

SOLOS E ÁGUA: FONTES (ESGOTÁVEIS) DE VIDA E DE DESENVOLVIMENTO

LIVRO DE ATAS

VII CONGRESSO IBÉRICO DAS CIÊNCIAS DO SOLO (CICS 2016)

VI CONGRESSO NACIONAL DE REGA E DRENAGEM

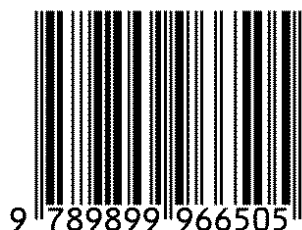




Ficha técnica

<i>Título:</i>	Solos e Água: fontes (esgotáveis) de vida e de desenvolvimento
<i>Editores:</i>	Sociedade Portuguesa da Ciência do Solo (SPCS)
<i>Autores:</i>	Comissão Editorial do VII CICS 2016 / VI CNRD
<i>Sugestão de citação:</i>	Comissão Editorial do VII CICS 2016 / VI CNRD. 2016. Solos e Água: fontes (esgotáveis) de vida e de desenvolvimento. Livro de Actas do VII Congresso Ibérico das Ciências do Solo (CICS 2016) / VI Congresso Nacional de Rega e Drenagem, 13-15 de Setembro de 2016, Instituto Politécnico de Beja, Beja (p.422).
<i>Concepção gráfica e paginação:</i>	Paulo Marques
<i>Tipo de suporte:</i>	Eletrónico
<i>Detalhe do suporte:</i>	PDF
<i>Edição:</i>	1ª Edição
<i>Data:</i>	Setembro de 2016
<i>ISBN:</i>	978-989-99665-0-5

ISBN 978-989-99665-0-5



Comunicações apresentadas no "VII Congresso Ibérico das Ciências do Solo (CICS 2016) / VI Congresso Nacional de Rega e Drenagem" que decorreu no Instituto Politécnico de Beja de 13 a 15 de Setembro de 2016.

Comissão Editorial do VII CICS 2016 / VI CNRD

Carlos Alexandre (ICAAM, Universidade de Évora, SPCS)
Gonçalo Rodrigues (Centro Operativo e de Tecnologia de Regadio)
Henrique Ribeiro (Instituto Superior de Agronomia, U. Lisboa, SPCS)
Isabel Guerreiro (Instituto Politécnico de Beja)
Maria da Conceição Gonçalves (INIAV, I. P., SPCS)
Paula Alvarenga (Instituto Politécnico de Beja)
Paulo Chaveiro (CM Reguengos de Monsaraz, APRH)
Pedro Oliveira e Silva (Instituto Politécnico de Beja)
Sofia Ramôa (Instituto Politécnico de Beja)
Tiago Ramos (MARETEC, Instituto Superior Técnico, U. Lisboa, SPCS)



Formação de ravinas: significância para a perda de solo por erosão hídrica

Gullies formation: significance for soil loss by water erosion

Rosário Franco¹, Felícia Fonseca^{2*}, Tomás Figueiredo²

¹ Mestrado em Gestão de Recursos Florestais, Escola Superior Agrária de Bragança, Apartado 1172, 5301-855 Bragança, Portugal;

² Centro de Investigação de Montanha (CIMO), Instituto Politécnico de Bragança (ESAB / IPB), Apartado 1172, 5301-855 Bragança, Portugal

Resumo

O processo de erosão hídrica por ravinamento é muito frequente e contribui entre 10 a 94% para a perda do solo de uma área afetada. Neste estudo a perda de solo por ravinamento foi estudada na freguesia de Canedo, Ribeira de Pena, distrito de Vila Real. A presença de formações superficiais, depósitos de vertente ou mantos de alteração, apresentam-se como um fator muito importante no desenvolvimento e evolução das ravinas. Aliás, a ravina estudada é um belíssimo exemplo, por se desenvolver num depósito de vertente, abaixo dum caminho de terra batida (e de uma vala onde ocorre concentração de água na época das chuvas) que dão acesso a campos de cultivo circundantes, resultando em elevados valores de perda de solo por ravinamento.

Palavras-chave: erosão hídrica, ravinas, perda de solo,

Abstract

The gully process is very frequent especially as a result of erosion and contributes between 10 and 94% to soil loss in an affected area. In this study the soil loss by gully was studied in Canedo, Ribeira de Pena, Vila Real district, North of Portugal. The presence of surface formations, slope deposits or alteration mantles, are presented as a very important factor in the development and evolution of the gullies. In fact, the gully in study is a beautiful example, because is developed on a slope deposit, downstream a path (and a ditch where there is water concentration in the rainy season) that provide access to surrounding crop fields, resulting in high values of soil loss by gully.

Keywords: water erosion, gully, soil loss

Introdução

A erosão hídrica é universalmente reconhecida como uma das principais causas da degradação da terra, estimando-se que 100 000 km³ (equivalente a 10 milhões de hectares) de solos férteis são perdidos a cada ano, correspondendo a uma taxa 10 a 40 vezes superior, à capacidade de desenvolvimento do solo por processos naturais [3]. Distinguem-se três tipos de erosão hídrica: erosão laminar, em sulcos e em ravinas [2,5].

A erosão laminar, está relacionada com a remoção uniforme de partículas de solo em toda a superfície, caracterizando-se pela perda das camadas superficiais do solo devido ao fluxo de água, arrastando primeiro as partículas de menores dimensões (matéria orgânica, argila e limo). A erosão por sulcos é caracterizada pela formação de sulcos em pequenas irregularidades do terreno, onde o escoamento superficial se concentra, atingindo volume e velocidade suficiente para provocar alterações na superfície do solo. A probabilidade de ocorrência deste tipo de erosão, está relacionada, normalmente, com a permeabilidade do solo e com o grau de agregação das partículas, isto é, quanto menor for a permeabilidade e menor o grau de agregação, maior é a probabilidade de ocorrência [2]. A erosão por ravinamento (erosão concentrada) deve-se à concentração de grandes quantidades de água num dado local, que acaba por abrir uma ravina [5]. A ravina é um estágio muito avançado da erosão por sulcos, ocasionada por grandes concentrações de escoamento, que passam no mesmo sulco, ampliando-o em profundidade e extensão [2].

Alguns estudos, como os apresentados por [4], demonstram que fatores de natureza antropogénica são fundamentais na formação e na rápida evolução das ravinas, como sejam a desflorestação, incêndios, remoção da vegetação e construção de estradas. Os referidos fatores provocam, na maioria das vezes, uma concentração do escoamento e diminuição da infiltração, resultando numa perda de solo por ravinamento entre 10 a 94% de uma área afetada, sendo os valores entre 30 a 75% os mais típicos [6]. A contribuição para a perda total de solo não é facilmente previsível, dependendo principalmente do tipo de escoamento, das caracte-

rísticas da bacia hidrográfica, das características do solo e do tamanho e forma da ravina [1,6].

Na Europa, a contribuição do ravinamento para a perda total de solo por erosão hídrica varia entre 10 e 83%. Os fatores que controlam esse ravinamento estão diretamente relacionados com o tamanho da área de estudo, com a escala de tempo considerado, o clima e a magnitude dos eventos de precipitação, a topografia e o tipo de solo e uso da terra [6,7].

Com o trabalho desenvolvido pretende-se compreender os fatores que podem servir como base para a explicação da génese das ravinas e quantificar a perda de solo por ravinamento.

Material e métodos

A ravina em estudo localiza-se entre o vale do Rio Beça e do Rio Tâmega, a norte da população de Seirós, freguesia de Canedo, concelho de Ribeira de Pena, a uma altitude de 600 metros. Formou-se sobre um depósito de vertente a jusante de um caminho de terra batida e de uma vala, que dão acesso a campos de cultivo circundantes.

Com o auxílio de uma fita métrica e de um clinómetro determinou-se, respectivamente, o comprimento da ravina, desde o ponto mais a montante até à extremidade mais a jusante (comprimento superior a 25 m), e o declive da base da ravina (cerca de 20 %).

A análise das características da ravina foi efectuada com base em dados colhidos no campo e em informação de base cartográfica. A partir desta informação, foi possível determinar a localização geográfica, (Figura 1), a idade, e alguns aspectos da geometria, como seja a forma das secções transversais da ravina.

O processo de ravinamento conduziu à formação de uma ravina com profundidade variável e, que ao longo da sua extensão se divide em três ravinas (troço médio), acabando por se unificar outra vez a jusante. De modo a conseguir identificar corretamente cada uma das ravinas do troço médio, foram atribuídos os códigos de ravina 1, ravina 2 e ravina 3. Adicionalmente, a cada uma das três divisões foi

atribuída uma letra, que identifica a subdivisão das mesmas em mais ravinas.

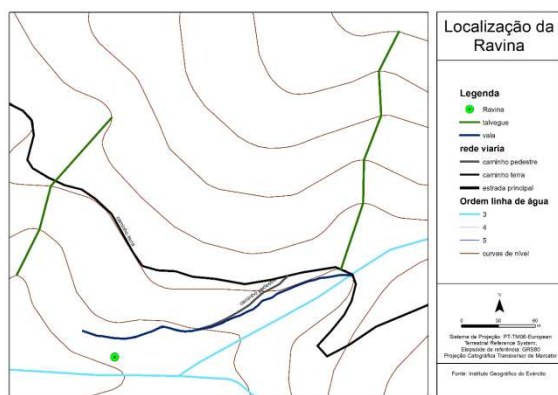


Figura 1- Localização da ravina e dos talvegues numa carta militar. Obtido com recurso ao ArcGis10.1

Foram colhidas amostras de solo, perturbadas e não perturbadas, na parede de uma das ravinas, Rav1_B, nas profundidades 20, 40, 45, 60, 100 e 105 cm.

A área de drenagem direcionada para a ravina, foi determinada com recurso a ferramentas computacionais de análise de dados, Sistemas de Informação Geográfica (Figura 2). A representação da ravina e da respetiva área de drenagem foi precinizada com o auxílio do programa ArcGis10.1. Com base nos resultados obtidos, é possível constatar que a ravina se localiza num talvegue, entre duas linhas de festo.

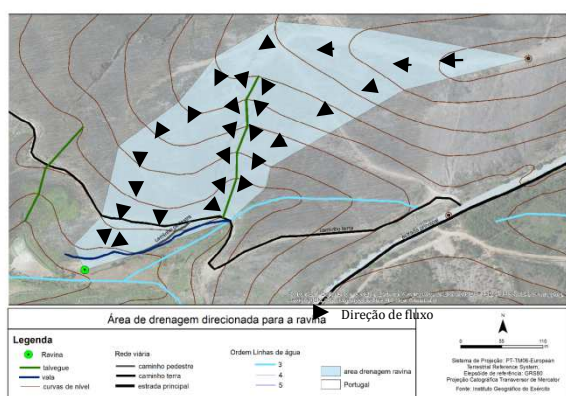


Figura 2- Área de drenagem da ravina. Obtido com recurso ao ArcGis10.1

Ao longo de todas as ravinas, foram criados transetos, onde se mediu a largura e a profundidade e se realizou uma avalia-

ção da forma (semicircular, triangular ou retangular). O volume das ravinas, que corresponde ao volume de perda de solo, foi estimado por integração das áreas transversais superiores a 0,09 m² com a distância entre transetos.

Resultados e discussão

No caso de estudo apresentado, a formação da ravina num depósito de vertente com declive de 20%, parece estar muito relacionada com a presença de uma vala localizada a montante, na proximidade da sua origem, e onde se concentra um considerável volume de água durante os eventos de precipitação. A ravina em estudo apresenta profundidade e largura média de 0,77 m e 1,45 m, respetivamente. Em todas as ravinas a largura é superior à profundidade (Quadro 2).

Através da análise dos perfis longitudinais das ravinas, e dos gráficos que relacionam a profundidade com a largura, pode-se concluir que não existe uma relação entre as variáveis profundidade e largura da ravina, atingindo estas as maiores profundidades e menores larguras (estreitamento), sensivelmente no troço médio, o que poderá estar relacionado com as características do depósito de vertente por onde evoluiu.

Quadro 2 – Comprimento (C), largura máxima (LM) e profundidade máxima (PM) das ravinas em estudo

Ravina	C (m)	LM (m)	PM (m)
Rav1_A	22	1,90	1,20
Rav1_B	19	2,60	2,10
Rav2_A	12	0,40	0,25
Rav2_B	15	0,55	0,35
Rav3_A	18	1,10	0,90
Rav3_B	13	0,40	0,25
Rav3_C	13	0,45	0,15

Através da ferramenta computacional Google Earth, e por observação de fotografias em diferentes datas, avaliou-se que o período provável de formação da ravina foi de 12 anos (entre 2002 e 2013). A alteração do coberto vegetal e a ocorrência de um incêndio florestal poderão ter proporcionado condições favoráveis ao seu desenvolvimento, quer em profundidade quer em extensão.

A análise granulométrica do sedimento mostra que as areias finas predominam em relação às grosseiras e a fração limo-argila é consideravelmente inferior à fração areia quando considerada na sua totalidade. Parece que a ravina ainda não atingiu um estado de equilíbrio, o que também poderá estar relacionado com o substrato sedimentar.

A partir dos valores da densidade do solo e da área de drenagem da ravina, estimou-se uma perda de solo de 19,3 t ha⁻¹ (Quadro 1), correspondendo a 98% do total de perda de solo.

Quadro 1- Perda de solo verificada nas ravinas em estudo.

	Perda de solo		
	m ³	m ³ ha ⁻¹	t ha ⁻¹
Áreas de seção transversal superior a 0,09 m ²	59,8	14,1	19,0
Áreas de seção transversal inferior a 0,09 m ²	0,6	0,2	0,3
Total	60,4	14,3	19,3

Conclusões

Os resultados obtidos relativamente às perdas de solo por ravinamento, quando expressos em percentagem, foram sensivelmente maiores no presente caso de estudo, do que em outros estudos pesquisados durante a realização deste projeto, correspondendo a 98% da perda de solo total, equivalente a 19 t ha⁻¹. Mas como muitos autores afirmam, o declive das áreas de drenagem são um forte condi-

onante para o aparecimento das ravinas. Deste modo, e comparando com outros trabalhos realizados, os elevados valores obtidos, podem ser justificados por se tratar de uma área com declives relativamente elevados. A presença de um caminho e de uma vala, o uso agrícola, as características dos solos presentes e a ocorrência de um incêndio depois da ravina já se ter formado, são fatores também importantes, e que não podem ser descurados, na análise dos resultados apresentados.

Referências bibliográficas

- [1] Desta, L., Adugna, B., 2012. A field guide on Gully Prevention and control. Eastern Nile Watershed Management Project, Nile Basin Initiative, 73 Pp.
- [2] Gonçalves, J.L.M., 2002. Conservação do solo. In: Gonçalves, J.L.M., Stape, J.L. (Eds.) Conservação e cultivo de solos para plantações florestais. Piracicaba-SP, IPEF, Pp. 47-129.
- [3] Luffman, I.E., Nandi, A., Spiegel, T., 2015. Gully morphology, hillslope erosion, and precipitation characteristics in the Appalachian Vally and Ridge province, Southeastern USA. *Catena*, 133: 221-231.
- [4] Martins, B, Santos, P., Rebelo, F., 2014. Conhecimento e cartografia da espessura das formações superficiais na área de Pensalvos (Serra do Alvão, norte de Portugal). *Territorium*, 21: 115-123.
- [5] Oliveira, M., 1988. Física dos solos. Alguns aspectos de interesse agronómico. Vila Real, 78 pp.
- [6] Poesen, J., Nachtergaele, J., Verstraeten, G., Valentim, C., 2003. Gully erosion and environmental change: importance and research needs. *Catena*, 50: 91-133.
- [7] Poesen, J., Vanwalleghem, T., de Vente, J., Knapen, A., Verstraeten, G. and Martínez-Casasnovas, J.A., 2006. Gully Erosion in Europe. In: J. Boardman and J. Poesen (Eds.) *Soil Erosion in Europe*. John Wiley & Sons, Chichester, UK., Pp.515-536.