

Francisco Díaz-Fierros Viqueira

Erosión de solos e calidade das augas en sistemas forestais

Recibido: 4 Septiembre 2004/ Aceptado: 16 Octubre 2004
© IBADER- Universidade de Santiago de Compostela 2004

Introducción

Os factores fundamentais que controlan a erosión do solo estan recollidos na denominada Ecuación Universal de Perda de Solo (coñecida como USLE, na versión clásica ou RUSLE, na versión actualizada) que por outra parte é o método de predicción da erosión máis amplamente utilizado. De acordo con ela os solos forestais da zona húmida española con valores do factor K (erosionabilidade) e C (cobertura) moi baixos, como consecuencia do elevado contido en materia orgánica dos mesmos e do carácter permanente e pechado de moitas coberturas, serían dos que terían menor sensibilidade a erosión. De todos os xeitos, dentro dese carácter xeral de pouco erosionables, poden existir determinadas situacións nas que a cobertura se elimina, como nos casos dos incendios e cortas a raso, e a materia orgánica pode desaparecer da superficie como consecuencia de tratamentos do terreo abusivos. Nestas situacións, os solos forestais poden volveirse extremadamente sensibles a erosión e acadar valores de perdas de solos moi elevados. A continuación vanse considerar as particularidades que presentan para Galicia os diferentes factores da USLE, sinalando aquelas circunstancias nas que poden inducir riscos importantes de erosión para os solos.

R-erosionabilidade de la lluvia.- Son valores moi importantes dentro do contexto peninsular, superados soamente por algúns puntos da costa mediterranea. Neste factor interveñen a cantidade e a intensidade da chuvia,

sendo a importancia da primeira delas a que xustifica os altos valores da erosionabilidade do clima galego. Por outra parte, as zonas altas da vertente atlántica, que son as que reciben as maiores precipitacións (máis de 2000 mm, anuais) son tamen as que teñen como dedicación do solo dominante a forestal, polo que, como consecuencia desta asociación de circunstancias, pódese concluir que son os solos forestais destas zonas os máis expostos a chuvias erosivas. Por outra parte, conven sinalar, que cunha certa periodicidade o factor intensidade pode acadar valores moi elevados nalguns outonos como consecuencia da xenese de chuvias convectivas en áreas das montañas interiores, xerando situacións que mesmo poden derivar en chuvias catastróficas. Igualmente, en algúns invernos cando chuvias fortes (pero non necesariamente, especialmente fortes) se producen sen solución de continuidade despois dun período continuado de chuvias que chegan a saturar a capacidade de saturación en auga do solo, se poden xerar importantes enxurradas con alta capacidade erosiva.

K-erosividade do solo.- Os solos de texturas intermedias e elevado contido en materia orgánica son normalmente os que maior resistencia ofrecen a liberación das súas partículas constituintes, e polo mesmo, os menos erosivos. Os solos forestais galegos, presentan contidos elevados en materia orgánica e, agás o caso das zonas de rochas básicas e algúns xistos, presentan tamén texturas areosas, polo que como conxunto se poden clasificar como pouco ou moi pouco erosivos. De todos os xeitos, coa preparación do terreo para repoboación (p.e. nalgúns casos de construción de terrazas) se pode dar un volteo esaxerado, soterrando os niveis orgánicos e deixando en superficie os máis minerais co que se consegue que a protección contra a erosión, desapareza. Tamén en incendios dunha especial intensidade (en xeral moi pouco frecuentes) poden chegar a queimarse a propia materia orgánica do solo.

LS-efecto da inclinación e lonxitude da pendente.- A inclinación da maioría dos solos con vocación forestal de Galicia teñen pendentes importantes ou moi importantes (entre o 15 e o 50%) polo que este factor reviste normalmente singular importancia, sendo as veces, o que introduce o maior risco erosivo nos solos forestais. A lonxitude das pendentes tamén pode ser importante, pero neste caso, as numerosas irregularidades do relevo do solo (microtopografía, pedras, polas, etc.) xeran obstáculos importantes á formación de enxurradas continuas, polo que dificilmente se poden dar pendentes efectivas (con formación de enxurradas continuas) superiores aos 50 metros. É moi importante ter en conta esta singularidade nos cálculos de erosión nos que este factor se determina automaticamente a partir dun SIG, pois de cote, non se ten en conta esta singularidade, sobrevalorándose o factor LS, as veces, por máis de 2 ou 3 veces. Pola contra, as pistas forestais, taxeadas, ou algúnha outra estrutura civil poden servir de canalizacións para as enxurradas, xerando láminas de auga continuas de moita enerxía erosiva.

C- cobertura vexetal.- Nos ecosistemas forestais a cobertura vexetal do solo pode ter ata catro estratos: arboreo, mato, herbáceo e frouma, superpoñéndose a acción protectora de cada un deles. Por elo non é estraño que en moitos ecosistemas forestais galegos se supere o 100% e ata o 200% de cobertura vexetal. Con estes valores, mesmo sería teoricamente imposible a xénese do escoamento superficial da auga. De todos os xeitos, como consecuencia do feito de que este fluxo de auga superficial, xérase en moitos solos forestais galegos polo fenómeno de “fonte variable”, aínda con esas impresionantes coberturas, o escoamento superficial está sempre presente. En calquera caso, os solos forestais galegos pódense considerar extraordinariamente protexidos contra a erosión, compensando este factor, con ventaxa, a influencia negativa da precipitación e das pendentes. A eliminación deste factor de protección polos incendios ou as cortas a tala rasa e o que pode desencadear os procesos erosivos, como consecuencia da importancia que teñen os citados factores, de incidencia negativa, sobre as perdas de solo. Sobre todo no caso dos incendios, a sensibilidade a erosión vese incrementada pola formación dunha capa hidrofóbica, que incrementa os valores do escoamento superficial.

P- medidas de conservación.- A construción de aterrazamentos se se fai co debido coidado (boa nivelación, conservación da capa orgánica, dimensión moderada, etc.) pode ser unha boa medida que limite a xénese de enxurradas e con elas os fluxos erosivos de moita enerxía. O deseño axeitado das vías de comunicación e outras estruturas complementarias (pontes, taxeadas, etc.) tendo en conta o seu posible efecto sobre a intensificación dos escoamentos, pode ser outro elemento positivo das medidas conservadoras. Finalmente, no caso dos incendios forestais, a herborización intensiva das zonas afectadas pode ser unha medida interesante de prevención da erosión, de todos os xeitos, tendo en conta que é un tratamento caro e, as veces, de difícil aplicación e futuro incerto, debe realizarse sempre un tratamento selectivo e con diferentes niveis de execución para racionalizar e optimizar a medida conservadora. E obviamente, as cortas

por aclareo, serán sempre máis conservadoras que as feitas a tala rasa.

Valores da erosión en solos forestais galegos

Os estudos realizados recentemente, sobre a os riscos erosivos nas provincias de Lugo (2003) mostran que case na metade dos solos (o 48%) a erosión prevista é superior as 10 Tm. por ha. e ano e que nesta fracción o 24% do total da superficie provincial pode ser cualificada como de “alta” ou “moi alta”.

Medidas de erosión de solos forestais galegos, realizados con técnicas micotopográficas e, sobre todo, con parcelas experimentais nos indican que estas perdas de solo poden variar, no caso dos incendios forestais, entre valores de 5 e 20 Tm /Ha. ano. Algúns episodios, de características semicatastróficas, como os acontecidos no ano 1998, na zona do Monte Faro, en Muros en 1999 ou no 2002 en Quiroga tiveron como circunstancias comúns, ademais das chuvias intensas, o feito de que as zonas foran fortemente afectadas, meses antes, por incendios forestais e de que as pistas e outras estruturas civís, xogaron un papel singular como canalizadores e activadores das enxurradas. No caso dos efectos das deforestacións a tala rasa, non existen medidas experimentais da erosión en Galicia, sen embargo, estímase, por comparación cos datos de outras zonas, que os valores poden ser só lixeiramente inferiores aos derivados dos incendios forestais.

A calidade das augas superficiais e a erosión dos solos.- Do material que é movilizado dos solos pola erosión, só unha pequena fracción chega as augas dos ríos como consecuencia dos procesos de retención do material movilizado que se poden producir nunha cunca fluvial. En xeral canto maior é unha cunca máis pequena é a fracción de solo erosionado que pode chegar as augas estimándose que para cuncas de mediano tamaño, como son a maioría das galegas que verten ao atlántico, a porcentaxe é do 5%. De todos os xeitos, un estudo experimental realizado recentemente sobre unha pequena cunca de 11 has. deu como resultado uns aportes do material erosionado ao río do 1.75%, moi inferior o inicialmente previsto, o que estaría a sinalar que esta cunca, cuberta case na súa totalidade por bosques e prados estaría especialmente protexida contra a chegada do material erosionado as augas. De todos os xeitos, este proceso é moi complexo e só recentemente comezaron a diseñar modelos que tiñan en conta aspectos esenciais do mesmo como a “conectividade” e “continuidade” dos fluxos de auga que se xeran na cunca e que son, en definitiva, nos que en último termo poden levar as augas os materiais erosionados. Estructuras tan características da paisaxe rural galega como son a rede de camiños e pistas, a disposición das sebes e valados, o sistema parcelario e as arbores de ribeira poden xogar un importante papel na determinación da conectividade e continuidade dos fluxos.

De todas as maneiras, as medidas que se veñen realizando do material en suspensión da rede fluvial galega falannos de valores promedio que oscilan do 1 a 5 mg.l-1, pero que en situacións punta poden chegar e superar os 500-1000

mg.l⁻¹. A irregularidade destes arrastres, que as veces poden depender no curso dun ano de só algúns episodios, fan difícil o seu estudo, de todos os xeitos polo que se coñece ata o de agora e, dun xeito, provisorio poderíase sinalar que os arrastres de material en suspensión dos ríos galegos, que nun boa parte proveñen da erosión dos solos (outra parte proven da propia erosión das canles fluviais) como promedio, ou mesmo como cantidade total aportada anualmente polos ríos, son baixas, pero que existen episodios aillados, cunha frecuencia que aínda non é doado determinar, de alta intensidade e con efectos importantes sobre a calidade das augas no período no que teñen vixencia e que, mesmo, nalgúns casos, como o episodio de Muros do ano 1999 que poden chegar a afectar seriamente os medios costeiros con aterramentos p.e. de parques de cultivos mariños.

Bibliografía

- Alvarez, M., Soto, B., Pérez, R., Díaz-Fierros, F. (2000). Procesos erosivos asociados a eventos torrenciales en áreas incendiadas: Un caso de estudio el monte Faro (Galicia). Actas de la Reunión sobre Quemas Controladas. Cuadernos Soc. Española Cienc. Forestales, 9, 137-143.
- Alvarez Enjo, M., Soto González, B., Pérez Moreira, R., Díaz-Fierros, F. (1999). Análisis de los factores desencadenantes de los arrastres sólidos e inundaciones en la zona de Muros el 20.01.99. En "1er. Congreso sobre erosión hídrica". Universidade de A Coruña, 7-20
- Díaz-Fierros, F., Gil, F., Cabaneiro, A., Carballas, T. Leirós, M.C., Villar, M.C. (1982) Efectos erosivos de los incendios forestales en suelos de Galicia. An. Edaf., XLI, 3-4, 627-639
- Díaz-Fierros, F., Benito, E., Vega, J., Caste, A., Soto, B., Pérez, R., Taboada, T. (1990). Solute loss and soil erosion in burnt soil from Galicia (N.W. Spain). Third Int. Symp. Fire Ecol. Act.. Friburg, 105-118)
- Díaz-Fierros, F., Soto, B., Pérez Moreira, R., Benito, E. (1990). Factores de escala en la medida de la erosión hídrica de suelos afectados por incendios forestales en el NW de España. Suelo y planta 1, 565-574
- Díaz-Fierros, F. (1996). Erosión y restauración de suelos afectados por incendios forestales. "Erosión y recuperación de tierras en áreas marginales". Geoforma. Logroño, 84-107
- Soto, B., Benito, E., Díaz-Fierros, F. (1991). Heat-Induced Degradation Processes in Forest Soils. Int. J. Wildland Fire, 1(3), 147-152
- Ministerio de Medio Ambiente. (2002). Inventario Nacional de Erosión de Suelos: Lugo. Madrid.
- Soto, B., Basanta, R., Díaz-Fierros, F. (1993). Influence of Wildland fire on surface runoff from a hill slope. Acta Geol. Hispanica, 28, 2-3, 95-102.
- Soto, B., Díaz-Fierros, F. (1998). Runoff and soil erosion from areas of burnt scrub: comparison of experimental results with those predicted by the WEPP model. Catena, 31, 257-270.
- Vega Hidalgo, J., Díaz-Fierros, F. (1987). Wildfire effects on soil erosion. Ecol. Mediterranea, XIII, 4, 119-125.