

SIMULAÇÃO DE PRODUÇÃO DE SEDIMENTOS COM A UTILIZAÇÃO O
MODELO SWAT NA BACIA DO RIO DAS PEDRAS (GUARAPUAVA-PR)

**SIMULAÇÃO DE PRODUÇÃO DE SEDIMENTOS COM A UTILIZAÇÃO O
MODELO SWAT NA BACIA DO RIO DAS PEDRAS (GUARAPUAVA-PR)**

Castro, R.A.¹;

¹UNICENTRO *Email:rafael_acastro@hotmail.com*;

RESUMO:

O objetivo deste trabalho em analisar a produção sedimentos, na bacia do Rio das Pedras no município de Guarapuava-PR, com auxílio do programa modelagem hidrossedimentológico SWAT. A importância deste trabalho é justificada pois, o conhecimento dos processos hidrossedimentológicos na escala de bacia hidrográfica e o uso e de um modelo que auxilia na indicação de práticas de uso e manejo dos solos no âmbito da redução dos problemas ambientais.

PALAVRAS CHAVES:

Processos Hidrossedimento; Modelagem; SWAT

ABSTRACT:

The objective of this work to analyze the sediment production in the Stones River basin in Guarapuava-PR, with the help of the program hydrosedimentological SWAT modeling. The importance of this work is justified because the knowledge of hydrosedimentological processes in the river basin scale and use and a model that assists in indicating use practices and land management in the context of reducing the environmental.

KEYWORDS:

Hydrosedimentological processes; Modeling; SWAT

INTRODUÇÃO:

Os processos hidrossedimentológicos em bacias hidrográficas são naturais. A erosão do solo depende de fatores como, a topografia, características do solo, clima e cobertura vegetal, enquanto o transporte para a calha do rio é influenciado pelo volume de água escoado, morfologia da bacia, características dos rios e pelo uso do solo (VERSTRAETEN & POESEN, 2001). A utilização de modelos matemáticos permite verificar, quantificar e analisar os possíveis impactos ambientais desencadeados por processos hidrossedimentológicos. Em diferentes locais do mundo, bacias experimentais foram equipadas e monitoradas, permitindo observar em escala de detalhes o comportamento de diferentes fenômenos, de modo a entendê-los e representá-los matematicamente (TUCCI et al.,1997). Kobiyama & Manfroi (1999) descrevem a modelagem e o monitoramento de processos e fenômenos. Exemplificam que a modelagem, por ser uma aproximação da realidade, sua adequação depende do monitoramento. Portanto, modelagem e monitoramento podem ser complementares

SIMULAÇÃO DE PRODUÇÃO DE SEDIMENTOS COM A UTILIZAÇÃO O MODELO SWAT NA BACIA DO RIO DAS PEDRAS (GUARAPUAVA-PR)

entre si no desenvolvimento de metodologias de pesquisa científica. Diversos modelos hidrossedimentológicos têm sido empregados para simulações em bacias hidrográficas. Entre eles, o SWAT (Soil and Water Assessment Tool), desenvolvido pelo USDA-ARS (United States Department of Agriculture – Agriculture Research Service). O SWAT é um modelo e conceitual seu objetivo principal é prever impactos sobre a gestão da água, sedimentos e produtos químicos agrícolas em bacias hidrográficas (ARNOLD et al., 1998). A finalidade deste modelo é auxiliar na avaliação de impactos de práticas de manejo do solo em relação à água, ao sedimento e ao agrotóxico em bacias hidrográficas, em variação os usos e coberturas do solo e condições de manejo sobre longos períodos de tempo. Este modelo permite simular espacialmente uma bacia hidrográfica com mosaico complexo com diferentes usos e cobertura do solo e tipos de solo.

MATERIAL E MÉTODOS:

A bacia do rio das Pedras localiza-se no município de Guarapuava, região Centro- Sul do Estado do Paraná, a bacia situa-se entre as coordenadas geográficas 25° 12' S e 25° 26' S de latitude, 51° 13' W e 51° 28' W de longitude, com área de 332,01 Km². A bacia desenvolve-se no reverso da escarpa basáltica, localmente denominada Serra da Esperança, sendo que para oeste chega-se a limitar com o perímetro urbano de Guarapuava, iniciando a 1280 m de altitude na Serra da Esperança e terminando na sua foz a 950 m. O modelo matemático utilizado é o SWAT2012, versão também denominada de ArcSWAT, que possui interface com o ArcGIS 10.2. As ações de caracterização do meio físico, essenciais a aplicação do modelo são feitas a partir do mapa de solos já existente; da montagem da base de dados meteorológica; da geração do modelo numérico de elevação e; da geração do mapa de uso atual da bacia do Rio das Pedras, e estes seguirão os procedimentos a seguir: A base de dados da estação sedimentológica automática instalada na da bacia foi tabulada e os dados serão inseridos no modelo num intervalo mensal. O mapa de declividade é derivado do modelo digital de elevação (MDE) da bacia, a partir da utilização dos dados relativos às curvas de nível, com equidistância vertical de 5m, hidrografia e pontos cotados. Para a comparação entre os dados simulados pelos modelos e os dados observados, foram utilizadas algumas ferramentas estatísticas como a análise de correlação e o uso do coeficiente de eficiência de Nash e Sutcliffe (COE). O COE foi utilizado com a finalidade de avaliar a eficiência do modelo em simular determinada variável. O COE pode variar a partir de $-\infty$ a 1, sendo 1 indicativo de um perfeito ajuste dos dados simulados em relação aos dados observados.

RESULTADOS E DISCUSSÃO:

Para a classificação de perda de sedimentos o modelo SWAT fez-se a combinação dos três planos de informação: uso e cobertura da terra, declividade e pedologia (Figura 1). O resultado da simulação da produção de sedimentos foi comparado com os dados observados no posto hidrossedimentométrico localizado na bacia do Rio das Pedras (Figura 2). Dados estatísticos, incluídos o coeficiente de eficiência (COE) e o

SIMULAÇÃO DE PRODUÇÃO DE SEDIMENTOS COM A UTILIZAÇÃO O MODELO SWAT NA BACIA DO RIO DAS PEDRAS (GUARAPUAVA-PR)

coeficiente de correlação (r), foram computados para a simulação, para determinar a eficiência do modelo. O modelo foi calibrado para vazão líquida com intervalo diário, obtendo resultado satisfatório com COE igual a 0,79. Na série simulada, nota-se que de maneira geral os picos de vazão foram superestimados e as recessões apresentaram valores abaixo do observado. Após a calibração da vazão, o modelo foi ajustado para a produção e transporte diário de sedimento com COE igual a 0,48. Nos eventos de maior produção de sedimentos o modelo superestimou o resultado, principalmente, quando os valores observados superaram 1000 t/dia. Para os períodos de pouca produção de sedimento, os valores simulados são constantemente menores do que os observados. Este comportamento de certa forma reproduz os resultados obtidos para as vazões líquidas, evidenciando a necessidade de uma boa calibração do modelo na representação do comportamento dos processos hidrológicos, os quais afetam diretamente os mecanismos de produção e transporte de sedimentos.

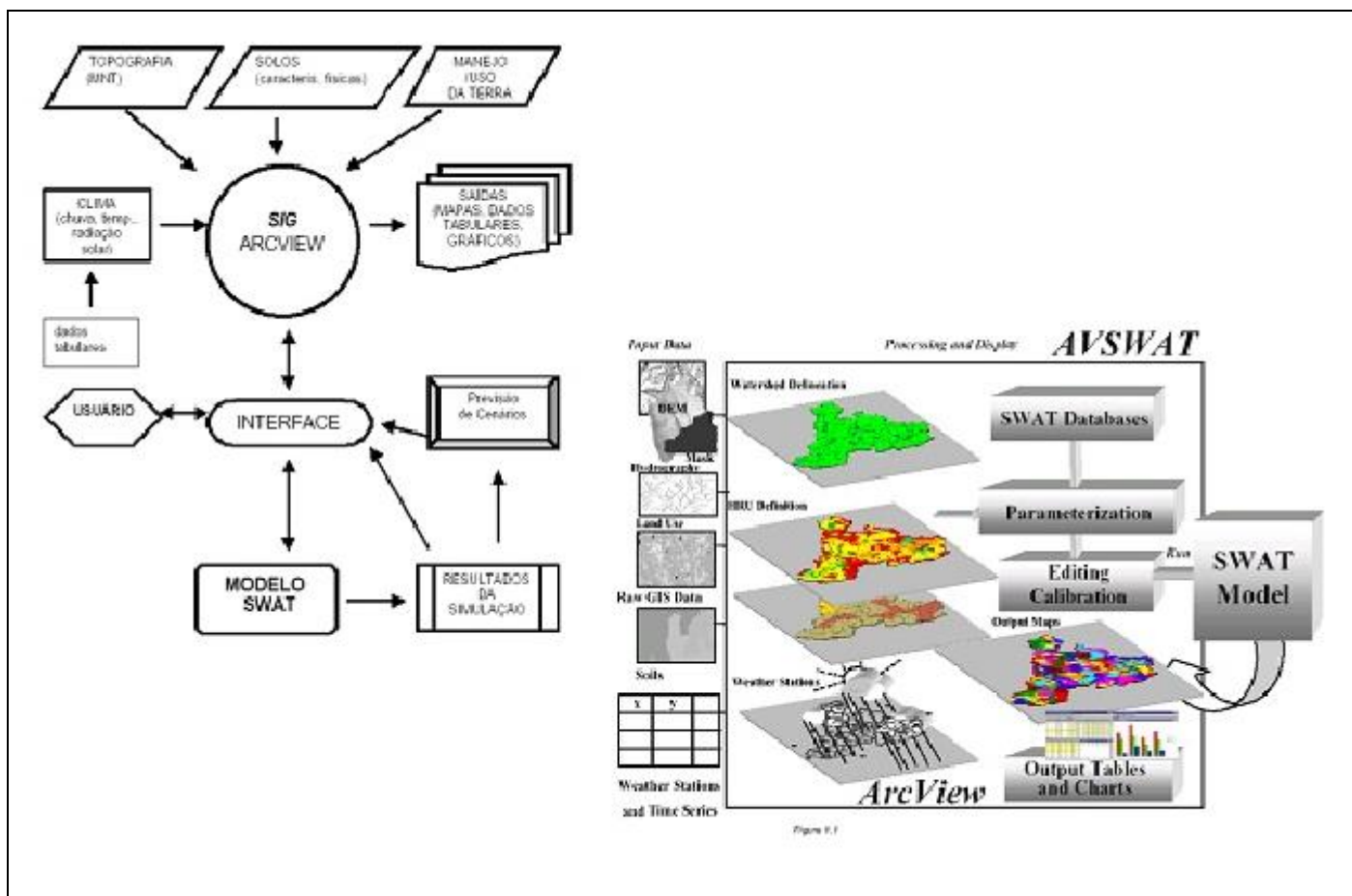


Figura 1: Procedimentos para geração da base de dados e simulações do modelo SWAT via SIG segundo Machado (2002).

SIMULAÇÃO DE PRODUÇÃO DE SEDIMENTOS COM A UTILIZAÇÃO O MODELO SWAT NA BACIA DO RIO DAS PEDRAS (GUARAPUAVA-PR)

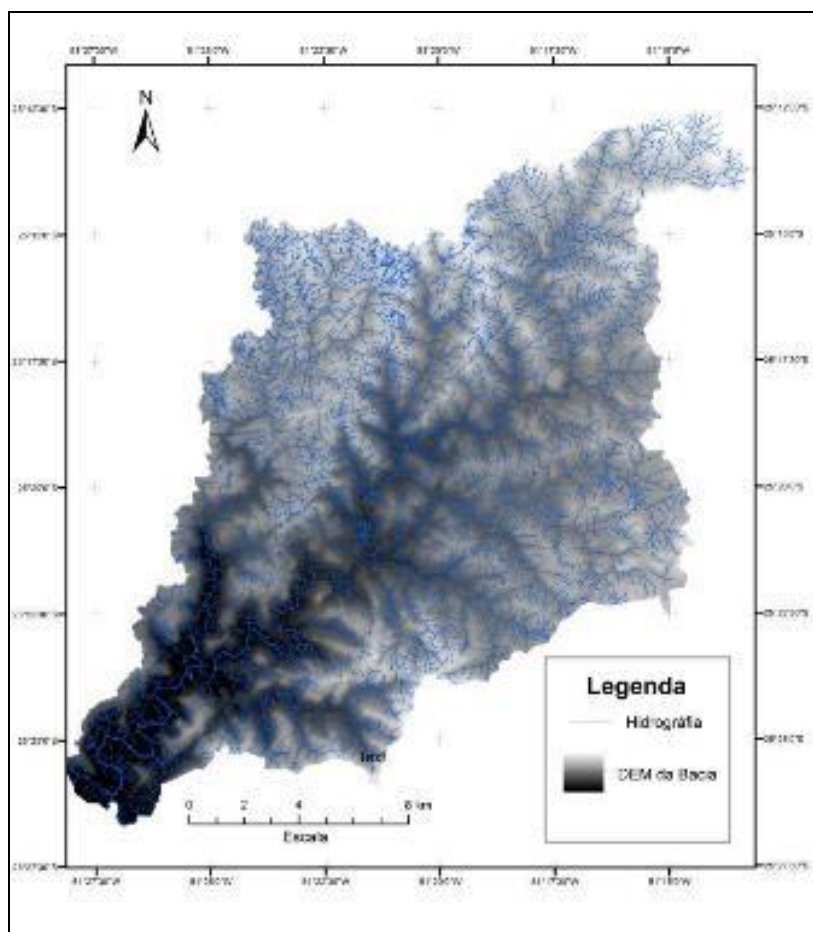


Figura 2: Bacia do Rio das Pedras

CONSIDERAÇÕES FINAIS:

O modelo SWAT, foi avaliado e apresentou viabilidade de aplicação em condições brasileiras, ou seja, a grande variedade de informações necessárias para a utilização do modelo pode ser viabilizada, embora não estejam prontamente disponíveis. Portanto, a montagem do banco de dados necessário a simulação do modelo torna-se a fase trabalhosa, principalmente quando utilizado pela primeira vez em determinada região. A calibração do modelo para produção de sedimentos foi realizada através de modificação dos parâmetros disponíveis na rotina de calibração do modelo e também de alterações em alguns parâmetros dos diversos bancos de dados do modelo. Esta alteração no banco de dados foi necessária em função de adaptações dos parâmetros para a realidade local e também devido à baixa sensibilidade da equipe com relação aos parâmetros do modelo quando da montagem inicial do banco de dados.

AGRADECIMENTOS:

Agradeço a CAPES – Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior por ter me concedido a bolsa de Mestrado.

SIMULAÇÃO DE PRODUÇÃO DE SEDIMENTOS COM A UTILIZAÇÃO O
MODELO SWAT NA BACIA DO RIO DAS PEDRAS (GUARAPUAVA-PR)

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICA:

ARNOLD, J. G.; SRINIVASAN, R.; MUTTIAH, R S. & WILLIAMS, J. R. Large area hydrologic modeling and assessment part I: model development. *Journal of the American Water Resources Association*, v.34, p.73-89, 1998.

KOBIYAMA, M.; MANFROI, O. J. Importância da modelagem e monitoramento em bacias hidrográficas. In: *Curso Manejo de bacias hidrográficas sob a perspectiva florestal*, Apostila, Curitiba: FUPEF, p. 81-88, 1999.

MACHADO, R. E. Simulação de escoamento e de produção de sedimentos em uma microbacia hidrográfica utilizando técnicas de modelagem e geoprocessamento. 154 f. Tese (Doutorado em Agronomia) – Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2002.

VERSTRAETEN, G.; POESEN, J. “Modeling the long-term sediment trap efficiency of small ponds”. *Hydrological Processes*, v.15, p.2797 – 2819, 2001.