

PROCESSOS EROSIVOS NA CABECEIRA DO RIBEIRÃO PINGÜIM (SARANDI/MARINGÁ – PR)

ZAPAROLI, F. C. M.¹

1-Acadêmica do curso de geografia - Universidade Estadual de Maringá, Av. Colombo, nº 5790, cep 87020-900, bloco J12, (44) 2614290. fabianacmz@yahoo.com.br

NÓBREGA, M. T.²

2-Docente do departamento de geografia - Universidade Estadual de Maringá, Av. Colombo, nº 5790, cep 87020-900, bloco J12, (44) 2614290. mtnobrega@uol.com.br

RESUMO

Este trabalho analisa os impactos ambientais na cabeceira do ribeirão Pingüim, situada nos limites dos municípios de Maringá e Sarandi, na região metropolitana de Maringá, estado do Paraná, gerados por processos erosivos causados pela descarga de drenagem urbana. Para tal, foi adotada a metodologia geral aplicada aos estudos de paisagem priorizando-se o reconhecimento da estrutura geoecológica e o processo de urbanização na área. O levantamento desses dados permitiu a determinação do impacto ambiental e das derivações ocorridas em face da expansão urbana. Em seguida, procedeu-se ao levantamento em campo dos problemas ambientais e ao estudo mais detalhado das formas erosivas geradas pela drenagem urbana no local. A cabeceira de drenagem apresenta-se como um amplo anfiteatro, com vertentes longas convexo-côncavas. A área possui declividades fracas a moderadas. O substrato geológico é constituído por rochas vulcânicas (basaltos e andesi-basaltos) que deram origem a solos de textura argilosa, espessos, classificados como Latossolo Vermelho Distroférico e Nitossolo Vermelho Eutroférico. Os setores a montante da cabeceira e parte dela são ocupados por uma zona industrial. A linha férrea da América Latina Logística e a rodovia BR369 cortam transversalmente a sua porção superior. No seu interior, entretanto, ainda existem alguns lotes ocupados por culturas temporárias e/ou pasto (macega) e chácaras de lazer. No interior do anfiteatro está instalado um processo de erosão acelerada – voçoroca – que tem início junto à descarga de uma galeria de drenagem urbana que concentra a água da rodovia, do setor industrial e da ferrovia. A voçoroca apresenta um ramo secundário que está relacionado à drenagem concentrada pela ferrovia, área industrial e uma antiga estrada paralela à ferrovia, no município de Sarandi. A descarga da drenagem ocorre a montante das nascentes e os efluentes e entulhos despejados na voçoroca promovem a poluição das águas. As nascentes e o leito do ribeirão estão alterados em função de aterros e há, também, o descumprimento da legislação ambiental quanto às matas ciliares.

Palavras-chave: estrutura geoecológica, paisagem, drenagem urbana, impactos ambientais.

INTRODUÇÃO

Na área urbana, as questões ambientais refletem tanto as condições geoecológicas originais quanto as diferentes formas de produção e ocupação desse espaço. De acordo com ZAMUNER (2001), “a falta de planejamento na ocupação dos espaços urbanos tem promovido alterações significativas na taxa de impermeabilização das bacias hidrográficas, ocasionando transtornos e prejuízos em razão do aumento significativo das vazões máximas, redução do tempo de concentração e incremento cada vez maior no escoamento superficial, da produção de sedimentos e da deterioração da qualidade da água por meio da lavagem de ruas e de passeios.”

As cidades de Maringá e Sarandi (Paraná), tiveram um incremento acelerado da população urbana nos últimos anos, gerando uma série de transtornos ambientais, uma

vez que os serviços públicos de infra-estrutura apresentam-se lentos em relação à demanda. Este trabalho tem como objetivo identificar e caracterizar os impactos e transgressões ambientais, frente ao processo de ocupação e urbanização na cabeceira do ribeirão Pingüim, situada nos limites dos municípios de Maringá e Sarandi, na região metropolitana de Maringá, estado do Paraná, um espaço onde além de condições físicas particulares (área de cabeceira) estão implantadas atividades e funções distintas (área residencial, industrial, agrícola, eixo de circulação) submetidas a diferentes poderes políticos e econômicos, representados pelos órgãos municipais aí atuantes.

ÁREA DE ESTUDO

A área de pesquisa corresponde à cabeceira de drenagem do ribeirão Pingüim está localizada na região metropolitana de Maringá-Sarandi (Pr), entre as seguintes coordenadas: latitude 23°25'33"S a 23°26'56"S e longitude 51°53'43"W a 51°52'26"W (**Figura 1**). O ribeirão Pingüim pertence à bacia hidrográfica do rio Ivaí, no trecho inserido na região fisiográfica denominada Terceiro Planalto Paranaense. O substrato rochoso é formado por rochas ígneas efusivas, constituídas principalmente por basalto e andesi-basalto, oriundas dos eventos vulcânicos de idade Mesozóica.

Do ponto de vista do relevo, a área onde está instalado o curso superior da bacia hidrográfica do ribeirão Pingüim é composta por colinas com topos arredondados, relativamente chatos, e vertentes geralmente convexo-retilíneas com fracas a médias declividades. A cabeceira de drenagem apresenta-se como um amplo anfiteatro, com vertentes longas convexo-côncavas. A área possui declividades fracas a moderadas.

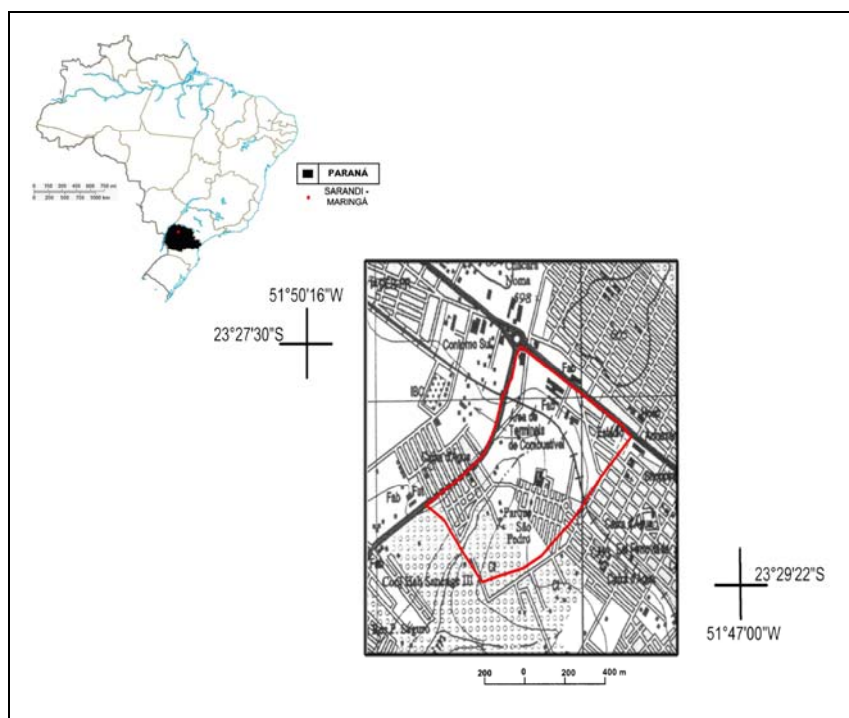


Figura 1. Localização da área de pesquisa – cabeceira e alto curso da bacia hidrográfica do ribeirão Pingüim. (Fonte: Folha Topográfica de Maringá – SF22-Y-D-II-3-MI-2757/3– 1:50 000)

A essa morfologia estão associados os solos típicos da região, o Latossolo Vermelho Distroférico (anteriormente designado como Latossolo Roxo Distrófico) e o Nitossolo Vermelho Eutroférico (a Terra Roxa Estruturada Eutrófica), ambos de textura argilosa. Esses solos, sotopostos a níveis de alteração do basalto, apresentam em geral espessuras maiores (entre 8 e 12m) em posição de topo e mais reduzidas (até 1m) na baixa vertente. O conjunto solo+alterita no topo do interflúvio apresenta espessuras de 22m a 25m em geral, podendo, contudo, chegar em alguns locais a 32m (Belincanta e Branco, 2003).

A área de cabeceira do ribeirão Pingüim ainda conserva lotes ocupados por culturas temporárias e/ou pasto (macega) e chácaras de lazer, no setor a montante, que abriga também uma área industrial. Os bairros residenciais estão situados ao longo da margem direita, pertencente à Maringá, e margem esquerda, no território de Sarandi (Domingos et al., 2005). A linha férrea da América Latina Logística e a rodovia BR369 cortam transversalmente a porção superior dessa cabeceira.

MATERIAL E MÉTODOS

Para o desenvolvimento dessa pesquisa foi adotada a metodologia geral aplicada aos estudos de paisagem (Richard, 1989; Bolós, 1992; Monteiro, 1995) que se baseia no reconhecimento da estrutura “geoecológica”, ou seja, no levantamento dos elementos

bióticos e abióticos e as suas interações (conteúdo natural do sistema); e na estrutura sócio-econômica (dados antrópicos), com o propósito de avaliar a sua influência sobre a paisagem e no desenvolvimento de problemas ambientais.

Esse estudo foi realizado através de:

- Análise geral da área com base em fotografias aéreas, carta topográfica, carta de declividades, levantamentos de dados climáticos, geológicos e de solos, associada a levantamentos de campo, tendo em vista a elaboração da caracterização geral dessa unidade de paisagem. O objetivo desta etapa foi reconhecer a estrutura superficial da paisagem (estrutura vertical e horizontal) e os aspectos mais significativos para a determinação da fragilidade ambiental frente a ação antrópica;
- Análise da infra-estrutura urbana, equipamentos e serviços com base em levantamentos de dados em campo e em órgãos municipais sobre pavimentação, saneamento básico, etc. – informações apresentadas por DOMINGOS & ZAPAROLI (2005)
- Identificação, inventário e mapeamento dos problemas ambientais e das transgressões da legislação ambiental na área, realizado a partir de fotointerpretação em fotografias aéreas obtidas em 1980 (1:25000) e 1995 (1:8000), e levantamentos de campo;

RESULTADOS

A ocupação urbana tem contribuído grandemente para a degradação do meio ambiente, nesse contexto, estudos mostram (ACIOLY E DAVIDSON, 1998) que qualquer tamanho, forma e padrão de crescimento promovem “impactos ao meio ambiente urbano”. Decorrente da ausência de planejamentos adequados nas expansões constantes das periferias urbanas tem-se consecutivamente aumento da demanda de energia elétrica, água, gás, carros, combustíveis, poluição, lixo, esgotos e calor. Além disso, com o acelerado processo de urbanização o aumento da impermeabilização do solo promove processos de erosão acelerada, em pontos de descarga da rede de drenagem urbana, devido ao aumento substancial do fluxo de escoamento superficial de água pluvial.

Nesse sentido, alguns estudos demonstram que as “cidades não poderão crescer [...] sobre o seu entorno natural, sem colocar em risco os recursos naturais essenciais à sua

própria existência”(ACIOLY E DAVIDSON, 1998, p. 9). A fragilidade ambiental, nesse contexto, é fator de preocupação no momento da ocupação e organização dos espaços terrestres.

Em aspectos amplos a utilização do meio físico, a partir da desconsideração de sua fragilidade, tanto rural quanto urbana, pode gerar perdas irreversíveis, induzindo a importantes implicações, inclusive, de ordem econômica. Por outro lado, a fragilidade ambiental também é considerada produto de planos urbanos desvinculados das características topográficas. Nesse sentido a ocupação de áreas geotecnicamente inadequadas, como por exemplo, aquelas que apresentam declividade acentuada, afetam a vida do homem como um todo.

As feições topográficas e os processos morfogenéticos, dessa maneira, possuem papel relevante na determinação das categorias de uso do solo como a implantação de obras viárias, exploração dos recursos naturais, ocupação urbana, etc.

A intervenção antrópica sobre o meio natural seja para atividades agropecuárias, implantação de cidades e construção de estradas, entre outros, vem causando danos ao solo difíceis de serem revertidos, como, por exemplo, a erosão hídrica, tanto laminar quanto a linear. Segundo Fendrich (1991):

“a camada superficial do solo terrestre é continuamente removida e transportada pelo deflúvio superficial até depositar-se nos lagos, açudes, estuários e oceanos. Quando tal processo ocorre sob condições naturais ou não perturbadas, um estado permanente de equilíbrio é estabelecido de modo que não se verifique maiores danos. No, entanto, quando esta condição de equilíbrio é perturbada, a erosão cria sérios problemas na agricultura e no manejo dos recursos hídricos nas áreas urbanas.”
(FENDRICH, 1991, p. 15)

Na região norte do Paraná, os sítios urbanos são implantados geralmente sobre os interflúvios, no ponto mais alto das colinas mais amplas. A partir da implantação de um núcleo urbano, através das edificações e pavimentação das vias, inicia-se o escoamento superficial surgindo os canais de escoamento de águas da chuva, dando origem a sulcos e ravinas em pontos não pavimentados que receptam as águas de deflúvio. De acordo com o autor:

(...) “Quando as águas são conduzidas por sistemas apropriados o problema tem origem no ponto de lançamento das águas captadas. Sendo comumente grande a distância que separa o perímetro urbanizado de uma

drenagem estável, isto é, curso d'água com leito resistente a grandes incrementos na vazão, as águas pluviais e servidas são lançadas na drenagem mais próxima da zona urbanizada; assim multiplica-se a vazão do curso d'água, que inicia o entalhamento do leito. Os incrementos brutais das vazões, por ocasião das chuvas, aliando-se as variações do nível freático, conferem ao processo erosivo remontante uma dinâmica acelerada, com avanços em dimensão e rumo imprevisíveis. Tais características, que se desenvolvem em área urbanizada, colocam em risco a segurança e a economia da população local.” (FENDRICH, 1991, p. 34)

Zamuner (2001) relata os processos erosivos instalados no interior do Parque Florestal dos Pioneiros–Bosque II, área de preservação ambiental, em Maringá, decorrentes da descarga de drenagem pluvial urbana. Processos semelhantes ocorrem na cabeceira do ribeirão Pingüim, assim como em outros pontos de descarga pluvial do Município de Maringá.

No interior do anfiteatro da cabeceira de drenagem do ribeirão Pingüim está instalado um processo de erosão acelerada (voçoroca) que tem início junto à descarga de uma galeria de drenagem urbana que concentra a água da rodovia, do setor industrial e da ferrovia instalados no interflúvio, dentro dos limites do município de Maringá. A voçoroca apresenta ainda um ramo secundário que está relacionado à drenagem de uma antiga estrada paralela à ferrovia, no município de Sarandi.

Essa voçoroca, que apresenta cerca de 10 metros de profundidade e aproximadamente 784 metros de comprimento (**Figura 2**), tem início na alta vertente, centenas de metros à montante das nascentes e a 1 Km de distância de leito estável do rio.

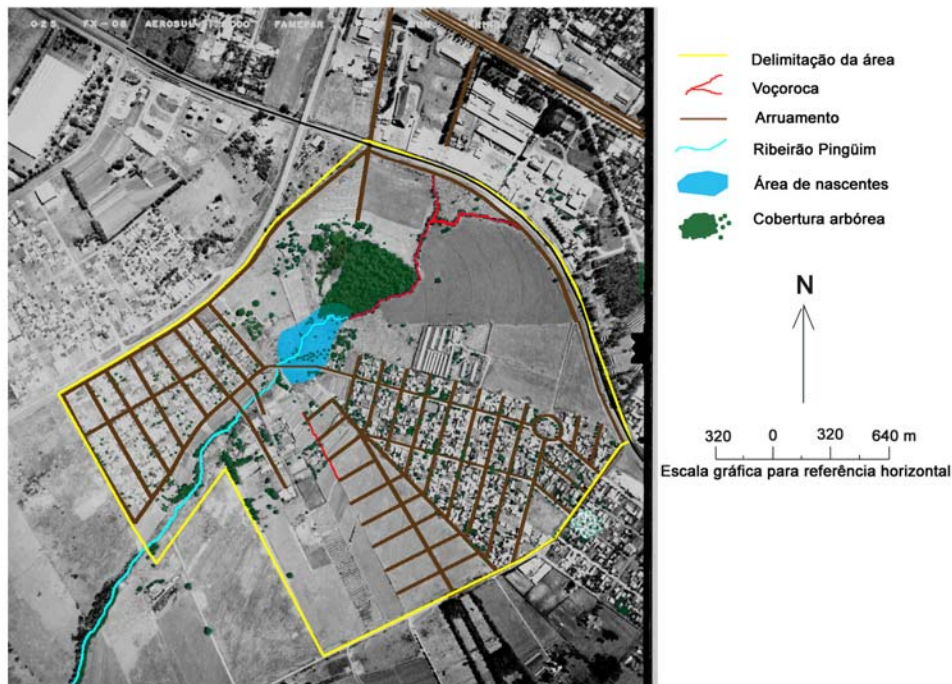


Figura 2: Foto aérea da cabeceira do Ribeirão Pingüim, Sarandi-Pr. Executada por Aerosul; ano 1995; Escala original 1: 8000; foto nº 25. Adaptação: F.C.M. Zapparoli.

No ponto de descarga da galeria de drenagem pluvial foi construído um dissipador de energia (**Figura 3**) e aberto um canal para despejar a água pluvial nas nascentes do ribeirão Pingüim. No fundo desse canal artificial foram depositados blocos de rocha para reduzir a energia do fluxo e o processo erosivo. Com esse mesmo objetivo foram construídas barreiras com barras de ferro, blocos rochosos e manta acrílica em alguns pontos do canal. Essa obra datada de 1957 encontra-se atualmente destruída (**Figura 4**) pelo processo erosivo.

Com o objetivo de minimizar o processo erosivo instalado foram realizados aterros no setor a montante, utilizando principalmente os rejeitos de construção e outros materiais (pneus, baterias, embalagens plásticas, etc.). Esses aterros foram novamente entalhados pela erosão (**Figura 5**) e os seus materiais constituintes foram redistribuídos ao longo do curso, aumentando, dessa forma, o impacto ambiental.

Atualmente, a jusante do dissipador e a montante da primeira barreira (já destruída) o canal da voçoroca alarga-se apresentando fundo chato com muitos sedimentos e entulho no leito, nas paredes é possível ver os depósitos tecnógenos, ou seja, o lixo doméstico e entulho de construção que se apresentam estratificados (**Figura 6**). Mais adiante há

ruínas de uma segunda barreira e os entulhos dispersados pelo canal até este ponto é uma constante.



Figura 3: Dissipador na cabeceira da voçoroca e entulho na base. (F.C.M. Zaparoli, 2005)



Figura 4: Barreira construída em 1957 para conter a erosão. (F.C.M. Zaparoli, 2005)



Figura 5: rejeitos distribuídos ao longo do curso da voçoroca.



Figura 6: Depósitos tecnógenos extratificados.

Na confluência entre os dois braços da voçoroca observam-se os depósitos tecnógenos formando degraus. Desde a base até o topo do barranco da voçoroca, todo o material é de origem antrópica: rejeitos de construção, lixo doméstico, galhos, entre outros. Atualmente são descarregados continuamente rejeitos de construção, restos de asfalto e terra às margens da bifurcação. A deposição deste material está sendo feita por uma empresa particular de “disque entulho” com a autorização do proprietário, pois este imagina que tais depósitos possam colaborar para a diminuição da incisão erosiva, já que neste local pode-se perceber uma série de sulcos e ravinas avançando para o topo da vertente em direção à ferrovia. O entulhamento pode, eventualmente, retardar o recuo

da cabeceira da voçoroca, mas não pode impedi-lo. Os sulcos e ravinas já instalados tendem a avançar, dissecando a bifurcação e alargando (lateralmente) a cabeceira da voçoroca. Por outro lado, após as chuvas, esses entulhos, tendem a escorregar pelo barranco da voçoroca, fornecendo mais sedimentos que acabam por se depositar a jusante, onde ocorrem nascentes e no leito do próprio ribeirão assoreando o mesmo.

A análise de carta planimétrica elaborada pela Companhia Melhoramentos na época do loteamento, das fotografias aéreas e os trabalhos de campo indicam que as nascentes do ribeirão Pingüim estão atualmente muito alteradas, principalmente quanto à sua localização. Apesar da área ainda manter uma vegetação florestal preservada, no campo foram observados apenas vestígios de captação de água (caixa em concreto) junto ao local da nascente original – o afloramento de água ocorre atualmente a alguns metros abaixo desse nível, no leito da voçoroca.

A jusante dessa área, em um setor côncavo na base da vertente da margem esquerda, ocorre atualmente uma zona saturada, onde freqüentemente aparecem olhos d'água e afloramentos do lençol freático. Nessa área foram realizados aterros e construído lagoas para criação de peixes. A ocupação humana segue-se até as margens do ribeirão transgredindo a legislação ambiental, pois segundo a Lei 4.771 do Código Florestal Brasileiro, em vigor, desde 15 de setembro de 1965, conforme o art. 2º deste Código considera-se como área de preservação permanente as florestas e demais formas de vegetação situadas:

- ao longo dos rios ou qualquer curso d'água, em faixa marginal cuja largura mínima será:
 - de 30 metros, para os rios de menos de 10 metros de largura (que é o caso do Ribeirão Pingüim)
- Nas nascentes, ainda que intermitentes e nos chamados “olhos d'água”, qualquer que seja a situação topográfica, devendo ter:
 - um raio mínimo de 50 metros de área de preservação permanente.

O curso do ribeirão Pingüim, nesse setor, foi também muito alterado, consistindo hoje em um canal artificial aberto em meio à área de aterros, alguns promovidos por particulares e outros pelos serviços municipais.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os problemas observados foram gerados em consequência da urbanização e do mau gerenciamento da drenagem urbana, pois esta apresenta a desembocadura do escoamento pluvial na cabeceira de drenagem, em um vale em berço, a montante das nascentes. A coleta de água pluvial e atualmente, também de efluentes, é realizada através de canaletas e galerias e o seu despejo, apesar da presença de um dissipador de energia com degraus e barreiras, não foi suficiente para impedir a instalação do processo erosivo acelerado (voçoroca).

Desta forma, a urbanização associada à estrutura geoecológica local permitem concluir que os impactos ambientais aí desencadeados são preocupantes:

- Os processos de erosão acelerada não estão sendo controlados, criando condições de forte instabilidade no seu entorno e em áreas a montante (desbarrancamentos das paredes da incisão e ramificação da voçoroca);
- Serviços de aterros e cortes alteraram o traçado original do canal do ribeirão a jusante das nascentes e modificaram o regime hidrológico;
- Os efluentes e entulhos despejados no canal da voçoroca atingem as nascentes o ribeirão Pingüim e promovem a poluição de suas águas;
- A falta de mata ciliar ao longo da maior parte do curso d'água colabora com a erosão laminar, linear e solapamento das margens, incrementando o assoreamento do ribeirão.

Embora haja por parte da prefeitura municipal de Maringá uma preocupação em punir aqueles que não obedecem à legislação ambiental, principalmente no que se refere à área de preservação permanente ao longo dos canais fluviais e áreas de nascentes, não se verifica, contudo, o mesmo empenho no controle dos outros processos de degradação, sobretudo aqueles relacionados à erosão acelerada.

Assim sendo, constata-se que os órgãos públicos de ambos os municípios, através da gestão inadequada da drenagem urbana são os principais responsáveis pelos processos erosivos aí instalados e a degradação das nascentes, gerados pela descarga inadequada da galeria pluvial, uma vez que não foi levada em consideração, a dinâmica das vertentes e a sua estrutura. A água pluvial derivada das galerias da drenagem urbana nunca deveriam ser descarregada nas nascentes, e sim, onde o leito do ribeirão é estável e suporta o volume, a cerca de 1 Km a jusante do atual dissipador. As obras realizadas

(dissipadores de energia) não foram capazes de inibir a instalação do processo e as tentativas de remediações como aterros por entulhos, resíduos de construção e lixo doméstico também não surtiram os efeitos esperados e acabaram por intensificar os impactos ambientais, tornando-se uma fonte a mais de poluentes para as nascentes e o curso d'água.

REFERÊNCIAS

ACIOLY, Cláudio, DAVIDSON, Forbes. Densidade urbana: um instrumento de planejamento e gestão urbana. Rio de Janeiro: Mauad, 1998.

BELINCANTA, A.; BRANCO, C. J. M. C. Resultados de Investigações Geotécnicas no Norte do Paraná. *In* Anais: ENGEOPAR - I Encontro Geotécnico do Terceiro Planalto Paranaense, Maringá-Paraná. Ano 2003.

BOLÓS, M. (Ed.). Manual de Ciência del Paisaje. Barcelona, Ed. Masson. Barcelona, 1992

DOMINGOS, M. M.; ZAPAROLI, F. C. M. Questões sócio-ambientais na área de cabeceira do Ribeirão Pingüim na região metropolitana de Maringá-Sarandi (PR). Trabalho apresentado na XV Semana da Geografia – UEM, 2005.

FENDRICH, R. Erosão Urbana. *In*: Drenagem e Controle de Erosão Urbana. Orgs. Fendrich, R., Obladem, N. L., Aisse, M. M. e Garcias, C. M. 3ª ed. São Paulo: IBRASA. Curitiba: CHAMPAGNAT, 1991.

MONTEIRO, C. A. F. Geossistemas a história de uma procura. São paulo, Ed. Contexto, 2001.

RICHARD, J-F. Le paysage un nouveau langage pour l'étude des milieux tropicaux. Paris, ORSTOM, 1989.

ZAMUNER, Lourival D. Erosão Urbana em Maringá-Pr: o caso do Parque Florestal dos Pioneiros – Bosque II. Dissertação de Mestrado. Universidade estadual de Maringá - Centro de ciências Humanas, Letras e Artes-Departamento de Geografia. Maringá, PR, 2001.