

# GEOMORFOLOGIA URBANO-AMBIENTAL

*Andrey Luis Binda<sup>1</sup>*

**RESUMO:** O crescimento urbano verificado nas últimas décadas em diversas regiões brasileiras tem gerado cada vez mais processos de degradação ambiental, sobretudo, através de projetos de planejamento inadequados, que não conhecem as fragilidades e potencialidades do ambiente físico que compõem o sítio urbano. O relevo é o principal agente físico que interfere a ocupação urbana. Normalmente, esta se inicia em áreas mais favoráveis e, somente depois, com a expansão urbana acabam ocupando áreas impróprias. Nesse contexto, diferentes autores têm focalizado o papel da geomorfologia aos fatos relacionados à atividade humana, sobretudo, através da aplicação de seus estudos à gestão ambiental. A Geomorfologia Urbano-ambiental visa compreender as contribuições deste (o homem) para a alteração/aceleração dos processos geomorfológicos sobre um ambiente artificial.

**PALAVRAS-CHAVE:** Geomorfologia, espaço urbano, relevo, degradação ambiental.

**ABSTRACT:** The urban growth verified in the last decades in several Brazilian regions has generated more and more environmental degradation process, above all, through inadequate planning projects, that do not know the fragilities and potentialities of physical ambient that compose the urban space. The relief is the main physical agent that interfere the urban occupation. Usually, this start in more suitable areas and, just after, with an urban expansion, it ends up using unfavorable areas. In this context, different authors have focalized the role of geomorphology to the facts related to the human activity, above all, through of applicability of its studies for the environmental managing. The urban-environmental geomorphology researchs for the contributions from the human being for the alteration/acceleration of the geomorphological process about an artificial environment.

**KEY-WORDS:** Geomorphology, urban space, relief, environmental degradation.

---

<sup>1</sup>Licenciado em Geografia pela Universidade Estadual do Centro-Oeste – UNICENTRO *campus* de Guarapuava-PR. Discente do Programa de Pós-Graduação *Strictu Sensu* em Geografia – Nível Mestrado – pela Universidade Estadual do Oeste do Paraná – UNIOESTE – *Campus* de Fco. Beltrão-PR. Bolsista da DS da CAPES. e-mail: andrey\_geobass@hotmail.com

## INTRODUÇÃO

O crescimento urbano verificado nas últimas décadas em diversas regiões brasileiras tem gerado cada vez mais processos de degradação ambiental, sobretudo, através de projetos de planejamento inadequados, que não conhecem as fragilidades e as potencialidades do ambiente físico que compõem o sítio urbano.

Grigoriev (1968<sup>2</sup>) *apud* Ross (1990, p. 10), descreve como “*Estrato Geográfico da Terra*” a faixa que compreende à baixa atmosfera até a crosta litosférica, que permite a existência do homem. Nesse espaço, o relevo surge como o palco onde o homem se organiza através da apropriação da natureza e onde ocorrem concomitantemente as contradições sociais e a luta de classes.

O relevo é o principal agente físico que interfere a ocupação urbana. Normalmente, esta se inicia em áreas mais favoráveis e, somente depois, com a expansão urbana acabam ocupando áreas impróprias. Neste contexto vale-se ressaltar o papel do valor da terra no espaço urbano atribuído às melhores condições de infra-estrutura, e também, às melhores áreas do ponto de vista geomorfológico.

A ocupação do relevo no ambiente urbano acarreta diversas mudanças nas características físico-naturais das encostas, muitas vezes essas alterações trazem consigo diferentes formas de degradação ambiental.

O conhecimento das características físicas do espaço urbano, as limitações e as potencialidades, torna-se de grande valia para o estabelecimento de práticas mais racionais de uso da terra e de um planejamento urbano mais condizente com tais especificidades. Além disso, deve-se também reconhecer os processos de degradação ambiental e os riscos geomorfológicos decorrentes da ocupação das vertentes, fatores importantes a fim de procurar estabelecer medidas preventivas e/ou corretivas.

E é nesse sentido que se insere a presente reflexão, a qual busca através de um referencial bibliográfico atual demonstrar de forma simples e objetiva o papel da geomorfologia no uso e ocupação do espaço urbano.

### 1. GEOMORFOLOGIA E O ESPAÇO URBANO

O Homem, desde seu surgimento no pleistoceno, vem apropriando-se dos bens naturais, o desenvolvimento técnico científico

---

<sup>2</sup> GRIGORIEV, A.A. The theoretical fundamentals of modern physical Geography. In: The interaction of sciences in the Earth, Moscou, 1968.

e a sua organização social, culminaram em formas diferentes de relacionamento com a natureza. Com o desenvolvimento do sistema capitalista de produção, o relacionamento com a natureza, tornou-se cada vez mais predatório.

Na prática a exploração dos bens naturais transformados em recursos econômicos para atender ao mercado, sobrepõe-se aos valores de uso pelos valores de troca, fato que justificou (e justifica) a espoliação da natureza em todos seus sentidos (mineral, vegetal, fauna, flora, humana – exploração do homem pelo homem).

Esta exploração na história concreta dos homens foi legitimada na ciência moderna, pelo cartesianismo e mecanicismo. Enquanto o primeiro, reforçando o papel da razão, separou o homem da natureza, o segundo a equiparou a um relógio constituído de partes que não se comunicam, e como tal, quando uma “peça” não funciona basta trocá-la e inseri-la, restabelecendo-se a “ordem”<sup>3</sup>.

De todas as alterações provocadas pelo homem no meio ambiente, talvez a cidade seja definitivamente, o habitat da sociedade moderna, palco de contradições, entre o natural e o artificial, entre as classes mais e menos abastadas, entre o interesse público e o privado, ou seja, preserva em si, nas suas diversas instâncias uma relação contraditória entre seus agentes<sup>4</sup>.

No Brasil a partir do ano de 1940, inicia-se um enorme fluxo imigratório que fez com que em 1970 a população que era predominantemente rural, torna-se urbana. Em 1991 a população residente em áreas urbanas já se encontrava em cerca de 77,13%, e pesquisas indicam que esse número está atualmente em mais de 80%. (SANTOS, 1994).

Esse movimento tem suas bases na política governamental de apoio à instalação de uma base industrial sólida. Ao passo que as indústrias estabeleciam-se de forma concentrada na região Centro-Sul, juntamente com a intensa modernização da agricultura, apoiada na grande propriedade, passou a ocorrer no país um intenso fluxo migratório para as regiões mais dinâmicas economicamente, principalmente, o Sudeste.

Esse movimento voluntário, não só representava o cenário da concentração de capital nesta região do país, mas também o tipo de inserção do Brasil no cenário econômico mundial, já que a priorização do mercado externo justificava o latifúndio e, com ele, o êxodo rural,

---

<sup>3</sup> Maiores informações: GRUN, M. Ética e educação ambiental: a conexão necessária. São Paulo: Papirus, 1996.

<sup>4</sup> Maiores informações: MARX E ENGELS. A Ideologia Alemã: Feuerbach – A contraposição entre as cosmovisões Materialista e idealista. São Paulo: Editora Martin Claret. Tradução Frank Muller, 2005.

concomitante a valorização do urbano em detrimento do rural, que ajudava na construção da ilusão de uma vida mais próspera na cidade. O consumismo apresentava-se como o sonho das pessoas (SCARLATO, 2000).

Com isso, inicia-se um processo de urbanização que não foi acompanhado pelo investimento em infra-estrutura. O resultado disso foi que chegou às cidades um enorme contingente populacional, ocupando novas áreas conforme suas possibilidades. Muitas delas sem condições de pagar por um espaço mais adequado à moradia, acabaram ocupando áreas de risco em encostas e fundo de vales, com mudanças significativas na paisagem.

Dessa forma, evidencia-se o fato de que toda essa atividade de ocupação humana ocorre sobre uma base sólida, chamada de relevo, sendo suporte das interações naturais e sociais (CASSETI, 1991; CASSETI, 1994; MARQUES, 1995; XAVIER DA SILVA, 1995; GUERRA & MARÇAL, 2006;).

### 1.1. O relevo e a Geomorfologia Urbano-Ambiental

A conceitualização de geomorfologia, de maneira geral, refere-se ao estudo das formas de relevo. Para isso, utilizam-se da identificação, classificação e análise de suas características morfológicas, composição dos materiais, processos atuantes, fatores controladores e sua dinâmica evolutiva (COOKE & DOORNKAMP, 1990; CHRISTOFOLETTI, 1995; XAVIER DA SILVA, 1995; GUERRA & MARÇAL, 2006; GUERRA, 2007).

Cooke & Doornkamp (1990) focalizam o papel da geomorfologia aos fatos relacionados à atividade humana, sobretudo, através da aplicação de seus estudos à gestão ambiental. Guerra & Marçal (2006) também têm evidenciado a aplicação dos conhecimentos geomorfológicos voltados à questão ambiental, numa perspectiva integrada entre relevo e atividades humanas, a fim de fornecer bases para a prevenção e mitigação de impactos ambientais, tanto em áreas urbanas quanto em áreas rurais. Guerra (2007) completa dizendo que a geomorfologia auxilia na compreensão dos ambientes transformados pelo homem.

O relevo tal como se apresenta na superfície da terra, é produto de uma relação antagônica entre os processos endógenos e exógenos. Os processos endógenos se referem à resistência da camada rochosa e dos processos tectônicos. Os exógenos são comandados através da atmosfera na esculturação do relevo. (CASSETI, 1994; ROSS, 2000).

Ross (2003) é claro quando demonstra que o relevo é formado pela relação entre as rochas que o sustentam, pelo clima que atua como

agente modelador e pelos solos que o recobrem, numa relação completamente dinâmica, que permite com que o relevo esteja sempre em estado de evolução.

Conforme Casseti (1991) o processo de evolução do relevo é o resultado de fatores exógenos, e de intervenções antrópicas, que ocorrem na escala de tempo histórico, e que com exceção dos fenômenos catastróficos, os fatores endógenos desenvolvem-se em escala de tempo geológica.

Considerando-se as intervenções antrópicas, Guerra & Marçal (2006, p.77) evidenciam o papel do homem como agente geomorfológico:

“As encostas possuem uma evolução natural, mas nos ambientes que o homem ocupa e, na maioria das vezes, provoca grandes transformações, praticando extração mineral, construindo rodovias, ferrovias, casas e prédios, ruas, represas, terraços etc., são produzidas encostas artificiais, podendo abalar o equilíbrio anterior à ocupação humana”.

Segundo Rodrigues (2005, p. 101) a ação antrópica pode atuar de modo a “...modificar propriedades e localização dos materiais superficiais; interferir em vetores, taxas e balanços dos processos e gerar, de forma direta e indireta, outra morfologia, aqui denominada de morfologia antropogênica”.

Para Marques (1995, p.26) o homem “cada vez mais diversifica e intensifica sua atuação, criando condições de interferir e, até mesmo, controlar processos, criar e destruir formas de relevo”. Nesse sentido, Nir (1983<sup>5</sup>) *apud* Rodrigues (2005) propôs o termo antropogeomorfologia, com o objetivo de dar ênfase ao homem/sociedade como agente geomorfológico.

Com isso, os estudos acerca do relevo constituem-se uma medida fundamental para o estabelecimento de atividades humanas. Nesse contexto, diferentes autores têm aplicado o conceito de geomorfologia ambiental, justamente, por relacionar o papel do homem enquanto agente geomorfológico, ou seja, a integração entre questões sociais e naturais, sendo todo esse conhecimento aplicado ao planejamento e ao manejo ambiental (CUNHA & GUERRA, 2000; GUERRA & MARÇAL, 2006). Quanto às análises de geomorfologia ambiental:

“Inclui o levantamento dos recursos naturais, a análise do terreno, a avaliação das formas de relevo, a determinação das propriedades químicas

---

<sup>5</sup> NIR, D. Man, a geomorphological agent: an introduction to anthropic Geomorphology. Jerusalem: Ketem Pub. House, 1983.

e físicas dos materiais, o monitoramento dos processos geomorfológicos, as análises de laboratório, o diagnóstico ambiental e a elaboração de mapas de risco” (GUERRA & MARÇAL, 2006, p.23).

A Geomorfologia Urbana aparece nesse sentido como um ramo da geomorfologia ambiental que visa compreender as transformações provocadas pelo homem, no ambiente urbano, e qual a contribuição deste para a alteração/aceleração dos processos geomorfológicos sobre um ambiente artificial. (MARQUES, 1995; GUERRA & MARÇAL, 2006).

Dessa forma, baseado em Guerra & Marçal (2006), acredita-se ser de suma importância caracterizar tais estudos como de caráter ambiental, através da aplicação do conceito de “Geomorfologia Urbano-ambiental”.

Gonçalves e Guerra (2006) evidenciam o fato de a cidade ser hoje o maior exemplo de degradação ambiental, dessa forma, busca-se no próximo tópico expor de forma generalizada alguns desses processos de degradação ambiental, sobretudo aqueles relacionados às alterações geomorfológicas.

## 1.2. Ação antrópica e alterações geomorfológicas em ambiente urbano

A ocupação do espaço pelo homem, a fim de suprir suas necessidades é refletida conseqüentemente, na alteração do estado natural do ambiente, e caso não seja realizado de forma correta pode trazer sérios problemas ambientais.

O espaço urbano, talvez seja a melhor forma de exemplificar o papel do homem na alteração de determinado ambiente, suas ocupações de forma desenfreada, e desacompanhada de práticas de planejamento podem trazer além de problemas de natureza ambiental, riscos à população. Guerra (2007, p.191) demonstra que “dependendo do tamanho dessa intervenção [...] os impactos poderão causar grandes prejuízos ao meio físico e aos seres humanos”. Gonçalves & Guerra (2006, p.189) acreditam que:

“As áreas urbanas, por constituírem ambientes onde a ocupação e concentração humana se tornam intensas e muitas vezes desordenadas, tornam-se locais sensíveis às gradativas transformações antrópicas, à medida que se intensificam em freqüência e intensidade o desmatamento, a ocupação irregular, a erosão e o assoreamento dos canais fluviais, entre outras coisas”.

Nesse sentido, apresentar-se-á de forma sintética, alguns problemas ambientais decorrentes da apropriação das vertentes em áreas urbanas.

A primeira alteração que se pode notar em um ambiente urbano é a completa devastação da cobertura vegetal nativa, que é trocada por uma constante impermeabilização do solo, pelas residências e pelo asfalto, resultando na conseqüente alteração hidrológica da área. O componente paralelo (escoamento) passa a ser altamente superior que o componente perpendicular (infiltração) responsável pelo abastecimento do lençol freático (CASSETI, 1991).

Assim, a ocorrência de chuvas torrenciais, traz enormes problemas à população que ocupa os fundos de vales, pois com o aumento do volume das águas de escoamento, os rios acabam transbordando e invadindo as casas da população “excluída” que ocupam esses espaços (CASSETI, 1991; SILVA, *et al.* 2004; ARAUJO, *et al.* 2005).

Dessa forma, toda essa alteração na vertente acaba por refletir nos canais fluviais que drenam as áreas urbanas. Conforme Park (1981<sup>6</sup>) e Knighton (1984<sup>7</sup>) *apud* Cunha (1995) há dois tipos principais de mudanças em canais fluviais influenciadas pelo homem: uma é referente à mudança no próprio canal fluvial por meio de obras de engenharia; e outra considerada indireta, pois se desenvolvem fora dos canais, mas influenciam o comportamento hidrológico da bacia hidrográfica, ocorrendo normalmente através do uso e ocupação do solo.

Schueler (1987<sup>8</sup>) *apud* Araújo *et al.* (2005, p. 65) demonstra que com a urbanização, as principais alterações na hidrologia dos canais fluviais, referem-se: a elevação do pico de descarga, ao aumento no volume do escoamento superficial, a diminuição do tempo necessário para que o escoamento superficial alcance o curso d’água, ao aumento da freqüência e magnitude de alagamentos, a redução no fluxo dos cursos d’água durante os períodos de estiagem (devido à redução das taxas de infiltração) e a maior velocidade do escoamento superficial.

Outro problema decorrente da ocupação refere-se à erosão dos solos. Para Bertoni & Lombardi (1990, p. 68), a erosão:

“... é o processo de desprendimento e arraste acelerado das partículas do solo causado principalmente pela água [...] as enxurradas, provenientes das águas de chuva que não ficaram retidas sobre a superfície, ou não se infiltraram, transportam partículas de solo...”.

Esse processo pode causar desde ravinas até voçorocas urbanas, como demonstradas por Karmann (2003) e Marçal & Guerra (2006).

---

<sup>6</sup> PARK, C.C. Man, river system and environmental impacts. *Progress in physical Geography*. n.º 5, (1), 1981.

<sup>7</sup> KNIGHTON, A.D. *Fluvial forms and processes*. Edward Arnold, 1984.

<sup>8</sup> SCHUELER, T.R. *Controlling urban runoff: a practical manual for planning and designing urban BMPs*. Washington DC: Metropolitan Washington Council of Governments, 1987.

Silva *et al.* (2004) evidenciam o fato de a erosão em áreas urbanas ser diferente das encontradas no meio rural, pois as encontradas nas áreas urbanas são condicionadas à concentração do fluxo, principalmente devido à deficiência do sistema de drenagem urbana. Marçal & Guerra (2006) indicam que a característica principal para o avanço das erosões em áreas urbanas dá-se principalmente devido à escassa vegetação ou onde a ocupação urbana ocorre de forma desordenada e sem infraestrutura.

Goudie (1989<sup>9</sup>; 1990<sup>10</sup>) *apud* Araújo *et al.* (2005) e Guerra & Mendonça (2004) evidencia que as taxas de erosão em áreas urbanas são maiores durante o período de construção da cidade (instalação de um novo loteamento, por exemplo), isso porque, é nesta fase em que o solo torna-se exposto aos agentes atmosféricos, decorrente da retirada da vegetação e da movimentação da cobertura superficial para adequar a topografia original à demanda da infra-estrutura. Após a fase de construção, as taxas de erosão tendem a diminuir consideravelmente, sobretudo onde é aplicado programas de planejamento urbano (GUERRA & MENDONÇA, 2004).

Outra alteração refere-se à ocupação urbana em áreas com a presença de vertentes íngremes, onde há a necessidade de modificar as condições geomorfológicas do sítio urbano por meio de cortes, aterros e terraplanagens, a fim de que se possam dar condições para a implantação de obras de engenharia, tais como casas, prédios e ruas (CHRISTOFOLETTI, 1993; CHRISTOFOLETTI, 1995). Essas alterações podem além de tudo, desenfrear outras formas de degradação ambiental, sobretudo, decorrente da desestabilização das vertentes (CUNHA & GUERRA, 2000). Conforme Silva *et al.* (2004) essas alterações promovem a exposição do solo que ficam à mercê dos processos erosivos. Fernandes & Amaral (2000), Amaral & Feijó (2004) e Gonçalves & Guerra (2006) também evidenciam o fato da ocorrência de movimentos de massa induzidos pela ocupação do solo urbano nas cidades de Rio de Janeiro e Petrópolis.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Através do exposto, evidencia-se o papel dos conhecimentos geomorfológicos na aplicação de medidas preventivas e/ou controladoras desses processos de degradação do ambiente urbano. Small & Clark

---

<sup>9</sup> GOUDIE, A. The nature of the environment. Oxford: Basil Blackwell Ltd, 1989.

<sup>10</sup> GOUDIE, A. The human impact on the natural environment. Oxford: Basil Blackwell Ltd, 1990.



(1982<sup>11</sup>) *apud* Guerra (2007, p.211), demonstram o fato de que “o manejo adequado das encostas pode ser auxiliado pelo conhecimento geomorfológico, devido a muitos dos fatores da instabilidade das encostas serem estudados pela geomorfologia”.

Porém, evidencia-se que muitos dos processos de degradação ambiental aqui demonstrados podem ocorrer em ambientes naturais, ou seja, em áreas sem a ocupação humana, no entanto, chama-se atenção ao fato de que quando “... o homem desmata, planta, constrói, transforma o ambiente, esses processos, ditos naturais, tendem a ocorrer com intensidade muito mais violenta...” (CUNHA & GUERRA, 2000, p.344).

Tais considerações denotam que a preocupação com a apropriação do relevo é fundamental para a constituição de políticas de desenvolvimento urbano, sobretudo, a partir de um momento histórico no qual a idéia de planejamento adequado ao ordenamento territorial é tão propagada no conjunto das propostas de implementação dos planos diretores dos municípios. Entende-se que estas preocupações não são recentes, mas têm sido difícil de problematizá-las no contexto de mercado, no qual a expansão urbana dá-se de forma desordenada e caótica.

Contudo, vive-se um período de consolidação e implementação de planos diretores, onde colocar essa discussão não deve ser apenas um compromisso técnico, mas, sobretudo político, no sentido de pensar-se a ciência a favor da organização social.

## REFERÊNCIAS

AMARAL, C. & FEIJÓ, R.L. Aspectos ambientais dos escorregamentos em áreas urbanas. In: VITTE, A.C. & GUERRA, A.J.T. (Orgs). **Reflexões sobre a Geografia Física no Brasil**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2004.

ARAUJO, G.H de, ALMEIDA, J.R de & GUERRA, A.J.T. **Gestão ambiental de áreas degradadas**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2005.

BERTONI, J. & LOMBARDI, F. N. **Conservação do Solo**. 3.ed. São Paulo: Ícone, 1990.

CASSETI, V. **Ambiente e apropriação do relevo**. São Paulo: Contexto, 1991.

CASSETI, V. **Elementos de Geomorfologia**. Goiânia: Editora UFG, 1994.

---

<sup>11</sup> SMALL, R.J. & CLARK, M.J. Slopes and weathering. 2.ed. Inglaterra: Cambridge University Press, Cambridge, 1982.

CHRISTOFOLETTI, A. Impactos no meio ambiente ocasionados pela urbanização no mundo tropical. In: SOUZA, M.A.A. (org) **Natureza e sociedade hoje: uma leitura geográfica**. Coleção o novo mapa do mundo. São Paulo: HUCITEC, 1993.

CHRISTOFOLETTI, A. Aplicabilidade do conhecimento geomorfológico nos projetos de planejamento. In: GUERRA, A.J.T. & CUNHA, S.B. **Geomorfologia uma atualização de bases e conceitos**. 2. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1995.

COOKE, R.U. & DOORNKAMP, J.C. **Geomorphology in environmental management: a new introduction**. 2.ed. New York: Oxford University, 1990.

CUNHA, S.B. Geomorfologia Fluvial. In: GUERRA, A.J.T. & CUNHA, S.B. (orgs) **Geomorfologia: Uma Atualização de Bases e Conceitos**. 2.ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1995.

CUNHA, S.B. & GUERRA, A.J.T. Degradação ambiental. In: GUERRA, A.J.T. & CUNHA, S.B. (orgs). **Geomorfologia e meio ambiente**. 3.ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2000.

FERNANDES, N.F. & AMARAL, C.P. Movimentos de Massa: Uma abordagem geológico-geomorfológico. In: GUERRA, A.J.T. & CUNHA, S.B. (orgs). **Geomorfologia e meio ambiente**. 3.ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2000.

GONÇALVES, L.F.H. & GUERRA, A.J.T. Movimentos de massa na cidade de Petrópolis (Rio de Janeiro). In: GUERRA, A.J.T. & CUNHA, S.B. (orgs) **Impactos ambientais urbanos do Brasil**. 4.ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2006.

GUERRA, A.J.T. & MENDONÇA, J.K.S. Erosão dos solos e a questão ambiental. In: VITTE, A.C. & GUERRA, A.J.T. (Orgs). **Reflexões sobre a Geografia Física no Brasil**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2004.

GUERRA, A.J.T. & MARÇAL, M.S. **Geomorfologia ambiental**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2006.

GUERRA, A.J.T. Encostas e a questão ambiental. In: CUNHA, S.B. & GUERRA, A.J.T. **A questão ambiental: diferentes abordagens**. 3.ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2007.

KARMANN, I. O ciclo da água, água subterrânea e sua ação geológica. In: TEIXEIRA, W. *et.al.* **Decifrando a Terra**. 2.ed. São Paulo: Oficina de Textos, 2003.

MARÇAL, M.S. & GUERRA, A.J.T. Processo de urbanização e mudanças na paisagem da cidade de Açailândia (Maranhão). In: GUERRA, A.J.T. & CUNHA, S.B. (orgs) **Impactos ambientais urbanos do Brasil**. 4.ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2006.

MARQUES, J.S. Ciência Geomorfológica. In: GUERRA, A.J.T. & CUNHA, S.B. **Geomorfologia uma atualização de bases e conceitos**. 2. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1995.

- RODRIGUES, C. Morfologia original e morfologia antropogênica na definição de unidades espaciais de planejamento urbano: exemplo na metrópole paulista. In: **Revista do Departamento de Geografia**. v.17. São Paulo: USP, 2005.
- ROSS, J.L.S. **Geomorfologia, ambiente e planejamento**. São Paulo: Contexto, 1990.
- ROSS, J.L.S. Os fundamentos da Geografia da natureza. In: ROSS, J.L.S. **Geografia do Brasil**. 3.ed. São Paulo: EDUSP, 2000.
- ROSS, J.S.L. Geomorfologia ambiental. In: CUNHA, S.B. & GUERRA, A.J.T. **Geomorfologia do Brasil**. 3.ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2003.
- SANTOS, M. **A urbanização brasileira**. 2.ed. São Paulo: HUCITEC, 1994.
- SCARLATO, F.C. População e urbanização brasileira. In: ROSS, J.L.S. **Geografia do Brasil**. 3.ed. São Paulo: EDUSP, 2000.
- SILVA, A.M. da, SCHULZ, H.E, & CAMARGO, P.B. de . **Erosão e hidrossedimentologia em bacias hidrográficas**. São Carlos: RIMA, 2004.
- XAVIER DA SILVA, J. Geomorfologia e geoprocessamento. In: GUERRA, A.J.T. & CUNHA, S.B. **Geomorfologia uma atualização de bases e conceitos**. 2. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1995.