



## Editorial

### A área Atlântica Europeia é afetada pela erosão do solo a várias escalas

É preocupante notar que a erosão, que ocorre durante extremos climáticos, é reforçada pelas alterações climáticas, sendo ilustrada por eventos extremos recentes. O primeiro tipo de evento é a seca, reduzindo a atividade das plantas, remove ou danifica a camada vegetal que dá estrutura a superfície do solo, fazendo-o mais vulnerável a erosão pelo vento (em casos extremos, a seca é a causa dos incêndios florestais, florestas que se tornam vulneráveis a erosão). É estimado que todos os anos se perca 1mm de poeira do solo, ou 10 m<sup>3</sup> de solo fértil pelo vento. Face a este risco, é essencial preservar os quebra-ventos a volta de parcelas de cerca de 6 Ha, enquanto ainda permite um trabalho mecanizado lucrativo. Nos anos 60 e 70, a França realizou trabalhos de consolidação que ampliaram os processos de erosão, removendo muitas sebes que cercavam campos estreitos. Hoje, estão a ser implementadas ações, como a Landscape Network of New Aquitaine, para replantar espécies locais resistentes. O segundo extremo climático é a abundância e intensidade de chuva convectiva que ocorre em alguns dias por ano. Se durante estas chuvas intensas os solos se encontram desprotegidos e/ou recém trabalhados (após sementeiras), terrenos inclinados desenvolverão ravinas, em forma de sulco, nas encostas. Adicionalmente, os eventos de escoamento transportam pesticidas e herbicidas para os cursos de água conjuntamente com elementos e nutrientes de solos férteis, afetando negativamente a qualidade das águas e a vida das espécies que dependem destas.

<https://www.riskaquasoil.eu/>

#### Siga-nos nas Redes Sociais

- @RiskAquaSoil
- @riskaquasoilpt
- riskaquasoil

#### Contactos

Líder Project: Association Climatologique de la Moyenne Garonne et du Sud-Ouest (ACMG)

Representativo: Jean François Berthoumieu

ACMG, Aérodrome Agen,

47520. Le Passage d'Agen,  
France

[acmg@acmg.asso.fr](mailto:acmg@acmg.asso.fr)



## Estimação da taxa de perda de solo na bacia Dean Burn/Marflé usando a equação de RUSLE versus o uso de SCIMAP

Estimar o risco de erosão e perda de solo é de particular valor para organizações que tentam minimizar as perdas de solo em sistemas ribeirinhos. Modelação computacional pode ajudar assumindo como as condições ambientais físicas inerentes (i.e., comprimento e gradiente do declive, erodibilidade e precipitação) interagem com práticas de gestão do solo (i.e., solos expostos ou habitat natural). A geração de mapas de risco mostra áreas de potencial perda de solo, assim como dar uma estimativa da perda de solo anual. Dois métodos, o Revised Universal Soil Loss Equation (RUSLE) e o SCIMAP<sup>1</sup>, são comparados para a mesma bacia, Dean Burn/Mardle, no sudeste de Inglaterra.

### RUSLE

Para estimar a taxa de perda de solo, a equação RUSLE foi usada:

$$A = R * K * LS * C * P$$

onde A é a perda de solo anual devido à erosão [ $t ha^{-1} year^{-1}$ ]; R o fator erosivo da precipitação; K o fator da erodibilidade do solo; LS o fator topográfico derivado do comprimento e gradiente do declive; C o ator de cobertura e gestão; e P o fator de prática de controlo de erosão. Uma vez que foi usado imagens de deteção remota, especificamente para a determinação da fração vegetal usado para computar C, 3 imagens sem nuvens foram selecionadas de um ano para cobrir todo o espectro de condições superficiais. O satélite usado foi o Sentinel 2A e as datas escolhidas foram 27 de setembro (2018) e 4 de julho (2019).

A Fig. 1 Mostra a taxa de erosão. As taxas de erosão da área de estudo foram  $0,37$  e  $0,31 t ha^{-1} yr^{-1}$  para 27 de setembro (2018) e 4 de julho (2018) respectivamente. A média anual foi  $0,34 t ha^{-1} yr^{-1}$ .

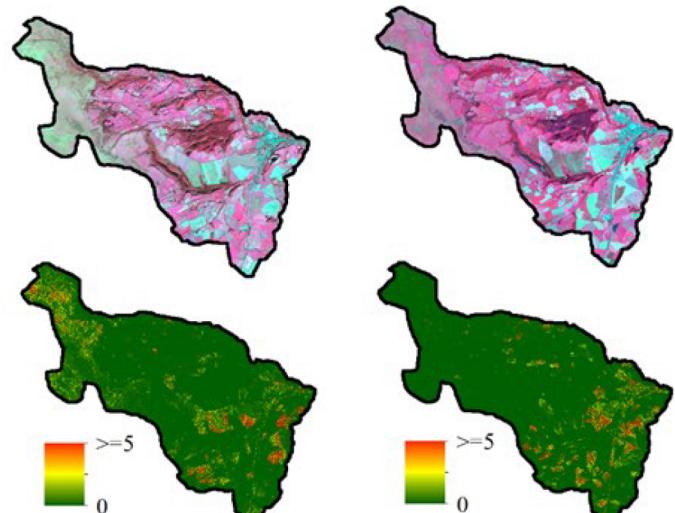
Calculando a média para obter o valor anual, a taxa média foi  $0,34 t ha^{-1} yr^{-1}$ . Sabendo que a área da bacia Dean Burn/Mardle é 2940 ha, o solo total perdido por erosão é  $1000 t yr^{-1}$ .

### SCIMAP

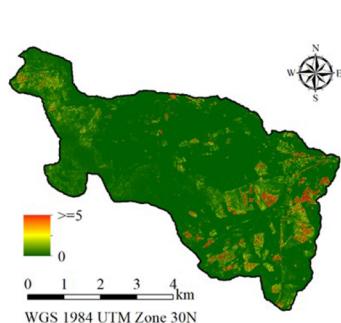
Para mapear o risco das taxas de perda de solo, foi usado o programa SCIMAP. O modelo SCIMAP é uma estrutura para a análise de risco relativo entre dois locais distintos numa mesma bacia (em relação ao uso e gestão do solo, etc.) em relação a diferentes requisitos ambientais nas massas de água receptoras (i.e. habitat de peixes). A base da análise é A base da análise é a consideração conjunta da probabilidade de uma unidade de terra produzir um risco ambiental específico, e do risco produzido realmente atingir a rede de drenagem. Os perigosos usos do solo, hidrológicamente bem conectados, devem ser o foco principal das atividades de gestão, sendo o resultado um método que determina onde os esforços devem ser concentrados para alcançar a proteção ambiental.

O SCIMAP usa um Modelo de Elevação Digital (DEM) e dados de precipitação para calcular o declive, área Upslope e o poder de fluxo, gerando um Índice de Fluxo Superficial (SFI) que estima o fluxo de água através de qualquer ponto no mapa. Usa a Cobertura do Solo para aferir erodibilidade (baseado em pesos locais das práticas) e combina este com o SFI para criar um mapa de risco. A Fig. 2 mostra o mapa de risco SCIMAP de Dean Burn/Mardle .

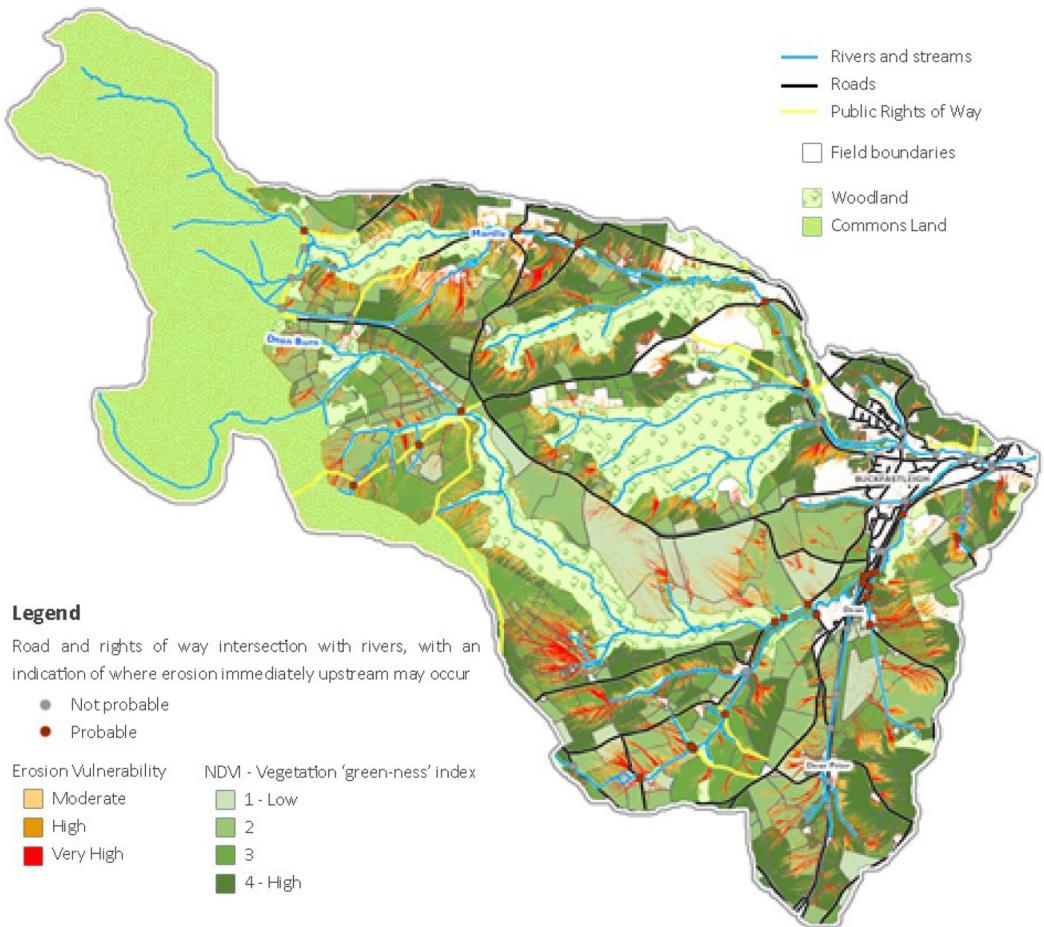
Fig. 1 – Taxas de perda instantâneas de solo ( $t ha^{-1} yr^{-1}$ )  
27 de Set. (2018)                          4 de Jul. (2019)



<sup>1</sup><http://www.scimap.org.uk/>



**Fig. 1 - Taxa media de perda de solo ( $t \text{ ha}^{-1}$ )**



**Fig. 2 – O mapa de risco de erosão do solo (Vulnerabilidade de erosão) na bacia de Dearn Burn/Mardle, contrasta com o índice NDVI da primavera de 2018, assim como os locais de acesso público onde a perda de solo é visível.**

Os dois modelos funcionam usando conjunto de dados semelhantes e não surpreendentemente, onde os fatores de risco e uso do solo são os mesmos, geram resultados similares. No Oeste da bacia Dean Burn/Mardle, dominado por planaltos, o risco é baixo, uma vez que o solo nunca está exposto durante o ano. Na parte baixa da bacia, a Este, onde as práticas agrícolas seguem rotações e as longas encostas drenam áreas de terras aráveis expostas, os dois modelos predizem maiores perdas de solo.

Assim, onde as camadas de uso do solo identificam baixas classificações NVDI, as propriedades inerentes da topografia (i.e., declive, comprimento e área de drenagem contribuinte) preveem o mesmo risco de erosão. Naturalmente, o SCIMAP usa dados de cobertura do solo de 2007 para gerar dados de uso do solo e isso claramente tem limitações. O habitat natural e as pastagens de longo prazo não mudam muito ao longo do tempo, mas as terras aráveis e terrenos de rotação curta variam anualmente. Usando dados do Sentinel oferecem uma imagem mais precisa e oportunidade do risco de erosão naquele ano.

No Reino Unido, o SCIMAP tem sido usado com dados do Sentinel para prever percursos de perda de solo no outono, onde as práticas agrícolas e precipitação intensa estão no pico do risco de erosão. Sendo possível identificar locais acessíveis ao público onde os reguladores e/ou consultores possam avaliar a atual perda de solo no rio.

Sumariamente, ambos os modelos têm benefícios e quando o uso do solo ou NVDI são devidamente calibrados para o uso do solo na área, ambos os modelos destacam áreas de risco.

O principal benefício do RUSLE é a aptidão de avaliar o volume de perda de solo, mas o SCIMAP é mais amplamente disponível para a Rivers Trust, ganhando força no Reino Unido. Juntamente com o uso de dados do Sentinel, o SCIMAP é uma poderosa ferramenta de código aberto.

**Autores:** Diego Intrigliolo (CSIC); Juan Miguel Ramírez Cuesta (CSIC); Laurence Couldrick (WRT)

## Erosão após os incêndios florestais

A 15 de outubro de 2017, perto de 500 ignições levaram a uma sucessão de incêndios que afetaram a Bacia Hidrográfica do Mondego, destruindo mais de 220.000 ha de floresta e matando 51 pessoas. Estes incêndios têm sido relacionados ao longo período de seca que afetou o país em associação com o furacão Ophelia.

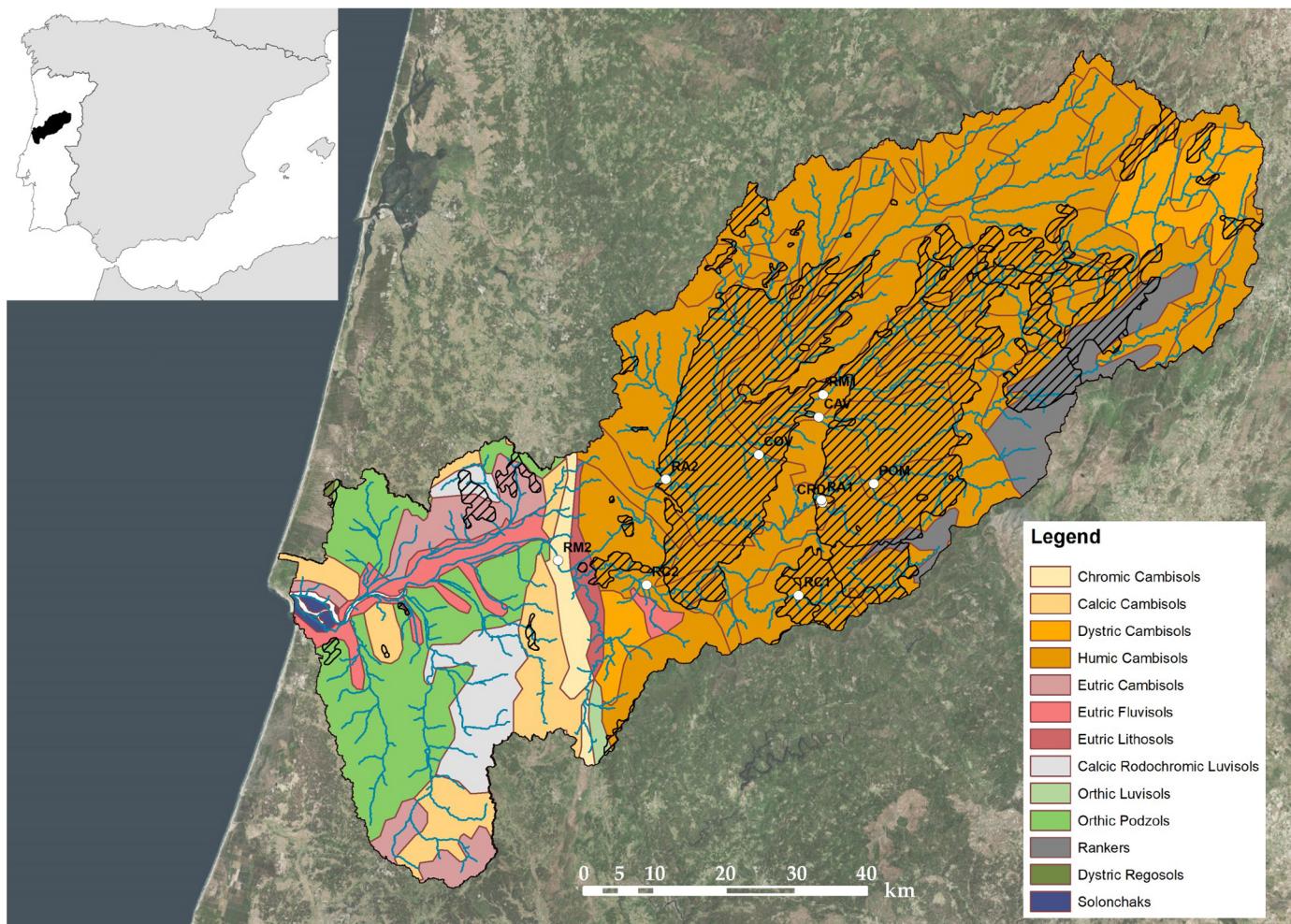
A remoção da cobertura vegetal é usualmente ligada ao aumento da erosão, uma vez que reduz a interceção das gotas de chuva. Uma diminuição da rugosidade do solo também permite um aumento da velocidade de fluxo, aumentando capacidade de remoção das partículas do solo pela água.

Um mês após os incêndios, a equipa do CES Risk AquaSoil começou uma campanha de monitorização nos cursos de águas afetados por incêndios florestais. A maior parte da área ardida da bacia do Rio Mondego é ocupada por cambisólos húmicos. A montante, o Rio Mondego atravessa rankers.

Assim que começaram as primeiras chuvas foi visível um aumento da turbidez, com algumas áreas a terem cinzas presentes na água. Como consequência, no inicio de 2018, alguns municípios cortaram o abastecimento de água, e algumas fontes de noticias apresentaram um discurso de degradação da qualidade da água.

No entanto, foi apenas nos meses com maior precipitação, março e abril de 2018, que alterações consideráveis nas características físico-químicas das águas começara a surgir. Tal como a turbidez, a condutividade elétrica aumento substancialmente, indicando substâncias dissolvidas na água. Análises químicas aos iões maiores e menores revelaram um aumento considerável de alumínio, ferro e manganês. Estes podem ser ligados aos processos de erosão do solo, especialmente de minerais de argila, e seu transporte para as linhas de água. Estes efeitos foram atenuando nos meses seguintes, voltando a níveis normais em junho de 2018 .

**Autores:** Mário Sequeira (CES-UC); Alexandre Oliveira Tavares (CES-UC)



**Fig. 3 – Carta de solos da bacia hidrográfica do Rio Mondego.**

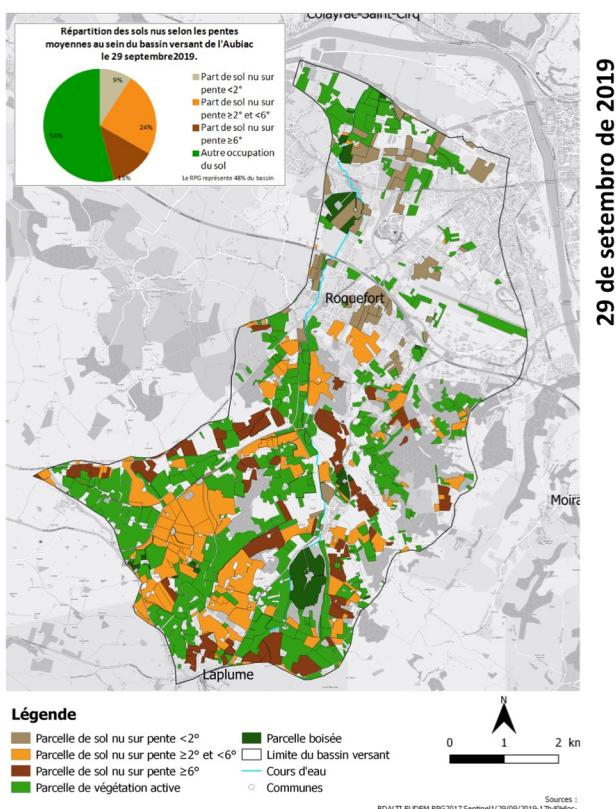
## Quantificando o risco de erosão

Em 2018, a ACMG implementou um método para determinar o uso de solo de campos agrícolas usando radar do Sentinel 1 (polarização VH e VV). O objetivo era qualificar o risco de erosão ao longo do ano independentemente da presença de nuvens. O uso do solo é dividido em 4 categorias: 1) vegetação ativa capaz de reter escoamento; 2) bosques; 3) vinhas; e 4) solo sem vegetação.

Solos sem vegetação com um declive significante (igual ou superior a 6º) tem um maior potencial de erosão durante precipitação intensa. Desde 2018, a ACMG tem produzindo mapas de uso do solo de várias bacias de rios no vale Dropt, 3 pequenas áreas de drenagem perto de Agen, e no departamento de Lot-et-Garonne.

Os mapas produzidos são capazes de identificar as zonas com alto risco e quando é provável que o risco se materialize. Representa uma ferramenta simples para comunicar a mensagem a uma variedade de públicos.

Os mapas permitem vincular os fenómenos de fluxo de lodo ao uso do solo. Desta forma, as autoridades locais são capazes de avaliar o risco, dispor dos documentos para agir. Como lembramos, as ações devem, acima de tudo, basear-se numa troca entre os atores.



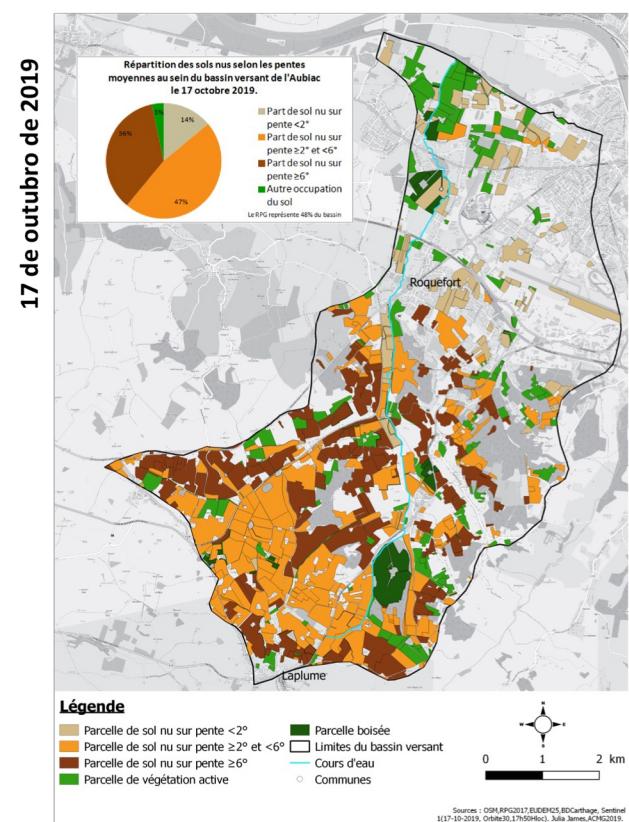
**Fig. 4 Distribuição de solos sem cobertura de acordo co o declive médio na bacia de Aubiac em setembro e outubro de 2019. Em alguns dias, a ocupação mudou completamente.**

Estes mapas ajudam a conscientizar e não apenas acusar os proprietários de terras, sendo de interesse para organizações que desejam comunicar sobre os riscos e que tentam melhorar a qualidade da água. Recebemos um pedido da SMEAG, um consórcio conjunto para monitorar a bacia de Garonne de 2015 a 2019 durante a primavera e o outono para este fim.

Sendo produzidos mensalmente, é possível acompanhar as bacias hidrográficas ao longo do tempo. Uma retrospectiva de um ano e meio, permite ver que algumas parcelas são frequentemente campos sem vegetação, o que geralmente leva a um solo menos fértil. O objetivo era entender as opiniões dos diferentes grupos no território para entender a gestão de riscos realizada, os obstáculos encontrados diante dos riscos climáticos e a necessidade de adaptação para reduzir os danos. Agora precisamos entender os mecanismos locais para propor medidas sustentáveis e viáveis dentro dos territórios.

A última etapa será a automação do processo de classificação e inclusão em uma nova plataforma que será construída durante o ClimAlert, outro projeto Interreg Sudoe, iniciado em setembro de 2019.

**Autores:** Júlia James (ACMG); Jean François Berthoumieu (ACMG)





## VISITA DE ESTUDO À GALIZA

Durante o mês de junho de 2019, os membros do Risk AquaSoil visitaram as vinhas, onde os parceiros do CSIC têm conduzindo as ações piloto sobre gestão da erosão dos solos.

A disseminação das atividades do projeto foi apresentada aos parceiros, produtores de vinho e ao público geral na adega Regina Viarum. A ideia por trás do Risk AquaSoil e seus resultados foram apresentados, assim como os resultados do primeiro ano de experiência da implementação do modelo RUSLE, e o uso de drones e imagens de satélite para determinar as características das plantações e avaliar a perda de solo.

No segundo dia, os parceiros visitaram a adega Finca Lobeira de Mar de Frades. Os parceiros do CSIC têm vindo a criar micro parcelas para determinação de perdas de solo e a experimentar tratamentos para reduzir esta perda.

