

ALTERAÇÕES GEOMORFOLÓGICAS NO PERÍMETRO URBANO DA CIDADE DE GUARAPUAVA-PR

Andrey Luis Binda

Mestrando pela Universidade Estadual do Oeste do Paraná
andrey_geobass@hotmail.com

Leandro Vagner Mascarello

Mestrando pela Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC
leragebr@yahoo.com.br

Wellington Barbosa da Silva

Acadêmico do curso de Geografia da Universidade Estadual do Centro-Oeste
UNICENTRO campus Guarapuava-PR
w_barbosa@hotmail.com

RESUMO

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. Nesse sentido busca-se no presente artigo reconhecer o papel da ação do homem/sociedade na alteração da morfologia das encostas da cidade de Guarapuava-PR, bem como, os efeitos ambientais decorrentes dessa alteração.

Palavras-Chave: Alterações geomorfológicas, espaço urbano, expansão urbana, condicionantes geomorfológicos.

GEOMORPHOLOGICAL ALTERATIONS IN THE URBAN PERIMETER OF THE GUARAPUAVA CITY, PARANÁ, BRAZIL

ABSTRACT

The occupation of the relief in the urban environment carts several changes in the physical-natural characteristics of the hillsides. A lot of times those alterations bring with itself different forms of environmental degradation. In that sense it is seeked on the present article to recognize the role of the men/society action in the hillsides morphology alteration of the city in Guarapuava-PR, as well as, the current environmental effects of that alteration.

Key-words: geomorphological aterations, urban space, urban expansion, geomorphological factors.

CONSIDERAÇÕES INICIAIS

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.

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.

É nesse viés que se insere o presente artigo, o qual busca reconhecer o papel da ação antrópica na alteração da morfologia das encostas na cidade de Guarapuava-PR, bem como, os efeitos ambientais decorrentes dessa alteração.

Recebido em 10/12/2008
Aprovado para publicação em 15/08/2009

MATERIAIS E MÉTODOS

Para a realização do presente artigo, pautou-se em dois procedimentos, quais sejam:

1. Trabalho em Gabinete, e
2. Trabalho de Campo.

Os trabalhos de gabinete integram o levantamento bibliográfico e os trabalhos de geoprocessamento. O *software* utilizado foi o SPRING¹ (Sistema de Processamento de Informações Georreferenciadas) versão 4.3.3 desenvolvido pela Divisão de Processamento de Imagens – DPI do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE).

Com as curvas de nível e pontos cotados do Levantamento Aerofotogramétrico Cadastral de 1996 (Escala 1:2.000, Vão 1:8.000 de Out/1995, contratado pelo Município de Guarapuava, através de Convênio com a Sedu/Paranacidade e executado através consórcio pelas Empresas de Aerofotogrametria Engefoto e Aeroimagem) confeccionou-se o mapa de declividades da cidade de Guarapuava, considerando os parâmetros instituídos por Ross (2000). Para cada classe de declividade o referido autor atribui uma respectiva categoria de fragilidade ambiental, conforme mostra a tabela 1.

Tabela 1
Classes de declividade e categorias de fragilidade ambiental

%	Categorias
0-6	Muito Fraca
6-12	Fraca
12-20	Média
20-30	Forte
>30	Muito Forte

FONTE: Ross (2000).
Org. Binda (2008).

O Trabalho de campo teve como objetivo averiguar *in loco*, os processos de alterações das encostas, decorrente da ocupação do espaço urbano de Guarapuava.

Localização e características gerais do município de Guarapuava

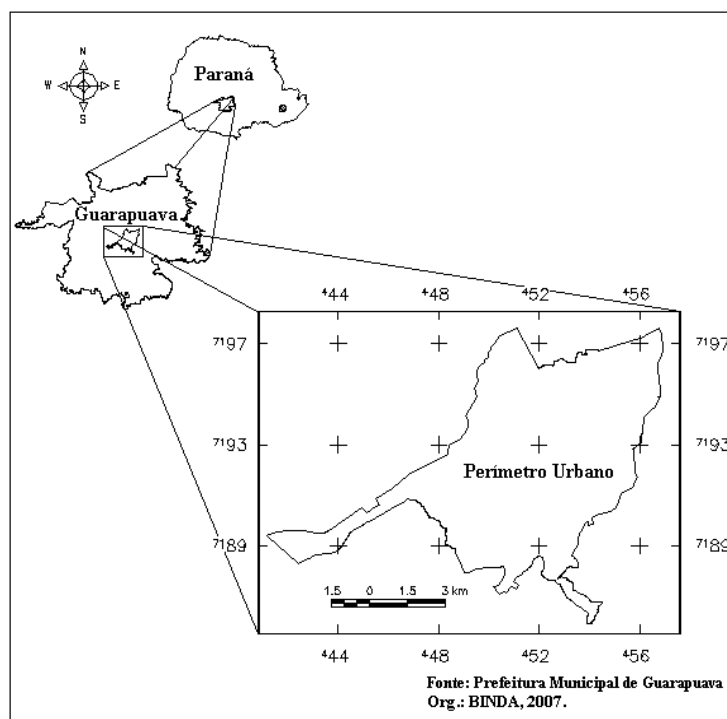
O Município de Guarapuava localiza-se na região centro-sul do Estado do Paraná (Figura 1), sobre o terceiro planalto paranaense ou planalto de Guarapuava (MAACK, 2002). Apresenta uma população total de 155.161 habitantes, distribuídos em 141.694 na área urbana (91,3%), e apenas 13.467 na área rural (8,7%) (IBGE, 2000).

Segundo Maack (2002), Guarapuava caracteriza-se por uma paisagem de campo limpo, capões e matas de galeria associadas às araucárias. Em relação ao clima, o mesmo autor, classifica o Município de Guarapuava como pertencente à zona de clima quente-temperado subtropical fresco até frio no inverno. Na classificação de Koeppen localiza-se em Cfb, ou seja, na zona temperada sempre úmida, com mais de cinco geadas por ano (MAACK, 2002).

Thomaz e Vestena (2003) analisaram 25 anos de dados meteorológicos do Município de Guarapuava (de 1976 a 2000), e obtiveram como temperatura média anual em torno de 17°C. Quanto ao volume de precipitação anual, a média do município é de 1961 mm, distribuídos em cerca de 149 dias com chuva. Durante o ano ocorre de 13 a 15 eventos de geada no município, devido à atuação da Mpa (Massa Polar Atlântica), mais intensa nos meses mais frios.

¹ Copyright – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – INPE.

FIGURA 1
Localização do Município de Guarapuava-PR



FONTE: Prefeitura Municipal de Guarapuava (2003).

No que tange às litologias que ocorrem no Município de Guarapuava, estas se enquadram no Grupo São Bento, mais especificamente nas Formações Botucatu (arenitos eólicos) e Formação Serra Geral (ígneas ácidas e básicas). Neste sentido, nota-se a ocorrência dos arenitos da Formação Botucatu na área leste do município junto à Escarpa da Esperança.

O magmatismo fissural da Formação Serra Geral, gerou diferentes tipos de rochas, e embora as rochas de natureza básica (principalmente basaltos) predominem em mais de 97,5% desta formação, há a ocorrência de rochas de natureza ácida (principalmente riodacitos) (MELFI, *et al.* 1988; NARDY, *et al.* 2002). Nardy (1995) identificou e classificou as rochas da Formação Serra Geral em quatro unidades litoestratigráficas para a Região Central da Bacia do Paraná, destas, três são identificadas no município de Guarapuava. A área urbana do município compõe-se quase exclusivamente por riodacitos do Tipo Chapecó, sobrepostos aos basaltos da Unidade JKSGB1 ou Unidade Básica Inferior, que ocorrem em uma faixa ao longo da margem direita do Rio Cascavel e a sudeste formando a Escarpa do Rio Jordão. A Unidade JKSGB2 ou Unidade Básica Superior ocorre em uma porção que passa pelo Distrito da Palmeirinha, e expande-se em direção sudoeste, mostrando sua feição característica (fraturamento cerrado) (MINEROPAR, 1992; NARDY, 1995).

É relevante salientar-se que o contato entre os riodacitos do Tipo Chapecó e os basaltos da Unidade Básica Inferior ocorrem em diferentes pontos dentro do perímetro urbano. Análises preliminares apontam uma significativa alteração no relevo entre as duas litologias, fato que precisará de investigações mais aprofundadas.

GEOMORFOLOGIA E AÇÃO ANTRÓPICA

O relevo é produto de uma relação antagonista entre os processos endógenos e exógenos. Os processos endógenos correspondem à resistência da camada rochosa e dos processos tectônicos. Os exógenos são comandados pela atmosfera na esculturação do relevo (CASSETI, 1994; ROSS, 2000).

Porém, segundo Casseti (1991), o processo de evolução do relevo é 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 as intervenções antrópicas, Guerra e 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”.

Rodrigues (2005, p. 101) também enfatiza que a ação antrópica pode atuar de modo a alterar o ambiente e assim gerar de forma direta ou indireta outra morfologia, denominada “morfologia antropogênica”. 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.

Expansão urbana e condicionantes geomorfológicos

O conhecimento das formas e condicionantes do processo de expansão do espaço urbano é de suma importância, pois:

“O conhecimento da formação e evolução histórica do espaço urbano, sua implantação, parcelamento e ocupação oferecem ao pesquisador uma visão dinâmica da realidade, pois permitirá, através dos anos, compreender como o espaço urbano atingiu o seu estado atual e as mudanças que a sociedade vem promovendo [...] dessa forma, não basta analisar a cidade em apenas um momento de sua evolução, e sim entender como esta através dos anos atingiu seu estado atual” (GONÇALVES e GUERRA, 2006, p.194).

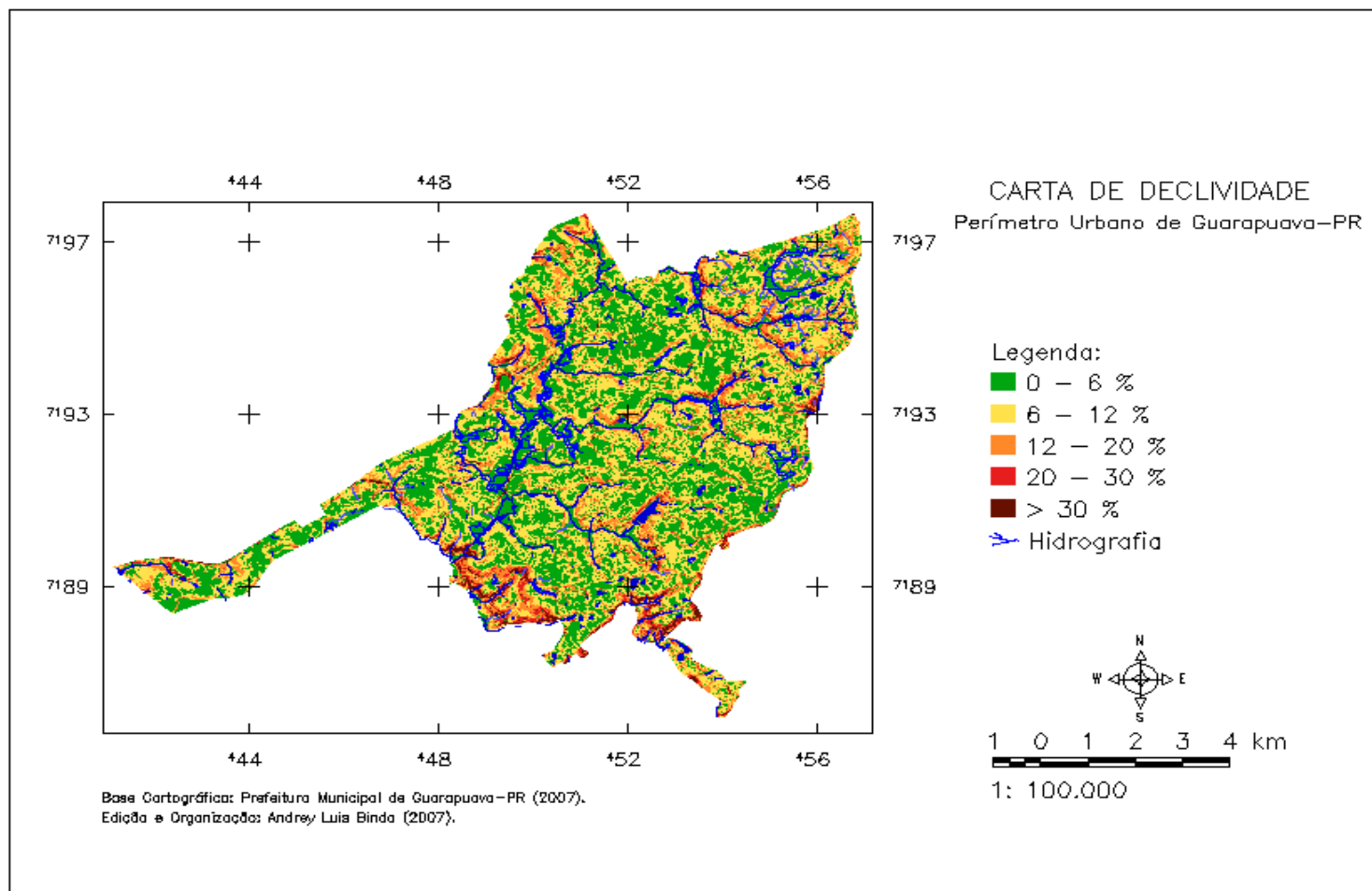
A ocupação urbana do município de Guarapuava passou nos últimos 65 anos por diversas transformações. Segundo dados levantados por Gomes (2005), em relação à expansão urbana de Guarapuava (1940-2005), verifica-se que em 1940 a área ocupada restringia-se a 5,259 km². De modo geral, durante esse período a apropriação ocorreu predominantemente em áreas com baixa declividade, sobretudo, àquelas entre 0 a 12% que correspondiam a 87,17% da área total do perímetro urbano. No entanto, com o passar dos anos o processo de urbanização aumentou consideravelmente, até que em 2005 a área ocupada por atividades de natureza urbana, ocupava cerca de 61,03 km², e embora o perímetro urbano atual perfaça uma área de 67,858 km², algumas áreas levantadas por Gomes (2005) para o ano de 2005 ultrapassavam os limites estabelecido pelo perímetro urbano.

Pelo exposto pôde-se observar um aumento de aproximadamente 55,771 km². Consequentemente, com o aumento da ocupação, algumas áreas, tais como, fundos de vale e vertentes com declividades superiores a 30% (segundo a Lei Federal nº6766 de 19 de Dezembro de 1979 e Lei Municipal nº037 de 28 de Dezembro de 1986, não é permitido o parcelamento do solo urbano em terrenos com declividade igual ou superior a 30%), acabaram sendo ocupadas. Embora, grande parte do sítio urbano de Guarapuava assente-se sobre áreas favoráveis (0 a 30%), verifica-se que o relevo oferece algumas restrições no que tange à expansão urbana (Figura 2).

A escarpa do Jordão localiza-se numa faixa que se estende por todos os limites nordeste-sul, e também a escarpa do Rio Cascavel (noroeste-sul), devido às altas declividades decorrentes do fraturamento de blocos rochosos e da dissecação provocada pelos vales dos Rios das Pedras, Cascavel e Jordão, impossibilitam a ocupação desse espaço, embora, já tenha se estabelecido a Vila Jordão para além da referida feição topográfica. Outras áreas localizadas a noroeste do perímetro urbano também apresentam relevo impróprio à ocupação urbana.

Esse fato é exemplificado por Christofolletti (1995) e Gonçalves e Guerra (2006) que evidenciam o papel da topografia como um dos principais elementos que orientam o processo de ocupação do espaço urbano. Contudo, a expansão horizontal da cidade nas últimas décadas tem ocorrido sob diferentes lugares, independente destas condições físicas, fato que tem levado a presente preocupação. Sob o emprego de diferentes tecnologias houve transformações no relevo para atender a diferentes ocupações (caso da localização da atual Faculdade Guarapuava), bem como a ocupação inconsequente em locais que podem ser considerados como áreas de risco (Vertente da bacia hidrográfica do rio Membek).

Figura 2
Carta de declividades do perímetro urbano de Guarapuava.



Alterações geomorfológicas no ambiente urbano de Guarapuava

Conforme demonstra Rodrigues (2005), o homem ao se apropriar do ambiente físico, principalmente, ao formar aglomerações urbanas, modifica a morfologia original do relevo, de modo a satisfazer as necessidades de fixação das obras de engenharia (casas, prédios, ruas, rodovias, ferrovias, etc.). O resultado disso é uma morfologia do relevo não mais original, mas antropogênica.

Devido a isso, procura-se neste tópico evidenciar sinteticamente, as principais formas de alteração na morfologia original do relevo, em direção a uma morfologia antropogênica, no perímetro urbano de Guarapuava-PR. Um dos principais processos de alteração da morfologia original em ambiente urbano é a utilização de cortes e aterros, com o objetivo de dar condições para a implantação de obras de engenharia, sobretudo, na construção civil (Figura 3). Isso se faz necessário principalmente naquelas áreas onde o relevo é dissecado, necessitando assim corrigir a topografia do terreno para a inserção de infra-estrutura. Quando esses cortes e aterros não são realizados com apoio técnico, podem gerar processos de instabilidade das encostas e a implantação de processos erosivos.

Além da utilização de cortes e aterros na construção civil e em rodovias, no município de Guarapuava, essas alternativas foram utilizadas para o estabelecimento da rede férrea (Figura 4 e 5), que cruza o perímetro urbano. Aqui se chama a atenção para o acompanhamento técnico desses cortes e aterros, pois também podem gerar processos erosivos e movimentos de massas em seus taludes (Figura 4).

FIGURA 3
Cortes e aterros para a construção civil



FOTO: Andrey Luis Binda (2007).

FIGURA 4
Corte em ferrovia, notar pequenos movimentos de massa no talude



FOTO: Andrey Luis Binda (2007).

Outra forma de alteração da morfologia original tem sua gênese na atividade mineradora. O município de Guarapuava devido suas características litológicas é propício para a extração de materiais para uso na construção civil (pedra britada e de cantaria), fato que confirma a posição do município entre os maiores produtores de pedra britada do Estado do Paraná, contribuindo com cerca de 9% de toda a produção estadual (MINEROPAR, 1999). Esse fato levou com que algumas frentes de lavra fossem incorporadas ao perímetro urbano pelo processo de expansão da cidade. Além disso, a extração em alguns locais foi concomitante com a ocupação da área ao entorno das pedreiras, como no caso da frente de lavra correspondente a atual “Praça da Fé” que foi explorada por 10 anos, e que ao término da atividade mineradora foi reintegrada ao uso urbano, no entanto, deixou sua “cicatriz” na morfologia original da encosta (Figura 6).

FIGURA 5
Aterro em ferrovia



FOTO: Andrey Luis Binda (2007).

FIGURA 6
Alteração geomorfológica por atividade mineradora (Pedreira)



FOTO: Andrey Luis Binda (2007).

Alguns processos geomorfológicos podem ter sua origem, ou serem ampliados pela má ocupação do espaço urbano, neste caso cita-se a ocorrência de processos de erosão urbana. Muitas vezes os processos erosivos podem ser instalados em áreas de lançamento das águas pluviais, como mostra a Figura 7, onde pode ser visto a formação de uma voçoroca, originada

pelo despejo de águas pluviais. Além disso, em alguns locais, principalmente, naqueles de nova implantação, têm-se o solo totalmente descoberto, o que torna potencial o surgimento de processos erosivos.

FIGURA 7
Erosão oriunda do lançamento de água por galerias pluviais



FOTO: Andrey Luis Binda (2007).

Devido a toda essa gama de alterações na morfologia original em ambiente urbano, urge em (re) conhecer as principais características físicas do sítio de ocupação urbana.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Como foi possível perceber, a ocupação do espaço urbano acaba por alterar de diversas formas as características naturais das encostas. Considerando os casos apresentados, e o trabalho de Rodrigues (2005), podem ser divididas as formas de alteração das encostas na cidade de Guarapuava-PR, em *mudanças diretas*, promovidas por atividade que modificam diretamente as características naturais das encostas. Estas estão ligadas, sobretudo, à necessidade de cortes e aterros, seja para o estabelecimento de construções civis, seja na adequação de sistemas de transportes, tais como rodovias e ferrovias.

Outra forma de alteração na geomorfologia em áreas urbanas pode ser gerada *indiretamente*, principalmente, a partir das formas de uso do solo, sobretudo, em áreas de expansão urbana, locais onde, por exemplo, não há (ou são escassas) as infra-estruturas e as práticas de manejo e adequação de galerias pluviais. Nesses locais podem ocorrer a ação e instalação de processos erosivos, que acabam por remover grandes quantidades de solo.

Dessa forma, acredita-se ser de suma importância a aplicação dos conhecimentos geomorfológicos à análise das características do relevo em áreas urbanas, através do reconhecimento dos tipos de alteração das formas das encostas e o mapeamento de áreas de risco geomorfológico.

REFERÊNCIAS

BRASIL, Lei nº6766 de 19 de Dezembro de 1979. **Dispõe sobre o Parcelamento do Solo Urbano e dá outras providências.** Disponível em:

< http://www.der.rj.gov.br/leg_lei6766_79.asp>. Acesso em: 12 de janeiro de 2007.

BRASIL. Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. **Censo Demográfico 2000.** Disponível em:

<<http://ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/censo2000/universo.php?tipo=31&paginaatual=1&uf=41&letra=G>>. Acesso em: 26 de março de 2007.

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

- CASSETI, V. **Elementos de geomorfologia**. Goiânia: Editora UFG, 1994.
- CHRISTOFOLETTI, A. Aplicabilidade do conhecimento geomorfológico nos projetos de planejamento. In: GUERRA, A.J.T. e CUNHA, S.B. **Geomorfologia uma atualização de bases e conceitos**. 2. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1995.
- GOMES, E.S. **Expansão físico-territorial de Guarapuava**. Monografia de Especialização em Geografia. Guarapuava: s/n, 2005.
- 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.
- GUARAPUAVA, Prefeitura Municipal de. Lei nº 037, de 28 de dezembro de 1986. **Dispõe sobre o zoneamento de uso e ocupação do solo do perímetro urbano da sede do município e dá outras providências**.
- GUERRA, A.J.T. & MARÇAL, M.S. **Geomorfologia ambiental**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2006.
- MAACK, R. **Geografia física do Estado do Paraná**. 3.ed. Curitiba: Imprensa Oficial, 2002.
- MELFI, A.J *et al.*. Geological and magmatic aspects of the Paraná Basin – an introduction. In: PICCIRILLO, E.M. & MELFI, A.J.(orgs). **The mesozoic flood volcanism of the Paraná Basin**. São Paulo: USP-Instituto Astronômico e Geofísico, 1988.
- MINEROPAR, Minerais do Paraná. **Geologia de planejamento**: Caracterização do Meio Físico da Área Urbana de Guarapuava. MINEROPAR: Curitiba, 1992.
- MINEROPAR, Minerais do Paraná. **Perfil da indústria de agregados**. Curitiba: MINEROPAR, 1999. Cd rom.
- NARDY, A.J.R. **Geologia e petrologia do vulcanismo mesozóico da Região Central da Bacia do Paraná**. Tese de Doutorado. Rio Claro: IGCE-UNESP, 1995.
- NARDY, A.J.R. *et al.* Geologia e Estratigrafia da Formação Serra Geral. **Geociências**. V.21. nº1/2. São Paulo: UNESP, 2002.
- 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 Aplicada aos EIAs-RIMAs. In: GUERRA, A.J.T. & CUNHA, S.B. (orgs). **Geomorfologia e meio ambiente**. 3.ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2000.
- THOMAZ, E.L. & VESTENA, L.R. **Aspectos climáticos de Guarapuava-PR**. Guarapuava: Ed. UNICENTRO, 2003.