

AVALIAÇÃO DE EROSÃO EM ÁREAS PERI-URBANAS NO MUNICÍPIO DE PORTO VELHO - RO

Juma Possimoser de Oliveira¹¹⁴

Petrus Luiz de Luna Pequeno¹¹⁵

Jairo André Schlindwein¹¹⁶

Marília Locatelli¹¹⁷

Francisco das Chagas Leônidas¹¹⁸

Abadio Hermes Vieira¹¹⁹

Cláudio Luiz do Amaral Santini¹²⁰

RESUMO: A pesquisa objetivou identificar na zona periurbana de Porto Velho-RO áreas potenciais para ocorrência de processos erosivos acelerados. Para tal, foram selecionadas 03 áreas em pontos distintos e nelas identificados pontos críticos em função das atividades antrópicas. Estes foram fotografados, identificados o tipo de erosão ocorrente e mensurados quanto as suas dimensões. A área 01 situa-se nas coordenadas geográficas 8° 47' 59"S e 83° 48' 01" O na BR 364 sentido Cuiabá-Porto Velho. A área 02 situa-se nas coordenadas geográficas 8° 48' 29" S e 63° 53'22" na avenida Campos Sales – Bairro Novo Horizonte sentido Cidade do Lobo. A Área 03 está localizada na BR 364 com Avenida Rio Madeira nas coordenadas geográficas 8° 46' 36"S e 63° 52' 23"O. Os resultados permitiram concluir que há necessidade urgente de práticas conservacionistas nas três áreas estudadas.

PALAVRAS-CHAVE: Conservação do Solo, Precipitação, Práticas Conservacionistas.

ABSTRACT: This work objectived to evaluate periurbane zone in the Porto Velho City potentials areas for occurrence of sped up erosive processes. For this, 03 areas in distinct points and them identified critical points in function of the antropics activities had been selected. These point had been photographed, identified the erosion form and mensured its dimensions. The Area 01 is located in the geographic coordinates 8° 47 S and 83° 48 ' 01"W in BR 364 felt Cuiabá-Porto Velho. The area 02 is located in the geographic coordinates 8° 48' 29" S e 63° 53'22"W in Campos Sales avenue – Novo Horizonte felt Cidade do Lobo. The Area 03 is located in the geographic coordinates 8° 46' 36"S e 63° 52' 23"W in in BR 364 with Rio Madeira avenue. The results had allowed to conclude:a) It has urgent necessity of conservacionist practicals in the three studied areas.

KEYWORDS: Soil Conservation, Precipitation, Conservacionist Praticals.

¹¹⁴ Acadêmica do 5º período de Engenharia Civil – Fundação Universidade Federal de Rondônia – UNIR

¹¹⁵ Professor/Pesquisador/Orientador – Chefe de Departamento do Curso de Engenharia Civil – Fundação Universidade Federal de Rondônia – UNIR – petrusdeluna@gmail.com

¹¹⁶ Professores/Pesquisadores da Fundação Universidade Federal de Rondônia dos Departamentos de Química e Engenharia Civil

¹¹⁷ Pesquisador da Embrapa Rondônia e Membro do projeto

¹¹⁸ Pesquisador da Embrapa Rondônia e Membro do projeto

¹¹⁹ Pesquisador da Embrapa Rondônia e Membro do projeto

¹²⁰ Professores/Pesquisadores da Fundação Universidade Federal de Rondônia dos Departamentos de Química e Engenharia Civil

1. INTRODUÇÃO

Atividades antrópicas têm sido as maiores contribuintes para ocorrência dos processos erosivos nas suas diversas formas. Práticas cada vez mais degradatórias com vistas ao urbanismo desordenado são utilizadas, principalmente por famílias de baixa renda, que por não haver políticas públicas eficazes de acesso a moradia, buscam áreas “desocupadas”, porém de alto risco ambiental, para construção de suas residências. Com isso, além do aspecto habitacional vem o poluidor, em virtude da crescente geração de lixo doméstico e a falta de alternativas verdadeiras de reaproveitamento e tratamento de resíduos sólidos. Nesse sentido, áreas com declividade acentuada, margens de igarapés e canais têm sido ocupadas e degradadas, facilitando o impacto direto das gotas de chuva e conseqüentemente a ocorrência cada vez mais freqüente dos processos erosivos.

Segundo Tiz e Cunha (2007), a intensificação de atividades produtivas das terras tem como conseqüência o aumento da probabilidade de origem e evolução de processos erosivos, porque os agentes do intemperismo que transformam rochas em solos não ocorrem na mesma velocidade que as alterações humanas. Considerando a erosão como resultado da interrelação de fatores naturais e antrópicos, cabe ressaltar que, como existem vários processos erosivos relacionados à circulação hídrica, cada um deles tem o seu respectivo significado em termos de gênese e evolução nas vertentes.

Lemos et al. (2007) afirmam que nos ambientes onde a água, por meio da precipitação, é o agente que deflagra a erosão, o processo inicia com a chuva precipitando sobre uma determinada superfície e, se o volume da água for maior que a capacidade de infiltração, terá início o escoamento superficial, provocando, assim, a erosão entre sulcos. Portanto, a erosão do solo tem causas relacionadas à própria natureza da região, tais como: quantidade e distribuição das chuvas; declividade, comprimento e forma das encostas; tipo de cobertura vegetal e propriedades químicas e físicas dos solos.

Para Bertoni e Lombardi Neto (1999), na configuração do cenário brasileiro, um dos principais fenômenos geoambientais que traz grande prejuízo à sociedade é a erosão do solo, entendida aqui, segundo a concepção de como o processo de desprendimento e arraste das partículas do solo pela ação da água.

A erosão foi definida por Ellison (1947), como “um processo de desprendimento e transporte das partículas sólidas do solo pelos agentes erosivos.” Esses agentes são a água, o

gelo, a gravidade e o vento. Apesar de existirem três estágios básicos, brevemente citados anteriormente, podemos também dividir as erosões em fases.

Para Ponce Alvares e Pimenta (2009), a erosão hídrica, transporte sólido e sedimentação, são processos naturais, complexos e interdependentes. Tais processos são cada vez mais afetados por impactos antropogênicos, conduzindo frequentemente à necessidade de efetuar intervenções de manutenção nos sistemas hidráulicos fluviais.

Cogo et al. (2003) avaliando perdas de solo e água por erosão hídrica influenciadas por métodos de preparo, classes de declive e níveis de fertilidade do solo inferem que a erosão é a forma mais prejudicial de degradação do solo. Além de reduzir a capacidade produtiva para as culturas, ela pode causar sérios danos ambientais, como assoreamento e poluição das fontes de água. Contudo, usando adequados sistemas de manejo do solo e bem planejadas práticas conservacionistas suporte, os problemas de erosão podem ser satisfatoriamente resolvidos. Eles concluíram que as perdas de solo por erosão hídrica foram as mais elevadas no preparo convencional, intermediárias no preparo reduzido e mais baixas na semeadura direta, independentemente dos tratamentos estudados, enquanto as perdas de água foram todas muito baixas e similares, mas tendendo a serem maiores no preparo convencional, intermediárias na semeadura direta e menores do preparo reduzido.

Face ao exposto, a presente pesquisa objetivou identificar na zona periurbana de Porto Velho-RO áreas potenciais para ocorrência de processos erosivos acelerados.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

A pesquisa foi desenvolvida no município de Porto Velho em áreas Peri-urbanas com propensão aos agentes intempéricos. Utilizando-se como base para imagens de áreas potenciais o Google Earth, foram selecionadas 03 áreas e nestas identificadas in loco pontos críticos em função das atividades antrópicas. Estes foram fotografados, identificados o tipo de erosão ocorrente e mensurados quanto as suas dimensões.

A área 01 situa-se nas coordenadas geográficas 8° 47' 59"S e 83° 48' 01" O na BR 364 sentido Cuiabá-Porto Velho.

A área 02 situa-se nas coordenadas geográficas 8° 48' 29" S e 63° 53' 22" na avenida Campos Sales – Bairro Novo Horizonte sentido Cidade do Lobo.

A Área 03 está localizada na BR 364 com Avenida Rio Madeira nas coordenadas geográficas 8° 46' 36"S e 63° 52' 23"O.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A. Área 01

O primeiro ponto amostrado está localizado na BR 364 sentido Cuiabá, lado esquerdo (figura 1). A área teve sua vegetação retirada e inserido material de aterro (figura 2). O talude formado totalmente instável e desprovido de qualquer tipo de vegetação, tendo sua base dentro de um igarapé. A área total aterrada é de aproximadamente 2,0 ha. O ponto inicial de observação foi o comprimento médio do talude que foi de 6,69m tendo o cateto vertical (cv) 4,22m e o cateto horizontal de 4,75m. Vários de sulcos de erosão foram encontrados na área com larguras médias variando de 0,38 a 1,22m e comprimentos médios de 2,28 a 7,51m. A profundidade média dos sulcos eram de 90cm.

O igarapé que passa ao lado da área denota o nível de assoreamento provocado pelo processo erosivo presente na área. No ponto mais próximo a área (figura 3), a largura média na parte central é de 17,0m por 44,0m de extensão. Pela posição ocupada pela vegetação, há um indicativo de redução substancial na profundidade do igarapé em função do material transportado pela erosão e depositado no mesmo.



Figura 1. Área 01 BR 364 sentido Cuiabá-Porto Velho.



Figura 2. Detalhe da área 01 com pontos críticos com sulcos de erosão.



Figura 3. Detalhe do igarapé na base da área 01

Tais resultados são congruentes ao descrito por Hirataka et al. (2003) os quais definem erosão como sendo um processo que se traduz na desagregação, transporte e deposição do solo, subsolo e rocha em decomposição, pelas águas, ventos ou geleiras. Percebe-se que a erosão inicia seu trabalho na parte superficial, aprofundando-se até encontrar rocha ou camada consolidada de solo. A erosão é comumente diferenciada de acordo com o agente erosivo (vento, água, gelo, gravidade, etc.), tipo ou origem (erosão por embate, erosão laminar, erosão em córregos, erosão em sulcos profundos ou ravinas, etc.) e natureza (geológica e acelerada).

B. Área 02

O segundo ponto localiza-se ao lado direito sentido bairro da avenida Campos Sales, Bairro Novo Horizonte (Figura 4 e 5), distando aproximadamente em 300 metros da entrada da estrada da coca cola. É um igarapé que atravessa as duas margens da avenida, o qual sofreu o processo de antropização urbana. No momento da construção foi feita a colocação de uma manilha de concreto objetivando manter a intermitência do igarapé e possibilitar a união das margens. A largura atual varia de 3,5m a 0,56m, percebendo-se, no entanto, que já fora maior. É observado que há um processo de assoreamento provocado pelo transporte de massa de solo pela água da chuva e dos esgotos sanitários das residências construídas logo acima da crista.



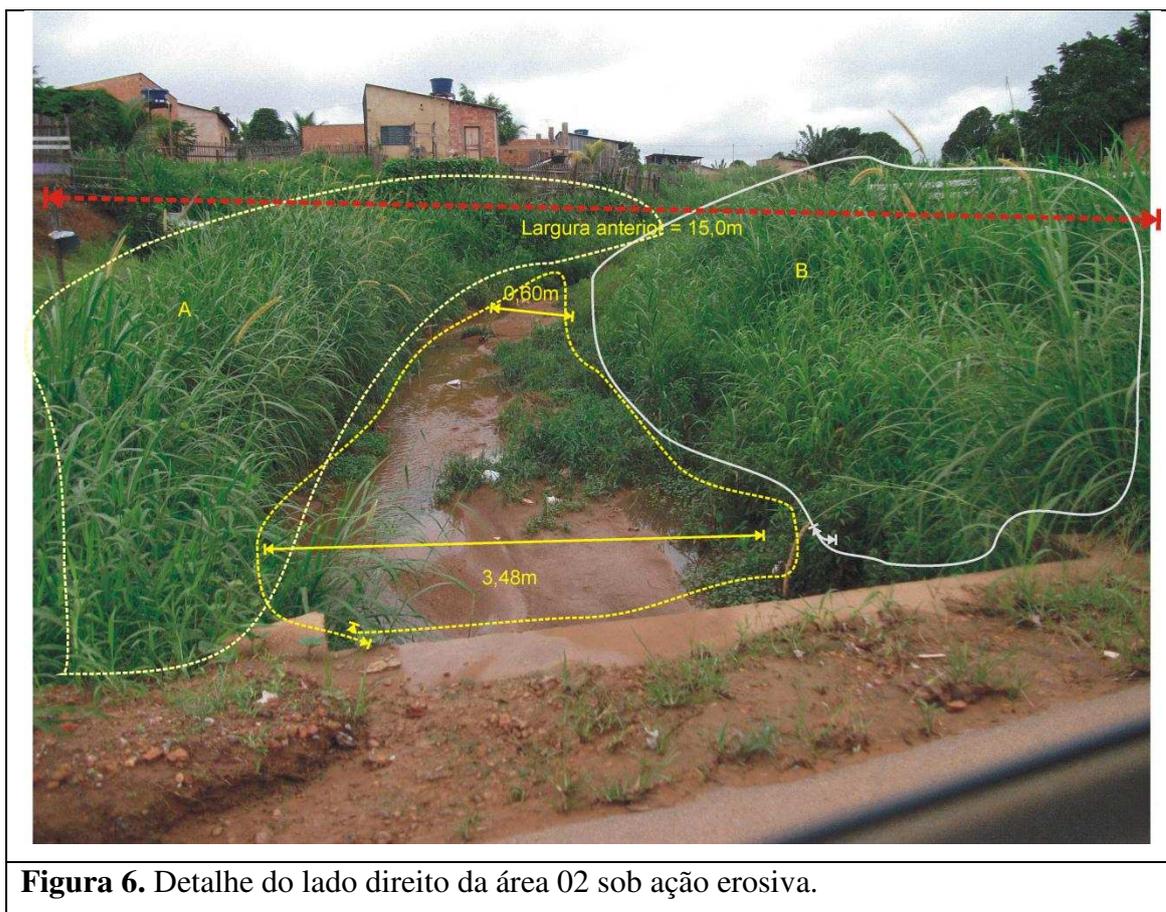
Figura 4. Detalhe da área 02 na avenida Campos Sales.



Figura 5. Detalhe da área 02 com ação erosiva antrópica e hídrica.

No lado esquerdo (Figura 6) observa-se que o igarapé foi totalmente assoreado. A largura, que inicialmente era de 15,0m, varia de 3,48m a 0,50m e a profundidade não passa de

2,0cm. As áreas “a” e “b” eram anteriormente locais de passagem do igarapé, com a construção de residências no entorno e conseguinte direcionamento de todo esgoto doméstico para o mesmo, a área foi reduzida e processo de arraste e transporte de material pela erosão está bem acentuado. Serafim (1998) infere que pra se evitar o crescimento desordenado há necessidades de ações mitigadoras. Percebe-se então que os fatos mostrados nas figuras 4, 5 e 6 ainda retratam o que ocorria há décadas.



C. Área 3

Das áreas analisadas, a área 03 é que demonstrou um efeito maior dentro da área urbana. No local foram feitas elevações com material argiloso e em um trecho de aproximadamente 50 metros no lado esquerdo foram colocadas placas de contenção (Figura 7).



Figura 7. Área 03 as margens da BR 364 com Avenida Rio Madeira.

Na referida figura, observa-se uma grande área contendo material erodido. Na parte mais alta (A) a cobertura por este material chega a 10cm de espessura. Observando-se a Figura 8, verificamos então a origem do material depositado. Além de uma quantidade significativa de material argiloso presente no lado direito, há uma fenda com abertura de 1,40m e altura de 1,20m (Figura 9). Comparando-se as duas figuras, percebe-se a significância da abertura em relação a área que a mesma ocupa e a posição no talude.

A fenda existente na figura 9 com aberturas variando de 0,09 a 0,4m apresenta uma profundidade superior a 0,70m, o que torna ainda mais severa a ação da erosão tubular ocorrente na área.

Segundo Castro et al. (2006), o problema do surgimento de erosões relacionadas com a construção de rodovias está presente desde o início das obras. Entre as principais causas destacam-se: desmatamento excessivo da área de abrangência da rodovia; abandono de caminhos de serviço sem recuperação da área utilizada; má disposição de bota-fora; dimensionamento deficiente das obras; entre outros. Segundo os autores citando Bigarella (2003), as principais condicionantes que influenciam no crescimento de erosões nos sistemas

das estradas de rodagem são: “Modificação no traçado de estradas; estudo insuficiente da drenagem; falta de proteção à vegetação marginal; sulcos produzidos pelas máquinas de construção; fogo na faixa marginal”. O autor destaca ainda os seguintes fatores: “trilho produzido pelos animais; caminhos e variantes abandonados; capina dos taludes eliminando a vegetação; águas das chuvas não desviadas dos aterros; falta de vegetação nas faixas de domínio ”variantes abandonados; capina dos taludes eliminando a vegetação; águas das chuvas não desviadas dos aterros; falta de vegetação nas faixas de domínio”.



Figura 8. Detalhe da área 03 sob ação erosiva.

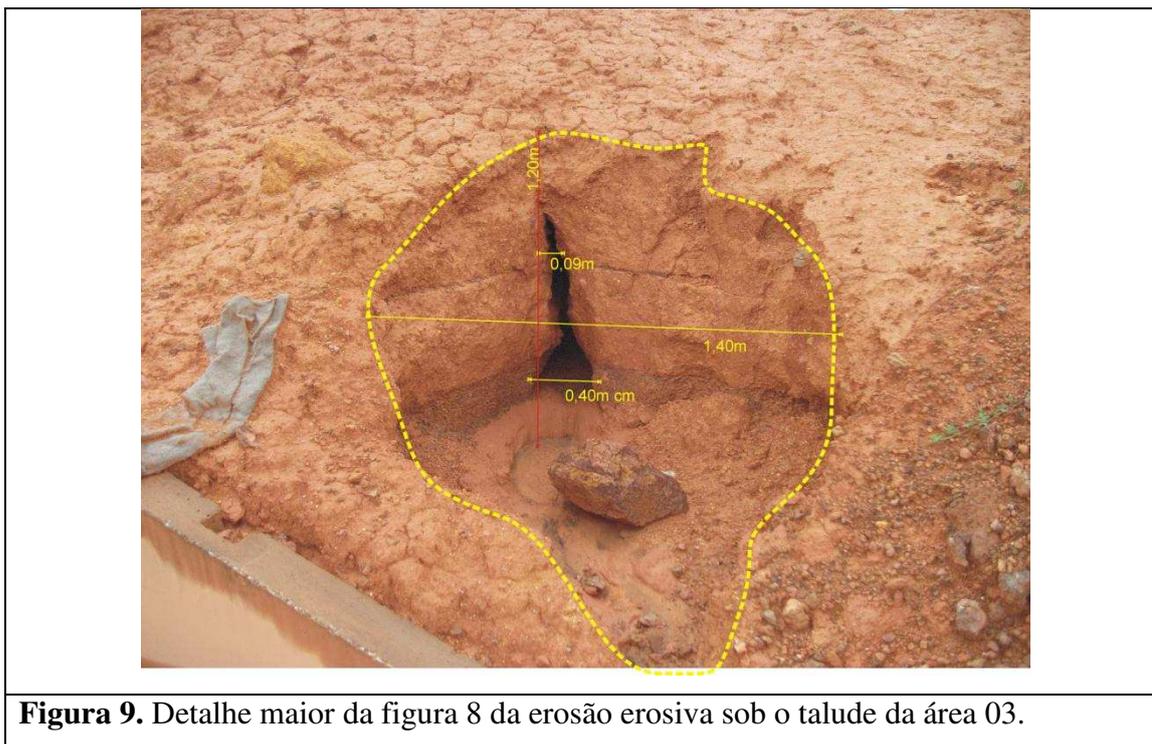


Figura 9. Detalhe maior da figura 8 da erosão erosiva sob o talude da área 03.

Um detalhe importante que chama a atenção é que nesta área há o predomínio claro de pelo menos três tipos de erosão: laminar, tubular e em sulcos. Observando-se a figura 9, onde mostra o detalhe do talude sem qualquer sistema de proteção, percebe-se claramente a ocorrência de sulcos profundos, tendo já perdido bastante material pela erosão hídrica

Na figura 10, fica mais evidente a ocorrência dos tipos tubular e em sulcos. Percebe-se a ação conjunta dos dois processos, onde iniciou coma tubular e evoluiu para sulcos profundos com perda significativa de material.

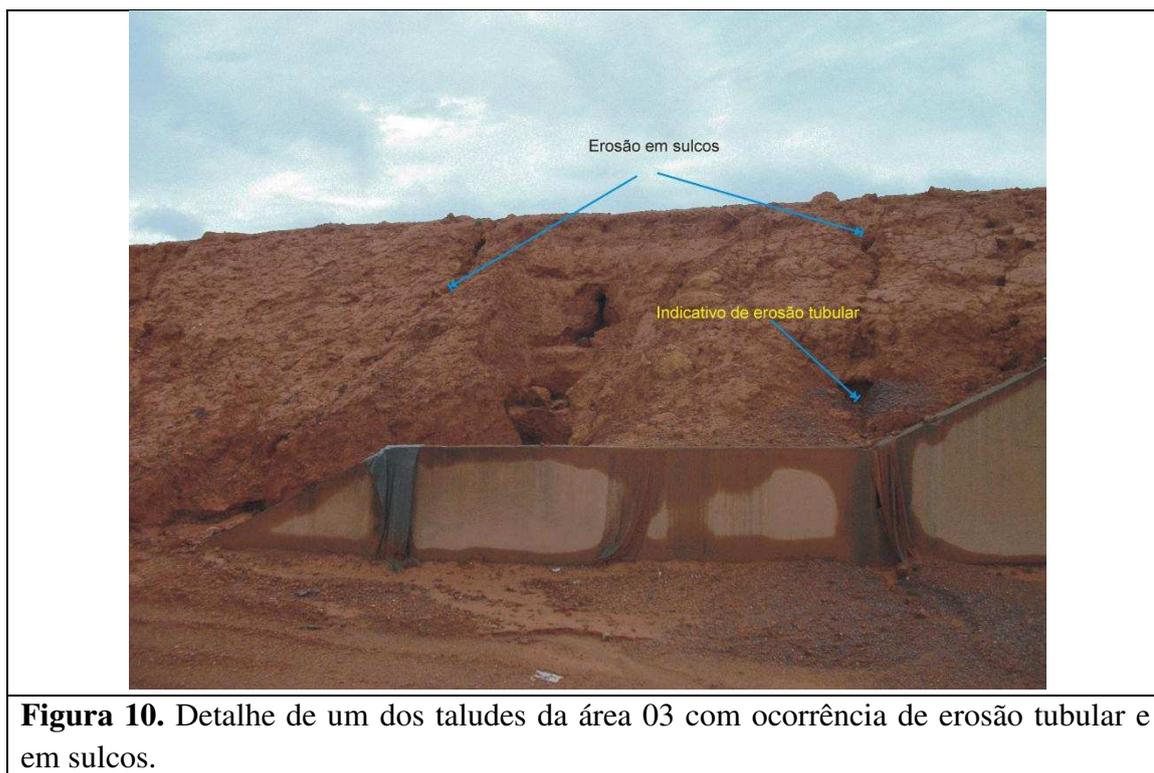


Figura 10. Detalhe de um dos taludes da área 03 com ocorrência de erosão tubular e em sulcos.

Na parte superior da área, onde deveria ter sido feito o asfaltamento, foi observado a ocorrência de erosão laminar e em sulcos. Na figura 12^a e 12^b, a cobertura principal denota o claro movimento de massa de solo, quando submetidas ao impacto direto das gotas de chuva. A erosão em sulcos já iniciou, onde no trecho de 45,0 m.



Figura 12.Parte superior da área 03 sob processo erosivo.

4. CONCLUSÕES

Com base no que foi descrito na parte inicial da pesquisa, pode-se inferir que:

- a) Há necessidade urgente de práticas conservacionistas nas três áreas estudadas;
- b) Há risco graves de aumento do assoreamento dos igarapés existentes nas áreas 1 e 2;
- c) Os pontos analisados na área 3 mostraram sérios riscos internos existentes na estrutura da estrada provocados pelos processos erosivos já em estado avançado;
- d) A erosão em sulcos e laminar foi predominante nas três áreas;
- e) Apenas a área 03 apresentou erosão tubular e em sulcos profundos;
- f) Não foi encontrada erosão do tipo voçoroca em nenhuma das áreas analisadas

5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BERTONI, J. & LOMBARDI NETO, F. **Conservação do solo**. São Paulo, Ícone, 1990. 355p.

CASTRO, R. A.; FERREIRA, H. L.; SANTOS, L. C. S. Erosões às margens da BR 222 na Cidade de AÇAILÂNDIA – MA. VI SIMPOSIO NACIONAL DE GEOMORFOLOGIA/REGIONAL CONFERENCE OF GEOMORPHOLOGY. IAG: Goiania, 2006, anais.

COGO, N. P.; LEVIEN, R.; SCHWARZ, R. A. **Perdas de solo e água por erosão hídrica influenciadas por métodos de preparo, classes de declive e níveis de fertilidade do solo**. R. Bras. Ci. Solo, 27:743-753, 2003.

HIRATAKA, A.; KATAYAMA, B. Y.; TAKATA, E.; XIMENES, K.; TANIGUCHI, M. S.; LEMMI, R. T.; MIYATA, R. **Erosão em áreas urbanas**. PHD – 2537. Escola Politécnica da USP, 2003. 10p.

PONCE ÁLVARES, M. T.; PIMENTA, M. T. **Erosão hídrica e transporte sólido em pequenas bacias hidrográficas**. Instituto da água - Departamento de Serviços de Recursos Hídricos, 2009. Lisboa.

SERAFIM, C. R. **Monitoramento do crescimento urbano em áreas de risco à erosão na bacia hidrográfica do córrego Pararangaba no município de São José dos Campos, São Paulo**. Dissertação de Mestrado em Planejamento Urbano e Regional – UNIVAP, São José dos Campos, 1998, 99p.

TIZ, G. J.; CUNHA, J. E. **Erosão periurbana em Marechal Cândido Rondon-PR: uma abordagem introdutória**. Geografia - v. 16, n. 1, jan./jun. 2007 – Universidade Estadual de Londrina, Departamento de Geociências.

LEMOS, C. F.; SILVEIRA, C. T.; MILANI, J. R.; OKA-FIORI, C.; FIORI, A. **Avaliação da erosão entre sulcos em solos de diferentes classes de uso na bacia do rio da Bucha (Pr), através do aparelho de Inderbitzen**. Revista Eletrônica Geografar, Curitiba, v.2, n.2, p.156-171, jul./dez. 2007.