Sistema Serrano	Escarpas da Serra do Mar e Morro Isolado	Unidades Emissoras	I) Cristas da Serra do Mongaguá	
			II) Cristas do Morro Pai Matias	
			III) Cristas do Morro do Estaleiro ou Andaraguá	
			IV) Topos Fragmentados da Serra do Mongaguá	
			V) Topos Fragmentados do Morro Pai Matias	
			VI) Topos Fragmentados do Morro do Estaleiro ou Andaraguá	
		Unidades Transmissoras	XI) Cristas do Maciço Xixová-Itaipu	
			XII) Topos fragmentados do Maciço Xixová-Itaipu	
			VII) Altas Vertentes do Sistema Serrano	
			VIII) Vertentes Íngremes do Sistema Serrano	
			IX) Vertentes Irregulares do Sistema Serrano	
			X) Baixas Vertentes do Sistema Serrano	
Planície Costeira		Unidades Transmissoras	XIII) Vertentes Irregulares do Maciço Xixová-Itaipu	
			Unidades Acumuladoras	XIV) Terraços Marinhos Dissecados
				XV) Terraços Marinhos Urbanizados
		XVI) Baixos Terraços Marinhos		
		Unidades Acumuladoras	XVII) Rampas Coluviais do Sopé Serrano	
			XVIII) Fundos de Vale dos Rios Branco ou Vargem Grande, Preto e Boturoca	
			XIX) Planície Flúvio-Marinha do Rio Piaçabuçu	
			XX) Acumulação Marinha Atual	

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Carta de Unidades Geoambientais é um produto cartográfico de síntese obtido através de dados físicos pesquisados na fase de inventário, que são integrados na fase de análise. Segundo Oliveira (2003), estes dados devem estar minuciosamente correlacionados a fim de identificar áreas que apresentem homogeneidade nos aspectos físicos. Já foi destacado que para o município de Praia Grande, a Carta de Unidades Geoambientais, em escala 1:50.000, apresenta 20 unidades, como mostra a figura 3.

A análise das Unidades Geoambientais se inicia pelo Sistema Serrano, composto por treze unidades, sendo oito destas predominantemente emissoras de matéria e energia e cinco onde dominam os processos de transmissão de matéria e energia.

A primeira Unidade Geoambiental predominantemente emissora de matéria e energia a ser descrita é denominada Cristas da Serra do Mongaguá e caracteriza-se por classes de declividade que variam entre 5-12% e acima de 30%. Esta unidade é constituída por uma extensa linha de cumeeada que marca o limite de município entre Praia Grande e Mongaguá. Este setor também compreende outras cristas de menores extensões existentes na Serra do Mongaguá

As Unidades Geoambientais Cristas do Morro Pai Matias e Cristas do Morro do Estaleiro ou Andaraguá são compostas por linhas divisoras de águas que marcam o limite entre as bacias dos rios Boturoca e Piaçabuçu. Tais unidades se diferenciam pela variação da inclinação dos terrenos. Na Unidade Cristas do Morro Pai Matias as classes de declividade variam entre 20-30% e $\geq 30\%$. As declividades da Unidade Cristas do Morro do Estaleiro ou Andaraguá apresentam maior variação, entre 12-20% a $\geq 30\%$.

Na Serra do Mongaguá são encontrados topos arredondados de variadas extensões, que constituem a Unidade Geoambiental Topos Fragmentados da Serra do Mongaguá, com valores de declividades entre 5-12% a 30%.

Topos arredondados de declividades acentuadas, entre 20-30% e $\geq 30\%$, são encontrados no setor serrano do Morro do Pai Matias, e compõem a Unidade Topos Fragmentados do Morro Pai Matias.

Declividades que variam entre 5-12% e $\geq 30\%$ diferenciam os topos arredondados que se encontram dispersos no entorno do Morro do Estaleiro ou Andaraguá. Estes topos constituem a Unidade Geoambiental Topos Fragmentados do Morro do Estaleiro ou Andaraguá.

A Unidade Geoambiental Topos Fragmentados do Maciço Xixová-Itaipu é composta por topos arredondados de variadas extensões que se encontram dispersos no Maciço Xixová-Itaipu, e apresentam declividades que podem atingir a classe de 12-20%.

Linhas de cumeada com uma variação na declividade entre 12-20%, 20-30% e $\geq 30\%$ e que atuam como divisores de águas das drenagens que se dirigem diretamente para o Oceano e drenagens que se dirigem diretamente para a planície costeira formam a Unidade Geoambiental Cristas do Morro do Maciço Xixová-Itaipu.

A Unidade Geoambiental Altas Vertentes do Sistema Serrano exibe vertentes côncavas, retilíneas, convexas e irregulares. Nos limites municipais entre Praia Grande e Mongaguá e Praia Grande e São Vicente, as declividades apresentam valores entre 5-12% a $\geq 30\%$, o que indica a irregularidade das encostas.

As unidades predominantemente emissoras, apesar de ocuparem áreas restritas espacialmente, liberam energia e matéria às unidades predominantemente transmissoras.

A Unidade Vertentes Íngremes do Sistema Serrano é caracterizada por declives bastante acentuados, entre 20-30% e acima de 30%. Nesta unidade ocorrem vertentes dos tipos retilíneo, côncavo, convexo e irregular. Classes de declividade predominantes de 5-12% e de 12-20% e que podem chegar a $\geq 30\%$ distinguem a Unidade Vertentes Irregulares do Sistema Serrano. Vertentes côncavas, convexas, retilíneas, irregulares e vales em V são encontrados neste setor.

A Unidade Geoambiental Baixas Vertentes do Sistema Serrano apresenta declividades predominantemente entre 20-30% e acima de 30%. Nas áreas de fundos de vales, sobretudo do rio Branco (ou Vargem Grande), estas classes variam de 5-12% e 12-20%. Dentre as formas de relevo presentes nesta unidade, destaca-se a existência de patamar escalonado nas proximidades do rio Branco. Também ocorrem vales em V e vertentes côncavas, convexas, retilíneas e irregulares.

Por último, a Unidade Vertentes Irregulares do Maciço Xixová-Itaipu é caracterizada por uma variação nas classes de declividades, que oscilam entre 5-12% a acima de 30%. Esta unidade é marcada pela presença de uma plataforma de abrasão, no sopé do maciço cristalino em contato direto com o Oceano.

Todas as unidades que compõem o Sistema Serrano são marcadas pela cobertura vegetal de Mata Atlântica que se sustenta sobre Cambissolos Háplicos (OLIVEIRA et al., 1999) originários do intemperismo de rochas cristalinas Pré-Cambrianas (SUGUIO; MARTIN, 1978). Segundo São Paulo (1997), para a estabilidade das vertentes é necessária a manutenção da cobertura vegetal, pois a presença desta amortecce a ação direta dos agentes intempéricos, principalmente as águas das chuvas, minimizando processos erosivos que podem resultar em escorregamentos.

A vegetação de Mata Atlântica está protegida, a partir da cota de 100 metros, pela instituição do Parque Estadual Serra do Mar (Decreto Estadual nº10.251, de 30/08/1977), que tem como função a preservação permanente de atributos naturais excepcionais. O maciço cristalino onde ocorrem os morros de Xixová e Itaipu, também é marcado pela presença de uma Unidade de Conservação, chamada Parque Estadual Xixová-Japuí (Decreto Estadual nº37.536, de 27/09/1993).

O uso das terras no Sistema Serrano, portanto, fica limitado pela legislação ambiental. Além das restrições ambientais impostas legalmente, as características intrínsecas destas unidades, como as altas declividades e a densa vegetação de Mata Atlântica dificultam seu acesso.

Apesar do uso restrito, abaixo da cota de 100 metros, no interior da Unidade Geoambiental Vertentes Íngremes do Sistema Serrano, ocorre uma área de mineração com entorno ocupado por vegetação rasteira, o que provoca um alto grau de alteração dos atributos naturais. Na Unidade



Vertentes Irregulares do Maciço Xixová-Itaipu também é encontrada uma área de mineração, que passa por um processo de regeneração da cobertura vegetal.

A Serra do Mar e a Planície Costeira, apesar de serem sistemas com características diferenciadas nos aspectos pedológicos, geológicos, geomorfológicos, morfométricos, vegetacionais e de uso da terra, estabelecem relações de vizinhança, e, portanto, estão interligados através dos processos de circulação de matéria e energia. A energia e matéria provenientes do Sistema Serrano são transmitidas à Planície Quaternária através de processos gravitacionais e de escoamento fluvial e pluvial.

A primeira Unidade Geoambiental a ser abordada é denominada Terraços Marinheiros Dissecados. Nesta unidade, o declive do terreno é igual ou inferior a 2% (SOUZA, 2010), o que permite a formação de vales de fundo plano, sustentados sobre Espodosolos Ferrocárbicos originários de litologias compostas por sedimentos arenosos de origem marinha, trabalhados em superfície pelo vento (SUGUIO; MARTIN, 1978).

Apesar da baixa declividade, o solo de natureza arenosa e pouco consolidado implica em restrições ao uso, de forma que somente nas áreas cobertas por vegetação de restinga há melhor conservação das características originais desta unidade.

A descaracterização da paisagem original pela presença de uma antiga área de mineração e uma possível expansão urbana constituem as maiores problemáticas ambientais, podendo resultar na aceleração de processos erosivos caso haja retirada da cobertura vegetal e em alterações no ciclo hidrológico em função da impermeabilização do solo para uso urbano.

A Unidade Geoambiental Terraços Marinheiros Urbanizados é predominantemente ocupada pela área urbana de Praia Grande, onde há severa alteração das características originais da paisagem pelo uso urbano.

Antigas linhas de restingas e campos de dunas mapeados por Suguio e Martin (1978) atualmente não são visíveis em razão da ocupação por arruamentos e construções. Tais formas de relevo se constituíram sobre litologia arenosa, datada do Holoceno Marinho e Lagunar (SUGUIO; MARTIN, 1978).

Nesta unidade, a Rodovia Padre Manuel da Nóbrega e a Via Expressa Sul atuam como divisores de águas e proporcionam uma diferenciação entre a dissecação na área urbana situada entre a orla marítima e as estradas mencionadas e a dissecação da área urbanizada localizada entre as estradas e os rios Boturoca e Piaçabuçu, no interior da planície costeira.

Na área urbana, onde o escoamento das águas fluviais é direcionado para o oceano, verifica-se um domínio de alta dissecação do relevo, devido à presença de uma grande quantidade de canais de drenagem que se dirigem para o Oceano. Conforme Souza e Cunha (2009), entre os anos de 1962 e 2000, ocorreu um significativo aumento no número destes canais, que apesar de serem originários de ações antrópicas, não podem ser desconsiderados na análise morfométrica, pois influenciam no processo de dissecação do relevo com seu fluxo constante de água em direção ao mar. Estes canais também terão influência direta na Unidade Geoambiental Planície Marinha Atual, que será descrita adiante.

Já no setor urbano em que as drenagens se dirigem para os rios Boturoca e Piaçabuçu, ocorre uma menor dissecação se comparado à área urbana, uma vez que os interflúvios das drenagens são mais largos, resultando em uma baixa densidade de drenagem neste setor.

Apesar da baixa consolidação do solo arenoso, o principal tipo de uso da terra refere-se ao uso urbano, sem a presença de uma cobertura vegetal significativa, com ocorrência de manchas de solo exposto e vegetação rasteira.

A problemática ambiental se relaciona às inundações ocorrentes nos período mais chuvosos em virtude da baixa declividade aliada à impermeabilização do solo e à canalização, à retinização e à retirada de vegetação marginal das drenagens. Outra problemática refere-se à instabilidade do terreno, que pode afetar a construção civil.



A Unidade Geoambiental Baixos Terraços Marinhos é representada na Carta Geomorfológica pelo primeiro nível de terraço (Atm I), de menor altitude que a Atm II. Verifica-se que o afloramento da Atm I é resultante da erosão fluvial atuante sobre a Atm II, de modo que os sedimentos do nível mais alto provavelmente foram erodidos pela ação da drenagem, restando, assim, o nível inferior.

Nesta unidade, o Espodossolo Ferrocárbico (OLIVEIRA et al., 1999) forma-se sobre litologia do tipo areias marinhas litorâneas, retrabalhada em alguns trechos em superfície pelo vento e com vestígios de antigas linhas de restinga (SUGUIO; MARTIN, 1978).

As limitações ao uso da terra estão relacionadas à baixa consolidação do terreno. Há predomínio da vegetação de restinga nas proximidades com a área serrana e no interior do continente. Nas proximidades com a área urbana há pequenas manchas de vegetação rasteira em substituição à vegetação de restinga.

A retirada da vegetação original pode resultar em problemas relacionados à aceleração dos processos de erosão superficial. Uma possível expansão urbana implicaria na alteração do ciclo hidrológico e inundações no período chuvoso.

A energia e matéria que circulam pelas áreas predominantemente transmissoras são encaminhadas, através da ação fluvial, pluvial e gravitacional para as unidades com domínio de acumulação de matéria e energia. As alterações no uso da terra nas áreas predominantemente transmissoras podem resultar no aumento de carga sedimentar e na elevação da velocidade de escoamento de água, que são direcionados às áreas acumuladoras.

Com relação às unidades geoambientais predominantemente acumuladoras de matéria e energia, inicia-se a análise pela Unidade Geoambiental Rampas Colúviais do Sopé Serrano.

Nesta unidade, o solo do tipo Espodossolo Ferrocárbico (OLIVEIRA et al., 1999) se forma sobre declividades com valores predominantes menores e/ou iguais a 2%, que no entorno do rio Boturoca pode atingir valores acima de 30% (SOUZA, 2010).

As restrições ao uso da terra relacionam-se à heterogeneidade do material componente das rampas colúviais, com forte suscetibilidade à erosão.

A problemática ambiental está relacionada à aceleração do escoamento superficial nas áreas de vegetação rasteira, aumentando os riscos de escorregamento nos setores mais íngremes desta unidade, além da instabilidade natural do terreno em função da recepção de materiais de diferentes granulometrias oriundos da Serra do Mar. Em alguns bairros, a urbanização entra em contato com as rampas colúviais do sopé serrano. Nos períodos das chuvas, coincidente com a alta temporada, a população residente e os turistas em férias estão expostos com maior intensidade a possíveis deslizamentos de terra, que podem provocar tanto danos materiais como perda de vidas.

A Unidade Geoambiental Fundos de Vale dos rios Branco ou Vargem Grande, Preto e Boturoca é formada por planícies e terraços constituídos por sedimentos transportados pela ação das águas fluviais.

Na carta geomorfológica, esta unidade corresponde às áreas de acumulação de planície e terraço fluvial (Aptf) que ocorrem no interior da planície costeira, margeando os rios Branco ou Vargem Grande, Preto e Boturoca.

Nesta unidade são registrados meandros abandonados, que correspondem ao antigo curso dos rios Preto e Boturoca. Os vales dos rios tem fundo plano.

Estes fundos de vale estão sujeitos naturalmente a alagamento permanente ou periódico e são Áreas de Preservação Permanente (APP). A ausência de cobertura vegetal nas imediações à urbanização pode acelerar os processos erosivos, pois se trata de uma área de intensa fragilidade pedológica e geológica.

A área urbana, devido à proximidade com o fundo de vale do rio Boturoca sofre alagamentos nos períodos de maior intensidade de chuvas e este processo pode ser agravado caso a urbanização continue a se expandir em direção a esta unidade. Verifica-se que as residências localizadas nos bairros próximos ao fundo de vale são do tipo unifamiliares e habitadas por moradores da própria cidade e não pelos turistas de veraneio. Estes bairros, segundo a Prefeitura da Estância Balneária



de Praia Grande (2000), comportam entre 46 e 80 a mais de 130 habitantes/hectare, o que significa que os problemas relacionados a enchentes podem atingir um grande contingente da população.

Esta unidade é ocupada predominantemente por vegetação de restinga. Porém, nas proximidades com a área urbana, a vegetação original foi substituída por vegetação rasteira.

A Unidade Geoambiental Planície Flúvio-Marinha do Rio Piaçabuçu é caracterizada por terrenos baixos com lamas de depósitos recentes, sujeitos naturalmente às inundações das marés. Segundo Suguio e Martin (1978), no entorno do rio Piaçabuçu ocorrem sedimentos de mangue e pântano (areias e argilas), que dão origem a Gleissolos Sálícos (OLIVEIRA et al., 1999), que são solos típicos de regiões litorâneas onde ocorrem áreas com saturação de água.

A vegetação de mangue domina esta unidade, porém, alguns trechos sofrem com o avanço da urbanização, além da presença de manchas de vegetação rasteira.

A problemática ambiental relaciona-se à destruição da planície flúvio-marinha e dos manguezais pelo avanço da urbanização, apesar da existência do Parque do Piaçabuçu.

Os riscos aos quais está sujeita esta unidade relacionam-se às alterações hidrológicas provocadas pelo avanço da urbanização, como inundações e o recebimento de esgotos clandestinos.

A Planície Marinha Atual, última unidade geoambiental a ser apresentada, é formada por sedimentos predominantemente arenosos depositados por ação da deriva litorânea, marés e ondas. Nesta área ocorre solo do tipo Espodossolo Ferrocárbico (OLIVEIRA et al., 1999), que se localiza nas áreas de interesse turístico ao município, correspondendo às praias de uso coletivo.

Sobre a dinâmica do relevo, verifica-se que uma alta dissecação devido à presença de canais de drenagem urbanos muito próximos uns aos outros.

As planícies marinhas são caracterizadas por remobilização constante e natural de seus sedimentos e por inundações periódicas pelo regime de marés. São áreas bastante suscetíveis do ponto de vista geológico e geomorfológico, porém, sofrem uma ocupação sazonal de uso intensivo e que altera suas características naturais.

A ausência de cobertura vegetal natural e drenagem urbana inadequada aceleram os processos erosivos da área de praia, agravado pela grande quantidade de turistas, sobretudo nas férias escolares e feriados prolongados. Esta unidade está sujeita, ainda, ao recebimento de esgotos clandestinos e lixo, que compromete a balneabilidade das praias.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir da análise das vinte Unidades Geoambientais identificadas no município de Praia Grande, nota-se que há grande diversidade entre o Sistema Serrano e o Sistema Planície Quaternária. Esta diferenciação se dá tanto nos aspectos geológicos, quanto nos aspectos pedológicos, geomorfológicos, nas declividades e nos tipos de uso da terra.

Apesar da diversidade, deve-se considerar que estes sistemas estão inter-relacionados, e desta forma, as Unidades Geoambientais também se relacionam entre si, através da troca de matéria e energia de forma contínua.

As unidades predominantemente emissoras, apesar de ocuparem áreas restritas espacialmente, liberam energia e matéria às unidades predominantemente transmissoras. As altas vertentes, as vertentes íngremes, as vertentes irregulares e as baixas vertentes do sistema serrano também liberam energia e matéria, que se dirigem às unidades predominantemente acumuladoras.

Os terraços marinhos são classificados como áreas transmissoras de energia e matéria por estarem em altitude mais elevada (chegam a 17 metros) que o restante das unidades da Planície Quaternária. Existem dois níveis de terraços (Atm I e Atm II) que sofrem erosão fluvial, liberando matéria para as unidades predominantemente acumuladoras.

Na Planície Quaternária, verifica-se de maneira mais clara a ação da energia transmitida, com o acúmulo de sedimentos e detritos provenientes das escarpas serranas e sob a forma dos fluxos fluviais intensificados no período chuvoso com elevada carga de sedimentos.



A unidade predominantemente acumuladora Planície Marinha Atual recebe energia e matéria proveniente tanto do continente quanto do oceano. Assim, apresenta maior complexidade ambiental, pois se trata de uma área constantemente sujeita a mudanças em sua dinâmica. Assim, em alguns períodos a ação do mar será mais intensa sobre esta unidade e em outros períodos a ação continental será importante, principalmente nos períodos chuvosos em que as drenagens trazem maior carga de sedimentos e poluentes, prejudicando a balneabilidade das praias.

Nas escarpas da Serra do Mar não é possível urbanizar devido à legislação ambiental, que institui os Parques Estaduais e pelas altas declividades, em geral acima de 30%, nas quais, segundo a Lei Federal nº6766, de 19/12/1979, não é permitido o parcelamento do solo para fins urbanos ou de expansão urbana.

As áreas de terraços marinhos, apesar das características geológicas e pedológicas, e de serem áreas em que o uso urbano não é compatível, constituem-se os melhores terrenos para instalação de aparelhos urbanos, por serem as áreas de maior altimetria e de melhor consolidação da Planície Quaternária.

Este caso se deve à dificuldade de se urbanizar as áreas de mangue, que tem como característica natural o alagamento constante dos terrenos. As áreas de mangue do município de Praia Grande são integrantes do Parque Piaçabuçu, e constituem-se em zona de interesse ecológico ao município, devendo ser preservadas.

Nas rampas de colúvio, a urbanização deve ser evitada, pois estas áreas recebem materiais provenientes da Serra do Mar com diferentes granulometrias, o que intensifica a instabilidade dos terrenos. A proximidade da área urbana com as rampas de colúvio exige atenção especial por parte dos órgãos públicos, pois no período de chuvas há um maior risco de deslizamento de terras, que podem atingir a área urbana e, conseqüentemente, a população residente neste local.

As áreas de fundo de vale estão sujeitas naturalmente a inundações. Conforme a Resolução Conama 303/02, estas são Áreas de Preservação Permanente. A ocupação urbana resultaria em inúmeros prejuízos materiais e até mesmo a perda de vidas.

As praias também não são áreas passíveis de serem urbanizadas, pois há uma constante remobilização de sedimentos pela ação das ondas e marés. Uma possível urbanização destas áreas também poderia resultar em prejuízos materiais caso houvesse uma forte ressaca ou erosão marinha.

Diante das considerações apontadas acima, verifica-se que a metodologia atendeu aos objetivos propostos no início deste trabalho. Deve-se ressaltar que a escala de trabalho em 1:50.000 não permite um detalhamento total da metodologia, não sendo possível executar todas as seis etapas propostas pelos autores, chegando-se à fase de Diagnóstico. Desta forma, espera-se que este trabalho incentive novas pesquisas sobre a área de estudo e outros setores do litoral, em escalas de maior detalhamento, a fim de aprimorar os resultados obtidos nesta pesquisa e testar a metodologia de Mateo Rodrigues, Silva e Cavalcanti (2004) em outras escalas de detalhamento.

Espera-se que a pesquisa contribua com as questões sobre o planejamento urbano e ambiental em áreas litorâneas, a fim de que haja um melhor aproveitamento da ocupação deste espaço, levando em consideração as fragilidades naturais desta área e que sistemas ambientais de grande importância sejam preservados.

AGRADECIMENTOS

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo – FAPESP – pelo financiamento deste trabalho (Processo nº 2009/02483-3).

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

AB'SABER, A. N. Contribuição à geomorfologia do litoral paulista. **Revista Brasileira de Geografia**, São Paulo, n.1, p.3-48, jan.-mar. 1955.

- ALMEIDA, F. F. M. **Fundamentos Geológicos do Relevo Paulista**. São Paulo: Universidade do Estado de São Paulo, 1974 (IGEOP – USP Série Teses e Monografias, n.14).
- AMORIM, R. R.; OLIVEIRA, R. C. As unidades da paisagem como uma categoria de análise geográfica: o exemplo do município de São Vicente – SP. **Sociedade & Natureza**, Uberlândia, v.2, n.20, p. 177-198, dez. 2008.
- FERREIRA, V. O. A abordagem da paisagem no âmbito dos estudos ambientais integrados. **GeoTextos**, Salvador, v.6, n.2, p.187-208, dez. 2010.
- HIDROCONSULT CONSULTORIA, ESTUDOS e PROJETOS S.A. **Prestação de serviços de engenharia consultiva para desenvolvimento de estudos técnicos multidisciplinares para revisão do Plano Diretor e adequação da Legislação de ordenamento do uso, ocupação e parcelamento do solo**. Relatório Síntese. 76p. 2006. Disponível em: < http://www.praia grande.sp.gov.br/planodiretor/arquivos/estudos_tecnicos/Sintese_Estudos_PD.pdf>. Acesso em: 02 ago. 2009.
- LUZ, N. C. **Diagnóstico dos aspectos do meio físico em áreas de manguezal, Parque Piaçabuçu – Praia Grande – SP. Sua relação com a ocupação por favelas**. 2006. 121 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Urbana) – Centro de Ciências Exatas e de Tecnologia, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2006.
- MATEO RODRIGUEZ, J. M. et. al. Análise da paisagem como base para estratégia de organização geoambiental: Corumbataí (SP). **Geografia**, Rio Claro, v.20, n.1, p.81-129, abr.1995.
- MATEO RODRIGUEZ, J. M.; SILVA, E. V.; CAVALCANTI, A. P. B. **Geoecologia de Paisagens: uma visão geossistêmica da análise ambiental**. Fortaleza: Editora UFC, 2004.
- MATEO RODRIGUEZ, J. M.; SILVA, E. V. A classificação das paisagens a partir de uma visão geossistêmica. **Mercator**, Fortaleza, n. 1, p.95-112, 2002.
- MATEO RODRIGUEZ, J. M.; SILVA, E. V. La geoecologia del paisaje como fundamento para el analisis ambiental. **REDE** – Revista Eletrônica do Prodema, Fortaleza, v.1, n.1, p.77-98, dez. 2007.
- OLIVEIRA, J. B. et al. **Mapa Pedológico do Estado de São Paulo**. Campinas: Instituto Agrônomo, 1999. 4 mapas. Escala 1:500.000. Acompanha legenda expandida.
- OLIVEIRA, R. C. **Zoneamento ambiental como subsídio para o planejamento de uso e ocupação do solo do município de Corumbataí – SP**. 2003. 141f. Tese (Doutorado em Geociências e Meio Ambiente) - Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2003.
- PREFEITURA DA ESTÂNCIA BALNEÁRIA DE PRAIA GRANDE. **Densidade residencial por setor censitário 2000**. 1 mapa. Escala 1: 50.000, 2000.
- PREFEITURA DA ESTÂNCIA BALNEÁRIA DE PRAIA GRANDE. **Expansão Urbana**. 1 mapa. 1: 50.000, 2002.
- SÃO PAULO (Estado). Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo. **Parque Estadual Xixová-Japuí: Plano de Manejo – Fase I**. São Paulo: SMA/UNESP, 1997.
- SOUZA, T. A.; CUNHA, C. M. L. A importância do enriquecimento da drenagem para a análise morfométrica em áreas de planície litorânea – o caso do Município de Praia Grande (SP). Seminário de Pós Graduação em Geografia da Unesp Rio Claro, 9., 2009. **Anais...** Rio Claro: Universidade Estadual Paulista. 2009. p.1739-1753.
- SOUZA, T. A. **Zoneamento Geoambiental do Município de Praia Grande: uma contribuição aos estudos sobre a Baixada Santista (SP)**. 2010. 148f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2010.
- SUGUIO, K.; MARTIN, L. **Cartas Geológicas do litoral paulista: Santos e Itanhaém**. São Paulo: DAEE/ USP/FAPESP, 1978. 2 mapas. Escala:1:100.000.
- ZACHARIAS, A. A. **A representação gráfica das unidades de paisagem no zoneamento ambiental**. São Paulo: Ed. Unesp, 2010.

Trabalho enviado em novembro de 2013

Trabalho aceito em dezembro de 2013

