



ANÁLISE DAS ALTERAÇÕES GEOMORFOLÓGICAS PROVOCADAS PELA URBANIZAÇÃO NO CENÁRIO DE 2010: O CASO DAS VERTENTES DO BAIXO CURSO DO CÓRREGO DO FACÃO EM ARARAS (SP)

Valéria Coghi Bernardelli^(a), Cenira Maria Lupinacci^(b)

^(a) UNESP/Câmpus de Rio Claro (SP), valeriacbernardelli@hotmail.com

^(b) UNESP/Câmpus de Rio Claro (SP), cenira@rc.unesp.br

EIXO: SISTEMAS GEOMORFOLÓGICOS: ESTRUTURA, DINÂMICAS E PROCESSOS

Resumo

Os diferentes tipos de uso da terra provocam alterações no sistema geomorfológico desde o surgimento do homem. Assim, o objetivo deste artigo é identificar e entender as alterações geomorfológicas ocasionadas pela urbanização nas baixas vertentes do córrego do Facão, no município de Araras (SP), no ano de 2010. Para atingir o objetivo deste trabalho, buscou-se realizar mapeamento geomorfológico e de uso e ocupação da terra do cenário de estudo deste período. Por meio da análise dos mapeamentos, constatou-se canalização dos cursos fluviais, aterros, cortes e mudança na forma natural das vertentes provocadas pela atividade antropogênica.

Palavras chave: antropogeomorfologia. uso e ocupação da terra. atividade antrópica.

1. Introdução

As alterações nas formas de relevo para atender as necessidades e o estabelecimento do homem ocorrem desde o seu surgimento no período Pleistoceno conforme Casseti (1991). Contudo, é a partir da Revolução Industrial que o homem vem imprimindo grandes transformações na paisagem por meio da consolidação do processo de urbanização. Atualmente, a urbanização é um fenômeno que acontece em escala mundial e nacional. Segundo, o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2011), todas as regiões brasileiras apresentam crescimento na taxa de urbanização. Tais modificações realizadas pelo homem no estabelecimento do urbano podem provocar alguns problemas como alagamentos, enchentes, assoreamentos/desaparecimentos dos cursos fluviais, processos erosivos de pequena magnitude (sulcos erosivos, ravinas) até de grande magnitude (voçorocas), entre outros. A antropogeomorfologia ou geomorfologia antrópica é um ramo da ciência geomorfológica que estuda as interferências do homem nas formas, nos processos e nos materiais superficiais de um determinado ambiente (RODRIGUES, 2005, p. 101 – 102). Nir (1983), autor de grande importância nos estudos antropogeomorfológicos, pesquisou e estudou em detalhes como as diferentes atividades antrópicas alteram o relevo e o seu equilíbrio com destaque para o estabelecimento do processo de urbanização em 3 estágios: pré-urbano, período de



construção e período final. Dessa forma, o objetivo deste artigo é identificar e entender os fatos geomorfológicos provocados pelo processo de urbanização nas vertentes do baixo curso do córrego do Facão no município de Araras (SP), por meio da elaboração da carta geomorfológica e de uso e ocupação da terra referente ao ano de 2010.

2. Material e Método

O método que norteia a compreensão deste trabalho teve respaldo na Teoria Geral dos Sistemas aplicada aos estudos geográficos. A área de estudo foi compreendida do ponto de vista funcional como um sistema não isolado, pois há inputs (ganhos) e outputs (perdas) de energia e matéria. No quesito da complexidade estrutural, as vertentes do baixo curso do córrego do Facão foram analisadas também como um sistema processo – resposta, ou seja, se houver alguma modificação no sistema sequência (indica o processo), acarretará alterações no sistema morfológico (indica forma) para buscar um novo equilíbrio (CHRISTOFOLETTI, 1980, p. 5). Tendo em vista que a paisagem da área de estudo está sob a interferência do homem, esta também foi avaliada como um sistema controlado (CHRISTOFOLETTI, 1980, p. 6).

Portanto, para atingir o objetivo desta pesquisa foi necessário a elaboração dos seguintes produtos cartográficos: carta geomorfológica e de uso e ocupação da terra do período de 2010. Para confeccionar essas cartas, fez-se o uso de ortofotos cedidas da Empresa Paulista de Planejamento Metropolitano S/A (EMPLASA) do ano de 2010. A confecção da carta geomorfológica seguiu a proposta de Tricart (1965) e Verstappen & Zuidam (1975), além da utilização das adaptações de Silveira (2009) e Rodrigues (2005). Cabe salientar que a identificação das rupturas topográficas foi complicada por causa que as ortofotos não apresentam estereoscopia. Tal deficiência foi sanada através de trabalho de campo. Outro fato que merece ser destacado é que os dados da geologia não foram representados, pois a escala da informação (1:50.000) não é compatível com deste trabalho. Já a carta de uso e ocupação da terra adotou a proposta de fotointerpretação de Ceron e Diniz (1996). As classes identificadas foram criadas a partir das orientações do Manual de Uso da terra do IBGE (2006) e adaptadas pelas autoras em função do cenário de estudo. Ambas as cartas foram elaboradas em meio digital, utilizando o *software* ArcGIS 9.3.

3. Resultados e Discussão

Por meio do trabalho de campo e da elaboração dos produtos cartográficos, verificou-se que o uso da terra (Tabela I), principalmente o urbano, provocou alterações no relevo das vertentes do baixo curso do



córrego do Facão, Araras (SP). A identificação das alterações antrópicas e dos fatos geomorfológicos podem ser visualizadas na figura 1.

Tabela I – Distribuição das classes de uso e ocupação da terra nas vertentes do baixo curso do córrego do Facão, Araras (SP) do ano de 2010.

Classes de uso da terra	Km ²	%	Classes de uso da terra	Km ²	%
Área com edificações	1,3069	13,43%	Construção Rural	0,0837	0,94%
Área parcialmente edificada	0,7627	7,83%	Cana de açúcar	2,8014	28,79%
Área sem edificação	0,2935	3,01%	Cultura Anual	0,0513	0,52%
Indústrias	0,6426	6,60%	Citrus	0,0063	0,06%
Áreas recreativas	0,0754	0,77%	Silvicultura	0,2658	2,73%
Área verde urbana	0,124	1,27%	Pastagem	0,8463	8,69%
Chácara	0,2719	2,79%	Vegetação de área alagada	0,1456	1,49%
Cobertura herbácea	0,7536	7,74%	Vegetação/mata	0,4298	4,41%
Solo exposto	0,1519	1,56%	Outras classes	0,6451	6,63%
Cemitério	0,052	0,53%	Lagos	0,0212	0,21%
			Total	9,731 Km²	100%

Fonte: carta de uso e ocupação da terra das vertentes do baixo curso do córrego do facão, Araras (SP) - 2010

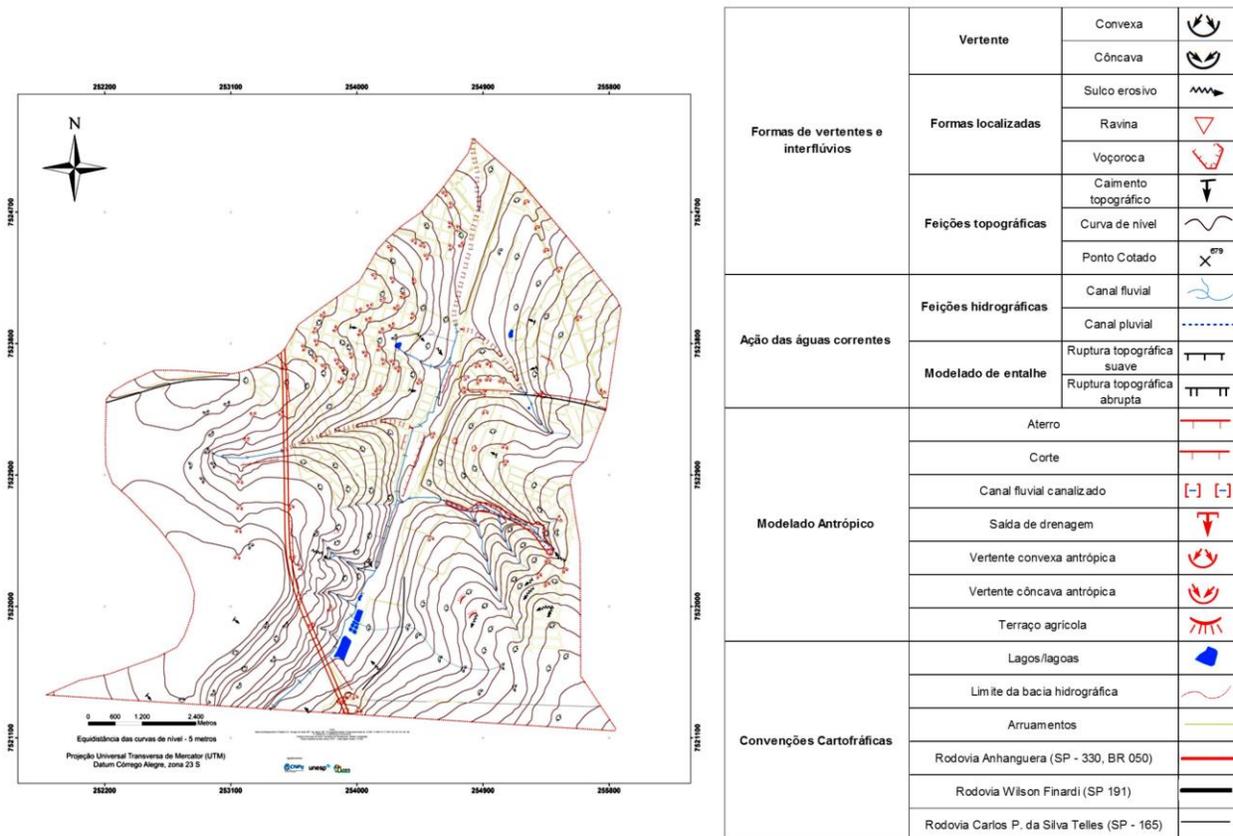


Figura 1 – Carta geomorfológica das vertentes do baixo curso do córrego do Facão, Araras (SP) do período de 2010



O desenvolvimento das formas erosivas (sulcos erosivos e ravinas) estão associados com os diferentes tipos de uso da terra tais como: cultivo de cana-de-açúcar, pastagem, áreas não edificadas e cobertura herbácea. Na cultura canavieira, os sulcos erosivos surgiram mesmo com o emprego de técnicas consevacionista (curvas de nível e terraços) e em áreas com declividade considerável (5%-12%; 12%-30%). No uso de pastagens, estas feições são identificadas também em situações onde a declividade do terreno também pode ser considerada razoável. Na parte urbana, os processos erosivos surgiram principalmente em áreas não edificadas em função da ausência de vegetação e, também, a jusante de áreas impermeabilizadas e declivosas dos arruamentos, as quais aceleram a velocidade da água, contribuindo ainda mais para o desenvolvimento deste processo. Cabe salientar ainda o desenvolvimento de um processo erosivo de grande magnitude, uma voçoroca de cabeceira na margem direita do córrego do Facão, localizada nos bairros Jardim Dalla Costa, Jardim Bela Vista e Bosque de Versailles. O desenvolvimento desta feição geomorfológica se deve a disposição dos arruamentos no sentido do declive, a impermeabilização deste setor, além de encontrar-se em uma litologia, derivada da Formação Piraçununga (caracterizada por areias e cascalhos). Os dois primeiros fatos citados anteriormente potencializam a velocidade das águas pluviais que chegam no leito do rio, tornando sua dinâmica altamente erosiva. Este processo vem avançando em direção ao urbano, ocasionando prejuízos a população.

No que se refere a modelados tipicamente de causa antrópica, verificou-se a presença de aterros, cortes, canalização dos cursos fluviais e vertentes côncavas antrópicas. Os aterros estão associados as áreas edificadas e industriais com o objetivo de escapar dos possíveis alagamentos e enchentes próximo dos cursos fluviais. Já os cortes foram detectados próximo as rodovias (Rodovia Ahnaguera – SP 330/BR 050; Rodovia Wilson Finardi – SP 191). A canalização dos cursos d'água em sistemas fechados (margem esquerda e direita do córrego do Facão) e sistema aberto (foz do córrego do Facão) aconteceram por causa do avanço da urbanização (áreas edificadas, áreas parcialmente edificadas, indústria e áreas recreativas). As vertentes côncavas antrópicas tiveram grande destaque no mapeamento, demonstrando como as atividades antropogênicas tem grande capacidade de alterar a forma natural das vertentes. Estas podem ser identificadas nos arruamentos, rodovias e em áreas edificadas.

Um fato que merece ser destacado foi a ausência de rupturas topográficas em razão das ortofotos não possuírem estereoscopia conforme mencionado anteriormente. No trabalho de campo, constatou-se que o uso urbano alterou o processo de evolução natural do relevo, eliminando as mesmas.



4. Considerações Finais

A partir da análise dos dados apresentados, foi possível constatar que a área de estudo encontra-se no período de construção (NIR, 1983) e que os diferentes usos da terra mudaram o funcionamento do sistema geomorfológico e o processo natural de evolução do relevo. Portanto, o homem é, de fato, um agente geomorfológico capaz de dinamizar os fluxos de energia e matéria do sistema geomorfológico. Além disso, o processo de evolução do relevo ocorre na velocidade da atuação antrópica, não mais de forma natural conforme constatações realizadas nos diversos trabalhos de campos. O substrato geomorfológico deve ser considerado no planejamento ambiental e urbano do município como forma de reconhecer áreas favoráveis ou não para urbanizar e áreas susceptíveis a processos erosivos, evitando prejuízos à população. As técnicas utilizadas neste trabalho se mostraram eficientes na identificação das alterações geomorfológicas.

Agradecimentos

À CNPq e ao programa institucional de bolsas da UNESP (PROPE) por fomentar esta pesquisa.

Bibliografia

CASETTI, V. **Ambiente e Apropriação do relevo**. São Paulo: Contexto, 1991.

CERON, A.; DINIZ, J.A. O uso de fotografias aéreas na identificação das formas de utilização agrícola da terra. **Revista Brasileira de Geografia**. Rio de Janeiro, v. 28, n.02, p. 161 – 172, Jun.1966.

CHRISTOFOLETTI, A. **Geomorfologia**. 2ª ed. São Paulo: Edgard Blucher, 1980.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Sinopse do Censo Demográfico 2010**. Rio de Janeiro, 2011. Disponível em: < <http://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv49230.pdf> > Acesso em: 04 de outubro de 2015.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Diretoria de Geociências. Coordenação de Recursos Naturais e Estudos Ambientais. **Manual Técnico de Uso da Terra**. 2. ed. Rio de Janeiro, 2006.

NIR, D. **Man a geomorphological agent**. Jerusalém: Keter Publishing House, 1983.

RODRIGUES, C. Morfologia original e morfologia antropogênica na definição de unidades espaciais de planejamento urbano: exemplo na metrópole paulista. **Revista do Departamento de Geografia (USP)**. São Paulo, n. 17, dez. 2005, p.101-111.



SILVEIRA, A. **Diagnóstico ambiental do setor noroeste do sítio urbano de Piracicaba (SP): uma abordagem geográfica.** 2009. 179f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Rio Claro, 2009.

TRICART, J. **Principes et methods de la geomorphologie.** Paris: Masson, 1965.

VERSTAPPEN, H.T.; ZUIDAN, R.A. van. **ITC System of Geomorphological survey.** In _____. ITC Textbook of Photo-Interpretation. Enschede: International Institute for Aerial Survey and Earth Sciences, 1975.