

A DECLIVIDADE DA ÁREA URBANA DO MUNICÍPIO DE CUBATÃO-SP E SUAS IMPLICAÇÕES NOS PROCESSOS MORFOGÉTICOS: APLICAÇÃO DE TÉCNICA SEMI-AUTOMÁTICA DA CARTOGRAFIA DIGITAL

Leandro de Godoi Pinton – Mestrando em Geografia UNESP/Campus Rio Claro -

lgpgeo@yahoo.com.br

Cenira Maria Lupinacci da Cunha – Professora Adjunta da Universidade Estadual Paulista – UNESP/
Campus Rio Claro. cenira@rc.unesp.br

RESUMO: O equilíbrio do sistema ambiental da área urbana do município litorâneo de Cubatão vem sendo corrompido ao longo dos séculos por diversas organizações espaciais, até a atual organização advinda de um modelo pautado em atividades econômicas essencialmente urbanas. Neste contexto, acredita-se que o uso da cartografia do relevo pode auxiliar no desenvolvimento de projetos que adéqüem as intervenções antrópicas aos demais componentes deste sistema. Dentre os diversos documentos cartográficos que podem ser empregados em situação, destaca-se a carta de declividade, pois esta fornece dados que permitem identificar setores mais vulneráveis a inferência antrópica sobre o desenvolvimento dos processos morfogenéticos. Assim, a presente pesquisa teve como objetivo geral avaliar a declividade das formas de relevo da área urbana do município de Cubatão, por meio da elaboração da carta de declividade a partir de técnica “semi-automática” da cartografia digital. Os dados obtidos foram avaliados a partir dos princípios que concernem à Teoria Geral dos Sistemas. Tal avaliação permitiu a identificação dos setores do relevo potencialmente mais susceptíveis aos processos morfogenéticos vinculados à variável geométrica de declividade do relevo. Desta forma, considera-se que esta pesquisa possibilitou a obtenção de dados de extrema valia para o planejamento do uso e ocupação da terra da área de estudo.

Palavras chave: sistema ambiental litorâneo; cartografia do relevo; declividade; processos morfogenéticos; planejamento do uso e ocupação da terra

ABSTRACT: The balance of the environmental system in the urban area of the coastal city of Cubatão has been corrupted, over the centuries, by various space organizations, until the current organization originated from a model based on economic activities that are primarily urban. Considering it, the use of relief maps can help in the creation of projects that suit the human interventions to other components of this system. Among the available cartographic

documents that can be employed in this situation, there is the Slope Steepness Map, which stands out in this case because it provides data for identifying sectors that are more vulnerable to anthropogenic inference on the development of morphogenetic processes. Thus, this research aimed to evaluate the slope of the relief forms in the urban area of Cubatão through the preparation of the slope steepness map from a "semi-automatic" technique of the digital cartography. The obtained data were evaluated from the principles of the General Systems Theory. This assessment allowed identifying relief sectors that are potentially more susceptible to the morphogenetic processes linked to the geometric variable of the relief slope. So, this research made possible to get extremely valuable data for planning the use and occupancy of the land in the studied area.

Key words: coastal environmental system; relief mapping; slope; morphogenetic process; planning the use and occupancy of the land.

1 – INTRODUÇÃO

As áreas litorâneas possuem uma limitada capacidade de suportar impactos ambientais devido à complexidade existente na interação mar-continente que sustenta o funcionamento destes sistemas ambientais. Agregado a esta situação, as atividades antrópicas, relacionadas com uma ocupação desenfreada e inadequada ao longo dos séculos, têm corrompido a capacidade de tais sistemas e acarretado agressões que se manifestam como verdadeiras catástrofes nas mais diversas escalas espaço-temporais.

No Brasil, cinco das nove regiões metropolitanas mais populosas situam-se nessas áreas (Souza & Suguio, 1996). Desta forma, a intensa expansão urbana torna-se uma atividade que aumenta o risco dos referidos impactos. Neste sentido, Rodriguez (1997) aponta que os processos de expansão urbana têm levado a uma ocupação desorganizada dos espaços litorâneos, dando lugar a uma degradação progressiva dos mesmos.

O município litorâneo de Cubatão, localizado na Região Metropolitana da Baixada Santista no Estado de São Paulo, se constitui em área de povoamento pioneiro do Brasil, caracterizado pela instauração dos primeiros núcleos urbanos a partir do século XVI, com a colonização dos portugueses em busca de recursos da Mata Atlântica, como o pau-brasil. Ao longo dos séculos, a organização espacial deste município foi determinada de acordo com as atividades socioeconômicas dos períodos. A partir da segunda metade do século XX, tal organização foi realizada a partir de um modelo de atividades econômicas essencialmente

urbanas, com o desenvolvimento de atividades industriais, o crescimento demográfico, a expansão de áreas urbanas e o crescimento de atividades do setor terciário, as quais resultaram na constituição de um Complexo Parque Industrial e vias de circulação com relevância ao tráfego de mercadorias e pessoas do litoral paulista. Este modelo, acrescido da referida dinâmica secular, interfere na manutenção do equilíbrio deste sistema ambiental litorâneo ao modificar os componentes deste sistema. Neste contexto, verifica-se que o fluxo de matéria e energia, intrínseco da dinâmica existente neste sistema, acrescido daquele advindo da urbanização, afeta os processos morfogênicos e as formas de relevo a estes relacionados e, implica ao município, em impactos socioambientais subjacentes. Assim, verifica-se a necessidade do desenvolvimento de projetos de planejamento e de gestão ambiental adequado às intervenções antrópicas existentes em Cubatão-SP.

Para a aquisição de informações que subsidiem tais projetos, a aplicação de técnicas e métodos geomorfológicos vem a se constituir de extrema valia ao planejamento ambiental, relatando possibilidades de moderar, reverter e, até mesmo estimar cenários futuros de sistemas ambientais, amparados por uma legislação ambiental que mantenha estes sistemas em equilíbrio. No contexto da construção do conhecimento geomorfológico que servirá como um dos pilares na elaboração de um consistente planejamento ambiental, Cunha (2001, p. 1) afirma que “a cartografia geomorfológica é um dos mais importantes veículos de comunicação e análise dos resultados obtidos”.

Dentre os diversos documentos cartográficos empregados na representação do relevo para indicar áreas favoráveis à ocupação, ou ainda, áreas com possíveis riscos vindouros, a carta de declividade adquire relevância, pois, ao possibilitar a quantificação da inclinação ou do declive do terreno, fornece dados que auxiliam na avaliação, por exemplo, da suscetibilidade erosiva de uma área, das áreas que possuem condições de serem utilizadas para a implantação de loteamentos residenciais e/ou introdução de determinada cultura agrícola, dentre outros. Ademais, De Biasi (1992) ressalta a constituição desta carta em instrumento de análise dos trabalhos ligados ao Planejamento Regional, Urbano, Rural, como às Ciências da Terra.

No que tange ao processo de elaboração deste documento cartográfico, torna-se conveniente evidenciar que, os avanços tecnológicos viabilizaram a automatização e semi-automatização deste processo, permitindo a dinamização de mapeamentos e interpretação dos mesmos. Neste sentido, o uso da cartografia digital tem fornecido diversos subsídios na elaboração deste tipo de mapeamento. No entanto, verifica-se em bibliografias (Zacharias, 2001; Simon & Cunha, 2009), que os resultados dos mapeamentos da declividade por meio do

uso de determinadas técnicas automáticas da cartografia digital generalizam a resolução espacial do atributo mapeado. Desta forma, encontra-se uma eliminação de tais generalizações em técnicas semi-automáticas, em especial na técnica “semi-automática” da cartografia digital apresentada por Simon & Cunha (2009).

Neste contexto, verifica-se a existência de técnicas da cartografia digital que mantêm a resolução espacial da declividade em áreas com necessidade de análise deste atributo geométrico para posterior adequação das intervenções antrópicas.

Assim, o presente trabalho teve como objetivo geral avaliar a declividade das formas de relevo da área urbana do município de Cubatão, por meio da carta de declividade, elaborada a partir de técnica “semi-automática” da cartografia digital. Cabe salientar ainda que, além da conjuntura secular das intervenções antrópicas e da consolidação do modelo urbano no município de Cubatão, a escolha da área urbana deste município como área de estudo se procedeu por esta apresentar distintas peculiaridades de inclinação do relevo, devido ao fato de se distribuir na subzona da Serra do Mar e na zona das Baixadas Litorâneas, ambas situadas na Província Costeira do Estado de São Paulo (ALMEIDA, 1964).

Desta forma, considera-se que este trabalho possibilitou a obtenção de dados que subsidiam futuros estudos que visem o planejamento do uso e ocupação do solo da área em questão, sobretudo, na identificação dos setores do relevo potencialmente mais susceptíveis aos processos morfológicos vinculados à variável geométrica da declividade do relevo.

2 - MATERIAIS E MÉTODOS

2.1. Área de estudo – A área urbana do município de Cubatão-SP localiza-se entre as coordenadas geográficas de 23°48’53” e 23°55’59” de latitude Sul e 46°21’16” e 46°28’23” de longitude Oeste (Fig. 1). O município de Cubatão, por sua vez, integra a subdivisão física e político-administrativa do litoral paulista denominada de Região Metropolitana da Baixada Santista (São Paulo, 1996). Em razão da área de estudo compor parte do território do município de Cubatão-SP, cabe caracterizá-la por meio da indicação dos atributos físicos e socioeconômicos do referido município.

Em relação à divisão geomorfológica do Estado de São Paulo, o município de Cubatão se distribui na subzona da Serra do Mar e na zona das Baixadas Litorâneas, ambas situadas na Província Costeira (Almeida, 1964). Com o intuito de complementar as informações sobre as unidades de relevo em que se insere a área de estudo, surge a necessidade de discernir a gênese da Serra do Mar e das planícies costeiras.

No que tange as considerações sobre a gênese e evolução da Serra do Mar, evidencia-se que estas se restringiram ao apontamento do trecho de tal serra que compõe parte do município de Cubatão, denominada de Serra do Cubatão (ALMEIDA, 1953).

A origem deste trecho é proveniente do processo de erosão diferencial, o qual se iniciou a partir da “grande falha transcorrente pré-cambriana do Cubatão, que atravessa todo o Planalto Atlântico no Estado de São Paulo” (Almeida & Carneiro, 1998, p. 143). A erosão diferencial na Serra do Cubatão culminou em uma feição curiosa, denominada por Almeida (1953) de pinças de caranguejo.

Em relação ainda à gênese da Serra do Cubatão, deve-se atribuir importância a sua evolução recente, a qual se encontra atrelada a intensa participação de movimentações de massa, decorrentes de processos naturais devido ao fato da região ser submetida a altas pluviosidades médias anuais e episódios prolongados de chuvas, bem como, à existência de outros fatores, tais como, a geologia, a geomorfologia, a declividade, a cobertura vegetal e as atividades antrópicas (FERNANDES et al, 2001; IPT, 1985; TATIZANA et al, 1987; CASTRO, 1998).

Em relação à gênese das planícies costeiras, evidencia-se que estas se formaram devido à eustasia e às mudanças dos níveis das terras emersas adjacentes – resultado da tectônica e/ou isostasia – as quais promovem a acumulação de depósitos Quaternários (Suguio et al, 1985; Suguio, 2001) derivados da sedimentação marinha e de depósitos advindos da abrasão das escarpas em episódios de transgressões marinhas. Em relação às transgressões, Suguio e Martin (1978) identificaram duas fases transgressivas no litoral paulista, – transgressão Cananeia e transgressão Santos.

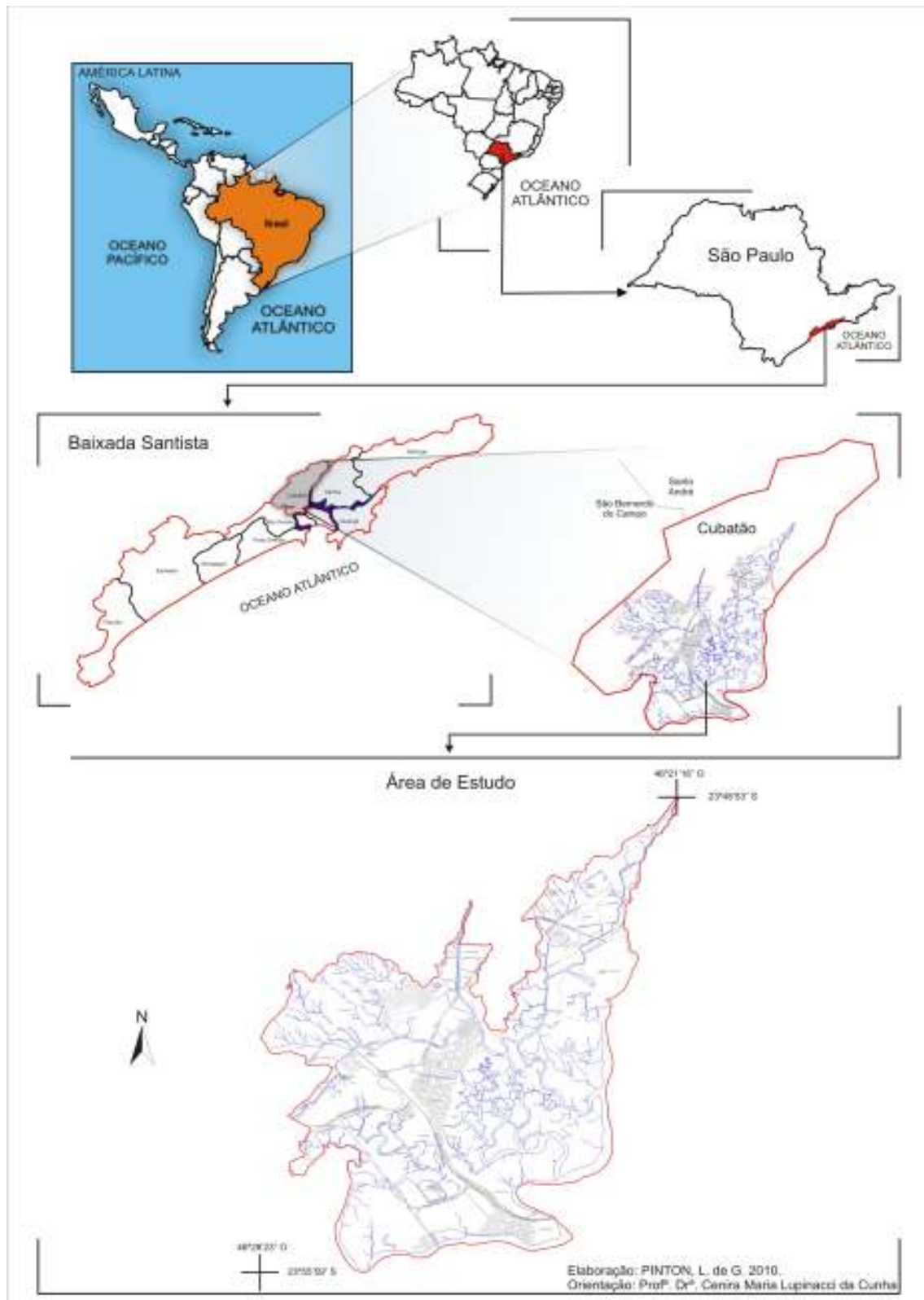


Figura 1 - Localização da área urbana do município de Cubatão-SP. Sem escala.

Os diferentes aspectos sobre a gênese de ambas as unidades da Província Costeira repercutiram em diferenças no relevo da baixada santista, em que a Serra do Mar se caracteriza por um relevo quase sempre acidentado (Ab'Sáber, 1962), enquanto as planícies costeiras se apresentam com terrenos não mais elevados que 70 metros (ALMEIDA, 1964).

Ressalta-se que as referidas unidades de relevo em que se encontra o município de Cubatão têm sido pressionadas pela ocupação urbana e industrial do município, cujo fato repercute na fragilidade ambiental das mesmas. Assim, toda a população residente em áreas destas unidades se encontra sujeita aos impactos de ordem socioeconômica, a riscos ambientais vinculados a movimentos de massa e poluição atmosférica e hídrica.

É preciso salientar a dinâmica da poluição atmosférica de Cubatão, pois esta repercute em problemas de saúde a população, na degradação da biota e, ainda, no estabelecimento de microclimas do município e região. Desta forma, surge a necessidade do conhecimento do clima de Cubatão, por este possuir influência direta nos fatos relatados acima, bem como no ciclo hidrológico e, conseqüentemente, nos processos de formação dos solos, no desenvolvimento da vegetação natural e na produção agrícola e, ainda na morfogênese do relevo.

O clima do município de Cubatão integra-se aos climas regionais úmidos da face oriental e subtropical do continente dominado por massa Tropical, os quais fazem parte dos climas zonais controlados por massas tropicais e polares (MONTEIRO, 1973).

Em razão destas condições climáticas, acrescidas ainda do contexto geológico, geomorfológico e pedológico, encontram-se no município as seguintes formações vegetais: vegetação dos brejos de água doce, vegetação do mangue e vegetação da escarpa da Serra do Mar e dos morros (Andrade & Lamberti, 1965; Torres et al, 2002). É importante salientar a degradação, no tempo e no espaço, destas formações vegetais, advinda da intervenção antrópica, a qual se vincula com a dinâmica de uso da terra da área de estudo. De acordo com Ross (1995, p. 71), os diversos tipos de uso da terra “revelam um retrato estático da manifestação dinâmica das relações sócio-econômicas” em determinado território.

2.2. Método – A orientação metodológica para a presente pesquisa teve respaldo nos princípios que concernem à Teoria Geral dos Sistemas aplicados à ciência geográfica através do critério funcional e do critério da complexidade estrutural, considerados os mais importantes para a análise geográfica (CHRISTOFOLETTI, 1979).

A área urbana do município de Cubatão-SP será estudada de acordo com o critério funcional de sistema aberto, isto é, que recebe (input) e perde (output) energia e matéria

(CHRISTOFOLETTI, 1979, p. 15). Quanto ao critério da complexidade estrutural, esta pesquisa utilizou-se da concepção dos sistemas morfológicos, os quais “correspondem às formas, sobre as quais se podem escolher diversas variáveis a serem medidas (comprimento, altura, largura, declividade, granulometria, densidade e outras)” (CHRISTOFOLETTI, 1979, p. 15). Este aspecto do sistema foi avaliado por meio da elaboração da carta de declividade, a qual permitiu quantificar a inclinação das formas de relevo da área de estudo. Dessa forma, analisou-se como tal aspecto, relacionado à geometria do relevo da área estudada, criou condições potenciais para o desenvolvimento dos processos geomorfológicos.

2.3. Material – A fonte de informações para a elaboração da carta de declividade da área urbana do município de Cubatão-SP, segundo as determinações dos autores utilizados, foi a base cartográfica desta área. Ressalta-se que ambas as cartas foram elaboradas na escala 1:10.000. A área de estudo compreende as seguintes cartas topográficas: Vila Parisi (SF-23-Y-D-IV-3-NO-F), Rio Quilombo (SF-23-Y-D-IV-3-NE-E), Rio Itutinga (SF-23-Y-D-IV-3-SO-A), Cubatão – Sede (SF-23-Y-D-IV-3-SO-B), Ilha dos Bagres (SF-23-Y-D-IV-3-SE-A), Rio Santana (SF-23-Y-D-IV-3-SO-C), São Vicente II (SF-23-Y-D-IV-3-SO-D), Morro Cabeça de Negro (SF-23-Y-D-IV-3-NO-E), Serra do Poço (SF-23-Y-D-IV-3-NO-D) e Raiz da Serra (SF-23-Y-D-IV-3-NE-C) – escala 1:10.000. Desta forma, através da configuração das curvas de nível e da rede de drenagem da área de estudo, foi possível interpretar os atributos geométricos condizentes a carta de declividade. A seguir são apresentadas as técnicas utilizadas na elaboração deste documento cartográfico que se constituiu em ferramenta fundamental para se alcançar os propósitos desta pesquisa.

2.3.1 Técnicas – A carta de declividade da área urbana do município de Cubatão foi elaborada a partir da proposta metodológica de De Biasi (1970, 1992), assim como da técnica semi-automática apresentada por Simon e Cunha (2009).

Em relação à técnica semi-automática utilizada, cabe apontar que esta substituiu o ábaco convencional de De Biasi (1970, 1992), instituído por um segmento de reta, em que as classes de declividades são estruturadas de forma graduada sobre o mesmo, por um ábaco de forma arredondada. No processo de elaboração deste ábaco, realizado no software Autodesk Map 2004, seguiu-se a proposta dos autores, acrescida de adaptação nos primeiros passos de elaboração do ábaco digital, a qual se torna conveniente de ser apresentada para uma melhor compreensão do processo utilizado.

A Fig. 2 ilustra os primeiros passos da elaboração do ábaco digital de acordo com a proposta dos referidos autores e a adaptação realizada. Nesta proposta, o raio que atravessa o primeiro círculo se refere ao limite das maiores declividades (Fig. 2A). No segundo círculo ocorre o mesmo processo, entretanto, o limite corresponde à classe de declividade imediatamente inferior (Fig. 2B). Este procedimento deve ser realizado para todas as classes de declive (Fig. 2C). Em seguida, realiza-se a inserção de uma classe de declividade em outra, a partir do centróide (Fig. 2D). Por fim, Simon & Cunha (2009) apontam para a inserção de cores nos limites dos círculos, de acordo com os limites das classes de declividade, respeitando os critérios da rosa cromática (Fig. 2E). No entanto, a partir da coloração do ábaco, constatou-se uma dificuldade no deslocamento do mesmo durante o seu uso, devido a necessidade de espera do carregamento das cores no ábaco em todo momento que este era deslocado. Assim, para minimizar tal dificuldade, foram inseridos números que correspondiam às respectivas cores das classes de declividade nos limites dos círculos (Fig. 2F).

Esta adaptação proporcionou um ganho de tempo na execução da carta devido à maior operacionalidade do ábaco digital de forma arredondada, proposto pelos referidos autores.

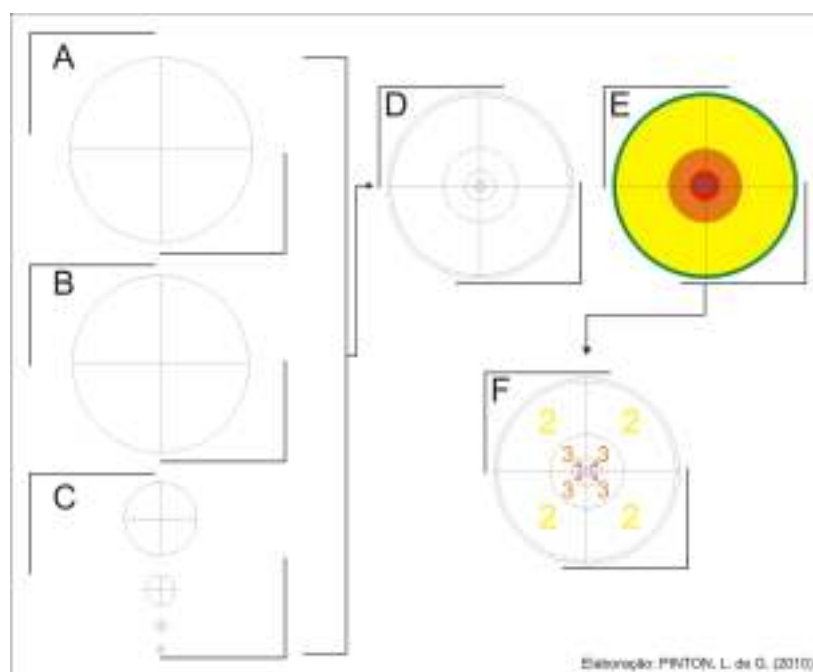


Figura 2 – Etapas da elaboração do ábaco digital. Adaptado de SIMON & CUNHA (2009).



3 - RESULTADO E DISCUSSÕES

Os trechos da área urbana do município de Cubatão que se encontram inseridos na zona das baixadas litorâneas, se caracterizam por uma maior expressividade de declives inferiores a 2% (Fig. 3). Estes trechos estão localizados: nas áreas ao centro-sul da área de estudo, onde se encontram mapeadas as feições urbanas condizentes aos núcleos habitacionais da Vila Couto, Vila Santa Rosa, Vila Natal, Conjunto Habitacional Nova República, Vila Bandeirantes; nas áreas que se estendem no sentido centro-leste, em que se identificam um conjunto de meandros; nas áreas a nordeste, que acompanham o curso do Rio Mogi até ao núcleo habitacional Jardim São Marcos e, ainda, nas áreas próximas a confluência do Rio Perequê com o Rio Cubatão, onde se verificam a instalação de núcleos industriais da ALBA e da Refinaria Presidente Bernardes.

Desta forma, nota-se uma relação intrínseca entre o atributo morfométrico destes trechos com o processo de urbanização, já que há uma concentração das atividades antrópicas, relacionadas a tal processo, sobre tais trechos. Contudo, as intervenções antrópicas acarretam em alterações na rede de drenagem que se encontra na baixada litorânea, as quais podem proporcionar o desenvolvimento de processos erosivos e conseqüente desestabilização do terreno sedimentar. Esta situação é exemplificada nas proximidades do conjunto habitacional Nova República, em que se verifica uma obra de canalização.

Ressalta-se que os baixos declives que compreendem o trecho da baixada litorânea em que se encontra a área urbana do município de Cubatão são interrompidos, em algumas áreas, por declives acentuados, os quais correspondem à presença de morros isolados de litologia cristalina.

Os morros isolados se constituem em sistemas de relevo da subzona da Serra do Mar e representam os vestígios dos referidos processos tectônicos e denudativos que proporcionaram a gênese de tal subzona. A declividade destes morros é caracterizada por uma ascensão de declives de 5 a 12%, para declives com 12 a 30%, sucedidos por declives de 30 a 45% e por forte expressão de declives igual e superior a 45%.

A elevada declividade destes morros implica em uma disposição natural para um maior escoamento superficial e uma maior atuação da força da gravidade, os quais podem potencializar o desenvolvimento de processos erosivos e a ocorrência de processos gravitacionais.

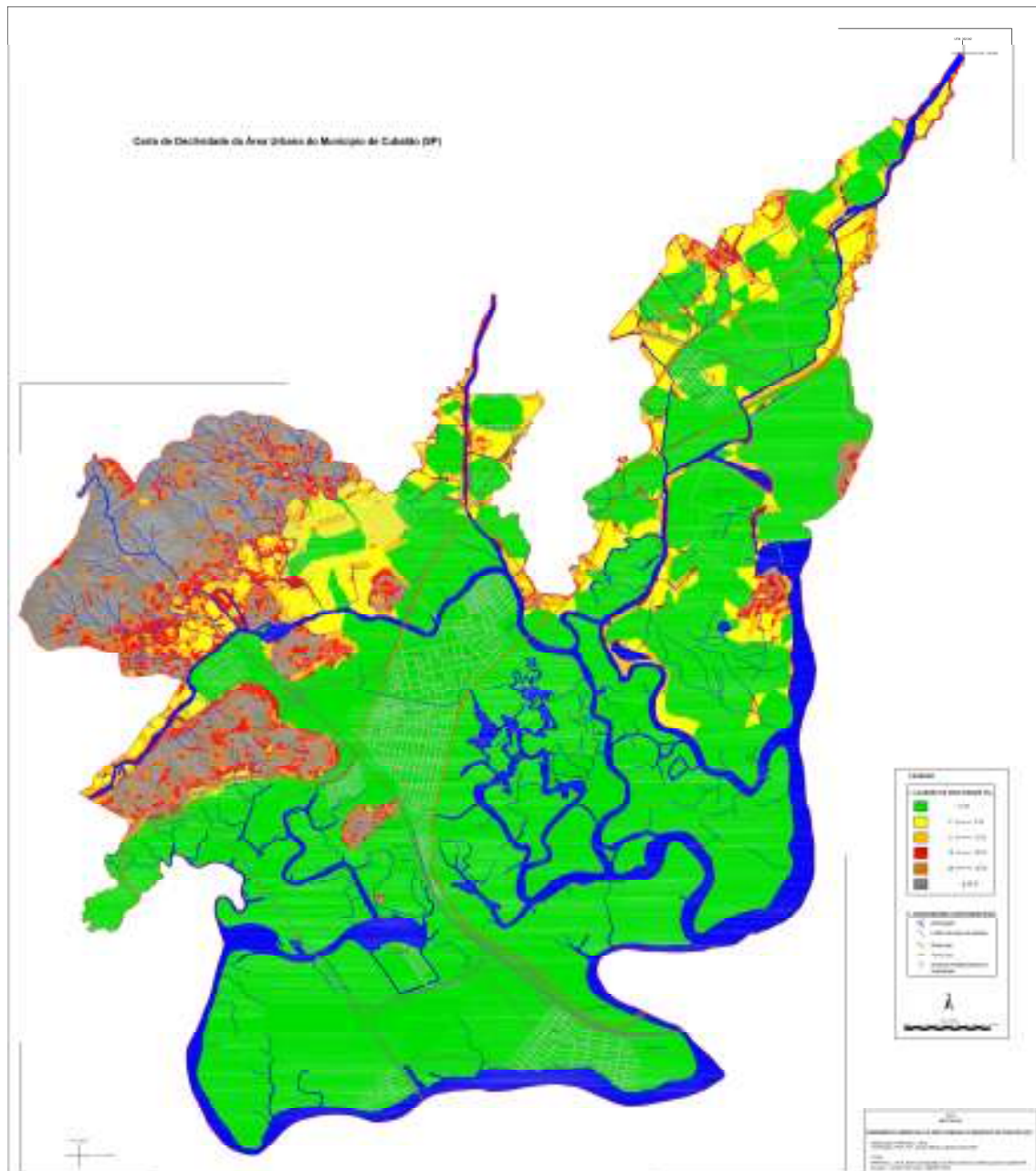


Figura 3 – Carta de Declividade da Área Urbana do Município de Cubatão-SP.

Em relação aos processos gravitacionais, é de suma importância salientar que estes mantêm a evolução recente de tais morros, contudo, tais processos podem atingir importantes núcleos habitacionais e industriais e, acarretar em problemas de ordem socioeconômica. Bigarella et al (1978, p. 73) enfatizam que tais processos “constituem sérios problemas em áreas que foram degradadas pelas atividades irracionais do homem, ou nas quais os projetos de engenharia não consideraram problemas de segurança ambiental”.



No caso específico da área urbana do município de Cubatão, a inferência a tais problemas pode ser realizada a partir da constatação de proximidade dos referidos núcleos urbanos com as áreas de elevado declive. Os trechos da área de estudo que se inserem neste contexto são aqueles em que se verifica uma proximidade das vilas Natal e São José, bem como, de um trecho da rodovia Anchieta com o Morro Piaçaguera. No extremo oeste da área de estudo, as áreas que compreendem os bairros de auto-construção e, alguns trechos das Rodovias Padre Manoel da Nóbrega e dos Imigrantes, se encontram próximos do Morro Mazagão. Estas situações ainda podem ser encontradas a nordeste da área de estudo, com a presença da Companhia Siderurgia S/A (COSIPA) no sopé de um morro isolado e, a noroeste, em que as instalações da Refinaria Presidente Bernardes se encontram entre dois morros isolados.

A situação da Refinaria Presidente Bernardes é agravada por esta se situar em trecho próximo as escarpas da Serra do Cubatão, as quais apresentam certa similaridade de declive com àquelas relatadas nos morros isolados, todavia, nota-se um predomínio de declives superiores a 45%, os quais inferem a um maior risco de ocorrência de processos gravitacionais na área.

No trecho da área de estudo que compreende a Serra do Cubatão, verifica-se ainda o risco à Vila Residencial, a qual se encontra em área de declives de 30 a 45%, circundada por declives superiores a 45%.

A localização dos núcleos habitacionais e industriais elencados denota a necessidade de estudos que apontem o contexto geomorfológico em que se inserem, para que assim, sejam adotados procedimentos que conciliem a organização dessas atividades com a dinâmica dos processos morfogenéticos encontrados nos locais.

4 – CONCLUSÕES

A avaliação da declividade da área urbana do município de Cubatão evidenciou que:

1) Esta área se constitui com potencial morfométrico considerável ao desenvolvimento dos processos morfogenéticos relacionados a dinâmica pluvio-eosiva e à ação dos canais de drenagem;

2) Permitiu a identificação das áreas mais susceptíveis à ação antrópica;

3) Os valores de declividade mais baixos foram identificados na unidade das baixadas litorâneas. Atrélos a tais declives, verificaram-se uma concentração de núcleos habitacionais e industriais, os quais repercutiram em canais de drenagem alterados e



subseqüente desestabilização dos processos morfogenéticos dos cursos fluviais da planície sedimentar;

4) Os morros isolados e o trecho da Serra do Cubatão, que compõe parte da área de estudo, apresentaram os maiores valores de declividade. Estas declividades implicam em maior disposição para o desenvolvimento de processos morfogenéticos relacionados com o escoamento superficial. A referida disposição, acrescida de intervenções antrópicas, possibilita a ocorrência de processos gravitacionais que podem atingir os diversos núcleos urbanos que se encontram nas proximidades das áreas de elevado declive;

5) A elaboração da carta de declividade por meio da técnica “semi-automática” de cartografia digital de Simon & Cunha (2009) culminou na manutenção da resolução espacial da declividade e no ganho de tempo à elaboração deste documento em relação a técnica convencional proposta por De Biasi (1970, 1992);

6) A adaptação realizada na técnica “semi-automática” de Simon & Cunha (2009) proporcionou uma maior operacionalidade da mesma;

7) Os dados de declividade adquiridos podem contribuir para um planejamento do uso e ocupação da terra, adequado com o sistema ambiental físico da área de estudo.

Por fim, ressalta-se a importância da carta de declividade da área urbana do município de Cubatão como instrumento que favorece a compreensão da inter-relação dos processos morfogenéticos e a variável declive.

5 – REFERÊNCIAS

AB’SÁBER, A.N. A Serra do Mar e o litoral de Santos. **Notícia Geomorfológica**, Campinas, v. 5, n. 9-10, p. 70 – 77, abr./ago. 1962.

AGEM (Agência Metropolitana da Baixada Santista). **Plano Metropolitano de Desenvolvimento Integrado – PMDI - Região Metropolitana da Baixada Santista**. 2002. Disponível em: <http://www.agem.sp.gov.br/pdf/PMDI.pdf>. Acesso em mar. 2010.

ALMEIDA, F.F.M. de. Considerações sobre a geomorfogênese da Serra do Cubatão. **Boletim Paulista de Geografia**, São Paulo, v. 13-15, n. 15, p. 3 – 17, out. 1953.

ALMEIDA, F.F.M de. Fundamentos geológicos do relevo paulista. **Boletim IGC**, São Paulo, n. 41, p. 167 – 262, 1964.

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



- ANDRADE, M. A. B. de; LAMBERTI, A. A vegetação. In: AZEVEDO, A. (Org.). **A Baixada Santista: aspectos geográficos**. V. I – As bases físicas. São Paulo: Edusp, 1965. p. 151 – 178.
- BIGARELA, J. J. et al. **A Serra do Mar e a porção oriental do Estado do Paraná. Um problema de segurança ambiental e nacional**. Curitiba: Gov. PAR/SEPL/ ADEA, 1978. 249p.
- CASTRO, J.F.M. Mapa morfodinâmico: uma abordagem metodológica de uso de sistema de informação geográfica (sig). **Geociências**, São Paulo, v. 17, n. 1, p. 161 – 185, 1998.
- CHRISTOFOLETTI, A. **Análise de sistemas em Geografia**. São Paulo: Hucitec, 1979.
- CUNHA, C.M.L. **A cartografia do relevo no contexto da gestão ambiental**. 2001. 128 f. Tese (Doutorado em Geociências e Meio Ambiente) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2001.
- DE BIASI, M. Cartas de declividade: confecção e utilização. **Geomorfologia**, São Paulo, n. 21, p. 08–12, 1970.
- DE BIASI, M. A carta clinográfica: os métodos de representação e sua confecção **Revista do Departamento de Geografia**, São Paulo, n. 6, p. 45 – 60, 1992.
- FERNANDES, N.F. et al. Condicionantes geomorfológicos dos deslizamentos nas encostas: avaliação de metodologias e aplicação de modelo de previsão de áreas susceptíveis. **Revista Brasileira de Geomorfologia**, Rio de Janeiro, v. 2, n. 1, p. 51 – 71, out. 2001.
- INSTITUTO DE PESQUISA TECNOLÓGICA DO ESTADO DE SÃO PAULO - IPT. **Levantamento geológico-geotécnico das áreas de encosta do município de Cubatão (SP)**. V. II. Relatório n. 20.481. São Paulo: IPT, 1985.
- MONTEIRO, C.A. de F. **A dinâmica climática e as chuvas no Estado de São Paulo – estudo geográfico sob forma de atlas**. São Paulo: Instituto de Geografia, Universidade de São Paulo, 1973.
- RODRIGUEZ, J.M.M. 1997. Planejamento ambiental: base conceitual, níveis e métodos. In: CAVALCANTI, A.P.B. et al. **Desenvolvimento sustentável e planejamento: bases teóricas e conceituais**, UFC, Fortaleza, 1997.
- ROSS, J.L.S. Análises e sínteses na abordagem geográfica da pesquisa para o planejamento ambiental. **Revista do Departamento de Geografia**, São Paulo, n. 9, p. 65-76, 1995.
- SÃO PAULO. **Lei Complementar Estadual nº 815, 07/1996**. 1996. Disponível em: <http://www.agem.sp.gov.br/pdf/Lei%20Complementar%20Estadual%20n%C2%BA%20815.pdf>. Acesso em mar. 2010.



- SEADE (Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados). **Perfil Municipal de Cubatão**. 2007. Disponível em: <http://www.seade.gov.br/produtos/perfil/perfil.php>. Acesso em: mar. 2010.
- SEADE (Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados). **Índice Paulista de Responsabilidade Social (IPRS)**. Cubatão. 2008. Disponível em: <http://www.seade.gov.br/projetos/iprs/ajuda/mun3513504.pdf>. Acesso em: mar. 2010.
- SEADE (Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados). **Perfil Municipal de Cubatão**. 2009. Disponível em: <http://www.seade.gov.br/produtos/perfil/perfil.php>. Acesso em: mar. 2010.
- SEADE (Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados). 2010. **Perfil Municipal de Cubatão**. Disponível em: <http://www.seade.gov.br/produtos/perfil/perfil.php>. Acesso em: mar. 2010.
- SIMON, A. L. H.; CUNHA, C. M. L. da. Elaboração do ábaco digital para a identificação de classes de declividade: aplicações na baixa bacia do Rio Piracicaba - SP. In: **XIII Simpósio Brasileiro de Geografia Física Aplicada - A Geografia Física Aplicada e as Dinâmicas de Apropriação da Natureza**. Viçosa: EDUFV, 2009.
- SOUZA, C.R.G. & SUGUIO, K. Coastal erosion and beach morphodynamics along the State of São Paulo (SE Brazil). **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, v. 68, pp. 405-424, 1996.
- SUGUIO, K.; MARTIN, L. Formações quaternárias marinhas do litoral paulista e sul fluminense. **International symposium on coastal evolution in the quaternary**. São Paulo: Sociedade Brasileira de Geologia – SBG, 1978. 55p.
- 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, v. 15, n. 4, p. 273 – 286, ago. 1985.
- SUGUIO, K. **Geologia do quaternário e mudanças ambientais**. Passado + Presente = Futuro?. São Paulo: Paulos's Comunicação e Artes Gráficas, 2001. 366p.
- TATIZANA, C. et al. Modelamento numérico da análise de correlação entre chuvas e escorregamentos aplicada às encostas da Serra do Mar no município de Cubatão. In: Congresso Brasileiro de Geologia de Engenharia, 5, 1987. **Anais...** São Paulo: ABGE, v. 2, p.237 – 248, 1987.
- TORRES, F.R. et al. **O que você precisa saber sobre Cubatão**. Cubatão: Design e Print, 2002.



ZACHARIAS, A.A. **Metodologias convencionais e digitais para a elaboração de cartas morfométricas do relevo.** 2001. 166 f. Dissertação (Mestrado em Geociências e Meio Ambiente) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2001.