



A CARTOGRAFIA GEOMORFOLÓGICA EM ÁREAS LITORÂNEAS DE SEDIMENTAÇÃO COMPLEXA

Cenira Maria Lupinacci da Cunha – Professora Adjunta da Universidade Estadual Paulista – UNESP.

cenira@rc.unesp.br

Tissiana de Almeida de Souza - Mestranda em Geografia UNESP

RESUMO: Em ambientes litorâneos, os processos de deposição de sedimentos envolvem diversos agentes. No caso do litoral sul paulista, ações marinhas, fluviais, fluvio-marinhas e gravitacionais atuam na sedimentação. Produzir mapas geomorfológicos de qualidade que contemplem estas situações e possibilitem identificar a morfologia do relevo constitui-se em um desafio importante. Assim, o objetivo deste trabalho é discutir as dificuldades de representação cartográfica do relevo litorâneo, onde a sedimentação é promovida por diversificados agentes ao longo do tempo, em escalas de caráter regional (1:250.000). Logo, utilizando diversos mapas geomorfológicos produzidos do litoral sul paulista, com diferentes metodologias, busca-se apontar caminhos para mapear o relevo destes terrenos. Os mapeamentos realizados possibilitaram avaliar metodologias propostas por diversos autores e demonstraram que propostas, muitas vezes interessantes do ponto de vista teórico e iconográfico, nem sempre são funcionais em escalas de pouco detalhe. Contudo, em um país de dimensões continentais como o Brasil, com extensa linha de costa, mapeamentos nesta escala são importantes para compreender a gênese e evolução geomorfológica do litoral, atualmente vítima de intensa ocupação e uso da terra. Portanto, as propostas que utilizam simbologias com menor rebuscamento e uso de hachuras ou poucas cores propiciam construir documentos cartográficos, nesta escala, com melhor legibilidade.

Palavras chave: Cartografia geomorfológica, litoral, modelados de acumulação, acumulação marinha, acumulação fluvio marinha

ABSTRACT: In coastal environments, the processes of depositing sediments involve many agents. In the south coast of São Paulo state, the sedimentation process suffers actions from sea, river, tidal river and gravity. To produce quality geomorphological maps that include these situations and allow identifying the morphology of the relief is an important challenge. Thus, this paper aims to discuss the difficulties of cartographic representation of coastal relief, where sedimentation is furthered by diverse agents over time, in regional scales (1:250,000). So, using various produced geomorphological maps of the south coast of São Paulo state, with



different methodologies, we seek to point out ways of mapping the relief of these areas. Our mappings made possible to assess methodologies proposed by several authors and showed that proposals, often considered interesting from a theoretical and iconographic standpoint, are not always functional in small-scales. But, in a country of continental dimensions like Brazil, with extensive coastline, maps in this scale are important for understanding the genesis and the evolution of coastal geomorphology, which are currently victim of intense occupation and land use. Therefore, the proposals that use symbols with less detail, hatches or few colors provide to build cartographic documents, in this scale, with a better readability.

Key words: Geomorphological cartography, coast, accretion patterns, sea sediment accretion, tidal river sediment accretion.

1 – INTRODUÇÃO

Nos dias atuais, em que a questão ambiental tornou-se premente, constata-se que o planejamento e a gestão dos recursos naturais constituem-se em uma necessidade. Para que o referido planejamento seja possível faz-se necessário um inventário do substrato físico-natural do território a ser gerenciado. Dessa forma, considerando-se que o relevo é um dos elementos que compõem este substrato, o levantamento e a análise das características deste tem relevância para os processos de planejamento e gestão ambiental.

Neste contexto, a cartografia das feições de relevo é instrumento importante por possibilitar identificar o contexto espacial em que tais feições se estruturam. Griffiths & Edwards (2008) afirmam que os mapas geomorfológicos têm especial importância para os estudos de planejamento ambiental, pois permitem compreender a distribuição espacial dos processos atuais e pretéritos que são responsáveis pelas formas de relevo das paisagens contemporâneas. Assim, a representação cartográfica do relevo pode fornecer dados sobre as condições locais para ocupação ou, ainda, em caso de ocupação já efetiva, pode auxiliar na identificação de áreas potencialmente problemáticas no futuro.

Constatada a importância da cartografia na representação do relevo, convém enfatizar as dificuldades intrínsecas à realização de mapeamentos deste elemento da paisagem. Uma das dificuldades iniciais a se considerar refere-se ao fato de tratar-se de um processo cartográfico no qual se representa um atributo, por definição tridimensional, dispondo-se de apenas duas dimensões. Neste sentido, procura-se suprir tal deficiência através de símbolos e tramas, cujo



processo de escolha constitui-se em uma dificuldade a parte, visto que um dos princípios básicos da cartografia é a rapidez e eficiência na comunicação dos fenômenos mapeados.

Griffiths & Edwards (2008), analisando a produção inglesa, afirmam que os mapas geomorfológicos criados pelos geomorfólogos acadêmicos são documentos complexos que, geralmente, requerem a interpretação de um especialista, o que dificulta seu uso por outros profissionais. Os autores sugerem que tais mapas devem ser repensados tanto em termos de escala como em termos de conteúdo para atender o usuário.

Com relação ao conteúdo, Gustavson, Kolstrup e Seijmonsbergen (2006) apresentam uma compilação interessante sobre quais são estes e suas formas de representação nas principais escolas européias. Os autores concluem que há grandes divergências sobre as formas de representação dos dados geomorfológicos e sugerem um novo sistema que busca compilar as qualidades das diversas escolas européias.

Assim, a cartografia geomorfológica constitui-se em uma categoria da cartografia temática cuja complexidade é inerente ao próprio objeto de representação. Deste modo, considera-se necessário a análise de diversas propostas metodológicas sobre o mapeamento geomorfológico para a geração de novos padrões que possibilitem eficiência na representação cartográfica do relevo.

Estas questões inerentes à cartografia geomorfológica tornam-se mais prementes quando o espaço a ser mapeado é a região costeira, principalmente se esta for de sedimentação complexa, isto é, se esta apresentar formas de relevo derivadas da ação marinha (atual e passada), fluvio-marinha, fluvial e gravitacional como no litoral sul paulista, objeto desse estudo.

Portanto, o objetivo desse artigo é discutir as dificuldades para se representar cartograficamente o relevo de áreas litorâneas onde a sedimentação é promovida por diversificados agentes ao longo do tempo, em escalas de caráter regional. Dessa forma, tomando como exemplo diversos mapas geomorfológicos produzidos do litoral sul paulista, através de diferentes metodologias, busca-se apontar caminhos para a cartografia do relevo de tais terrenos.

2 - MATERIAIS E MÉTODOS

As áreas de sedimentação recente e complexa do litoral sul paulista foram mapeadas seguindo-se orientações propostas por Tricart (1965), por Argento (1995) e por Nunes, et. al (1994), na escala 1:250.000, o que gerou três documentos cartográficos diferentes. Aqui serão descritos os procedimentos realizados para a elaboração de cada um destes mapas e no item



resultados serão apresentados setores considerados significativos de cada um destes. Como a área é extensa, para a apresentação do mapa completo, seria necessário reduzir a escala o que comprometeria sua legibilidade.

Para a elaboração dos mapas geomorfológicos foram utilizadas como fontes de dados a base cartográfica, imagens orbitais e dados geológicos. A base cartográfica foi confeccionada a partir da digitalização de folhas topográficas, produzidas pelo Instituto Geográfico e Geológico do Estado de São Paulo (1954), em escala 1:250.000. Os dados geológicos foram obtidos a partir da digitalização das cartas geológicas Cananéia e Iguape, em escala 1:100.000, produzidas por Suguio e Martin (1978a; 1978b). Para a identificação das feições morfográficas foram utilizadas ainda duas imagens ETM+ do satélite LANDSAT 7, Banda 4, em preto e branco, passagem de 2000.

Para a confecção do mapa geomorfológico segundo a proposta de Nunes, et. al (1994), procedeu-se inicialmente a identificação dos modelados de acumulação a qual se deu através da interpretação das imagens orbitais, dos dados geológicos e levantamentos bibliográficos. Foram constatados os seguintes modelados (Tab. 1):

Tabela 1: Tipos de modelado de acumulação presentes na área de estudo e letras-símbolo correspondentes.

TIPOS DE MODELADO	LETRAS-SÍMBOLO
Acumulação de planície marinha	Am
Acumulação de terraço marinho	Atm
Acumulação fluvial	Aptf
Acumulação flúvio-marinha	Afm
Acumulação coluvial	Ac

Os modelados de acumulação marinha puderam ser divididos em planície e terraço devido à visível diferença de patamares verificada nas imagens orbitais. No entanto, os modelados de acumulação fluvial não foram subdivididos em planícies e terraços, pois a escala de trabalho não permitiu a visualização da transição entre estes.

O próximo procedimento foi a definição das cores para os modelados de acumulação. Apesar de Nunes et al (1994) não mencionar a utilização de cores, considerou-se que o uso destas, a moldes do projeto RADAMBRASIL, poderia melhorar a legibilidade do documento final. Para os modelados de acumulação, foram selecionados tons de amarelo, sendo que quanto maior a altitude do tipo de modelado, mais forte é a tonalidade. O próximo processo foi a inserção dos símbolos. Foram usados os símbolos para dunas, cordões litorâneos, borda



de terraço marinho e marcas de paleodrenagem. A simbologia de borda de terraço marinho foi inserida somente nos locais onde a diferenciação de patamares era nítida, ou seja, onde a passagem do terraço marinho para os modelados de acumulação fluvial, de acumulação flúvio-marinha e de planície marinha eram bem demarcados na imagem orbital. A legenda do mapa elaborado pode ser avaliada através da análise da Fig. 1.

Para a elaboração do mapa geomorfológico segundo a proposta de Argento (1995) considerou-se os três níveis de identificação das formas de relevo para macro-escalas como proposto pelo autor. No primeiro nível, individualizaram-se as áreas de depósitos sedimentares, separando-as da cadeia cristalina adjacente. Essa divisão se deu através da análise das imagens orbitais aliada à interpretação dos mapas geológicos elaborados por Suguio e Martin (1978a; 1978b).

O segundo nível de identificação leva em consideração as formas resultantes e os processos geradores. Para os depósitos sedimentares, foram identificados os seguintes modelados de acumulação: planície e terraço fluvial, depósito flúviomarinho, depósito marinho e terraço marinho. Estes modelados foram identificados pela diferença de tonalidade dos terrenos nas imagens orbitais e por dados das cartas geológicas de Suguio e Martin (1978a; 1978b).



TIPOS DE MODELADOS

A) Modelados de Acumulação

Ac	Atm	Aptf	Afm	Am
----	-----	------	-----	----

B) Modelados de Dissecação

Da	Dc
----	----

LETRAS-SÍMBOLOS

A) Modelados de Acumulação

Ac – Acumulação coluvial: ocorre nos sopés das escarpas, resultando da concentração de depósitos carregados pelas enxurradas.

Atm – Acumulação de terraço marinho: formas planas e levemente inclinadas para o mar situadas nas baixadas litorâneas, acima do atual nível marinho. Apresenta desnível em relação à planície marinha recente.

Am – Acumulação marinha: área plana que comporta praias, cordões litorâneos, dunas e plataformas de abrasão. Está sofrendo a influência de processos marinhos atuais.

Afm – Acumulação fluvio-marinha: ocorre nas baixadas litorâneas, próximo à desembocaduras fluviais.

Af – Acumulação fluvial: ocorre nos vales fluviais e estão situados abaixo do nível dos terraços marinhos.

B) Modelados de Dissecação

Dc – Dissecação com topo em colinas: relevo de topos convexos, com vales pouco aprofundados e vertentes de declive suave.

Da – Dissecação com topo aguçado: vertentes com declividade acentuada, topos estreitos e alongados e vales encaixados.

MORFOMETRIA DAS FÁCIES DE DISSECAÇÃO

INTENSIDADE DE APROFUNDAMENTO DA DRENAGEM	TEXTURA DA DENSIDADE DE DRENAGEM				
	MUITO FINA (<400m)	FINA (400 a 600m)	MÉDIA (601 a 800 m)	GROSSEIRA (801 a 1000m)	MUITO GROSSEIRA (≥ 1000m)
MUITO FRACA (≤ 100m)	5.1	4.1	3.1	2.1	1.1
FRACA (101 a 200m)	5.2	4.2	3.2	2.2	1.2
MEDIANA (201 a 500m)	5.3	4.3	3.3	2.3	1.3
FORTE (501 a 1000m)	5.4	4.4	3.4	2.4	1.4
MUITO FORTE (≥ 1001m)	5.5	4.5	3.5	2.5	1.5

SÍMBOLOS

	Linha de cumeada
	Escarpa de falha
	Falésia rochosa
	Cordões litorâneos
	Borda de terraço marinho
	Dunas
	Meandros abandonados
	Limite do tipo de modelado

Fig. 1 – Legenda de acordo com proposta de Nunes et. al. (1994).



Houve generalização das áreas de planície fluvial e terraço fluvial, que na proposta de Argento (1995) encontram-se separados. A junção desses modelados de acumulação ocorreu em razão da escala de trabalho, pois não foi possível visualizar a diferenciação de patamares entre esses terrenos. Suas transições não são nítidas nas imagens orbitais.

O terceiro nível de identificação se deu em função de informações complementares. Dentro de depósitos sedimentares, os modelados de acumulação de planície e terraço fluvial englobam drenagens e marcas de paleodrenagem. As drenagens foram obtidas através da digitalização das cartas topográficas São Paulo e Iguape (Instituto Geográfico e Geológico do Estado de São Paulo, 1954) e complementadas com a interpretação das imagens orbitais. As marcas de paleodrenagem foram encontradas através da interpretação das imagens orbitais e dos dados geológicos dos mapas em escala 1:100.000 (SUGUIO; MARTIN, 1978a; 1978b).

Para os depósitos flúviomarinhas não foram mapeadas informações complementares. Para os depósitos marinhos, identificaram-se dunas e cordões litorâneos. As informações sobre as dunas foram obtidas através dos dados geológicos e da bibliografia, já que não são visíveis nas imagens orbitais. Os cordões litorâneos foram reconhecidos através da interpretação das imagens orbitais e complementados com dados dos mapas geológicos de Suguio e Martin (1978b; 1978c). Para os terraços marinhos foi reconhecida a borda de terraço marinho, que ocorre na transição para os seguintes modelados de acumulação: planície marinha, planície e terraço fluvial e planície flúvio-marinha.

Foram inseridas as letras-símbolos, como proposto por Argento (1995), a saber: **Am** indica acumulação de planície marinha; **Atm**, acumulação de terraço marinho; **Aptf** significa acumulação de planície e terraço fluvial e **Afm**, acumulação flúviomarinha. Para o terceiro nível de identificação referente ao colúvio utilizaram-se as letras **Ac**. Argento (1995) não propôs cores para o mapeamento. O exemplo de mapeamento dado pelo autor apresenta alguns preenchimentos, os quais foram utilizados nesta pesquisa, conforme pode ser constatado na Fig. 2.

A confecção dos mapas geomorfológicos baseados na técnica de Tricart (1965) teve início também com a separação do setor sedimentar daquele cristalino adjacente. Em seguida, as áreas de acumulação sedimentar foram subdivididas em planície marinha, terraço marinho, planície e terraço fluvial, planície flúvio-marinha e acumulação coluvial. Esse processo se deu através da interpretação das imagens orbitais e dos dados geológicos dos mapas de Suguio e Martin (1978a; 1978b).



1º NÍVEL	2º NÍVEL	3º NÍVEL
Depósitos Sedimentares	Aptf Planície e Terraço Fluvial	Drenagem ----- Marca de paleodrenagem
	Afm Depósito Flúviomarinho	
	Am Depósito Marinho	^ ^ Dunas ----- Cordões litorâneos
	Atm Terraço Marinho	----- Borda de terraço marinho
Cadeias Cristalinas	Escarpa e Reverso da Serra	----- Escarpa de linha de falha
		----- Linha de cumeadas
		----- Falésia rochosa
		Ac Colúvio
		Morro Isolado

Fig. 2 – Legenda de acordo com proposta de Argento (1995).

O próximo processo foi a definição das cores e dos preenchimentos conforme a legenda sugerida por Tricart (1965). Para as áreas sedimentares são utilizadas as cores sépia e branco e o preenchimento são linhas verticais mais finas que as usadas no cristalino. Além disso, nas formas sedimentares é necessário representar o nível de consolidação dos sedimentos. Quanto mais próximo o traço de cor sépia, mais consolidado é o terreno. Sendo assim, para o colúvio, foi estipulado um único preenchimento de cor sépia, indicando maior “consolidação” do terreno do que as demais áreas sedimentares. A planície marinha é a forma de acumulação que apresenta preenchimento com traços sépia mais distantes, o que indica que é a forma de acumulação de menor “consolidação” de seus sedimentos.

Foi indicado por Tricart (1965) em sua legenda (Fig. 3) a inserção de simbologia para representar a natureza dos aluviões. Assim, para o preenchimento das áreas de acumulação fluvial houve adaptação da legenda, já que não ocorre somente a deposição de argila ou de areia, mas dos dois tipos de sedimentos.

O procedimento seguinte foi a colocação de simbologias. Para o rebordo de terraço marinho foram usados dois símbolos: o de rebordo de terraço suave, nas áreas onde a transição do terraço para outra forma de acumulação sedimentar não é visível na imagem orbital; e, o de rebordo de terraço abrupto, inserido nas áreas onde a transição entre terraço marinho e outra forma de acumulação é visível na imagem, sendo que esta simbologia foi adaptada, já que na obra de Tricart (1965) existem quatro tipos diferentes de simbologias para



a transição abrupta. Para meandros abandonados foi utilizada a simbologia sugerida por Tricart (1965).



FEIÇÕES LITOLÓGICAS	
Rochas Cristalinas	
Sedimentos	
Acumulação Coluvial	
Acumulação de Terraço Marinho	
Acumulação Fluvial	
Acumulação Flúvio-marinha	
Acumulação Marinha	
FEIÇÕES ESTRUTURAIS	
Falha Provável	
FORMAS DE VERTENTES E INTERFLÚVIOS	
A. Precisões Topográficas e Morformétricas	
Linha de divisor de água	
Morros cristalinos isolados	
ACÇÃO DAS ÁGUAS CORRENTES	
A. Formas de Acumulação e Natureza dos Aluviões	
a) Natureza dos Aluviões	
Areia e Argila	
B. Modelo de Entalhe	
Rebordo de Terraço Suave	
Rebordo de Terraço Abrupto	
C. Paleoformas	
Meandros Abandonados	
ACÇÕES MARINHAS E LITORÂNEAS	
A. Formas de Acumulação	
a) Acumulações Litorâneas	
Mangues	
Dunas litorâneas desmanteladas	
b) Acumulações Pré-litorâneas	
Cordão Litorâneo	
B. Formas de Abrasão	
Falésias Rochosas	
MODELADO ANTRÓPICO	
Superfície Construída	
A. Formas de Abrasão	
Estradas construídas com corte na vertente	
B. Formas de Acumulação	
Estradas construídas sobre aterros	

Fig. 3 – Legenda de acordo com proposta de Tricart (1965).



Os mangues foram representados pelo desenho de uma planta, ficando parecidos com o símbolo proposto por Tricart (1965), porém com uma pequena modificação, pois o autor inclui além do desenho das plantas, um preenchimento com traços horizontais e pontos. Constatou-se que o uso desses símbolos complementares, na escala aqui trabalhada, comprometia a leitura do mapa final; assim foram utilizados somente os desenhos. As dunas foram representadas pelo símbolo de “dunas desmanteladas” proposto pelo autor. Para os cordões litorâneos segue-se a simbologia indicada por Tricart (1965). As falésias rochosas são representadas no mapa final pelo símbolo adaptado de “falésias vivas” proposto por Tricart (1965). Para demonstrar as superfícies construídas, é utilizado o preenchimento proposto pelo autor, com linhas pretas diagonais em fundo branco. As estradas foram representadas da seguinte maneira: nas áreas cristalinas, inseriu-se o símbolo de estradas construídas com corte na vertente e, nas áreas sedimentares, a simbologia de estradas construídas em aterros.

Em todos os mapas, após a inserção das simbologias e preenchimentos, foram introduzidas as toponímias, localizando núcleos urbanos, ilhas, serras, rios, baías, mares, pontas e morros isolados.

3 - RESULTADO E DISCUSSÕES

As flutuações do nível relativo do mar, de acordo com Suguio et al. (1985) resultam da eustasia, ou seja, das variações reais do nível do marinho, e das modificações do nível dos continentes, como resultado do tectonismo e isostasia. “As mudanças eustáticas constituem em fenômenos complexos, que não podem ser explicados somente por episódios de glaciação e deglaciação, embora esta seja talvez a causa de maior alcance global”(SUGUIO, 2001, p.73).

As oscilações do nível marinho foram fundamentais para a evolução das planícies costeiras no Brasil, de modo geral, fornecendo sedimentos marinhos e atuando através da abrasão das escarpas, nos episódios transgressivos. Estas questões são primordiais para a compreensão do relevo do litoral sul do estado de São Paulo, estudado neste trabalho. No litoral paulista, a dimensão das planícies litorâneas é bastante variada e, por essa razão, comumente a bibliografia classifica a linha de costa em dois setores: o Litoral Norte e o Litoral Sul. No Litoral Norte, esporões serranos e morros isolados atingem o mar formando as enseadas. No Litoral Sul, as escarpas se distanciam das águas oceânicas, gerando uma extensa planície costeira retilínea formada por cordões litorâneos (IPT, 1981).



A diferença de dimensão entre as planícies costeiras do Litoral Norte e do Litoral Sul, para Almeida (1974), deve-se à proximidade da Serra do Mar com o oceano no primeiro setor, o que não possibilita que haja uma ampla área para deposição de sedimentos. Segundo Muehe (1998, p.318), a partir de São Vicente a linha de costa torna-se retilinizada, “[...] com longos arcos de praia à frente de planícies costeiras e importantes estuários como os de Santos e Cananéia [...]” e, a plataforma continental interna segue o mesmo padrão retilinizado. Assim, a área mapeada engloba o setor litorâneo que se estende da Praia do Una (município de Bertioga) até o limite do estado de São Paulo com o estado do Paraná, marcado pela Barra do Ararapira, entre as coordenadas 24°/25°S e 47°/48°W. Neste artigo serão apresentados trechos dos mapeamentos realizados que foram considerados representativos da diversidade geomorfológica da área (Figura 4).

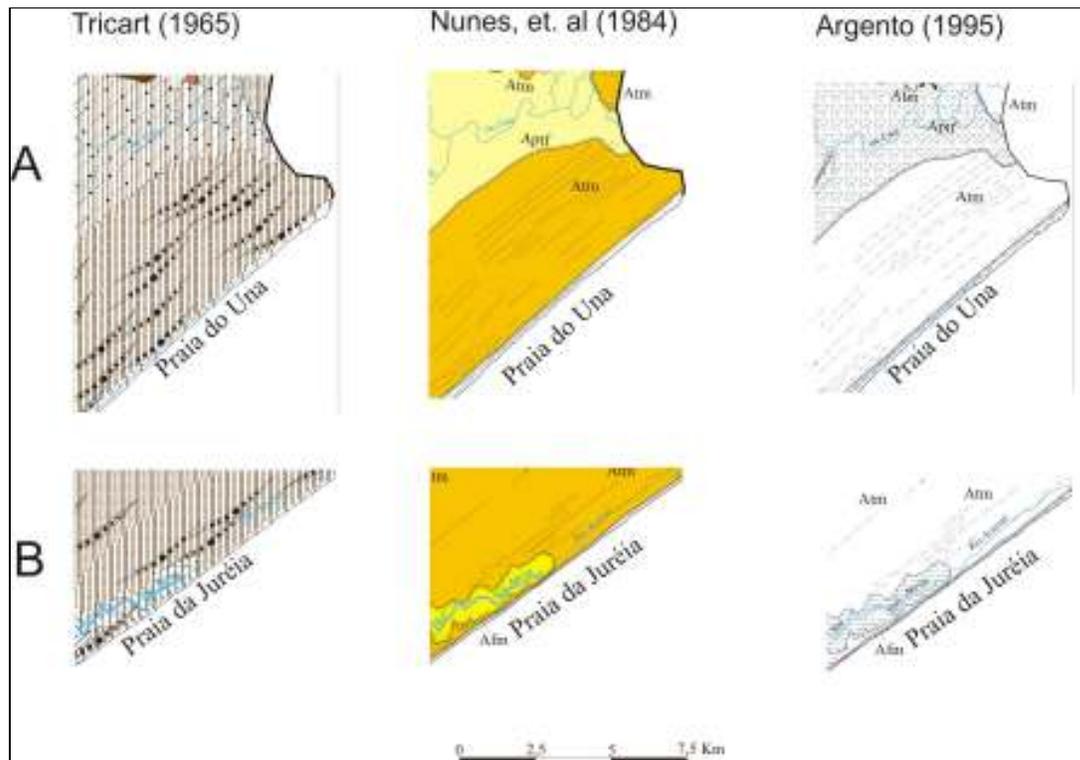


Figura 4 – Trechos representativos dos mapeamentos realizados. As legendas são apresentadas nas figuras 1, 2 e 3.

A situação A refere-se a setor do litoral sul paulista dominado por estreita faixa de acumulação marinha a qual, na escala dos mapeamentos realizados, teve sua representação comprometida (Figura 4A). Em direção ao interior continental, tem-se ampla faixa de terraço marinho o qual transiciona com setor de acumulação de planície e terraço fluvial. Há uma



presença significativa ainda de cordões litorâneos no setor de terraço marinho e degrau topográfico nítido entre este setor de terraço e a acumulação fluvial adjacente.

No fragmento apresentado que segue a metodologia de Tricart (1965) o uso das hachuras, apesar de teoricamente interessante por permitir reconhecer a consistência do material das formações superficiais, compromete a legibilidade do documento final. Além disso, a sobreposição de outra hachura para identificar a natureza dos aluviões no setor de acumulação fluvial dificulta mais ainda a identificação dos traços que indicam a existência de desnível topográfico na borda do terraço marinho. Para uma melhor avaliação dessa questão, seria necessário testar esses mesmos procedimentos, propostos por este autor, em escala de maior detalhe.

No que se refere à legibilidade dos fragmentos denominados como A, os produtos finais gerados de acordo com as propostas de Nunes et. al. (1994) e Argento (1995) são de mais fácil leitura. O uso das cores, a moldes do projeto RADAMBRASIL, agregadas a proposta de Nunes et. al. (1994) possibilita rápida identificação dos diferentes modelados, destacando a presença dos cordões litorâneos.

Em relação aos cordões litorâneos, a proposta de Tricart (1965) é mais interessante do ponto de vista iconográfico, isto é, congrega em seu símbolo a idéia de acúmulo de areia ao sugerir a presença de círculos preenchidos, que remetem a idéia de sedimentos, no interior de um polígono disforme, representando uma forma irregular, típica dos cordões litorâneos. Contudo, por exigir mais espaço para a representação da presença de cordões, a precisão da informação apresentada nesta situação é comprometida se comparada com aquela possível nas outras propostas, que utilizam tracejados mais simples. Assim, quando ocorrem cordões muito próximos, estes têm que ser representados uma única vez quando se utiliza a proposta de Tricart (1965).

A situação **B** (Figura 4) representa um setor do litoral sul paulista marcado pela presença de um rio que corre paralelamente a linha de costa, tendo seu deságüe bem próximo ao limite esquerdo da figura, no setor oeste da área representada. Assim, registra-se a existência de modelados vinculados à acumulação fluvio-marinha, no entorno da referida drenagem, os quais transicionam para setores de terraço marinho. Neste setor ocorre também restrita área de acumulação marinha atual que, como no caso anterior, teve sua representatividade comprometida pela escala.

Na proposta de Tricart (1965), os setores de acumulação fluvio-marinha devem ser sobrepostos a uma figura esquemática (ver em Figura 3) que busca representar a presença do mangue. Apesar dessa proposta ser interessante por permitir uma análise mais ampla do



ambiente, é pouco funcional na escala de trabalho aqui apresentada pois inviabiliza, em áreas de pequenas dimensões como no fragmento B, a identificação de tais figuras. Verificou-se que, em setores onde a acumulação fluvio-marinha dominava áreas mais amplas, esse problema não ocorria. O uso de cores (Nunes et. al., 1994, com adaptações a moldes do projeto RADAMBRASIL) e de hachuras (Argento, 1995) também neste caso permitem uma visualização mais rápida dos diferentes modelados. No caso das cores (Nunes et. al., 1994) estas ainda destacam a simbologia de borda de terraço marinho que busca indicar o desnível topográfico entre este modelado e a acumulação fluvio-marinha. Por fim, neste exemplo do setor B fica mais nítido ainda o problema criado pela simbologia complexa proposta por Tricart (1965) para a representação dos cordões arenosos nesta escala de trabalho.

4 – CONCLUSÕES

Os mapeamentos realizados, parcialmente apresentados na figura 4, possibilitaram avaliar as metodologias propostas pelos diversos autores utilizados e demonstraram que propostas muitas vezes interessantes do ponto de vista teórico e iconográfico nem sempre são funcionais em escalas de pouco detalhe como a aqui trabalhada.

Em um país de dimensões continentais como o Brasil, com extensa linha de costa, mapeamentos com esse tipo de escala (1:250.000) são importantes para a compreensão da gênese e evolução geomorfológica dos ambientes litorâneos, atualmente vítimas de intensa ocupação e uso da terra. Dessa forma, as propostas que se utilizam de simbologia com menor rebuscamento e uso de hachuras ou poucas cores, como as aqui apresentadas, propiciam a construção de documentos cartográficos, nesta escala, com melhor legibilidade.

5 – REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, F. F. M. de. **Fundamentos Geológicos do Relevo Paulista**. São Paulo: Universidade do Estado de São Paulo, 1974. (IGEOP-USP Série Teses e Monografias, n.14). 99p.
- ARGENTO, M.S.F. Mapeamento Geomorfológico. In: GUERRA, A.J.T.; CUNHA, S.B. da (org). **Geomorfologia: uma atualização de bases e conceitos**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1995. p.365-391.
- GRIFFITHS, J. S.; EDWARDS, R. J. G. The development of land surface evaluation for engineering practice. **Engineering Geology Special Publications**, volume 18: p. 3-9, 2001.



- GUSTAVSSON, M, KOLSTRUP, E.; SEIJMONSBERGEN, A. C. A new symbol-and-GIS based detailed geomorphological mapping system: Renewal of a scientific discipline for understanding landscape development. **Geomorphology**, volume: 77: p. 90–111, 2006.
- INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS - IPT. **Mapa Geomorfológico do Estado de São Paulo**. São Paulo: IPT, 1981. 94p.
- MUEHE, D. Geomorfologia Costeira. In: GUERRA, A.J.T.; CHUNHA, S. B. (org.) **Geomorfologia: uma atualização de bases e conceitos**. 2 ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1995. Cap. 6, p.253-301.
- NUNES, B. A. et al. **Manual Técnico de Geomorfologia**. Rio de Janeiro: IBGE, 1994. Série Manuais Técnicos em Geociências, n.5. 113p.
- SUGUIO, K. **Geologia do Quaternário e Mudanças Ambientais. Passado + Presente = Futuro?**. São Paulo: Paulo's Comunicação e Artes Gráficas, 2001. 366p.
- SUGUIO, K.; et al. Flutuações do nível relativo do mar durante o Quaternário Superior ao longo do litoral brasileiro e suas implicações na sedimentação costeira. **Revista Brasileira de Geociências**, São Paulo, volume15: p.273-286, 1985.
- SUGUIO, K.; MARTIN, L. **Mapa geológico do litoral paulista: Cananéia**. São Paulo: DAEE/USP/FAPESP, 1978a. 1 mapa. Escala:1:100.000.
- SUGUIO, K.; MARTIN, L. **Mapa geológico do litoral paulista: Iguape**. São Paulo: DAEE/USP/FAPESP, 1978b. 1 mapa. Escala:1:100.000.
- TRICART, J. **Principes et Méthodes de la Géomorphologie**. Paris: Masson et Cie, 1965. 496p.
- CAMARGO, G.; OLIVEIRA, M. A. T. de. Análise tridimensional de volumes de solo e evolução de encosta em área afetada por erosão em voçorocas e em túneis no sul do Segundo Planalto paranaense. **Geosul**. Florianópolis, v. 14, n.27, p. 430-437, 1998.
- CANUTO, J. R. **Origem dos diamictitos e rochas associadas do Subgrupo Itararé, no sul do Estado do Paraná e Norte do Estado de Santa Catarina**. 1985. 186 p. Dissertação (Mestrado em Geologia) - Instituto de Geociências - Universidade de São Paulo. São Paulo.
- EMBRAPA. Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solo. **Manual de Métodos de Análise de Solos**. 1979.
- FUCK, R. A. Nota explicativa da folha geológica de Quero-Quero. **Boletim da Universidade Federal do Paraná**, Curitiba, n. 19, 1966. 21p.
- GOUDIE, A.; AMDERSON, M.; BURT, T.; LEWIN, J.; RICHARDS, K.; WHALLEY, B.; WORSLEY, P. **Geomorphological Techniques**. Londres: Routledge, 1994. 570 p.



OLIVEIRA, M. A. T. de; CAMARGO, G.; PAISANI, J.C.; CAMARGO FILHO, M. Caracterização paleohidrológica de estruturas sedimentares quaternárias através de análises macroscópicas e microscópicas: do registro sedimentar local aos indícios de mudanças globais. **Pesquisas em Geociências**, Porto Alegre, v 28, n.2, p 183-195, 2001

PALKA, J. Nota explicativa da Folha Geológica de Porto Amazonas. **Boletim da Universidade Federal do Paraná**. Curitiba, n. 22, 21p, 1966.

SUGUIO, K. **Introdução à Sedimentologia**. São Paulo: Edgard Blücher, 1973. 280p.

THOMÉ JR., J. B. **Manual para interpretação de análise de solo**. Guaíba: Agropecuária, 1997, 247p.

AGRADECIMENTOS

À FAPESP – Fundação de Amparo a Pesquisa do Estado de São Paulo, pelo financiamento desta pesquisa (Processo n. 2008/10965-5).