

FIBRA DE COCO VS PALHA DE CEREAL NA MITIGAÇÃO DA EROSÃO DO SOLO PÓS- INCÊNDIO FLORESTAL

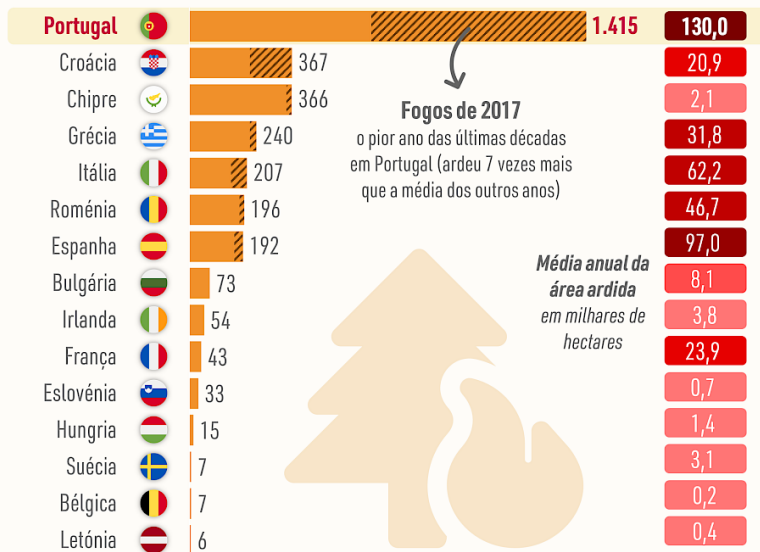
Nunes, A. Carvalho, L., Figueiredo, A.

Departamento de Geografia e Turismo, CEGOT, NICIF, RISCOS
Universidade de Coimbra

INTRODUÇÃO

Portugal é o país onde mais arde na Europa. 7 vezes mais do que em Espanha desde 2015.

Média anual da área ardida em incêndios florestais na Europa entre 2015 e 2022 – top 15 (hectares ardidos por 100 mil hectares de área terrestre)



Fonte: European Forest Fire Information System | Produzido a 15 de agosto de 2023 ► maisfactos.pt

+ factos

Fonte: European Forest Fire Information System (2023).

- Incêndios florestais são a principal perturbação dos sistemas florestais em Portugal e na região mediterrânea
- Mudanças nas propriedades físicas, químicas, mineralógicas e biológicas do solo;
- Intensificação da erosão hídrica e levando à sua degradação;
- Necessidade de aplicação de técnicas de proteção ao solos.
- Palha de cereal tem sido amplamente utilizada pela sua eficácia na redução das taxas de erosão do solo
- A aplicação de geotêxteis orgânicos, como a fibra de coco, tem sido usada para reduzir a erosão do solo mas faltam estudos que investiguem a sua aplicação específica em ambientes pós-incêndio

OBJETIVOS

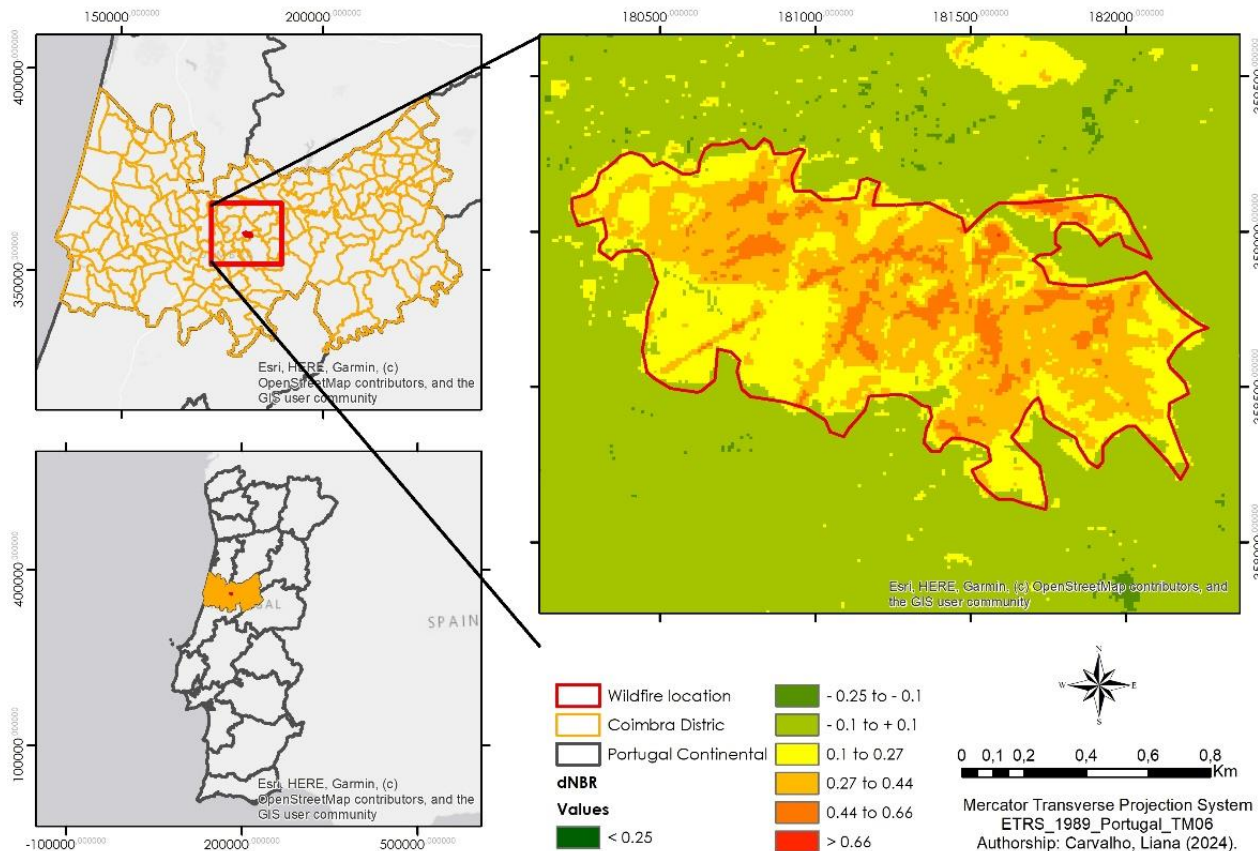
Avaliar e comparar a eficácia da aplicação de palha de cereais e de geotêxteis de fibra de coco na redução do escoamento superficial e na produção de sedimentos, sob precipitação de elevada intensidade em encostas íngremes, com solos queimados não tratados.

Avaliar a importância de fatores como o declive, a textura do solo, a matéria orgânica e a repelência à água na variabilidade espacial da resposta hidrológica e erosiva do solo.

Discutir a relação eficácia-custo da aplicação de palha vs fibra de coco.

Ainda que preliminares, os resultados desta investigação podem oferecer orientações valiosas aos gestores florestais que procuram materiais económicos e eficazes para a gestão pós-incêndio florestas queimadas nas regiões mediterrânicas ou em outras latitudes.

ÁREA DE ESTUDO



➤ Ocorrência do incêndio florestal:

➤ 07 e 08 de setembro de 2023.

➤ Área ardida: 126 ha

➤ Localidades afetadas:
Freguesia Torres do Mondego (0,74 km²), Ceira (0,4 km²) e Semide (0,12 km²).

METODOLOGIA



Cobertura Natural

Fibra de coco (700 g/m²)Palha de cereais (400 g/m²)

- a) Soil burned untreated (BU, soil cover < 10%);
- b) Soil burned and protected with coir netting geotextiles (BCG, 700 g m⁻², soil cover > 70%);
- c) Soil burned and mulched with cereal straw (BMS, 400 g m⁻², soil cover: 100%)

Simulações de chuva

- . Desenvolvido por Cerdà *et al.* (1997)
- . Estrutura elevada a 2 m de altura
- . Micro-parcela de 0,24 m²
- . Tipo pulverizador
- . Pressão: 1,5 e 1,6 kg cm⁻²
- . Intensidade da precipitação entre 53-55 mm h⁻¹
- . Duração de 60 minutos
- . 24 simulações (8 por tipo de cobertura), em novembro de 2023, sequência de um período extremamente chuvoso.



Tempo inicial de escoamento (s)
Escoamento (%)
Perda de solo (g m⁻² h⁻¹)
Concentração de sedimentos (g L⁻¹)

Propriedades dos solos

- . **Textura**
- . **Humidade do solo**
- . **Densidade aparente**
- . **Matéria orgânica**
- . **Hidrofobia**
- . **Resistência à penetração**
- . **Declive**
- . **Exposição**

Análise estatística

- . **Estatísticas descritivas**
- . **Testes de normalidade (teste de Shapiro–Wilk, ANOVA, teste de Tukey)**
- . **Coeficiente de correlação de Spearman**

RESULTADOS

Propriedades do solo dos pontos de amostragem

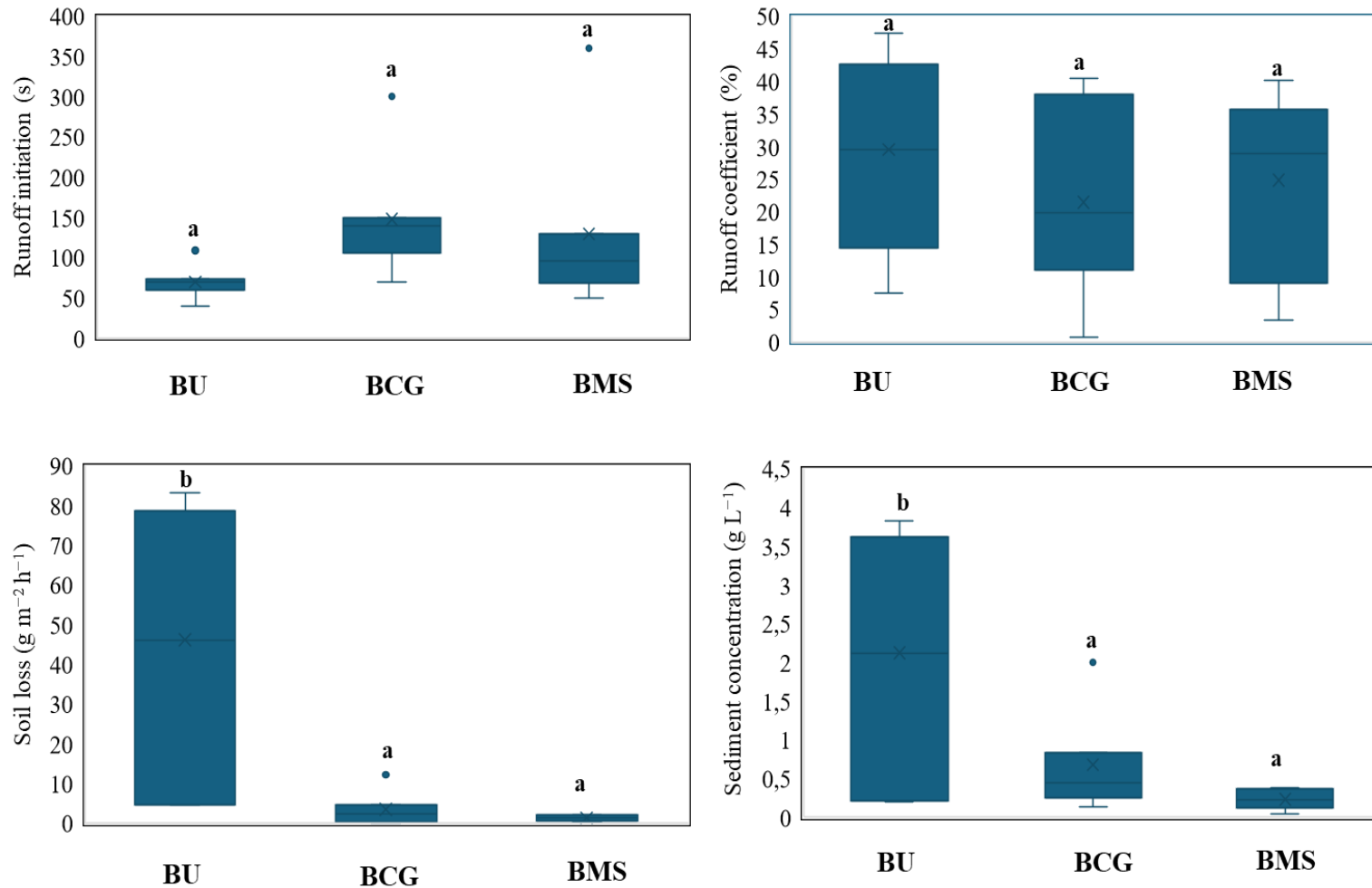
Variable	Minimum	Maximum	Mean	Std. deviation	K-W test Sig.
Aspect (º)	0.0	305.0	120.2	104.0	0.295
Slope (%)	35.0	39.0	36.6	1.5	0.306
Stoniness (%)	25.0	38.6	33.4	4.6	0.781
Sand (%)	5.6	57.7	43.0	19.3	0.355
Silt + clay (%)	8.4	20.0	12.5	4.1	0.214
Bulk density (g/cm ³)	0.7	1.2	0.9	0.2	0.214
Soil moisture (%)	10.7	24.3	18.9	5.1	0.283
Organic Matter (%)	6.3	14.2	9.9	3.0	0.947
Water repellence (%)	3.0	36.0	24.0	13.1	0.939

Aspect: 0º – North; 45º – Northeast; 90º – East; 135º – Southeast; 180º – South; 225º – Southwest; 270º – West; 315º – Northwest

Water repellence: 3.0%, hydrophilic; 24%, very water repellent; 36%: extremely repellent.

RESULTADOS

Resposta hidrológica e erosiva



Burned untreated (BU), burned and protected with coir geotextiles (BCG) and burned and mulched with cereal straw (BMS). Different letters mean significant differences after Tukey's test ($p < 0.05$).

RESULTADOS

Coeficientes de correlação de Spearman (Rs) entre as variáveis estudadas.

Variables	Runoff Initiation	Runoff Coefficient	Soil Loss	Sediment Concentration
Aspect	0.036	-0.210	0.024	-0.057
Slope	-0.063	-0.136	0.045	-0.064
Organic Matter	0.418	-0.694**	-0.281	-0.517*
Stoniness	0.127	-0.242	-0.167	-0.153
Sand	-0.182	0.337	-0.012	0.091
Silt + clay	-0.439*	0.668**	0.527**	0.674**
Soil moisture	0.097	-0.133	-0.204	-0.293
Bulk density	0.070	-0.270	0.050	-0.042
Water repellence	-0.476*	0.765**	0.341	0.568**

DISCUSSÃO

Eficácia da cobertura de palha de cereais versus fibra de coco na redução do escoamento superficial e da perda de solo

O mulch de palha reduziu as taxas de erosão do solo em 97%, enquanto os geotêxteis de coco alcançaram uma redução de 92%, demonstrando a sua eficácia no controlo da erosão.

Propriedades do solo que determinam a resposta hidrológica e erosiva

Os processos hidrológicos pós-incêndio foram também impulsionados pela repelência do solo à água no solo observada na área de estudo.

As elevadas quantidades de precipitação registadas na sequência do incêndio até à realização das simulações, rondar os 500 mm, não terão suficientes para reduzir os elevados níveis de hidrofobia registados na área de estudo.

DISCUSSÃO E CONCLUSÕES

Eficácia e custo-benefício do uso de fibra de coco vs palha de cereais

Geossintético	Preço total	Preço por parcela	Vantagens	Desvantagens
Fibra de coco 	54€ = 1x10m ²	700 g/m ² = 5,4€/	• É um material orgânico com maior resistência aos elementos climáticos; • Pode ser mais eficiente a longo prazo (especialmente em áreas de maior declive). • Pode ser uma alternativa viável em áreas onde é produzido	Alto custo
Palha de cereais 	20kg = 5€	400 g/m ² = 0,185€	• Alternativa mais eficaz em curto prazo; • Melhor custo-benefício.	Material leve que pode ser facilmente arrastado pelo vento. A crescente escassez de palha, quer pela redução da área de produção (em Portugal 75%, desde 1989) quer pela irregularidade do clima

DISCUSSÃO E CONCLUSÕES

1. Os resultados deste estudo reforçam a importância da implementação de medidas de proteção do solo em áreas afetadas por incêndios florestais;
2. Sugere-se a necessidade de considerar não apenas a eficácia imediata, mas também a durabilidade e os custos associados a diferentes tipos de geossintéticos na escolha das estratégias de mitigação da erosão;
3. Palha apresentou os melhores resultados em relação ao custo benefício;
4. A aplicação combinada destes geossintéticos pode ser benéfica, sobretudo se pretende uma proteção mais prolongada no tempo;
5. Necessidade de aprofundar o conhecimento dos impactes da aplicação da fibra de coco, assim como de outros tipos de fibras.