

MODELAGEM E DELIMITAÇÃO DE PROCESSOS EROSIVOS EM VERTENTES

Irani dos Santos. CEHPAR. irani@lactec.org.br

Masato Kobiyama. Dpto. Eng. Sanitária e Ambiental/UFSC. kobiyama@ens.ufsc.br

A erosão ocorre sempre quando a força de cisalhamento excede a força de resistência dos materiais. No caso da erosão hídrica, há distintos mecanismos físicos, incluindo: ação direta do salpico das gotas de chuva; ação do escoamento superficial do tipo “hortoniano” e “dunniano”; ação do escoamento subsuperficial em ductos e túneis (associados à atividade biogênica, às descontinuidades lito-pedológicas e ao fissuramento dos solos); excesso de pressão hídrica dos poros nas faces de exfiltração do escoamento subsuperficial; ação gravitacional direta, ou movimentos de massa, especialmente quando as pressões hídricas dos poros positivas se tornam críticas dentro dos perfis de solo.

Assim, a identificação e mapeamento dos mecanismos e processos envolvidos são importantes. Uma forma alternativa de abordagem da erosão consiste na modelagem para identificação e delimitação espacial dos diferentes processos erosivos atuantes na bacia hidrográfica. A partir da identificação dos diferentes processos erosivos torna-se possível o estabelecimento de umbrais (thresholds) de erosão, isto é, a determinação de regiões onde podem ocorrer cada tipo de processo e conseqüentemente o limite espacial (fronteira) entre as mesmas. Este limite espacial (umbral) entre os diferentes processos erosivos é denominado de “umbral de erosão”.

Através de dados detalhados do modelo numérico do terreno e de equações que descrevem fisicamente os processos hidrológicos e erosivos, torna-se possível fazer a delimitação espacial dos diferentes processos erosivos que ocorrem na bacia.

Portanto, o presente trabalho desenvolveu o modelo UMBRAL para a simulação dos processos erosivos, programado em linguagem Delphi. As variáveis necessárias para simulação do modelo foram “precipitação de projeto” e os seguintes parâmetros geotécnicos e hidrológicos de solo: ângulo interno de fricção; transmissividade do solo; constante ligada à geometria da superfície; tensão de cisalhamento crítica. O modelo utilizou também informações distribuídas espacialmente e obtidas a partir das características geomorfológicas, sendo estas a distribuição do índice geomorfológico e da declividade.

O modelo UMBRAL foi aplicado para a bacia do rio Pequeno (104 km²) que se localiza na região metropolitana de Curitiba. Esta aplicação permitiu estabelecer um zoneamento dos processos erosivos, o qual permite fazer algumas considerações: (i) a erosão difusa que ocorre em áreas onde o solo não atinge a saturação durante o evento simulado, atinge 17,3% da área total. Este tipo de erosão está presente em toda a extensão da bacia e localizado nos divisores das microbacias internas, ou seja, na parte superior das vertentes; (ii) a erosão por lixiviação que ocorre em áreas saturadas de relevo plano, atinge 65,3% da área total, apresenta-se principalmente nas porções inferior e média da bacia onde o escoamento superficial não atinge altura e velocidade suficientes para provocar erosão linear; (iii) a erosão linear que ocorre onde o escoamento atinge altura e velocidade suficientes para provocar ravinamento, atinge 8,3% da área total, está presente em toda a extensão da bacia e localizada ao longo da rede de drenagem; (iv) a erosão por deslizamento que ocorre em condições extremas de declividade, atinge 9,1% da área total e está mais presente no alto curso do rio Pequeno.