

Boletim Gaúcho de Geografia

<http://seer.ufrgs.br/bgg>

NOTA: PARCELAS EXPERIMENTAIS DE CONTROLE DE EROSÃO EM RAVINAS COM
USO DE BARREIRAS DE FIBRA VEGETAL

Alyson Bueno Francisco

Boletim Gaúcho de Geografia, v. 43, n.2, Dezembro, 2016.

Versão online disponível em:

<http://seer.ufrgs.br/index.php/bgg/article/view/57303>

Publicado por

Associação dos Geógrafos Brasileiros



Portal de Periódicos
UFRGS

UNIVERSIDADE FEDERAL
DO RIO GRANDE DO SUL

Informações Adicionais

Email: portoalegre@agb.org.br

Políticas: <http://seer.ufrgs.br/bgg/about/editorialPolicies#openAccessPolicy>

Submissão: <http://seer.ufrgs.br/bgg/about/submissions#onlineSubmissions>

Diretrizes: <http://seer.ufrgs.br/bgg/about/submissions#authorGuidelines>

Data de publicação - Dezembro, 2016.

Associação dos Geógrafos Brasileiros

Seção Porto Alegre, RS, Brasil.

NOTA: PARCELAS EXPERIMENTAIS DE CONTROLE DE EROSÃO EM RAVINAS COM O USO DE BARREIRAS DE FIBRA VEGETAL

Alyson Bueno Francisco
Mestre em Geografia. Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”.
E-mail: alysonbueno@gmail.com

1. INTRODUÇÃO

A erosão de solos representa danos ambientais e sociais para a região do Oeste Paulista, principalmente a erosão do tipo linear com a formação de ravinas e voçorocas devida ação das águas pluviais em solos desprovidos de práticas conservacionistas. Diante destas condições de áreas degradadas pela erosão linear são necessárias técnicas de controle dos processos erosivos. Neste contexto, inúmeros produtores rurais são desprovidos de recursos financeiros para a implantação de técnicas convencionais e práticas de baixo custo podem tornar-se alternativas para amenizar os impactos causados nas áreas degradadas pela erosão hídrica.

Nas regiões de clima tropical, a erosão hídrica é causada pela ação das águas pluviais através de escoamentos superficiais concentrados que geram ravinas e associados aos escoamentos subsuperficiais podem originar as voçorocas. Os escoamentos superficiais concentrados são originados pela ausência de cobertura vegetal em áreas degradadas pela ação do pisoteio do rebanho, cujas águas pluviais ao atingirem o solo exposto agem no desprendimento e arraste das partículas do solo. A ação erosiva torna-se linear com a incisão da superfície do solo formando sulcos erosivos e posteriormente ravinas com o aprofundamento destas formas erosivas (PRANDINI, 1975).

Diante da dinâmica hidrológica e do impacto das águas pluviais nos solos, as técnicas de controle da erosão linear possuem como objetivos interromper a concentração das águas pluviais em canais e formas erosivas e garantir a retenção e a infiltração das águas pluviais. Estas técnicas de controle da erosão linear envolvem principalmente as práticas mecânicas com a modificação da topografia ou a implantação de estruturas de engenharia.

As estruturas de engenharia envolvem as obras de drenagem com o uso de concreto como material-base até as estruturas com vegetais através do emprego da

Bioengenharia de Solos. A Bioengenharia de Solos utiliza os materiais provenientes de plantas vivas e mortas na implantação de técnicas flexíveis de engenharia para estabilizar as encostas, as margens de cursos d'água e os reservatórios através de drenos, as geomantas e as barreiras (GRAY; SOTIR, 1996).

Na Bioengenharia de Solos existem estruturas de baixo investimento financeiro, que apesar de serem utilizadas há milênios, nas últimas décadas foram empregadas em parcelas experimentais, dentre as quais podemos citar as paliçadas. As paliçadas são barreiras de material vegetativo instaladas em trincheiras com o objetivo de diminuir a velocidade do escoamento superficial e reter sedimentos (COSTA et al., 2011).

Neste contexto, a aplicação de parcelas experimentais com o emprego de técnicas de baixo custo visa indicar a possibilidade de recuperação das áreas degradadas, cujos resultados em parcelas de poucos m² pode auxiliar na implantação de técnicas na escala de hectares e contribuir com a conservação dos solos nas regiões tropicais.

2. ÁREA DE ESTUDO

Na microbacia do Córrego do Grito, localizada ao sudoeste do perímetro urbano da cidade de Rancharia-SP, ocorre à existência de uma área degradada por voçorocamento urbano. Desde a década de 1960, a voçoroca do Córrego do Grito apresenta condições de perda acelerada de solo e formação de depósitos tecnogênicos (OLIVEIRA, 1994).

O substrato geológico da área é constituído por arenitos da Formação Adamantina com a presença de cimentação carbonática onde estabelece uma condição de maior resistência à erosão geológica com a presença de superfícies de cimeira alinhadas de forma descontínua, presença de depósitos correlativos quaternários nas médias e baixas vertentes e depósitos tecnogênicos gerados pelas condições de uso e ocupação do solo (INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO, 1981).

O relevo é caracterizado pelo predomínio de colinas amplas com a presença de declividades mais acentuadas nos trechos com morros de geologia resistente e vertentes convexas com rupturas de declive que delimitam os fundos de vale. Esta morfologia do relevo local é marcada pela presença de cabeceiras de drenagem em formatos de anfiteatros, sendo áreas propícias ao elevado gradiente hidráulico subterrâneo (OLIVEIRA, 1994).

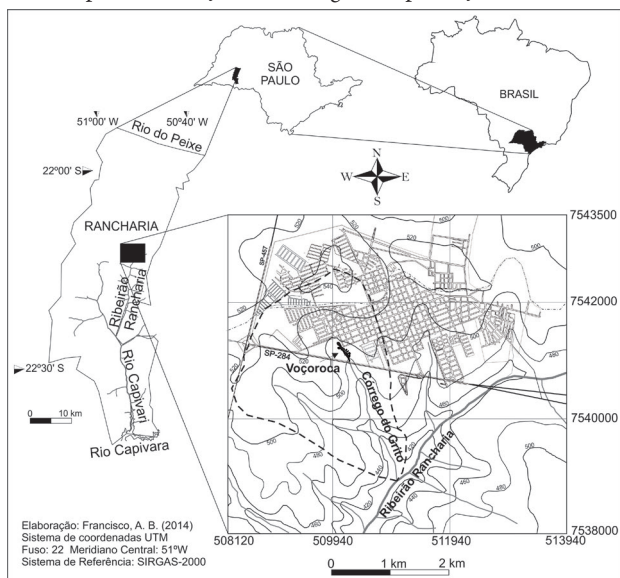
Os solos predominantes na microbacia do Córrego do Grito são o Latossolo Vermelho, o Argissolo Vermelho-Amarelo e a presença de Neossolo Litólico nos fundos de vale (OLIVEIRA et al., 1999).

Em relação aos aspectos climáticos, segundo Boin (2000), Rancharia está localizada numa área com pluviosidade anual média 1.350 mm, sendo que nos meses de verão ocorre uma pluviosidade média de 450 mm, e a erosividade média das chuvas anuais é de 7.500 MJ.mm/h/ha.

Atualmente, a voçoroca do Córrego do Grito possui uma área de aproximadamente 15.000 m², aproximadamente 300 m de comprimento, largura média de 40 m e profundidades máximas de aproximadamente 12 m. Apesar do desenvolvimento da erosão remontante ter ocorrido com maior intensidade entre as décadas de 1980 e de 1990, devida ausência de obra de macrodrenagem para o controle da erosão urbana, foi entre as décadas de 1990 e de 2000 que se desenvolveram ravinas laterais de grande porte principalmente devida ação do pisoteio do rebanho.

A Figura 1 mostra a localização da área degradada pelo voçorocamento na microbacia do Córrego do Grito.

Figura 01 - Mapa de localização da área degradada por voçorocamento.



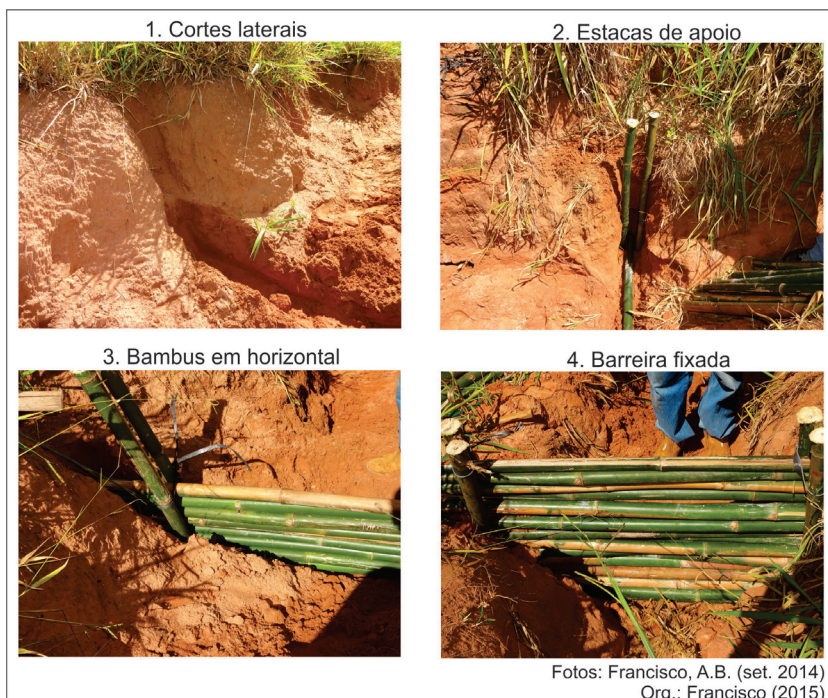
Fonte: Francisco, 2014.

3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A implantação das barreiras com bambus cortados e empilhados na horizontal é realizada preferencialmente em feições erosivas lineares com canais incisivos de aproximadamente 1 m de profundidade. A barreira de bambus foi implantada conforme os seguintes procedimentos:

- a) Seleção do local de implantação com a anotação das medidas do canal incisivo e estimativa das dimensões dos materiais;
- b) Transporte dos materiais e equipamentos: bambus, ráfias de polipropileno, arames, enxadão, alicate e marreta;
- c) Cortes laterais no canal incisivo para garantir o apoio dos bambus na posição horizontal;
- d) Montagem da barreira com empilhamento dos bambus na horizontal (Figura 02 e Figura 03);

Figura 02 - Montagem da barreira de bambus.



Fonte: Francisco, 2014.

Figura 03 - Barreira com bambus na horizontal.



Fonte: Francisco, 2014.

e) Impermeabilização do lado montante da barreira com o uso de ráfia de polipropileno (Figura 04).

A análise das barreiras em relação à perda de solo e acúmulo de sedimentos é realizada através de monitoramento topográfico pelo método dos pinos apresentado por Morgan (2005).

A figura 05 e a figura 06 apresentam as barreiras A e B e suas respectivas dimensões.

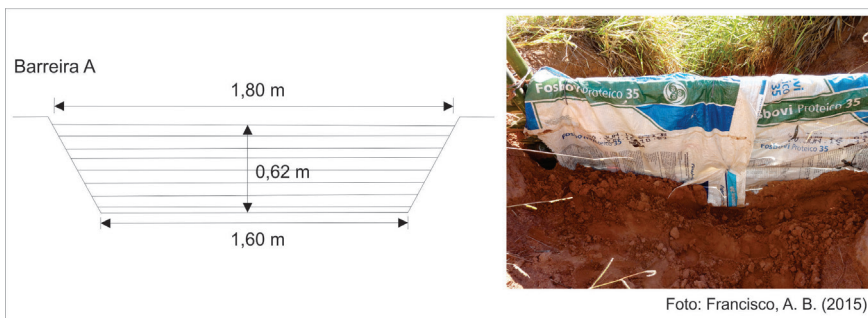
Figura 04 - Barreira com bambus impermeabilizados por ráfia.



315

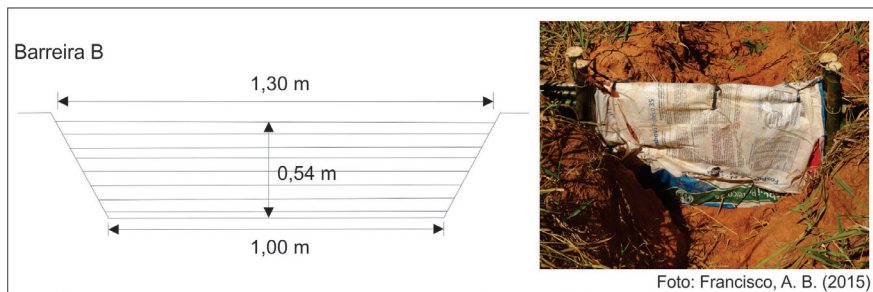
Fonte: Francisco, 2014.

Figura 05 - Dimensões da barreira A.



Fonte: Francisco, 2014.

Figura 06 - Dimensões da barreira B.



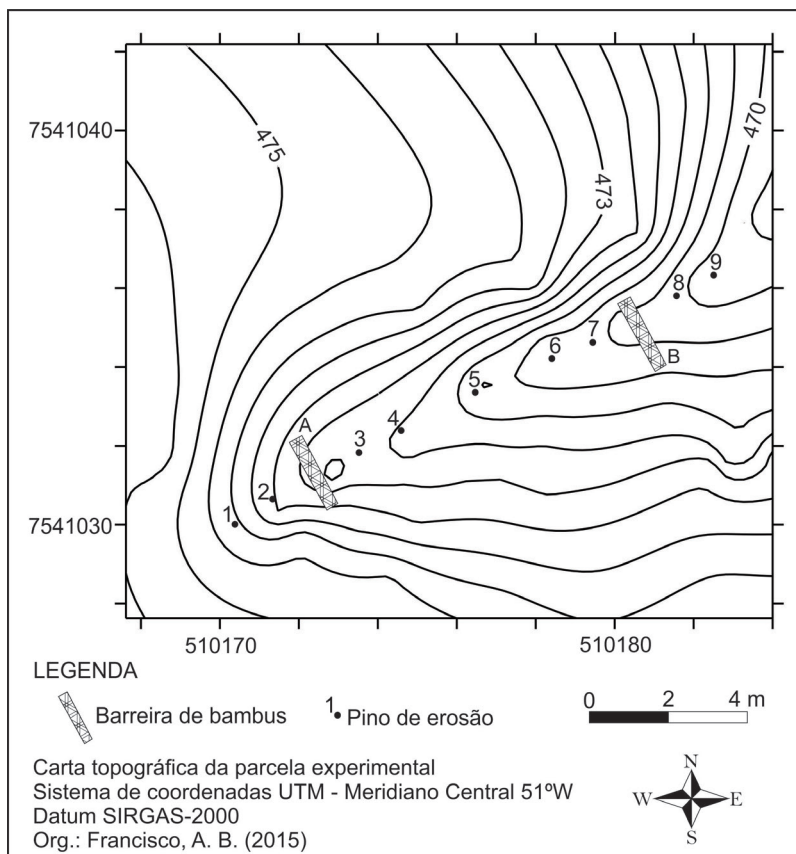
Fonte: Francisco, 2014.

No monitoramento da parcela experimental foram instalados 09 pinos de erosão com a finalidade de mensurar as perdas de solo e o acúmulo de sedimentos. Na fixação dos pinos de erosão respeita-se uma distância de pelo menos 1 m entre os pinos na parcela experimental com barreiras.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A figura 07 mostra a carta topográfica com a localização dos pinos de erosão e das barreiras de bambus.

Figura 07 – Carta topográfica da parcela experimental 1.



Fonte: Francisco, 2014

A Tabela 01 mostra um acúmulo de sedimentos nos pinos localizados a montante das barreiras (valores positivos) e as perdas de solo nos pinos a jusante das barreiras (valores negativos).

Tabela 01 – Níveis de erosão e deposição na parcela experimental 1.

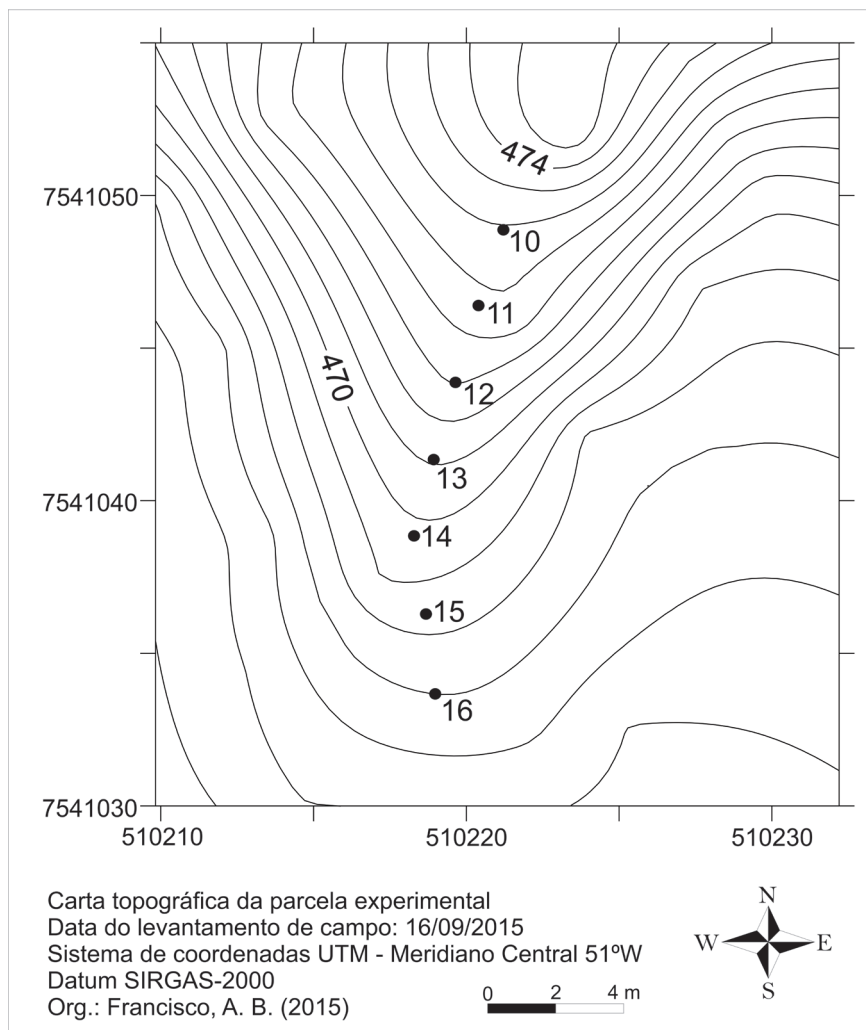
Pino	Variação de nível (cm)		
	Dez. 2014	Fev. 2015	Abr. 2015
01	04,5	03,3	02,4
02	06,2	04,1	02,8
03	-02,4	-01,2	-0,8
04	-03,6	-02,4	-01,6
05	-06,2	-04,4	-03,5
06	03,6	02,8	02,3
07	05,3	04,7	03,4
08	-01,5	-0,7	-0,5
09	-03,4	-03,1	-02,6
Média	±03,97	±02,97	±02,21
Índice pluviométrico (mm)	567,8	415,2	186,6

Fonte: Francisco, 2014. Dados coletados em campo.

Os resultados apontam por uma relação entre as médias de movimentação de solo (acúmulo e perda) e os índices pluviométricos. No entanto, independentemente dos índices pluviométricos acumulados por período é notado um acúmulo maior de sedimentos nos pinos mais próximos a montante das barreiras e maiores perdas de solo no pino mais distante das barreiras (pino 5).

Para analisar a eficácia das barreiras, uma parcela experimental sem as barreiras foi monitorada com terreno de declividades semelhantes aos da parcela experimental com as barreiras. A figura 08 mostra a localização da parcela experimental sem barreiras.

Figura 08 - Carta topográfica da parcela experimental 2.



Fonte: Francisco, 2014.

A tabela 02 mostra os níveis de perdas de solo na parcela experimental sem barreiras.

Tabela 02 – Níveis de erosão na parcela experimental 2.

Pino	Variação de nível (cm)		
	Dez. 2014	Fev. 2015	Abr. 2015
10	-5,2	-5,0	-2,4
11	-5,5	-5,3	-2,8
12	-6,8	-5,5	-3,3
13	-5,6	-4,8	-2,5
14	-5,4	-4,6	-2,2
15	-5,2	-5,0	-1,8
16	-4,9	-4,5	-1,5
Média	-5,5	-5,0	-2,4
Índice pluviométrico (mm)	567,8	415,2	186,6

Fonte: Francisco, 2014. Dados coletados em campo.

Na parcela experimental 2 ocorreram perdas de solo em valores superiores aos da parcela experimental 1. Considerando apenas os níveis de erosão, no primeiro período a média de perda de solo foi de 3,42 cm na parcela experimental com barreiras e 5,5 cm na parcela experimental sem barreiras. No segundo período a média de perda de solo foi de 2,36 cm na parcela experimental com barreiras e de 5 cm na parcela experimental sem barreiras. No terceiro período a média de perda de solo foi de 1,8 cm na parcela experimental com barreiras e de 2,4 cm na parcela experimental sem barreiras.

Considerando os índices de movimentação do solo (erosão e deposição), no primeiro período a média foi de 3,97 cm, no segundo período 2,97 cm e no terceiro período 2,21 cm respectivamente na parcela experimental com barreiras, sendo estes valores inferiores aos apresentados pela parcela experimental sem barreiras, sendo no primeiro período 5,5 cm, no segundo período 5 cm e no terceiro período 2,4 cm respectivamente.

Nos três períodos de monitoramento das parcelas experimentais a média geral de movimentação do solo foi de aproximadamente 41% superior na parcela experimental 2 (sem barreiras).

A parcela experimental 1 apresenta declividade média de $17,82^\circ$ e a parcela experimental 2 apresenta declividade média de $15,95^\circ$, sendo valores semelhantes demonstrando que as diferenças nos níveis de erosão e deposição são principalmente influenciados pela instalação das barreiras.

5. CONCLUSÕES

A partir deste estudo podemos elencar as seguintes conclusões:

Os resultados indicaram que a instalação de barreiras físicas impediu a concentração do escoamento superficial e a presença de valores menores na movimentação do solo ao estabelecer uma comparação de duas parcelas experimentais. A retenção de sedimentos a montante das barreiras indica a tendência de predomínio da infiltração em detrimento do escoamento superficial concentrado. Outro aspecto positivo da retenção de sedimentos nas barreiras é a diminuição do volume de assoreamento no curso d'água receptor. Além da diminuição da velocidade dos escoamentos superficiais concentrados pela presença das barreiras, a deposição de sedimentos modifica a topografia local diminuindo as declividades.

Esta metodologia aplicada na escala do experimental ao apresentar resultados em prol da recuperação de uma área degradada pode ser aplicada em projetos em áreas desprovidas de recursos financeiros com baixo custo de implantação, como em assentamentos para fins de Reforma Agrária.

A utilização de barreiras com vegetais (bambus) indica a possibilidade de recuperação da área degradada com o enraizamento e brotamento da espécie vegetal em detrimento das tradicionais estruturas de concreto utilizadas em obras de drenagem urbana e controle de sedimentos.

Em suma, a implantação de barreiras com materiais de baixo custo para o controle da erosão em ravinas demonstrou-se uma medida eficiente cuja metodologia apresenta praticidade para ser aplicada em outras áreas degradadas.

AGRADECIMENTOS

O autor agradece à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP) pela bolsa de doutorado (Processo nº 2013/05664-4) concedida para a execução da pesquisa em convênio com a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal do Ensino Superior (CAPES).

REFERÊNCIAS

- BOIN, M. N. **Chuvas e erosões no Oeste Paulista**: uma análise climatológica aplicada. Tese (Doutorado em Geociências e Meio Ambiente), Universidade Estadual Paulista, Instituto de Geociências e Ciências Exatas, 2000, 264f.
- COSTA, J. M.; QUEIROZ, S. E.; FERNANDES, R. L. R.; SILVA, L. V.; SILVA, M. Q. Paliçadas vivas: uma alternativa para recuperação de áreas degradadas por erosão. **Enciclopédia Biosfera**, v. 07, n. 13, p. 1259-1266, 2011.
- GRAY, D. H.; SOTIR, R. B. **Biotechnical and soil bioengineering slope stabilization**: a practical guide for erosion control. New York: John Wiley and Sons, 1996.
- INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Mapa Geológico do Estado de São Paulo**. Escala 1:500.000, São Paulo: Instituto de Pesquisas Tecnológicas, 1981.
- MORGAN, R. P. C. **Soil erosion and conservation**. 3.rd. London, Longman Group, 2005, 298p.
- OLIVEIRA, A. M. S. **Depósitos tecnogênicos e assoreamento de reservatórios**: exemplo do Reservatório de Capivara, SP/PR. Tese (Doutorado em Geografia Física), Universidade de São Paulo, Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, 1994, 211f. v.1.
- OLIVEIRA, J. B.; CAMARGO, M. N.; ROSSI, M.; CALDERANO FILHO, B. **Mapa Pedológico do Estado de São Paulo**. Escala: 1:500.000, Campinas: Instituto Agrônômico de Campinas, 1999.
- Prandini, F. L. **Occurrence of ‘boçorocas’ in Southern Brazil geological conditioning of environmental degradation**. São Paulo: Instituto de Pesquisas Tecnológicas de São Paulo, Publicação n. 1038, 1975.

Data de recebimento: 24/07/2015

Data de aceite: 18/12/2015