

APLICAÇÃO PRELIMINAR DO MODELO WEPP PARA DETERMINAÇÃO DA PERDA DE SOLO POR EROÇÃO E PARÂMETROS HIDROLÓGICOS NA BACIA DO RIBEIRÃO DOS NEGROS – SÃO CARLOS –S.P

Fernando das Graças Braga da Silva^[1], Ricardo Tezini Minoti^[2],
Odo Primavesi^[3], Antônio Angelotti Netto^[4], Silvio Crestana^[5]

INTRODUÇÃO E OBJETIVOS

A determinação de parâmetros hidrológicos e a previsão da quantidade de sedimentos transportada em uma bacia hidrográfica são de fundamental importância para um gestor de agronegócios e de recursos hídricos, tendo em vista que a quantificação da perda de solo por erosão e eventuais práticas de controle estão diretamente relacionadas à produção agrícola. Partindo-se dessa premissa, os modelos hidrossedimentológicos de simulação numérico-computacionais atuam como ferramentas importantes na determinação de parâmetros, índices e grandezas relacionadas à erosão e hidrologia rural. Destaca-se também que a erosão é prejudicial não somente sob a óptica econômica, pois os problemas ambientais relacionados à erosão, ao transporte e à deposição de sedimentos e substâncias tais como nutrientes e contaminantes têm sido amplamente discutidos na literatura.

De acordo com Silva & Crestana (2003) um dos modelos físicos que tem substituído os de natureza empírica (em especial a Equação Universal de Perda de Solo e suas variações) de modo a tornar as aplicações mais gerais, é o WEPP (Water Erosion Prediction Project). Este modelo simula os processos que ocorrem em uma determinada área em função do estado atual do solo, cobertura vegetal, resíduos culturais e umidade, tratando-se de um modelo contínuo. No presente trabalho realizou-se a aplicação do Modelo WEPP em parcelas de solo localizadas na Fazenda Canchim EMBRAPA Pecuária Sudeste) no Município de São Carlos/SP. A área em estudo está inserida na Microbacia Hidrográfica do Ribeirão dos Negros. Os principais dados de entrada do modelo são relacionados a solo, uso de solo, clima e topografia. Apesar de os dados levantados para entrada do modelo serem numerosos, no que se refere à realidade brasileira, as simulações são consideradas preliminares, tendo em vista que as informações de alimentação do modelo poderão ainda ser aprimoradas. Salienta-se, também, que no presente estudo realizou-se simulações comparativas entre resultados obtidos para diferentes usos do solo.

Deste modo, o objetivo deste trabalho foi aplicar o modelo Hidrossedimentológico WEPP (Water Erosion Prediction Project) na determinação da perda de solo e dos parâmetros hidrológicos em parcelas de solo da Microbacia Hidrográfica do Ribeirão dos Negros, submetidas à diferentes ocupações.

MATERIAL E MÉTODOS

As informações de entrada do Modelo WEPP foram obtidas a partir de parcelas

situadas no interior da fazenda em estudo, as quais foram caracterizadas de acordo com informações obtidas em campo, análises de laboratório e consulta ao artigo de Primavesi et al. (1999). As parcelas têm dimensões geométricas iguais (57,80 m de comprimento e 10m de largura), declividades em torno de 9%, diferenciando-se pelo tipo de ocupação. As fotos das 4 parcelas escolhidas são mostradas nas Figuras 1, 2, 3 e 4.



Figura 1. Parcela com Mata



Figura 2. Parcela com plantação de milho



Figura 3. Parcela com pastagem



Figura 4. Parcela de solo descoberto

Para a obtenção dos dados topográficos em campo, foram utilizados teodolito e GPS (Global Positioning System). As amostras coletadas foram analisadas em laboratórios da EMBRAPA Instrumentação Agropecuária, através do Analisador Granulométrico desenvolvido por Vaz et al. 1999 e Naime et al. 2001.

As informações climáticas foram levantadas a partir de estação climática existente na própria Fazenda Canchim. Tais informações são relativas a: precipitação, umidade relativa do ar e temperatura ambiente.

A partir das informações levantadas foi realizada a alimentação do modelo WEPP com o intuito de determinar a perda de solo por erosão e os parâmetros hidrológicos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As simulações foram realizadas, inicialmente, para uma série de informações climáticas e um período de simulação de 15 anos. Foram simuladas quatro parcelas de solo submetidas a diferentes ocupações (mata, milho, pastagem e solo descoberto). Na Tabela 1 observa-se que, sob mesma precipitação, os valores mais elevados de escoamento superficial foi relativo à parcela de solo descoberto seguido pela cultura de milho. As outras parcelas, pastagem e mata, demonstraram valores semelhantes de escoamento superficial. Com relação à erosão, a parcela sem cobertura vegetal apresentou aproximadamente o dobro da perda de solo quando comparada com a plantação de milho, em torno de 20 vezes a perda que a parcela de mata e 40 vezes a erosão da parcela de pastagem. Desta forma, percebe-se claramente, a interferência da cobertura vegetal nos resultados obtidos.

Tabela 1. Resultados hidrológicos e sedimentológicos para os diferentes usos de solo

Uso do solo	Média anual de precipitação(mm)	Média anual de esc. superficial (mm)	Média anual de perda de solo (kg/m ²)
pastagem	1235	223	0,347
mata	1235	302	0,632
milho	1235	606	8,836
solo descoberto	1235	727	14,270

Pode-se constatar, nas Figuras 4 a 7, as maiores variações do perfil do terreno para o solo descoberto e plantação de milho quando comparadas às coberturas de pastagem e árvores (solos com maior cobertura vegetal).

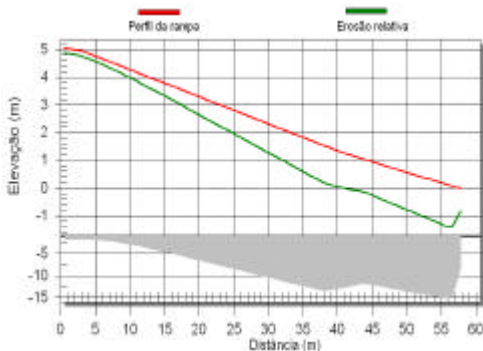


Figura 4. Erosão de solo - Milho

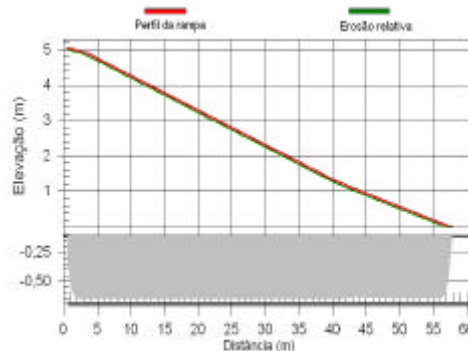


Figura 5. Erosão de solo - Mata

Mata

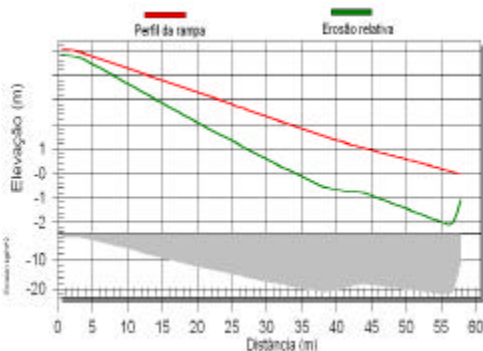


Figura 6. Erosão de solo descoberto

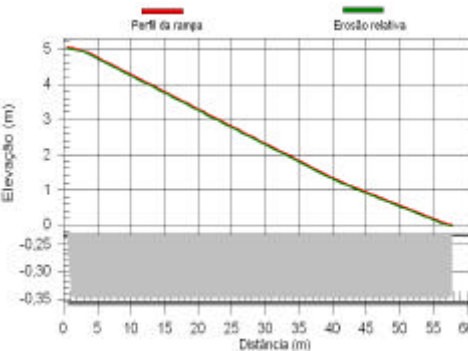


Figura 7. Erosão de solo - Pastagem

CONCLUSÕES

Com a aplicação do modelo WEPP em quatro parcelas de solo submetidas a diferentes ocupações, constatou-se maior perda de solo e escoamento superficial para o solo descoberto e plantação de milho, seguido das parcelas de mata e de pastagem. O WEPP demonstrou versatilidade em variar em simular os complexos processos hidrosedimentológicos, tratar de diferentes tipos de solos, perfis de terreno, coberturas vegetais; de forma a permitir que sua aplicação seja geral. Os resultados obtidos demonstram-se coerentes em acordo referências encontradas na literatura. Com o refinamento das informações de entrada do modelo espera-se, em futuros trabalhos, obter resultados ainda mais fidedignos, assim como possibilidade de calibrar o modelo a partir

de dados obtidos em campo.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à CAPES, agência financiadora do Programa PRODOC (Processo 0033/02-2), pelo suporte financeiro às atividades de pesquisa relacionadas a esse trabalho e pela bolsa de fomento ao segundo autor; à coordenação do PPG-SEA e à chefia do SHS/EESC/USP pela infra-estrutura.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- NAIME, J.M.; VAZ, C.M.P. & MACEDO, A. Automated soil particle size analyzer based on gamma-ray attenuation. *Computers and Electronics in Agriculture*, v. 31, 2001, p. 295-304,.
- PRIMAVESI, O.; PRIMAVESI, A.C.P.A.; PEDROSO, A.F. CAMARGO, A.C.; RASSINI, J.B.; ROCHA FILHO, J. OLIVEIRA, G.P.; CORREA, L.A.; ARMELIN, M.J.A.; VIEIRA, S.R. & DECHEN, S.C.F. Microbacia hidrográfica do Ribeirão Canchim. São Carlos, Embrapa Pecuária Sudeste – Boletim de Pesquisa no 5. 1999. 133p.
- SILVA, F.G.B, CRESTANA, S. Modelos e formulações para análise de erosão de solos em bacias hidrográficas voltados ao planejamento ambiental: revisão e aplicações preliminares. Aceito para publicação de capítulo 3 da Série Ciências da Engenharia Ambiental, Rima, 2003.
- VAZ, C.M.P.; NAIME, J.M. & MACEDO, A. Soil particle size fractions determined by gamma-ray attenuation. *Soil Science*, v. 164, p. 403-410, 1999

[1] Professor Colaborador – Escola de Engenharia de São Carlos (EESC), Universidade de São Paulo (USP) - Programa Prodoc/CAPES – Programa de Pós-Graduação em Ciências da Engenharia Ambiental (PPG-SEA) e EMBRAPA Instrumentação Agropecuária (CNPDIA) – email: fernandobragasi@bol.com.br

[2] Doutorando – USP/EESC/PPG-SEA e EMBRAPA/CNPDIA, bolsista CAPES

[3] Pesquisador da EMBRAPA Pecuária Sudeste (CPPSE), bolsista CNPq

[4] Doutorando - USP/EESC/PPG-SEA e EMBRAPA/CNPDIA

[5] Pesquisador da EMBRAPA/CNPDIA e Professor Colaborador do PPG-SEA/EESC/USP