

## Mapeamento das “Feições Mínimas” ou “Unidades Elementares do Relevo” com uso de Sistemas de Informações Geográficas: Estudo de caso da área urbana do Município de Salesópolis-SP

Nepomuceno, P. (USP)

### RESUMO

O presente trabalho teve como objetivo explorar a possibilidade de geração de dados morfométricos da área central do município de Salesópolis-SP com a utilização de bases de dados vetoriais disponíveis e correlacioná-los por meio da aplicação de técnicas de geoprocessamento com o uso sistemas de informações geográficas (SIG) de maneira que permitisse a identificação e classificação dos elementos geomorfológicos de detalhe (vertentes côncavas, vertentes planas e vertentes convexas).

### PALAVRAS CHAVES

*Mapeamento Morfológico; Sistemas de Informação Ge; Unidades elementares do r*

### ABSTRACT

This study aimed to explore the possibility of generating morfographic and morphometric data of the central area of the city of Salesópolis-SP with the use of available vector data bases and correlating them through the application of geoprocessing techniques with the use of geographic information systems (GIS) in order to allow the identification and classification of geomorphological elements of detail (concave slopes, flat slopes and convex slopes).

### KEYWORDS

*Morphological mapping; Geographical Information ; Elemental units of relief*

### INTRODUÇÃO

A área urbana do Município de Salesópolis-SP está assentada nos contrafortes da Serra do Mar do Planalto Atlântico do leste paulista, que possui características de um relevo fortemente dissecado com grandes declividades e alta densidade de drenagens em fundos de vale fortemente entalhados (ROSS & MOROZ, 1997). Tais características se impõem como barreiras á ocupação urbana, muitas vezes condicionando o seu desenvolvimento em determinados setores e limitando em outros. De início a sua ocupação de caráter urbano se deu ao longo das estreitas planícies do Rio Paraitinga e do Córrego Padre Manoel, próximo a sua foz na margem esquerda do Rio Paraitinga, isso desde os princípios de século XIX. No início da primeira década do século XXI a cidade ganhou o status de Estância Turística, o que somado à proximidade com São Paulo (cerca de 100km) e aos atrativos naturais disponíveis (cachoeiras, trilhas em mata preservada, Parque Estaduais e Municipais, entre outros) vem fazendo com que a cidade sofra um crescente processo de especulação imobiliária, principalmente nas imediações do perímetro urbano do Município. Essas novas ocupações geralmente são constituídas por casas de veraneio que gradualmente vêm avançando sobre as encostas dos morros situados nas adjacências das planícies tradicionalmente ocupadas, do que constitui o núcleo central do Município. Tendo em vista a ocorrência de tais processos, o presente trabalho se propõe a produzir um mapa Morfológico em escala de detalhe da área central Município de Salesópolis-SP, onde está assentado o seu sítio urbano atual, de maneira que possa fornecer informações acerca da morfologia do sítio para subsidiar políticas públicas de planejamento para a expansão urbana adequada do município. Além disso, tal mapeamento pode contribuir para o oferecimento de técnicas de mapeamento morfológico em escala de detalhe, ainda tão pouco explorado no país, principalmente no que se refere a estudos de áreas urbanas (THIESEN & OLIVEIRA, 2010).

### MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizados como bases os vetores de hidrografia, curvas de nível e de pontos cotados, produtos de restituição aerofotogramétrica em escala 1:2.000 do aerolevanteamento metropolitano de São Paulo do ano de 2007; que foram trabalhados em ambiente SIG através dos seguintes procedimentos: 1) Geração de Modelo Digital de Terreno (MDT) por interpolação dos vetores altimétricos e de hidrografia e conversão dos mesmos em grades regulares de informações altimétricas. Tal procedimento foi realizado com o uso do aplicativo topo to raster do software de SIG ArcGIS 9.3.1 da Esri, e consiste na aplicação do interpolador ANUDEM desenvolvido por Hutchinson (1998, 1999). Essa técnica de interpolação foi desenhada com o objetivo específico de converter dados vetoriais em modelos hidrológicos de elevação de terreno e permitem que arquivos como, curvas de níveis e cursos de rios possam ser utilizados no processo, diminuindo possíveis erros. Estudos têm apontado esta técnica como meio de obtenção de melhores resultados (LOPES & MERINO & RIEDEL & VIDOTTI, 2006) (NOGUEIRA & AMARAL, 2009). 2) Geração de planos de informações derivados do MDT: Curvaturas em Planta e em Perfil; tais informações consistem na variação da declividade, para curvaturas em perfil, e na variação do aspecto, para curvaturas em planta; nos quais os valores são expressos em % de variação dividido por metro percorrido no terreno (SAVIGEAR, 1956) (YOUNG, 1964); nesta perspectiva valores positivos na direção da jusante caracterizam-se por formas convexas da mesma forma que valores negativos configuram em formas côncavas e valores próximos a zero, ou seja: sem variação de declividade ou do aspecto, são considerados como formas retilíneas (CHRISTOFOLETTI, 1980). 3) Conversão dos dois planos de informação (curvaturas em planta e em perfil) para o formato vetorial e posterior intersecção entre os mesmos. O que permite a obtenção das 9 diferentes classes de "Feições Mínimas" ou "Unidades elementares do relevo".

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Os elementos Morfológicos do relevo mapeados neste trabalho se fundamentam nas premissas teóricas propostas por Savigear (1965), quando no Departamento de Geografia de Sheffield na Inglaterra, sugeriu que as formas planas e curvas da superfície da terra seguem em descontinuidades ou rupturas do relevo, e que os mesmos consistem em elementos geomorfológicos que podem ser reconhecidos, medidos e mapeados, o que é mais adequado para escalas grandes, superiores a 1:10.000 (SAVIGEAR, 1965), como o caso da presente proposta de pesquisa. Neste sentido e de acordo ainda com o autor, o reconhecimento e a medição destas formas torna possível a representação das mesmas em mapas temáticos do que autor classifica como: "Morfológicos", baseando-se na premissa de que as técnicas propostas permitem a identificação e classificação estritamente das formas da superfície, consistindo assim em uma parte do que é compreendido por mapeamento geomorfológico que obrigatoriamente pressupõe a indicação da cronologia, material de origem e os respectivos processos envolvidos no esculpimento das formas (SAVIGEAR, 1965). Porém, de acordo com Christofolletti (1980) as formas atuais presentes na superfície são produtos derivados da atuação de processos do passado e do presente, da mesma forma que elas se impõem como condicionantes ao desencadeamento de processos atuais e futuros CHRISTOFOLETTI (1980); Partindo dessa permissão, a identificação e classificação das formas atuais necessariamente fornecem indicações sobre os processos precedentes que atuam na geração das mesmas e até com a possibilidade de inferir o seu desenvolvimento futuro, pois nessa perspectiva as formas e os processos são entidades interdependentes e, portanto, indissociáveis. De acordo com Ross (1992) o mapeamento geomorfológico na escala de detalhe deve representar as pequenas formas do relevo e a tais como: formas planas, convexas e retilíneas, o que corresponde ao 5º táxon na classificação geomorfológica. Da mesma maneira, Colangelo (1996) define que o mapa geomorfológico de detalhe deve representar as unidades elementares do relevo, ou "feições mínimas", que consistem na combinação das três formas elementares do relevo em projeção ortogonal de perfil e planta, o que determina a possibilidade de 9 (nove) formas específicas do relevo e que também determinam o comportamento hidrológico da superfície (processos). Assim, o presente trabalho realizou um mapeamento morfológico da área central do município de Salesópolis-SP de maneira que atendeu às premissas estabelecidas por autores consagrados do mapeamento geomorfológico acima citados, através da utilização de técnicas que permitiram a obtenção destas informações de forma objetiva e semi-automatizada em ambiente de Sistemas de Informações Geográficas, diferentemente dos métodos tradicionais fundamentados na interpretação estereoscópica de fotografias aéreas e que

ainda consistem nas técnicas mais amplamente utilizadas, mas que necessariamente demandam de uma considerável experiência e habilidade por parte do observador e até por este fato são inevitavelmente carregadas de subjetividade.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

O método utilizado se mostrou adequado e plenamente capaz de gerar informações acerca das formas ou, Unidades Elementares do Relevo (COLÂNGELO, 1996) e assim pode contribuir para o oferecimento de técnicas alternativas para a geração destas características do relevo e para a incorporação deste atributo às pesquisas destinadas a avaliação da aptidão geomorfológica de sítios frente aos usos urbanos bem como avaliações de riscos ambientais relacionados à inundações e ao desencadeamento de processos erosivos; já que o mapeamento das unidades elementares do relevo fornecem indicações a respeito do comportamento hidrológico de superfície, permitindo a setorização de áreas de domínios de dispersão e de concentração de fluxos hídricos, o que possui relação direta tanto com a ocorrência de inundações em planícies fluviais quanto com o desencadeamento de processos erosivos nas vertentes.

## **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICA**

- COLÂNGELO, A. C. Modelo de Feições Mínimas ou das Unidades Elementares do Relevo: um suporte cartográfico para mapeamentos geoecológicos In: Revista do Departamento de Geografia, São Paulo, n.10, p.29-40, 1996.
- CHRISTOFOLETTI, A. Geomorfologia. São Paulo: 2 ed. Edgard Blücher, 1980. Cap. 2, p. 39-50.
- HUTCHINSON, M.F. A new procedure for gridding elevation and stream line data with automatic removal of spurious pits. *Journal of Hydrology*, n° 106, p 211-232. 1989.
- LOPES, E.S.S.; RIEDEL, P.S.; VIDOTTI, M.; MERINO, E.R. Análise de Modelos Numéricos de Terreno para Modelos Geomorfológicos In: VI Simpósio Internacional de Geomorfologia. Geomorfologia Tropical e Subtropical: processos, métodos e técnicas. Goiânia-GO. 6 a 10 de Setembro de 2006.
- ROSS, J. L. S. Registro cartográfico dos fatos geomórficos e a questão da taxonomia do relevo In: Revista do Departamento de Geografia, São Paulo, n.6, p.17-29, 1992.
- ROSS, J. L. S. e MOROS, I. C. (1997) Mapa Geomorfológico do Estado de São Paulo (1:500.000) - Memorial Explicativo vol. 1. São Paulo-SP. FFLCH/USP, IPT, FAPESP.
- SAVIGEAR, R. A. G. A Technique of Morphological Mapping In: Anais da Associação de Geógrafos Americanos. vol 55, n° 3, p 513-538. 1956.
- THIESSEN, G. M. e OLIVEIRA, D. Apresentação de um Novo Método de Mapeamento Geomorfológico de Detalhe e sua Viabilidade de Aplicação como subsídio à compreensão da Paisagem Ocupada no Entorno do Reservatório Paiva Castro-Mairiporã/SP. In: Anais do XVI Encontro Nacional de Geógrafos. Porto Alegre-RS. 25 a 31 de julho de 2010.
- YOUNG, A. Slope Profile Analysis In: *Zeitschrift fur Geomorphologie*. 1964.