



**ANA LUISA PEREIRA MARÇAL RIBEIRO**

**ZONEAMENTO GEOAMBIENTAL COMO SUBSÍDIO AO GERENCIAMENTO  
COSTEIRO DO LITORAL NORTE DO ESTADO DE SÃO PAULO**

**CAMPINAS**

**2013**





**NÚMERO: 216/2013**

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS  
INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS**

**ANA LUISA PEREIRA MARÇAL RIBEIRO**

**“ZONEAMENTO GEOAMBIENTAL COMO SUBSÍDIO AO GERENCIAMENTO  
COSTEIRO DO LITORAL NORTE DO ESTADO DE SÃO PAULO”**

**ORIENTADORA: PROFA. DRA. REGINA CÉLIA DE OLIVEIRA**

**DISSERTAÇÃO DE Mestrado APRESENTADA AO  
INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS DA UNICAMP PARA  
OBTENÇÃO DO TÍTULO DE MESTRA EM GEOGRAFIA  
NA ÁREA ANÁLISE AMBIENTAL E DINÂMICA  
TERRITORIAL**

**ESTE EXEMPLAR CORRESPONDE À VERSÃO FINAL DA  
DISSERTAÇÃO DEFENDIDA PELA ALUNA ANA LUISA PEREIRA  
MARÇAL RIBEIRO E ORIENTADA PELA PROFA. DRA. REGINA  
CÉLIA DE OLIVEIRA.**

---

**CAMPINAS**

**2013**

Ficha catalográfica  
Universidade Estadual de Campinas  
Biblioteca do Instituto de Geociências  
Cássia Raquel da Silva - CRB 8/5752

R354z Ribeiro, Ana Luisa Pereira Marçal, 1987-  
Zoneamento geoambiental como subsídio ao Gerenciamento Costeiro do Litoral Norte do Estado de São Paulo / Ana Luisa Pereira Marçal Ribeiro. – Campinas, SP : [s.n.], 2013.

Orientador: Regina Célia de Oliveira.  
Dissertação (mestrado) – Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Geociências.

1. Planejamento ambiental. 2. Gerenciamento Costeiro. 3. Zoneamento. 4. Solo - Uso. I. Oliveira, Regina Célia de, 1971-. II. Universidade Estadual de Campinas. Instituto de Geociências. III. Título.

Informações para Biblioteca Digital

**Título em outro idioma:** Geoenvironmental zoning as subsidy for Coastal Management of the North Coast of São Paulo

**Palavras-chave em inglês:**

Environmental planning

Coastal management

Zoning

Land - Use

**Área de concentração:** Análise Ambiental e Dinâmica Territorial

**Titulação:** Mestra em Geografia

**Banca examinadora:**

Regina Célia de Oliveira [Orientador]

Salvador Carpi Junior

Emerson Martins Arruda

**Data de defesa:** 28-08-2013

**Programa de Pós-Graduação:** Geografia



**UNICAMP**

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS  
INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS  
PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA  
ÁREA DE ANÁLISE AMBIENTAL E DINÂMICA TERRITORIAL**

**AUTORA:** Ana Luisa Pereira Marçal Ribeiro

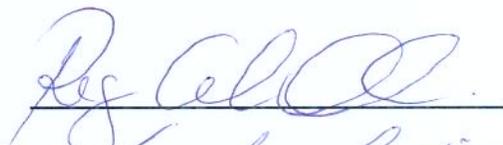
“Zoneamento Geoambiental como Subsídio ao Gerenciamento Costeiro do Litoral  
Norte do Estado de São Paulo”

**ORIENTADORA:** Profa. Dra. Regina Célia de Oliveira

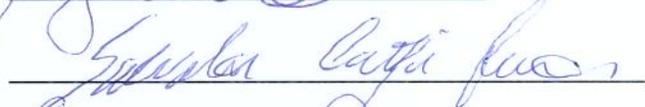
Aprovada em: 29 / 08 / 2013

**EXAMINADORES:**

Profa. Dra. Regina Célia de Oliveira

 - Presidente

Prof. Dr. Salvador Carpi Junior



Prof. Dr. Emerson Martins Arruda



Campinas, 29 de agosto de 2013.



## **AGRADECIMENTOS**

A minha família por todo o apoio e incentivo nos bons e maus momentos;

Aos amigos, pela força e ajuda ao longo o caminho e pelos momentos de descontração e risadas;

Ao Sebastian, por todo apoio, paciência e companheirismo nesses últimos anos;

Aos professores com os quais tive contato ao longo da graduação e do mestrado, que muito contribuíram para minha formação e decisões acadêmicas;

A Profa. Dra. Regina Célia de Oliveira, pelos ensinamentos, orientação e paciência;

Ao Marcelo e amigos do grupo de pesquisa, pelas imensas dicas, sugestões e ajuda no trabalho de campo;

A Val e Gorete, pela atenção, carinho, cuidado e ajuda com os prazos;

A Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pelo auxílio financeiro na realização desta pesquisa.





**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS  
INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS**

**ZONEAMENTO GEOAMBIENTAL COMO SUBSÍDIO AO GERENCIAMENTO  
COSTEIRO DO LITORAL NORTE DO ESTADO DE SÃO PAULO**

**RESUMO**

**Dissertação de Mestrado**

**Ana Luisa Pereira Marçal Ribeiro**

O ambiente costeiro está em constante transformação, sendo este um ambiente de significativa dinâmica e fragilidade, constituindo áreas de grande vulnerabilidade devido aos processos naturais predominantes, sendo, portanto, uma área naturalmente instável. Há na zona costeira brasileira uma significativa ação antrópica datada de muito tempo, que foi acentuada após o início do processo de colonização no litoral do país. Dentro deste contexto, a questão dos impactos antrópicos nesse sistema natural torna-se de grande importância. Em função da fragilidade ambiental e a pressão do uso da terra observadas na região do Litoral Norte do estado de São Paulo, o presente trabalho realizou um estudo de zoneamento geoambiental para os municípios de Caraguatatuba, Ilhabela, São Sebastião e Ubatuba, em escala 1:100000, por meio da Geoecologia das Paisagens em uma metodologia proposta por Rodriguez, Silva e Cavalcanti (2007), que buscou analisar os aspectos naturais e antrópicos, definindo unidades geoambientais e o estado ambiental das diferentes regiões na área de estudo, para que os resultados pudessem servir como auxílio para o Gerenciamento Costeiro.

**Palavras chaves:** Planejamento ambiental, Gerenciamento Costeiro, zoneamento, zona costeira, uso da terra





**UNIVERSITY OF CAMPINAS  
INSTITUTE OF GEOSCIENCE**

**GEOENVIRONMENTAL ZONING AS SUBSIDY FOR COASTAL MANAGEMENT OF  
THE NORTH COAST OF SÃO PAULO**

**ABSTRACT**

**Master's Thesis**

**Ana Luisa Pereira Marçal Ribeiro**

The coastal environment is constantly changing, and this is a dynamic and fragile environment, forming areas of high vulnerability due to natural processes that predominate, therefore, a naturally unstable area. There in the Brazilian coastal zone a significant anthropic activity dated since a long time, which was accentuated after the beginning of the colonization process on the coast. Within this context, the issue of human impacts in the natural system becomes of great importance. According to the environmental fragility and the pressure of land use observed in the North Coast of São Paulo, this research conducted a study of geoenvironmental zoning for the municipalities Caraguatatuba, Ilhabela, São Sebastião and Ubatuba, in a scale 1:100,000 through the Geocology of Landscapes on a methodology proposed by Rodriguez, Silva and Cavalcanti (2007), which seeks to analyze the natural and human aspects, defining geoenvironmental units and environmental status of different regions in the study area, so that the results could serve as an aid for Coastal Management.

**Keyword:** Environmental planning, coastal management, zoning, coastal zone, land use



## SUMÁRIO

Agradecimentos .....	vii
Resumo .....	ix
Abstract .....	xi
Sumário .....	xiii
Lista de figuras .....	xv
Lista de tabelas, quadros e anexos .....	xvii
I - Introdução .....	01
II - Objetivos .....	03
III - Pressupostos teóricos .....	05
3.1 - Planejamento ambiental .....	05
3.2 - Zona costeira .....	16
3.3 - Abordagem sistêmica e Geoecologia das Paisagens .....	24
IV - Material e métodos .....	29
V - Área de estudo .....	39
VI - Resultados e discussões .....	41
6.1 - Aspectos naturais .....	41
6.2 - Aspectos antrópicos .....	81
6.3 - Zoneamento ambiental .....	101
VII - Considerações finais .....	123
Referências bibliográficas .....	127
Anexos .....	133



## LISTA DE FIGURAS

Figura 01 - Estrutura simplificada de um Plano Diretor sob enfoque ambiental ...	14
Figura 02 - Esquema da metodologia proposta por Rodriguez, et al (2007) .....	30
Figura 03 - Localização da área de estudo – Litoral Norte de São Paulo .....	40
Figura 04 - Compartimentação do litoral brasileiro .....	42
Figura 05 - Mapa Topográfico .....	45
Figura 06 - Planalto em São Sebastião .....	48
Figura 07 - Morrarias em Ubatuba .....	49
Figura 08 - Mapa de Compartimentação de Relevo .....	51
Figura 09 - Mapa Hipsométrico .....	53
Figura 10 - Escarpas em Ubatuba .....	55
Figura 11 - Mapa Clinográfico .....	57
Figura 12 - Formas isoladas no município de Ubatuba .....	60
Figura 13 - Mapa de unidades geológicas .....	61
Figura 14 - Mapa Pedológico .....	65
Figura 15 - Mapa de Cobertura Vegetal .....	69
Figura 16 - Mapa de sistemas naturais .....	77
Figura 17 - Esquema de funcionamento dos sistemas naturais .....	79
Figura 18 - Mapa de uso da terra .....	85
Figura 19 - Navios no Porto de São Sebastião .....	87
Figura 20 - Terminal Marítimo Almirante Barroso/Petrobrás, São Sebastião.....	87
Figura 21 - Aeroporto de Ubatuba .....	88
Figura 22 - Área agropecuária em Caraguatatuba .....	89
Figura 23 - Área urbana no município de São Sebastião .....	93
Figura 24 - Área de restinga em São Sebastião .....	94
Figura 25 - Mangue no Rio Escuro, Ubatuba .....	95
Figura 26 - Praia de Massaguaçu, Caraguatatuba .....	96
Figura 27 - Mapa de sistemas antrópicos .....	99
Figura 28 - Mapa de estado ambiental .....	103
Figura 29 - Mapa das unidades geoambientais .....	109
Figura 30 - Mapa de zoneamento geoambiental .....	117



## LISTA DE TABELAS, QUADROS E ANEXOS

Tabela 01 - Cartas topográficas correspondentes ao Litoral Norte .....	31
Tabela 02 - Estabelecimentos agropecuários no Litoral Norte de São Paulo .....	90
Tabela 03 - Estabelecimentos por produtos permanentes .....	91
Tabela 04 - Estabelecimentos com produtos temporários .....	92
Tabela 05 - Distribuição da população do Litoral Norte .....	96
Tabela 06 - Serviços de infraestrutura .....	96
Quadro 01 - Síntese das unidades geoambientais .....	115
Anexo 01 - CD Mapas digitais em escala 1:100000 .....	137



## I - INTRODUÇÃO

A Geografia é uma ciência que aborda a questão do espaço geográfico, assim como as relações dadas nesse meio, sejam humanas, sejam entre o homem e a natureza. Ainda se ocupa do estudo da paisagem considerando a gênese dos processos que dão origem e forma ao relevo, bem como os elementos que integram a paisagem, tendo o homem como um elemento ativo na organização espacial.

Embora a escala de interferência do homem, quando de organização do espaço, difere em grau de grandeza do funcionamento natural sistêmico da paisagem, há de se considerar a necessidade crescente de adequar o modelo de apropriação antrópica definida desde longa data nos mais variados espaços naturais e a permanência do equilíbrio funcional dessas paisagens, com a premissa de minimizar os impactos e otimizar a possibilidade de recursos. Nesse sentido, os estudos de planejamento vêm a contribuir sobremaneira para a ação de um desenvolvimento dos aspectos econômicos, sociais, culturais e ambientais da sociedade humana.

Dentro de tal contexto, o litoral aparece como uma localização diferenciada, com diversas particularidades muito características, sejam naturais ou de uso e ocupação da terra. A zona costeira em qualquer lugar do globo pode ser considerada uma localização especial.

Como zona costeira, podemos compreender como sendo o espaço geográfico de interação do ar, do mar e da terra, incluindo seus recursos renováveis ou não, abrangendo uma faixa marítima e uma faixa terrestre, considerada patrimônio nacional pela Constituição de 1988 (SMA/CPLEA, 2005). No entanto, Moraes (1999) ressalta a complexa tarefa que é definir a zona costeira, uma vez que o tema remete uma variedade de situações. Para o autor, há dois importantes fatores que também devem ser considerados: as divisões político-administrativas, que expressam a materialidade distinta do mundo natural; e o padrão predominante do uso da terra, que trata-se de um fator socioeconômico que pode qualificar lugares.

Encontraremos em tais áreas algumas possibilidades quase que exclusivas das zonas costeiras, como por exemplo, base para exploração de recursos marinhos, ponto

estratégico de circulação, uma vez que grande parte da circulação de mercadorias entre continentes se dá via marítima, além de atividades portuárias e o turismo de praia.

É possível observar que ao longo da história, importantes cidades se estabeleceram no litoral e cresceram de forma significativa, seja economicamente, seja em termos de população. Não foi diferente no continente americano e no Brasil. Moraes (1999) aponta que todas as áreas de colonização na América se iniciaram com os colonizadores chegando por via marítima, de forma que as áreas litorâneas foram as primeiras a serem povoadas. Sendo assim, os fluxos de colonização partiram da costa em direção ao interior, originando importantes bases econômicas no litoral.

Sendo assim, ao longo do tempo, a zona costeira brasileira apresentou um importante crescimento. Surgiram importantes cidades e importantes atividades econômicas, como por exemplo, a atividade portuária. Posteriormente, o turismo tornou-se importante para a economia em municípios localizados na zona costeira.

Tais fatores foram fundamentais para a definição da dinâmica de ocupação em zonas costeiras e das particularidades de cada região e, considerando todo este contexto, torna-se necessário pensarmos em uma forma de planejar o uso e a ocupação dessas áreas com o intuito de considerar medidas de ordenamento que minimizem os impactos.

Sendo assim, o presente trabalho trata-se de uma proposta de zoneamento geoambiental, a partir de uma análise sistêmica baseada na Geoecologia das Paisagens (Rodriguez et al, 2007), apresentando como recorte geográfico o Litoral Norte do estado de São Paulo, que abrange os municípios de Caraguatatuba, Ilhabela, São Sebastião e Ubatuba, para que o estudo possa servir de auxílio para o Gerenciamento Costeiro.

## II - OBJETIVOS

### *Objetivo geral*

- Proposta de um estudo de zoneamento geoambiental para a totalidade da região do Litoral Norte do estado de São Paulo, compreendendo os municípios de Caraguatatuba, Ilhabela, São Sebastião e Ubatuba, a partir do levantamento e análise dos quadros natural e antrópico, considerando a metodologia proposta por Rodriguez, et al (2007).

### *Objetivos específicos*

- Caracterização dos aspectos naturais da área de estudo;
- Caracterização dos aspectos antrópicos da área de estudo;
- Elaboração de um acervo cartográfico e de documento síntese, a carta de zoneamento geoambiental, em escala 1:100000.



### **III – PRESSUPOSTOS TEÓRICOS**

#### **3.1 - Planejamento ambiental**

As relações entre sociedade e natureza caracterizam-se como sendo bastante complexas desde os primórdios do desenvolvimento humano. Quando o homem passou a se fixar no espaço e deixou de usufruir a natureza apenas o necessário como forma de suprir suas necessidades, a dinâmica natural dos sistemas ambientais foi desconsiderada. A partir desse momento, o meio natural passou a ser cada vez mais artificializado, e o homem a cada vez mais utilizar de técnicas para obter recursos deste meio.

Santos (2001) divide a história do meio geográfico, ou seja, essas transformações realizadas pelo homem, em três etapas: o meio natural, o meio técnico e o meio técnico-científico-informacional. No meio natural, o homem escolhia da natureza aquilo que considerava essencial para viver, o que seria utilizado sem grandes transformações. As técnicas e o trabalho se harmonizavam com a natureza, com a qual se relacionavam sem outra mediação. No meio técnico, há a emergência do espaço mecanizado, no qual os objetos que formam o meio são culturais e técnicos ao mesmo tempo, sendo esse espaço composto pelo natural e pelo artificial. As regiões passam a se distinguir em função da extensão e da densidade da substituição dos objetos naturais e culturais por objetos técnicos. Por fim, no meio técnico-científico-informacional há a união entre técnica e ciência, o que torna o mercado global.

Para Santos (2001), tais ideias devem ser encaradas em conjunto, de modo a oferecer uma nova interpretação à questão ecológica, uma vez que as mudanças que ocorrem na natureza também se subordinam a essa lógica. A técnica e a ciência possibilitaram ao homem a capacidade de acompanhar o movimento da natureza, já que seus instrumentos permitem acompanhamento e previsão para aperfeiçoar o conhecimento das leis da natureza física, antever o respectivo comportamento e, de posse dessas informações, alcançar uma implementação consequente das atividades econômicas e sociais.

Sabe-se que as ações e relações da sociedade do atual meio geográfico tendem a desconsiderar a dinâmica da natureza que dirige os sistemas naturais e que práticas econômicas predatórias vêm ocasionando diversos problemas ambientais. Tal cenário somado as consequências de ações antrópicas sem preocupação com a natureza ao longo do tempo, fez com que os países passassem a ter uma expressiva necessidade de um planejamento que englobasse a sociedade e a natureza.

Diante do desperdício dos recursos naturais e da degradação generalizada, com a perda de qualidade ambiental e de vida, torna-se cada vez mais urgente o planejamento físico-territorial não só com a perspectiva econômico-social, mas também ambiental. Assim, a preocupação dos planejadores, dos políticos e da sociedade deveria ultrapassar os limites dos meros interesses de desenvolvimento econômico e tecnológico, visando ao desenvolvimento que leve em conta não só potencialidades dos recursos naturais, mas, sobretudo, as fragilidades dos ambientes naturais perante as diferentes inserções dos homens na natureza (ROSS, 2009, p. 52).

Para uma compreensão a respeito deste planejamento com uma preocupação ambiental, é interessante pensarmos no conceito de meio ambiente, assim como no crescimento de sua importância em estudos e pesquisas, e na preocupação que gira em torno de tal tema.

De acordo com George (1973), o sentido original de meio ambiente corresponde a um termo de ecologia, sendo um meio e um sistema de relações simultaneamente.

A existência e a conservação de uma espécie encontram-se subordinadas a equilíbrios entre processos destruidores e processos regeneradores de seu meio. O meio ambiente é constituído por esse conjunto de dados fixos e de equilíbrios de forças concorrentes que condicionam a vida de um grupo biológico, [...] é da alçada das ciências da natureza e, mais especialmente, da biologia (GEORGE, 1973).

Ainda sobre o sentido original de meio ambiente, George (1973) coloca que a sociedade humana é um caso particular dentro da abordagem ecológica em geral.

Nota-se que o conceito de meio ambiente passa a ser abordado de maneira diferente desse sentido original e que vão existir diversas definições.

Conforme Santos (2004), o termo ambiental é cada vez mais utilizado nos meios acadêmicos e técnicos, no entanto, a velocidade com a qual vem se difundindo não é a

mesma com a qual vem ganhando propriedade, uma vez que ainda não existe uma definição precisa de planejamento ambiental. Já que neste termo o ambiente, diferente do sentido original citado anteriormente, é interpretado referindo-se as questões humanas, físicas e bióticas, as abordagens e definições vão ser diversas, numa mescla de conceitos.

Segundo Rodriguez e Silva (2009), há uma variedade de definições sobre o termo meio ambiente, cada uma relacionada a diferentes correntes epistemológicas, como por exemplo, a visão biológica, que considera o meio ambiente como o grupo de todas as condições e influências externas que afetam a vida e o desenvolvimento de um organismo, sendo essencialmente biológica, não considerando explicitamente o ser humano como parte dele; a visão antropocêntrica, que considera o meio ambiente como o conjunto de fatores bióticos e abióticos do habitat, incluindo os seres humanos, que seriam o centro do sistema; a visão global, em que o meio ambiente é composto pelo entorno natural, os objetos e artefatos da civilização, e o conjunto de todos os fenômenos sociais e culturais que conformam e transformam os indivíduos e os grupos humanos. Dentro dessas diferentes correntes epistemológicas, aquela que reflete a visão geográfica é a visão do meio ambiente como um espaço, com os componentes bióticos e abióticos, e socioculturais e suas interações, como o resultado das inter-relações complexas de intercâmbio entre a sociedade e a natureza, no espaço e no tempo concretos.

Sendo assim, a partir da consciência da sociedade da importância do ambiente natural, surge uma preocupação no sentido das consequências das atividades humanas em relação ao mesmo, dessa interferência antrópica e quais os limites daquilo que é prejudicial a este meio. O impacto da ação humana na natureza passa a ser notado e a trazer uma necessidade de se pensar caminhos sustentáveis.

Sobre esse impacto da ação humana na natureza, uma parte da literatura vai chama-lo de impacto ambiental.

De acordo com Branco (1984 apud Moreira, 1997), o impacto ambiental vem a ser uma grande influência exercida sobre o meio ambiente, que acarreta como consequência o desequilíbrio do ecossistema natural e das relações constitutivas do

ambiente, como alterações que excedam a capacidade de absorção do ambiente considerado.

Para Coelho (2003), o impacto ambiental pode ser definido como o processo de mudanças sociais e ecológicas causado por perturbações, como, por exemplo, uma nova ocupação, uma nova construção no ambiente. Para o autor, os impactos ambientais são escritos no tempo e incidem diferencialmente, alterando as estruturas das classes sociais e reestruturando o espaço.

Diferente dos autores anteriores, no que diz respeito à legislação, o Ministério do Meio Ambiente - MMA (2012) define impacto ambiental de forma mais ampla, entendido como qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, que venha a ser causada por qualquer forma de matéria ou energia ocasionada pelas atividades humanas afetando a saúde, a segurança e o bem-estar da população; as atividades sociais e econômicas; a biota; as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente e a qualidade dos recursos ambientais.

Uma vez tomada a consciência da existência desse tipo de impacto, as preocupações por parte da sociedade, com questões como água, poluição, esgotamento dos recursos naturais foram somadas aos poucos no decorrer do tempo, assim como tentativas de planejamento e políticas ambientais, ainda que bem primárias.

Podemos dizer que um marco da manifestação das preocupações do homem moderno com o meio ambiente e o uso dos seus recursos se tratou do Clube de Roma, criado em 1968. Franco (2000) explica que cientistas de vários países tentaram a proposição de soluções para os problemas ocasionados em função das crescentes pressões demográficas que se mostravam influentes nos ecossistemas e na utilização dos recursos naturais. Seu relatório final, chamado “Limites de Crescimento”, trouxe novas perspectivas a sociedade, mostrando que se o crescimento demográfico e econômico continuasse, a longo prazo inevitáveis problemas como escassez de recursos, poluição, fome, doenças iriam ocorrer em meados do século seguinte.

Santos (2004) explica que o relatório do Clube de Roma fez com que parte da sociedade passasse a exercer maiores pressões sobre os governos em relação à questão ambiental. Além disso, o Clube de Roma foi o que impulsionou os Estados

Unidos a elaborar em 1969 uma legislação que exigia considerações ambientais no planejamento e em projetos de grande escala, a NEPA (National Environmental Policy Act). Esse modelo de legislação acabou por ser seguido por outros países. Os primeiros estudos de impactos refletiam sistemas de planejamento de caráter ambiental, mas referenciados por obras públicas.

De acordo com a ONU (2012), em 1972 ocorreu a Conferência das Nações Unidas sobre o Ambiente Humano, em Estocolmo. O evento em sua declaração final apresenta 19 princípios que expressam um Manifesto Ambiental, que estabeleceu as bases para a nova agenda ambiental do Sistema das Nações Unidas, como podemos observar nos trechos da Declaração da Conferência da ONU sobre o Meio Ambiente.

Chegamos a um ponto na História em que devemos moldar nossas ações em todo o mundo, com maior atenção para as consequências ambientais. Através da ignorância ou da indiferença podemos causar danos maciços e irreversíveis ao meio ambiente, do qual nossa vida e bem-estar dependem. Por outro lado, através do maior conhecimento e de ações mais sábias, podemos conquistar uma vida melhor para nós e para a posteridade, com um meio ambiente em sintonia com as necessidades e esperanças humanas. [...] Defender e melhorar o meio ambiente para as atuais e futuras gerações se tornou uma meta fundamental para a humanidade (ONU, 2012 apud ONU, 1972).

Nos anos 1970 e início dos anos 1980, como nos aponta Santos (2004) em sua contextualização histórica, a conservação, a preservação dos recursos naturais e o papel do homem integrado no meio passaram a ter uma função bem importante no que diz respeito à qualidade de vida da população, assim como a questão ambiental foi amplamente contemplada nos conceitos de planejamento. Na década de 1980, grupos governamentais organizaram-se para produzir planejamentos regionais. Nessa época, o adjetivo 'ambiental' foi incorporado, uma vez que era visto como um caminho para um desenvolvimento social, cultural, ambiental e tecnológico adequado, muitas vezes como um instrumento que protegia o meio natural e melhorava a qualidade de vida da população. Nos anos 1990 e 2000 aumentou o rigor das legislações em termos ambientais, assim como aumentou a discussão do tema no meio geopolítico.

De acordo com a ONU (2012), podemos destacar importantes eventos como a Rio-92, a Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e o Desenvolvimento,

que reuniu 178 nações para debaterem a questão ambiental, produzindo cinco documentos importantes: Convenção sobre mudança climática, Convenção sobre diversidade biológica, Princípios para manejo e conservação de florestas, Declaração do Rio e Agenda 21. Já no ano de 2002 foi realizada a Cúpula Mundial sobre Desenvolvimento Sustentável, promovida em Johannesburgo e em 2012, a Conferência das Nações Unidas sobre Desenvolvimento Sustentável (UNCSD ou Rio+20), promovida no Rio de Janeiro, que marcou o 20º aniversário da Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento e o 10º aniversário da Cúpula Mundial sobre Desenvolvimento Sustentável.

Em paralelo a essa configuração das preocupações e planejamentos relacionados à questão ambiental no cenário mundial, o Brasil também teve seu próprio contexto no que diz respeito a esse tema.

A linha mestra da atual política ambiental no Brasil, de acordo com Santos (2004), pode ser percebida a partir dos 1930, com a constituição do Código das Águas, do Código Florestal e da Lei de Proteção à Fauna. No entanto, sua adesão à discussão ambiental se deu de fato a partir dos fins dos anos 1970 e início dos anos 1980, de forma oficial em 1981, com a Política Nacional de Meio Ambiente.

De acordo com Almeida, et al (2002), após a lei no. 6.938 de 31.08.81, o planejamento ambiental começa a se mostrar com mais força, como um apêndice do planejamento urbano, territorial, regional.

Um primeiro ponto a ser destacado sobre a Política Nacional de Meio Ambiente de 1981 é a instituição dos estudos de impacto ambiental (EIA) no país. De acordo com Franco (2000), o EIA, um conjunto de procedimentos de competência federal, tem a função de analisar os efeitos dos impactos ambientais de um projeto, influenciando sua forma de implantação, podendo de certa forma controlar os efeitos ambientais esperados.

Além disso, a Política Nacional de Meio Ambiente de 1981 criou o SISNAMA (Sistema Nacional de Meio Ambiente) e o CONAMA (Conselho Nacional de Meio Ambiente), formulando diretrizes de avaliação de impactos, planejamento e gerenciamento de zoneamentos ambientais, utilizando como unidades de planejamento as bacias hidrográficas. Essa política propôs planejamento ambiental para o país pela

primeira vez, como forma de orientação de ordenamento territorial. Na década de 1990, o planejamento ambiental foi incorporado aos planos diretores municipais. Apesar dos avanços, os planejamentos ambientais atuais podem de certa forma ser considerados fracos em modelos ecológicos e tratam a política de forma simplista, no entanto, as deficiências ou imperfeições dos planejamentos são uma resposta ao quadro de acontecimentos históricos e de situações que relacionam política, sociedade, economia, natureza e cultura particulares de cada região do país (SANTOS, 2004).

Diante desse quadro de particularidades a serem lidadas, Ross (2009) nos lembra que a Geografia fornece informações e métodos baseados nos princípios de análise sistêmica e na integração das informações referentes à natureza e a sociedade, o que permite adotar práticas de planejamento e gestão ambiental de base territorial com bastante eficiência.

A partir das ideias apresentadas, cabe a presente pesquisa compreender a ideia de planejamento ambiental, suas etapas e estruturas, assim como os instrumentos que possibilitam a adaptação do mesmo.

Podemos lembrar que a questão do ordenamento do espaço esteve presente nas organizações humanas desde longa data. Quando o homem se organiza de forma a seguir regras em conjunto, com deveres e objetivos em comum, logo surge uma necessidade de se planejar como fazê-lo.

Pensando em como definir planejamento, Santos (2004) simplifica que o processo de planejamento é um modo sistemático para se determinar em qual estágio nos encontramos, onde desejamos chegar e qual o melhor caminho para tanto. De forma geral outros conceitos vão dizer que o planejamento:

É um processo contínuo que envolve a coleta, organização e análise sistematizadas das informações, por meio de procedimentos e métodos, pra chegar a decisões ou a escolhas acerca das melhores alternativas para o aproveitamento dos recursos disponíveis. Sua finalidade é atingir metas específicas no futuro, levando a melhoria de uma determinada situação e ao desenvolvimento das sociedades (SANTOS, 2004, p.24).

Para Almeida, et al (2002), um planejamento consiste em identificar e descrever o sistema, compreendê-lo, definir a partir de seus problemas os objetivos, gerar

soluções que satisfaçam os objetivos sem violar as restrições do sistema, executar tais soluções e controlá-las.

A partir da ideia de planejamento, vão surgindo vários segmentos e direções que vão moldar o mesmo. Ao considerar as questões relacionadas ao meio ambiente e aos impactos antrópicos causados no meio natural discutidas anteriormente, assim como a preocupação da sociedade com o tema, podemos nos voltar para como a ideia de planejamento pode ser aplicada na questão ambiental.

De acordo com Almeida, et al (2002), o planejamento ambiental tende a seguir duas linhas. A primeira, chamada de demanda, vai estudar a problemática econômica e social da população e definir os objetivos a alcançar, compreendo um grupo de metodologias e procedimentos para avaliar as consequências ambientais de uma ação proposta e identificar possíveis alternativas a esta ação. A segunda, chamada de oferta, vai analisar as características do meio no qual se desenvolvem as atividades humanas, para então definir as possibilidades de satisfação da demanda, compreendendo um conjunto de metodologias e procedimentos para avaliar as contraposições entre as aptidões e usos dos territórios a serem planejados.

Santos (2004) então afirma que o planejamento ambiental de uma forma geral consiste em adequar ações a potencialidade do local e a sua capacidade de suporte, visando o desenvolvimento harmônico da região, assim como a qualidade física, social e biológica do ambiente, prevendo e indicando mudanças no uso da terra e na exploração de fontes aceitáveis para as comunidades, enquanto contempla medidas de proteção a ecossistemas. Além disso, se guia pelo potencial e pelos limites que o meio apresenta, e não pela demanda crescente ou má gestão político-administrativa.

Para se estruturar as fases desse planejamento, é importante considerar alguns princípios, nos quais o planejamento ambiental vai basear-se, e que para Rodriguez, et al (2007) tais princípios abrangem a integração dos diferentes sistemas ambientais, níveis de escala e dimensões dos processos entre a natureza e a sociedade; a diferenciação e integração do território, considerando a diversidade espacial; a otimização da funcionalidade e dinâmica; a validade e participação social; e a garantia de capacidade institucional para a gestão ambiental.

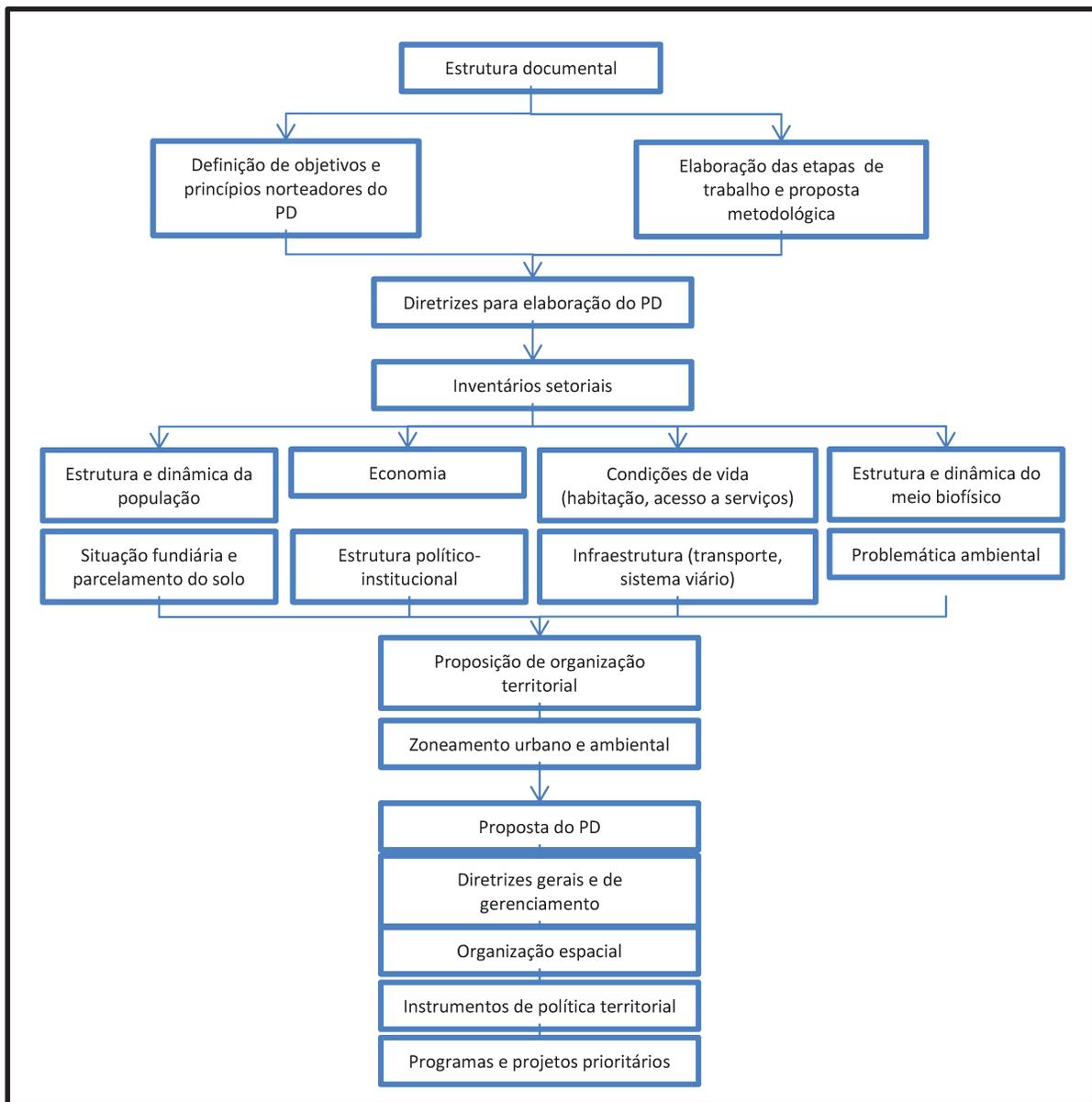
Sendo assim, de acordo com Santos (2004), a estrutura do planejamento ambiental, de forma generalizada, consiste na pesquisa, que reúne e organiza os dados; na análise, que compreende o meio estudado com seus acertos e conflitos; e na síntese, que aplica os conhecimentos atingidos para a tomada de decisões. Para a conclusão dessas etapas, o planejamento deve ser elaborado em fases que vão evoluindo sucessivamente, trazendo resultados que serão aproveitados nas etapas seguintes.

Essa estrutura geral de planejamento ambiental pode ser observada em diferentes estruturas de planejamento. Por exemplo, para Rodriguez (1991 apud SANTOS, 2004), o planejamento ambiental vai compreender cinco fases: implementação metodológica e operativa, análise e sistematização, diagnóstico do meio, organização de um modelo de ordenamento territorial, e por fim a proposição de medidas e instrumentos para a gestão.

Já para Silva (2000 apud SANTOS 2004), o planejamento ambiental compõe-se das fases de preparação (ou levantamento de dados e negociações), diagnóstico, hierarquização das informações, integração dos resultados e das proposições finais.

Podemos observar a seguir, o modelo de um exemplo dessa estrutura de planejamento ambiental, no qual é possível observar essa estrutura geral aplicada em planos diretores municipais (figura 01).

Figura 01: Estrutura simplificada de um Plano Diretor sob enfoque ambiental



Fonte: Santos, 2004

Para a efetivação do planejamento ambiental, seja qual for a estrutura a ser seguida, são necessários instrumentos que vão levá-lo a prática e execução, de acordo com o objetivo, objeto e tema principal considerados.

Santos (2004) aponta que fatores como a adequação da estrutura do planejamento, o conteúdo, o espaço político territorial visado, o detalhamento previsto para as proposições e o tempo disponível para o trabalho devem ser considerados na escolha do instrumento. A autora vai chamar de instrumentos Zoneamentos, Estudos de Impacto Ambiental, Planos de Bacias Hidrográficas, Planos Diretores Ambientais, Planos de Manejo, Áreas de Proteção Ambiental, entre outros.

Pensando então em ferramentas de planejamento ambiental para a presente pesquisa, o zoneamento surge como um instrumento viável para identificar o potencial e a fragilidade de áreas homogêneas sob determinado aspecto, possibilitando um ordenamento do território que visa o convívio da sociedade nessas áreas.

O zoneamento pode ser entendido como a divisão de uma área, região ou país em unidades individualizadas, segundo suas características específicas de ordem ecológica, econômica, política ou social, nas quais determinados usos e atividades podem ser autorizados ou interditados (MONTAÑO, et al, 2007; PAULA e SOUZA, 2007 *apud* MACHI, 2008). O zoneamento é composto então

das fases de inventário e diagnóstico, que definem as áreas que compartimentam os diversos sistemas ambientais componentes do espaço urbano. As zonas supostamente homogêneas referem-se às áreas identificadas numa paisagem (por exemplo, bacias hidrográficas) passíveis de ser delimitadas no espaço e na escala adotada e que possuem estrutura e funcionamento semelhantes (SANTOS, 2004, p. 35).

Para Amorim (2011), o zoneamento ambiental voltado para o planejamento integrado surge como uma ferramenta capaz de ordenar o uso dos recursos, de forma a manter a biodiversidade, os processos naturais e os serviços ambientais ecossistêmicos diante de processos antrópicos como a expansão da fronteira agrícola e a intensificação dos processos de urbanização e industrialização.

No Brasil, o zoneamento é uma ferramenta utilizada com frequência pelos órgãos públicos de gestão e administração, podendo ocorrer diversas variações nesses modelos de tentativa de um planejamento ambiental.

Um exemplo de zoneamento aplicado atualmente no país diz respeito ao Zoneamento Ecológico-Econômico, que de acordo com a SMA(2005), tem suas

aplicações variadas de acordo com a escala da área em questão, por exemplo, local ou regional. As bases legais do Zoneamento Econômico-Ecológico no Brasil estão calcadas na Lei Federal nº 6.398, de 31 de agosto de 1981, que o definiu como sendo um dos instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente e no Decreto Federal nº 4.297, de 2002.

O zoneamento nos possibilita uma análise sistêmica da paisagem para ordenamento e planejamento do território, considerando os elementos naturais, o homem, as ações antrópicas e as relações políticas e institucionais da sociedade. As base e metodologia para a análise da paisagem e para o zoneamento a serem apresentados pela presente pesquisa serão explicados mais adiante.

Considerando então o processo de transformação do espaço, acumulando processos históricos e atuais, físicos, biológicos, sociais e culturais, o planejamento ambiental vem a ser uma prática extremamente importante na atualidade do espaço geográfico. O fato de a natureza não estar entre as prioridades da sociedade, aliado a problemas como ocupação e uso inconsequente da terra, têm desencadeado sérias consequências ambientais.

O planejamento ambiental é uma difícil empreitada a ser realizada, seja por geógrafos, ou planejadores de outras áreas. Planejar na zona costeira passa a ser um grande desafio. Uma vez que a área de estudo desta pesquisa, o Litoral Norte do estado de São Paulo, está inserida na zona costeira brasileira, zona esta caracterizada por uma fragilidade particular e que apresenta diversas peculiaridades, torna-se necessária a realização de uma análise ambiental que venha a contribuir para medidas harmonizadoras de uso da terra na região, considerando suas particularidades.

### **3.2 - A Zona Costeira**

A configuração da zona costeira é resultado da interação de processos geomorfológicos, climáticos, oceanográficos, biológicos e, posteriormente, antrópicos no decorrer do tempo, chegando hoje à paisagem que conhecemos, com potenciais e características diferenciados.

Desde os primórdios da humanidade, o litoral é considerado uma localização diferenciada, com diversas particularidades muito características, sejam naturais ou de uso e ocupação da terra. O homem buscou o litoral visando seus recursos e facilidades, como por exemplo, acesso a rotas marítimas.

O Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro define zona costeira como o espaço geográfico de interação do ar, do mar e da terra, incluindo seus recursos renováveis ou não, abrangendo uma faixa marítima e uma faixa terrestre, considerada patrimônio nacional pela Constituição de 1988 (SMA/CPLEA, 2005).

Para Dias (2003), a zona costeira pode ser considerada como sistemas muito complexos, que resultam da interação da hidrosfera, geosfera, atmosfera e biosfera, e justamente é dessa interação que emerge a grande diversidade que a zona costeira apresenta, assim como suas potencialidades, que a torna uma região única.

De acordo com o IBGE (2011), o Brasil apresenta em seu território uma extensão de 7367 km de linha de costa, sem contar recortes e baías, e possui 26,6% de sua população vivendo em municípios da zona costeira, ou seja, tal porcentagem equivale a 50,7 milhões de habitantes. Podemos imaginar o quanto a ação antrópica é significativa nessa área.

Conforme nos lembra Moraes (1999), definir a zona costeira é uma tarefa complexa, uma vez que o tema remete a uma variedade de situações. Para o autor, há dois importantes fatores que também devem ser considerados: as divisões político-administrativas, que expressam a materialidade distinta do mundo natural; e o padrão predominante do uso do solo, que se trata de um fator socioeconômico que pode qualificar lugares.

Essa unicidade apresentada marca bem a zona costeira, que inserida em tal contexto de diversidade e interação de diversos processos, aparece como uma localização diferenciada, com diversas particularidades muito características, sejam naturais ou de uso e ocupação da terra.

Cabe então para a compreensão da dinâmica da zona costeira brasileira, analisarmos seu histórico de ocupação, uma vez que essa análise possibilita entendermos como se deram as transformações nesse espaço geográfico ao longo do

tempo, assim como os principais elementos que influenciam na modificação da paisagem.

A costa brasileira é caracterizada por uma grande diversidade de ecossistemas, com abundância de recursos naturais renováveis, que por sua vez acabam por serem essenciais para a sobrevivência de populações humanas, para a reprodução de diferentes espécies de animais e para a conservação da vegetação nativa. No entanto, a sua apropriação vem sendo realizada, desde o período colonial, de forma a comprometer a biodiversidade e a economia do país (SMA/CPLEA, 2005).

Se nos atentarmos a história de ocupação da América, veremos que as primeiras localidades a serem exploradas pelo homem europeu e a terem seu território povoado por pessoas diferentes das nativas dali foram as que se encontravam no litoral. Sendo assim, os núcleos de ocupação se iniciaram na zona costeira e posteriormente se difundiram em direção ao interior.

Pensando então, na formação territorial do Brasil, podemos observar que os primeiros assentamentos dos portugueses foram em bases no litoral. Afonso (2006) coloca que no início do século XVI, a necessidade de comunicação marítima com Portugal determinou que fossem litorâneas as primeiras vilas coloniais brasileiras. Ao longo da extensa costa, áreas como estuários e as baías, que estão menos expostas aos movimentos do mar e aos ataques inimigos foram abrigando portos e os primeiros núcleos urbanos.

Em geral, conforme aponta Moraes (1999), o espaço litorâneo brasileiro foi povoado de forma descontínua, conformando um verdadeiro arquipélago demográfico, onde podem ser identificadas zonas de adensamento e núcleos pontuais de adensamentos entremeados por vastas porções não ocupadas pelos colonizadores.

Podem ser destacados os conjuntos de ocupação mais expressivos no litoral brasileiro que foram formados durante o período colonial: o litoral oriental da zona da mata nordestina, polarizado por Olinda/Recife, sendo produtora de açúcar e a região onde se fixou a maior parte dos assentamentos coloniais do período; o recôncavo baiano, polarizado por Salvador, que se tratava da maior cidade brasileira até o final do século XVIII, tendo sido zona produtora de açúcar e outros produtos e ponto de escala das rotas internacionais do império português; o litoral fluminense, polarizado pelo Rio

de Janeiro, que teve grande crescimento com a estadia da Família Real e o abrigo à corte portuguesa no início do século XIX, além de ser embarque dos produtos minerais; e o litoral paulista, polarizado por Santos/São Vicente, que tinha a característica de se articular com o sistema paulistano no planalto, com uma rede de povoações que e caminhos por diversas direções no interior, tendo sido destaque por essa extensão da área de circulação, que era bem significativa, com fluxos que atingiam até o Peru (MORAES, 1999).

No decorrer do século XIX, alguns dos principais núcleos de ocupação litorâneos tiveram significativo crescimento, enquanto que alguns estagnaram ou decaíram, em função de diversos fatores como a expansão da malha ferroviária no território brasileiro e a industrialização do interior.

De acordo com Afonso (2006), com o processo de industrialização e urbanização ocorrido no país no século XX, os núcleos formados anteriormente na zona costeira transformaram-se em importantes cidades, e hoje esta zona abriga a maior parte das regiões metropolitanas brasileiras.

Sobre este processo de industrialização na zona costeira, Moraes (1999) aponta que a aceleração do processo de industrialização do país, fez com que a substituição de importações fosse ultrapassada pela grande entrada de capital transnacional, levando a uma dependência por parte de alguns setores da indústria em relação ao abastecimento por insumos externos, o que condicionou sua localização próxima aos portos. Os ramos que em função da exportação da produção ou em função da importação de insumos, se tornaram ligados ao transporte marítimo, passaram a ter a localização de suas plantas prioritariamente no litoral. O autor ilustra com os exemplos dos complexos industriais de porte na zona costeira de Cubatão e de Camaçari/Aratu.

Sendo assim, pensando no impacto da indústria na zona costeira, na produção e criação deste espaço, podemos considerar o mercado de emprego que surge, seja de empregos diretos ou indiretos, a possibilidade de atração de contingente populacional, a necessidade de infraestrutura, enfim, o crescimento urbano da zona costeira.

Outro fator que vem se tornando cada vez mais expressivo na dinâmica da zona costeira diz respeito ao turismo e a como os processos vinculados a ele influenciam em diversos aspectos no litoral, tanto naturais quanto sociais.

Sobre o início da atividade turística em massa no mundo contemporâneo, Luchiari (2001) coloca que a incorporação do trabalho assalariado e da noção de férias e descanso no cotidiano das pessoas aproximou as classes assalariadas da possibilidade de turismo, que deixou de pertencer somente à elite. Essa aproximação fez emergir um turismo em massa, uma grande busca pelo lazer.

É justamente por essa razão que ocorre um crescimento do turismo na zona costeira, quando o litoral passa a ser valorizado como um novo espaço de lazer, criando uma nova dinâmica de ocupação e de transformação do espaço.

Lefebvre (1969) coloca que o direito à natureza entrou para a prática social em favor dos lazeres, sendo estes comercializados, industrializados, organizados institucionalmente, destruindo a naturalidade.

A busca pela natureza, pelo lazer, pelo descanso da vida urbana então vai estar intimamente ligada às possibilidades que a paisagem litorânea tem a oferecer. De acordo com Midaglia (2001), a paisagem litorânea é um recurso único com potencial de uso para as atividades de recreação, turismo e lazer. Tal paisagem é composta por atributos naturais altamente diferenciados. É ali onde ocorre o contato entre a terra e o mar, sendo justamente nesta fronteira onde vamos encontrar a praia, um espaço natural que com vocação e requisitos altamente valiosos para o lazer.

O cenário litorâneo produz sensações de relaxamento, de escape das tensões diárias, estimula os sentidos através do contato com a água, com o vento, com a areia, barulho das ondas e dos pássaros, etc. A beira-mar é um espaço onde podem ser realizadas inúmeras atividades relacionadas ao lazer e esportes. [...] Pode-se caminhar, ler, tomar sol, brincar na areia, jogar bolas, praticar esportes náuticos, nadar, surfar, correr, fazer exercícios, enfim, há possibilidades de atividades para todas as idades (MIDAGLIA, 2001, p.44).

Sendo assim, todos estes elementos acabaram por atrair o turismo para a zona costeira, possibilitando o desenvolvimento de uma atividade econômica que em muitos dos municípios é a principal fonte de renda.

Luchiari (2001) coloca que o turismo é uma atividade que desponta com elevados índices de crescimento no contexto econômico mundial, no entanto, essa atividade também desencadeia processos de degradação ambiental, destruindo importantes ecossistemas naturais. Para determinadas localidades, o turismo pode ser

a única possibilidade de desenvolvimento e muitas vezes submete a população local a uma ordem externa, desarticulando culturas tradicionais, como é o caso da maioria das comunidades litorâneas brasileiras.

Esse ponto pode ser complementado por Mendonça (2001), que considera o turismo uma indústria, que também depende da apropriação e exploração da natureza e das sociedades locais, além da utilização não sustentável até o esgotamento de suas fontes de matérias-primas e posterior transferência para outros locais de exploração.

No litoral, o desenvolvimento do turismo veio acompanhado de hotéis, de casas de veraneio, de condomínios de luxo e do enorme fluxo de turistas, que muitas vezes não se adaptam da melhor maneira a capacidade do município de receber contingente de turistas ou provocam degradação ambiental.

A paisagem se deteriora com o exercício da atividade turística das mais diversas formas, evidentes ou não. A transformação dos espaços naturais para implantação de edificações é uma delas. Além de alterar a paisagem de modo negativo, tendem a privatizá-la, tornando-as, muitas vezes, inacessíveis aos transeuntes em geral. Em outros casos, a construção de edificações. E também estradas, pontes, etc, dão origem a processos erosivos de difícil contenção, tornando a degradação do solo e sua exposição às intempéries cada vez maior (MENDONÇA, 2001, p. 21).

Inserido no processo de turismo na zona costeira, um elemento importante no que diz respeito a essa transformação dos espaços naturais em função de construções diz respeito às casas de veraneio, ou segundas residências, que surgem como uma opção a população que almeja uma fuga do cotidiano. Para Moraes (1999), podem ser apontadas como o fator numericamente mais expressivo da urbanização costeira, ocorrendo ao longo de toda a costa, com um dinamismo que se mantém mesmo em períodos de crise da construção civil no país.

Sendo assim, as cidades na zona costeira, com a inserção do fator turismo, ganham uma dinâmica diferente, representando uma nova forma de urbanização, sendo organizadas não para a produção, como o foram as cidades industriais, mas para o consumo de bens, serviços, paisagens e lazer. Estabelece-se assim, uma relação entre antigos usos e paisagens e novas formas e funções, recriando a identidade do lugar, produzindo um espaço social onde o velho e o novo se fundem,

podendo o novo anular o antigo, dando lugar a uma nova organização socioespacial, com novos sujeitos sociais (LUCHIARI, 2001).

Com isso, observa-se que esse novo espaço social compreende a especulação imobiliária, que vem sendo a culpada pela expulsão da terra e pela desarticulação cultural das populações nativas do litoral, assim como pela destruição de áreas naturais.

Para Mendonça (2001), o turismo também dá início ao processo de especulação imobiliária uma vez que valoriza novas áreas, fazendo com que suas características originais se tornem completamente secundárias. Na formação de centros turísticos, é comum notar que a população nativa é frequentemente afastada de seu local de moradia e atividade de origem, por exemplo, vendendo sua terra e deslocando-se para outro lugar, participando informal e marginalmente da economia ou até mesmo menosprezando seus próprios valores culturais e submetendo-se aos novos, trazidos pelos turistas.

Considerando então a ocupação atual da zona costeira brasileira, assim como seus processos, temos um quadro que apresenta a indústria, a atividade portuária e sua influência em seu entorno, a possibilidade de recursos naturais característicos desta zona, além da questão mais recente do turismo, vinculado as segundas residências e a especulação imobiliária, elementos bastante significativos na formação do quadro atual da zona costeira brasileira.

Em termos de impactos ambientais, de acordo com a SMA/CPLEA (2005), o uso e a ocupação da terra nesta zona vem efetivando-se de forma intensiva e aleatória, originando problemas ambientais e de saúde, em função da disposição inadequada dos resíduos sólidos, do lançamento de esgotos e de efluentes industriais nos corpos d'água, afetando, principalmente, o turismo, a pesca e a aquicultura, que além da indústria da construção civil, são os principais setores de ocupação das populações tradicionais. Ainda em relação a impactos ambientais, as atividades portuárias e petrolíferas vêm constantemente causando acidentes ambientais, como, por exemplo, vazamentos de óleo, dentre outros impactos, comprometendo a estabilidade dos sistemas ambientais costeiros.

Podemos observar que no decorrer dos últimos anos, conflitos de uso e pressões econômicas oriundas da expansão do processo produtivo, do desenvolvimento do turismo, da especulação imobiliária e do aumento da densidade demográfica, vêm delineando a dinâmica da zona costeira do Brasil. Em termos populacionais, mais de 50% da população brasileira vive a uma distância aproximada de 60 km do mar, e cerca de 20% vive na zona costeira, o que corresponde a um contingente de aproximadamente 42 milhões de habitantes, em uma área de 388.000 km<sup>2</sup>, que abriga importantes setores do parque industrial brasileiro (SMA/CPLEA, 2005).

Assim, nesse cenário encontramos uma grande necessidade de um planejamento mais direcionado para uma área tão especial, focado nas particularidades do lugar, considerando a qualidade de vida da população, assim como a preservação do meio natural.

A preocupação do Brasil com a questão costeira ambiental está inserida no contexto comentado anteriormente a respeito da Política Nacional do Meio Ambiente de 1981.

De acordo com o MMA (2012), na Política Nacional do Meio Ambiente, foi instituído o Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro em cumprimento da Lei Federal nº 7.661/88, com o objetivo de orientar o uso racional dos recursos da zona costeira, buscando melhorar a qualidade de vida da população, assim como a proteção do seu patrimônio natural, histórico, étnico e cultural. Em 1998, foi instituído o Plano Estadual de Gerenciamento Costeiro, que definiu a tipologia das zonas costeiras, os seus usos permitidos, as atividades proibidas e as penalidades a serem aplicadas no caso de infrações, além de estabelecer que o licenciamento e a fiscalização deveriam ser realizados com base nas normas e critérios estabelecidos no Zoneamento Ecológico-Econômico, a ser instituído mediante decreto estadual. Posteriormente, em âmbito federal, o Decreto nº 5.300/04 estabeleceu os limites, princípios, objetivos, instrumentos e competências para a gestão, bem como as regras de uso e ocupação da zona costeira, especialmente, da orla marítima.

Uma vez que a área de estudo encontra-se na zona costeira, serão discutidas suas características naturais e antrópicas mais adiante, para que seja possível elaborar em acordo com a dinâmica do Litoral Norte de São Paulo, um zoneamento

geoambiental em vista do exposto, buscando contribuir para o Gerenciamento Costeiro da região.

### **3.3 – Abordagem sistêmica e Geoecologia das Paisagens**

O presente trabalho se baseia na abordagem sistêmica, tendo como recorte a análise da Geoecologia da Paisagem (RODRIGUEZ, et al, 2007), considerada sob a perspectiva do planejamento ambiental e da problemática da zona costeira.

A abordagem sistêmica se encaixa nas discussões geográficas por considerar todos os processos e seus resultados interligados uns aos outros. Sendo assim, na Geografia alguns autores utilizam o conceito de sistemas, remetido aos elementos que compõem o espaço geográfico, que será utilizado nas discussões da presente pesquisa.

Para Christofolletti (1974) um sistema é composto pelos seus elementos e pelas suas relações, sob uma perspectiva de relações complexas que dão funcionalidade a dinâmica de sustentação do equilíbrio de matéria e energia que movimenta. Segundo o autor, os principais aspectos a serem abordados dentro da composição do sistema são: a matéria, sendo esta o material que será mobilizado através do sistema; a energia, como a força que faz o sistema funcionar; e a estrutura, sendo esta composta pelos elementos e suas relações, através de um arranjo de seus componentes.

Conforme Cowan (1963, *apud* HOWARD, 1973), o sistema pode ser considerado um modelo mais amplo para a compreensão dos fenômenos naturais, sendo composto por elementos (objetos), suas inter-relações e estado dado pelo momento de análise, estando sujeito a modificações através do tempo.

Um conceito importante para a discussão diz respeito aos geossistemas. Sotchava (1977) primeiramente considera os geossistemas como formações naturais e embora seja um fenômeno natural, os fatores sociais e econômicos devem ser levados em consideração, uma vez que modificam suas estruturas e espaços, e forma de método analítica das formas naturais. Já Bertrand (1973), considera o geossistema como uma categoria concreta do espaço, composto pela ação antrópica, exploração biológica e potencial ecológico do geossistema. Para o autor, o geossistema constitui

uma boa base para os estudos de organização do espaço porque ele é compatível com a escala humana. A presente pesquisa inclui a ação antrópica no geossistema, conforme consideram Rodriguez, et al (2007).

Tendo em vista a abordagem sistêmica e seu modo de análise na Geografia, uma vez que a presente pesquisa tem o seu enfoque na análise ambiental por meio de uma visão sistêmica da paisagem, cabe apresentarmos o conceito de paisagem, a ser considerado no trabalho.

De acordo com Rougerie (1969 apud RODRIGUEZ, et al, 2007) e Rodriguez (1998 apud RODRIGUEZ, et al, 2007), algumas interpretações do termo paisagem (“landscape”, “landschaft”, “paisaje”) são utilizadas como base para diferentes concepções científicas. Tais interpretações se referem à paisagem como um aspecto externo de uma área ou território, uma imagem que representa alguma qualidade e que se associa a interpretação estética, resultando de percepções diversas; a paisagem como uma formação natural, composta pela inter-relação de componentes e elementos naturais; a paisagem como um sistema econômico-social, seria a área na qual vive a sociedade humana, caracterizando o ambiente de relações espaciais que tem uma importância existencial para a sociedade, composto por uma determinada capacidade funcional para o desenvolvimento das atividades econômicas; a paisagem seria cultural, baseada na ideia de que a paisagem é o resultado da ação da cultura no decorrer do tempo, modelando-se por um grupo cultural, a partir de uma paisagem natural.

Na presente pesquisa, se insere a interpretação da paisagem como uma formação antro-po-natural, que de acordo com Rougerie (1969 apud RODRIGUEZ, et al, 2007) e Rodriguez (1998 apud RODRIGUEZ, et al, 2007), consistiria num sistema territorial composto por elementos naturais e antropotecnogênicos condicionados socialmente, que modificam ou transformam as propriedades das paisagens naturais originais.

Dolfuss (1973) contribui para esta interpretação da paisagem quando coloca que a mesma representa o aspecto visível do espaço e é definida pelas formas da Terra, dadas pelo meio natural ou pelas consequências de ações antrópicas no ambiente. Para o autor, as paisagens são integradas pelo domínio natural, em outras palavras, por elementos como clima, hidrografia, e pelo domínio vivo, que diz respeito à biosfera,

incluindo o ser humano. Nesse sentido, o geógrafo ao estudar uma paisagem, procura estabelecer uma relação entre os elementos presentes e os domínios, pensando numa melhor compreensão dos processos envolvidos na formação da paisagem. Além dos fatores citados anteriormente, o fator tempo também deve ser levado em consideração quando da formação e evolução da paisagem, uma vez que os elementos que compõem a paisagem foram moldando-a com o passar do tempo e se estabeleceram em épocas diferentes, influenciando-a de variadas maneiras.

Conforme Rodriguez, et al (2007), a paisagem pode ser definida como um conjunto inter-relacionado de formações naturais e antroponaturais, podendo ser considerada como um sistema que contém e reproduz recursos; um meio de vida e da atividade humana; um laboratório natural e fonte de percepções estéticas, podendo ser caracterizada pelas propriedades a seguir:

A comunidade territorial: através da homogeneidade na composição dos elementos que a integram, e o caráter de suas interações e inter-relações; o caráter sistêmico e complexo de sua formação que determina a integridade e sua unidade; o nível particular do intercâmbio de fluxos de substâncias, energia e informação, que determina seu metabolismo e funcionamento; e a homogeneidade relativa da associação espacial das paisagens, que territorialmente caracterizam-se por um nível inferior, com regularidades de subordinação espacial e funcional (RODRIGUEZ, et al, 2007, p. 18).

Partindo da ideia de que a pesquisa em questão está fundamentada na Geoecologia das Paisagens, é importante apontar que Rodriguez (1994 apud RODRIGUEZ, 2007) coloca que a análise ecossistêmica baseia-se no conceito da paisagem como um sistema, no qual se relacionam natureza, economia, sociedade e cultura, em um amplo contexto com inúmeras variáveis, buscando-se a relação entre o homem e o meio natural, que justamente vai ter como conceito chave a paisagem.

De acordo com Rodriguez, et al (2007), alguns fatores como o atual momento da evolução da sociedade, a aplicação do conhecimento e a necessidade da incorporação da questão ambiental no processo de desenvolvimento, fazem com que a Geoecologia da Paisagem enfrente algumas necessidades. Podemos pensar no aperfeiçoamento e no estabelecimento de um sistema universal de distinção, caracterização e cartografia das unidades geológicas.

Além disso, é importante um aprofundamento dos métodos de análise sistêmica das propriedades e dos atributos das paisagens. Rodriguez, et al (2007) aponta que é possível estabelecer critérios sólidos de planejamento e gestão ambiental e territorial, assim como desenvolver os conceitos e os procedimentos para medir a sustentabilidade geocológica. Tais fatores citados acabam fazendo com que a Ciência da Paisagem reforce a integração e a articulação conceitual e metodológica entre a Ecologia e a Geografia, na análise da paisagem natural; entre os conceitos de paisagem natural, social e cultural, aprofundando a compreensão da paisagem como um sistema de conceitos; e com as diversas concepções de sistema ambiental (ecossistema, geossistema, sociossistema e sistema antropocológico).

Sendo assim, tendo em vista essa análise ambiental, podemos considerar o apontamento de Rodriguez, et al (2007):

A “análise paisagística” é um conjunto de métodos e procedimentos técnicos-analíticos que permitem conhecer e explicar a estrutura da paisagem, estudar suas propriedades, índices e parâmetros sobre a dinâmica, a história do desenvolvimento, os estados, os processos de formação e transformação da paisagem e a pesquisa das paisagens naturais, como sistemas manejáveis e administráveis (RODRIGUEZ, et al, 2007).

Rodriguez (1998 apud RODRIGUEZ, et al, 2007), propõe um esquema metodológico para a análise geocológica da paisagem a partir: do estudo da organização paisagística, classificação e taxonomia das estruturas paisagísticas, conhecimento dos fatores que formam e transformam as paisagens, que inclui a utilização dos enfoques estrutural, funcional e histórico-genético; da avaliação do potencial das paisagens e tipologia funcional, que inclui o cálculo do papel dos fatores antropogênicos através da utilização da natureza, dos impactos geocológicos das atividades humanas, das funções e cargas econômicas; da análise de planificação e proteção das paisagens que inclui a tecnologia de utilização das paisagens e análise de alternativas tendo por base a prognose; da organização estrutural e funcional direcionada à otimização das paisagens; e da perícia ecológica-geográfica e o monitoramento geossistêmico regional.

Para Rodriguez, et al (2007), essa análise da paisagem procura subsídios para o desenvolvimento do território, através de cinco enfoques:

- o estrutural, que caracteriza a forma de organização interior, as relações entre os componentes que a formam e as subunidades de paisagens de categoria inferior, explicando como se combinam esses componentes para fazer uma análise integrada do sistema e de como é a sua organização estrutural;

- o evolutivo-dinâmico, que trata de esclarecer as leis e regularidades do desenvolvimento do território, buscando entender o processo de desenvolvimento da paisagem por meio das modificações de suas partes estruturais;

- o histórico-antropogênico, que busca analisar os problemas de modificação e transformação das paisagens, a partir do impacto da sociedade na paisagem, tendo em vista que o processo que envolve a relação natureza e sociedade é um dos principais processos de desenvolvimento do planeta;

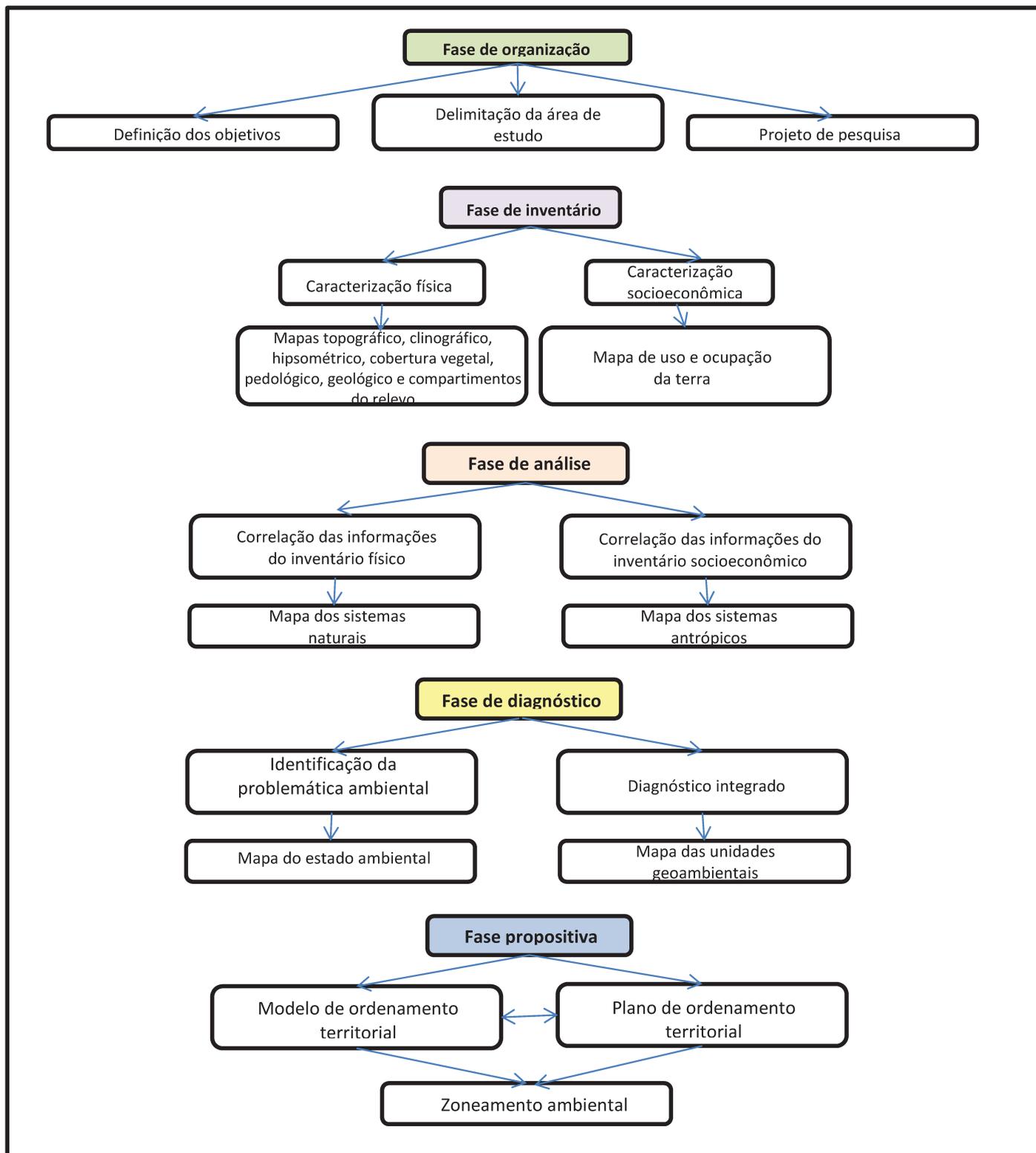
- o integrativo da estabilidade e sustentabilidade, que tenta compreender os geossistemas, buscando garantir a possibilidade da reprodução de recursos e de outras funções vitais e dirigir de forma racional a utilização da natureza, permitindo determinar o limite entre as condições normais da vida do homem e a conservação do meio natural.

- e por fim, o funcional, que tem a finalidade de esclarecer como a paisagem está estruturada, demonstrar quais são as relações funcionais de seus elementos, buscando entender como a mesma se estrutura (relações genéticas ou casuais) e para que (funções naturais e sociais). Trata-se do enfoque a ser abordado no presente trabalho.

#### **IV – MATERIAL E MÉTODOS**

A análise ambiental pensada para o presente trabalho tomou como base a metodologia proposta por Rodriguez; Silva e Cavalcanti (2007), que enfatiza uma visão ecossistêmica. Para tanto, os autores propõem que a pesquisa referente a análise ambiental seja realizada em algumas fases (figura 02).

Figura 02: Esquema da metodologia proposta por Rodriguez, et al (2007)



Fonte: Rodriguez, et al (2007)

Iniciando pela fase denominada organização, foram delimitados o litoral norte do Estado de São Paulo como área de estudo, a escala 1:100000, os objetivos e justificativa da pesquisa, além das ações a serem realizadas para atingir os objetivos, elaborando-se assim, um esboço da mesma. Também nesta primeira fase foi realizada uma revisão bibliográfica, sendo considerada enquanto temas bases de análises.

Na segunda fase, inventário, a partir da revisão bibliográfica foram levantadas as informações a respeito do quadro natural da área de estudo e também elaborados materiais cartográficos afim de um maior entendimento da espacialização de tais informações. A fase de inventário também consistiu no levantamento de informações socioeconômicas da área de estudo, histórico de ocupação e elaboração de material cartográfico.

A respeito desses materiais cartográficos, primeiramente foram digitalizadas as cartas topográficas em escala 1:50000 (IBGE, 1975) dos municípios que compreendem a área de estudo (tabela 01) para possibilitar a extração de informações como drenagem, pontos cotados, limites municipais, corpos d'água, através do programa ArcMap 10.

**Tabela 01:** Cartas topográficas correspondentes ao Litoral Norte (IBGE, 1975)

Caraguatatuba	SF-23-Y-D-VI-1
Salesópolis	SF-23-Y-D-V-1/SF-23-Y-D-V-3
Natividade da Serra	SF-23-Y-D-III-3
Cunha	SF-23-Z-C-I-1
Juatinga	SF-23-Z-C-I-4
Picinguaba	SF-23-Z-C-I-3
Ubatuba	SF-23-Y-D-III-4
Ilha Anchieta	SF-23-Y-D-VI-2
Pico do Papagaio	SF-23-Y-D-V-2
Paranabi	SF-23-Y-D-VI-4
São Sebastião	SF-23-Y-D-VI-3
Maresias	SF-23-Y-D-V-4

Após esse procedimento, foram gerados os dados topográficos (curvas de nível), a partir da realização de um Modelo Digital de Elevação (MDE) da interpolação de dados topográficos. Tal modelo foi produzido de forma em que se trataram os dados raster da imagem de satélite Aster no software Envi 4.8, para retirarem-se dados falhos, que seriam os pixels da imagem que não possuem dado de leitura ou aqueles com leitura negativa, ou seja, áreas abaixo do nível do mar (GIGLIOTTI, 2009). Posteriormente ao tratamento das imagens, as mesmas foram transferidas para o programa ArcMap 10, no qual foi gerado o modelo digital de terreno, que possibilitou a extração dos dados das curvas de nível.

Com a união destes dados preliminares, foram elaborados, também no programa ArcMap 10, os mapas hipsométrico e clinográfico, a partir dos dados topográficos, através das ferramentas TIN. O modelo digital de elevação apresenta os valores de altitude da área e uma vez aplicada a ferramenta slope, é possível obter-se um cálculo da declividade. Quanto menor o valor de declividade, mais plano o terreno e quanto maior o valor de declividade, mais íngreme o terreno, podendo ser expressada em porcentagem ou grau.

O mapa hipsométrico, apresentou uma variação altimétrica entre 0 e 1620 metros de altitude, no entanto, algumas áreas apresentavam uma enorme diferença. Adotou-se então, uma divisão em nove classes, com diferentes intervalos, sendo estes de 0m a 25m, 25m a 50m, 50m a 100m, 100m a 200, 200m a 300m, 300m a 400m, 400m a 500m, 500m a 750m e maior de 750m.

No caso do mapa clinográfico, foi adotada uma divisão em seis classes, representadas em porcentagem. De 1 a 3; 3 a 5; 5 a 10; 10 a 20; 20 a 30; maior que 30.

Uma vez finalizados os mapas relacionados à morfometria da área de estudo, foram elaborados e/ou organizados mapas temáticos, também através do programa ArcMap, 10 baseados em materiais já existentes, ainda compondo o quadro natural da região. Os mapas pedológico, geológico e de cobertura vegetal, foram organizados a partir da digitalização do material cartográfico pré-existente e da adaptação de algumas escalas originais para a escala de trabalho 1:100000.

O mapa geológico teve sua produção a partir da adaptação do material fornecido pela CPRM (2006) em escala 1:500000 para a escala de trabalho 1:100.000. Tal

adaptação consistiu na reorganização dos limites a partir do auxílio da bibliografia a respeito da litologia da região, relacionando-a com as demais informações obtidas sobre a área de estudo, como pedologia e geomorfologia, possibilitando redefinir os novos limites.

No caso do mapa de cobertura vegetal, este foi elaborado a partir da organização do material fornecido pelo Projeto Biota (2004) e da adaptação da escala original para a escala de trabalho. Devido ao fato de os índices de vegetação da Restinga e da Mata Atlântica serem próximos, não foi possível tal diferenciação, sendo necessário então, o uso do fator topográfico, já que a vegetação de restinga encontra-se em regiões de baixas altitudes, inferiores a 20 metros, e a Mata Atlântica por sua vez, encontra-se em regiões de maiores altitudes, no sopé da Serra do Mar (GIGLIOTTI, 2009).

O mapa pedológico foi produzido a partir do material já existente fornecido pelo IAC (1999), também sendo adaptado da escala original 1:500000 para a escala de trabalho 1:100000, através da redelimitação dos limites encontrados de acordo com a variação altimétrica e o índice de declividade apresentado nas áreas delimitadas (GIGLIOTTI, 2009), considerando a homogeneização dos solos apresentados no mapa pedológico produzido pelo IAC para o estado de São Paulo, já que é possível encontrar uma maior variabilidade de solos que não pode ser representada na escala de trabalho. É importante destacar que esse procedimento foi adotado em função da falta de material pré-existente em relação ao tema.

Após a organização dos mapas temáticos, foi produzido o mapa de compartimentos geomorfológicos, através da análise de imagem de satélite Landsat e material cartográfico já existente. Primeiramente, foram traçados polígonos para classificar as áreas de morfologias semelhantes por meio da interpretação da textura e rugosidade apresentadas na imagem de satélite. Posteriormente, foram traçados polígonos baseados na classificação de Suguio e Martin (1977) no que diz respeito a litologia e a estratigrafia, e por fim um agrupamento geral baseado na classificação de Ross e Moroz (1997).

Posteriormente a fase de inventário do cenário natural, foram iniciadas as atividades correspondentes a fase de análise desse cenário. Nesta fase, foi produzido o

mapa de sistemas naturais, que é a base referencial para a identificação das áreas com maiores níveis de fragilidade ao uso e ocupação, quando do momento de integração do quadro natural com o quadro econômico. Tal mapa foi elaborado através da delimitação de polígonos agrupando áreas que apresentavam em sua maioria a presença de alguma destas zonas:

- Zonas dispersoras, que dispersam matéria e energia;
- Zonas transmissoras, que transmitem o fluxo de matéria e energia;
- Zonas receptoras, que recebem matéria e energia;
- Zonas receptoras e dispersoras, que cumprem o papel tanto de receber quanto de dispersar matéria e energia.

Em paralelo, nas fases de inventário e análise, foram levantadas informações sobre os aspectos antrópicos do litoral norte paulista.

No inventário dos aspectos antrópicos, foi produzido um mapa de uso da terra, por meio do programa ArcMap 10, utilizando a interpretação de imagens de satélite LANDSAT (2010) e do Google Earth (2013) para a classificação de diferentes usos da terra, através da delimitação de polígonos diferenciando tais usos: área urbana, loteamento, área portuária, condomínio residencial, área industrial, aeroporto, agropecuária, solo exposto, área de proteção ambiental, praia, mangue e restinga.

Além da produção do mapa de uso da terra, foram correlacionadas as informações a respeito da população dos municípios que abrangem a área de estudo, assim como o histórico de formação da dinâmica de ocupação da terra e características socioeconômicas.

Foi analisado o grau de ocupação humana ao longo da área de estudo, por meio de análise das imagens de satélite LANDSAT (2010) e Google Earth (2013), levando ao apontamento de cinco graus de ocupação: muito baixo, baixo, médio, alto e muito alto, considerando uma escala visual de acordo com a densidade urbana observada nas imagens.

Posteriormente, na fase de análise referente aos aspectos antrópicos, foi produzido o mapa de sistemas antrópicos, para que fosse possível a correlação das informações a respeito obtidas no inventário, assim como uma síntese das mesmas. O mapa de sistemas antrópicos, possibilitou relacionar os tipos de uso encontrados na

área de estudo, que foram agrupados em sistemas antrópicos urbanos, sistemas antrópicos rurais e sistemas não-antrópicos, por meio de polígonos criados no programa ArcMap 10.

No que diz respeito aos sistemas antrópicos urbanos, estes foram classificados em duas categorias de uso, de acordo com nível de ocupação: urbano consolidado, representado pela área urbana que apresenta média, alta e muito alta densidade de ocupação e infraestrutura urbana; e não-consolidado, representado pela área urbana que apresenta baixa e muito baixa densidade ocupação, loteamentos e áreas de ocupação recente.

No caso dos sistemas antrópicos rurais, os mesmo foram agrupados a partir de sua função: agropecuária e solo exposto.

O sistema não-antrópico foi agrupado a partir do tipo de cobertura vegetal e ou de sedimento (como é o caso das praias). Foram classificados em Mata Atlântica, Restinga, Mangue e Praia.

Finalizada a produção cartográfica e estudo das informações levantadas nas fases de inventário e análise, foi possível dar prosseguimento as seguintes etapas.

Sendo assim, a seguinte fase, denominada diagnóstico, buscou identificar a problemática ambiental e a qualidade da paisagem, fornecendo um diagnóstico integrado.

Nesse diagnóstico integrado, foi analisado o impacto dos usos da terra nos sistemas naturais e produzido um mapa de estado ambiental, representando os níveis de estabilidade nos sistemas naturais em função da ação antrópica, de acordo com Rodriguez et al (2007), que define o estado ambiental como podendo ser estável, medianamente estável, instável, crítico e muito crítico. Tal mapa foi produzido através da delimitação de polígonos que representem áreas com estado ambiental semelhantes, de acordo com os resultados obtidos nas etapas de inventário e de análise, por meio do programa ArcMap 10.

Ainda na fase de diagnóstico, foi produzido o mapa de unidades geoambientais, a fim de identificar e diferenciar áreas homogêneas em relação a processos naturais e antrópicos, a fim de sintetizar os resultados obtidos na fase de análise. Sendo assim, trata-se de um mapa síntese, buscando uma integração dos aspectos naturais e

antrópicos. Tal mapa foi produzido através da delimitação de polígonos que representam unidades com características semelhantes, considerando a dinâmica de funcionamento dos sistemas naturais e o nível de ocupação e a funcionalidade dos sistemas antrópicos de forma qualitativa, por meio do programa ArcMap 10.

Foram delimitadas unidades geoambientais com base na dinâmica de fluxo de matéria e energia dos sistemas naturais, considerando as unidades de relevo, associadas a dinâmica de ocupação dos sistemas antrópicos, por meio da classificação da função da ocupação em categorias. Foram determinadas as unidades de planícies costeiras, depósitos coluvionares e correlatos, escarpas, formas isoladas, morrarias e planaltos, e inseridas nessas unidades, encontram-se diferentes categorias: centros urbanos, alta ocupação voltada ao turismo, baixa ocupação voltada ao turismo, uso rural e vegetação preservada, a serem discutidas mais adiante.

Uma vez tendo identificados e diagnosticados os sistemas naturais e antrópicos, as informações levantadas foram verificadas em trabalho de campo, sendo então possível dar prosseguimento a pesquisa.

A seguinte etapa, a fase de proposição, trouxe um modelo de ordenamento territorial, visando a análise de tendências futuras do quadro atual, a fim de se propor um plano, um manejo ou normas para tal ordenamento. Por fim, nesta fase foi produzido o mapa de zoneamento ambiental, a fim de propor usos para cada unidade de acordo com o funcionamento do sistema ambiental, considerando todas as informações levantadas e todos os resultados parciais alcançados durante a pesquisa.

Esse mapa foi elaborado em ambiente do programa ArcMap 10, através da delimitação de polígonos representando as zonas de unidades de proteção ambiental, conservação ambiental, melhoramento ambiental, conservação e estímulo ao desenvolvimento local, e reabilitação ambiental, a fim de definir zonas para possíveis usos, de acordo com as características das unidades geoambientais, o estado ambiental e a legislação vigente.

A última fase da metodologia adotada, a executiva, trata-se da estratégia para a execução de planos através de instrumentos e regulação com o propósito do ordenamento, no entanto, considerando a impossibilidade em definir ações legais, a pesquisa se restringirá em apontar medidas de uso que considerem a dinâmica natural

e a relação de impacto como meio de contribuir às ações de planejamento. Por tratar-se de ações efetivas de execução e gestão, que cabem a autoridades e órgãos públicos, a pesquisa chegou apenas até a fase de proposição.

Sobre a produção cartográfica em geral, cabe apontar que os mapas foram produzidos originalmente em escala 1:100000, no entanto, na versão impressa deste trabalho os mesmos encontram-se reduzidos, em escala 1:500000. Sendo assim, a versão impressa conta com um anexo digital (anexo 01), com os mapas originais em escala 1:100000.



## V – ÁREA DE ESTUDO

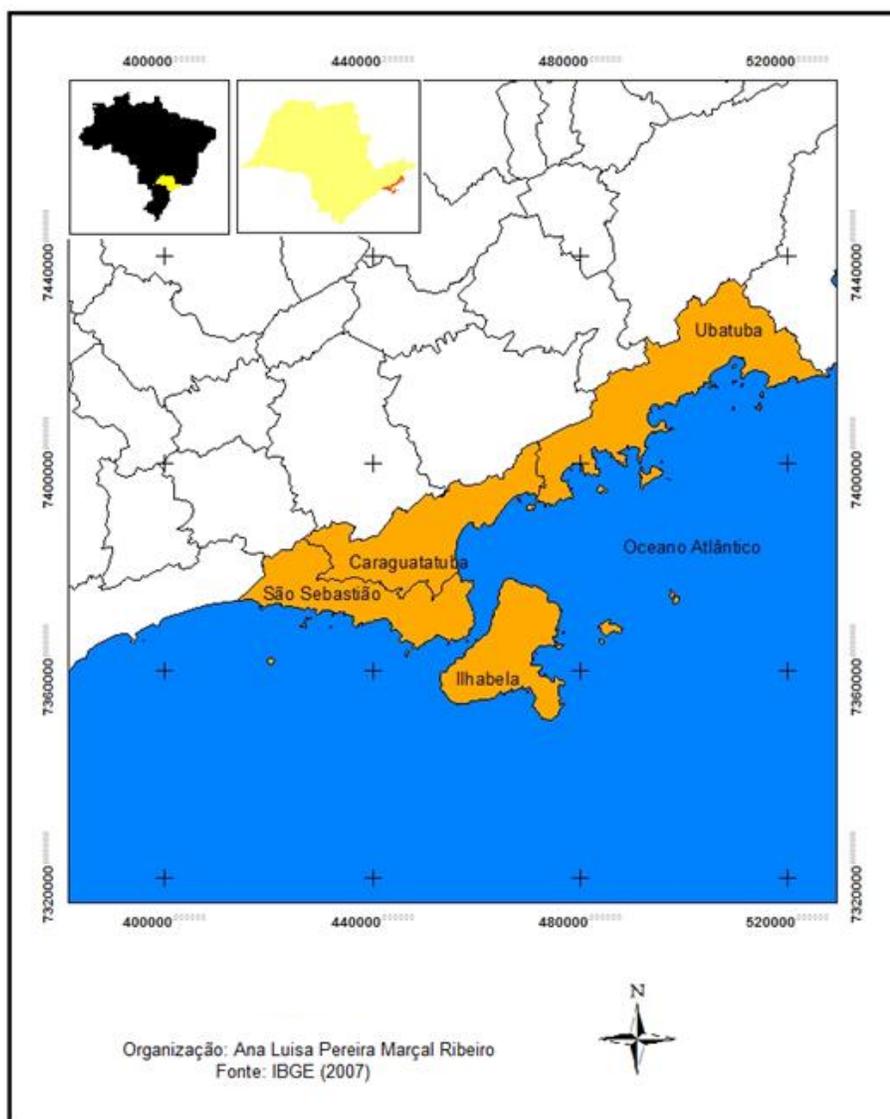
Em linhas gerais, a área de estudo localiza-se na porção norte do litoral do estado de São Paulo. A região compreende os municípios de Caraguatatuba, São Sebastião, Ilhabela e Ubatuba (figura 03).

A delimitação desses quatro municípios pode ser identificada quando das divisões regionais e sub-regionais do país. De acordo com o IBGE (2013), trata-se da Microrregião do Litoral Norte e que administrativamente corresponde a Região Administrativa de Caraguatatuba.

O Litoral Norte possui uma área territorial total de aproximadamente 1.944 km<sup>2</sup>, que corresponde a 485,377 km<sup>2</sup> no município de Caraguatatuba, 347,537 km<sup>2</sup> no município de Ilhabela, 400,387 km<sup>2</sup> no município de São Sebastião e 710,783 km<sup>2</sup> no município de Ubatuba.

É um espaço geográfico que apresenta uma variedade significativa em seus elementos do meio natural, na sociedade, na cultura, na formação histórica, sendo uma região com importância no cenário econômico do estado de São Paulo, uma vez que no município de São Sebastião situam-se o Porto de São Sebastião e o Terminal de Petróleo.

**Figura 03:** Localização da área de estudo – Litoral Norte de São Paulo



Essa região que compreende a área de estudo é caracterizada por diversos elementos que entram em conflito com seu quadro natural, conforme será discutido posteriormente, como sua potencialidade turística, a existência de problemas ambientais vinculados a especulação imobiliária, parcelamento irregular do solo, pesca predatória, atividades portuárias, entre outros.

A seguir, a caracterização da dinâmica física da paisagem da área de estudo será discutida com um maior aprofundamento.

## **VI – RESULTADOS E DISCUSSÕES**

### **6.1 - Aspectos naturais**

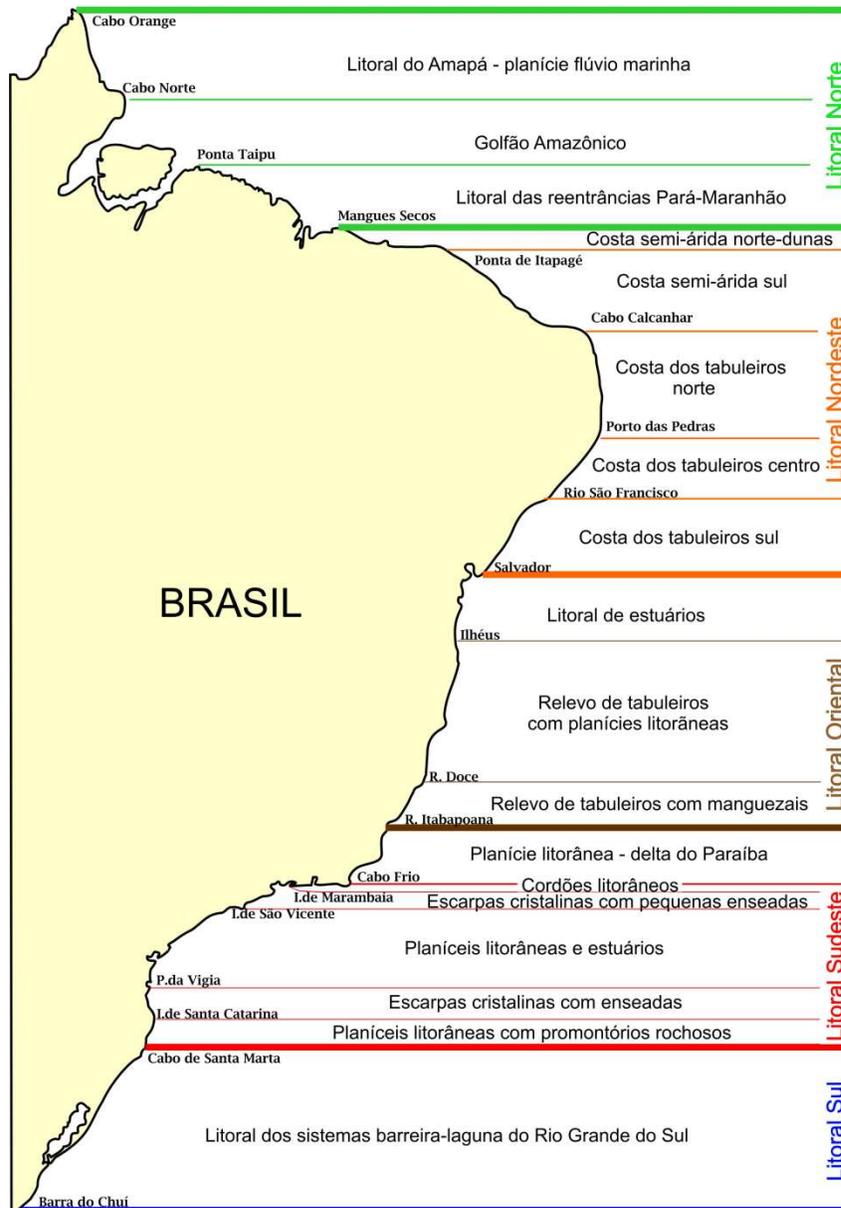
Tendo em vista o cenário de fragilidade em que se posiciona a área de estudo, podemos considerar os apontamentos de Christofolletti (1974), que coloca que vários fatores ambientais, como o geológico, o climático, o biótico e os fatores oceanográficos, são os controladores dos processos morfogenéticos que atuam sobre as formas de relevo das costas.

Sendo assim, a dinâmica física da paisagem da área de estudo pode ser compreendida por meio da análise de tais agentes atuantes sobre as formas de relevo. Considerando então a escala de análise do presente trabalho, que corresponde a escala regional (1:100.000), a dinâmica física da paisagem é analisada em uma visão conjunta das unidades de relevo, sem um detalhamento das formas.

Considerando essa análise conjunta, podemos levar em conta algumas propostas de compartimentação geomorfológica, assim como de compartimentação do litoral.

Muehe (1998), por exemplo, propõe uma compartimentação do litoral brasileiro (figura 04) que considera os condicionantes geológicos e geomorfológicos, e oceanográficos, baseando-se na classificação de Silveira (1964), que identificou cinco grandes regiões geográficas: Norte, Nordeste, Leste ou Oriental, Sudeste e Sul.

Figura 04: Compartimentação do litoral brasileiro



Fonte: Muehe, 1998 (Adaptado por CARPI JUNIOR)

Dentre os condicionantes geológicos e geomorfológicos apontados por Muehe (1998), podemos encontrar os lineamentos estruturais e orientação da linha de costa (falhas e fraturas), que resultantes das diversas fases de dobramento de fundo e atividade tectônica, condicionaram a fragmentação do antigo continente Gondwana e a separação dos continentes sul-americano e africano e se mantêm impressos no relevo

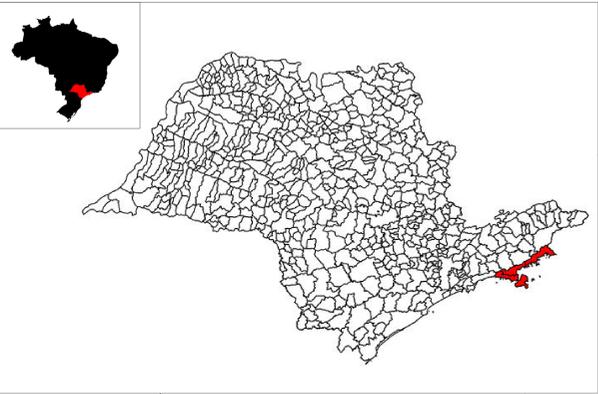
pelo condicionamento da disposição da rede de drenagem e da direção da linha de costa; a plataforma continental interna e antepraia como partes integrantes da zona costeira, que abrangem alguns fatores ocorridos em tais locais que vão influenciar na zona costeira. Sobre a Plataforma Continental Interna, o efeito das ondas em relação ao fundo marinho, depende do comprimento e da altura das mesmas, além da granulometria, do peso específico e da forma dos sedimentos.

Ainda de acordo com Muehe (1998), em lugares onde não há aporte de sedimentos lamosos pelo sistema fluvial, a ação das ondas sobre o fundo apresenta um predomínio de sedimentos arenosos, sendo as lamas depositadas nas profundidades em que as ondas já não selecionam os sedimentos, ou seja, no limite entre a plataforma continental interna, que é mais rasa, e a plataforma continental intermediária. Sobre a antepraia, esta é uma zona de transição entre a linha de costa e a plataforma continental interna, que apresenta uma intensificação dos processos morfodinâmicos, dissipação de energia das ondas e troca de sedimentos entre a praia e a zona submarina.

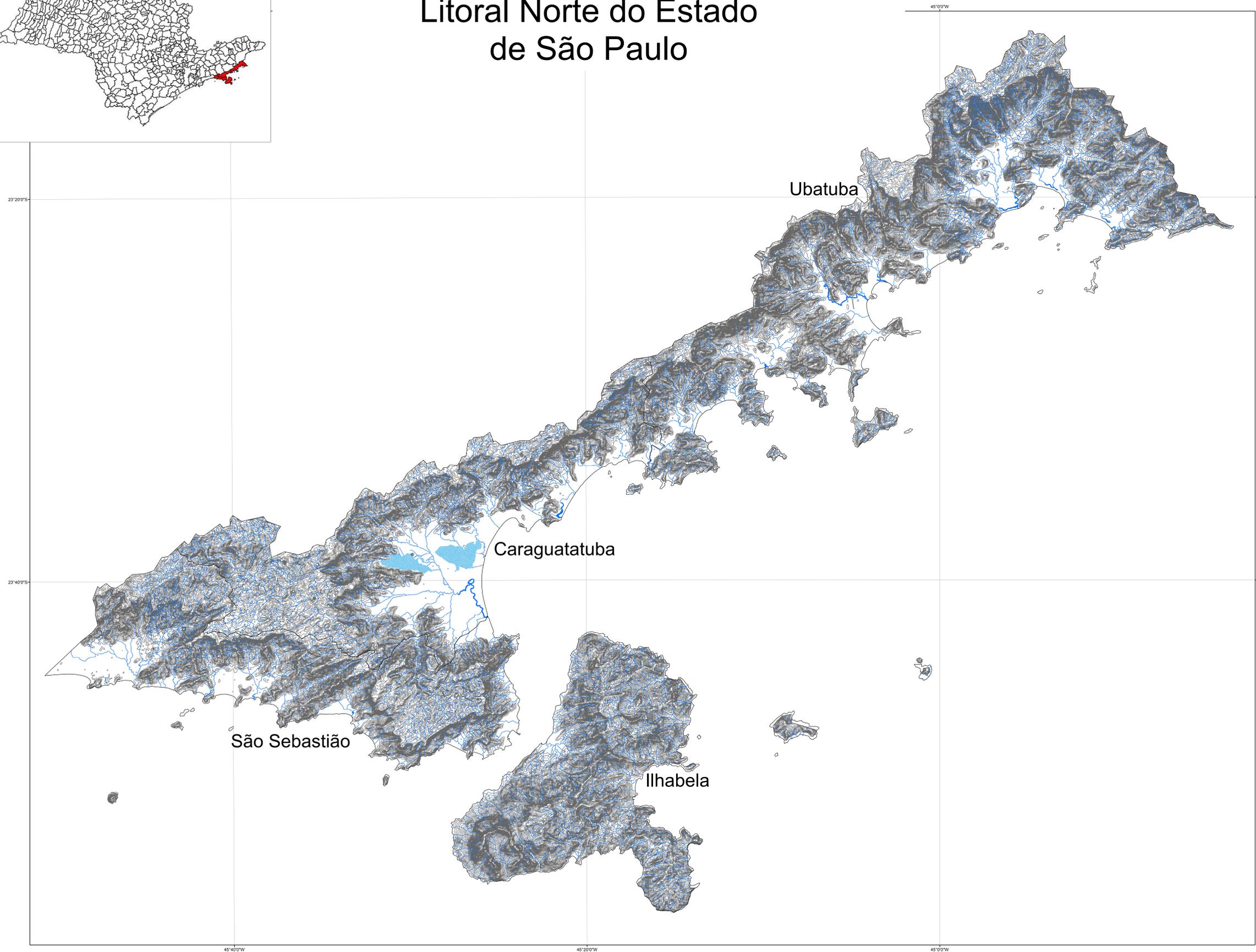
Dentre os condicionantes oceanográficos apontados por Muehe (1998), podemos observar o clima de ondas, que se trata da principal variável indutora dos processos costeiros de curto e médio prazos, sendo responsável pelo transporte de sedimentos nos sentidos longitudinal e transversal a linha de costa. Também é responsável juntamente com a intensidade e recorrência de tempestades, por comandar a dinâmica dos processos de erosão e acumulação na fronteira continente – oceano e fundo do mar; o transporte litorâneo, que diz respeito ao transporte de sedimentos realizado paralelamente a linha de costa, pela corrente longitudinal, corrente esta gerada entre a zona de arrebatção e a linha de praia. Tal transporte tem sua intensidade e sentido definidos pela altura e direção das ondas incidentes e pela orientação da linha de costa; a amplitude da maré, que é a diferença entre a altura da preamar e da baixa-mar, representando um importante elemento em relação a definição da intensidade dos processos costeiros em função da velocidade das correntes associadas. Conforme o autor, tais correntes são denominadas correntes de maré e podem moldar a morfologia da plataforma continental interna ou condicionar a morfologia dos cordões litorâneos e a existência de canais de maré.

Muehe (1998) então situa o litoral paulista em dois macrocompartimentos litorâneos: Escarpas Cristalinas Norte e Planícies Costeiras e Estuários. Inserida no macrocompartimentos litorâneo das Escarpas Cristalinas Norte, se encontra a área de estudo da pesquisa, tendo seu início na Ilha de Marambaia, no estado do Rio de Janeiro até o município de São Vicente, no estado de São Paulo. Esse macrocompartimento é caracterizado pela presença de inúmeras ilhas e das escarpas da Serra do Mar formando a linha de costa, com uma sucessão de pequenas enseadas e planícies costeiras.

Observando o Mapa Topográfico da área de estudo (figura 05), é possível ter uma ideia inicial das altitudes mais elevadas na Serra do Mar, das mais baixas em algumas planícies e no destaque da planície de Caraguatatuba. Além disso, é possível notar que o padrão da drenagem também varia, apresentando-se como dendrítico nas áreas serranas e nas planícies é possível observar que os canais são bastante meandantes. De acordo com Christofolletti (1974), a drenagem dendrítica tem sua configuração assemelhada a de uma árvore, os ramos formados pelas correntes tributárias são distribuídos em todas as direções na superfície do terreno, e se unem formando ângulos agudos, no entanto, não alcançam o ângulo reto. Em relação aos canais meandantes, o autor coloca que as curvas sinuosas e harmoniosas presentes nessa configuração são fruto de um trabalho contínuo de escavação na margem côncava do rio e de deposição na margem convexa.



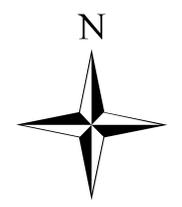
# Mapa Topográfico do Litoral Norte do Estado de São Paulo



## LEGENDA

### Convenções cartográficas

-  Lagoas intermitentes
-  Corpos d'água
-  Canais de drenagem
-  Curvas de nível
-  Pontos cotados
-  Limite municipal



ESCALA: 1:100000  
Datum: Córrego Alegre  
Fonte: IBGE (1975)

PROJEÇÃO UNIVERSAL  
TRANSVERSA DE MERCATOR





Para a análise da dinâmica física da paisagem da área de estudo, também podemos considerar a geomorfologia do estado de São Paulo, que conforme Ross e Moroz (1997) divide-se em Unidade Morfoestrutural Cinturão Orogênico, que abrange o Planalto Atlântico, o Planalto e Serra da Mantiqueira, o Planalto e Serra da Bocaina, o Planalto de Paraitinga/Paraibuna, o Planalto de Ibiúna/São Roque, o Planalto de Jundiá, o Planalto de Serra Negra/Lindóia, o Planalto Paulistano/Alto Tietê, o Planalto do Alto Rio Grande, a Escarpa/Serra do Mar e Morro Litorâneos, o Planalto de Guapiara e o Planalto do Médio Vale do Paraíba; Unidade Morfoestrutural Bacia Sedimentar do Paraná, que abrange o Planalto Ocidental Paulista e a Depressão Periférica Paulista; e Unidades Morfoestruturais Bacias Sedimentares Cenozóicas, que abrange o Planalto de São Paulo, a Depressão do Médio Paraíba, a Depressão do Baixo Ribeira, as Planícies Fluviais, as Planícies Litorâneas ou Costeiras e as Planícies de Mangue ou Intertidal.

Sendo assim, o litoral norte de São Paulo encaixa-se na Unidade Morfoestrutural Cinturão Orogênico, mais especificamente na Escarpa/Serra do Mar e nas Unidades Morfoestruturais Bacias Sedimentares Cenozóicas, no caso nas Planícies Litorâneas ou Costeiras.

Segundo Loczy e Ladeira (1976), o Cinturão Orogênico do Atlântico é constituído por uma grande variedade de gnaisses em suas zonas mais internas, que por sua vez envolvem um cinturão central de complexos graníticos, cercados por rochas metamorfoseadas no limite extremo do metamorfismo regional. Ainda sobre o Cinturão Orogênico do Atlântico, Ross (1990 apud ROSS e MOROZ, 1997) coloca que a gênese do mesmo está vinculada a vários ciclos de dobramentos acompanhados de metamorfismos regionais, falhamentos e extensas intrusões. No que diz respeito à área de estudo, podemos observar no Mapa de Compartimentação de Relevo (figura 08) que o Cinturão Orogênico é representado pela unidade do Planalto Atlântico, que predomina em grande parte do litoral norte do estado de São Paulo, na qual foram identificadas as formas de relevo de planaltos, escarpas, morrarias e formas residuais.

Os planaltos (figura 06), de acordo com Ross e Moroz (1997), ocorrem em faixa de orogenia antiga, constituindo relevos sustentado em sua maioria por rochas metamórficas associadas com intrusivas. Essa forma de relevo apresenta as altitudes

mais elevadas do litoral norte do estado de São Paulo (figura 09), constituindo-se por formas de topos convexos, elevada densidade de canais de drenagem e vales profundos.

Figura 06: Planalto em São Sebastião



Fonte: Google Earth (2013)

Em continuidade a essas formas, observam-se as morrarias (figura 07), que tratam-se de um relevo de baixas colinas de topos convexos, com um padrão de drenagem dendrítico. Suas altitudes estão acima de 300 metros.

Figura 07: Morrarias em Ubatuba

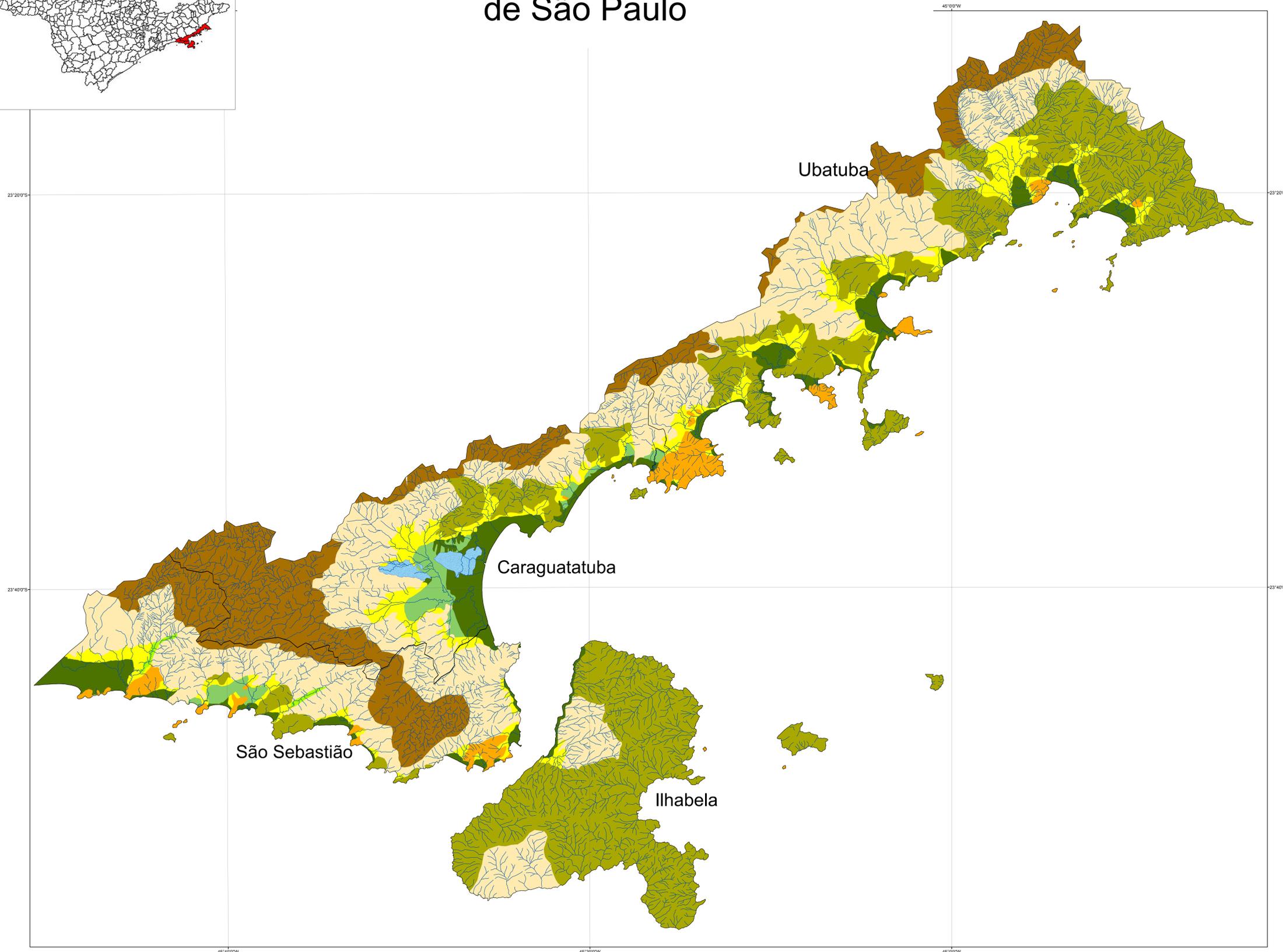
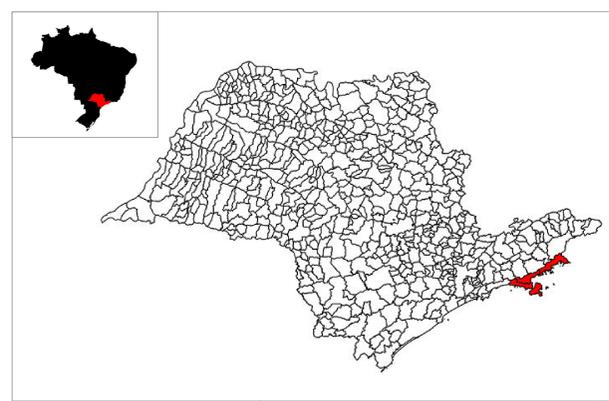


Fonte: Acervo pessoal (2013)



Figura 08: Mapa de Compartimentação de Relevo

# Mapa de Compartimentos do Relevo do Litoral Norte do Estado de São Paulo



## LEGENDA

### Compartimentos do relevo

#### Cinturão Orogênico do Atlântico

- Planaltos
- Morrarias
- Formas isoladas
- Escarpas

### Bacias Sedimentares Cenozóicas

- Planícies marinhas
- Planícies flúvio-marinhas
- Planícies fluviais

### Formações do Quaternário

- Depósitos coluvionares e correlatos

### Convenções cartográficas

- Lagoas intermitentes
- Corpos d'água
- Canais de drenagem
- Limite municipal



ESCALA: 1:100000

Datum: Córrego Alegre

Fonte: Suguio e Martin (1975), LANDSAT (2010)

PROJEÇÃO UNIVERSAL  
TRANSVERSA DE MERCATOR



Elaboração: RIBEIRO, Ana Luisa Pereira Marçal  
Orientação: OLIVEIRA, Regina Célia de

Figura 09: Mapa Hipsométrico

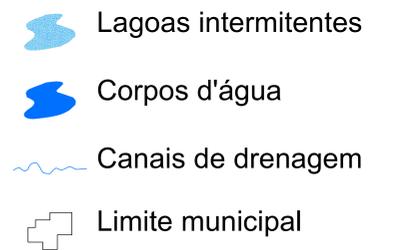
# Mapa Hipsométrico do Litoral Norte do Estado de São Paulo

## LEGENDA

### Altimetria (m)



### Convenções cartográficas



ESCALA: 1:100000

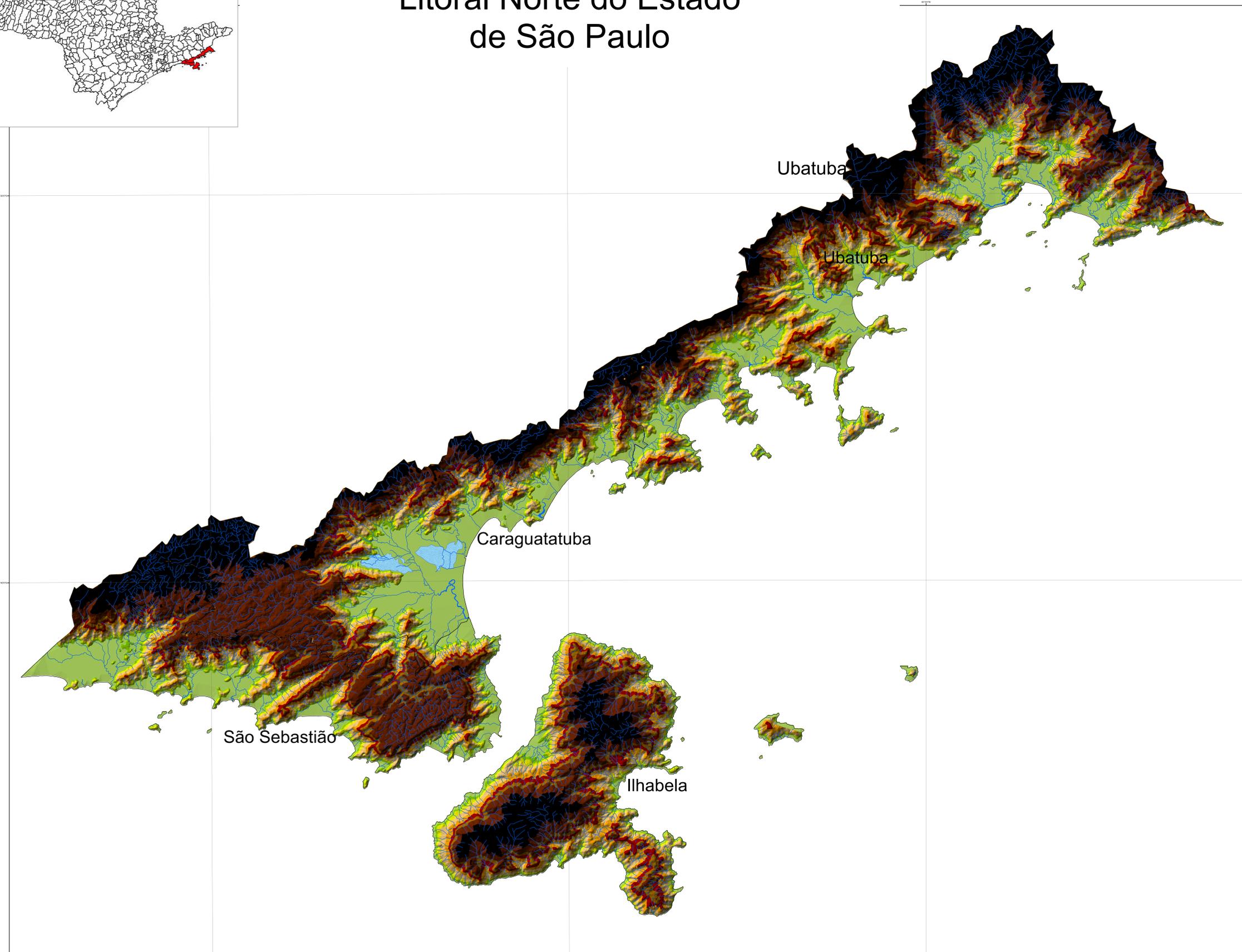
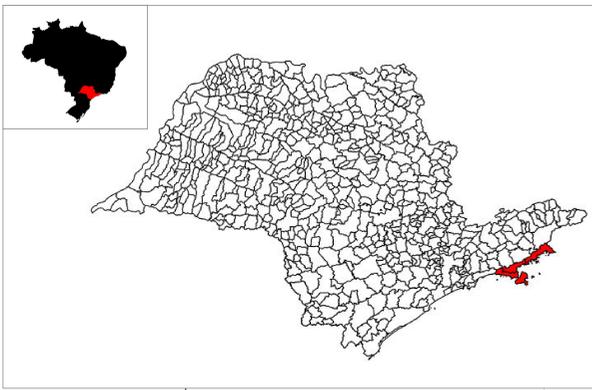
Datum: Córrego Alegre

Fonte: IBGE (1975)

PROJEÇÃO UNIVERSAL  
TRANSVERSA DE MERCATOR



Elaboração: RIBEIRO, Ana Luisa Pereira Marçal  
Orientação: OLIVEIRA, Regina Célia de



Sobre as escarpas (figura 10), Cruz (1974), explica que as mesmas ocorrem sempre em forma de rebordos do Planalto Atlântico e dão a impressão de grandes muralhas maciças, recortadas profundamente pelos canais de drenagem. Suas bordas superiores são geralmente aplainadas, podendo ocorrer exceções de picos em forma de dentes caninos. Seus esporões desdobram-se em patamares, às vezes em morros residuais salientes ou às vezes rebaixam-se, mergulhando no mar e emergindo em ilhas. Alguns trechos apresentam litoral afogado e outros apresentam um recuo da serra, possibilitando o desenvolvimento das baixadas, pequenas em sua maioria, sendo raras as planícies significativas como a de Caraguatatuba.

Figura 10: Escarpas em Ubatuba



Fonte: Acervo pessoal (2013)

Ab'Saber (1956) comenta que no Litoral Norte observam-se costas altas e jovens, onde os esporões da Serra do Mar e os pequenos maciços e morros litorâneos isolados atingem diretamente as águas oceânicas.

As escarpas da Serra do Mar da área de estudo compreendem a zona de maior declividade, uma vez que apresentam um significativo desnível entre o planalto e as áreas de planícies (figura 11). Ross e Moroz (1997) apontam que por se tratar de uma unidade com formas de dissecação muito intensas, vales de grande entalhamentos, alta densidade de drenagem e vertentes muito inclinadas, esta zona apresenta um nível de

fragilidade potencial muito alto, estando sujeita a significativos processos erosivos e movimentos de massa.

No que diz respeito à formação da Serra do Mar, Almeida (1964) coloca que ainda no Cretáceo Superior, ou já no Terciário, ocorreram acidentes tectônicos paralelos à costa, como falhamentos e flexuras, que deram origem a Serra do Mar, que desde então passa por um processo de recuo por erosão. Freitas (1951) aponta a ilha de São Sebastião como sendo uma região de ruptura do escudo cristalino com falhamentos normais, na qual ocorreram manifestações alcalinas, sem guardar feição típica linear de vales de afundamento.

Ainda sobre a formação da Serra do Mar, Hasui (2010) aponta que no Eoceno-Mioceno, ocorreu o soerguimento da região costeira do Sudeste, processo esse que se relaciona a formação das serras do Mar e da Mantiqueira entre o sul do Espírito Santo e Santa Catarina, e o rifteamento que originou as pequenas bacias conhecidas entre o Paraná e o Rio de Janeiro.

De acordo com Almeida e Carneiro (1998), a Serra do Mar trata-se de um conjunto de escarpas festonadas com cerca de 1000 km de extensão, onde termina o Planalto Atlântico no trecho voltado para a Bacia de Santos, estendendo-se do Rio de Janeiro ao norte de Santa Catarina.

Segundo Cruz (1974), no litoral norte ocorrem rochas ígneas e de alto grau de metamorfismo regional. As mais resistentes à desnudação afloram geralmente nas escarpas mais altas. Na Ilhabela, diques de magmatismo hipoabissal recortam grandes intrusões alcalinas, assim como intrusões menores nas ilhas de Búzios e Vitória.

Conforme Almeida (1964), as principais escarpas encontram-se estabelecidas em rochas resistentes, sejam graníticos ou gnaisses graníticos, ao passo que os vales subsequentes vêm se abrindo por erosão remontante onde se encontram rochas menos resistentes.

Cruz (1974) complementa que boa parte das escarpas da Serra do Mar são formadas por rochas graníticas e gnáissicas granitizadas mais resistentes. Tal faixa de metamorfismo regional é composta por gnaisses facoidais, leptitos, leptinitos, leptinolitos, gnaisses graníticos, granitos pórfiros, biotita gnaisses e rochas de ultrametamorfismo, como os migmatitos.

## Figura 11: Mapa Clinográfico

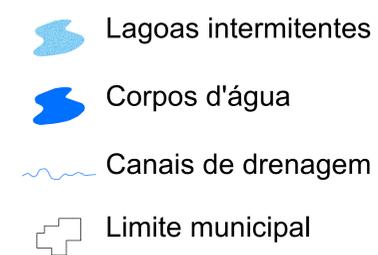
# Mapa Clinográfico do Litoral Norte do Estado de São Paulo

## LEGENDA

### Classes de declividade



### Convenções cartográficas



ESCALA: 1:100000

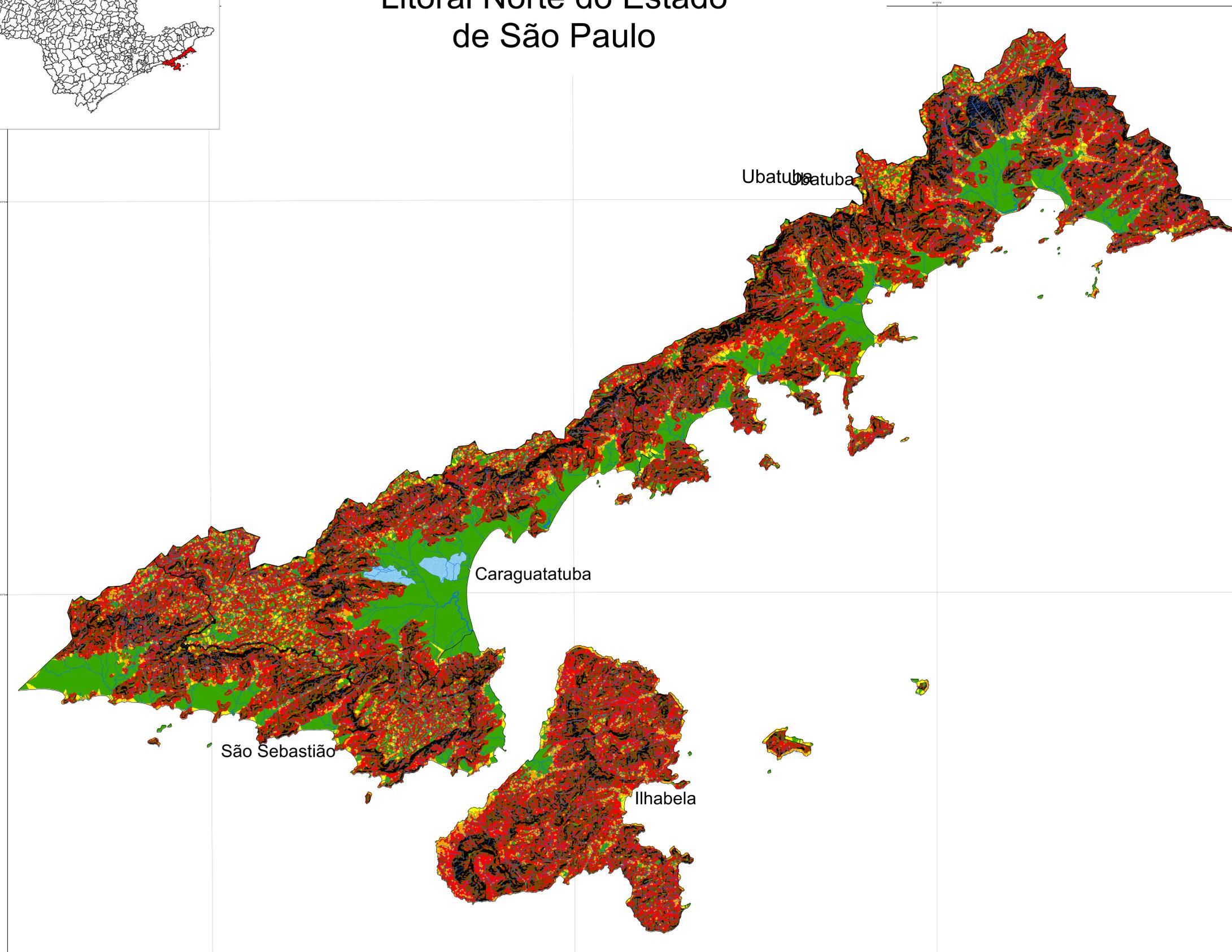
Datum: Córrego Alegre

Fonte: IBGE (1975)

PROJEÇÃO UNIVERSAL  
TRANSVERSA DE MERCATOR



Elaboração: RIBEIRO, Ana Luisa Pereira Marçal  
Orientação: OLIVEIRA, Regina Célia de



Sobre a evolução recente da Serra do Mar, Almeida e Carneiro (1998) colocam que as altas pluviosidades médias anuais e episódios prolongados de chuvas, envolvem intensa participação de movimentações de massa nos processos naturais atuais dessa área.

Os escorregamentos e deslocamentos de solos e rochas acontecem ao longo de superfícies planas e inclinadas. As descontinuidades, como juntas e falhas antigas, são aproveitadas, pela água e pelos lentos processos de denudação associados, para desenvolver em profundidade as massas de solo e rocha decomposta que acabam sendo afetadas pela atividade erosiva incessante. A avaliação de instabilidade da Serra do Mar, bem como de outros terrenos submetidos à erosão acelerada, tem sido uma exigência, além de instrumento valioso para os estudos de prevenção e redução de desastres naturais (ALMEIDA e CARNEIRO, 1998, p. 142).

A última unidade identificada no Planalto Atlântico trata-se das formas isoladas (figura 12), que são formas que aparecem destacadas nas baixadas, apontando um processo de afastamento das escarpas devido a fatores como o desgaste e erosão do material cristalino ou por processos geológicos ao longo de sua evolução estrutural, podendo também ser encontradas em formas de pequenas ilhas.

Figura 12: Formas isoladas no município de Ubatuba



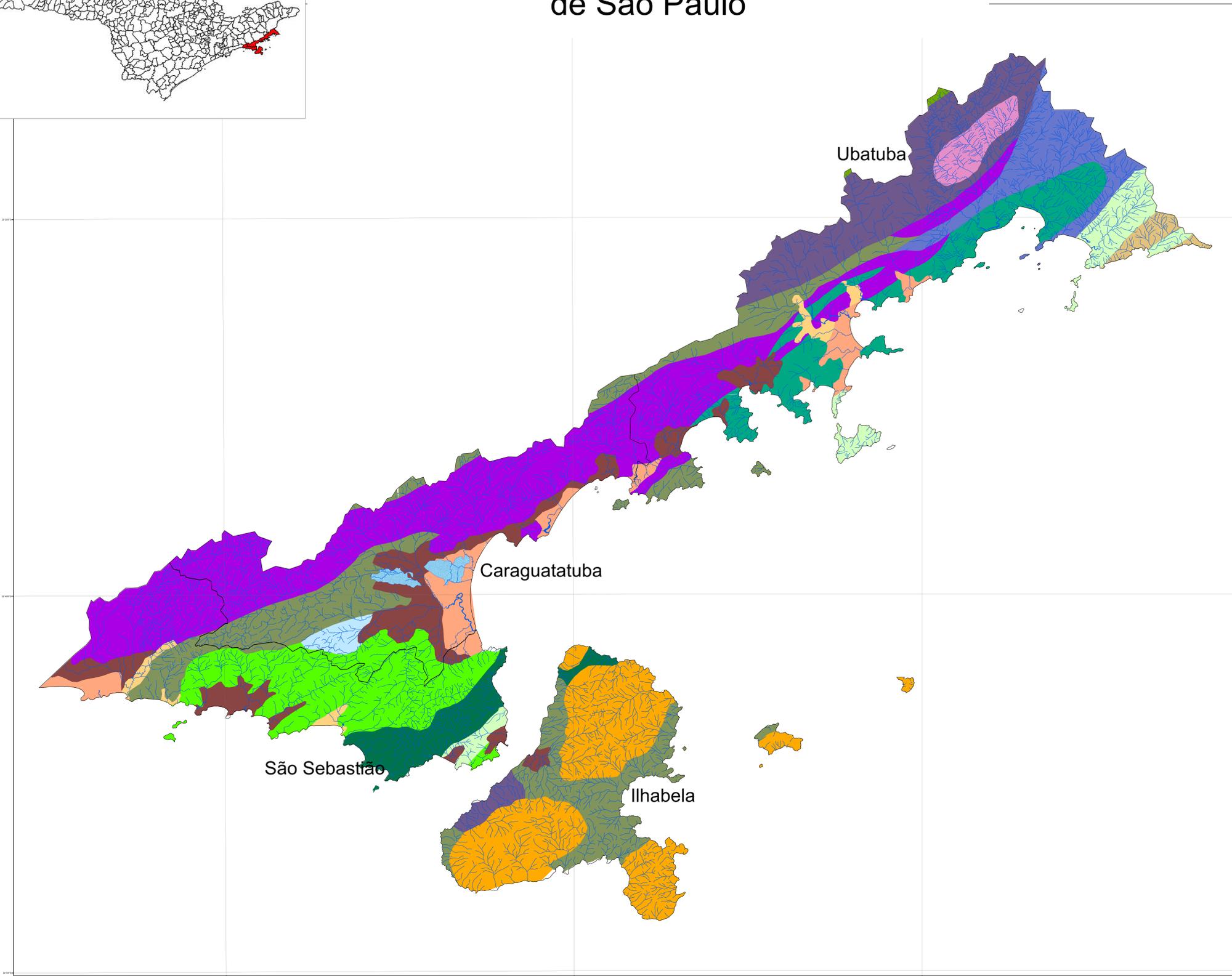
Fonte: Acervo pessoal (2013)

Essa caracterização do relevo teve sua formação vinculada a vários eventos ocorridos no decorrer do tempo geológico, como dobramentos, metamorfismos, falhamentos, intrusões, que resultaram na litologia presente na área (figura 13), na qual podemos observar o predomínio de materiais ígneos e metamórficos, como granitos e gnaisses do período do Proterozóico.

Segundo a CPRM (2006), a litologia encontrada no litoral norte de São Paulo compõe os Domínios Tectônicos Orógeno Araçuaí - Rio Doce e Terreno Serra do Mar, que tiveram origem em sua maioria no Neoproterozóico, no Pré-Cambriano.

Figura 13: Mapa de unidades geológicas

# Mapa de Unidades Geológicas do Litoral Norte do Estado de São Paulo



## LEGENDA

### Unidades geológicas

#### Holoceno

Depósitos aluvionares

#### Pleistoceno

Coberturas detríticas indiferenciadas

Depósitos litorâneos indiferenciados

#### Mesozóico - Cretáceo

Ilha de São Sebastião

#### Paleozóico - Cambriano

Bairro do Marisco (Metagabro, Enderbitto, Diorito, Quartzio diorito)

Granito Parati, Suíte Getulândia

#### Proterozóico

Charnockito Ubatuba (charnockito, monzogranito, mangerito)

Complexo Pico do Papagaio (biotita, granito)

Gnaisses bandados

Gnaisses peraluminosos

Granito-gnáissica migmatítica

Ortognáissica

Quartzítica

Granito Caçandoca, Granito Ilha Anchieta, Granito São Sebastião e Granito Parati-Mirim

Granitóides do orógeno Araçuaí (granito)

Rio Negro (Ortognaisse, Gnaiss granulítico, Metagabro, Metatonalito, Metadiorito)

### Convenções cartográficas

Lagoas intermitentes

Corpos d'água

Canais de drenagem

Limite municipal



ESCALA: 1:100000

Datum: Córrego Alegre

Fonte: CPRM (2006)

PROJEÇÃO UNIVERSAL  
TRANSVERSA DE MERCATOR



Considerando os elementos geológicos e geomorfológicos do Cinturão Orogênico, é possível pensar que esse cenário acaba por direcionar algumas condições de outros elementos da dinâmica física da paisagem, como o clima e a vegetação.

Segundo Joly (1970), a existência da Serra do Mar, considerada pelo autor uma verdadeira muralha, impede o livre acesso dos alíseos provenientes do mar em direção ao continente, o que faz com que estes se elevem, criando condições climáticas ímpares.

De acordo com Monteiro (1973), no que diz respeito à circulação atmosférica regional, o Litoral Norte do estado de São Paulo está localizado em uma zona de transição entre sistemas atmosféricos tropicais e subtropicais, o que reflete em altos montantes pluviais. Nessa região atuam importantes sistemas atmosféricos, e é a massa Tropical Atlântica (mTa) que domina em grande parte do ano, apresentando elevada temperatura, assim como elevada umidade.

Para Nimer (1989), a Serra do Mar destaca-se por estar na trajetória de frentes polares e por apresentar sua orientação paralela ao litoral, de forma que as escarpas se opõem frontalmente as correntes de chuvas frontais. Para o autor, esta serra exerce grande influência em relação ao acréscimo de precipitação, na qual ocorrem os índices mais elevados de precipitação da região. A orografia influencia na intensificação da turbulência do ar pela ascendência dinâmica provocada pelo obstáculo montanhoso. A Serra do Mar por ser na maioria das vezes a primeira a ser atingida pelas correntes perturbadas de origem subpolar, é muito pluviosa.

Para Conti (1975 apud KOGA, 2010), a Frente Polar Atlântica (FPA) é responsável pelas alterações na temperatura, assim como pela nebulosidade e pela precipitação, geralmente gerando instabilidade e chuva intensa em função do soerguimento da mTa. A passagem de frentes frias tem significativa importância no que se refere à intensidade e a distribuição da precipitação, sendo os maiores montantes observados ao longo e atrás da frente fria, em seu deslocamento sobre o Sudeste.

A área que compreende o Cinturão Orogênico é aquela onde os índices pluviométricos são mais intensos, variando entre 1800 e 2500 mm anuais (ROSEGHINI, 2007).

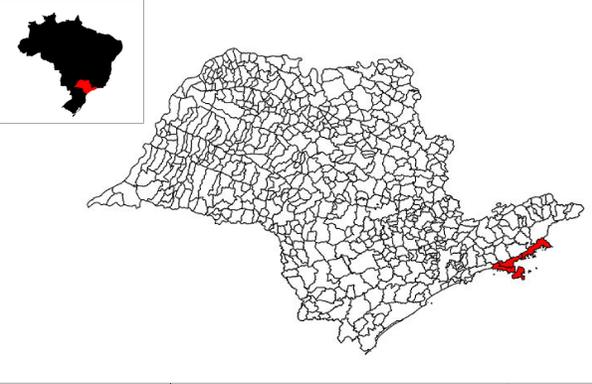
Sendo assim, a ação do clima no Cinturão Orogênico associada à litologia dessa área possibilitou a ação de pedogênese, uma vez que intensificou a existência de intemperismo químico, desenvolvendo predominantemente o tipo de solo Cambissolo Háptico (figura 14).

De acordo com Oliveira (1992), os solos do tipo Cambissolo são compostos por materiais não hidromórficos, apresentando drenagem de acentuada a imperfeita e horizontes A seguido de B incipiente, não plíntico, de textura franco-arenosa ou mais fina. Suas principais características vão consistir em solos que variam de rasos a profundos, possuindo diferenciação de horizontes modesta, mas variável. Os teores de silte dos Cambissolos são geralmente elevados. Os Cambissolos são derivados dos mais diversos materiais de origem e encontrados sob condições climáticas variadas, podendo apresentar características como textura e cor variadas. Quando são derivados de rochas como gnaisses, granitos, migmatitos, xistos, filitos, como é o caso do Cambissolo no Cinturão Orogênico, é usual a presença de relevantes teores de fragmentos de rocha e/ou minerais primários facilmente intemperizáveis, pelo menos na areia fina.

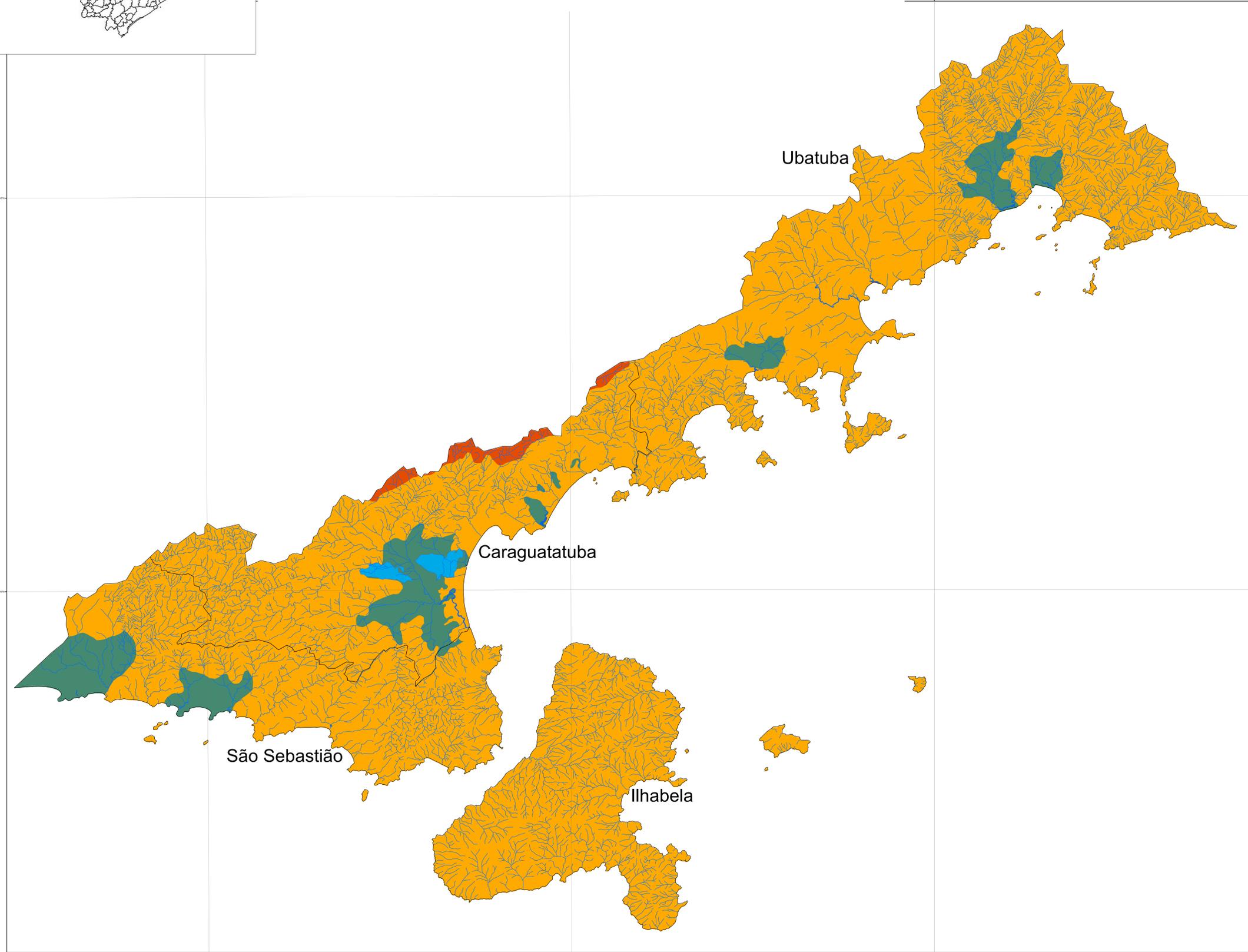
Além do Cambissolo Háptico, o Cinturão Orogênico também apresenta pontos de Latossolo Vermelho Amarelo, situados nas unidades morfoesculturais dos planaltos.

Segundo Oliveira (1992), os Cambissolos podem se assemelhar com os Latossolos, uma vez que não apresentam cerosidade ou, quando existente, é inexpressiva, além disso tem baixa relação textural B/A e podem ser friáveis e sem estrutura bem desenvolvida. Na área de estudo os Latossolos Vermelho-Amarelo, abrangem solo minerais não hidromórficos com horizonte B latossólico. São profundos ou muito profundos de sequência de horizontes A-Bw-C, com aparência relativamente bem individualizada, devido a distinção de cor, especialmente entre os horizontes A e B. Sua estrutura é geralmente muito pequena, granular com aspecto de maciça porosa, ou no máximo em blocos subangulares moderadamente desenvolvida. São solos normalmente porosos, mesmo aqueles com teores elevados de argila, apresentando uma textura que varia de 15% a 80%.

Figura 14: Mapa pedológico



# Mapa Pedológico do Litoral Norte do Estado de São Paulo



## LEGENDA

### Classes de solos

- Cambissolo Háplico
- Espodossolo Ferrocárbico
- Latossolo Vermelho Amarelo

### Convenções cartográficas:

- Lagoas intermitentes
- Corpos d'água
- Canais de drenagem
- Limite municipal



ESCALA: 1:100000

Datum: Córrego Alegre

Fonte: IAC (1999)

PROJEÇÃO UNIVERSAL  
TRANSVERSA DE MERCATOR



O relevo influencia alguns aspectos do solo, como sua composição e sua espessura. Nas zonas de maior declividade, como por exemplo, a Serra do Mar, os solos podem vir a apresentar-se como rasos. Nas zonas de menor declividade, os solos se caracterizam como sendo mais profundos e argilosos. Nas planícies, como veremos mais adiante, aparecem solos arenosos. Entretanto, estudos mais específicos em determinados pontos encontraram informações contrárias ao que ocorre em geral.

De acordo com Sabio (2008), na área da Serra do Mar que corresponde à bacia do rio Tavares, no município de Ubatuba, os valores de profundidade de solos coletados em campo variaram de 0,3m (valor mínimo de profundidade alcançada) a 5,20m (valor máximo de profundidade alcançada), em áreas de significativa declividade.

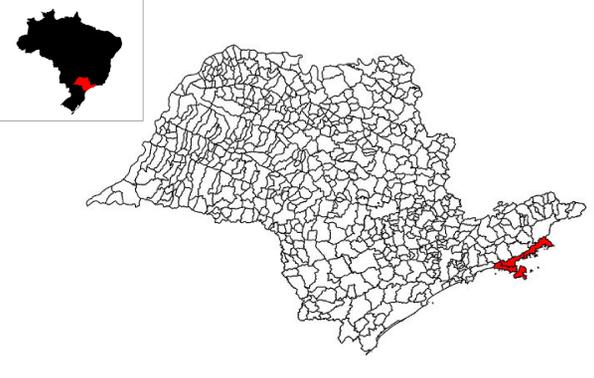
Perdomo (2010) encontrou ao longo de uma vertente declivosa na Serra do Mar, no município de Ubatuba, o predomínio de Argissolo Vermelho Amarelo, no entanto, no final da vertente ocorreu a presença de Neossolo Regolítico. Além disso, os solos encontrados na área apresentam relativa profundidade, chegando a 2,27cm (espessura de campo).

Sendo assim, é importante destacar a dificuldade encontrada referente a informações pedológicas disponíveis em função da escala, o que levou ao uso do mapeamento disponível e posterior adaptação a escala de trabalho.

Tendo em vista que a unidade morfoestrutural Cinturão Orogênico é caracterizada pelo predomínio do tipo de cobertura vegetal Mata Atlântica (figura 15) podemos relacionar tal característica com os demais elementos já explicados anteriormente que compõem a dinâmica física da paisagem. As condições climáticas diferenciadas dessa região possibilitam o desenvolvimento dessa vegetação especial. Conforme explica Joly (1970), os ventos carregados de umidade provenientes do mar quando sobem a encosta da serra, se expandem e se resfriam, o que provoca a condensação do excesso de vapor d'água, sob a forma de gotículas, que ao estarem suspensas no ar vão constituir nuvens baixas mais ou menos densas, conhecidas como neblina. A grande quantidade de água aliada as temperaturas que não atingem extremos permitem a existência da Mata Atlântica, que apresenta alguns tipos de vegetais, como musgos e samambaias, que se desenvolvem em ambientes com alta

precipitação, árvores com raízes tabulares e árvores com raízes escoras, entre muitos outros, pois a diversidade ali é bastante significativa.

Figura 15: Mapa de cobertura vegetal



# Mapa de Cobertura Vegetal do Litoral Norte do Estado de São Paulo

## LEGENDA

### Classes de cobertura vegetal natural

-  Mata Atlântica
-  Restinga
-  Mangue

### Classes de cobertura vegetal agropecuária

-  Culturas diversas

### Convenções cartográficas

-  Lagoas intermitentes
-  Corpos d'água
-  Canais de drenagem
-  Limite municipal
-  Área urbana

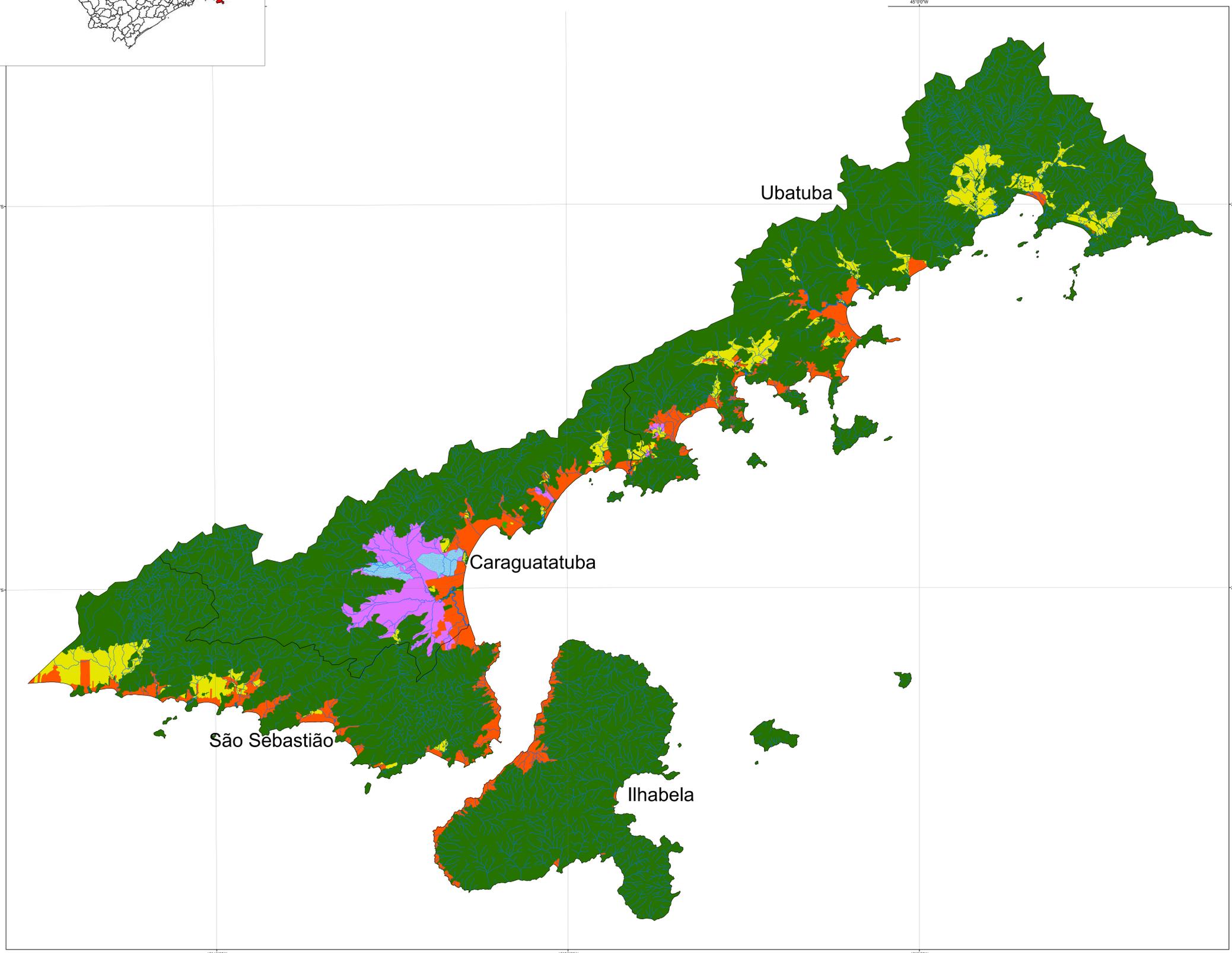


ESCALA: 1:100000

Datum: Córrego Alegre

Fonte: Projeto Biota (2004), Google Earth (2011)

PROJEÇÃO UNIVERSAL  
TRANSVERSA DE MERCATOR



De acordo com o Projeto Biota (2004), o estado de São Paulo é formado, basicamente, pelos biomas Mata Atlântica e Cerrado. Tais biomas tiveram sua importância reconhecida com a inclusão de ambos na lista das regiões biologicamente mais ricas e ameaçadas do planeta (hotspots).

Sendo assim, o bioma da Mata Atlântica é de grande importância na compreensão da dinâmica da paisagem. Nos capítulos seguintes da pesquisa, quando se discutir a questão do uso e ocupação da terra e os sistemas antrópicos, veremos que esse bioma pertence a uma área protegida, que corresponde aos Parques Estaduais da Serra do Mar, de Ilhabela e da Ilha Anchieta, e também às áreas de proteção a pequenas ilhas, compreendendo grande parte da área remanescente da Mata Atlântica.

Uma vez caracterizada a unidade morfoestrutural do Cinturão Orogênico, passemos as unidades morfoestruturais das Bacias Sedimentares Cenozóicas.

Sobre as Unidades Morfoestruturais Bacias Sedimentares Cenozóicas, divididas baseadas em suas morfoesculturas, Ross e Moroz (1997) explicam que as Planícies Litorâneas são as unidades de relevo mais diretamente posicionadas na linha de costa, o que as faz ter importante relação com as interações oceano-continente. Tais unidades são constituídas pelas formas de relevo do tipo Planícies de Mangue, Planícies Marinhas, Planícies Flúvio-Marinhas, Terraços Marinhos, Cordões Arenosos, Campos de Dunas e Planícies Flúvio Lacustre-Marinhas. Essas formas ocorrem em função de uma complexidade de processos morfogenéticos, nos quais as interações de atividades construtivas e destrutivas das águas oceânicas no decorrer da faixa litorânea se confrontam com as influências das águas continentais, que por sua vez também são construtoras e destruidoras de formas e depósitos, assim como as atividades eólicas que também tem significativa importância na remobilização dos sedimentos marinhos. Além disso, os principais agentes dos processos destrucionais e construcionais da configuração da zona costeira são as ondas, marés, correntes marinhas e oscilações do nível do mar ao longo do tempo.

Saindo do Cinturão Orogênico e adentrando as Bacias Sedimentares Cenozóicas, podemos observar a acentuada diminuição das altitudes, que se encontram abaixo dos 25 metros.

É nessa região que encontram-se as unidades morfoesculturais de planícies marinhas, fluviais e flúvio-marinhas. Ross e Moroz (1997) vão definir essas unidades. As planícies fluviais são terrenos planos, de origem sedimentar fluvial em consequência de processos de agradação, podendo ser encontradas em áreas junto as margens dos rios, que em função da baixa altitude e da superfície plana, são propensas a inundações periódicas, constituindo assim áreas de potencial de fragilidade muito alto. Já as planícies marinhas e as planícies flúvio-marinhas estão inseridas nas chamadas planícies costeiras, que ocorrem em função de uma complexidade de processos morfogenéticos, nas quais as influências das águas continentais se confrontam com as interações das águas oceânicas, ambas construtoras e destruidoras de formas e depósitos. Também há interação com as atividades eólicas, que por sua vez tem um importante papel na remobilização dos sedimentos marinhos.

Suguio e Martin (1976) identificaram nessas planícies costeiras a presença de sedimentos flúvio-lagunares e de baía, de origem do Holoceno marinho e lagunar e de areias marinhas litorâneas, de origem da mesma época. Além desses materiais, foram identificados também sedimentos continentais compostos por areia e argila, do Quaternário. Na área de estudo, os sedimentos flúvio-lagunares e de baía correspondem as planícies flúvio-marinhas e as areias marinhas litorâneas, as planícies marinhas, enquanto os sedimentos continentais do Quaternário correspondem aos depósitos coluvionares e correlatos.

Ab'Sáber (1956) aponta que as Baixadas Litorâneas caracterizam-se por apresentarem planícies costeiras de dimensões reduzidas e com padrão de distribuição descontínuo, associadas geneticamente à colmatagem flúvio-marinha recente.

Essas planícies litorâneas tiveram sua formação vinculada a deposições de diferentes materiais no decorrer do tempo geológico, como areia, argila, cascalho e também depósitos aluvionares como silte, que resultaram na litologia presente na área. Nessa área podemos observar o predomínio de materiais sedimentares, do período do Holoceno e Pleistoceno. De acordo com a CPRM (2006), há também a região de faixa litorânea, denominada de coberturas superficiais, que tiveram sua origem no Cenozóico.

Em relação às planícies, Silveira (1952 apud CRUZ, 1974) estabeleceu um marco definitivo sobre as baixadas litorâneas quentes e úmidas, referindo-se ao papel das escarpas como um bloco enorme e elevado do complexo fundamental, entalhado por torrentes, fornecendo ao mar uma grande quantidade de material para possibilitar a formação de uma costa de restingas no sudeste do Brasil. No entanto, no litoral norte paulista, essas formações arenosas são restritas, uma vez que há grande aproximação do relevo continental. É possível observar que muitos dos esporões invadem o mar, trazendo como consequência o pequeno desenvolvimento de planícies litorâneas em várias áreas, ou seja, baixadas isoladas entre esporões, numa sequência entre costas altas e praias.

Uma vez que as Bacias Sedimentares Cenozóicas, no caso as Planícies Costeiras, encontradas na área de estudo caracterizam-se por pequenas altitudes – de até 25 metros –, pequenas declividades – de até 3° – e situam-se entre a Serra do Mar e o oceano. As mesmas não oferecem uma barreira aos ventos e massas de ar, como no caso das escarpas. Sendo assim, o clima dessas áreas apresenta tempo estável, maior estabilidade e homogeneidade (KOGA, 2010). Quanto a pluviosidade nas planícies costeiras, a mesma é de 1700 a 2000 mm anuais, apresentando menor volume quando comparada as escarpas.

Considerando os sedimentos e materiais encontrados nessas planícies, assim como o aspecto climático, a pedogênese dessa área possibilitou o desenvolvimento de solos do tipo Espodossolo Ferrocárbico. Segundo Oliveira (1992), os Espodossolos Ferrocárbicos (podzol hidromórfico) apresentam horizonte B espódico seguido de horizonte E álbico ou, menos frequente, A. Geralmente são solos profundos, com o horizonte E o de maior espessura. Seus horizontes apresentam notável diferença de cores, podendo ser facilmente identificados. Em termos de química, são solos ácidos. Em relação a textura, costumam ser arenosos, derivados de arenito.

Sendo assim, uma vez que a área das Bacias Sedimentares Cenozóicas apresenta em sua dinâmica física a presença de planícies, de Espodossolos e de um clima favorável, podemos observar nessa zona a presença da vegetação do tipo restinga.

No que diz respeito à restinga, Joly (1970) explica que as praias arenosas, como as que ocorrem no litoral brasileiro, por sua constante mobilidade, excluem quaisquer tipo de vegetação. No entanto, dependendo das condições locais e da frequência com que ocorrem dias ventosos ensolarados, podem ocorrer períodos de calmaria e de dias de chuva, alterando de forma significativa a velocidade de deslocamento das massas de areia. Essas condições permitem então o estabelecimento de uma vegetação pioneira, caracterizada por plantas capazes de se estabelecer em áreas desnudas, adaptadas a sobrevivência em condições que excluem outro tipo de vegetação.

Nas planícies costeiras das Bacias Sedimentares Cenozóicas, também pode ser notada a presença de pequenas e escassas áreas de mangue. De acordo com Ross e Moroz (1997), a ocorrência de mangues se dá em função de fatores como temperaturas tropicais e baixa amplitude térmica ao longo do ano (menor do que 5°C), substrato aluvial onde predominam materiais finos (silte, argila e matéria orgânica), áreas com ausência de ventos fortes e marés violentas, presença de água salgada, grande amplitude de maré, que associada a uma redução de declividade do terreno, permite a colonização de extensas áreas por espécies de mangue. Segundo Joly (1970), a ocorrência dos mangues depende da presença de rios que em seu curso inferior encontrem-se em terreno plano, extenso e ligeiramente acima do nível médio das marés, chegando lentamente até o mar. Estes rios são represados diariamente pela onda da maré cheia, que depois retrocede ao mar. Nesse ambiente a maioria das plantas não sobrevive, apenas algumas espécies bem adaptadas conseguem se estabelecer ali. O solo fluído, encharcado, a falta de apoio para as raízes, a presença de sal em solução na água, ausência de oxigênio no solo, torna o ambiente extremamente difícil para a vida.

Uma vez caracterizados os aspectos da dinâmica do cenário natural do Litoral Norte do estado de São Paulo, cabe sintetizar os elementos e processos ali presentes, de forma a compreender essa dinâmica física da paisagem de forma sistêmica.

Para tanto, pode ser observado o Mapa de Sistemas Naturais (figura 16), que representa diferentes sistemas que compõem a paisagem, a partir da integração de seus componentes naturais, do ponto de vista do fluxo de matéria e energia que os relaciona.

Christofolletti (1974) classifica os sistemas em Geomorfologia de acordo com a sua funcionalidade ou estrutura. Em relação a sua funcionalidade, podem ser sistemas isolados, que não perdem mais nenhuma quantidade de energia ou matéria; e sistemas não-isolados, que mantêm relações com os demais sistemas onde se encontram, que por sua vez são subdivididos em sistemas fechados, quando ocorre troca de energia mas não de matéria, e abertos, nos quais ocorrem constantes trocas de energia e matéria, tanto recebendo como perdendo. Em relação à estrutura, os sistemas podem ser morfológicos, compostos apenas pela associação das propriedades físicas dos fenômenos, correspondendo as formas; em sequência, compostos por uma cadeia de subsistemas, na qual a saída de matéria ou energia de um sistema torna-se a entrada de outro. Por fim, o autor apresenta os sistemas de processos-respostas, que são formados pela combinação dos sistemas morfológicos e em sequência, nos quais os sistemas em sequência indicam o processo e os morfológicos indicam a forma, ou seja, a resposta a determinado estímulo do processo.

Sendo assim, pensando em identificar as relações entre os processos e as formas deles resultantes, esta pesquisa está baseada nos sistemas de processos-respostas. É possível então, identificar quatro tipos de sistemas naturais nos municípios de Caraguatatuba, Ilhabela, São Sebastião e Ubatuba. São zonas que baseadas na combinação das formas e processos, vão representar diferentes funções relacionadas ao fluxo de matéria e energia na área de estudo. Cabe lembrar que a caracterização da dinâmica natural realizada anteriormente é a responsável por esse entendimento.



Figura 16: Mapa de sistemas naturais

# Mapa de Sistemas Naturais do Litoral Norte do Estado de São Paulo

## LEGENDA

### Classes de Sistemas Naturais

#### Zonas dispersoras

-  Planaltos
-  Formas isoladas
-  Morrarias

#### Zonas transmissoras

-  Escarpas

#### Zonas receptoras

-  Planícies marinhas
-  Planícies flúvio-marinhas
-  Planícies fluviais
-  Depósitos coluvionares e correlatos

#### Zonas receptoras e dispersoras

-  Mangue
-  Praia

#### Convenções cartográficas

-  Lagoas intermitentes
-  Corpos d'água
-  Canais de drenagem
-  Limite municipal



ESCALA: 1:100000

Datum: Córrego Alegre

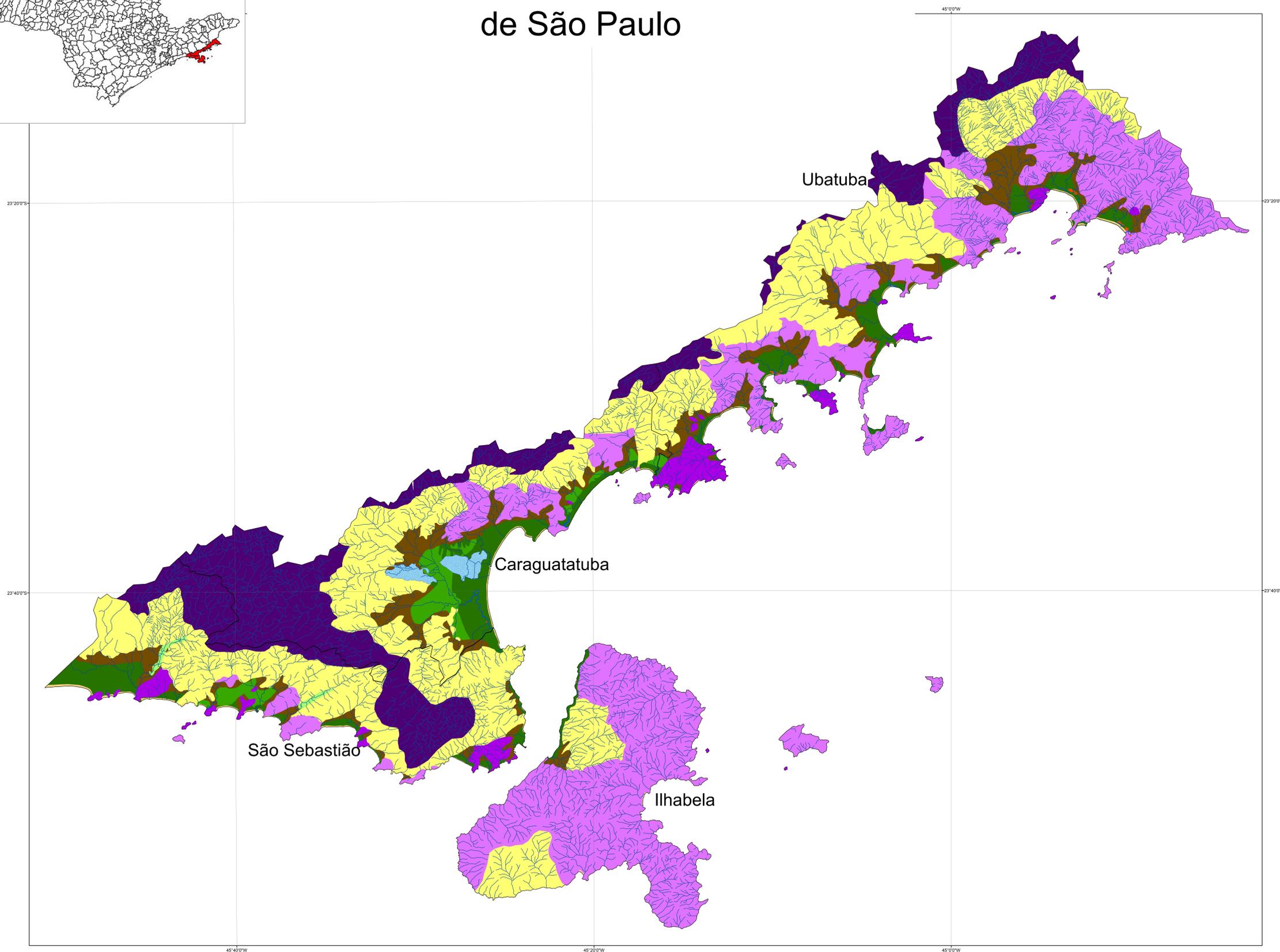
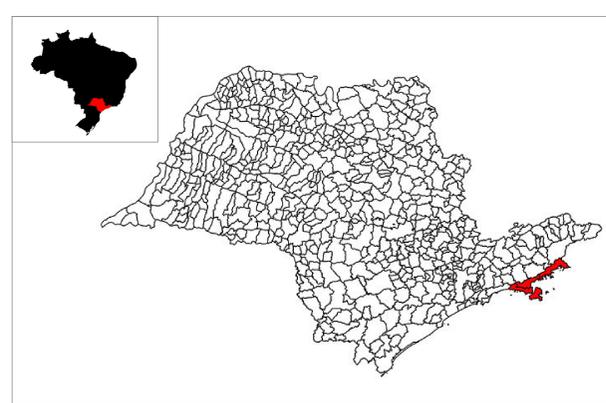
Fonte: Google Earth (2013), Suguio e Martin (1975)

PROJEÇÃO UNIVERSAL  
TRANSVERSA DE MERCATOR



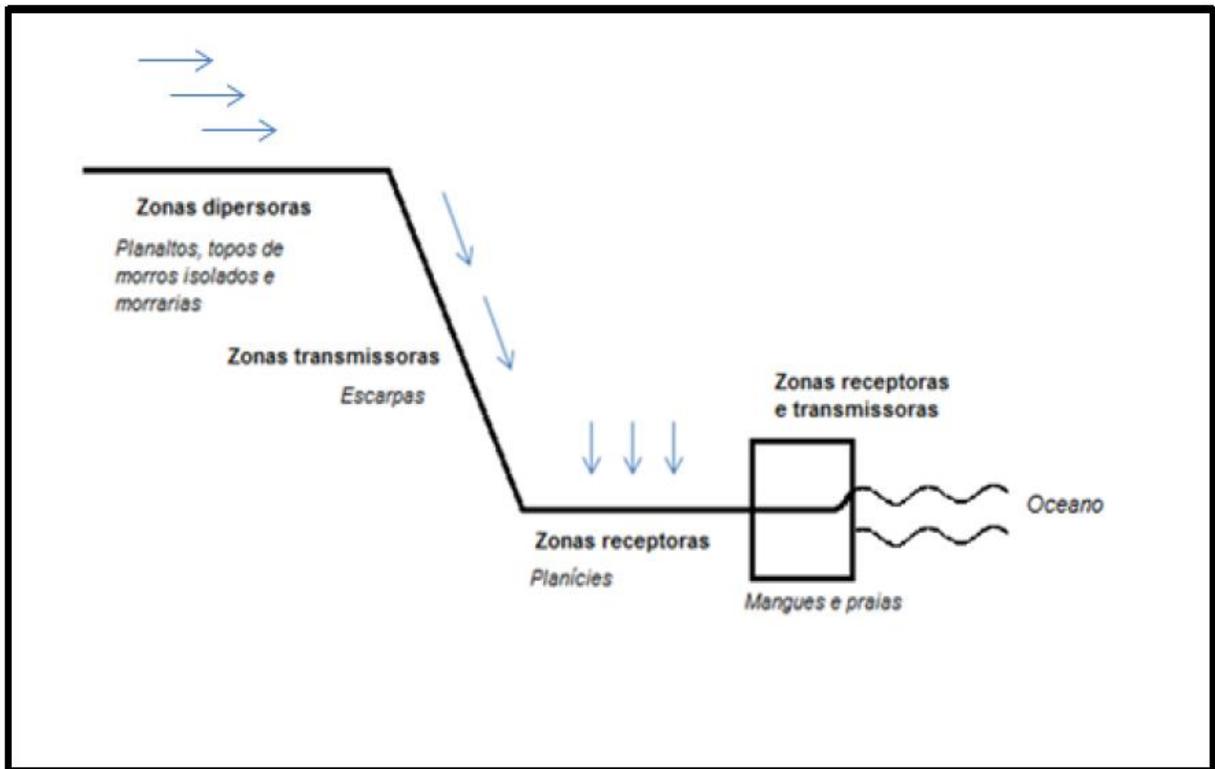
Elaboração: RIBEIRO, Ana Luisa Pereira Marçal  
Orientação: OLIVEIRA, Regina Célia de

Zoneamento geoambiental como subsídio ao Gerenciamento Costeiro do Litoral Norte do estado de São Paulo (2013)



Tendo em vista tais sistemas, a pesquisa apresenta quatro sistemas naturais: zonas dispersoras, zonas transmissoras, zonas receptoras e zonas receptoras e transmissoras, esquematizados na figura 17.

Figura 17: Esquema de funcionamento dos sistemas naturais



Fonte: A autora.

Sem escala.

O primeiro sistema natural refere-se às Zonas Dispersoras, que apresentam a característica de cumprirem um papel de dispersar matéria e energia. Compreende as áreas de topos da serra (planaltos), formas isoladas e as morrarias. São caracterizadas pelas maiores altitudes do Litoral Norte, e vão apresentar solos mais desenvolvidos. Sendo assim, os agentes climáticos que ali chegam, se dispersam e dispersam possíveis materiais para áreas de menor altitude.

É importante ressaltar que em função da escala de trabalho, regional, os sistemas naturais foram pensados em relação a grandes padrões, de maneira que formas de relevo mais detalhadas, que poderiam ter outra função no que diz respeito ao

fluxo de matéria e energia, não foram contempladas, como por exemplo, as vertentes das morrarias e formas isoladas. Foram consideradas grandes formas, representando tal cenário geral.

Já o segundo sistema natural, Zonas Transmissoras, tem a função de transmitir o fluxo de matéria e energia fornecido pelas Zonas Dispersoras para o terceiro sistema natural, Zonas Receptoras e também para o quarto sistema encontrado na área de estudo, Zonas Receptoras e Dispersoras. Esse fluxo é transmitido em função da alta declividade que pode ser observada nas escarpas, superior a 30%. Sendo assim, ao contrário do que ocorre nas Zonas Dispersoras, há uma predominância da morfogênese em relação a pedogênese, que resulta em escarpas bastante íngremes com solos de baixo desenvolvimento, sustentados basicamente pela densa cobertura vegetal ali encontrada.

O terceiro sistema natural observado, Zonas Receptoras, compreendem as planícies marinhas, fluviais e flúvio-marinhas, que são áreas de baixas altitudes, inferiores a 50 metros e índices de declividade menores de 5%. As zonas receptoras são aquelas que recebem o fluxo de matéria e energia, consistindo-se em áreas de depósitos de materiais, compostos de sedimentos marinhos, fluviais e continentais.

No caso das Zonas Receptoras e Dispersoras, o quarto sistema encontrado no Litoral Norte, há uma dinâmica semelhante a das zonas receptoras, no entanto, as zonas receptoras e dispersoras sofrem atuação e influência do oceano, o qual retrabalha os sedimentos depositados nessas áreas, modificando as características e a dinâmica da paisagem destas áreas. É justamente nessa dinâmica modificada onde se encontram as praias, com presença de sedimentos não consolidados e constantemente modificados, e os mangues, que sofrem influência das forças oceânicas e fluviais, como caracterizado anteriormente. Essas dispersões e recepções de fluxo de energia e matéria ocorrem variando conforme o tempo e o espaço. No caso, por exemplo, das marés, que em função do tempo tem intensidade diferente de atuação do espaço dos mangues e praias.

A dinâmica natural da paisagem do Litoral Norte do estado de São Paulo pôde então ser estudada neste capítulo. A interação dos diferentes elementos naturais presentes nesta paisagem, como solos, litologia, rede de drenagem, relevo, cobertura

vegetal e processos costeiros, mostra-se extremamente importante no que diz respeito a um diagnóstico ambiental da zona costeira, quando incluído o fator antrópico.

Sendo assim, os sistemas naturais do Litoral Norte do estado de São Paulo integrados aos sistemas antrópicos, tornam possível identificar o estado ambiental dos mesmos, assim como suas unidades geoambientais e conseqüentemente, propor o zoneamento ambiental, a serem discutidos mais adiante.

## **6.2 - Aspectos antrópicos**

Tendo em vista os aspectos naturais do Litoral Norte do estado de São Paulo discutidos anteriormente, a intervenção antrópica no meio natural vem se consolidando cada vez mais, de forma a desconsiderar a dinâmica natural de equilíbrio da paisagem.

Para Christofolletti (1974) os processos naturais costeiros eram, de certa forma, ignorados antes da ocupação da orla costeira, uma vez que não causavam prejuízos ao meio ambiente ou ao homem. Tratava-se de uma forma de se manter um equilíbrio.

No entanto, com o aumento da ocupação da costa, os processos naturais passaram a ser vistos como fator de risco, que implicam em questões econômicas e sociais, como exemplifica Muehe (1998), em relação ao relevo.

Sob o ponto de vista geomorfológico, a linha de costa se caracteriza por instabilidade decorrente de alterações por efeitos naturais e antrópicos, que se traduzem em modificações na disponibilidade de sedimentos, no clima de ondas e na altura do nível relativo do mar. O litoral e, especialmente, as praias respondem com mudanças de forma e deposição que podem ter conseqüências econômicas indesejáveis quando resultam em destruição de patrimônio ou em custos elevados, na tentativa de interromper ou retardar o processo de reajuste geomorfológico (MUEHE, 1995, p.254).

Sendo assim, considerando o contexto da ocupação da zona costeira brasileira, o Litoral Norte do estado de São Paulo apresenta uma dinâmica de ocupação próxima a brasileira.

Em uma breve periodização da região, podemos lembrar que os indígenas presentes no Litoral Norte antes da colonização europeia, eram os Tupinambás, que segundo Luchiari (1999), viviam tranquilamente e se caracterizavam como alegres e

pacíficos, convivendo em paz com os Tupiniquins, o grupo indígena vizinho de São Vicente. Esses habitantes não usufruíram muito da terra, pouco alterando a dinâmica natural da área de estudo. Para autora,

a apropriação da natureza no período colonial difere, por princípio, da apropriação da natureza empreendida primitivamente pelos índios e, posteriormente, pelos caiçaras. Enquanto índios e caiçaras incorporavam essa região como único referencial de vida e sobrevivência, o olhar do colonizador tinha o sentido da exploração para, em seguida, apropriar-se das paisagens exuberantes que seriam domesticadas e dominadas. Assim se deu a apropriação dos ambientes litorâneos, visando a exploração de larga escala de riquezas naturais (madeiras, metais preciosos, peles) e a expansão comercial agrícola, que, além de ampliar as áreas de cultivo, passa a ser, na política colonial, uma estratégia de defesa do território (LUCHIARI, 1999,p.82).

A partir da chegada do homem europeu no território brasileiro e do início da colonização desta região, nota-se que essa dinâmica natural passou a sofrer uma alteração significativa, que se acentuou ao longo dos anos.

Sabe-se que a dinâmica de ocupação do território brasileiro no período colonial deu-se primeiramente no litoral, em direção ao interior e de acordo com Silva (1975), essa lógica de espacialização também ocorreu no Litoral Norte, como podemos observar no fato dos portos de São Sebastião e Ubatuba apresentarem maior importância para a economia da região.

O cenário econômico nacional passou por diferentes atividades, como por exemplo, a cana-de-açúcar, a mineração, e posteriormente o café. Essas atividades influenciaram a dinâmica econômica do litoral norte paulista de diversas formas.

Conforme Silva (1975), a cana-de-açúcar, chegou ao litoral norte paulista, estimulando a produção local de açúcar e aguardente, no entanto, sem a importância observada no nordeste brasileiro, uma vez que as condições geográficas nordestinas (localização, clima) eram mais favoráveis a produção de cana-de-açúcar. Já a mineração, em função da descoberta de ouro na região de Minas Gerais no final do século XVII e início do século XVIII, acarretou em um primeiro momento, uma depressão econômica para o litoral norte paulista, uma vez que a população foi atraída para o interior do Brasil. No entanto, em um segundo momento, a mineração aqueceu a

dinâmica dos portos do litoral norte paulista, que passaram a ser um ponto estratégico, fazendo uma ligação com o exterior.

É possível dizer então, que durante o período o litoral norte paulista teve uma característica mais coadjuvante no quadro brasileiro em geral, tendo alguma importância no escoamento de minerais, atividade que passou a decair quando esse escoamento foi transferido para o Rio de Janeiro.

Foi então, com a chegada da cultura cafeeira, que o litoral norte paulista passou a ter maior destaque econômico. De acordo com Luchiari (1999), a inserção no ciclo cafeeiro, como produtor e através dos portos, trouxe uma nova fase a região. Podemos apontar a abertura de importantes ligações com o interior produtor cafeeiro e a proximidade com o Vale do Paraíba, importante produtor de café. Para a autora, o apogeu dessa fase deu-se com a grande produtividade do café, que era o principal produto da província paulista, que resultou num crescimento econômico e populacional da região.

No entanto, Silva (1975) coloca que essa prosperidade não perdurou muito tempo, uma vez que São Paulo passou a ter ligações ferroviárias com Santos e Rio de Janeiro, deixando de lado o litoral norte paulista, que passa novamente a uma fase de estagnação. A região passou a ter novamente um dinamismo por volta do início do século XX, quando o turismo se tornou a principal atividade da região.

Conforme discutido anteriormente, a atividade turística ao ser estabelecida em determinada zona costeira, pode mudar profundamente a dinâmica ali presente, desde a populacional até a econômica e ambiental. No caso do litoral norte paulista, o turismo trouxe um importante impulso para a urbanização dessa região, que até então, estava a parte do intenso processo de urbanização que já ocorria em outras regiões brasileiras.

Para Moraes (1999), o turismo incide tanto nas aglomerações litorâneas, quanto nas áreas de baixa ocupação, estando associado a processos como parte da estrutura urbana, como estando articulada as segundas residências, como na revitalização de “cidades mortas”, como indutora da ocupação de novas áreas.

No caso do litoral norte paulista, Silva (1975) aponta que o processo de urbanização que chegou a região, veio a redefinir antigos bairros, por exemplo de caiçaras, a dar forma aos balneários e a criar uma hierarquia de centros locais, de

maneira que o município de Caraguatatuba tornou-se o maior fenômeno urbano e o município de São Sebastião o maior fenômenos econômico.

Algumas obras consolidaram a urbanização da região, como a construção da Rodovia dos Tamoios, ligando o litoral ao Vale do Paraíba, e da Rodovia Rio-Santos, a construção do TEBAR (Terminal Marítimo Almirante Barroso), a consolidação do Porto de São Sebastião. As duas últimas serão discutidas mais adiante. Todo esse processo de transformação atraiu um grande número de migrantes vindos do interior em busca de oportunidades nas atividades turísticas e portuárias.

Sendo assim, considerando tal contexto histórico, a configuração formada ao longo desses anos pode ser espacializada no mapa de uso da terra (figura 18).

No Litoral Norte, é possível observar que tanto a principal **área industrial** (figura 19), como a principal **área portuária** (figura 20) se concentram no município de São Sebastião, consolidando o centro urbano do município e destacando-o nesse sentido entre os outros municípios do Litoral Norte. Trata-se do Porto de São Sebastião e do Tebar.

Figura 18: Mapa de uso da terra

# Mapa de Uso da Terra do Litoral Norte do Estado de São Paulo

## LEGENDA

### Categorias de uso da terra

#### Uso urbano

- Área urbana
- Condomínio residencial
- Loteamento

#### Uso de estrutura de auxílio urbano

- Aeroporto
- Refinaria de petróleo
- Área industrial
- Área portuária

#### Uso rural

- Agropecuária

#### Uso de área de proteção ambiental

- Parques Estaduais da Serra do Mar, Ilhabela e Ilha Anchieta

#### Uso diverso

- Restinga
- Solo exposto
- Mangue
- Praia

#### Convenções cartográficas

- Lagoas intermitentes
- Corpos d'água
- Canais de drenagem
- Limite municipal



ESCALA: 1:100000

Datum: Córrego Alegre

Fonte: LANDSAT (2010), Google Earth (2013)

PROJEÇÃO UNIVERSAL  
TRANSVERSA DE MERCATOR



Elaboração: RIBEIRO, Ana Luisa Pereira Marçal  
Orientação: OLIVEIRA, Regina Célia de

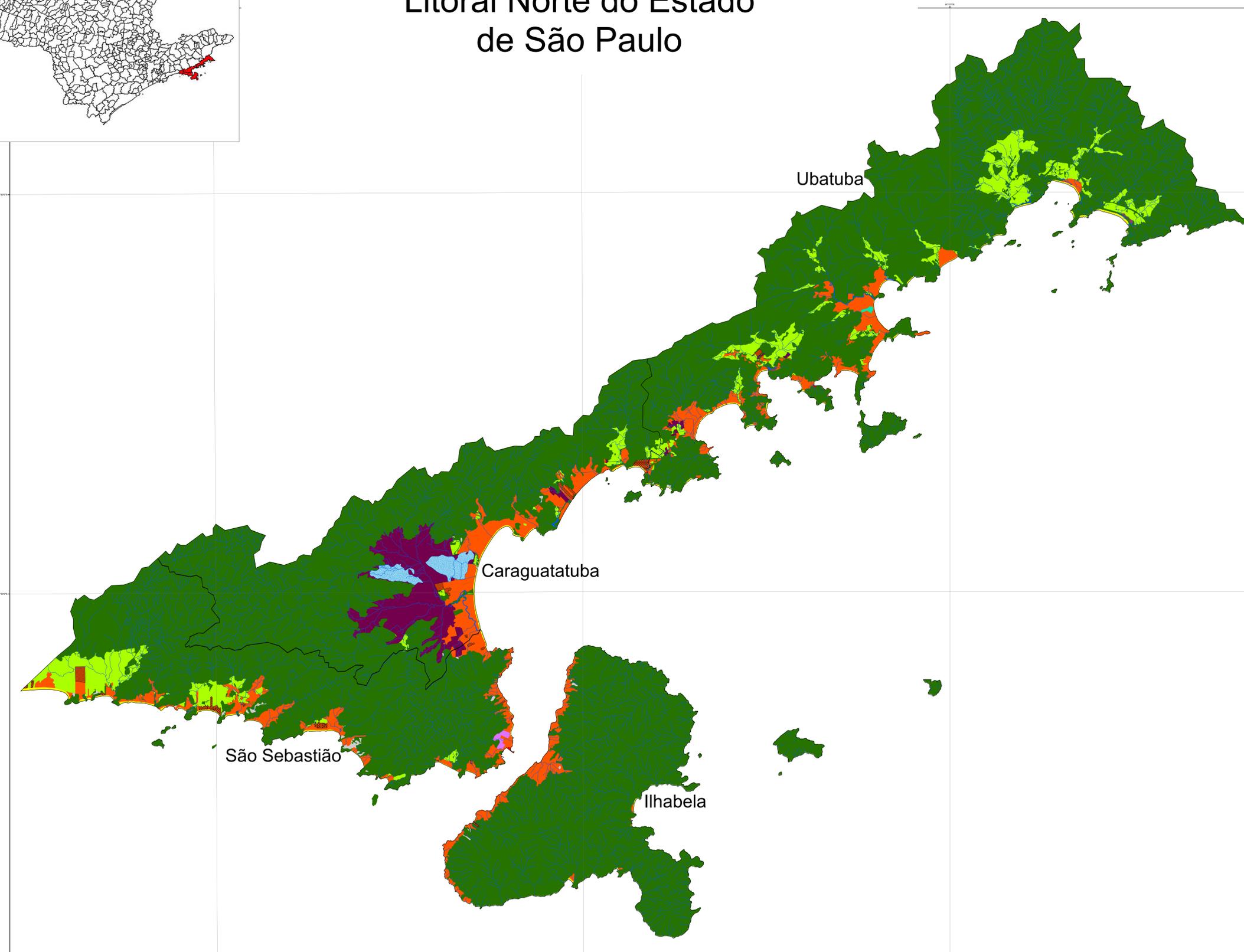


Figura 19: Navios no Porto de São Sebastião



Fonte: Acervo pessoal (2013)

Figura 20: Terminal Marítimo Almirante Barroso/Petrobrás, São Sebastião



Fonte: Acervo pessoal (2013)

Em 1929, foi aprovado um projeto de lei que autorizava a construção de um porto no município de São Sebastião, que serviria de apoio e complementação ao porto de Santos e sua inauguração oficial data de 1955. Em 1961, foram iniciadas as obras do Terminal Marítimo Almirante Barroso (Tebar), da Petrobrás, até 1969. Seus dutos ligam São Sebastião a outras cidades como Santos, Cubatão, Paulínia e Capuava.

Essas áreas foram classificadas como uso de estrutura de auxílio urbano, assim como o **Aeroporto** (figura 21) de Ubatuba, com capacidade para aviões de pequeno porte.

Figura 21: Aeroporto de Ubatuba



Fonte: [http:// www.skycrapercity.com](http://www.skycrapercity.com) (2012)

A área de estudo ainda apresenta outros três centros urbanos, no entanto, consolidados por serviços. É o caso de Caraguatatuba, Ubatuba e Ilhabela. Dentre estes, podemos destacar o centro urbano de Caraguatatuba, uma vez que o mesmo apresenta uma maior consolidação, que pode ser explicada pela relação com o relevo do local, mais plano, possibilitando uma maior ocupação, conforme discutido no histórico de ocupação do Litoral Norte.

Nessa planície, a de Caraguatatuba, também se destaca a principal **área agropecuária** (figura 22) da área de estudo, com diversas culturas e pastagem de gado e búfalo. Além, da grande área em Caraguatatuba, observa-se o uso rural em Ubatuba.

Figura 22: Área agropecuária no município de Caraguatatuba



Fonte: Acervo pessoal (2013)

Em relação à produção agropecuária dos municípios da área de estudo, Caraguatatuba, Ilhabela, São Sebastião e Ubatuba, podemos observar nas tabelas abaixo o número de estabelecimentos agropecuários e estabelecimentos por produto, permanente ou temporário.

Tabela 02: Estabelecimentos agropecuários no Litoral Norte de São Paulo

	Número de estabelecimentos agropecuários			
	Caraguatatuba	Ilhabela	São Sebastião	Ubatuba
Lavouras - permanentes	60	-	29	87
Lavouras - temporárias	56	3	1	76
Lavouras - área plantada com forrageiras para corte	8	-	2	4
Lavouras - área para cultivo de flores, viveiros de mudas, estufas de plantas e casas de vegetação	6	-	-	4
Pastagens – naturais	45	-	-	8
Pastagens - plantadas em boas condições	5	-	2	2
Matas e/ou florestas - naturais destinadas à preservação permanente ou reserva legal	46	-	2	72
Matas e/ou florestas - naturais (exclusive área de preservação permanente e as em sistemas agroflorestais)	9	-	3	14
Matas e/ou florestas - florestas plantadas com essências florestais	1	-	-	1
Tanques, lagos, açudes e/ou área de águas públicas para exploração da aquicultura	24	-	2	5
Construções, benfeitorias ou caminhos	80	2	4	10
Terras inaproveitáveis para agricultura ou pecuária (pântanos, areais, pedreiras, etc.)	1	-	-	1

Fonte: IBGE (2006)

Tabela 03: Estabelecimentos por produtos permanentes

Número de estabelecimentos de acordo com o produto agropecuário	
Área permanente	
Caraguatatuba	
Banana	47
Café arábica em grão (verde)	1
Café canephora (robusta, conilon) em grão (verde)	1
Coco-da-baía	1
Laranja	1
Maracujá	1
São Sebastião	
Banana	11
Palmito	27
Mudas de outros produtos da lavoura permanente	3
Ubatuba	
Açaí (fruto)	1
Banana	62
Cacau (amêndoa)	2
Café arábica em grão (verde)	1
Coco-da-baía	2
Laranja	1
Mamão	1
Maracujá	4
Palmito	6
Pupunha (cacho frutos)	1
Mudas de café	1
Mudas de cacau	1

Fonte: IBGE (2006)

Tabela 04: Estabelecimentos com produtos temporários

Número de estabelecimentos de acordo com o produto	
agropecuário	
Área temporária	
Caraguatatuba	
Abacaxi	1
Abóbora, moranga, jerimum	7
Cana-de-açúcar	5
Cebola	1
Feijão de cor em grão	2
Feijão fradinho em grão	5
Mandioca (aipim, macaxeira)	36
Milho em grão	2
FORAGEIRAS PARA CORTE	1
Cana forrageira	2
Milho forrageiro	5
Ubatuba	
Abacaxi	6
Abóbora, moranga, jerimum	4
Cana-de-açúcar	9
Ervilha em grão	1
Feijão preto em grão	2
Feijão de cor em grão	6
Feijão fradinho em grão	2
Girassol (semente)	1
Mandioca (aipim, macaxeira)	50
Milho em grão	4
Ilhabela	
Cana-de-açúcar	1
Mandioca (aipim, macaxeira)	5

Fonte: IBGE (2006)

Nota-se, que em termos de número de estabelecimentos, Ubatuba e Caraguatatuba se destacam na região. Nas áreas permanentes, há o predomínio da cultura de banana e nas áreas temporárias, há um predomínio da cultura de mandioca.

No que diz respeito ao uso urbano, além dos centros urbanos citados, o Litoral Norte apresenta núcleos de urbanização ao longo das praias, que tem seu grau de ocupação variado, podendo ser alto ou baixo. Nessas **áreas urbanas** (figura 23), podemos observar a presença de **condomínios residenciais**, em sua grande maioria compostos por residências de alto padrão e **loteamento**, que em sua maioria aparecem em área de expansão urbana.

Figura 23 – Área urbana no município de São Sebastião



Fonte: Acervo pessoal (2013)

Existe na área de estudo uma **área de proteção ambiental** de grande extensão, os Parques Estaduais da Serra do Mar, de Ilhabela, da Ilha Anchieta e as áreas de proteção a pequenas ilhas, que compreendem a Mata Atlântica preservada do Litoral Norte. Ainda existem áreas de **restinga** (figura 24) preservada e algumas áreas de **mangue** (figura 25).

As áreas de restinga apresentam parte preservada e parte com um início de ocupação antrópica. São áreas localizadas nas planícies, o que facilita a ocupação por

parte do homem. Foi percebido no município de São Sebastião, a presença de uma associação de moradores, com casas de veraneio de elevado padrão inserida na área de preservação de restinga, no entanto, na escala de trabalho, não é visível.

Figura 24: Área de restinga em São Sebastião



Fonte: Acervo pessoal (2013)

São poucos os mangues encontrados na área de estudo, no entanto, são ecossistemas extremamente importantes e de grande fragilidade ambiental, podemos observar a presença de mangues em Caraguatatuba e Ubatuba.

Figura 25: Mangue no Rio Escuro, Ubatuba



Fonte: Acervo pessoal (2013)

Além dos usos citados, foram classificados também, como usos diversos, as **praias** (figura 26) e as áreas de **solo exposto**.

Figura 26: Praia de Massaguaçu, Caraguatatuba



Fonte: Acervo pessoal (2013)

Sendo assim, neste uso da terra, o que cabe a ação antrópica é ocupado por uma população distribuída entre os municípios de Caraguatatuba, Ilhabela, São Sebastião e Ubatuba, conforme descrito anteriormente.

Essa população caracteriza-se por um total de 281.779 habitantes que se distribui conforme a tabela a seguir (tabela 05)

Tabela 05 – Distribuição da população do Litoral Norte

Município	Coleta de lixo	Abastecimento de água	Esgoto sanitário
Caraguatatuba	99,79%	98,21%	57,94%
Ilhabela	99,48%	81,40%	7,37%
São Sebastião	99,79%	70,65%	52,46%
Ubatuba	99,67%	75,05%	27,65%

Fonte: IBGE, 2010

No que diz respeito à habitação e a infraestrutura oferecida a essa população, de acordo com o SEADE (2010), o município de Caraguatatuba apresenta 95,87% dos habitantes vivendo na zona urbana, Ilhabela apresenta 99,31%, São Sebastião apresenta 98,87% e Ubatuba apresenta 97,60% dos seus habitantes vivendo na zona urbana. A tabela a seguir mostra a distribuição dos serviços de coleta de lixo, abastecimento de água e esgoto sanitário (tabela06).

Tabela 06 – Serviços de infraestrutura

Município	População	Densidade demográfica
Caraguatatuba	100.840	207,76 hab/km <sup>2</sup>
Ilhabela	28.196	81,13 hab/km <sup>2</sup>
São Sebastião	73.942	184,68 hab/km <sup>2</sup>
Ubatuba	78.801	110,87 hab/km <sup>2</sup>

Fonte: SEADE (2010)

Nota-se que Caraguatatuba apresenta os melhores índices de infraestrutura oferecida à população.

Em relação à economia do litoral norte paulista, o PIB da região foi de 5.741,07 milhões de reais em 2010, sendo 16,03% referente ao município de Ubatuba, 54,54% ao município de São Sebastião, 23,43% ao município de Caraguatatuba, e 5,98% ao município de Ilhabela (SEADE, 2010). É possível relacionar o maior PIB, no caso de São Sebastião, ao fato do município ter suas atividades econômicas indo além do turismo, uma vez que São Sebastião conta com um moderno porto e com uma indústria de petróleo.

Sendo assim, tendo em vista o uso e ocupação da terra, foi produzido o mapa de sistemas antrópicos (figura 27), a fim de relacionar os tipos de uso encontrados na região do litoral norte paulista. Os usos foram agrupados em sistemas antrópicos urbanos, sistemas antrópicos rurais e sistemas não-antrópicos.

No que diz respeito aos sistemas antrópicos urbanos, estes foram classificados em duas categorias de uso, de acordo com nível de ocupação: urbano consolidado, representado pela área urbana que apresenta média, alta e muito alta densidade de ocupação e infraestrutura urbana; e não-consolidado, representado pela área urbana que apresenta baixa e muito baixa densidade ocupação, loteamentos e áreas de ocupação recente.

No caso dos sistemas antrópicos rurais, os mesmos foram agrupados a partir de sua função: agropecuária e solo exposto.

O último sistema, não-antrópico, foi agrupado a partir do tipo de cobertura vegetal e ou de sedimento (como é o caso das praias). Foram classificados em Mata Atlântica, Restinga, Mangue e Praia.

Tendo em vista então esses aspectos antrópicos da área de estudo, é possível dizer que a questão das atividades portuárias propiciaram uma diversidade socioeconômica, assim como as atividades relacionadas a área petrolífera, que possibilitaram a manutenção dos constantes fluxos migratórios.



Figura 27: Mapa de sistemas antrópicos

# Mapa de Sistemas Antrópicos do Litoral Norte do Estado de São Paulo

## LEGENDA

### Classes de sistemas antrópicos

#### Sistemas Antrópicos Urbanos

- Sistema urbano consolidado
- Sistema urbano não-consolidado
- Sistema de infraestrutura de transporte
- Sistema industrial

#### Sistemas Antrópicos Rurais

- Sistema agropecuário
- Sistema de solo exposto

#### Sistemas não-antrópicos

- Sistema da Mata Atlântica
- Sistema de Restinga
- Sistema de mangue
- Sistemas praieiros

### Convenções cartográficas

- Lagoas intermitentes
- Corpos d'água
- Canais de drenagem
- Limite municipal



ESCALA: 1:100000

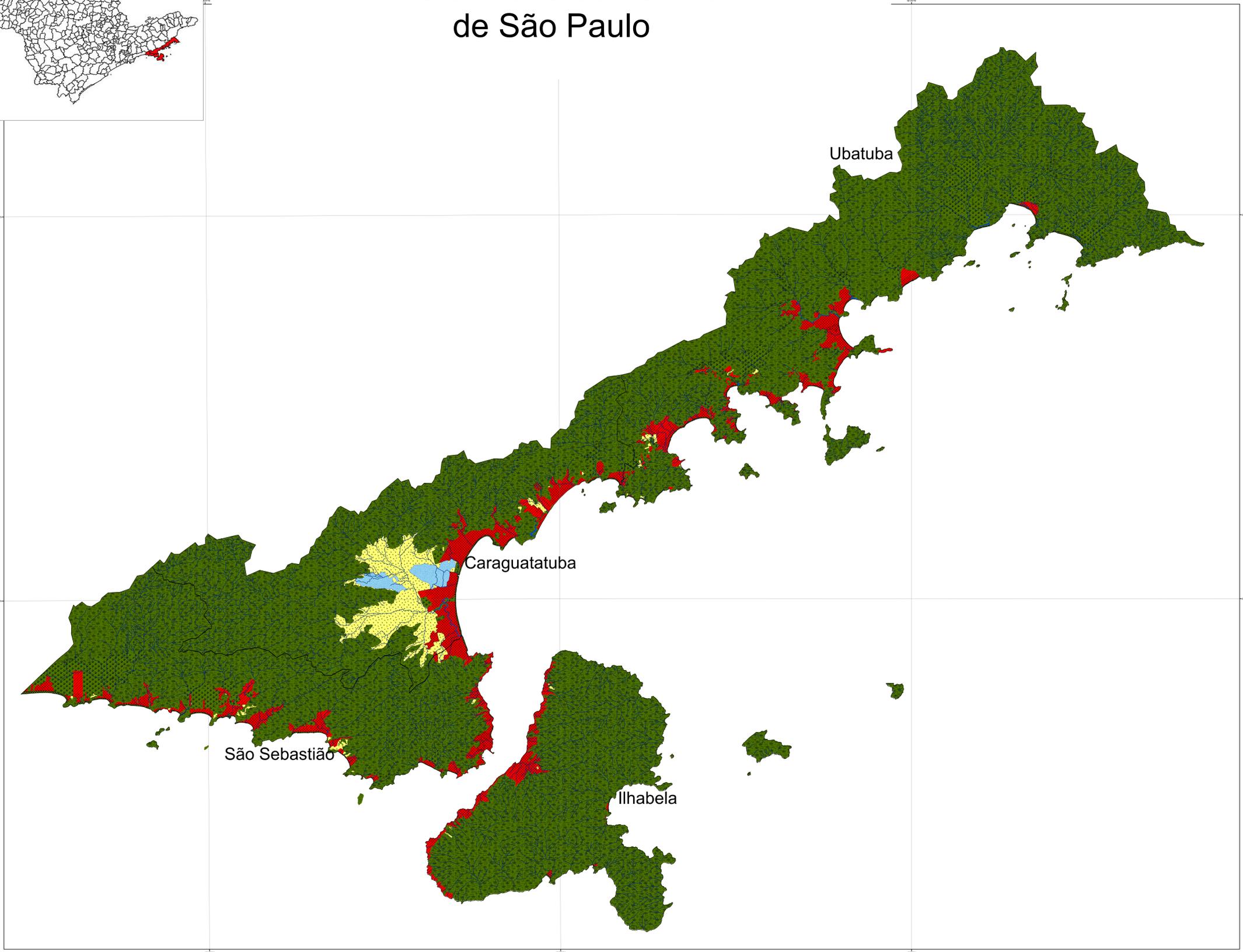
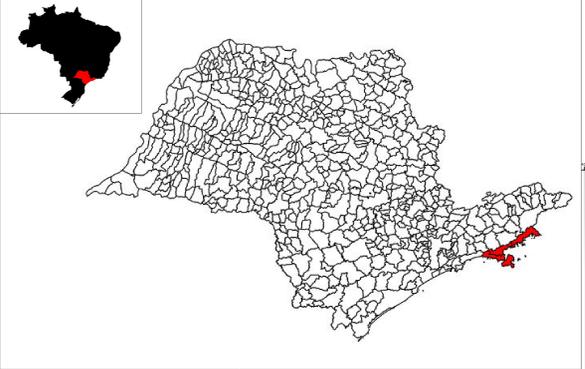
Datum: Córrego Alegre

Fonte: Suguio e Martin (1975), LANDSAT (2010)

PROJEÇÃO UNIVERSAL  
TRANSVERSA DE MERCATOR



Elaboração: RIBEIRO, Ana Luísa Pereira Marçal  
Orientação: OLIVEIRA, Regina Célia de



Considerando então a dinâmica de ocupação do litoral norte paulista, associando-a com a dinâmica natural estudada anteriormente, foi possível uma síntese integrada de tais aspectos, de modo sistêmico, que permitiu a elaboração de três materiais cartográficos de diagnóstico: o mapa de estado ambiental, o mapa de unidades geoambientais e o mapa de zoneamento ambiental.

### **6.3 – Zoneamento ambiental**

Observamos que o Litoral Norte do estado de São Paulo apresenta uma diversidade de uso e ocupação da terra datada de muito tempo, passando por uso indígena, apropriação mais impactante pelos europeus, cultivos agrícolas importantes, atividades portuárias, até as mais recentes atividades turísticas e industriais, que resultaram em diversos níveis de impactos em sua dinâmica natural.

Para chegar-se então, a um ordenamento do território, no caso da pesquisa em questão, por meio do zoneamento geoambiental, estudam-se quais são as unidades geoambientais e o estado ambiental da área em questão.

A área de estudo foi diagnosticada com cinco tipos de estados ambientais (figura 28), podendo encontrar-se em estado estável, medianamente estável, instável, crítico e muito crítico. Conforme Rodriguez, estes estados se dão em função da situação geocológica da paisagem dada, determinada pelo tipo e grau de impacto e a capacidade de reação e absorção dos geossistemas. Rodriguez e Martinez (1998 apud Rodriguez et al, 2007) e Glazovskiy (1998 apud Rodriguez et a 2007) explicam os diferentes estados ambientais, os quais foram associados as diferentes áreas do litoral norte paulista:

- A denominação estável refere-se a um estado não alterado, no qual a estrutura original é conservada e não existem problemas ambientais significativos que deteriorem a paisagem. Seus processos geocológicos tem caráter natural, e influência antrópica é pouco significativa. Na área de pesquisa foram identificadas como estado ambiental estável a áreas de proteção ambiental da Serra do Mar, no caso a Mata Atlântica, que são as áreas mais preservadas e estáveis da região.



Figura 28: Mapa de estado ambiental

# Mapa de Estado Ambiental do Litoral Norte do Estado de São Paulo

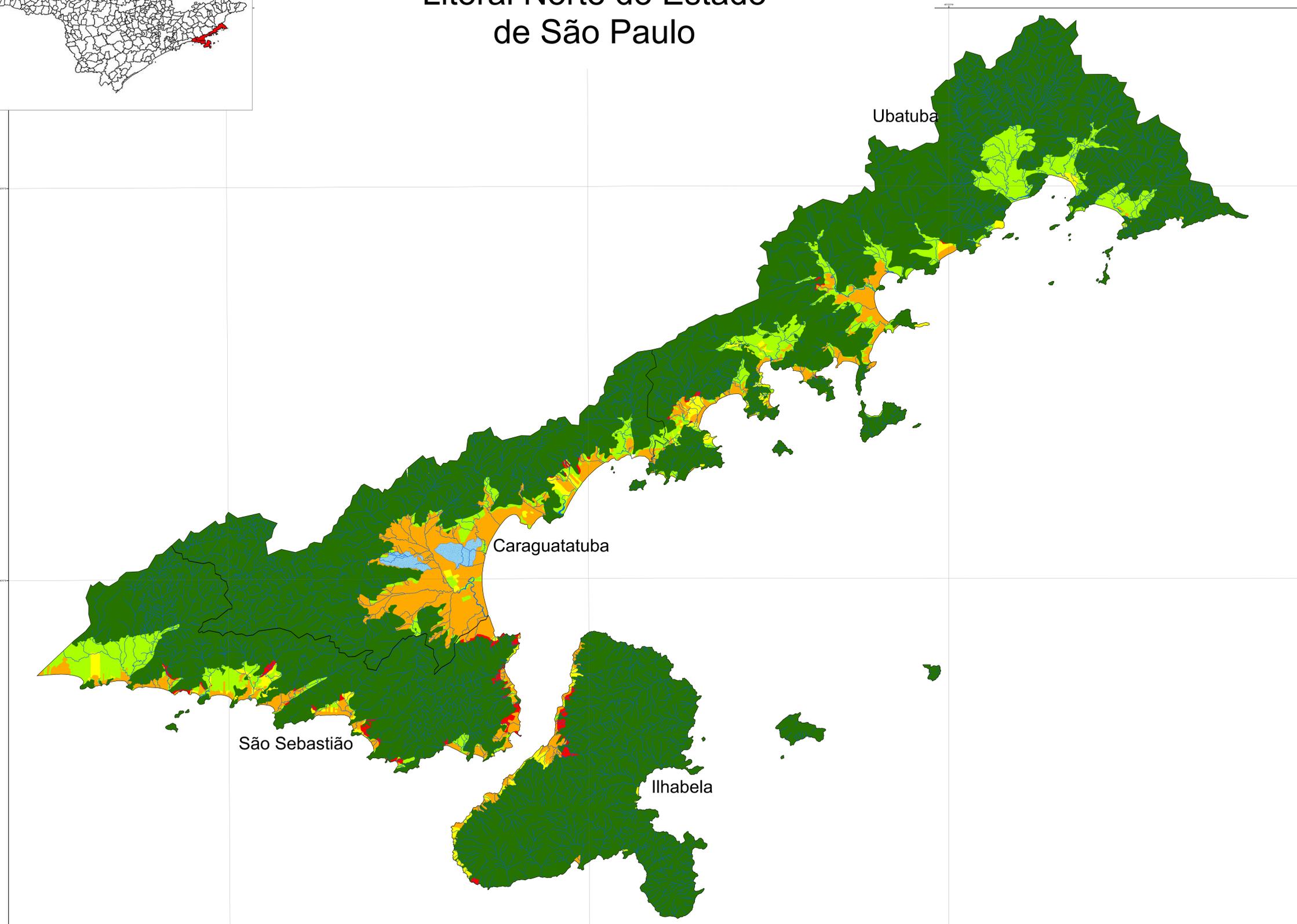
## LEGENDA

### Estado ambiental:

-  Estável
-  Medianamente estável
-  Instável
-  Crítico
-  Muito crítico

### Convenções cartográficas

-  Lagoas intermitentes
-  Corpos d'água
-  Canais de drenagem
-  Limite municipal



ESCALA: 1:100000

Datum: Córrego Alegre

Fonte: Suguio e Martin (1975), LANDSAT (2010), Google Earth (2013)

PROJEÇÃO UNIVERSAL  
TRANSVERSA DE MERCATOR



- O chamado medianamente estável é um estado sustentável, no qual refletem poucas alterações estruturais e incidem alguns problemas de intensidade leve a moderada, que não chegam a modificar o potencial natural e a integridade do geossistema. Na área de estudo, esse estado foi identificado nas áreas que se encontravam preservadas, no entanto, apresentavam um nível maior de influência antrópica em relação ao estado estável, ou que se mostram mais suscetíveis a ocupação humana.

- No caso da denominação instável, trata-se de um estado insustentável, no qual parte do sistema natural conserva sua integridade, no entanto, fortes mudanças de estruturas espacial e funcional impossibilitam que suas funções geoecológicas sejam cumpridas. Sendo assim, foram classificadas como estado ambiental instável as áreas de ocupação não-consolidada, que apresentam baixa densidade de construções urbanas e que apresentam áreas de ocupação recente, além dessas áreas, também foram consideradas de estado ambiental instável as áreas de agropecuária, uma vez que alteram o sistema natural de forma menos impactante do que as atividades urbanas.

- O estado ambiental crítico, diz respeito àquelas áreas com perda parcial das estruturas espacial e funcional, apresentando uma eliminação paulatina das funções geoecológicas. Nesse estado, observa-se que o uso da terra e o impacto das atividades antrópicas excederam a capacidade de suporte dos sistemas naturais. Na área de estudo, tratam-se das zonas de ocupação consolidada, ou seja, áreas urbanas com significativa densidade de construções urbanas, com alta impermeabilização do solo e forte impacto no sistema natural.

- A denominação muito crítico, refere-se ao estado de perda e alteração generalizada da estrutura espacial e funcional, impossibilitando o sistema natural de cumprir com suas funções geoecológicas e apresentam um número significativo de problemas ambientais de forte intensidade, não sendo áreas adequadas para uso humano. Sendo assim, foram classificadas como tal estado, as áreas de ocupação em zonas de escarpas, uma vez que são áreas de risco para ocupação humana, em função da alta declividade e elevada variação altimétrica que resultam em um terreno instável, provocando movimentos de massa. Além das ocupações em escarpas, foram

classificadas como estado ambiental muito crítico, as áreas de atividades industriais e portuárias, uma vez que alteram o sistema natural de forma ainda mais impactante do que a área urbana em geral, gerando grande quantidade de problemas ambientais como vazamento de petróleo, poluição atmosférica, resíduos tóxicos industriais, entre outros.

Além do estado ambiental, a partir da correlação das informações dos aspectos antrópicos e naturais estudadas durante a pesquisa, foi possível delimitar unidades geoambientais para a área de estudo.

De acordo com Rodriguez et al (2007), a partir de uma visão sistêmica, a paisagem é tida como um sistema integrado, de forma que cada componente dessa paisagem isolado não é integrador por si só, e sim quando se estuda a paisagem como um sistema total.

Sendo assim, foram considerados os sistemas naturais e os sistemas antrópicos, que de acordo com Gigliotti (2010) passa por uma discussão da dinâmica organizacional da paisagem, tendo como parâmetro a análise comportamental do ambiente e em busca do entendimento funcional do sistema, tendo em vista a discussão da problemática ambiental decorrente de fenômenos naturais e influência da ação antrópica sobre estes fenômenos.

A análise e a correlação dos inventários naturais e antrópicos produzidos sobre o Litoral Norte do estado de São Paulo possibilitou a delimitação de unidades que apresentam semelhança dos aspectos naturais da paisagem, considerando o nível de influência dos aspectos antrópicos na unidade delimitada.

De acordo com Amorim e Oliveira (2008), a delimitação de unidades de paisagem apresenta uma grande complexidade, uma vez que a interação entre os diversos atributos dos sistemas naturais e dos sistemas antrópicos permite a identificação dos elementos responsáveis pela dinâmica da paisagem, e das principais fragilidades ambientais das mesmas, sendo isso essencial na gestão do território.

Sendo assim, para a delimitação das unidades geoambientais do litoral norte paulista (figura 29), foram adotados como base a dinâmica de fluxo de matéria e energia dos sistemas naturais, por meio da delimitação de unidades de relevo, associada a dinâmica de ocupação dos sistemas antrópicos, através da classificação

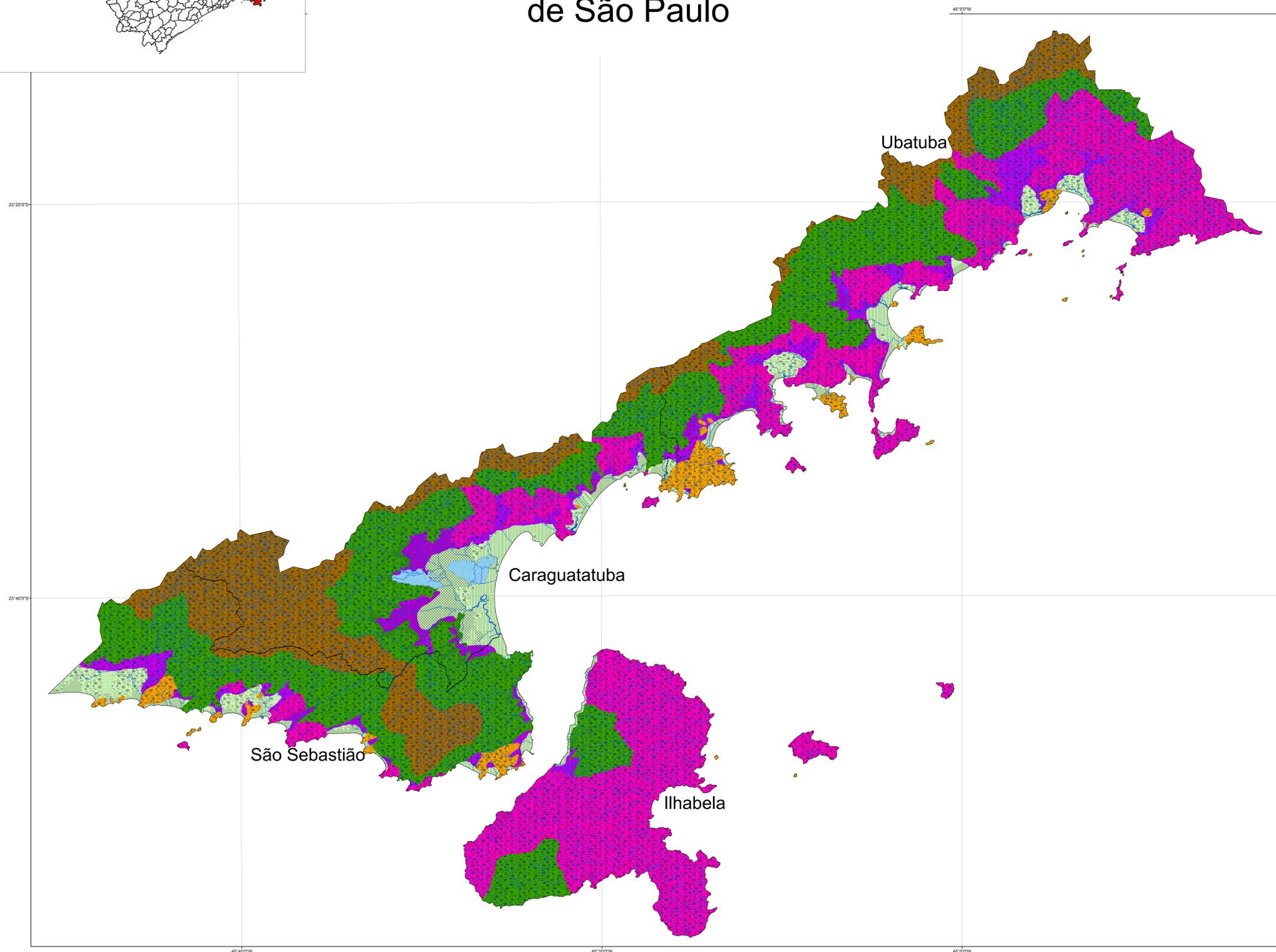
da função da ocupação em categorias. Foram determinadas então as seguintes unidades: planícies costeiras, depósitos coluvionares e correlatos, escarpas, formas isoladas, morrarias e planaltos. Inseridas nessas unidades, encontram-se diferentes categorias: centros urbanos, alta ocupação voltada ao turismo, baixa ocupação voltada ao turismo, uso rural e vegetação preservada.



Figura 29: Mapa de unidades geoambientais



# Mapa de Unidades Geoambientais do Litoral Norte do Estado de São Paulo



## LEGENDA

### Unidades Geoambientais

-  Planaltos
-  Escarpas
-  Formas isoladas
-  Morrarias
-  Depósitos coluvionares e correlatos
-  Planícies costeiras

### Categorias

-  Alta ocupação voltada ao turismo
-  Baixa ocupação voltada ao turismo
-  Centros urbanos
-  Uso rural
-  Vegetação preservada

### Convenções cartográficas

-  Lagoas intermitentes
-  Corpos d'água
-  Canais de drenagem
-  Limite municipal



ESCALA: 1:100000

Datum: Córrego Alegre

Fonte: Suguio e Martin (1975), LANDSAT (2010)  
Googlr Earth (2013)

PROJEÇÃO UNIVERSAL  
TRANSVERSA DE MERCATOR



Em relação as unidades geoambientais, a unidade de planícies costeiras corresponde as zonas receptoras de fluxo de matéria e energia da área de estudo, caracterizadas pelas planícies marinhas e flúvio-marinhas, já discutidas anteriormente. Cabe ressaltar que as planícies fluviais visíveis na escala, por estarem próximas as demais planícies e por apresentarem a mesma função geoecológica, foram agrupadas na unidade geoambiental de planícies costeiras.

A segunda unidade, depósitos coluvionares e correlatos, também apresenta sua função ecológica como receptora de fluxo de matéria e energia, no entanto, apresentam características mais distintas, sendo compostos por materiais heterogêneos oriundos de processos erosivos da serra e com cobertura vegetal de Mata Atlântica e parte dessa unidade encontra-se na transição entre a planície e a Serra do Mar.

A unidade de escarpas apresenta uma função geoecológica de transmissão de energia e matéria, caracterizada pelos elevados índices de declividade das escarpas da Serra do Mar.

Já as unidades de planaltos, formas isoladas e morrarias, apresentam suas funções geoecológicas como dispersoras de energia e matéria, no entanto, foram classificadas de forma separada em função de apresentarem algumas características distintas. A unidade de planaltos encontra-se antes da Serra do Mar, enquanto a unidade das morrarias formam uma espécie de continuação amena das escarpas. No caso das formas isoladas, essas encontram-se logo após uma área de planície.

Nessas seis unidades geoambientais, baseadas no fluxo de energia e matéria e no tipo de relevo, encontram-se cinco categorias, baseadas na dinâmica de ocupação da terra.

A primeira categoria, centros urbanos, foi definida em função de apresentar uma dinâmica de serviços que serviam para outras áreas ocupadas na área de estudo, além de concentrarem a maior parte da população fixa do litoral norte paulista. No centro urbano de São Sebastião podemos notar a importância das atividades portuárias e da indústria de petróleo para toda a região. O centro urbano de Caraguatatuba apresenta uma variedade de comércio e serviços que suprime não somente a demanda do município, assim como da região. Os centros urbanos de Ubatuba e Ilhabela, não

chegam a ter um nível regional de alcance, no entanto, é bem evidente que suprem a demanda das áreas não centrais de seus municípios.

As outras categorias, alta ocupação voltada ao turismo e baixa ocupação voltada ao turismo, referem-se ao grau de ocupação e a sua principal função. No caso da primeira, a ocupação é consolidada e a principal função da unidade é turística, uma vez que a maioria dos serviços são por exemplo, pousadas, hotéis, restaurantes, atividades aquáticas, imobiliárias, agências de turismo, deixando clara a importância da atividade turística na economia. Em relação às residências, existe significativa presença de casas de veraneio e aluguel de casas para temporada, ainda que existam residentes fixos. Já a segunda categoria tem sua ocupação não-consolidada, sendo comum a presença de residências isoladas e em áreas de preservação de restinga e até mesmo Mata Atlântica. A função turística manteve-se uma vez que a maioria dessa ocupação não-consolidada é constituída por segundas residências, hotéis e pousadas isolados, campings, entre outros, o que evidencia a atividade turística.

É importante destacar, que essa classificação deu-se em função da escala de trabalho, uma vez que existem pequenos serviços locais para atender a comunidade local, assim como residentes fixos e outros tipos de comunidades como indígenas e quilombolas, no entanto, na escala de trabalho evidenciou-se a função turística fora dos centros urbanos.

Quanto a categoria denominada uso rural, esta caracteriza-se por propriedades de uso agropecuário, com uso permanente ou temporário, de diversas culturas como banana, palmito, mandioca. Em função da escala, o estudo limitou-se em apenas distinguir as áreas agropecuárias, sem aprofundar no tipo de propriedade, tamanho e atividades específicas.

A última categoria, vegetação preservada, abrange as áreas do litoral norte paulista que se mantém sua vegetação preservada, no caso, restinga, mangue e Mata Atlântica.

As praias são zonas receptoras e dispersoras de energia, no entanto, em função da escala e do objetivo do zoneamento ambiental, as mesmas foram agrupadas de acordo com sua posição geográfica, por exemplo, agrupadas junto as planícies

costeiras com centros urbanos, ou planícies costeiras com vegetação preservada, e assim sucessivamente.

No que diz respeito a relação das unidades geoambientais com suas categorias, há pontos importantes a serem destacados.

Primeiramente, os centros urbanos estão presentes de forma predominante na unidade das planícies costeiras, estendendo-se para a unidade de depósitos coluvionares e correlatos, chegando ao início da unidade das escarpas. Também nota-se que os centros urbanos ocupam parte da unidade de formas isoladas, formando uma continuidade em relação a planície. Não há presença de centros urbanos nas unidades de morrarias e planaltos.

Já as áreas de alta e baixa ocupação voltada para o turismo aparecem em todas as unidades, com exceção da unidade de planalto. O mesmo ocorre com as áreas de uso rural. A unidade de planaltos conta apenas com a categoria de vegetação preservada, que vai aparecer em todas as unidades.

Além do mapa das unidades geoambientais da área de estudo, para fins de síntese, foi elaborado um quadro (quadro 01), no qual constam as principais características de cada unidade geoambiental.

Uma vez definidos o estado ambiental da área de estudo e as unidades geoambientais, foi possível propor um ordenamento territorial por meio do zoneamento geoambiental (figura 30).

A partir da metodologia proposta por Rodriguez et al (2007) e dos princípios da legislação aplicada no litoral norte paulista, buscou-se relacionar as unidades geoambientais definidas, suas categorias, o estado ambiental da área de estudo, considerando possíveis usos e uma estabilidade da dinâmica dos sistemas.

No que diz respeito a legislação, a região está inserida no Gerenciamento Costeiro. De acordo com a SMA (2005), seu processo de institucionalização se deu com a Lei Federal nº 7.661, de 16 de maio de 1988 que estabeleceu o Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro-PNGC, como parte integrante da Política Nacional do Meio Ambiente-PNMA e da Política Nacional de Recursos do Mar-PNRM, com o objetivo explícito de orientar a utilização racional dos recursos da Zona Costeira, de forma a

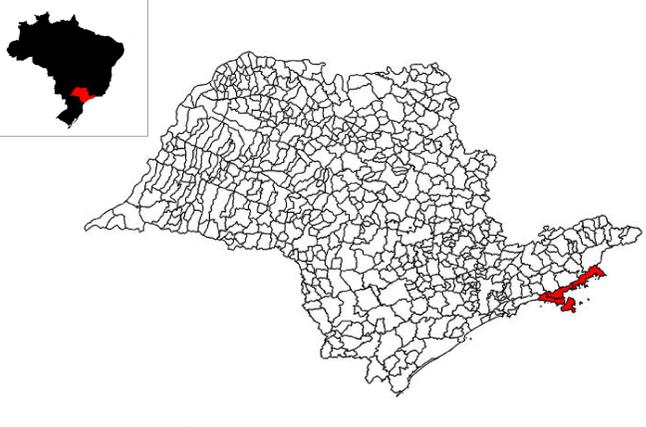
contribuir para elevar a qualidade de vida de sua população, e a proteção do seu patrimônio natural, histórico, étnico e cultural.

Quadro 01 - Síntese das unidades geoambientais

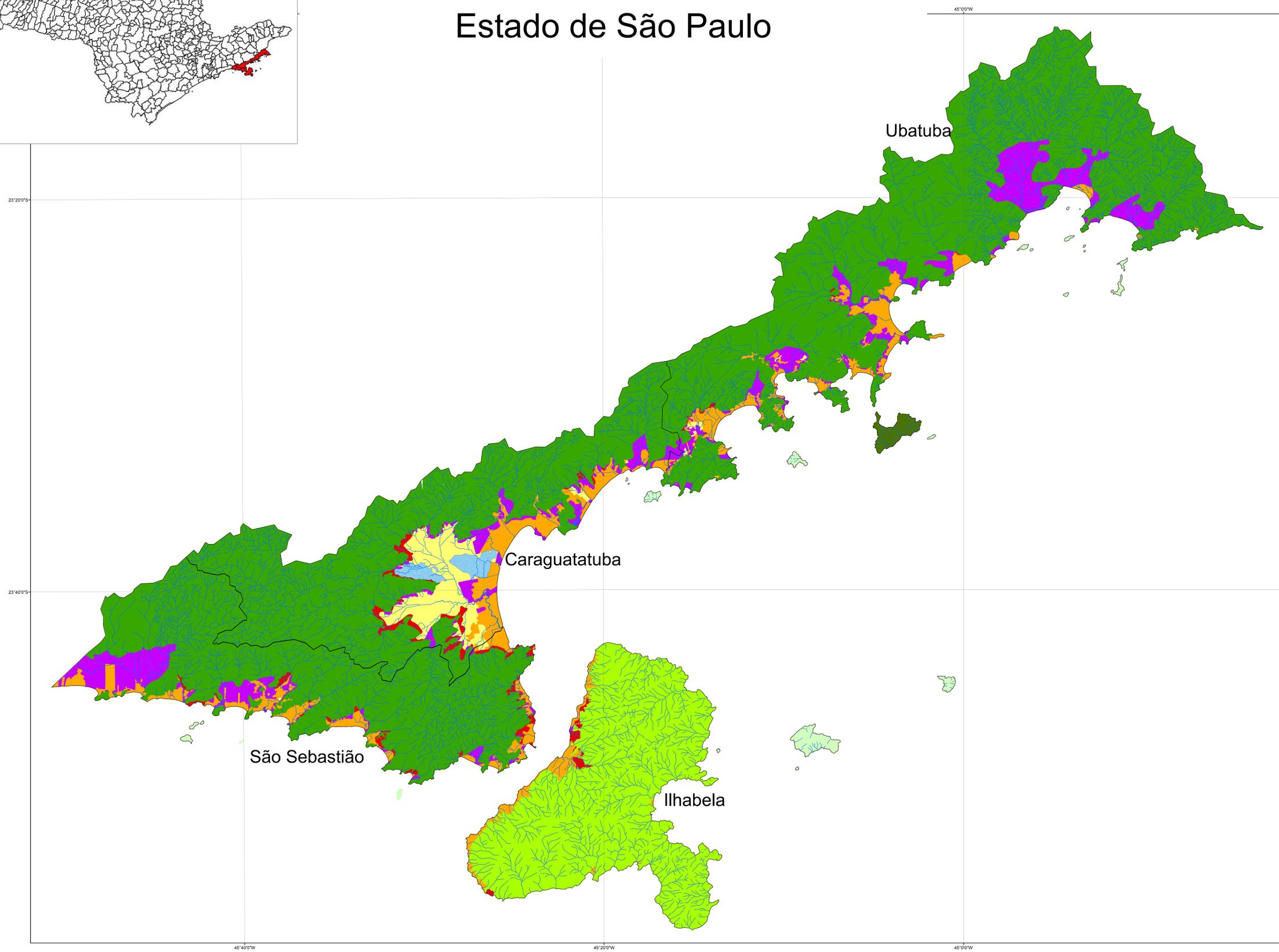
Unidade Geoambiental	Categoria	Morfometria	Litologia	Solos	Cobertura vegetal	Uso da Terra	Grau de urbanização	Estado ambiental	Função geocológica	Zoneamento
Planaltos	Vegetação preservada	A declividade varia desde mais baixas (<3) até as mais elevadas (>30). As altimetrias são as maiores da região, acima de 500m e chegando a ultrapassar 750m.	Biotita, gnaïsse, granito, granito-gnáïssica migmática, ortognáïssica.	Predomínio de Cambissolo Háplico e pequenas áreas de Latossolo Vermelho Amarelo	Mata Atlântica	Parques Estaduais	Não ocupado	Estável	Dispersora	Unidades de Proteção Ambiental
	Centros urbanos		Gnaïsses bandados, granito-gnáïssica migmática, gnaïsses peraluminosos.	Predomínio de Cambissolo Háplico e pequenas áreas de Espodossolo Ferrocárbico	Mata Atlântica	Parques Estaduais	Não ocupado	Estável	Dispersora	Unidades de Proteção Ambiental
Morrarias	Alta ocupação voltada ao turismo	Mata Atlântica	Área urbana	Consolidado	Crítico e Muito Crítico nas áreas industriais	Conservação e estímulo ao desenvolvimento local				
	Baixa ocupação voltada ao turismo	Mata Atlântica	Área urbana	Consolidado	Crítico	Conservação e estímulo ao desenvolvimento local				
	Uso rural	Mata Atlântica	Área urbana	Não consolidado	Instável	Conservação e estímulo ao desenvolvimento local				
	Uso rural	Vegetação para agropecuária	Agropecuária	Uso rural	Crítico	Melhoramento ambiental				
Formas isoladas	Vegetação preservada	As altitudes podem chegar a 750m, estando em torno de 300 e 500m. As declividades predominam em torno de 10 a 20°, apresentando alguns pontos acima de 30°.	Gnaïsses bandados, granito-gnáïssica migmática,.	Cambissolo Háplico	Mata Atlântica	Parques Estaduais	Não ocupado	Estável	Dispersora	Unidades de Proteção Ambiental
	Centros urbanos				Mata Atlântica	Área urbana	Consolidado	Crítico e Muito Crítico nas áreas industriais		Conservação e estímulo ao desenvolvimento local
	Alta ocupação voltada ao turismo				Mata Atlântica	Área urbana	Consolidado	Crítico		Conservação e estímulo ao desenvolvimento local
	Baixa ocupação voltada ao turismo				Mata Atlântica	Área urbana	Não consolidado	Instável		Conservação e estímulo ao desenvolvimento local
	Uso rural				Vegetação para agropecuária	Agropecuária	Uso rural	Crítico		Melhoramento ambiental
Escarpas	Vegetação preservada	Concentram as maiores declividades. Em sua maioria de 20 a 30, alcançando acima de 30 graus. As altimetrias diminuem em direção a costa, saindo das mais elevadas do planalto, as mais baixas da planície.	Biotita, granito, gnaïsses peraluminosos, charnockito, monzogranito, mangerito, granito gnáïssica migmática.	Predomínio de Cambissolo Háplico e pequenas áreas de Espodossolo Ferrocárbico	Mata Atlântica	Parques Estaduais	Não ocupado	Estável	Transmissora	Unidades de Proteção Ambiental
	Centros urbanos				Mata Atlântica	Área urbana	Consolidado	Muito crítico		Reabilitação ambiental
	Alta ocupação voltada ao turismo				Mata Atlântica	Área urbana	Consolidado	Muito crítico		Reabilitação ambiental
	Baixa ocupação voltada ao turismo				Mata Atlântica	Área urbana	Não consolidado	Muito crítico		Reabilitação ambiental
	Uso rural				Vegetação para agropecuária	Agropecuária	Uso rural	Crítico		Melhoramento ambiental
Planícies costeiras	Vegetação preservada	Altimetria inferior a 25m e declividade inferior a 3 graus.	Cobertura detríticas indiferenciadas, depósitos litorâneos indiferenciados, depósitos aluvionares	Predomínio de Espodossolo Ferrocárbico e áreas de Cambissolo Háplico	Restinga	Restinga e Mangue	Não ocupado	Medianamente estável	Receptora	Conservação ambiental
	Centros urbanos				Restinga	Área urbana com presença de indústrias e área portuária.	Consolidado	Crítico e Muito Crítico nas áreas industriais		Conservação e estímulo ao desenvolvimento local
	Alta ocupação voltada ao turismo				Restinga	Área urbana	Consolidado	Crítico		Conservação e estímulo ao desenvolvimento local
	Baixa ocupação voltada ao turismo				Restinga	Área urbana	Não consolidado	Instável		Conservação e estímulo ao desenvolvimento local
	Uso rural				Vegetação para agropecuária	Agropecuária	Uso rural	Crítico		Melhoramento ambiental
Depósitos coluvionares e correlatos	Vegetação preservada	Predomínio de altimetria inferior a 25m e declividade inferior a 3 graus.	Cobertura detríticas indiferenciadas, depósitos litorâneos indiferenciados	Predomínio de Espodossolo Ferrocárbico e áreas de Cambissolo Háplico	Restinga	Restinga	Não ocupado	Estável	Receptora	Conservação ambiental
	Centros urbanos				Restinga	Área urbana com presença de indústrias e área portuária.	Consolidado	Crítico e Muito Crítico nas áreas industriais		Conservação e estímulo ao desenvolvimento local
	Alta ocupação voltada ao turismo				Restinga	Área urbana	Consolidado	Crítico		Conservação e estímulo ao desenvolvimento local
	Baixa ocupação voltada ao turismo				Restinga	Área urbana	Não consolidado	Instável		Conservação e estímulo ao desenvolvimento local
	Uso rural				Vegetação para agropecuária	Agropecuária	Uso rural	Crítico		Melhoramento ambiental



Figura 30: Mapa de zoneamento ambiental



# Mapa de Zoneamento Geoambiental do Litoral Norte do Estado de São Paulo



## LEGENDA

### Zoneamento geoambiental

#### Unidades de proteção ambiental

-  Parque Estadual da Serra do Mar
-  Parque Estadual da Ilhabela
-  Parque Estadual da Ilha Anchieta
-  Área de proteção a ilhas

#### Conservação ambiental

-  Criação de novas unidades de conservação

#### Melhoramento ambiental

-  Atividades agropecuárias

#### Conservação e estímulo ao desenvolvimento local

-  Uso urbano e atividade turística

#### Reabilitação ambiental

-  Ocupação em escarpas e atividades industriais intensas

#### Convenções cartográficas

-  Lagoas intermitentes
-  Corpos d'água
-  Canais de drenagem
-  Limite municipal



ESCALA: 1:100000

Datum: Córrego Alegre

Fonte: Suguio e Martin (1975), LANDSAT (2010), Google Earth (2013)

PROJEÇÃO UNIVERSAL  
TRANSVERSA DE MERCATOR



Atualmente, como parte dessa política de planejamento, o litoral norte paulista é abordado pelo Zoneamento Ecológico Econômico, que tem alguns pontos interessantes para a presente pesquisa.

Conforme o Zoneamento Ecológico Econômico (SMA, 2005), para as áreas de vegetação em estágio avançado de regeneração e fauna associada, com alteração de cerca de 10% da cobertura vegetal, e restrições do Dec. Fed. 750/93; para as áreas com declividade média acima de 47%, com restrições da Lei Fed. 4.771/65 e Res. Conama 303/02; no caso de existência de comunidades tradicionais; no caso de Unidade de Proteção Integral; e para manguezais, com restrições da Lei Fed. 4.771/65 e Res. Conama 303/02, faz-se necessário garantir a manutenção de diversidade biológica, do patrimônio histórico paisagístico, cultural e arqueológico; promover programas de controle da poluição das nascentes e vegetação ciliar para garantir quantidade e qualidade das águas; promover a regularização fundiária; fomentar o manejo auto-sustentado dos recursos ambientais.

Ainda de acordo com o Zoneamento Ecológico Econômico (SMA, 2005), as áreas de proteção Parque Estadual da Serra do Mar, Parque Estadual de Ilha Anchieta e Parque Estadual de Ilhabela permitem apenas aqueles usos definidos na legislação que regula as categorias das Unidades de Conservação, no diploma legal que as criou e nos respectivos Planos de Manejo, quando aplicáveis, ou seja, ações que garantam a manutenção das características próprias do ambiente e as interações entre os seus componentes. Além disso, a elevada recorrência de áreas de preservação permanente, com restrições da Lei 4.771/65, e de riscos geotécnicos; áreas contínuas de vegetação em estágio avançado de regeneração e fauna associada, com ocorrência de supressão ou de alteração de até 30% de cobertura vegetal, com restrições do Dec. Fed. 750/93; ocorrência de áreas com declividade média entre 30% e 47%; áreas sujeitas à inundação; torna necessário manter a funcionalidade dos ecossistemas, garantindo a conservação dos recursos genéticos, do patrimônio histórico, paisagístico, cultural e arqueológico; promover programas de manutenção, controle da poluição e proteção das nascentes e vegetação ciliar para garantir quantidade e qualidade das águas.

Sendo assim, o zoneamento geoambiental do Litoral Norte do estado de São Paulo buscou definir zonas para possíveis usos, de acordo com as características das unidades geoambientais, o estado ambiental e a legislação vigente.

Na área que abrange os municípios de Caraguatatuba, Ilhabela, São Sebastião e Ubatuba, encontramos algumas áreas de proteção ambiental, o Parque Estadual da Serra do Mar, o Parque Estadual de Ilhabela, o Parque Estadual da Ilha Anchieta e uma Área de Proteção as ilhas. Sendo assim, grande parte da área de estudo compreende vegetação preservada. No zoneamento proposto, essas áreas foram definidas como **unidades de proteção ambiental**.

Além da significativa presença da Mata Atlântica no litoral norte paulista, também encontram-se as vegetações de restinga e mangue, como discutido anteriormente. No entanto, parte dessas vegetações estão fora de áreas de proteção, e cada vez mais vem sendo ocupada pelo homem. Sendo assim, o zoneamento em questão propõe a criação de novas unidades de conservação ou a ampliação daquelas já existentes para essas áreas que ainda encontram-se preservadas, seriam zonas de **conservação ambiental**.

Em relação as áreas sob grande influência antrópica, já ocupadas pelo homem, o presente zoneamento propõe três diferentes zonas. Primeiramente, para as áreas de ocupação agropecuária, um **melhoramento ambiental**, a fim de uma estabilidade deste sistema, uma vez que o mesmo foi modificado e teve seu equilíbrio alterado, buscando por exemplo, o estabelecimento de usos agropecuários de menor dano possível ao sistema natural.

Já para as áreas de ocupação urbana, propõe-se **conservação e estímulo ao desenvolvimento local**, uma vez que a população já está ali instalada, seja em áreas mais ou menos consolidadas, as dinâmicas já estão estabelecidas, assim como os centros urbanos. Propõe-se para os centros urbanos, a realização da manutenção da infraestrutura básica, a fim de se evitar consequências como contaminação de rios e corpos d'água, acúmulo de resíduos sólidos, que trazem prejuízos ao sistema antrópico, a qualidade de vida da população e alteram ainda mais o sistema natural. Para as áreas de ocupação voltada ao turismo, propõe-se como um incentivo turístico as atividades características do litoral norte paulista, como a praia, o ecoturismo e o

patrimônio histórico cultural, além disso, torna-se importante um ordenamento em termos de construção e regulamentação no que diz respeito a estabelecimentos relacionados a atividade turística, como pousadas, hotéis, agências de turismo, aluguel de equipamentos, casas de veraneio.

Por fim, foram deixadas para uma classificação a parte, as áreas que apesar de serem agropecuárias ou urbanas, encontram-se nas zonas de escarpas. A presença de acentuada declividade, de elevadas variações altimétricas, torna a região das escarpas sujeita a significativos processos erosivos e movimentos de massa, e uma vez estando ocupada, resulta em problemas ambientais em função da instabilidade do terreno, ocorrendo escorregamento de massa, corrida de lama, já que trata-se de uma zona transmissora de fluxo de energia e matéria. Sendo assim, propõe-se uma **reabilitação ambiental** dessas áreas, uma vez que podem também estar inseridas em áreas de proteção ambiental. Para a reabilitação ambiental, há a necessidade de uma forte alteração no tipo de uso, uma vez que a ocupação de escarpas chega a oferecer risco de vida a população. Propõe-se medidas de recuperação do solo ou de reflorestamento.

Ainda nas zonas de reabilitação ambiental, foram classificadas também as áreas urbanas de estado ambiental muito crítico, como as áreas industriais e portuárias. Essas áreas já estão consolidadas e são parte importantíssima da economia do litoral norte paulista, no entanto, frequentemente reproduzem fortes impactos ambientais, como vazamento de óleo, petróleo, poluição atmosférica, contaminação marinha, o que torna necessária uma reabilitação ambiental no sentido de recuperação das áreas ambientais que sofrem alteração em função dessas atividades.

Diferente da zona de melhoramento ambiental, que visa uma estabilidade do sistema que não foi fortemente modificado pela ação antrópica por meio de medidas que tornem o uso da terra menos agressivo, a zona de reabilitação ambiental tem como necessária uma completa alteração no tipo de uso, o qual deve ser substituído por outro uso mais apropriado para as áreas em questão.

A partir do zoneamento geoambiental do Litoral Norte do estado de São Paulo e da legislação ambiental vigente, foi possível determinar áreas prioritárias, que necessitam de maior atenção com maior urgência do que outras.

Primeiramente, foram destacadas as áreas de encostas nas quais há ocupação humana, uma vez que tais áreas implicam em risco de vida para a população local ali instalada.

Além dessas áreas, foram destacadas as áreas de restingas, uma vez que são mais suscetíveis a ação antrópica e encontram-se fora dos Parques Estaduais da Serra do Mar, de Ilhabela, da Ilha Anchieta e das áreas de proteção a pequenas ilhas. Podemos observar alguns trechos de resoluções do CONAMA (004/1993 e 417/2009) a respeito da importância das restingas.

Art. 1º Passam a ser de caráter emergencial, para fins de zoneamento e proteção, todas as áreas de formações nativas de restinga, conforme estabelecidas pelo mapa de vegetação do Brasil, IBGE-1988, e pelo Projeto RADAM-Brasil (CONAMA, 1993)

[...] Considerando a importância biológica, incluindo endemismos, espécies raras e ameaçadas de extinção existentes na vegetação de Restinga; considerando a singularidade da fisionomia e das belezas cênicas da Restinga; considerando a distribuição geográfica restrita da vegetação de Restinga; e considerando o elevado grau de ameaça a que está submetida a vegetação de Restinga em função das ações antrópicas, resolve: Art. 1º Esta Resolução estabelece parâmetros básicos para análise e definição de vegetação primária e dos distintos estágios sucessionais secundários da vegetação de Restinga na Mata Atlântica (CONAMA, 2009)

Dessa forma, uma vez levantado o inventário da área de estudo, analisado os sistemas naturais e antrópicos, diagnosticado o estado ambiental e definida as unidades geoambientais, foi possível propor um ordenamento do território para usos, por meio do zoneamento geoambiental.

## VII - CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os estudos realizados na presente pesquisa buscaram, através da metodologia proposta por Rodriguez et al (2007), caracterizar o quadro natural do litoral norte paulista, assim como seus aspectos antrópicos, a fim de correlacionar esses dois sistemas (natural e antrópico), diagnosticar seu estado ambiental e identificar suas unidades geoambientais.

Com isso, foi possível propor um tipo de ordenamento territorial, a partir da ferramenta do zoneamento, definindo usos para zonas homogêneas na área de estudo.

Foi possível observar a existência de duas dinâmicas principais na área de estudo, uma caracterizada pela unidade do Cinturão Orogênico, a qual apresenta as maiores altitudes, declividades, dispersando e transmitindo fluxo de energia. A outra, caracterizada pela unidade das Bacias Sedimentares Cenozóicas, apresenta as menores altitudes e declividades, sendo uma zona receptora do fluxo de energia e matéria proveniente do Cinturão Orogênico.

Além disso, observou-se que a dinâmica de ocupação de forma geral na área de estudo é dada em função do relevo, uma vez que as planícies costeiras são altamente ocupadas e o Cinturão Orogênico é pouco ocupado. Podemos então, voltar a atenção para a zona intermediária entre essas duas unidades, as escarpas da Serra do Mar. As escarpas vão constituir uma área extremamente frágil e que vem sendo ocupada cada vez mais, uma vez que a população passa a “subir” a encosta, estando sujeita as consequências desse impacto, como deslizamento de massa, corrida de lama, que colocam em risco essa população e alteram o sistema natural.

Tendo em vista o trabalho realizado, é possível apontar a dificuldade encontrada em relação ao levantamento da base física da área de estudo, uma vez que os dados em grande parte estavam em escalas diferentes, exigindo um trabalho de adequação, buscando redefinir novos limites nos mapas temáticos, o que pode ter ocasionado uma perda de acurácia dos levantamentos, como foi o caso dos mapas pedológico, de unidades geológicas e de cobertura vegetal.

No que diz respeito ao método utilizado, proposto por Rodriguez, et al (2007), este apresenta uma estruturação que permite adaptações necessárias, a depender da

dinâmica da paisagem da área de estudo, sem que sua proposta fundamental de zoneamento, a identificação da unidade de paisagem e a determinação de seu estado ambiental sejam comprometidos. Além disso, a metodologia adotada definia claramente as etapas de atividades, o que facilitou o processo operacional.

Sendo assim, a metodologia permitiu, ao longo da pesquisa, que os objetivos propostos inicialmente fossem atingidos ao término da mesma, possibilitando o estudo de zoneamento geoambiental para o Litoral Norte do estado de São Paulo, assim como a caracterização de seus aspectos naturais e antrópicos da área de estudo e a elaboração de um acervo cartográfico em escala 1:100000, que servirão como auxílio para o planejamento ambiental da região e seu Gerenciamento Costeiro.

Uma vez que as ações antrópicas e suas relações na sociedade tendem a desconsiderar a dinâmica natural dos sistemas e que práticas econômicas predatórias vêm ocasionando diversos problemas ambientais, torna-se uma tarefa difícil lidar com os conflitos gerados na zona costeira.

No litoral, a apropriação da natureza teve o sentido de exploração e em seguida, da apropriação das paisagens que seriam domesticadas e dominadas, visando a exploração de larga escala de riquezas naturais e a expansão comercial agrícola.

Essas paisagens, que no litoral são atrativas aos olhos do homem, valorizaram um novo espaço de lazer, marcando o crescimento do turismo na zona costeira. A busca pela natureza, pelo lazer, pelo descanso da vida urbana então vão estar relacionados às possibilidades que a paisagem litorânea tem a oferecer.

Sendo assim, para um estudo ambiental do Litoral Norte do estado de São Paulo, assim como para um planejamento ambiental, torna-se necessário considerar o processo histórico de apropriação da natureza e as mudanças ocorridas no uso da terra, e como esses fatores antrópicos modificaram a dinâmica natural da região.

Nesse sentido, de acordo com Amorim e Oliveira (2008), a gestão territorial como mecanismo disciplinador das ações antrópicas no meio ambiente tem o principal mecanismo de efetivação das ações no espaço territorial, sejam, por meio de diagnóstico, estudos de impactos, levantamentos físicos e territoriais, seja pela análise socioeconômica, enfim, por mecanismos que possibilitem antever quadros futuros de organização territorial.

Dessa forma, dentro da gestão territorial, o zoneamento aponta como um instrumento que visa garantir um equilíbrio da ocupação do território, seja em relação a manter a harmonia da dinâmica natural, seja em relação a um ordenamento do uso da terra por parte do homem.



## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AB' SABER, A. N. A terra paulista. **Boletim Paulista de Geografia**. São Paulo, n 23, p5-38, 1956.

AFONSO, C. M. **A paisagem da baixada santista: urbanização, transformação e conservação**. São Paulo: EdUsp, 2006.

ALMEIDA, F. F. M. Fundamentos geológicos do relevo paulista. **Boletim do Instituto Geográfico e Geológico**. São Paulo, n. 41, 1964.

ALMEIDA, J. R. de. et al. **Planejamento ambiental: caminho para participação popular e gestão ambiental para nosso futuro comum. - uma necessidade, um desafio**. 2. ed. Rio de Janeiro: Thex Ed, 2002.

ALMEIDA, F. F. M de; CARNEIRO, C. D. R. Origem e evolução da Serra do Mar. **Revista Brasileira de Geociências**. v. 28, n. 2, p. 135-150, 1998.

AMORIM, R. R. **Análise geoambiental como subsídio ao planejamento no uso e ocupação das terras da zona costeira da região Costa do Descobrimento (Bahia)**. Tese de doutorado. Campinas: Instituto de Geociências, Unicamp. 2011

AMORIM, R. R., OLIVEIRA, R. C. O. As unidades de paisagem como uma categoria de análise geográfica: o exemplo do município de São Vicente-SP. **Sociedade & Natureza**, Uberlândia, v. 20. n.2, p.177-198, 2008.

BERTRAND, G. Paisagem e geografia Global. Esboço metodológico. **Cadernos de Ciências da Terra** . São Paulo: USP, v. 13, p. 1-27, 1971.

CHRISTOFOLETTI, A. **Geomorfologia**. São Paulo: Edgard Blücher, 1974.

COELHO, M. C. N. Impactos ambientais em áreas urbanas: teorias, conceitos e métodos de pesquisa. GUERRA, A. J. T; CUNHA, S. B. da. **A questão ambiental: diferentes abordagens**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2003.

CRUZ, O. **A Serra do Mar e o litoral na área de Caraguatatuba**. São Paulo: Usp, 1974.

DIAS, J. M. A. Gestão integrada das zonas costeiras: mito ou realidade? **Anais do II Congresso sobre Planejamento e Gestão das Zonas Costeiras dos Países de Expressão Portuguesa**, 2003.

DOLFUSS, Olivier. **A análise geográfica**. São Paulo: Difusão Européia do Livro, 1973.

FRANCO, M. de. A. R. **Planejamento ambiental para a cidade sustentável**. São Paulo: Annablume, 2000.

FREITAS, R. O. de. Ensaio sobre a tectônica moderna do Brasil. - **Boletim FFLCH**, n. 130 - Geologia n. 6. São Paulo, 1951.

GEORGE, P. **O meio ambiente**. São Paulo: Difusão Europeia do Livro, 1973

GIGLIOTTI, M. S, et al. Caracterização da compartimentação geomorfológica da região metropolitana da baixada santista - SP a partir do uso de imagens landsat 7 etm+ e análise morfométrica em SIG. **Anais do XII Encuentro de Geógrafos de America Latina**, Montevideo. v. 1. p. 1-15, 2009.

GIGLIOTTI, M. S. **Zoneamento geoambiental da região da Baixada Santista – SP como subsídio ao Uso de Ocupação de Terra**. Dissertação de Mestrado. Campinas: Instituto de Geociências, Unicamp, 2010.

HASUI, Y. A grande colisão pré-cambriana do sudeste brasileiro e a estruturação regional. **Geociências**. São Paulo: UNESP, v. 29, n. 2, p. 141-169, 2010.

HOWARD, A. D. Equilíbrio e dinâmica dos sistemas geomorfológicos. **Notícia Geomorfológica**, Campinas, v.13, n.26, p.3-20, 1973.

IBGE (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA). Cidades. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindow.htm?1>>

JOLY, A. B. **Conheça a vegetação brasileira**. São Paulo: Polígono, 1970.

KOGA-VICENTE, A. **Incertezas na espacialização da precipitação, impactos associados e previsão de risco no litoral paulista**. Tese de Doutorado. Campinas: Instituto de Geociências, Unicamp, 2010.

LEFEVBRE, H. **El derecho a la ciudad**. Barcelona: Liton-Fisan, 1969.

LOCZY, L. de; LADEIRA, E. A. **Geologia estrutural e introdução a geotectônica**. São Paulo: Edgar Blucher, 1976.

LUCHIARI, M. T. D. P. **O lugar no mundo contemporâneo: turismo e urbanização em Ubatuba**. Tese de doutorado. Campinas: IFCH, Unicamp. 2001.

MACHI, D. A. **Zoneamento geoambiental do município de Saltinho (SP)**. Dissertação de mestrado. Campinas: Instituto de Geociências, Unicamp. 2008

MENDONÇA, R. Turismo ou meio ambiente: uma falsa oposição?. LEMOS, A. I. G. de. **Turismo: impactos socioambientais**. 3.ed. São Paulo: Hucitec, 2001.

MIDAGLIA, C. L. V. Turismo e meio ambiente no litoral paulista: dinâmica da balneabilidade nas praias. LEMOS, A. I. G. de. **Turismo: impactos socioambientais**. 3.ed. São Paulo: Hucitec, 2001.

MMA (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE). **Conama**. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/>>

MORAES, A. C. R. de. **Contribuições para a Gestão da Zona Costeira Brasileira**. Edusp/Hucitec: São Paulo, 1999.

MUEHE, D. O Litoral Brasileiro e sua Compartimentação. CUNHA, S. B. e GUERRA, A. **Geomorfologia do Brasil**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasileiro, 1998.

MUEHE, D. Geomorfologia Costeira. Guerra, A. J. T.; Cunha, S.B. **Geomorfologia: uma atualização de bases e conceitos**. Bertrand Brasil, Rio de Janeiro, 1995.

NIMER, E. Climatologia da Região Sudeste. **Climatologia do Brasil**. Rio de Janeiro: IBGE, 1979.

OLIVEIRA, J. B. de. **Classes gerais de solos do Brasil: guia auxiliar para seu reconhecimento**. Jaboticabal: FUNEP, 1992.

ONU (ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS). **A ONU e o meio ambiente**. Disponível em <<http://www.onu.org.br/a-onu-em-acao/a-onu-e-o-meio-ambiente/>>

MOREIRA, A. C. M. L. **Megaprojetos e Ambiente urbano: metodologia para elaboração do Relatório de Impacto de Vizinhança**. Tese de Doutorado. São Paulo: FAU, USP, 1997.

PERDOMO, C. V. **Influência das Propriedades Físico-Mecânicas e Hídricas do Solo na Susceptibilidade a Escorregamentos em Vertente Declivosa na Serra do Mar em Ubatuba, São Paulo.** Dissertação de Mestrado. Campinas: Instituto de Geociências, Unicamp. 2010.

PROJETO BIOTA. **Mapa de Vegetação Remanescente do Estado de São Paulo.** Programa Biota/Fapesp, Instituto Florestal/SMA, Centro de Referência em Informação Ambiental, 2004. Disponível em: <[http://sinbiota.cria.org.br/info/about\\_atlas](http://sinbiota.cria.org.br/info/about_atlas)>

RODRIGUEZ, J. M. M.; SILVA, E. D.; CAVALCANTI, A. P. B. **Educação ambiental e desenvolvimento sustentável : problemática, tendências e desafios.** Fortaleza: EDUFC, 2009.

RODRIGUEZ, J. M. M.; SILVA, E. D.; CAVALCANTI, A. P. B. **Geoecologia da paisagem: uma visão ecossistêmica da análise ambiental.** 2. ed. Fortaleza: EDUFC, 2007.

ROSS, J. L. S. **Ecogeografia do Brasil: subsídios para planejamento ambiental.** São Paulo: Oficina de Textos, 2009.

ROSS, J. L. S.; MOROZ, I. C. **Mapa geomorfológico do estado de São Paulo.** São Paulo: USP, 1997.

ROSEGHINI, W.F.F. **Ocorrência de eventos climáticos extremos e sua repercussão socioambiental no litoral norte paulista.** 2007. Dissertação de Mestrado. Presidente Prudente, UNESP, 2007.

SABIO, G. P. P. **Cálculo de volume de manto intempérico de encostas de regiões tropicais úmidas: o caso da bacia do rio Tavares, Ubatuba - SP.** Dissertação de Mestrado. Campinas: Instituto de Geociências, Unicamp. 2011.

SANTOS, M. **A natureza do espaço**. 4.ed. São Paulo: EdUsp, 2001.

SANTOS, R. F. S. **Planejamento ambiental: teoria e prática**. São Paulo: Oficina de Textos, 2004.

SEADE (FUNDAÇÃO SISTEMA ESTADUAL DE ANÁLISE DE DADOS). **Economia**. 2010. Disponível em:

<[http://www.seade.gov.br/index.php?option=com\\_jce&Itemid=39&tema=1](http://www.seade.gov.br/index.php?option=com_jce&Itemid=39&tema=1)>

SILVA, A. C. **O litoral norte do Estado de São Paulo: formação de uma região periférica**. São Paulo: USP, 1975.

SMA (SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE DE SÃO PAULO). **Zoneamento Ecológico-Econômico - Litoral Norte**. São Paulo: SMA/CPLEA, 2005.

SUGUIO, K.; MARTIN, L. **Mapa geológico do litoral paulista** – Escala 1:100.000. São Paulo: DAEE, USP, 1975.

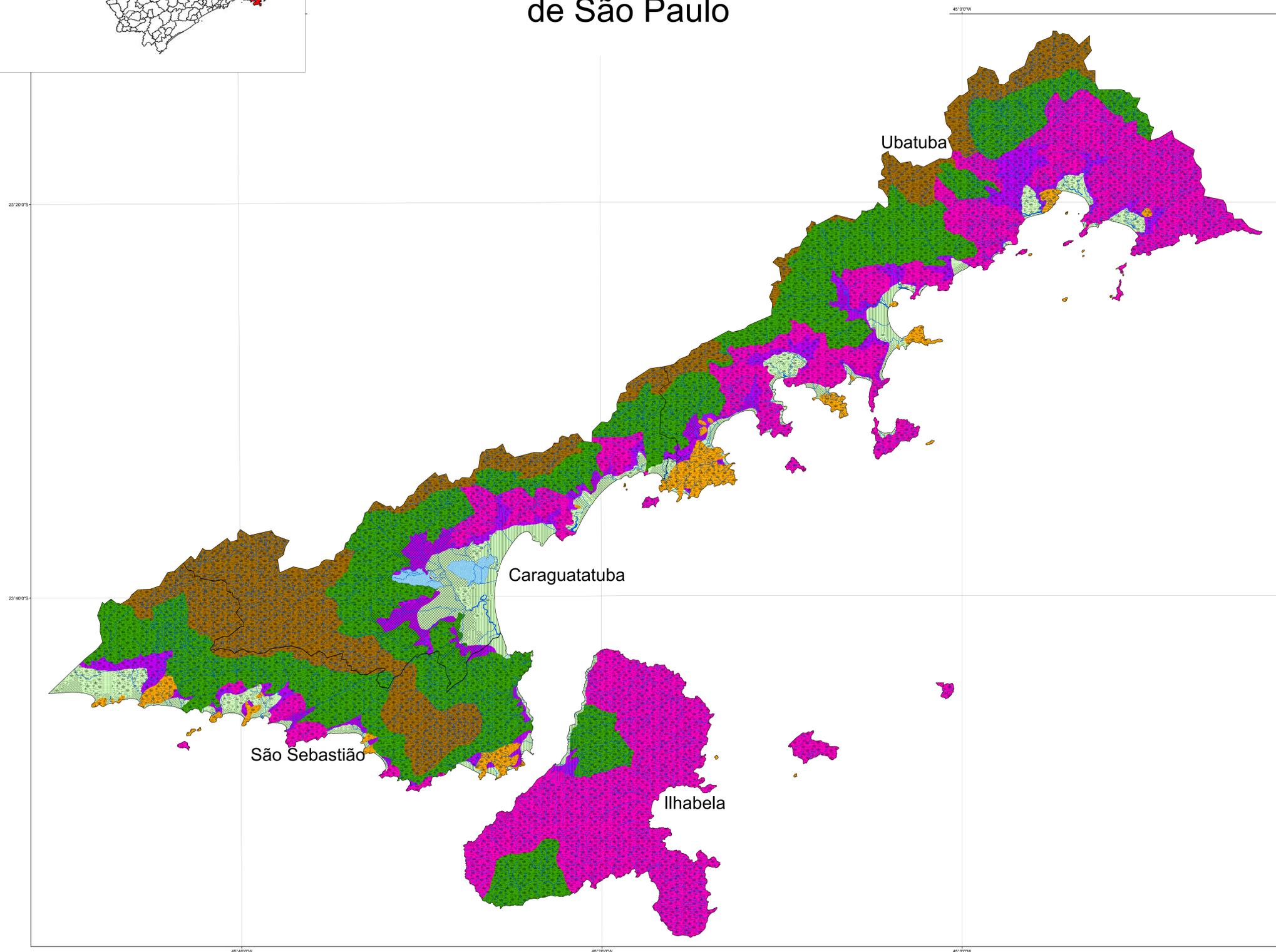
## **ANEXOS**

Anexo 01 – CD Mapas digitais em escala 1:100000





# Mapa de Unidades Geoambientais do Litoral Norte do Estado de São Paulo



## LEGENDA

### Unidades Geoambientais

-  Planaltos
-  Escarpas
-  Formas isoladas
-  Morrarias
-  Depósitos coluvionares e correlatos
-  Planícies costeiras

### Categorias

-  Alta ocupação voltada ao turismo
-  Baixa ocupação voltada ao turismo
-  Centros urbanos
-  Uso rural
-  Vegetação preservada

### Convenções cartográficas

-  Lagoas intermitentes
-  Corpos d'água
-  Canais de drenagem
-  Limite municipal



ESCALA: 1:100000

Datum: Córrego Alegre

Fonte: Suguio e Martin (1975), LANDSAT (2010)  
Googlr Earth (2013)

PROJEÇÃO UNIVERSAL  
TRANSVERSA DE MERCATOR



# Mapa de Estado Ambiental do Litoral Norte do Estado de São Paulo

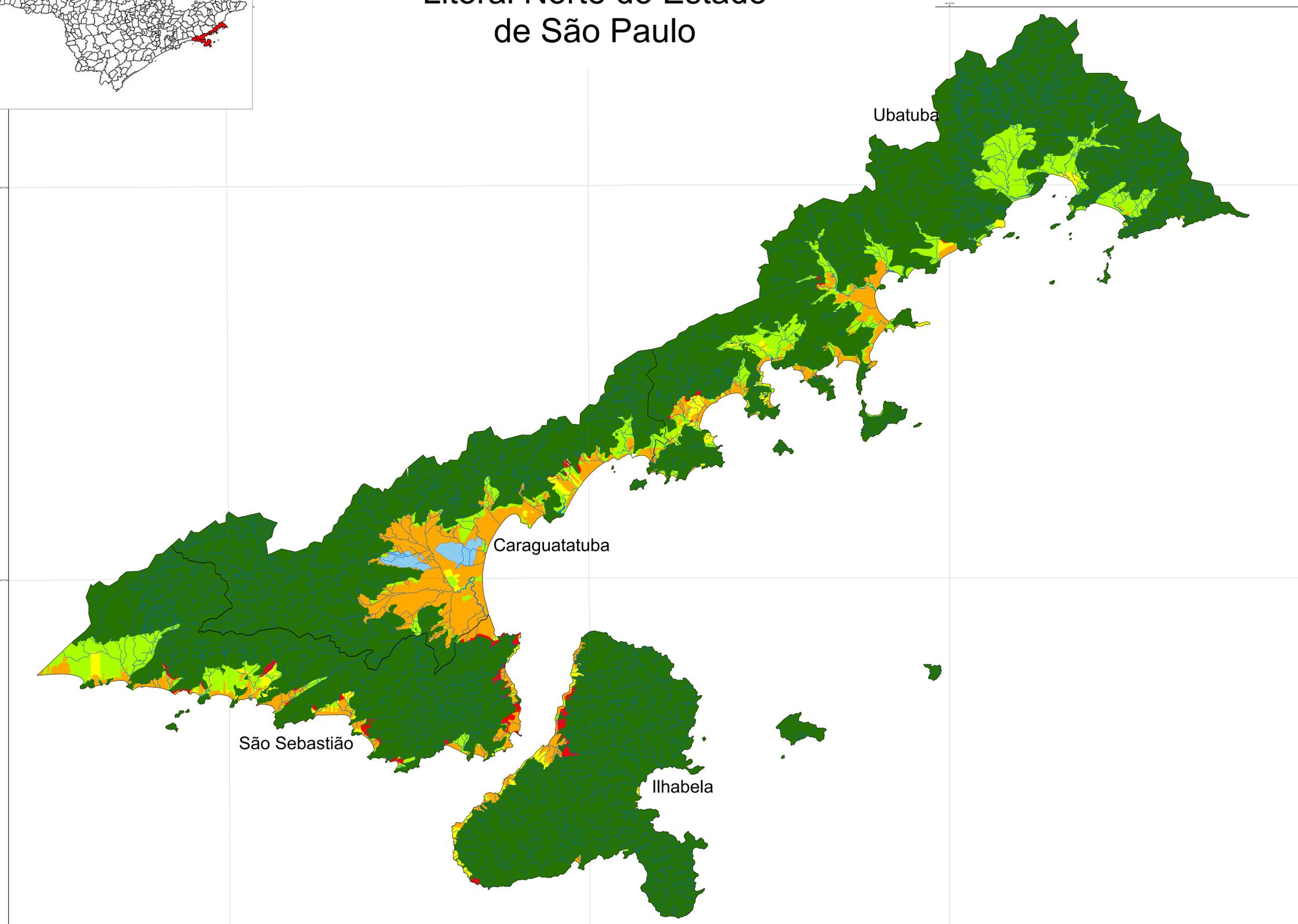
## LEGENDA

### Estado ambiental:

-  Estável
-  Medianamente estável
-  Instável
-  Crítico
-  Muito crítico

### Convenções cartográficas

-  Lagoas intermitentes
-  Corpos d'água
-  Canais de drenagem
-  Limite municipal



ESCALA: 1:100000

Datum: Córrego Alegre

Fonte: Suguio e Martin (1975), LANDSAT (2010), Google Earth (2013)

PROJEÇÃO UNIVERSAL  
TRANSVERSA DE MERCATOR



# Mapa de Sistemas Antrópicos do Litoral Norte do Estado de São Paulo

## LEGENDA

### Classes de sistemas antrópicos

- Sistemas Antrópicos Urbanos**
  - Sistema urbano consolidado
  - Sistema urbano não-consolidado
  - Sistema de infraestrutura de transporte
  - Sistema industrial
- Sistemas Antrópicos Rurais**
  - Sistema agropecuário
  - Sistema de solo exposto
- Sistemas não-antrópicos**
  - Sistema da Mata Atlântica
  - Sistema de Restinga
  - Sistema de mangue
  - Sistemas praieiros

### Convenções cartográficas

- Lagoas intermitentes
- Corpos d'água
- Canais de drenagem
- Limite municipal



ESCALA: 1:100000

Datum: Córrego Alegre

Fonte: Suguio e Martin (1975), LANDSAT (2010)

PROJEÇÃO UNIVERSAL  
TRANSVERSA DE MERCATOR



Elaboração: RIBEIRO, Ana Luísa Pereira Marçal  
Orientação: OLIVEIRA, Regina Célia de

# Mapa de Uso da Terra do Litoral Norte do Estado de São Paulo

## LEGENDA

### Categorias de uso da terra

#### Uso urbano

-  Área urbana
-  Condomínio residencial
-  Loteamento

#### Uso de estrutura de auxílio urbano

-  Aeroporto
-  Refinaria de petróleo
-  Área industrial
-  Área portuária

#### Uso rural

-  Agropecuária

#### Uso de área de proteção ambiental

-  Parques Estaduais da Serra do Mar, Ilhabela e Ilha Anchieta

#### Uso diverso

-  Restinga
-  Solo exposto
-  Mangue
-  Praia

#### Convenções cartográficas

-  Lagoas intermitentes
-  Corpos d'água
-  Canais de drenagem
-  Limite municipal



ESCALA: 1:100000

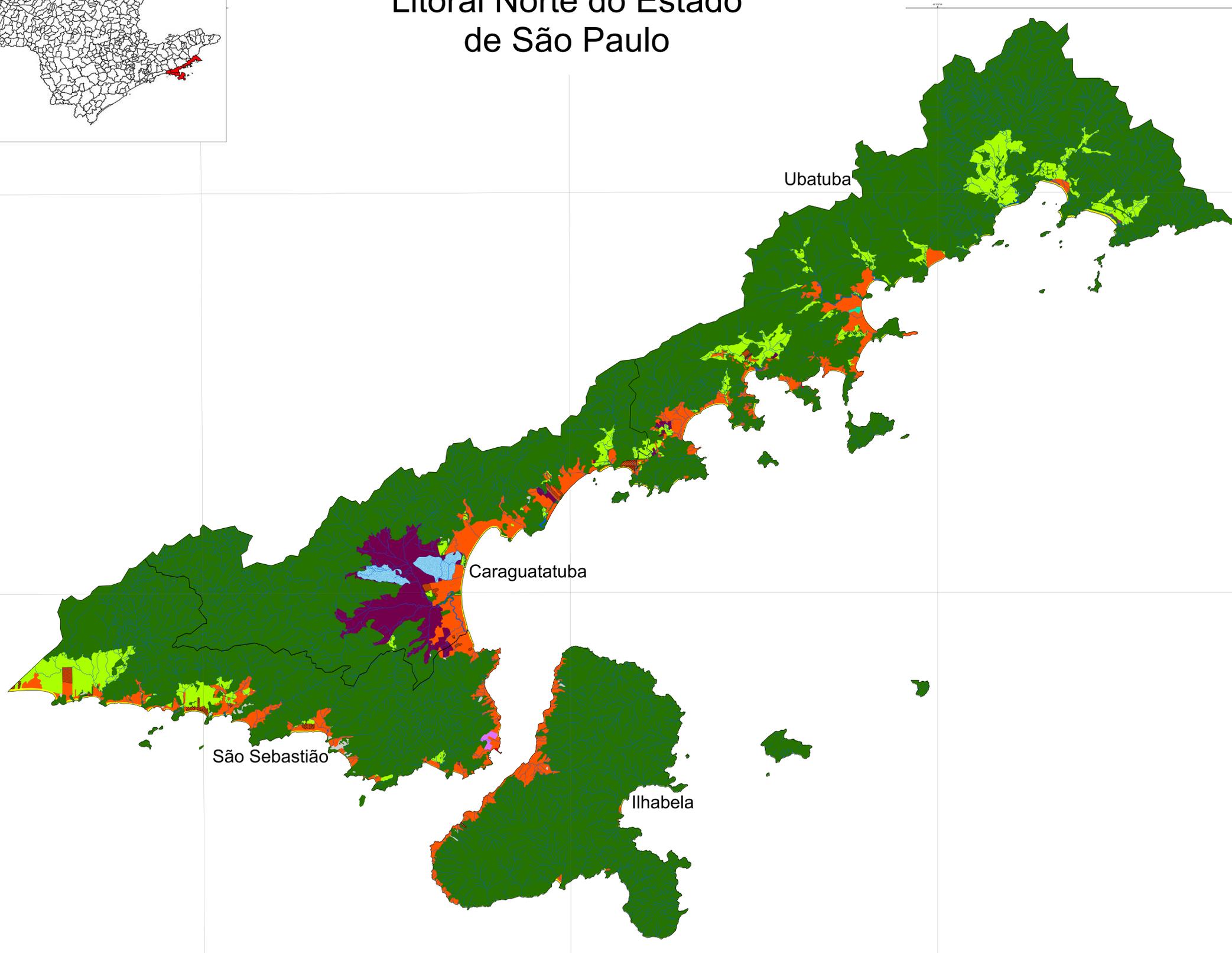
Datum: Córrego Alegre

Fonte: LANDSAT (2010), Google Earth (2013)

PROJEÇÃO UNIVERSAL  
TRANSVERSA DE MERCATOR



Elaboração: RIBEIRO, Ana Luisa Pereira Marçal  
Orientação: OLIVEIRA, Regina Célia de



# Mapa de Sistemas Naturais do Litoral Norte do Estado de São Paulo

## LEGENDA

### Classes de Sistemas Naturais

#### Zonas dispersoras

- Planaltos
- Formas isoladas
- Morrarias

#### Zonas transmissoras

- Escarpas

#### Zonas receptoras

- Planícies marinhas
- Planícies flúvio-marinhas
- Planícies fluviais
- Depósitos coluvionares e correlatos

#### Zonas receptoras e dispersoras

- Mangue
- Praia

#### Convenções cartográficas

- Lagoas intermitentes
- Corpos d'água
- Canais de drenagem
- Limite municipal



ESCALA: 1:100000

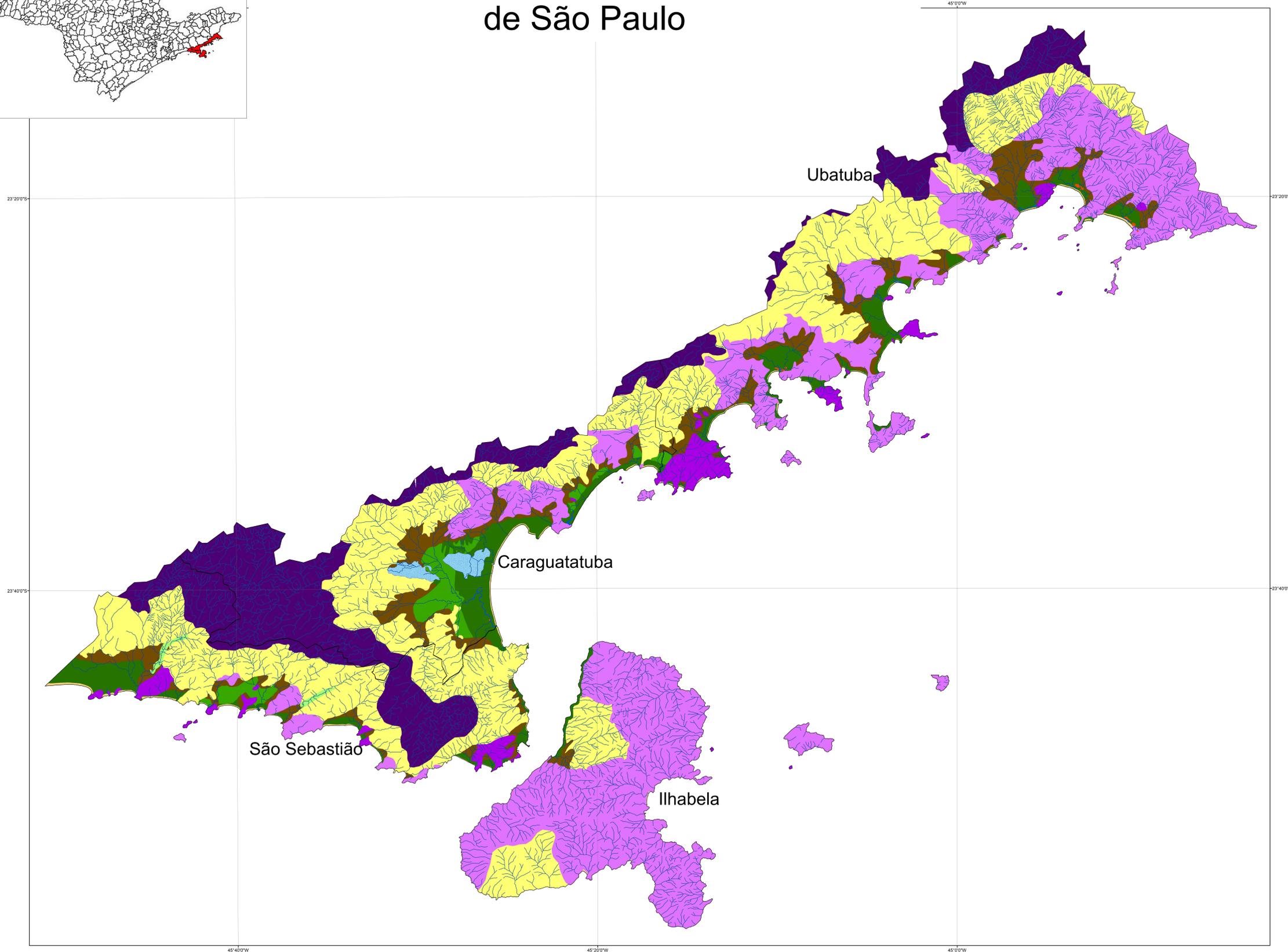
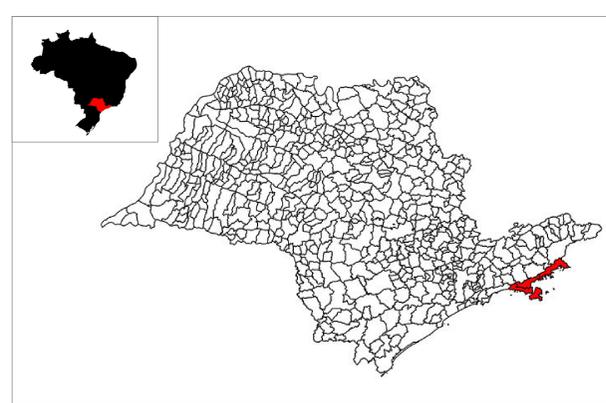
Datum: Córrego Alegre

Fonte: Google Earth (2013), Suguio e Martin (1975)

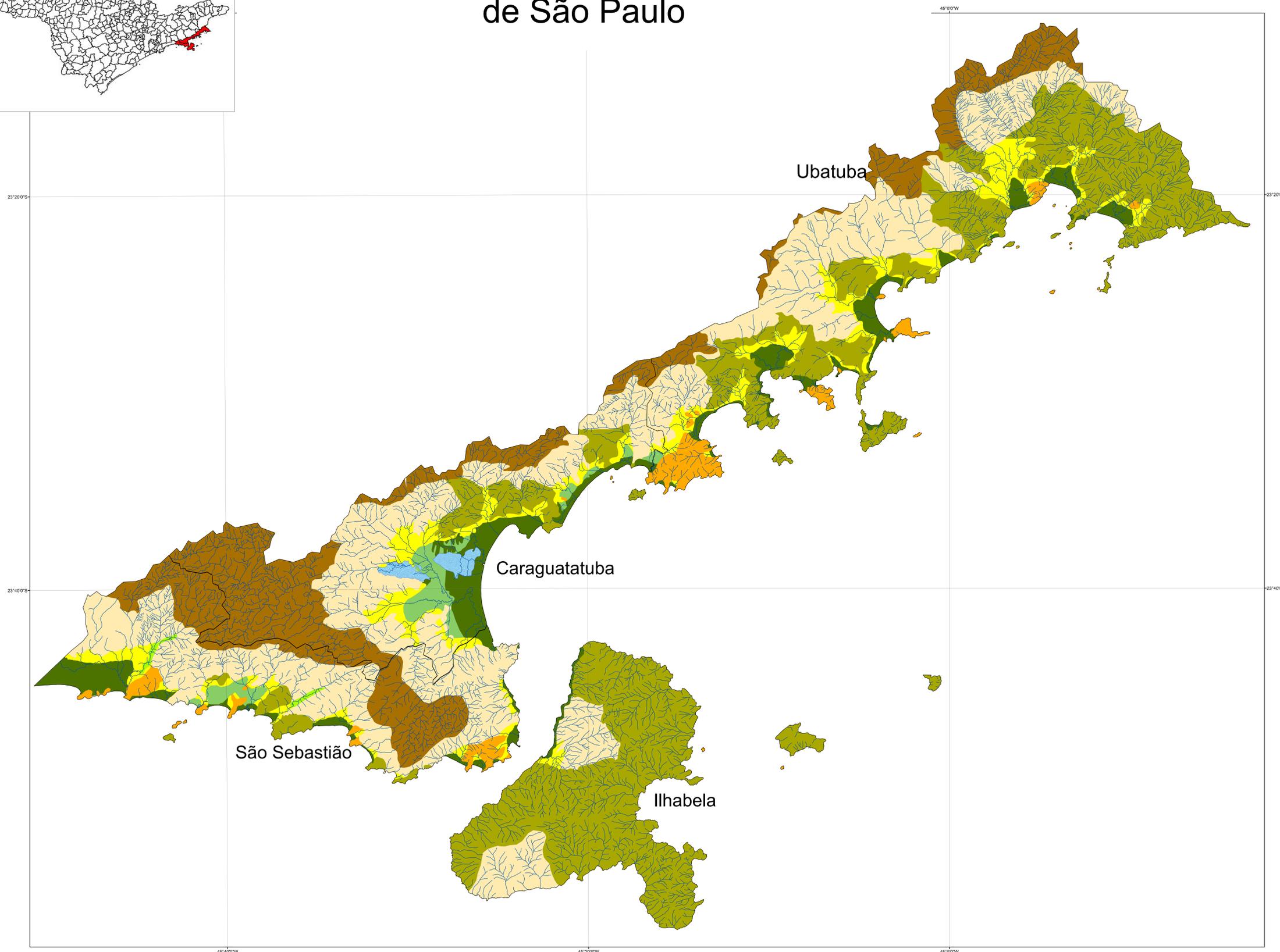
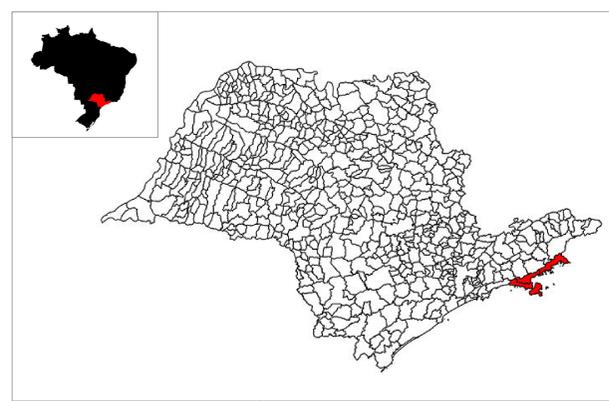
PROJEÇÃO UNIVERSAL  
TRANSVERSA DE MERCATOR



Elaboração: RIBEIRO, Ana Luisa Pereira Marçal  
Orientação: OLIVEIRA, Regina Célia de



# Mapa de Compartimentos do Relevo do Litoral Norte do Estado de São Paulo



## LEGENDA

### Compartimentos do relevo

#### Cinturão Orogênico do Atlântico

-  Planaltos
-  Morrarias
-  Formas isoladas
-  Escarpas

### Bacias Sedimentares Cenozóicas

-  Planícies marinhas
-  Planícies flúvio-marinhas
-  Planícies fluviais

### Formações do Quaternário

-  Depósitos coluvionares e correlatos

### Convenções cartográficas

-  Lagoas intermitentes
-  Corpos d'água
-  Canais de drenagem
-  Limite municipal



ESCALA: 1:100000

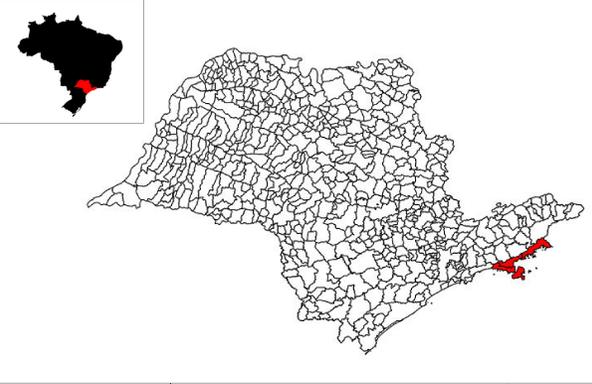
Datum: Córrego Alegre

Fonte: Suguio e Martin (1975), LANDSAT (2010)

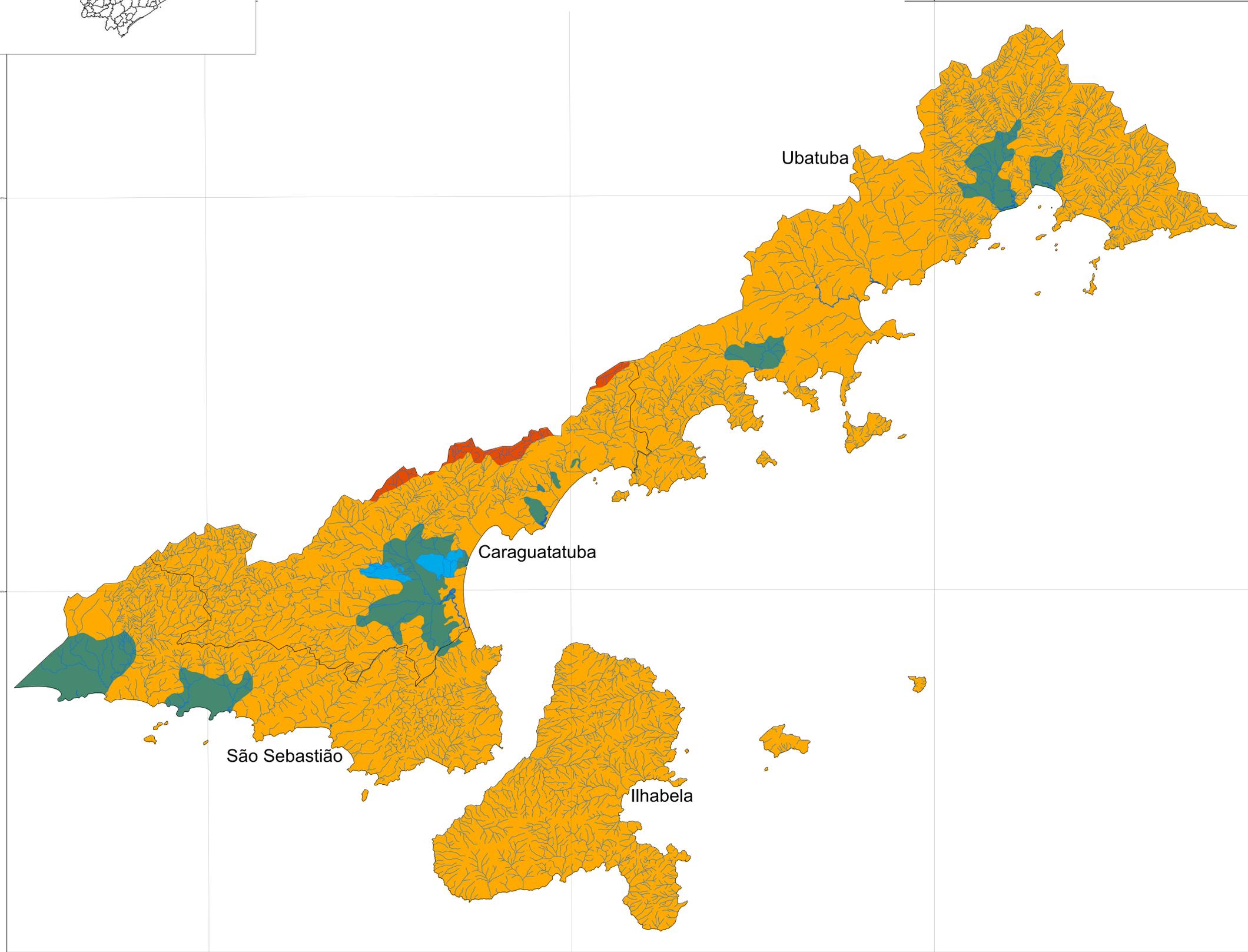
PROJEÇÃO UNIVERSAL  
TRANSVERSA DE MERCATOR



Elaboração: RIBEIRO, Ana Luisa Pereira Marçal  
Orientação: OLIVEIRA, Regina Célia de



# Mapa Pedológico do Litoral Norte do Estado de São Paulo



## LEGENDA

### Classes de solos

- Cambissolo Háplico
- Espodossolo Ferrocárbico
- Latossolo Vermelho Amarelo

### Convenções cartográficas:

- Lagoas intermitentes
- Corpos d'água
- Canais de drenagem
- Limite municipal



ESCALA: 1:100000

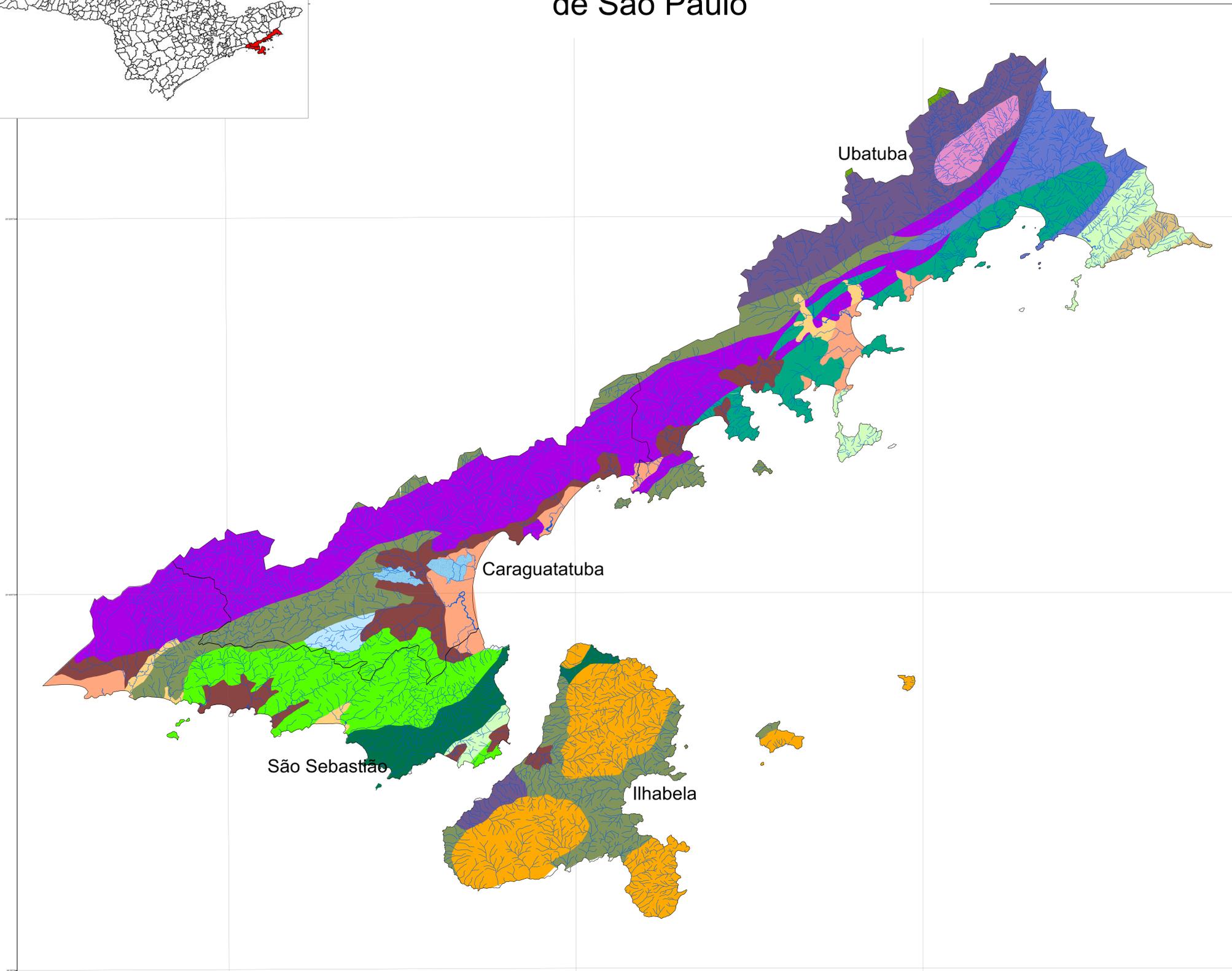
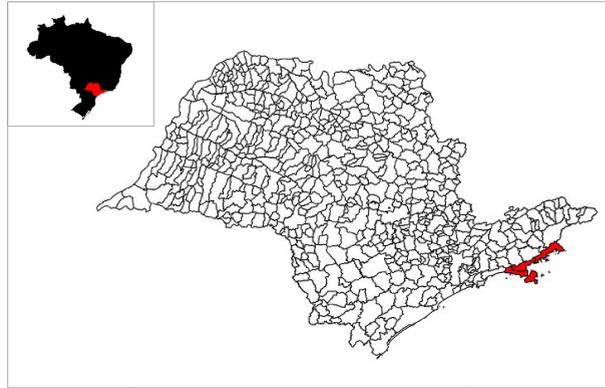
Datum: Córrego Alegre

Fonte: IAC (1999)

PROJEÇÃO UNIVERSAL  
TRANSVERSA DE MERCATOR



# Mapa de Unidades Geológicas do Litoral Norte do Estado de São Paulo



## LEGENDA

### Unidades geológicas

#### Holoceno

Depósitos aluvionares

#### Pleistoceno

Coberturas detriticas indiferenciadas

Depósitos litorâneos indiferenciados

#### Mesozóico - Cretáceo

Ilha de São Sebastião

#### Paleozóico - Cambriano

Bairro do Marisco (Metagabro, Enderbito, Diorito, Quartzio diorito)

Granito Parati, Suíte Getulândia

#### Proterozóico

Charnockito Ubatuba (charnockito, monzogranito, mangerito)

Complexo Pico do Papagaio (biotita, granito)

Gnaisses bandados

Gnaisses peraluminosos

Granito-gnáissica migmatítica

Ortognáissica

Quartzítica

Granito Caçandoca, Granito Ilha Anchieta, Granito São Sebastião e Granito Parati-Mirim

Granitóides do orógeno Araçuaí (granito)

Rio Negro (Ortognaisse, Gnaiss granulítico, Metagabro, Metatonalito, Metadiorito)

### Convenções cartográficas

Lagoas intermitentes

Corpos d'água

Canais de drenagem

Limite municipal



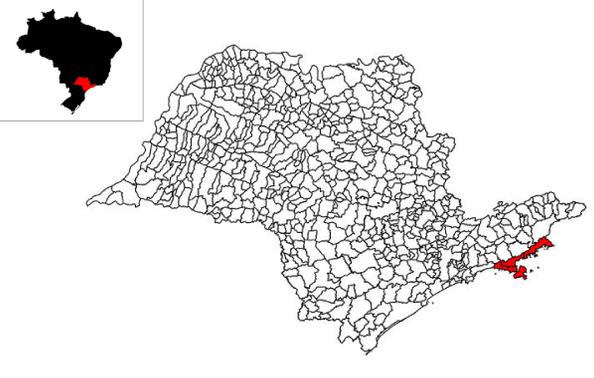
ESCALA: 1:100000

Datum: Córrego Alegre

Fonte: CPRM (2006)

PROJEÇÃO UNIVERSAL  
TRANSVERSA DE MERCATOR





# Mapa de Cobertura Vegetal do Litoral Norte do Estado de São Paulo

## LEGENDA

### Classes de cobertura vegetal natural

-  Mata Atlântica
-  Restinga
-  Mangue

### Classes de cobertura vegetal agropecuária

-  Culturas diversas

### Convenções cartográficas

-  Lagoas intermitentes
-  Corpos d'água
-  Canais de drenagem
-  Limite municipal
-  Área urbana

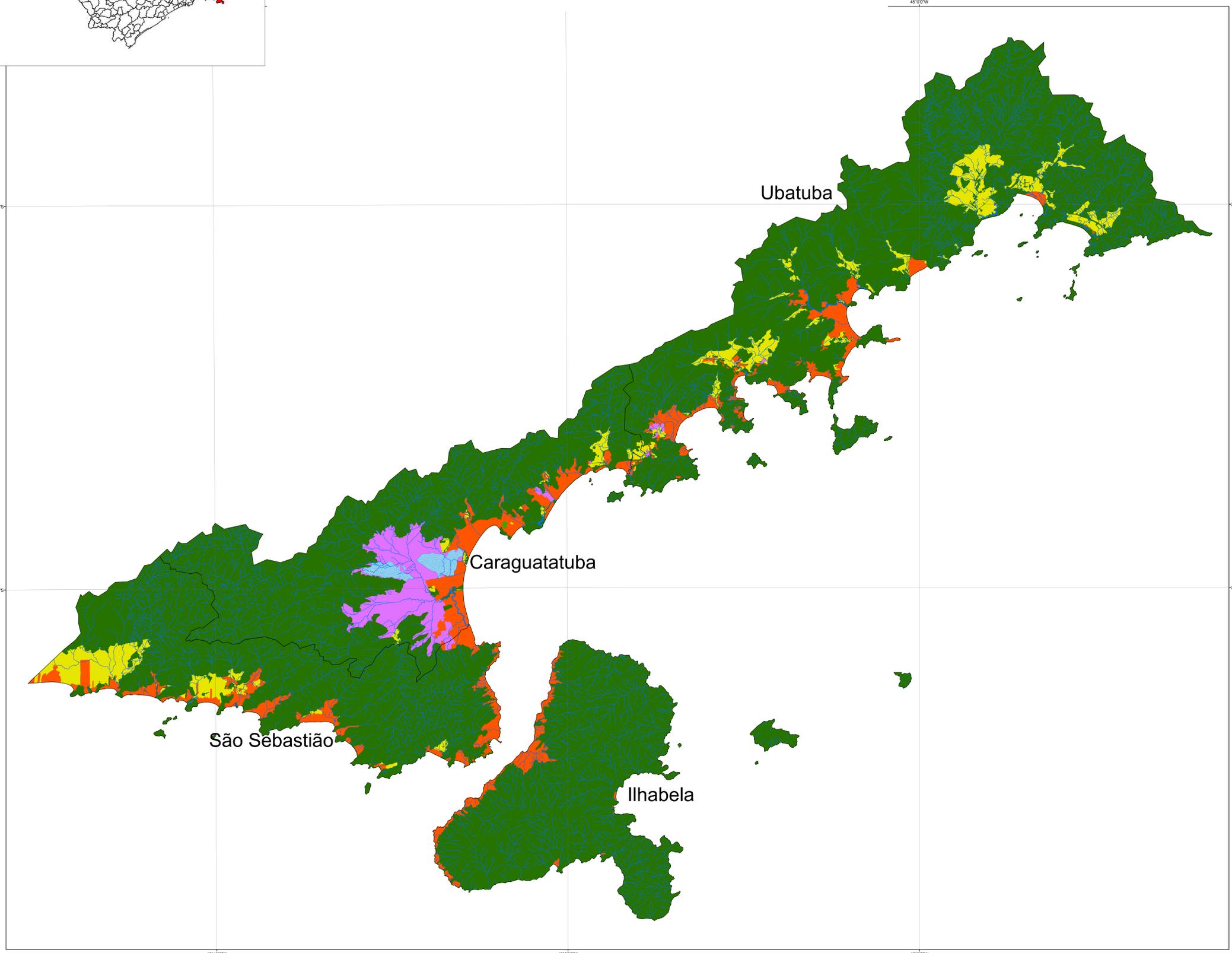


ESCALA: 1:100000

Datum: Córrego Alegre

Fonte: Projeto Biota (2004), Google Earth (2011)

PROJEÇÃO UNIVERSAL  
TRANSVERSA DE MERCATOR



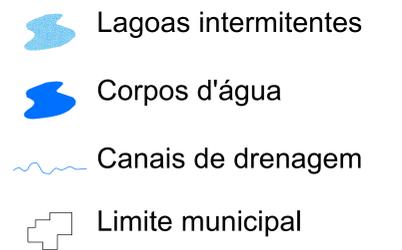
# Mapa Hipsométrico do Litoral Norte do Estado de São Paulo

## LEGENDA

### Altimetria (m)



### Convenções cartográficas



ESCALA: 1:100000

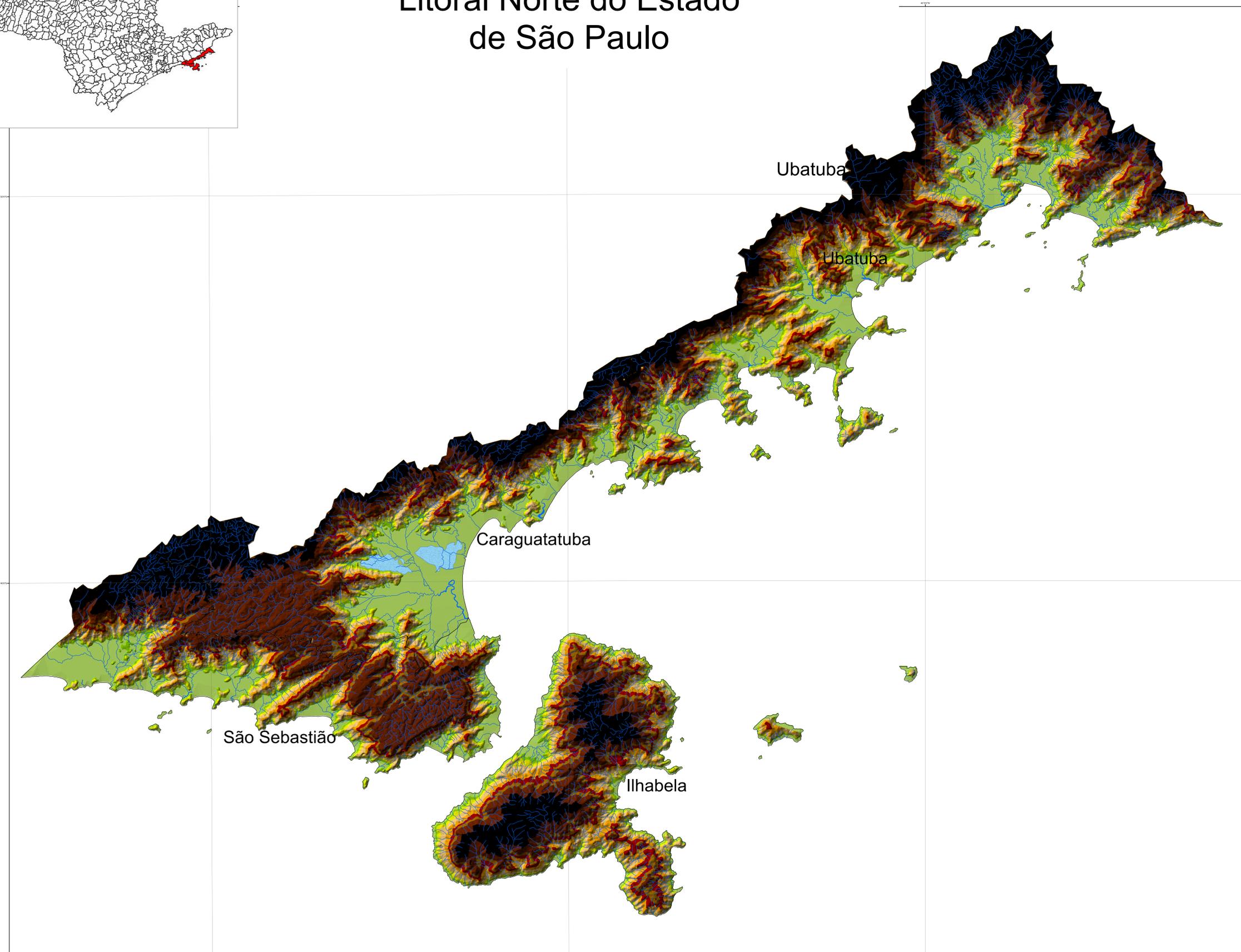
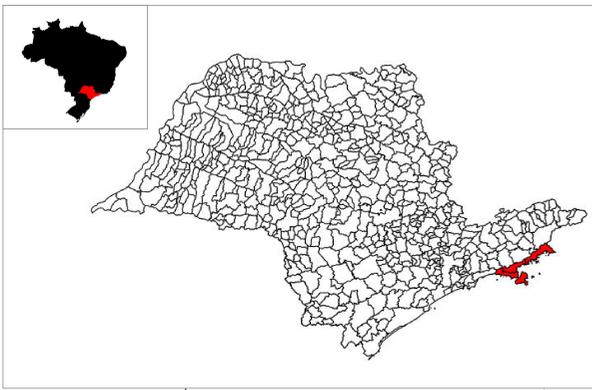
Datum: Córrego Alegre

Fonte: IBGE (1975)

PROJEÇÃO UNIVERSAL  
TRANSVERSA DE MERCATOR



Elaboração: RIBEIRO, Ana Luisa Pereira Marçal  
Orientação: OLIVEIRA, Regina Célia de



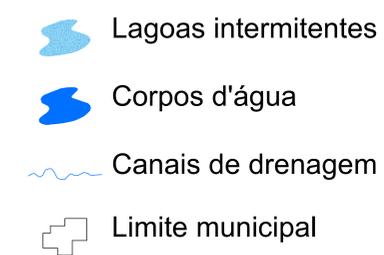
# Mapa Clinográfico do Litoral Norte do Estado de São Paulo

## LEGENDA

### Classes de declividade



### Convenções cartográficas



ESCALA: 1:100000

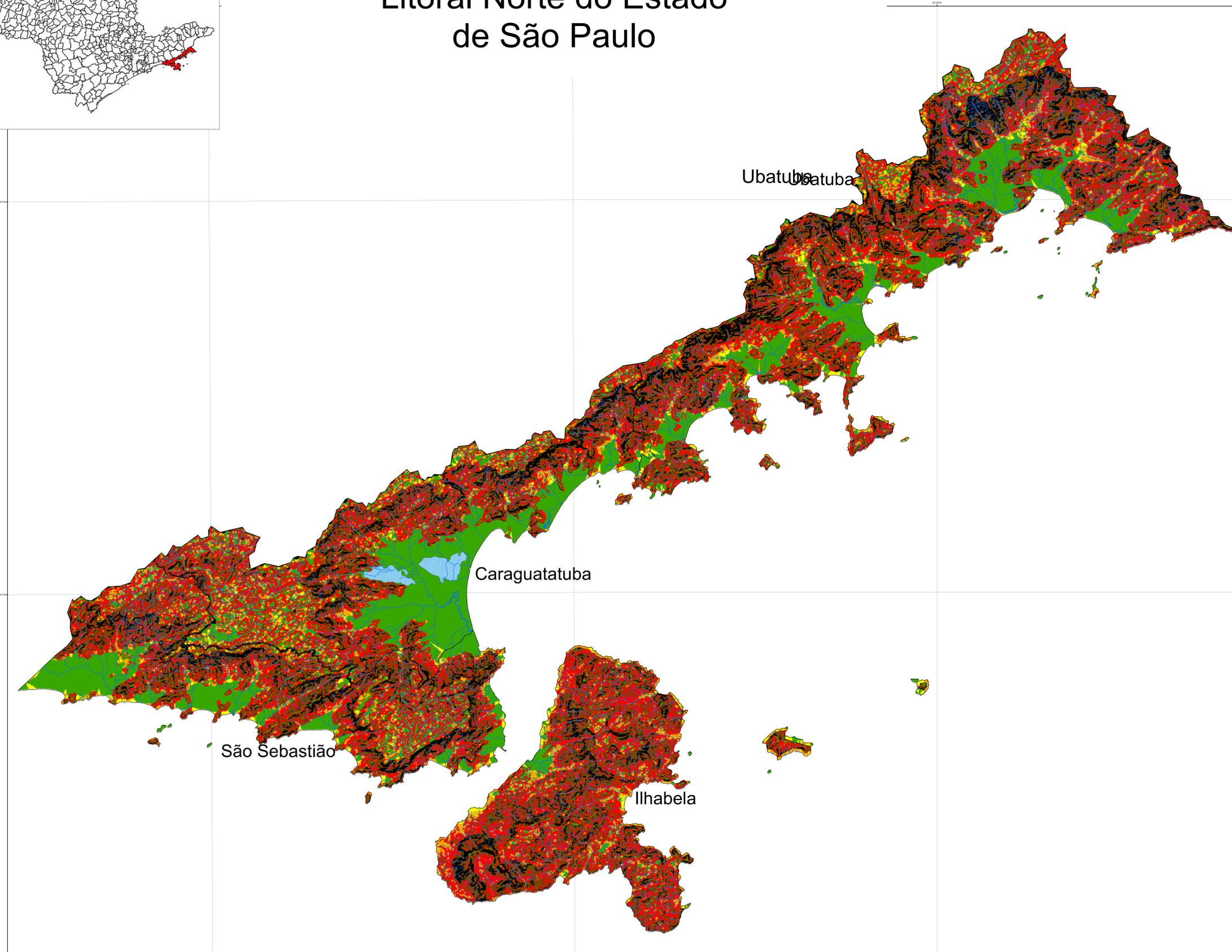
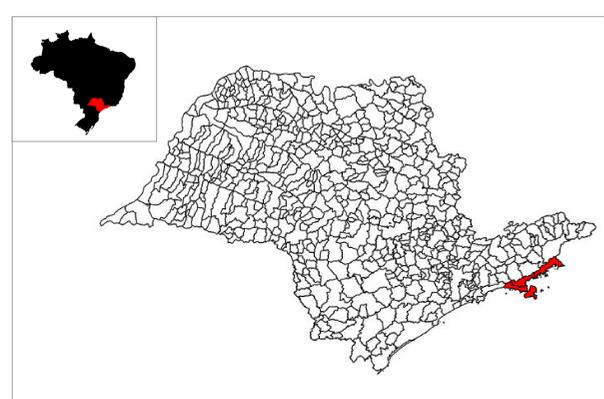
Datum: Córrego Alegre

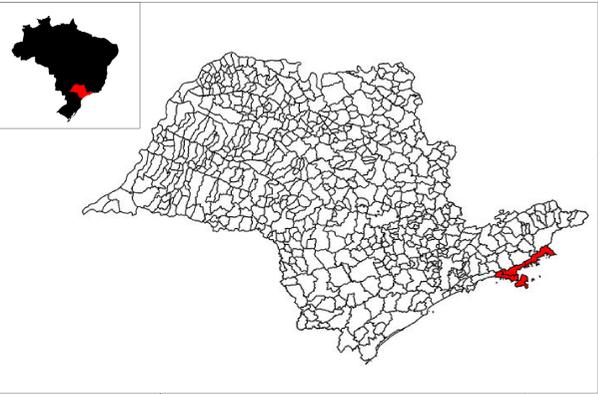
Fonte: IBGE (1975)

PROJEÇÃO UNIVERSAL  
TRANSVERSA DE MERCATOR

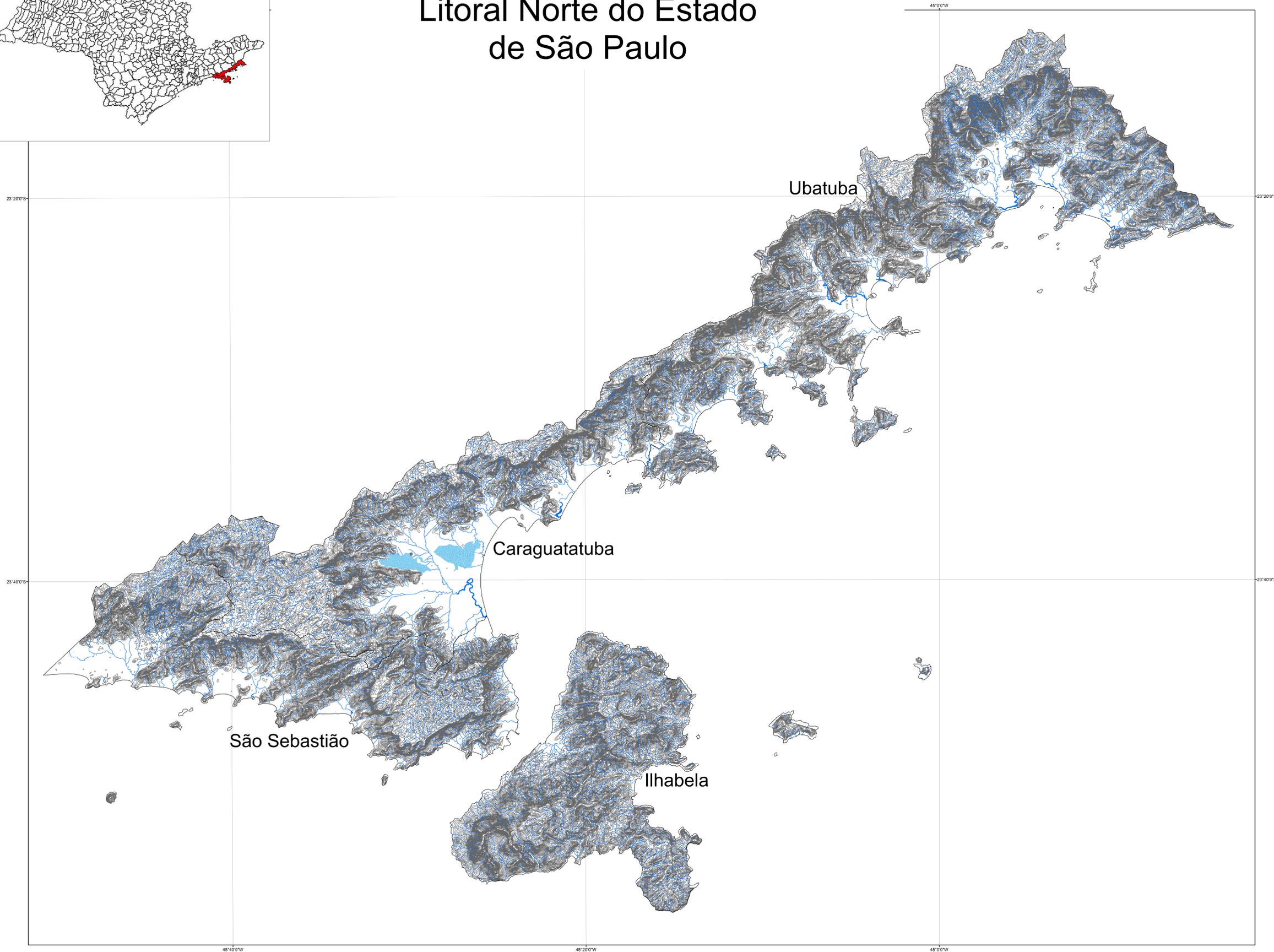


Elaboração: RIBEIRO, Ana Luisa Pereira Marçal  
Orientação: OLIVEIRA, Regina Célia de





# Mapa Topográfico do Litoral Norte do Estado de São Paulo



## LEGENDA

### Convenções cartográficas

-  Lagoas intermitentes
-  Corpos d'água
-  Canais de drenagem
-  Curvas de nível
-  Pontos cotados
-  Limite municipal



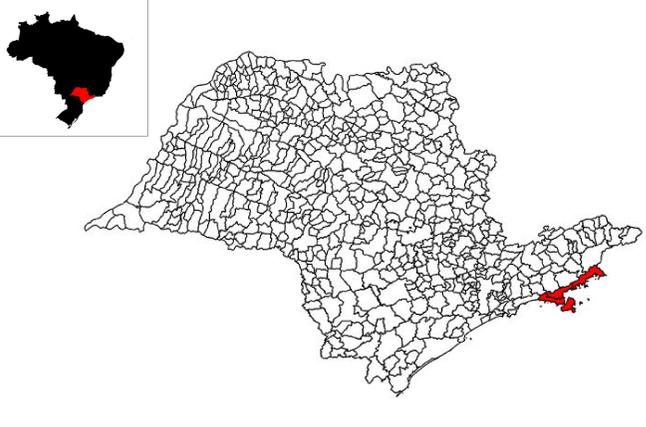
ESCALA: 1:100000

Datum: Córrego Alegre

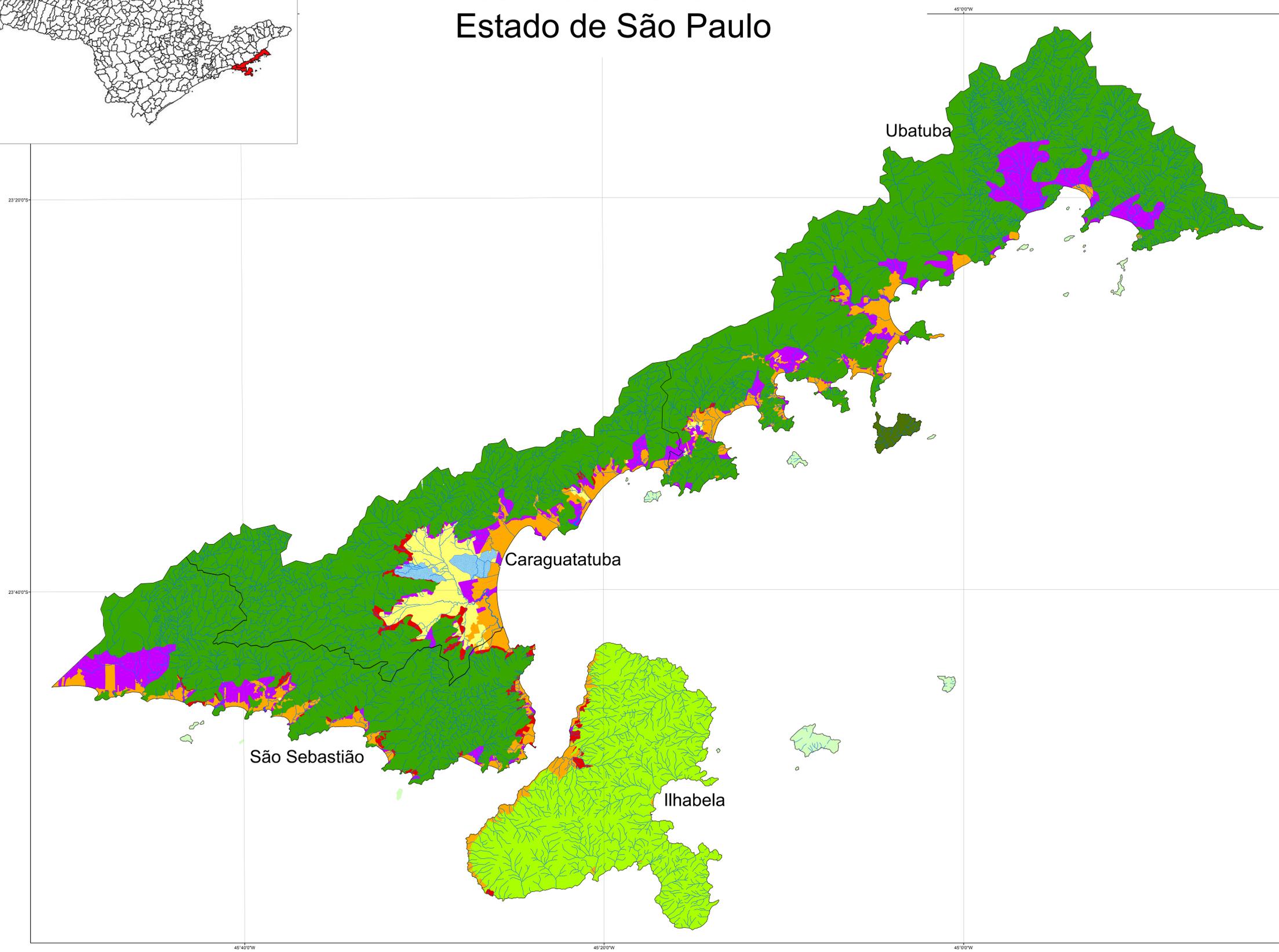
Fonte: IBGE (1975)

PROJEÇÃO UNIVERSAL  
TRANSVERSA DE MERCATOR





# Mapa de Zoneamento Geoambiental do Litoral Norte do Estado de São Paulo



## LEGENDA

### Zoneamento geoambiental

#### Unidades de proteção ambiental

-  Parque Estadual da Serra do Mar
-  Parque Estadual da Ilhabela
-  Parque Estadual da Ilha Anchieta
-  Área de proteção a ilhas

#### Conservação ambiental

-  Criação de novas unidades de conservação

#### Melhoramento ambiental

-  Atividades agropecuárias

#### Conservação e estímulo ao desenvolvimento local

-  Uso urbano e atividade turística

#### Reabilitação ambiental

-  Ocupação em escarpas e atividades industriais intensas

#### Convenções cartográficas

-  Lagoas intermitentes
-  Corpos d'água
-  Canais de drenagem
-  Limite municipal



ESCALA: 1:100000

Datum: Córrego Alegre

Fonte: Suguio e Martin (1975), LANDSAT (2010), Google Earth (2013)

PROJEÇÃO UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR

