

INFLUÊNCIA DO RELEVO NA DINÂMICA AMBIENTAL DO MUNICÍPIO DE SOROCABA E SUA RELAÇÃO COM O CENÁRIO ATUAL DE USO E OCUPAÇÃO DO SOLO

Fabiolla Pereira de Paula⁽¹⁾; Alexandre Marco da Silva⁽²⁾; Priscila Ikematsu⁽³⁾; Davi Pajaro Nogueira⁽³⁾; Felipe Muniz Silveira⁽³⁾; Sérgio Henrique Alves⁽³⁾

Área: Geociências (1.07). Sub-área: Geomorfologia (código: 1.07.05.01-5).

(1) Graduação em Engenharia Ambiental – Unidade Diferenciada de Sorocaba – UNESP e bolsista da FAPESP – modalidade Iniciação Científica (Processo 05/56004-8) – e-mail: fabiollapereira@click21.com.br.; (2) Pesquisador bolsista da FAPESP (Processos: FAPESP 04/15.796-6 e 04/13.096-7) e professor voluntário da Unidade Diferenciada de Sorocaba – UNESP (orientador do trabalho). (3) Graduação em Engenharia Ambiental – Unidade Diferenciada de Sorocaba – UNESP.

Resumo

Uma das áreas de grande crescimento econômico do Estado de São Paulo é o município de Sorocaba, que dispõe de um dos principais parques industriais do Brasil, bastante diversificado e moderno. Trata-se de um município já antigo (350 anos) e com importantes fatos marcados na história do povo e da nação brasileira. Sorocaba é mais um caso onde a expansão urbana ocorreu de forma desenfreada e pouco planejada, não respeitando os limites do ambiente físico e biológico ali presentes (SILVA et al., 2006).

Considerando áreas de ocupação urbano-industrial, como é o caso de Sorocaba, uma característica típica é a intensa movimentação de terras nas áreas ocupadas. Segundo Lloret Ramos (1995), essas intervenções, de uma maneira geral, caracterizam-se por partirem de concepções que envolvem alterações significativas da topografia para permitir o assentamento da obra. Esse fato implica na necessidade de cortes profundos no terreno que podem deixar expostos às ações erosivas os substratos frágeis existentes.

Assim como observado para a maioria das regiões paulistas, o município apresenta como classe de cobertura de solo predominante a pastagem, embora a área urbana ocorra também de forma expressiva, sendo uma das principais consequências a ausência da mata ciliar ao longo do rio Sorocaba, especialmente ao longo da mancha urbana (PAULA et al., 2006b).

Muitos destes problemas ambientais vividos em Sorocaba vem sendo intensificados, devido ausência de planejamento no uso e ocupação do solo, aliada a políticas inadequadas e urbanização crescendo indefinidamente.

A declividade é possivelmente o fator mais importante no sentido de limitar o uso da terra e estabelecer áreas de preservação permanente ou ainda áreas de risco, tendo-se como elemento essencial a topografia (BELLINAZZI Jr. et al., 1991). Este parâmetro tem peso fundamental no fenômeno da erosão, visto que quanto maior a inclinação, maior a velocidade do fluxo e maior a atuação da força da gravidade (SILVA et al., 2003).

Neste contexto, o presente trabalho tem como objetivo relacionar algumas características do relevo local (declividade e geometria das vertentes) com o quadro atual do uso da terra em Sorocaba, contribuindo para o entendimento de algumas questões ambientais no município, como por exemplo, a intensificação dos processos erosivos na região. Isto pode ser evidenciado pela presença de ravinas e voçorocas ao longo da área de estudo.

Este estudo está sendo financiado pela Fapesp (proc 05/56004-8), está vinculado ao projeto do Jovem Pesquisador (procs FAPESP 04/15.796-6 e 04/13.096-7) e vem sendo realizado de maneira integrada a outros projetos (procs FAPESP 05/56234-3 e 05/56235-0).

O trabalho tem sido desenvolvido principalmente através de técnicas de geoprocessamento, e o principal software que vem sendo utilizado é o Idrisi versão Kilimanjaro. É importante frisar que este estudo ainda está em andamento e que bases de dados numéricas e cartográficas vêm sendo

geradas no município a fim de fornecer subsídios técnicos que visem auxiliar o planejamento de uso da terra condizente com a capacidade de uso do meio físico.

Características ambientais da área de estudo

O município de Sorocaba situa-se na porção sudeste do estado de São Paulo. Abrange uma área de 456 km² e uma população de 552.194 habitantes. O clima da região é, segundo classificação de Köppen, do tipo “Cfa” (subtropical quente), tendo como temperatura média anual 21,4°C, máxima de verão 30,1°C e mínima de inverno 12,2°C e ainda 1.285 mm de altura pluviométrica anual (SILVA, 2004).

Segundo Paula et al. (2006a), Sorocaba apresenta um relevo de formas que enquadraram-se predominantemente na categoria “Retilíneo / Plano”, ainda que as formas Côncavas e Convexas ocorram de forma expressiva na região. Na região ocorrem principalmente solos das classes Argissolos e Latossolos, embora ocorra também Cambissolos, Neossolos litólicos e Gleissolos em algumas porções do município (OLIVEIRA et al., 1999).

Metodologia

Para consulta dos valores de declividade, utilizou-se o mapa digital de declividade e referente ao município de Sorocaba, elaborado por Paula et al., bem como o mapa de forma das vertentes dos locais. A verificação da cobertura do solo do município foi feita através de consulta ao mapa de uso da terra (período 2003) apresentado por Silva (2004) e para a análise da influência da declividade na expansão urbana, utilizou-se o mapa da expansão urbana (2003) sobre as classes de declividade, elaborado por Silva (2006).

Resultados e Discussão

Nota-se que o núcleo urbano do município (provavelmente a parte mais antiga da cidade) localiza-se na porção sul, a qual já está cornurbada com a área urbana do município de Votorantim, localizada ao sul do limite de Sorocaba (Figura 1).

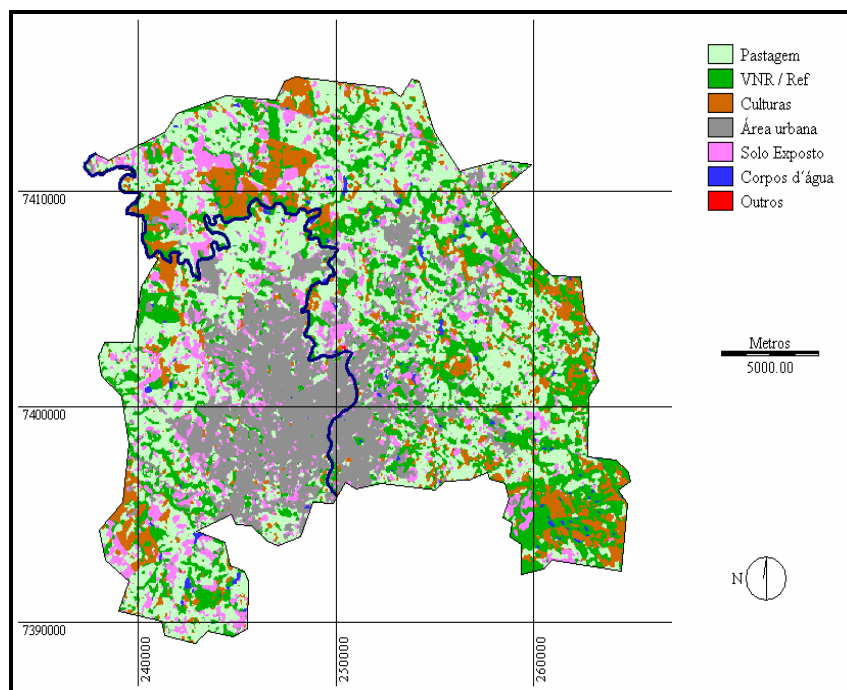


Figura 1 – Mapa de cobertura do solo para o município de Sorocaba-SP.

Paula et al. (2006b) discorrem sobre o atual não cumprimento da lei ambiental no tocante a ocupação da zona ripária do rio Sorocaba, havendo vários trechos do rio cujas margens estão invadidas por ocupação urbana e também rural. Por outro lado, verifica-se que o fato de não haver ocorrência urbana em áreas cujo declive é $> 75\%$ (Figura 2), atende em partes a legislação ambiental brasileira, a qual estipula áreas de preservação permanente vertentes cuja declividade seja maior que 100%. Porém tal fato sugere que seja uma ocorrência ao acaso e não fruto de uma atividade de planejamento. Isto pode ser evidenciado no mapa de cobertura do solo do município, onde a mata ciliar ao longo da mancha urbana praticamente inexiste, e através desta constatação infere-se que a ausência de vegetação ciliar ao longo não só do rio Sorocaba, como também outros córregos do município, seja provavelmente o principal problema ambiental existente dentro dos limites urbanos do município. Um destes indicadores é a péssima qualidade das águas do rio Sorocaba, na maior parte do ano, conforme verificado na página da Cetesb (2006).

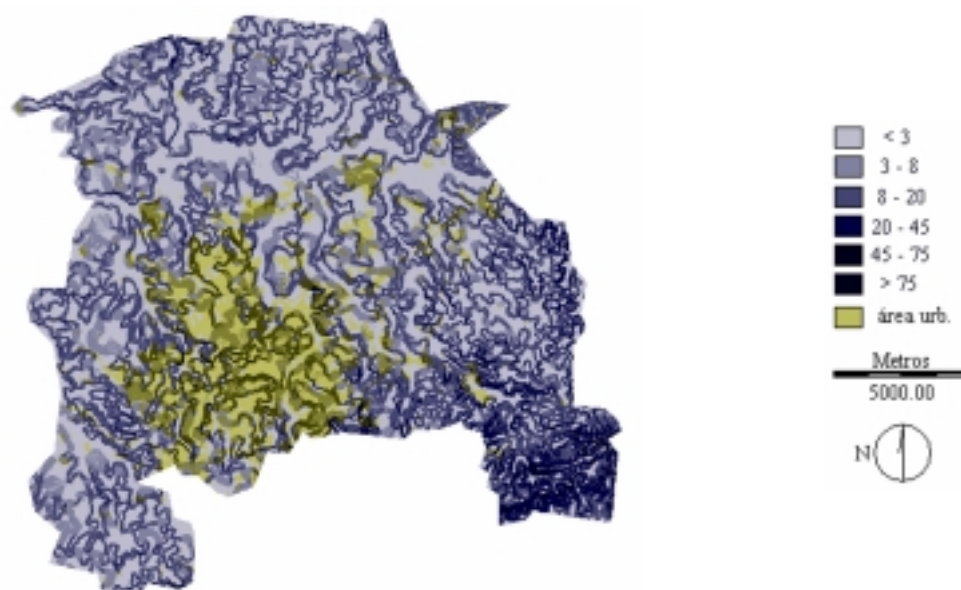


Figura 2 - Expansão urbana (2003) sobre as classes de declividade (valores da legenda em porcentagem).

De acordo com Paula et al. (2006b) uma expressiva porção do rio Sorocaba atravessa a parte urbana do município de Sorocaba (26%) e verificou-se que, além do seu curso ter sido alterado, com consequências ambientais vividas até hoje pela população local, seu baixo gradiente altimétrico também favorece o surgimento de pontos de alagamento em várias regiões do rio, com graves prejuízos sócio-econômicos. Assim como no município de São Paulo, em Sorocaba também há uma avenida marginal onde diariamente passam centenas de veículos de várias categorias e também pedestres. É neste ponto que acontecem enchentes freqüentemente reportadas em épocas chuvosas, sempre interrompendo o tráfego e exigindo reparos posteriores por parte da prefeitura municipal.

Feições erosivas lineares também podem ser verificadas ao longo do município e, de acordo com Ikematsu et al. (2006), a aparições destas formas de erosão estão relacionadas ao próprio relevo do município, sendo que o uso inadequado do solo constitui um agente francamente do processo erosivo, especialmente nas áreas naturalmente mais suscetíveis.

Conclusão

As mudanças da cobertura do solo no município de Sorocaba vêm ocorrendo de forma intensa e agressiva nas últimas décadas, raramente respeitando os limites ambientais local, tais como características do relevo e vegetação em zonas ripárias. No momento do planejamento, aspectos combinados da paisagem devem ser considerados. Fatores adicionais além da declividade, tais como mapa de forma das vertentes, litologia, contribuem decisivamente para uma compreensão mais

completa da dinâmica da paisagem e favorecem o processo de adequação ambiental local. Isto indica a necessidade de estudos complementares a este para traçar diretrizes devidamente fundamentadas e que realmente contribuam no processo de planejamento de uso da terra em conformidade com as características ambientais de Sorocaba.

Agradecimentos.

À FAPESP, pelo apoio financeiro concedido (bolsa + recursos associados).

Referências Bibliográficas

BELLINAZZI Jr., R.; BERTOLINI, D.; ESPÍNDOLA, C. R. & LEPSCH, I. F. **Manual para levantamento utilitário do meio físico e classificação de terras no sistema de capacidade de uso.** Campinas, SP. 2ª reimpressão (revisada). Soc. Bras. de Ciência do Solo, 1991.

CETESB (Companhia de Tecnologia em Saneamento Ambiental). **Rede de monitoramento dos rios paulistas.** Endereço: www.cetesb.sp.gov.br. Data da consulta: setembro / 2006.

IKEMATSU, P. et al. Caracterização do ambiente físico de duas voçorocas ocorrentes no Município de Sorocaba (SP)”, **Anais do 6º Simpósio Nacional de Geomorfologia**, Goiânia-GO, 2006.

LLORET RAMOS, C. A erosão urbana no contexto dos sistemas de drenagem. **Anais do 5º Simpósio nacional de controle à erosão.** Anais. Bauru – SP, p 101. 1995.

OLIVEIRA, J. B. de, et al. **Mapa Pedológico do Estado de São Paulo.** Legenda Expandida. Campinas: Instituto Agrônomo; Rio de Janeiro: EMBRAPA – Solos, 64 p. 1999.

PAULA, F. P. et al. Estudo das formas geométricas e da declividade das encostas no município de Sorocaba como subsídio a programas regionais de manejo e conservação do solo. **Anais da 16ª Reunião Brasileira de Manejo e Conservação do Solo e da Água**, Aracaju, SE, 2006a.

PAULA, F.P. et al. Rio Sorocaba: aspectos hidrogeomorfológicos e problemas ambientais vividos no município de Sorocaba, **Anais da 16ª Reunião Brasileira de Manejo e Conservação do Solo e da Água.** CD-rom. 2006b.

SILVA, A.M. Diagnóstico do processo erosivo ocorrente no município de Sorocaba (SP) dentro do quadro atual de uso da terra e previsão para cenários futuros. **Projeto de Pesquisa (Modalidade Jovem Pesquisador em Centros Emergentes) financiado pela FAPESP (procs FAPESP 04/13096-7 e 04/15796-6)**, em desenvolvimento na Unidade Diferenciada de Sorocaba – UNESP, 20 p. 2004.

SILVA, A.M. et al. Relação entre expansão urbana e o relevo local – o caso do Município de Sorocaba. **VI Simpósio Nacional de Geomorfologia, Goiânia-GO**, 2006.

SILVA, A.M.; SCHULZ, H.E.; CAMARGO, P.B. **Erosão e hidrossedimentologia em bacias hidrográficas.** São Carlos – SP, Editora Rima, 138 p., 2003.