

# ANAIS

## XX RBMCSA REUNIÃO BRASILEIRA DE MANEJO E CONSERVAÇÃO DO SOLO E DA ÁGUA

O SOLO SOB AMEAÇA: CONEXÕES  
NECESSÁRIAS AO MANEJO E  
CONSERVAÇÃO DO SOLO E ÁGUA

20 as 24 de novembro de 2016

Foz do Iguaçu - PR

Editores

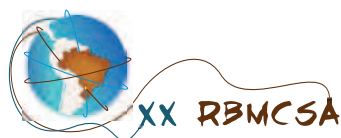
Arnaldo Colozzi Filho

João Henrique Caviglione

Graziela Moraes de Cesare Barbosa

Luciano Grillo Gil

Tiago Santos Telles



**Sociedade Brasileira de  
Ciência do Solo**  
Núcleo Estadual Paraná



NEPAR  
Curitiba  
2016

## USO DO MODELO MATEMÁTICO SWAT PARA AVALIAR O IMPACTO DAS PRÁTICAS DE MANEJO DO SOLO

Rogério Resende Martins Ferreira<sup>1</sup>, Vinicius Martins Ferreira<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Embrapa Acre, Pesquisador, Rio Branco - AC, [rogerio.ferreira@embrapa.br](mailto:rogerio.ferreira@embrapa.br); <sup>2</sup>Instituto Voçorocas.

**Palavras-chave:** modelagem; erosão do solo; mudança da paisagem.

A erosão do solo é a principal causa da degradação das terras agrícolas e dos recursos hídricos devido aos processos de desprendimento e arraste das partículas do solo por meio da erosão eólica e hídrica (BERTONI; LOMBRADI NETO, 1999). Os problemas da erosão hídrica podem ser de distintas grandezas e escalas (GALHARTE et al., 2014). Em locais onde ocorrem os processos erosivos observa-se a perda da capacidade produtiva, em consequência da remoção dos horizontes superficiais, os excedentes hídricos chegam até a rede de drenagem da bacia hidrográfica transportam sedimentos, nutrientes e agroquímicos que contaminam as águas superficiais (SOUTO; CRESTANA, 2000). As mudanças de uso e cobertura do solo surgem de acordo com as necessidades da economia que têm diferentes efeitos nos ecossistemas e na sociedade. Logo, analisar as possíveis alterações na paisagem e seus impactos constitui uma tarefa complexa sendo importante o desenvolvimento de pesquisas que mensurem a magnitude das alterações no uso e na cobertura do solo. De acordo com Verburg et al. (2006) o uso de modelagem espacial representa uma importante ferramenta para avaliar cenários de mudanças a curto e longo prazo, sendo útil na tomada de decisões em diversos níveis de estudo. O modelo hidrossedimentológico SWAT (Soil and Water Assessment Tool), que apresenta interface com o *ArcGIS*, software de Sistemas de Informações Geográficas (SIG), foi desenvolvido para simular o impacto das atividades agrícolas na qualidade das águas superficiais (GALHARTE et al., 2014). De acordo com Portela et al. (2011), o aprimoramento nas pesquisas relacionadas aos estudos hidrossedimentológicos associados à erosão hídrica do solo gera grandes benefícios pois possibilita maior preservação do ambiente, conservação do solo e da água sobre as terras agrícolas de modo mais eficaz e maior lucratividade da lavoura para o produtor rural. O trabalho propõe utilizar o modelo matemático SWAT (Soil and Water Assessment Tool) para avaliar o impacto das práticas de manejo do solo sobre a produção de sedimentos na Microbacia Hidrográfica Vertentes do Rio Grande, Minas Gerais, que possui diferentes tipos e usos e manejos de solo, durante o período de 10 anos. A Microbacia ocupa uma área de 6257 ha e atualmente é composta por 3200 ha com pastagem, 2050 ha com eucalipto, 1007 ha com vegetação natural. Para a confecção do mapa de uso e cobertura do solo foi usada uma imagem do sensor ETM+ (*Enhanced Thematic Mapper Plus*) a bordo do LandSat-7, 20 de maio de 2011 para classificação/interpretação visual e realizadas viagens a campo com o intuito de melhorar o conhecimento da área e fazendo a verificação da classificação com possíveis correções, quando necessário, da classificação do mapa. Os solos que predominam na área de estudo são os LATOSSOLOS VERMELHO-AMARELOS, LATOSSOLOS VERMELHO DISTRÓFICOS E CAMBISSOLOS. Para realizar a simulação da mudança de uso e cobertura do solo foi necessário montar um banco de dados que levou em consideração fatores biofísicos relevantes para área de estudo. De acordo com Neitsch et al. (2002), o modelo SWAT apresenta os seguintes componentes: clima, ciclo hidrológico, cobertura do solo e crescimento de plantas, erosão, nutrientes e pesticidas e práticas de manejo. O balanço hídrico é a força que conduz todos os processos simulados pelo

SWAT. A simulação hidrológica da bacia hidrográfica é separada em duas grandes divisões: na fase terrestre do ciclo hidrológico e na fase aquática. A fase terrestre controla a quantidade de água e as cargas de sedimento, nutrientes e pesticidas que atingem o canal principal de cada sub-bacia. A fase aquática está relacionada ao movimento de água, sedimentos, entre outros, pela rede de canais, em direção à saída da bacia hidrográfica. Inicialmente, para a simulação, o SWAT demanda o modelo Digital de Elevação (MDE) e a máscara da bacia hidrográfica para realizar o delineamento da mesma. Consequentemente, a bacia é dividida em sub-bacias com base no número de tributários. A próxima etapa é inserir o mapa de uso e cobertura do solo e mapa de pedologia para que o último passo da subdivisão ocorra. Conforme Neitsch et al. (2002), as informações de entrada para cada sub-bacia são agrupadas em Unidades de Resposta Hidrológica (HRU's) baseadas no tipo de solo, uso e cobertura do solo e em classes de declividade preservando a homogeneidade permitindo maior discretização do modelo na área simulada a fim de identificar áreas mais vulneráveis. Os dados de solo e os climáticos são as próximas informações demandadas pelo modelo para realizar a simulação. O perfil de solo pode ser subdividido em até dez camadas do solo sendo que para cada camada deve-se informar os respectivos parâmetros: grupo hidrológico; máxima profundidade da raiz no perfil do solo; profundidade das camadas de solo; densidade; capacidade de água disponível; teor de carbono orgânico; condutividade hidráulica saturada; teores de argila, silte, areia e fragmentos de rocha; albedo e fator erodibilidade do solo. Os dados climáticos demandados pelo modelo SWAT são mensais e diários, como: temperatura máxima, temperatura mínima, precipitação, velocidade do vento, radiação solar e umidade relativa. Dois cenários foram simulados: expansão das áreas de *Eucalyptus grandis* e expansão das áreas de pastagens. Os cenários da Microbacia Vertentes do Rio Grande foram divididos automaticamente em 23 sub-bacias, cada uma com áreas distintas, pois é possível observar as diferenças nas suas características hidrológicas em virtude dos diferentes tipos ou usos do solo nas diversas áreas da bacia hidrográfica. A posteriori, as informações de entrada para cada sub-bacia são agrupadas em Unidades de Resposta Hidrológica (HRU's) baseadas no tipo de solo, uso e cobertura do solo e em classes de declividade preservando a homogeneidade. Foi possível verificar que a simulação realizada com o modelo SWAT e comparação do uso do solo, pode-se estimar que a cultura do *Eucalyptus grandis* propiciou maior produção de sedimentos quando comparada com as áreas pastagens resultado este representativo porque tanto as variáveis de pastagens quanto a espécie de eucalipto avaliadas neste estudo apresentam áreas significativas nesta Microbacia. O modelo SWAT proporcionou estimativas de onde e quando a produção de sedimentos pode ocorrer. Estes resultados são possíveis de tomar medidas de conservação para controlar a perda de sedimentos. Entretanto deve-se tomar precaução em relação à interpretação quantitativa dos resultados.

## Referências

- BERTONI, J.; LOMBARDI NETO, F. **Conservação do solo**. 2.ed. São Paulo: Ícone, 1999. 355p.
- GALHARTE, A.C.; VILLELA, J.M.; CRESTANA, S. Estimativa da produção de sedimentos em função da mudança de uso e cobertura do solo. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.18, p.194-201, 2014.
- NEITSCH, S. L.; ARNOLD, J. G.; KINIRY, J. R.; WILLIAMS, J. R.; KING, K. W. **Soil and water assessment tool** – Theoretical documentation: Version 2000. Temple: Blackland Research Center, Texas Agricultural Experiment Station, 2002. 458p.
- PORTELA, J. C.; COGO, N. P.; AMARAL, A. J. Do; GILLES, L.; BAGATINI, T.; CHAGAS, J. P.; PORTZ, G. Hidrogramas e sedimentogramas associados à erosão hídrica em solo cultivado com diferentes sequências culturais, com diferentes condições físicas na superfície. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.35, p.225-240, 2011.

SOUTO, A. R.; CRESTANA, S. Identificação das áreas potenciais de produção de sedimentos com o modelo AGNPS e técnicas de SIG em uma microbacia hidrográfica. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.4, p.429-435, 2000.

VERBURG, P. H.; ROUNSEVELL, M. D. A.; VELDKAMP, A. Scenario-based studies of future land use in Europe. **Agriculture, Ecosystems & Environment**, v.114, p.1-6, 2006.