

ue quantificaco gmometrica para os pesticidas estatuticos na legislao comunitaria e por outras abordagens, como a distribuio da sensibilidade de espcies (DSE) (Fig. 2) [13].

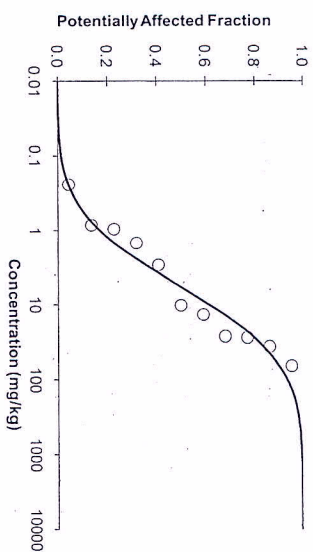


Figura 2. Curva DSE do dimetato baseada nos valores de toxicidade para organismos do solo.

Este estudo encontra-se inserido no projecto PTDC/AAC-AMB/100635/2008.

Bibliografia

- [1] FOCCUS, 2010. In: *LIFE among the olives*, Brussels, Belgium, 56 p.
- [2] Batista S, Silva E, Cerejeira MJ, Silva-Fernandes AM, 2001. *Toxicol Environ Chem.* 79 (3): 223-232.
- [3] Batista S, Silva E, Galhardo S, Viana P, Cerejeira MJ, 2002. *Int. J. Environ. An. Ch.* 82 (8-9): 601-609.
- [4] Cerejeira MJ, Silva-Fernandes A, Viana P, Bacci E, 1995. *Toxicol. Environ. Chem.* 49 (1): 123-128.
- [5] Cerejeira MJ, Silva-Fernandes A, Bacci E, Matos J, 1995. *Toxicol. Environ. Chem.* 51 (1): 153-160.
- [6] Cerejeira MJ, Silva E, Batista S, Trancoso A, Centeno MSL, Silva-Fernandes A, 2000. *Toxicol. Environ. Chem.* 75 (3): 245-253.
- [7] Cerejeira MJ, Viana P, Batista S, Pereira T, Silva E, Valrio MJ, Silva A, Ferreira M, Silva-Fernandes AM, 2003. *Water Res.* 37 (5): 1055-1063.
- [8] Silva E, Batista S, Viana P, Antunes P, Serdio L, Cardoso AT, Cerejeira MJ, 2006. *Int. J. Environ. An. Ch.* 86 (13): 955-972.
- [9] Silva E, Batista S, Caetano L, Cerejeira MJ, Chaves M, Jacobsen S-E, 2011. *Environ. Monit. Assess.* DOI: 10.1007/s10661-010-1586-1.
- [10] Malone RW, Ahuja LR, Ma L, Wauchope RD, Ma Q, Rojas RW, 2004. *Pest Manag. Sci.* 60 (3): 205-221.
- [11] Azevedo AS, Kanwar RS, Pereira LS, 2000. *J. Agric. Eng. Res.* 76 (4): 341-354.
- [12] Carneira MR, Pereira AC, Silva E, Daam MA, Cerejeira MJ, 2011. (neste livro).
- [13] Daam MA, Silva E, Leito S, Trindade MJ, Cerejeira MJ, 2010. *Ecotox. Environ. Safe.* 73 (5): 750-756.

MODELAO DE UMA PEQUENA BACIA HIDROGRFICA VISANDO A SIMULAO DA POLUIO DIFUSA ORIGINADA PELA ACTIVIDADE AGRCOLA

Antnio Canatrio Duarte^{1,2}, Filipe Afonso², Luciano Mateos³, Elias Fereres^{3,4}

Resumo

Nos estudos de poluio difusa  fundamental a sua configurao topogrfica. O mdulo "FlowNet Generator" do modelo "AnnAGNPS" foi usado para compreender a influncia da resoluo vertical do Modelo Digital do Terreno (DEM) na configurao topogrfica e hidrolgica de uma pequena bacia hidrogrfica. Na rea de estudo de 190 ha o DEM com resoluo vertical de 5 m no foi suficientemente detalhado para contemplar a totalidade da rede de drenagem natural. A rede de drenagem simulada tendo por base o DEM com resoluo de 1 m, aproximou-se da rede de drenagem natural observada na zona de estudo, pelo que no parece necessrio usar informao mais detalhada.

Modeling hydrology and topography of a small basin, to simulate of non point source pollution originated by agricultural activity

Abstract

When modeling the effects of agricultural activities on non-point pollution at the catchment scale, it is important to correctly describe the topographic configuration. In this work, the module FlowNet Generator, a component of the AnnAGNPS model was used to evaluate the influence of the vertical resolution (DEM's of 1 and 5 m) of the Digital Elevation Model in the topographic and hydrologic configuration of a small catchment. It was found that the vertical resolution of 5 m was unsatisfactory because it yielded catchment subdivisions which departed significantly from field observations and did not document the entire stable surface drainage network observed under field conditions. By contrast, the network generated with 1 m resolution was quite close to the observed network suggesting that the realistic simulation of this catchment requires such degree of vertical resolution in the topographic assessment.

¹ CEER, Centro de Engenharia dos Biosistemas, Instituto Superior de Agronomia, Universidade

Tcnica de Lisboa

² Escola Superior Agrria, Instituto Politcnico de Castelo Branco, acduarte@ssa.ipcb.pt

³ Instituto de Agricultura Sostenible, Consejo Superior de Investigaciones Cientificas, Crdoba,

Espanha, aglmainh@uco.es

⁴ FTSIAM, Universidade de Crdoba, Espanha, aglfecae@uco.es

Introdução

Os modelos hidrológicos contemplam uma configuração topográfica da bacia, tendo por base um DEM ("Digital Elevation Model") com uma resolução vertical relacionada com a área de estudo. Um dos parâmetros usados na aferição da configuração é a rede de drenagem gerada, que deverá ser o mais semelhante possível com a existente na área. Neste estudo usou-se o modelo AnnAGNPS ("Annualized Agricultural Nonpoint Source") [1], de simulação distribuída à escala da bacia hidrográfica de poluição difusa em zonas agrícolas e dando resultados diários de escoamento e contaminantes dos recursos hídricos. Este modelo tem um módulo ("FlowNet Generator") que estabelece os limites da bacia hidrográfica e hierarquiza a rede de drenagem. A resolução vertical do DEM tem influência na divisão da bacia hidrográfica em sub-bacias e portanto nos parâmetros que as caracterizam, tendo por consequência interferência no escoamento gerado e nos sedimentos e outros contaminantes arrastados [2].

O objetivo principal deste estudo foi aferir da influência da resolução vertical do DEM na configuração topográfica e hidrológica de uma pequena bacia hidrográfica localizada no concelho de Idanha-a-Nova (Fig. 1) e área de cerca de 190 ha. Apresenta relevo ondulado e declives até 10% (Fig. 2). É drenada por linhas de água tributárias de uma principal de 3ª ordem, que por sua vez é afluente sequencialmente do ribeiro de Vale de Gamo, ribeira do Aravil e rio Tejo [3].

Foram elaborados dois DEM com resoluções verticais de 1 e 5 m com base em informação cartográfica existente, no sentido de se averiguar a sua influência na configuração topográfica da bacia hidrográfica, e por extensão no seu comportamento hidrológico.

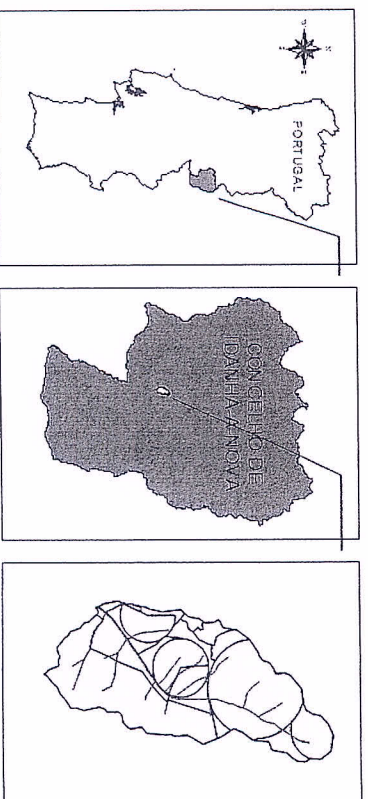


Figura 1. Localização da bacia hidrográfica de estudo.

O módulo "FlowNet Generator" gera a rede de drenagem de acordo com o par ou pares de valores CSA/MSCL, respectivamente a área e longitude mínimas necessárias para que se forme uma linha de água em que o escoamento é suficientemente concentrado que permite a sua identificação no campo. Para aproximar a rede de drenagem gerada, relativamente à observada na bacia, fez-se

varrar os valores dos parâmetros CSA e MSCL, dentro de valores relacionados com a área desta bacia e a sua realidade topográfica.

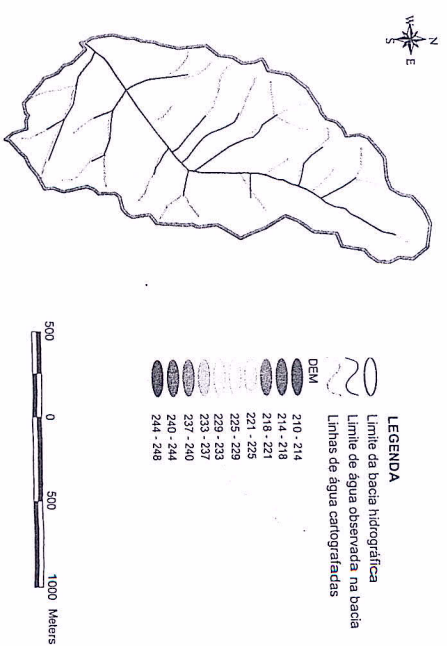


Figura 2. "Digital Elevation Model" com a delimitação da bacia hidrográfica, e o traçado das linhas de água.

Resultados e perspectivas futuras

Relativamente à linha de água de 3ª ordem, não ocorrem diferenças significativas entre a rede de drenagem observada no campo e a simulada (Fig. 3). Já em relação à restante parte da rede de drenagem há alguma diferença na figura com base em DEM com resolução vertical de 5 m, com diferentes linhas de água e seu traçado. Com resolução vertical de 1 m, a rede de drenagem gerada quase se sobrepõe às linhas de água observadas no terreno. A divisão em sub-bacias tendo por base os DEM com resoluções de 1 e 5 m é bastante diferente, sobretudo na zona de jusante da bacia hidrográfica, tanto nas áreas das sub-bacias como no seu número (Fig. 4).

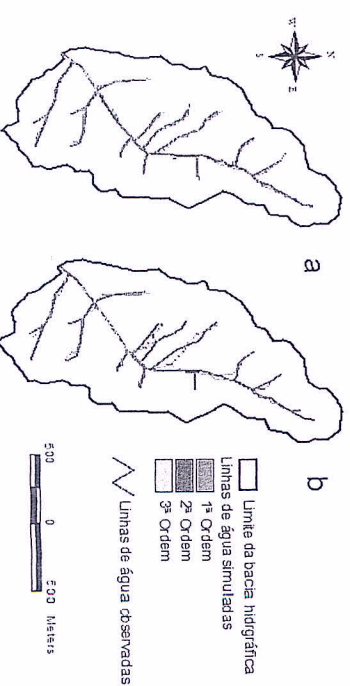


Figura 3. Linhas de água observadas na bacia e simuladas pelo módulo "FlowNet Generator", para valores de CSA = 3 ha e MSCL = 80 m tendo por base um "Digital Elevation Model" com resolução de 1 m (a) e 5 m (b).

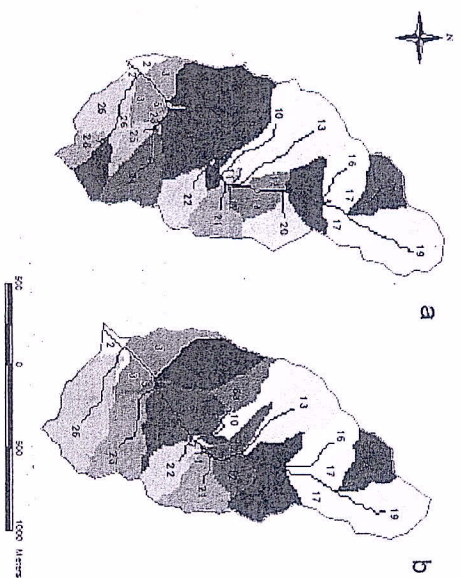


Figura 4. Divisão da bacia hidrográfica de estudo em sub-bacias fornecida pelo módulo "FlowNet Generator", para resoluções de 1 m (a) e 5 m (b) do "Digital Elevation Model".

A média do factor topográfico (LS) da equação RUSLE é de 0,91, para o DEM com resolução de 1 m, e 0,65 para o DEM com resolução de 5 m, levando a escoamentos e quantidades de sedimentos (arrastados e depositados) diferentes.

É possível apurar algumas conclusões: i) nos estudos em que os aspectos hidrológicos de superfície assumem papel relevante torna-se importante a existência de boa informação topográfica para a construção de um DEM com uma adequada resolução vertical; ii) a interferência significativa que pode ter o uso de um DEM com resolução vertical não adequada à extensão da bacia hidrográfica; iii) a preocupação que deve existir, nos estudos de poluição difusa em zonas agrícolas, de primeiro se ter uma realidade topográfica bem configurada e compreender o seu comportamento hidrológico, antes de se avançar para a simulação dos processos que condicionam a poluição difusa; iv) para a área de estudo (190 ha), o DEM com resolução vertical de 5 m não foi suficientemente detalhado para contemplar a totalidade da rede de drenagem da bacia hidrográfica.

Bibliografia

- [1] Cronshy RG, Theurer FG, 1998. In: *Proc. 1st Federal Intergency Hydrologic Modelling Conference*, 19-23 April 1998, Las Vegas, NV.
- [2] Bingner RL, Garbrecht J, Arnold JG, Srinivasan R, 1997. *Trans. ASAE*, 40: 1329-1335.
- [3] Duarte AC, 2006. Tesis Doctoral, Universidad de Córdoba, Espanha.

AVALIAÇÃO E GESTÃO DO RISCO DE PESTICIDAS EM ECOSISTEMAS AQUÁTICOS

Emília Silva¹, Michiel Daam¹, Maria José Cerejeira¹

Resumo

Apresenta-se uma síntese dos estudos desenvolvidos em diversos ecossistemas agrícolas das bacias hidrográficas do Mondego, Tejo, Sado e Guadiana, envolvendo modelação, trabalho de campo e laboratorial, com o objetivo de avaliar o risco das águas de superfície e subterráneas a pesticidas. Salienta-se a importância dos modelos de previsão do potencial de contaminação da água na seleção dos pesticidas a analisar. Os modelos de avaliação da vulnerabilidade hidrogeológica, assim como a utilização de técnicas geostatísticas na apresentação de mapas de risco, ambos processados através de SIG, revelaram ser ferramentas valiosas para os planos de gestão de bacia hidrográfica. No âmbito da Diretiva 2009/128/EC que estabelece um quadro de acção a nível comunitário para uma utilização sustentável dos pesticidas, os dados de monitorização podem ser usados em conexão com relevantes indicadores de risco.

Risk evaluation and management of pesticides in aquatic ecosystems

Abstract

An overview of studies developed in several agricultural ecosystems of Mondego, Tagus, Sado and Guadiana river basins is presented, including results from modeling, field and laboratory work. These studies were aimed at assessing the risk of surface water and groundwater to pesticides and demonstrate the importance of models to predict the potential for water contamination in pesticide selection. The models indicating hydrogeological vulnerability assessment, as well as the use of geostatistics techniques in elaborating risk maps, both processed through GIS, proved to be valuable tools in contributing to the river basin management plans. Under Directive 2009/128/EC establishing a framework for Community action to achieve the sustainable use of pesticides, monitoring data might be used in connection with relevant risk indicators.

¹ CEEER, Centro de Engenharia dos Biosistemas, Instituto Superior de Agronomia, Universidade Técnica de Lisboa, emiliasilva@isa.utl.pt, mdaam@isa.utl.pt, mcerejeira@isa.utl.pt