



A CARTOGRAFIA MORFOMÉTRICA COMO PARÂMETRO INDICATIVO DA SUSCETIBILIDADE DO RELEVO: UMA ANÁLISE DA ALTA BACIA DO RIO ITANHAÉM

Ana Cecília Pereira Machado – Graduanda em Geografia e bolsista CNPq/PIBIC UNESP –

ceciliana@rc.unesp.br

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

cenira@rc.unesp.br

Simone Emiko Sato - Doutoranda em Geografia e bolsista FAPESP UNESP –

Simone_emiko@yahoo.com.br

RESUMO: As cartas morfométricas são documentos que possibilitam o entendimento da morfologia do sistema relevo, identificando áreas de risco potencial à atuação antrópica. Por demonstrar as fragilidades potenciais, a cartografia morfométrica torna-se essencial ao processo de planejamento, auxiliando na definição de medidas paliativas e de prevenção aos impactos ambientais. Alguns dos documentos cartográficos que possibilitam a análise da geometria do relevo são as cartas de dissecação horizontal e de dissecação vertical. Dessa forma, este trabalho tem o objetivo de, através destes documentos, detectar a suscetibilidade potencial do relevo da alta bacia do rio Itanhaém, contribuindo para o seu gerenciamento. Através da análise sistêmica dos mapeamentos realizados, foi possível identificar os compartimentos de relevo presentes na alta bacia e a potencialidade morfogenética destes, demonstrada através da quantificação dos diferentes níveis de dissecação do relevo.

Palavras chave: gerenciamento costeiro; cartografia morfométrica; dissecação vertical; dissecação horizontal; Itanhaém; suscetibilidade ambiental.

ABSTRACT: The morphometrics maps are documents that allow understanding the morphology of the relief system, identifying areas of potential risk to human activities. By demonstrating the potential fragilities, the morphometric mapping is essential to the planning process, assisting in the definition of remedial actions and prevention of environmental impacts. Some of the cartographic documents which enable the analysis of the geometry of the relief are the maps of dissection horizontal and vertical dissection. Thus, this paper aims, through these documents, detecting the potential susceptibility of relief from high river basin Itanhaém contributing to its management. Through systemic analysis of the mappings made possible to identify the compartments present in relief of the upper basin and the



morphogenetic potential demonstrated through the quantification of the different levels of dissection of relief.

Key words: coastal management; morphometric mapping; vertical dissection; horizontal dissection; Itanhaém; environmental sensitivity.

1 – INTRODUÇÃO

A atuação antrópica, por intermédio do uso e ocupação da terra bem como da apropriação desordenada dos recursos naturais, tem causado sérios desequilíbrios ambientais. Estas atuações denunciam a ausência de um planejamento ambiental, cujos reflexos pode-se observar pelos transtornos causados tanto ao meio ambiente quanto ao próprio homem – alagamentos, desmoronamentos, voçorocamentos, poluição, etc – resultando até mesmo em perda de vidas humanas.

Assim, visando a prevenção ou minimização de danos ambientais e acidentes oriundos da atuação antrópica, o planejamento ambiental faz-se extremamente necessário aos dias atuais. Nota-se a necessidade de pesquisas que abranjam de uma forma sistêmica a relação do homem com a natureza, com a finalidade de compreender esta interação, prevendo conseqüências futuras e, desta forma, evitando catástrofes ambientais.

Neste contexto, a geomorfologia tem muito a contribuir, haja vista a constante interação antrópica com as formas do relevo, modificando tanto as formas quanto os processos ocorrentes sobre estas. Os sistemas ambientais naturais, face às intervenções antrópicas, apresentam fragilidades variáveis de acordo com suas características genéticas.

As cartas morfométricas são documentos que possibilitam uma análise quantitativa das características do relevo, através de sua geometria, proporcionando o entendimento da estrutura morfológica do sistema relevo e a identificação de áreas de risco potencial à ação antrópica. Elaborando documentos cartográficos capazes de prognosticar as fragilidades potenciais do relevo, a cartografia morfométrica pode se tornar parte inerente ao processo de planejamento, auxiliando na definição de medidas paliativas de prevenção a desastres ambientais.

Segundo Christofolletti (1969 apud Oliveira, 2003), os estudos morfométricos têm, como principal objetivo de análise, a mensuração das formas de relevo, a partir de cálculos de índices que buscam avaliar a morfometria a fim de espacializar cartograficamente os processos atuantes no relevo.



Os documentos aqui apresentados serão as cartas de dissecação horizontal e a de dissecação vertical do relevo. A primeira tem o objetivo de quantificar a distância entre a linha de cumeeada e o talvegue e o segundo quantifica a altitude relativa da linha de cumeeada em relação ao talvegue. Assim, ambas as cartas possibilitam a identificação de áreas suscetíveis aos processos morfogenéticos e, neste sentido, identificados a partir da dinâmica fluvial e gravitacional.

Deste modo, de acordo com Cunha (2001), a carta de dissecação horizontal possibilita a análise da dissecação elaborada pela drenagem, indicando setores onde interflúvios mais estreitos denotam maior suscetibilidade à atuação desta.

A carta de dissecação vertical possibilita a análise do grau de entalhamento realizado pelos cursos fluviais comparando os diferentes estágios deste no interior da área estudada. Assim, auxilia também na avaliação da velocidade do fluxo do escoamento superficial, “visto que setores com maior desnível altimétrico indicam que o escoamento será mais rápido, pois o nível de base, representado pelo talvegue mais próximo, encontram-se em um patamar altimétrico mais baixo e com isso exerce uma acentuada força de atração comandada pela gravidade”. (CUNHA, 2001, P. 50)

A área de estudo é a alta bacia do rio Itanhaém, localizada na área norte do município homônimo (Figura 1), entre as coordenadas 46°46'42,562'' e 46°52'31,838'' S e 23°56'31,838'' e 24°03'30,103'' W, compreendendo uma área total de 112.784 Km². Localizada no litoral do Estado de São Paulo, a cidade de Itanhaém faz parte da Região Metropolitana da Baixada Santista.



Figura 1– Posicionamento do litoral paulista, da Região Metropolitana da Baixada Santista, do município de Itanhaém, com destaque à área de estudo (Alta Bacia do Rio Itanhaém). Fonte: Modificado de Emplasa (2002).

Conforme IPT (1981), a fisiografia da alta bacia do rio Itanhaém é formada por três compartimentos geomorfológicos distintos: Planalto Atlântico (Morraria do Embu, constituído por morrotes baixos); Serra do Mar (escarpas dissecadas compostas de espigões e topos angulosos); Planície Costeira (Baixada Litorânea).

À respeito da Serra do Mar e do Planalto Atlântico, conforme Ab'Saber,



“Transpostas as abas da Serra do Mar, à altura do Cubatão, onde estão presentes alguns dos mais típicos paredões e esporões oriundos do gigantesco festonamento recente do sistema de escarpas de falhas costeiras que limitam o Planalto Atlântico, penetra-se em área de topografia suave, onde dominam cuteiros, morros baixos e ligeiros espigões amorreados de pequena expressão hipsométrica e medíocre saliência”. (AB´SABER, 2007, P. 19)

Almeida (1964 apud IPT, 1981) apresenta as Baixadas Litorâneas como:

“terrenos não mais elevados que uns 70 metros sobre o mar, dispostos em áreas descontínuas à beira-mar. Seus aspectos são mais diversificados e maiores suas extensões nos trechos compreendidos entre Santos e os limites ocidentais da província, que no impropriamente chamado “litoral norte”. Naquele trecho distinguem-se as baixadas de Santos, Itanhaém e da Ribeira do Iguape, esta a mais ampla.” (ALMEIDA, 1964 p. 225 apud IPT, 1981, p. 55)

Ross & Moroz (1997, p. 31) compreende que a escarpa da Serra do Mar bem como o Planalto Paulistano vincula-se à Unidade Morfoestrutural Cinturão Orogênico do Atlântico porque, além da natureza poliorogênica,

“sua gênese vincula-se a vários ciclos de dobramentos acompanhados de metamorfismos regionais, falhamentos e extensas intrusões. As diversas fases orogênicas do Pré-Cambriano foram sucedidas por ciclos de erosão. O processo epirogênico Pós-Cretáceo que perdurou pelo menos até o Terciário Médio gerou o soerguimento da Plataforma Sul americana, reativou falhamentos antigos e produziu escarpas acentuadas como as da Serra da Mantiqueira e do Mar e fossas tectônicas como as do Médio Vale do Paraíba do Sul” (ROSS, 1990 apud ROSS; MOROZ, 1997, P. 31).

Os autores op. cit. (1997, p. 49) consideram que a Planície Costeira está inserida na Unidade Morfoestrutural Bacias Sedimentares Cenozóicas por sua evolução estar vinculada a processos de sedimentação de origem marinha e fluvial durante o Cenozóico. Quanto às morfoesculturas das Planícies Costeiras, “o principal fator associado à sedimentação refere-se às variações glácio-eustáticas quaternárias. Os depósitos são representados pela formação Cananéia (Pleistoceno) e cordões litorâneos mais jovens. Atingem maior área no litoral sul do Estado, [...]”. (LIMA, MELO & COIMBRA, 1991 apud ROSS; MOROZ, 1997)



Neste contexto naturalmente complexo, compreende-se que os eventos geológicos brevemente expostos remodelaram o relevo; influenciaram na estrutura e morfometria deste; modificaram redes de drenagem e, portanto, modificaram os processos morfogenéticos. Estes processos refletem-se na forma e geometria do relevo e estão envoltos nas relações sistêmicas geoambientais, da qual atualmente faz parte a atuação antrópica.

Observada algumas especificidades da área de estudo, este trabalho tem o objetivo de detectar as áreas potencialmente suscetíveis aos processos morfogenéticos, além de contribuir com o gerenciamento da área, incentivando essas pesquisas no Brasil.

2 - MATERIAIS E MÉTODOS

O método utilizado nesta pesquisa fundamenta-se nos princípios que regem a Teoria Geral dos Sistemas. Segundo Chorley e Kenedy (1971 apud Cunha et al, 2003), nos estudos dos sistemas morfológicos “as formas do relevo são de extrema importância, visto que sua composição e geometria são passíveis de mensuração pela geometria e forma”. Estas considerações justificam o uso da abordagem sistêmica e foram norteadoras da pesquisa realizada.

Assim, a principal fonte de dados para a elaboração das cartas morfométricas foi a base topográfica da área (alta bacia do rio Itanhaém), digitalizada no ambiente AutoCAD. Para tanto, foram utilizadas as folhas topográficas de Itanhaém (SG-23-V-A-III-1; SG-23-V-A-III-3) e de Embu-Guaçu (SF-23-Y-C-VI-3), na escala 1:50.000, elaboradas pelo Instituto Geográfico e Geológico de São Paulo – IGG, arquivos referenciais deste trabalho.

Visto que nas cartas de dissecação horizontal e de dissecação vertical o talvegue constitui um importante parâmetro para a quantificação da morfometria do relevo, a ausência de alguns canais fluviais em concavidades expressivas devem ser sanadas por intermédio do enriquecimento da drenagem, dada a observação de que estes canais constituem-se em níveis de base locais, comandando processos erosivos nos setores em que se encontram. (GARCIA et al, 1993. P. 307).

A elaboração da carta de dissecação horizontal e de dissecação vertical, baseou-se na proposta de Spiridonov (1981) utilizando os procedimentos semi-automáticos propostos por Zacharias (2001), utilizando o programa AutoCAD Map. Assim, após o enriquecimento da drenagem são delimitadas micro-bacias, por intermédio da individualização dos canais. Esta



necessidade se justifica pelo fato de que, após cada confluência, há modificação da vazão do canal, alterando assim sua dinâmica fluvial. (GARCIA et. al, 1993. P. 307)

Aliada à proposta de Spiridonov (1981), adotou-se os procedimentos semi-automáticos propostos por Zacharias (2001). Segundo esta, o método semi-automático consiste na adoção de recursos automáticos disponíveis no sistema computacional Auto CAD Map. Neste, o usuário tem a possibilidade de elaborar as cartas sem perder a noção das técnicas para sua construção, uma vez que ele mesmo orientará tais técnicas.

Conforme Spiridonov (1981, apud Cunha, 2001), no processo de construção da carta de dissecação horizontal deve-se compreender o relevo, representado nas cartas topográficas, como um triângulo retângulo no qual a linha de cumeada é possível de se obter através da interpretação dos setores de dispersão de água. Deste modo, é possível identificar a distância entre os divisores de água e o talvegue fluvial traçado.

Outro procedimento utilizado na construção desta carta foi a criação de topologias que permitem determinar uma relação espacial e geográfica entre os talvegues e as linhas de cumeada, criando-se topologias individuais para cada um destes elementos, para que se possa posteriormente criar uma topologia agrupada associando as duas anteriormente criadas (drenagem+divisor de água = dividren). É esta nova topologia (dividren) que possibilita a delimitação das zonas buffer, as quais auxiliam o estabelecimento das classes morfométricas de dissecação horizontal, pois identificam as distâncias entre os divisores e o canal fluvial, automaticamente. (ZACHARIAS, 2001)

Para a elaboração das classes de dissecação horizontal foram consideradas tanto as recomendações de Spiridonov (1981), como as características morfoesculturais e morfoestruturais da área de estudo. Assim, o primeiro passo foi identificar a máxima distância entre a linha de cumeada e o talvegue fluvial com o objetivo de estabelecer o universo de variações do referido parâmetro. Feito isso, considerou-se a recomendação do autor (op. cit.), segundo a qual é necessário dobrar os valores para criar intervalos de classe significativos.

Assim, as áreas entre o talvegue (drenagem) e a linha de cumeada (divisor de águas) foram classificadas de acordo com sua distância, através da faixa buffer, tendo-se o vértice da distância como parâmetro, adotando como critérios as seis classes pré-definidas, conforme a tabela:

. **Tabela 1 – Distância horizontal, classes, distância buffer e cores correspondentes à dissecação horizontal.**
Organização: MACHADO, A. C. P. (2010).



Classes de Dissecação Horizontal	Distância Horizontal	Distancia Da Faixa Buffer	Cor na Carta
< 50 metros	< 1 mm	25 metros	Preto
50 † 100 metros	1 † 2 mm	50 metros	Marrom
100 † 200 metros	2 † 4 mm	100 metros	Vermelho
200 † 400 metros	4 † 8 mm	200 metros	Laranja
400 † 800 metros	8 † 16 mm	400 metros	Amarelo
≥ 800 metros	≥ 16 mm	801 metros	Verde

As técnicas utilizadas para a elaboração da carta de dissecação horizontal, proposta por Zacharias (2001), mostraram-se eficientes à medida que possibilita agilidade, fácil quantificação dos dados e precisão. Contudo, durante a elaboração da carta foram detectadas restrições na utilização desta técnica nos trechos cuja confluência apresentava ângulos abertos, e também nos trechos sinuosos dos cursos fluviais. Desta forma, a fim de evitar distorções nas distâncias estabelecidas, fez-se uso do ábaco circular (com as distâncias previamente calculadas), mantendo o ângulo de 90° em algumas situações, e ainda assim, com a necessidade da utilização de acutângulos (ângulos inferiores à 90°) em outras, com o cuidado de manter sempre a distância estimada para cada classe.

Para a construção da carta de dissecação vertical, foram criadas topologias individuais para três entidades à saber: talvegue (drenagem), linha de cumeada (divisor de águas) e altimetria (representada pelas curvas de nível). Para o programa AutoCAD MAP, os pontos de intersecção entre o talvegue e a curva de nível, são unidos à linha de cumeada por intermédio de uma reta perpendicular à esta. Assim, criam-se classes de dissecação vertical de acordo com o desnível altimétrico relativo, dado pelas curvas de nível, entre o divisor de água e o talvegue, obedecendo o traçado da reta perpendicular. Dessa forma, como a escala da carta utilizada é de 1:50.000, a equidistância entre as curvas de nível correspondem à vinte metros e, portanto, definem as classes de dissecação vertical (Tabela 2).

Tabela 2 – Classes de dissecação vertical respectivas cores representativas. Organização: MACHADO, A. C. P. (2010).

Classes de Dissecação Vertical	Cor na Carta
< 20 metros	Verde
20 † 40 metros	Amarelo
40 † 60 metros	Laranja
60 † 80 metros	Vermelho
80 † 100 metros	Marrom
≥ 100 metros	Preto



Cabe destacar que, para a elaboração da carta, tem-se o critério de subdividir as bacias hidrográficas de acordo com a linha de maior queda do relevo (Spiridonov, 1981), isto é, a menor distância entre o talvegue e a linha de cumeada. Assim, a reta será calculada e traçada, tendo como parâmetro a menor distância entre o talvegue e a linha de cumeada.

Como restrição encontrada na elaboração desta carta, cita-se que, muitas vezes, o software indicava a posição da reta perpendicular em áreas abaixo da curva de nível intersectada à drenagem, quando na verdade, deve ser localizada acima desta, buscando a menor distância, e não o ângulo de 90°. Em virtude disso, cabe ressaltar que as técnicas são semi-automáticas, ou seja, o usuário deve atentar para as devidas correções, buscando a menor distância real, sem afetar a qualidade e precisão da carta.

3 - RESULTADO E DISCUSSÕES

A fisiografia da alta bacia do rio Itanhaém é formada por três compartimentos geomorfológicos distintos: Planalto Atlântico, constituído por morrotes baixos, morrotes alongados paralelos e morros paralelos (IPT, 1981); Escarpas dissecadas compostas de espigões e topos angulosos – Serra do Mar; e a Planície Costeira. As cartas de dissecação vertical e de dissecação horizontal demonstraram que há consideráveis diferenças na geometria do relevo destes compartimentos (Figura 2).

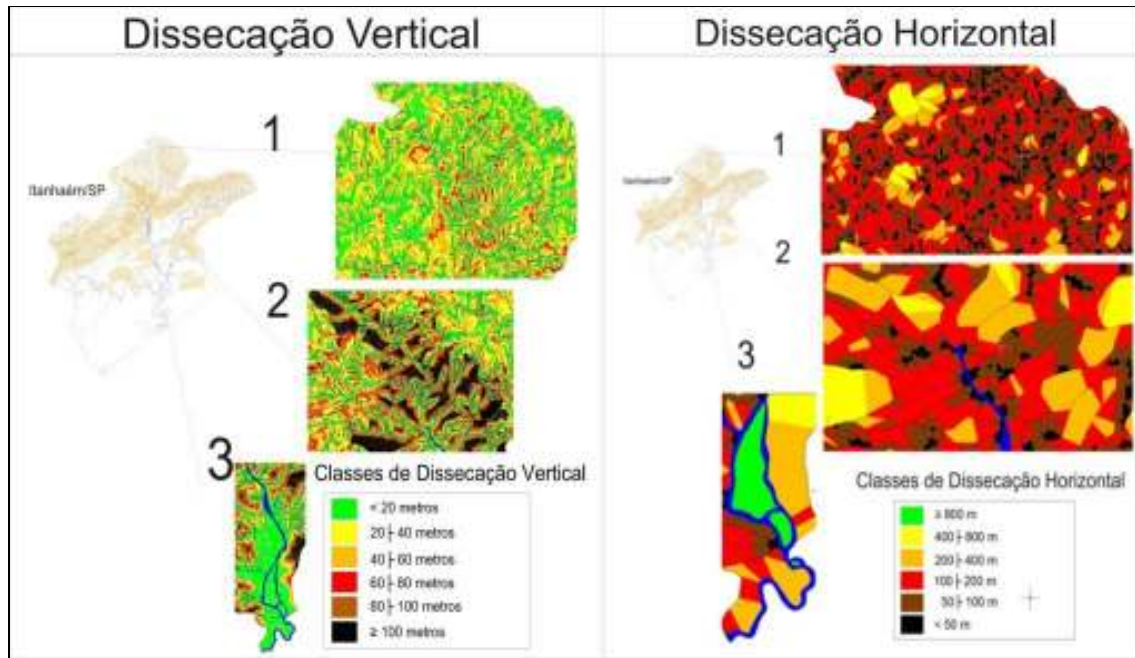


Figura 2 – Três compartimentos presentes na área de estudo - 1: Planalto Atlântico; 2: Serra do Mar; 3: Planície Costeira. Organização e elaboração: MACHADO, A. C. P. (2010).

Na carta de dissecação horizontal (Figura 3), nota-se na Serra do Mar o predomínio das distâncias da linha de cumeada ao talvegue de 100 metros à 400 metros, o que nos remete a uma área mediantemente trabalhada pela erosão fluvial. Na carta de dissecação vertical, constata-se que nesta área há o predomínio de valores acima de 100 metros (Figura 4) de altitude relativa da linha de cumeada em relação à drenagem, indicando uma alta velocidade do fluxo de escoamento superficial, haja vista o grande desnível altimétrico, bem como um alto grau de entalhamento do relevo. Esse desnível associado à alta declividade inerente à Serra (declives superiores à 30%) potencializa processos de movimentos de massa tais como escorregamentos, desmoronamento, creeping, dentre outros processos erosivos, sejam estes naturais ou induzidos pela ação antrópica.



Carta de Dissecação Horizontal da Alta Bacia do Rio Itanhaém - SP

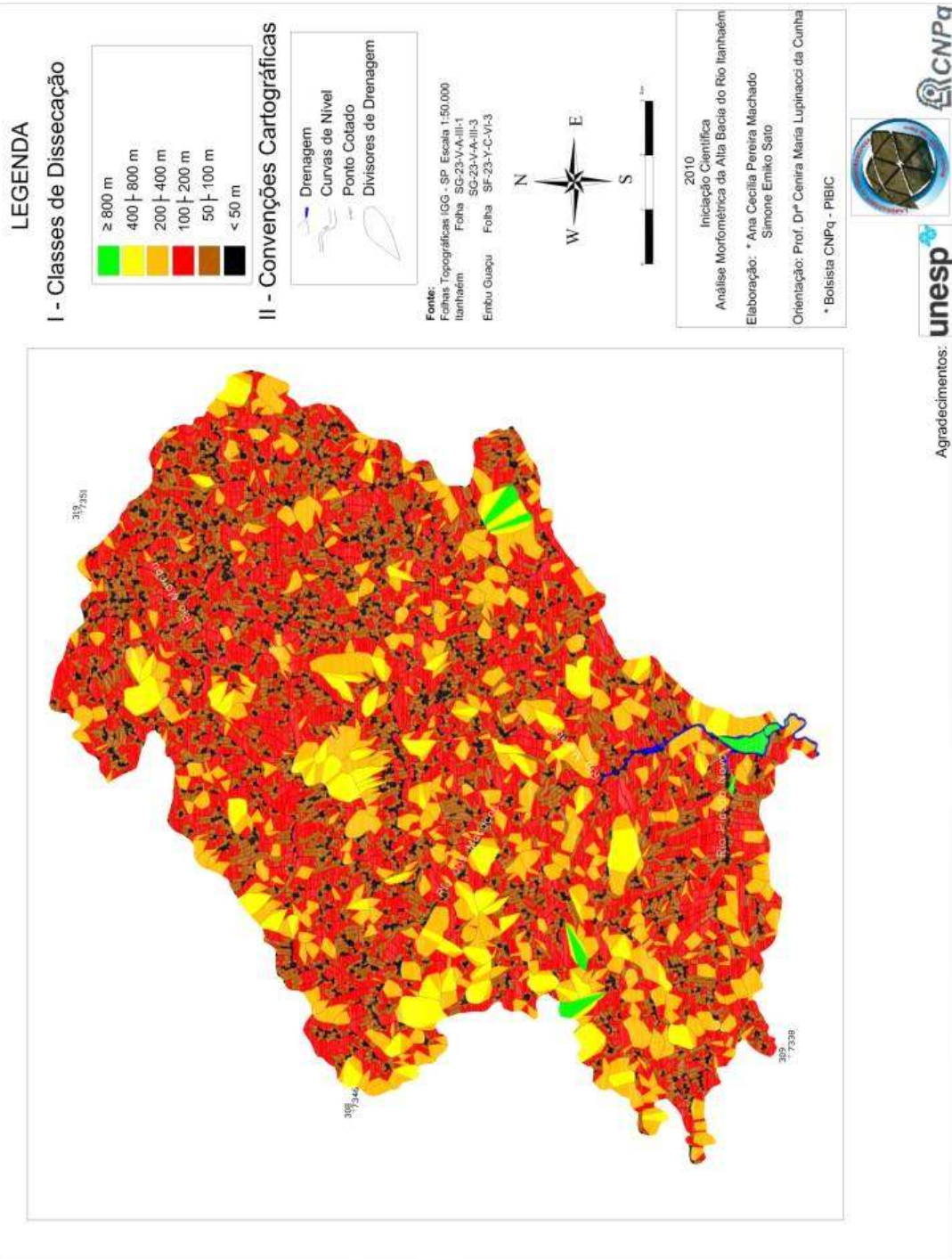


Figura 3: Carta de dissecação horizontal da alta bacia do rio Itanhaém. Elaboração e organização: MACHADO, A.C.P. (2010).

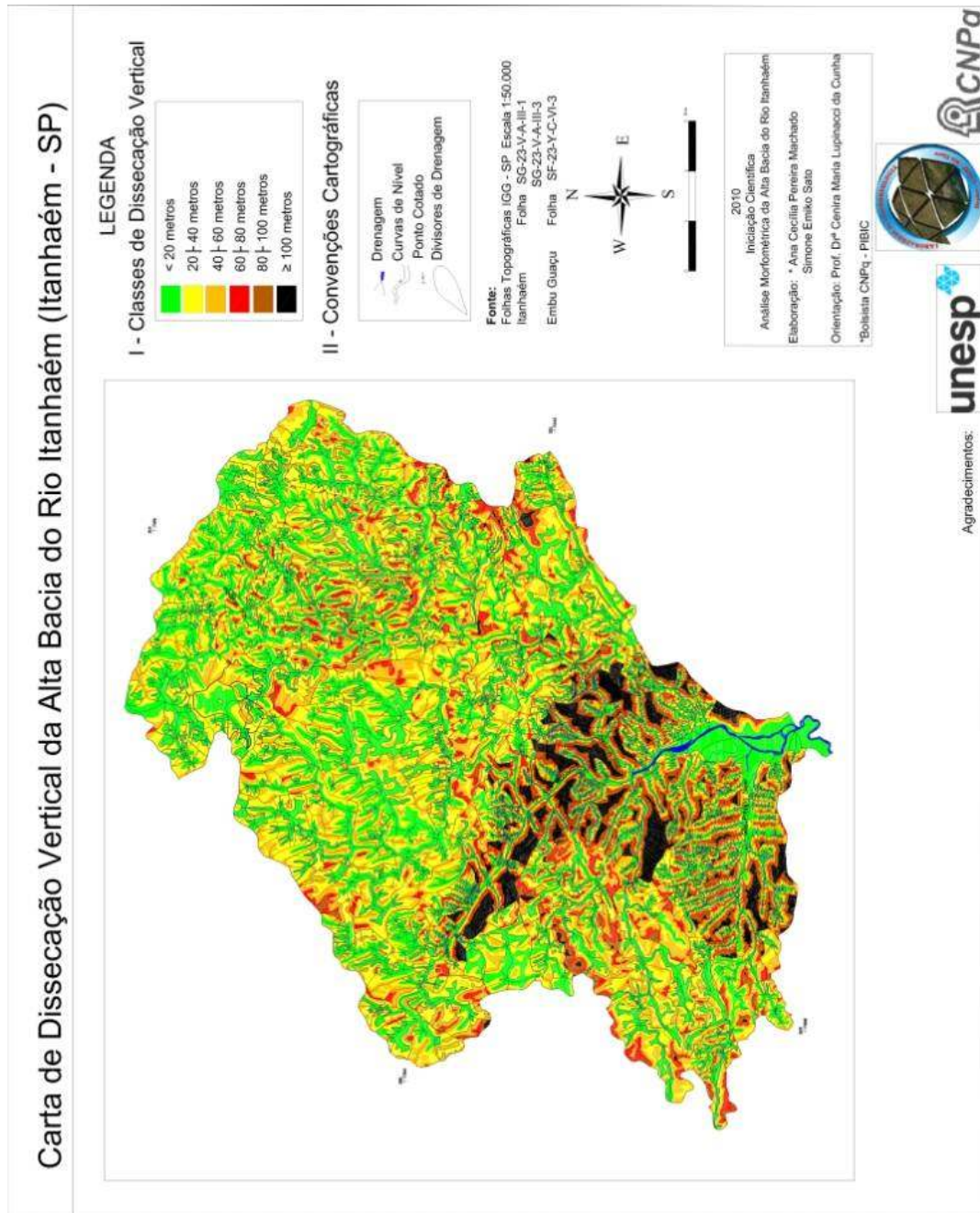


Figura 4: Carta de dissecação vertical da alta bacia do rio Itanhaém. Elaboração e organização: MACHADO, A. C. P. (2010).

As cartas demonstram comportamentos distintos no Planalto Atlântico. Na área localizada à nordeste, nota-se um predomínio das distância da linha de cumeada ao talvegue de 50 à 200 metros de dissecação horizontal, o que denota um ambiente fortemente trabalhado pela ação fluvial. Enquanto isso, à noroeste e norte da área de estudo, constata-se um predomínio da distância da linha de cumeada ao talvegue de 100 à 400 metros de dissecação

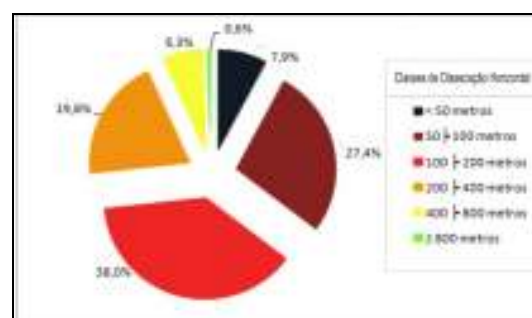


horizontal, o que denota um ambiente medianamente trabalhado pela hidrografia. Na dissecação vertical, observa-se o predomínio de distância relativa de 20 à 60 metros da linha de cumeeada em relação à drenagem. Contudo, há vários trechos à nordeste e noroeste da área de estudo que chegam à 80 metros. Há também trechos à oeste que apresentam distâncias relativas que chegam à 100 metros. Considera-se uma área medianamente entalhada pela drenagem, com setores localizados de intensa dinâmica fluvial e alto grau de entalhamento.

Na Planície Costeira, a dissecação horizontal, demonstrou o predomínio da distância da linha de cumeeada ao talvegue de 200 à 800 metros. A carta de dissecação vertical demonstrou o predomínio da distância da linha de cumeeada em relação ao talvegue de valores menores de 20 metros. Embora os valores encontrados tanto na carta de dissecação horizontal quanto na carta de dissecação vertical possam indicar uma área teoricamente pouco susceptível, convém ressaltar que esta corresponde a terreno formado pela sedimentação fluvial e litorânea, sofrendo forte influência morfogenética advinda da ação dos rios e do Oceano. Os processos agradacionais são os mais ativos nessa área, sendo altamente sensível à remobilização destes sedimentos. Trata-se, portanto, de um ambiente frágil, altamente susceptível devido a estes fatores e não pelas características geométricas do relevo.

No que concerne a Dissecação Horizontal, constata-se que a área de estudo apresenta um domínio de áreas na classe de 100 a 200 metros, seguida por aquelas de 50 a 100 metros, como pode ser constatado no gráfico 1.

Gráfico 1: Distribuição da dissecação horizontal, em porcentagem de área, na alta bacia do rio Itanhaém (SP).



No que concerne à Carta de Dissecação Vertical, constata-se que os índices são relativamente baixos, havendo um domínio em termos de área daqueles abaixo de 40 metros. O gráfico abaixo representa os fatos apontados (gráfico 2).



Gráfico 2: Distribuição da dissecação vertical, em porcentagem de área, na alta bacia do rio Itanhaém (SP).



4 – CONCLUSÕES

Os dados obtidos com a carta de dissecação horizontal e a carta de dissecação vertical permitem compreender a ação morfogênica dos canais fluviais e o resultado do trabalho efetuado pelo rio sobre determinadas litologias. Assim, estas cartas permitem concluir que:

1. As escarpas do setor serrano apresentam elevados índices de dissecação vertical o que potencializa a ocorrência de movimentos de massa. Além disso, a presença de nascentes, fato registrado na carta de dissecação horizontal, demonstra a frequência dos afloramentos das águas de subsuperfície que, combinadas a altitude relativa elevada, suscetibilizam ainda mais os terrenos aos movimentos de massa.

2. O Planalto Atlântico apresenta grandes diferenciações em termos de dissecação do relevo. Assim, verifica-se um domínio de alta dissecação horizontal e média dissecação vertical, com destaque a grande variabilidade espacial das classes que ocorrem neste setor, isto é, há espaços restritos que apresentam as mais diversas classes de dissecação. Dessa forma, considera-se que é necessário um manejo diferenciado de acordo com esta variabilidade, sendo impossíveis generalizações.

3. A Planície Sedimentar, apesar de baixos índices de dissecação, deve ser analisada de forma sistêmica, considerando outros fatores que interferem significativamente na definição de suas fragilidades potenciais.

4. A aplicação das técnicas de construção das cartas de dissecação horizontal e vertical para a alta bacia do rio Itanhaém permitiu identificar variações geomorfológicas que podem condicionar os processos inerentes ao comportamento da bacia hidrográfica. Assim,



têm-se nascentes tanto nas áreas de Planalto Atlântico, como nas escarpas da Serra do Mar, que geram diferentes perfis longitudinais dos cursos que integram a referida bacia. Esta informação é importante para a compreensão do comportamento erosivo e deposicional que ocorre ao longo dos cursos fluviais, os quais também interferem nos processos morfogenéticos das vertentes já que é amplamente reconhecida a interrelação entre flúvios e vertentes em ambientes quentes e úmidos.

Assim considera-se que a utilização de documentos cartográficos como os apresentados são essenciais ao gerenciamento ambiental, visto que apresentam características que devem ser consideradas antes que se possa efetivar qualquer ação antrópica sobre o relevo. Neste sentido, as técnicas da cartografia morfométrica são instrumentos técnicos importantes pois identificam áreas potencialmente susceptíveis à atuação antrópica.

5 – REFERÊNCIAS

ALMEIDA, F. F. M.; CARNEIRO, C. Origem e Evolução da Serra do Mar. **Revista Brasileira de Geociências**. São Paulo, V. 28, n. 2, p. 135 – 150, jun. 1998.

AB´SABER, A. N. **Geomorfologia do Sítio Urbano de São Paulo**. Ed. Ateliê Editorial. São Paulo, 2007.

CUNHA, C. M. L.; MENDES, I. A.; SANCHEZ, M. C. Técnicas de Elaboração, Possibilidades e Restrições de Cartas Morfométricas na Gestão Ambiental. **Geografia**. V. 28, n. 3, p. 415-429, set/dez. Rio Claro, 2003.

CUNHA, C. M. L. da. **A Cartografia do Relevo no Contexto da Gestão Ambiental**. Tese (Doutorado em Geografia). IGCE. UNESP. Rio Claro, 2001.

GARCIA, J. R. et al. Sugestões para a Elaboração de Cartas Morfométricas em Áreas Costeiras e Cristalinas. In: Simpósio de Geografia Física Aplicada. **Anais...** USP – FFLCH. São Paulo, 1993. P. 307 – 308.

INSTITUTO DE PESQUISA TECNOLÓGICA DO ESTADO DE SÃO PAULO (IPT) **Mapa Geomorfológico do Estado de São Paulo**. São Paulo: IPT, 1981, 94 p. Volume I.

OLIVEIRA, R. C. de. **Zoneamento Ambiental Como Subsídio para o Planejamento de Uso e Ocupação do Solo do Município de Corumbataí – SP**. Tese de Doutorado. Instituto de Geociências. UNESP. Campus de Rio Claro, 2003.



PREFEITURA DA ESTÂNCIA DE ITANHAÉM. Apresenta informações sobre o município. Disponível em: <<http://www.itanhaem.sp.gov.br>>. Acesso em 02 de fevereiro de 2010.

ROSS, J. L. S. ; MOROZ, I. C. **Mapa Geomorfológico do Estado de São Paulo**. São Paulo: FFLCH – USP/IPT/FAPESP, 1997.

SANCHEZ, M. C. et al. Sugestões Para a Elaboração de Cartas Morfométricas em Áreas Costeiras e Cristalinas. **Simpósio de Geografia Aplicada**. N. 5. Anais... P. 307-310. FFLCH, São Paulo, 1993.

SPIRIDONOV, A. I. **Principios de La Metodologia de las Investigaciones de Campo y El Mapeo Geomorfológico**. Universidad de La Havana, Facultad de Geografía. V.3. Havana, 1981.

VICENTE, L. E.; PEREZ FILHO, A. Abordagem Sistemática e Geografia. **Geografia**. V. 28, n. 3, p. 323-344, set/dez. Rio Claro, 2003.

ZACHARIAS, A. A. **Metodologias Convencionais e Digitais Para a Elaboração de Cartas Morfométricas do Relevo**. Dissertação (Mestrado em Geografia). IGCE. UNESP. Rio Claro, 2001.

AGRADECIMENTOS

Ao CNPq (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico) pela concessão da bolsa PIBIC (Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica).

À FAPESP (Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo) pela concessão da bolsa de Doutorado.