

COMPARTIMENTAÇÃO DO RELEVO LITORÂNEO NO NÚCLEO PICINGUABA, UBATUBA-SP (BRASIL)

Marcus Vinícius Theodoro Soares

Mestrando em Geociências
Departamento de Geologia e Recursos Naturais, Instituto de Geociências
Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP)
mvt.soares@ige.unicamp.br

Regina Célia de Oliveira

Professora Doutora
Departamento de Geografia, Instituto de Geociências
Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP)
reginacoliveira@ige.unicamp.br

RESUMO

Estabelecido em contexto geológico e geográfico ímpares, o Núcleo Picinguaba representa um típico espaço amostral do litoral norte paulista. Neste cenário, a compartimentação de relevo atua como ferramenta crucial ao entendimento da dinâmica de formas e processos pois permite conhecer a evolução da paisagem neste complexo setor costeiro. Neste trabalho, a compartimentação do relevo litorâneo foi estabelecida em forma de mapa síntese, resultado da sobreposição de mapas temáticos de: topografia, drenagem, hipsometria, declividade, vegetação, geologia e topomorfologia. Informações topográficas (1:50.000) foram utilizadas para construir um modelo de rede triangulada irregular do relevo. Por meio desta superfície foram elaborados mapas de hipsometria e declividade em nove classes de valores equidistantes em intervalos regulares para a melhor representação do terreno. O mapa geológico foi retirado da base do IPT (1:500.000) e o mapa de vegetação foi organizado segundo o inventário florestal do Biota-Fapesp (1:50.000). A análise topomorfológica baseou-se na identificação dos padrões de vertentes, caimentos topográficos, geometria de vales, rebordos erosivos, divisores de águas e direções de fluxo de drenagem. Como resultado da sobreposição do acervo cartográfico, foi obtido um mapa síntese de compartimentação do relevo com cinco unidades nomeadas: (i) norte, (ii) sul, (iii) leste, (iv) oeste e (v) central.

Palavras-chave: Geomorfologia costeira; Compartimentação de relevo; Picinguaba.

COASTAL RELIEF COMPARTIMENTATION IN THE PICINGUABA CONSERVATION UNIT, UBATUBA-SP (BRAZIL)

ABSTRACT

Established upon a geologically and geographically unpaired territory, the Picinguaba conservation unit represents a typical coastal area from the north section of the state of São Paulo, Brazil. Understanding the dynamics of forms and processes of its territory through techniques of relief compartmentation allows us to comprehend the functioning of the landscape from this complex coastal section. This paper establishes the compartmentation of Picinguaba as a summarized map, resulting from overlaid thematic maps regarding topography, drainage, hypsometry, slope gradient, vegetation cover, geology and topomorphology. Topographic informations were assembled into a triangulated irregular network surface of the relief. From this surface hypsometric and slope maps were elaborated using nine equidistant classes with regular value intervals to better represent the surface. The geological map was collected from the IPT database (1:500.000) while vegetation map was organized according to the Biota-Fapesp forest inventory (1:50.000). The topomorphological map was elaborated through the identification of slope patterns, topographic dip, valley shapes, cutbank lines, watershed ridges and drainage flow directions. As a result of overlaying the cartographic database, a final map was obtained containing

five divisions of the relief, named as units: (i) north, (ii) south, (iii) east, (iv) west and (v) central.

Keywords: Coastal geomorphology; Relief compartmentation; Picinguaba.

INTRODUÇÃO

O litoral norte do estado de São Paulo é regulado por uma série de unidades de conservação que compõem o Parque Estadual da Serra do Mar (PESM), dentre as quais se destaca o núcleo administrativo Picinguaba, localizado a sul da divisa entre os estados de São Paulo e Rio de Janeiro, com características geomorfológicas que demonstram grande peculiaridade devido a seu contexto geológico e geográfico ímpares.

O planalto Atlântico paulista é marcado pela evidente dicotomia entre setores norte e sul, que se distinguem essencialmente por tectonismo (ROSS e MOROZ, 1997). Picinguaba representa um espaço amostral representativo do setor norte, que tem início ao sul a partir da ilha de São Sebastião até a divisa com o litoral carioca. Neste cenário, a área de estudo se enquadra na Unidade Morfoescultural do Planalto Atlântico, sendo localmente influenciada pela Serra de Ubatuba, Serra de Parati e o Domínio Costeiro. Neste complexo contexto morfoestrutural, o tectonismo foi responsável pelo controle de processos erosivos e da sedimentação na interface entre o planalto e a região costeira.

Picinguaba abriga em seu território grande parcela dos ecossistemas representativos da mata atlântica, dentre eles manguezais e vegetações de planícies litorâneas de elevados índices de biodiversidade. A dinâmica de configuração topográfica, associada a processos continentais e marinhos, confere características singulares de formas e processos associados na área de estudo. A região tem como principais condicionantes geomorfológicos a zona de influência dos embasamentos cristalinos e a área de ocorrência da planície costeira, que se estabelece sob duas configurações: a planície de influência marinha e aquela de influência flúvio-marinha.

O entendimento da dinâmica de configuração de formas e processos nessas unidades morfológicas nos permite conhecer o funcionamento da evolução da paisagem, tendo a análise de compartimentação do relevo a partir de uma caracterização física da área, permitindo a construção de um cenário que possibilite análises de mais detalhe. Conseqüentemente, estudos desta natureza justificam-se em razão do aprofundamento técnico e metodológico, possibilitando a construção cartográfica específica e análise dos elementos que agem na configuração da paisagem. Nesse sentido, diversos estudos recentes embasados na análise por compartimentação de relevo foram conduzidos no litoral norte paulista (RIBEIRO, 2013; LIMA, 2015; SILVA, 2016).

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A compartimentação de relevo consiste na individualização do modelado terrestre segundo conjuntos de formas semelhantes, resultantes da atuação de processos morfogenéticos e morfoclimáticos. Tais processos, ocorrendo em diferentes graus de influência, conferem a complexidade ao modelado terrestre. Nesse sentido, a relação entre litosfera e clima deve ser analisada sobre uma ótica integrada para realizar a compartimentação do modelado terrestre (CASSETI, 2005). Dentre os fatores responsáveis pela forma do relevo e sua lapidação ao longo do tempo, aquelas cruciais para a criação da carta temática de compartimentação do relevo são: drenagem, altimetria, declividade, vegetação e geologia.

O estudo dos compartimentos do relevo está invariavelmente atrelado à escala de estudo por meio de uma classificação taxonômica, na qual as formas são estudadas de acordo com o grau de detalhamento adotado na análise do terreno. O relevo pode ser classificado em diferentes táxons, baseados nas unidades de morfoestrutura (1° táxon), morfoescultura (2° táxon), tipo de relevo (3° táxon) e suas formas semelhantes (4° táxon) (ROSS, 1992).

Segundo a classificação geomorfológica de Ross e Moroz (1997) sobre o território do estado de São Paulo, a área de estudo está localizada na interface de duas unidades morfoestruturais (1° táxon): o Cinturão Orogênico do Atlântico e as Bacias Sedimentares Cenozóicas. A porção

da área de estudo englobada pelo Cinturão Orogênico abrange, em termos de unidades morfoesculturais (2º táxon), o Planalto Atlântico de nível alto (acima de 900 m), nível médio (800-900 m) e nível baixo (700-800 m). Por sua vez, o setor de Bacias Sedimentares da área de estudo abrange a unidade morfoescultural de Planícies Litorâneas.

O Planalto Atlântico ocorre sobre uma faixa de orogenia antiga em complexos metamórficos associados a rochas intrusivas, predominando formas de topos convexos, com alta densidade de canais de drenagem e vales mais incisos, denominado como o setor de domínio de “Mares de Morros” de Ab’Saber (1970), apud Ross (1985). Dentro deste contexto, o Planalto Atlântico exige um espectro de diversidades geomorfológicas segundo suas características litológicas, geotectônicas e estruturais. Tais características foram evidenciadas por ciclos erosivos pré e pós-cretácicos, permitindo hierarquizar o Planalto Atlântico em diferentes tipos de relevo (3º táxon). Nesse sentido a área de estudo engloba a unidade de relevo denominada Escarpas/Serra do Mar e Morros Litorâneos (ROSS e MOROZ, 1997).

As Bacias Sedimentares Cenozóicas são essencialmente áreas descontínuas preenchidas por sedimentos continentais e costeiros durante o Cenozóico. Os mecanismos deposicionais dos bancos de sedimentos são abrangentes, ligados a processos fluviais, marinhos e tectônicos, gerando acumulações sedimentares com padrões e características distintas. Nesse sentido, as bacias cenozóicas são subdivididas em unidade de relevo (3º táxon) e a área de estudo abrange a unidade denominada Planícies Litorâneas, constituindo bacias de sedimentação marinhas e fluviais. Essa unidade tem sua gênese associada a sedimentação por variações glacio-eustáticas durante o Quaternário (LIMA et al., 1991).

Subdivisões derivadas destas unidades configuram os *macrocompartimentos* (4º táxon), que por sua vez determinam a fisiografia do litoral. Neste contexto, Muehe (2001) situou a região de Picinguaba sobre o macrocompartimento denominado Litoral Sudeste, mais especificamente sobre o mesocompartimento nomeado “Litoral das Escarpas Cristalinas Norte”, no qual se estabelece o litoral norte paulista.

Dentre os subsídios que o estudo da compartimentação do relevo fornece à zona costeira, pode-se enfatizar a vulnerabilidade e a potencialidade do relevo. A vulnerabilidade corresponde à suscetibilidade erosiva do relevo e a potencialidade às suas individualidades, que podem ser racionalmente usufruídas para fins específicos (CASSETI, 2005). Um dos aspectos fundamentais no gerenciamento da zona costeira é sua vulnerabilidade associada à modificação da linha de costa, influenciando o estabelecimento de áreas de não-edificação no qual existem os riscos de perda de propriedades resultante da erosão costeira.

Aliando-se estudos dos distintos graus de vulnerabilidade e potencialidade do relevo, torna-se possível construir mapas com indicações para usos sustentáveis ou ainda destinados à proteção ambiental de áreas complexas como o litoral norte paulista, definido como setor de contato entre continente e oceano, constituindo uma frágil e complexa área de influência marinho-continental. Ao longo de todo este setor do relevo ocorre uma inevitável confluência na atuação de processos climáticos, oceânicos e intempéricos que naturalmente atuam na construção de um ambiente com elevada especificidade. Estes processos exógenos não são isolados e operam em resposta às características morfogênicas presentes. Terrenos com elevada complexidade litológico-estrutural, comuns no litoral sudeste, permitem evidenciar formas de relevo destoantes como alinhamentos e cristas eriçadas, que reforçam a análise do modelado terrestre (CASSETI, 1990).

Localizado no Litoral Sudeste, Picinguaba se insere no domínio das Escarpas Cristalinas (SILVEIRA, 1964). A ocorrência da Serra do Mar, e seu distanciamento relativo à linha de costa, conferem a este segmento litorâneo uma elevada diversidade de paisagens, cujas principais características são: planícies costeiras com praias pouco desenvolvidas, linhas de costa interceptadas pela borda oriental do Planalto Atlântico e pontões rochosos de rochas cristalinas (SUGUIO e MARTIN, 1978). Inserida neste contexto, a planície litorânea de Picinguaba é constantemente marcada por promotórios e morros isolados (MUEHE, 1998) que delimitam trechos de planícies com praias de pequena dimensão (*pocket beaches*) e drenagem dirigida diretamente ao oceano (ALMEIDA, 1964). Nesse cenário, o litoral de Picinguaba é inserido em uma esfera de fragilidades devido às suscetibilidades naturais e antrópicas.

Como justificativa a zelar por este ambiente único de equilíbrio ténue, a instalação de unidades de conservação ambiental se torna assunto pertinente e de importância capital. Visando proteger o equilíbrio deste complexo sistema, a unidade de conservação do Núcleo Picinguaba controla o uso, ocupação e turismo locais.

Dessa forma, com o objetivo de sistematizar a conservação dos recursos naturais presentes no território brasileiro, o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC) fornece as diretrizes e procedimentos para a instauração e gestão de unidades de conservação em âmbito federal, estadual e municipal de acordo com Ministério do Meio Ambiente (SNUC – Lei Federal 9985/2000). Segundo o Ministério do Meio Ambiente, uma unidade de conservação é definida como um espaço territorial, incluindo seus recursos ambientais, que tem o objetivo de zelar pela representatividade de suas diferentes populações, *habitats* e ecossistemas do território nacional, de forma a preservar o patrimônio biológico existente.

As Unidades de Conservação (UCs) são classificadas como de uso integral e de uso sustentável, cada grupo contendo dezesseis categorias, que variam conforme a temática e necessidade pertinentes (JORGE PADUA e COIMBRA-FILHO, 1979). O Núcleo Picinguaba é classificado como UC de uso integral e na categoria de “Parque Estadual”, compondo, ao lado de outros oito núcleos, o Parque Estadual da Serra do Mar (PESM). Sua instauração foi legalizada através do decreto nº10.251- 30/06/1977 e nº 13.313 - 06/03/1979 (SIMÕES, 2006).

Englobando em seu território o único ponto do PESM a atingir a orla marítima, Picinguaba incorpora ecossistemas associados à mata atlântica, como as planícies de restinga e manguezais. O Núcleo é regulado por uma política de valorização da cultura caiçara voltados, dentre outras atividades, a cursos para monitores locais. A unidade restringe seu território por intermédio da proibição de plantio, caça, coleta e presença de moradores, excetuando-se aqueles classificados como caiçaras.

ÁREA DE ESTUDO

O Núcleo Picinguaba, localizado no estado de São Paulo, faz fronteira com o estado do Rio de Janeiro e estende seu limite a sul ao atingir a Praia da Almada, compreendendo em seu perímetro toda a região em cota zero. Situa-se ao longo de uma área irregular, cujos limites dados em coordenadas geográficas estão entre 23º 27' 50" e 23º 15' 00" S, e 45º 15' 00" e 44º 43' 30" W (Figura 1).

Figura 1. Mapa de localização do Núcleo Picinguaba.



Fonte: Adaptado de IBGE (2017). Org. do Autor.

A sede do Núcleo encontra-se a 40 quilômetros do centro da cidade de Ubatuba, litoral do estado de São Paulo. A área de estudo possui dimensão total de 47.000 ha, abrigando a Vila Picinguaba, uma aldeia de pescadores na Praia do Camburi, e um agrupamento de pequenos posseiros no sertão da Fazenda Picinguaba.

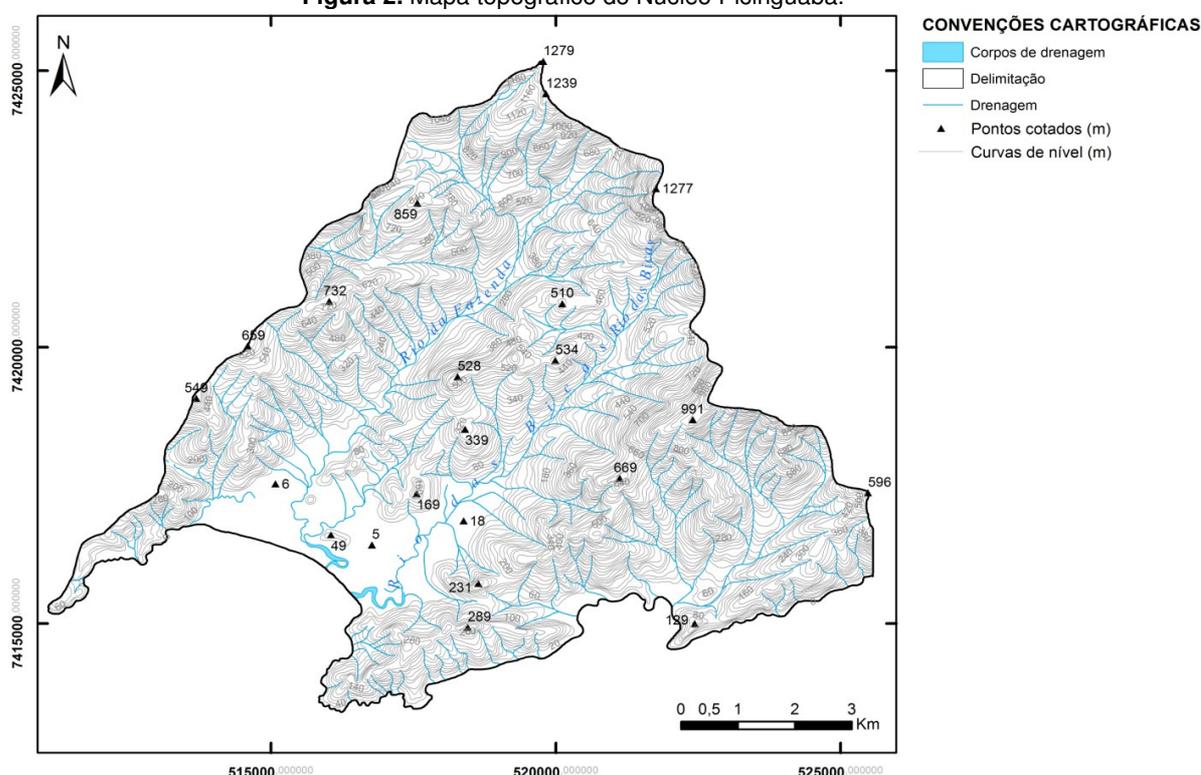
Um dos objetivos do núcleo é promover estudos sobre a Serra do Mar, incluindo seus ecossistemas, litoral, práticas de preservação. Para tanto, o núcleo possui um centro de apoio à pesquisa e à educação ambiental, direcionados a pesquisadores, estudantes, visitantes e à população local.

CONSTRUÇÃO DO ACERVO CARTOGRÁFICO

A compartimentação do relevo foi estabelecida em forma de mapa síntese, resultado da sobreposição de um acervo cartográfico composto por mapas temáticos de: topografia, drenagem, hipsometria, declividade, vegetação, geologia e topomorfologia, confeccionados sobre a região de Picinguaba em ambiente GIS. A primeira etapa necessária para a produção do acervo cartográfico foi o levantamento dos dados topográficos da área de estudo. Foram utilizadas as folhas Picinguaba [SF.23-Z-C-I-3] e Juatinga [SF.23-Z-C-I-4], retiradas do banco de dados do IBGE em escala 1:50.000.

O mapa topográfico foi construído por meio da digitalização das curvas de nível e pontos cotados inseridos nos limites da sede do Núcleo Picinguaba (Figura 2). As curvas de nível foram representadas com equidistância de 20 metros, conforme a escala de 1:50.000 das folhas utilizadas. O mapa de drenagem foi elaborado a partir da digitalização das informações presentes no material topográfico base.

Figura 2. Mapa topográfico do Núcleo Picinguaba.



Fonte: Adaptado de IBGE (1974).

Os mapas de hipsometria (Figura 3) e declividade (Figura 4) foram construídos por meio da geração de um modelo de rede triangulada irregular (TIN) do terreno. A partir dessa superfície foram elaborados os mapas, ambos compartimentados em nove classes distintas, equidistantes e com intervalos regulares para a melhor representação do terreno. Os mapas foram complementados com efeito de iluminação de encosta em superfície bidimensional com o objetivo de tornar a visualização da região mais eficiente e realista.

O mapa geológico (Figura 5) foi estabelecido pela digitalização do mapa base do IPT (1981), em escala 1:500.000, e acrescido do *shapefile* de drenagem para caracterizar os limites de controles litológico e estrutural do terreno. Para a organização do mapa de vegetação, utilizou-se como base o inventário florestal do programa Biota/Fapesp (2017), estabelecido em escala 1:50.000 (Figura 6). O mapa topomorfológico (Figura 7) foi elaborado a partir da identificação dos padrões de vertentes, caimentos topográficos, geometria de vales, rebordos erosivos, divisor de águas e as direções de fluxo de drenagem.

Figura 3. Mapa hipsométrico do Núcleo Picinguaba.

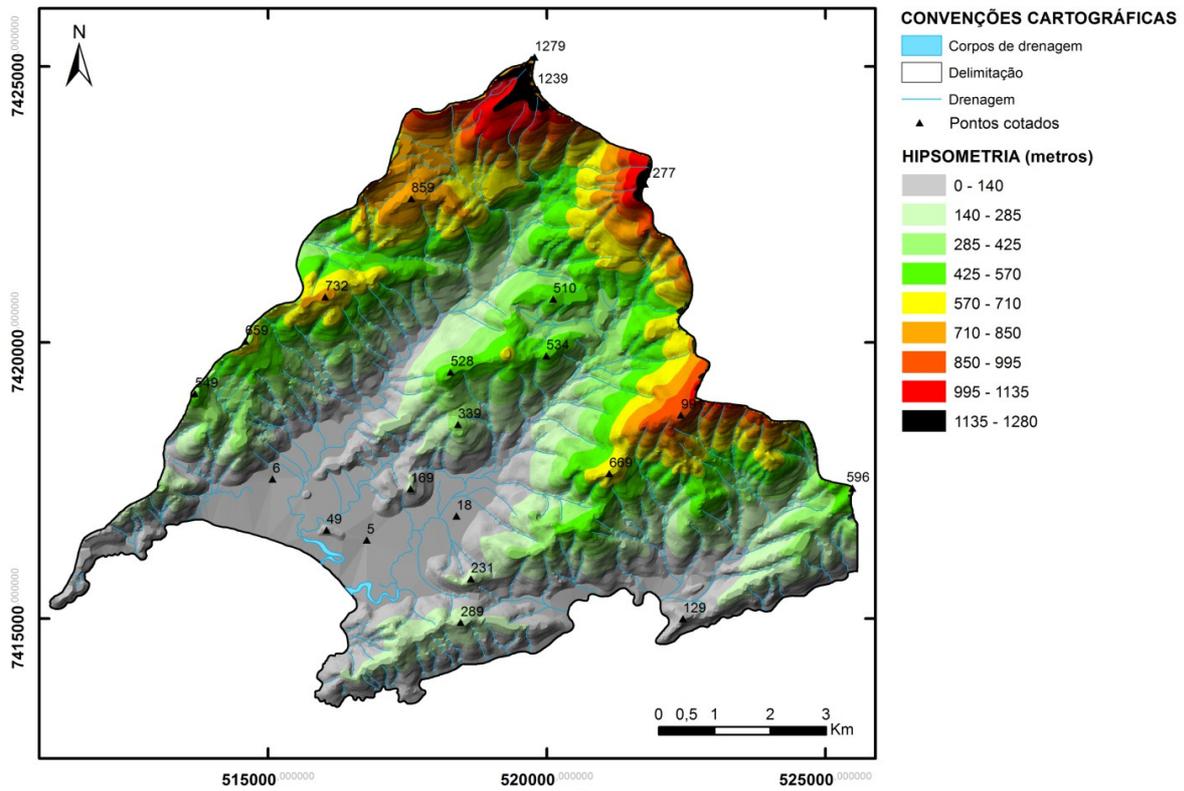


Figura 4. Mapa de declividade do Núcleo Picinguaba.

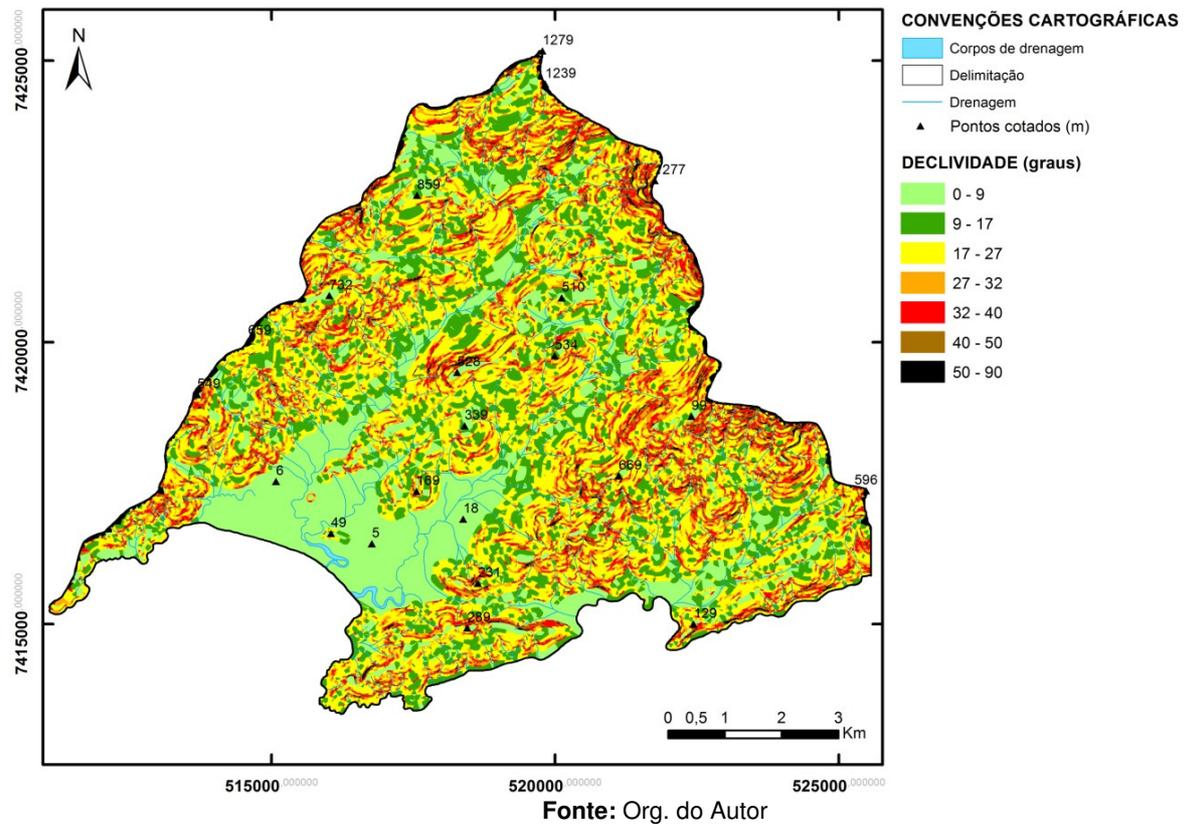


Figura 5. Mapa geológico do Núcleo Picinguaba.

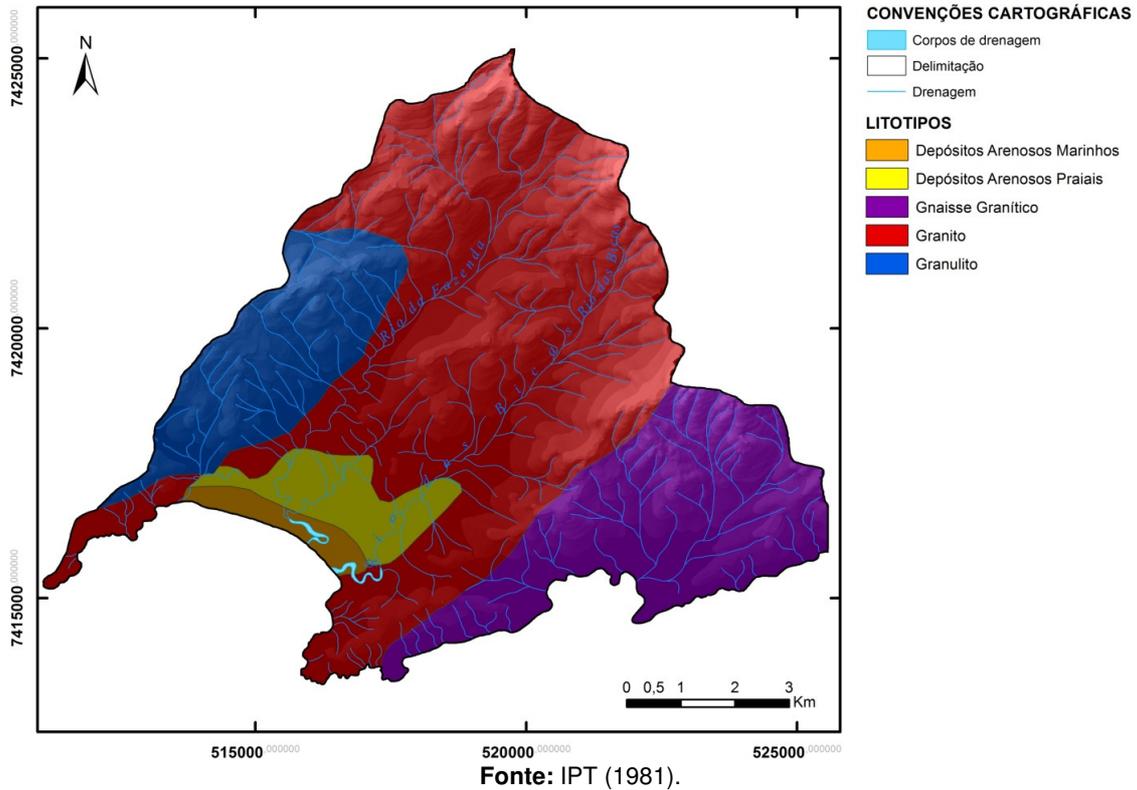


Figura 6: Mapa de vegetação do Núcleo Picinguaba.

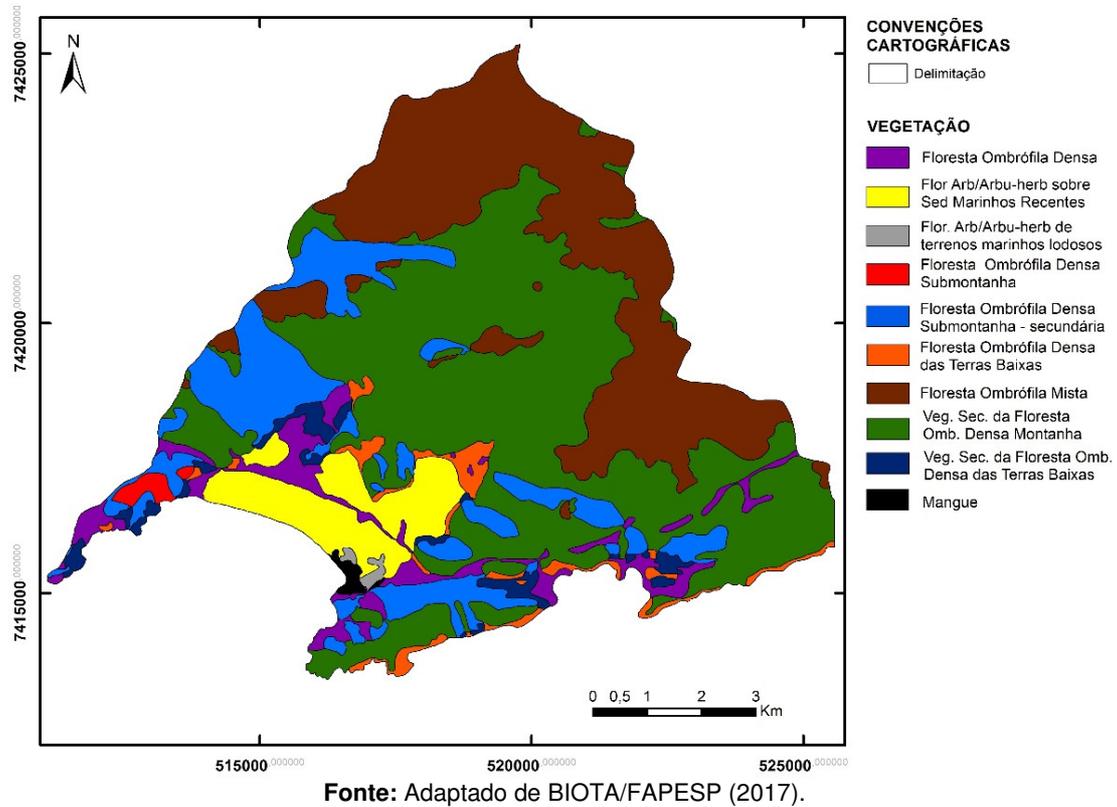
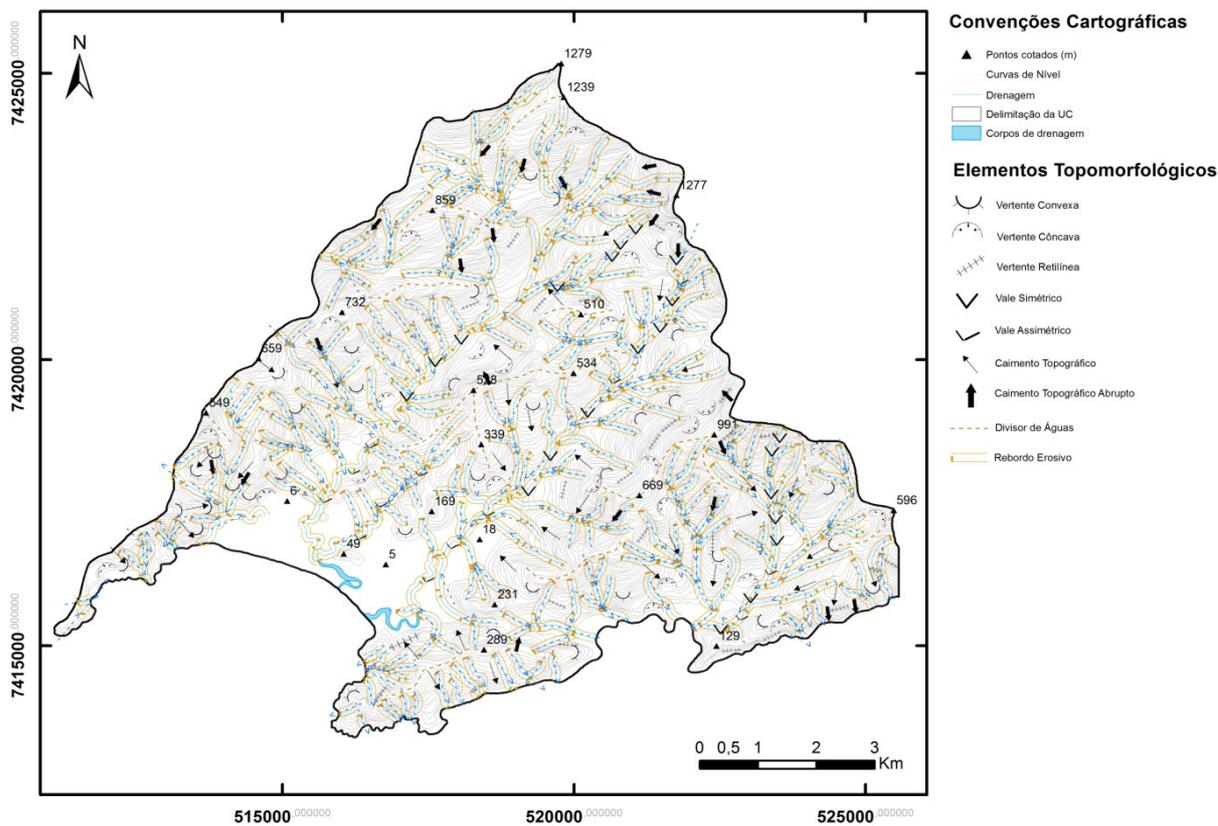
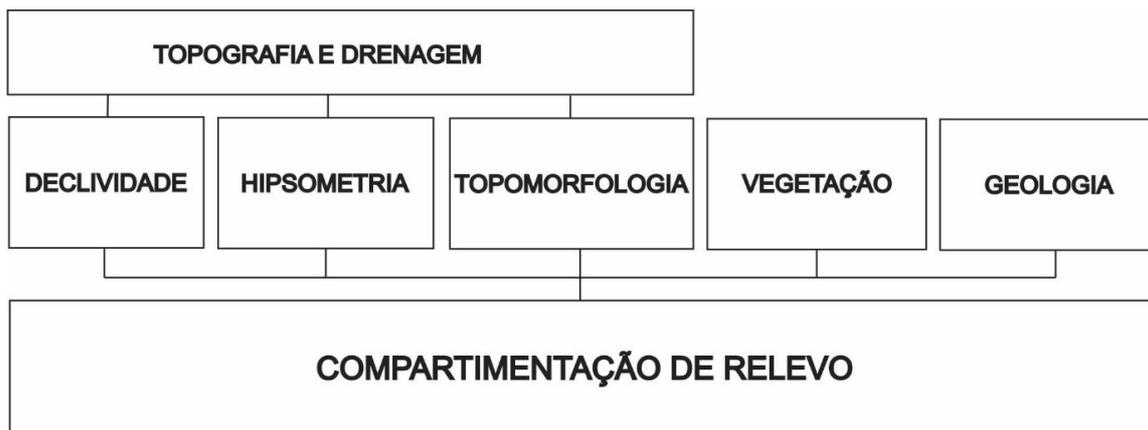


Figura 7. Mapa topomorfológico do Núcleo Picinguaba.



A partir da integração dos mapas de base (topografia e drenagem) e temáticos (declividade, hipsometria, topomorfologia, vegetação e geologia), foi estabelecido um mapa síntese do relevo (Figura 8).

Figura 8. Organograma de construção do acervo cartográfico.



RESULTADOS E DISCUSSÕES

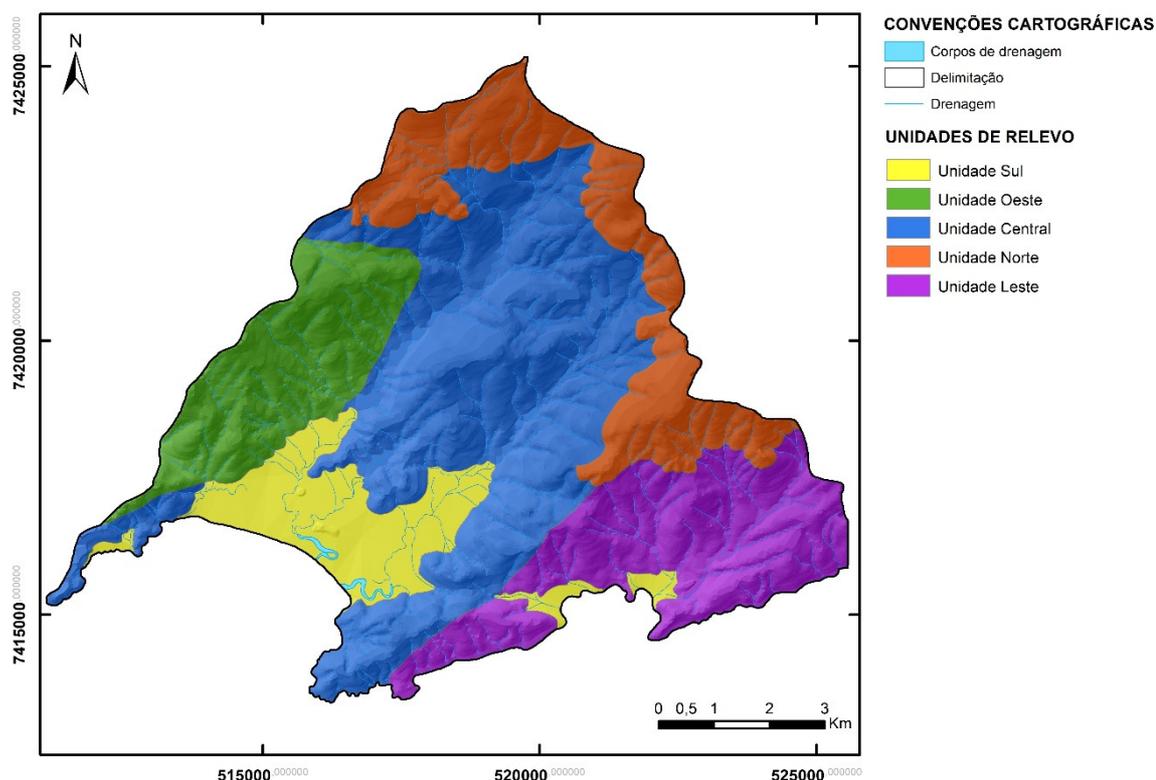
Foram identificadas e sintetizadas cinco unidades de relevo na área de estudo, denominadas unidades norte, central, sul, leste e oeste (Figura 9 / Tabela 1).

Tabela 1. Síntese das unidades de relevo do Núcleo Picinguaba.

	NORTE	CENTRAL	SUL	LESTE	OESTE
GEOLOGIA	Rochas graníticas e gnaisses graníticos	Rochas graníticas	Depósitos arenosos marinhos e praias	Gnaisses graníticos	Rochas granulíticas
HIPSOMETRIA	568 – 1279 m	0 – 710 m	0 – 142 m	0 – 568 m	0 – 732 m
DECLIVIDADE	17 – 90°	0 – 32°	0 – 9°	0 – 32°	0 – 32°
TOPOMORFOLOGIA	<p>Maior concentração de caimentos topográficos abruptos da área. Presença de vertentes retilíneas e predomínio de vertentes côncavas</p>	<p>Drenagens principais com vales simétricos a montante e assimétricos a jusante. Caimento topográfico abrupto localizado em maiores altitudes. Alta densidade de divisores de água. Drenagem com fluxo preferencial para SO</p>	<p>Planície litorânea de baixo gradiente topográfico</p>	<p>Concentração de vertentes retilíneas e caimentos topográficos abruptos nos limites de costa. Predomínio de vales simétricos em drenagens principais</p>	<p>Predomínio de vertentes convexas e drenagem com direção preferencial para SE e subordinadamente SO. Caimento topográfico abrupto presente em maiores altitudes. Divisor de água na porção norte</p>
DRENAGEM	Padrão dendrítico com elevada incidência de cachoeiras	Drenagem densa em padrão dendrítico e paralelo	Canais meandrantares, mangues e estuários	Drenagem densa dendrítica e paralela subordinada	Drenagem densa em padrão paralelo e dendrítico
VEGETAÇÃO	Floresta ombrófila mista	Floresta ombrófila mista e vegetação secundária de floresta ombrófila densa de montanha	Florestas sobre sedimentos marinhos recentes, floresta ombrófila densa, de terras baixas e mangue	Floresta secundária e vegetação secundária ombrófila densa de montanha	Floresta ombrófila densa de montanha e vegetação secundária de floresta ombrófila densa de montanha

Fonte: Org. do Autor.

Figura 9. Mapa de compartimentação do relevo do Núcleo Picinguaba.



Fonte: Org. do Autor.

O compartimento *Unidade Norte* é localizado no extremo norte de Picinguaba e abrange as porções de maior altitude e declividade da área de estudo. Elevada complexidade litológica e estrutural é associada a esta unidade, abrangendo complexos ígneos (granitos) e metamórficos (gnaiesses graníticos) Pré-Cambrianos. As intrusões graníticas mais recentes se estabelecem em meio ao embasamento, ocupando direções preferenciais NE/SO. Altitudes desta unidade variam de 568 a 1279 m, ocupando as linhas de cumeada da Serra de Paraty. Neste contexto, as maiores declividades são encontradas de 17° a 90°. Como consequência, ocorrem maiores concentrações de caimentos topográficos abruptos da área. A drenagem demonstra padrão dendrítico com elevada incidência de cachoeiras. A cobertura vegetal é composta por floresta ombrófila mista. Este contexto torna o compartimento norte o mais susceptível à ocorrência de movimentos de massa, no qual elevadas altitudes concentram maior precipitação (barreiras orográficas) e maiores declividades são associadas a solos menos espessos. Cicatrizes de movimentos de massa rotacionais e translacionais são mais frequentemente observados nesta unidade.

Quanto ao compartimento da *Unidade Central*, este abrange a maior parte do território da área de estudo e se restringe às áreas de ocorrência de intrusões graníticas mais recentes. Elevada variação hipsométrica e de declividade são associadas ao compartimento central, ocupando cotas de 0 a 710 m e inclinações de 0° a 32°. Intrusões graníticas ocupam direções preferenciais NE-SO. O sistema de drenagem apresenta predomínio dendrítico. Entretanto, demonstra ainda padrão paralelo em direção NE-SO, indicando controle estrutural subordinado. O alinhamento dos rios Fazenda e Bicas evidencia o padrão de fraturas de alinhamento NE-SO já observados por Machado Filho et al. (1983). Nestes dois sistemas de drenagens principais é possível constatar uma progressiva alteração da geometria dos vales, variando de simétricos para assimétricos em sentido montante a jusante, respectivamente. Este compartimento contém a maior incidência de divisores de água, igualmente alinhados segundo o padrão de falhas regional. A vegetação predominante é composta por floresta ombrófila mista e vegetação secundária de floresta ombrófila densa de montanha.

Já o compartimento *Unidade Sul* se restringe aos setores em contato com o oceano e se estabelece exclusivamente sobre bancos sedimentares cenozóicos, constituídos por depósitos arenosos marinhos e praias, que se destacam cronológica e litologicamente do Planalto Atlântico em que estão inseridos. Estes possuem gênese relacionada a processos isostáticos, com regressão e transgressão marinha. A unidade se insere nas porções mais baixas do relevo (0 a 142 m) sobre declividades inferiores a 9°. Este contexto estabelece uma planície litorânea de baixo gradiente topográfico na qual o sistema de drenagem apresenta controle litológico dominado por canais meandantes aliados a sistemas de mangues e estuários. A vegetação apresenta elevada complexidade, composta por florestas sobre sedimentos marinhos recentes, floresta ombrófila densa, florestas de terras baixas e mangues. Neste cenário, a unidade sul apresenta a maior fragilidade do setor analisado do litoral, onde processos marinhos, fluviais e antrópicos se somam na modificação da paisagem.

O compartimento *Unidade Leste* ocupa as porções de altitudes intermediárias do Planalto Atlântico e se caracteriza pelo embasamento Pré-Cambriano composto por gnaiss granítico. Altitudes variam entre 0 e 568 m, com declividades entre 0 e 32°. Neste contexto o sistema de drenagem apresenta a maior densidade da área de estudo, com predomínio de padrão dendrítico e subordinadamente paralelo. Vertentes retilíneas e caimentos topográficos abruptos são concentrados nas porções de limites de costa, com predomínio de vales simétricos ao longo das drenagens principais. A vegetação é composta por floresta secundária e vegetação secundária ombrófila densa de montanha.

Na *Unidade Oeste* o embasamento é composto por rochas granulíticas que ocupam zonas hipsométricas intermediárias (0 a 732 m) com declividades de 0 a 32°. O sistema de drenagens apresenta elevado controle estrutural e alta densidade, com predomínio de padrão paralelo em duas direções preferenciais: (i) NO-SE e (ii) NE-SO. Caimentos topográficos abruptos ocorrem em maiores altitudes e vertentes convexas predominam em toda unidade. A vegetação é composta predominantemente por floresta ombrófila densa de montanha e vegetação secundária de montanha.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir da análise por compartimentação de relevo, constata-se que Picinguaba reproduz um espaço amostral representativo do setor norte do litoral paulista. Os compartimentos individualizados refletem a clara dicotomia de unidades morfoestruturais do litoral norte de São Paulo segundo a classificação de 1º táxon de Ross e Moroz (1997). Picinguaba se estabelece na interface do Cinturão Orogênico do Atlântico (unidades norte, central, leste e oeste) e das Bacias Sedimentares Cenozóicas (unidade sul). Sobre a hierarquia de 2º táxon (unidade morfoescultural), as unidades norte, central, leste e oeste se estabelecem sobre o embasamento cristalino do Planalto Atlântico, enquanto a unidade sul abrange a zona de influência flúvio-marinha das Planícies Costeiras. Nesse cenário, o litoral de Picinguaba é inserido em uma esfera de fragilidades por englobar um território em interface de processos marinhos e continentais sob forte influência antrópica, conferindo ao território elevada especificidade. Nesse sentido, o estudo da compartimentação do relevo fornece à zona costeira uma ferramenta importante para enfatizar vulnerabilidades e potencialidades do litoral, permitindo indicações de usos sustentáveis ou destinados à proteção ambiental.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, F. F. M. **Fundamentos Geológicos do Relevo Paulista**. Boletim Geológico, n. 41, São Paulo, Instituto Geológico e Geográfico, 1964.
- CASSETI, V. **Elementos de Geomorfologia**. Goiânia: CEGRAF-UFG, 1990.
- CASSETI, V. **Geomorfologia**. [S.l.]: [2005]. Disponível em: <<http://www.funape.org.br/geomorfologia/>>. Acesso em maio de 2017.
- FAPESP. **Programa Atlas de Inventário Florestal Digital** em escala 1:50.000. Disponível em: <<http://sinbiota.biota.org.br/atlas/>> – acesso em maio de 2017.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Folha Picinguaba [SF.23-Z-C-I-3] e Folha Juatinga [SF.23-Z-C-I-4]**. 1974. Escala 1:50.000.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Biblioteca**. Disponível em: <<http://www.biblioteca.ibge.gov.br/>>. Acessado em janeiro de 2017.

INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO. Divisão de Minas e Geologia Aplicada. IPT/DMGA. **Mapa geológico do Estado de São Paulo**, escala 1:500.000. São Paulo, 1981. 2v. (IPT Publicação, 1184. IPT Monografia, 6)

JORGE PÁDUA, M.T. & A.F. COIMBRA-FILHO. 1979. **Os parques nacionais do Brasil**. Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal, Brasília.

LIMA, C. O. **Zoneamento geoambiental do município de Caraguatatuba -SP**. 2015. 144 p. Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Geociências. Campinas, SP. Disponível em: <<http://repositorio.unicamp.br/jspui/handle/REPOSIP/286590>>. Acesso em: 15 dez. 2017.

LIMA, M. R. de, MELO, M. S. de & COIMBRA, A. M. **Palinologia de Sedimentos da Bacia de São Paulo**, Terciário do Estado de São Paulo, Brasil. In: Revista do Instituto Geológico, ns. 1 e 2, São Paulo, 1991.

MACHADO FILHO L., RIBEIRO M.W., GONZALEZ S.R., SCHEMINI C.A, SANTOS NETO A.S., PALMEIRA R.C.B., PIRES I.L., TEIXEIRA W., CASTRO H.F. 1983. **Folhas SF 23/24 Rio de Janeiro e Vitória**. Geologia. RADAMBRASIL, vol 32.

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

MUEHE, D., 2001. **O litoral brasileiro e sua compartimentação**. In: CUNHA, S.B.; GUERRA, A.J.T. 2001. Geomorfologia do Brasil. Editora Bertrand Brasil, 2a edição, Rio de Janeiro. 273-349.

RIBEIRO, A. L. P. M. **Zoneamento geoambiental como subsídio ao Gerenciamento Costeiro do Litoral Norte do Estado de São Paulo**. 2013. 134 p. Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Geociências, Campinas, SP. Disponível em: <<http://repositorio.unicamp.br/jspui/handle/REPOSIP/286669>>. Acesso em: 15 dez. 2017.

ROSS, J. L. S. & MOROZ, I. C. **Mapa Geomorfológico do Estado de São Paulo**. DG-FFLCH-USP, IPT, FAPESP, 1997.

ROSS, J. L. S. **Relevo Brasileiro: Uma Nova Proposta de Classificação**. In: Revista do Departamento de Geografia, nº. 4, FFCHL/USP, São Paulo, 1985.

SILVA, C. F. **Mapeamento de áreas vulneráveis a movimentos de massa no município de Ubatuba-SP**. 2016. 111 p. Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Geociências, Campinas, SP. Disponível em: <<http://repositorio.unicamp.br/jspui/handle/REPOSIP/320993>>. Acesso em: 15 dez. 2017.

SILVEIRA, J. D., 1964. **Morfologia do litoral**. In: AZEVEDO, A. (ed.) Brasil: a terra e o homem. São Paulo, Cia. Editora Nacional, p. 253-305.

SIMÕES, E. **Ficha Resumo do Parque Estadual da Serra do Mar – Núcleo Picinguaba**. 29/05/2006. Disponível em: <http://www.rbma.org.br/programas/docs_programas/mosaicos_corredores_ecologicos/01_06_34.pdf> Acesso em maio de 2017.

SUGUIO, K. A. & MARTIN, L. **Formações Quaternárias Marinhas do Litoral Paulista e Sulfluminense**. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON COASTAL EVOLUTION IN THE QUATERNARY. Special publication, n.1. São Paulo, Universidade de São Paulo, Instituto de Geociência, 1978.

Recebido em: 08/08/2017

Aceito para publicação em: 10/01/2018