



RISCOS



### III SEMINÁRIO DA REDE INCÊNDIOS-SOLO

#### "SOLOS AFETADOS POR INCÊNDIOS: EFEITOS DEGRADATIVOS E SOLUÇÕES PARA A SUA REABILITAÇÃO"

107

Fernando Félix

Universidade de Coimbra

NICIF - Núcleo de Investigação Científica de Incêndios Florestais (Portugal)

ORCID 0000-0001-8509-6010 [ffelix@fl.uc.pt](mailto:ffelix@fl.uc.pt)

António Vieira

Universidade do Minho, CECS e RISCOS

Instituto de Ciências Sociais, Departamento de Geografia (Portugal)

ORCID 0000-0001-6807-1153 [vieira@geografia.uminho.pt](mailto:vieira@geografia.uminho.pt)

A RISCOS - Associação Portuguesa de Riscos, Prevenção e Segurança, promoveu, em colaboração com o Centro de Estudos de Comunicação e Sociedade (CECS-UMinho) e o Departamento de Geografia do Instituto de Ciências Sociais da Universidade do Minho (DGeo-UMinho), e demais parceiros institucionais, a realização do III Seminário da Rede Incêndios-Solos, subordinado ao tema "Solos afetados por incêndios: efeitos degradativos e soluções para a sua reabilitação", que decorreu nos dias 28 e 29 de novembro de 2024, no campus de Azurém da Universidade do Minho (fot. 1).

A elevada frequência de incêndios florestais que tem ocorrido em Portugal e restantes países da Europa Mediterrânea, fruto das mudanças climáticas e do deficiente planeamento florestal, tem provocado severos impactes quer socioeconómicos, quer de sustentabilidade dos ecossistemas, levando a uma mudança da vegetação e da estrutura da parte superior do solo, condicionando fortemente a fertilidade e estrutura dos solos, agravando a erosão e degradação dos solos. O III Seminário da Rede Incêndios-Solo pretendeu promover um espaço de discussão e divulgação dos resultados da investigação,

recente e em curso, e fomentar a discussão em torno da temática central dos impactes dos incêndios florestais nos solos, não esquecendo, porém, o debate sobre os incêndios florestais na sua relação com o uso do solo e com a gestão e conservação deste recurso, elementos que se entendem centrais para as orientações políticas que promovam a valorização e sustentabilidade dos territórios.

O III Seminário da Rede Incêndios-Solo foi acreditado pelo Conselho Científico-Pedagógico da Formação Contínua (CCPFC), como ação de formação para professores, na modalidade de Cursos de Formação de Atualização: Colóquios, congressos, simpósios, jornadas ou iniciativas congêneres, com a carga horária de 12,5 horas, presenciais, que releva, para o previsto nos artigos 8.º e 9.º do RJFC, como horas de formação específica, para os grupos de docência, 230 - Matemática e Ciências da Natureza, 420 - Geografia, 510 - Física e Química, 520 - Biologia e Geologia.

Com o objetivo de atrair um público mais alargado, nomeadamente agente de proteção civil, o III Seminário da Rede Incêndios-Solo foi também acreditado pela Escola Nacional de Bombeiros (ENB) como horas de formação



Fot. 1 - Vista geral da realização do III Seminário da Rede Incêndios-Solo.

Photo 1 - General view of the III Seminar of the Forest Fire - Soil Network.

(até 12h30min.) para Bombeiros, com registo no RNBP - Recenseamento Nacional dos Bombeiros Portugueses.

O Seminário foi constituído por duas Sessões de Comunicações Oraís, uma Conferência e uma Mesa Redonda, com reputados especialistas ligados à problemática dos incêndios florestais, do ambiente e da gestão dos recursos naturais, com foco na erosão e degradação dos solos em resultado da (re)ocorrência dos incêndios florestais/rurais.

O III Seminário da Rede Incêndios-Solo propriamente dito, decorreu no dia 28/11/2024, no Departamento de Geografia da Universidade do Minho, Guimarães, com uma elevada afluência (fot. 2b), tendo a sessão de abertura sido apresentada e presidida pelo Prof. Doutor António Vieira, Professor Associado do Instituto de Ciências Sociais da Universidade do Minho, Vice-Presidente da Direção da RISCOS e Coordenador do Grupo de trabalho RIS - Rede nacional para o estudo dos Incêndios florestais e seus efeitos nos Solos. A sessão foi também composta pelo Prof. Doutor António Bento Gonçalves, Professor Associado do Instituto de Ciências Sociais da Universidade do Minho e Diretor do Departamento de Geografia, e pela Prof.<sup>a</sup> Doutora Adélia Nunes, Vice-Presidente da Direção da RISCOS, em representação desta entidade (fot. 2a).



Fot. 2 - Aspeto geral da sessão de abertura.

Photo 2 - General aspect of the opening session.

Durante a manhã decorrem quatro sessões paralelas de comunicações orais, as duas primeiras das 09:30 às 11:30, que tiveram lugar, uma no Laboratório de Geografia Física, com a moderação da Prof.<sup>a</sup> Doutora Ana Meira e Castro (fot 3a), Professora Coordenadora do Instituto Superior de Engenharia do Porto, que teve as seguintes comunicações orais:

- *Relação do comportamento do fogo observado e danos na vegetação pós-incêndio rural*, de Filipe da Silva Antunes, João Henrique Cruz Loureiro Silva (fot 3b);
- *Historical fires in Portugal (1984-2022): spatiotemporal burn severity trend analysis at national and parish levels*, de Dina Jahanianfard, Oscar Gonzalez-Pelayo e Akli Benali (fot. 3c);
- *Influence of wood removal, severity and local factors on post-fire regeneration of pinus pinaster ait AIT*, de Cristina Carrillo-García, Carmen Hernando, Carmen Díez, Mercedes Guijarro e Javier Madrigal (fot 3d);
- *A recorrência de incêndios na ilha da Madeira nos últimos 10 anos*, de Sebastião Agrela (fot 3e);



Fot. 3 - Aspeto da sessão paralela de comunicações orais 1.1.

Photo 3 - Aspect of the parallel oral communications session 1.1.

A outra sessão, decorreu na sala de Pós-Graduação, com a moderação da Prof.<sup>a</sup> Doutora Adélia Nunes (fot. 4a), Professora Associada com Agregação da Faculdade de Letras da Universidade de Coimbra, que teve as seguintes comunicações orais:

- *Eficácia de condicionadores do solo no controlo da erosão em áreas ardidas, NE Portugal*, de Israel Santos, Leonardo Kipper Alves, Tomás de Figueiredo, Juan Carlos Muñoz e Felícia Fonseca (fot. 4b);
- *¿Puede el helmulching mejorar la recuperación postfuego de la vegetación a través de la comunidad*

- *fúngica?*, de Juncal Espinosa Prieto, Javier Madrigal, Mercedes Guijarro e Cristina Carrillo-García (fot. 4c);
- *Recuperação de áreas áridas - caso prático da Serra da Estrela*, de Hugo H. Neto Rocha e Rafael Ferrão Neiva (fot. 4d);
- *Using acacia longifolia as a compost to boost soil recovery after fire*, de Joana Jesus, Cristina Máguas e Helena Trindade (fot. 4e);
- *Biochar-based controlled-release fertilizers from vineyard pruning residues: a sustainable strategy for post-fire soil rehabilitation*, de Olena Dorosh, Andreia F. Peixoto, Cristina Delerue-Matos e Manuela M. Moreira (fot. 4f);
- *A quantificação da matéria orgânica Em solos ardidos de floresta de Eucalyptus Globulus*, de José Manuel Rocha, António Vieira, António Bento-Gonçalves e Xavier Úbeda (fot. 4g);



Fot. 4 - Aspeto da sessão paralela de comunicações orais 1.2.

Photo 4 - Aspect of the parallel oral communications session 1.2.

As segundas sessões paralelas de comunicações orais, decorreram das 11:30 às 13:00, depois do *coffee break* da manhã, em que os participantes aproveitaram não só para confraternizar e colocar questões acerca das investigações apresentadas como também puderam visualizar os webposter que eram reproduzidos em monitor. A primeira sessão realizou-se na sala das Pós-Graduações, com a moderação do Doutor José Manuel Rocha (fot. 5a), Investigador na Faculdade de Letras da Universidade do Porto, que teve as seguintes comunicações orais:

- *Impacts of forest fires on soil erosion and natural environments upstream of the al WHDA dam, Morocco*, de Mohammed El-Fengour, Hanifa El Motaki, Mohamed Rizki, Abdelhak El-Fengour e Mohamed Laghbissi (fot. 5b);
- *Forest fires risk impacts assessment on soil degradation usine medalus model in the Rif*

*mountains, northern Morocco*, de Hanifa El Motaki e Abdelhak El-Fengour (fot. 5c);

- *Monitorização pós-fogo e recuperação de áreas áridas: os projetos react more e post-fire fam*, de Rui Pinto, Ana Sá e Susana Fonseca (fot. 5d);
- *Efeitos de incêndios em propriedades de identificação de solos*, de Luis Araújo Santos, António Correia, Paulo Coelho e Teresa Fragoso (fot. 5e);
- *Aplicação da deteção remota para avaliação da recuperação da vegetação no pós-fogo*, de Noah Wassner, Albano Figueiredo e Adélia Nunes (fot. 5f);
- *Fibra de coco vs palha de cereal na mitigação da erosão do solo pós-incêndio florestal*, de Adélia Nunes, Liana Beatriz Carvalho e Albano Figueiredo (fot. 5g).



Fot. 5 - Aspeto da sessão paralela de comunicações orais 2.1.

Photo 5 - Aspect of the parallel oral communications session 2.1.

A outra, no decorrer na sala do Laboratório de Geografia Física, com a moderação da Prof. Doutor António Bento Gonçalves (fot. 6a), Professor Associado do Instituto de Ciências Sociais da Universidade do Minho, que teve as seguintes comunicações orais:

- *Ecos do fogo: análise da ocorrência de incêndios na chapada Diamantina, Bahia - Brasil*, de Bethsaide Souza Santos, Rosângela Santos Leal, Ana Paula dos S. de Melo, Alane K N de Oliveira e Basílio Fernandez (fot. 6b);
- *Caatinga Bahiana em chamas: análise do período de 1993 a 2023*, de Tayse Lima de B Guimarães, Thamires O do Bomfim, Mario Andres Alvarado, Bethsaide Souza Santos e Rosângela Leal Santos (fot. 6c);
- *Cicatrices do fogo no cerrado Baiano de 1993 a 2023*, de Wanderson de Almeida, Jociara Silva Costa, Bethsaide Souza Santos, Rosângela Leal Santos e Liamara Carelli (fot. 6d);

- *Sensação térmica pode prever risco de incêndio: estudo de caso*, de Mário Talaia (fot. 6e);
- *Fire management in waste treatment facilities*, de Kubilay Kaptan, Sandra Cunha, Nevin K Mermer, José Aguiar e Ece Ünlü Pınar (fot. 6f);
- *Crescimento da vegetação após incêndio florestal: uma análise por deteção remota*, de Catarina de A Pinheiro, Bruno Martins, Adélia Nunes, António Bento-Gonçalves e Maria Manuela Laranjeira (fot. 6g).



Fot. 6 - Aspeto das sessões paralelas de comunicações orais 2.2.  
 Photo 6 - Aspect of parallel oral communication sessions 2.2.

A tarde iniciou-se com a conferência *“La importancia del tipo de suelo en diferentes biomas en la respuesta al fuego y manejos post-incendio”*, proferido pelo Prof. Doutor Jorge Mataix-Solera, do Departamento de Agroquímica y Medio Ambiente da Universidad Miguel Hernández e Presidente de la Sociedad Española de Ciencias del Suelo, com a moderação do Prof. Doutor António Bento Gonçalves, Professor Associado do Instituto de Ciências Sociais da Universidade do Minho (fot. 7).



Fot. 7 - Vista geral da Conferência proferido pelo Prof. Doutor Jorge Mataix-Solera.

Photo 7 - General view of the Conference given by Professor Jorge Mataix-Solera.

Por fim, no final de tarde, decorreu a Mesa Redonda *“Estratégias de gestão e de mitigação dos impactes dos incêndios nos solos”*, que pretendeu promover um profícuo diálogo entre a ciência e os operacionais, em torno da temática central da (rec)ocorrência dos incêndios florestais e dos seus efeitos no solo, e medidas para a mitigação dos efeitos erosivos no solo e de estratégias e medidas para restauração dos ecossistemas, com foco na sustentabilidade e valorização dos territórios, que, que foi moderada pelo Prof. Doutor António Vieira (fot. 8a), Professor Associado do Instituto de Ciências Sociais da Universidade do Minho, Vice-Presidente da Direção da RISCOS e que contou com a participação e comunicações de:

- *“¿Que sabemos sobre el impacto del fuego sobre el sistema suelo-planta?”*, proferida pela Prof.<sup>a</sup> Doutora Montserrat Diaz Raviña, Investigadora Científica de la Misión Biológica de Galicia del Consejo Superior de Investigaciones Científicas, Profesora Titular da Universidad de Vigo e Diretora do Grupo de Investigação “Bioquímica y Calidad de Suelos” (fot. 8b);
- *“Reflorestação & Regeneração do solo”*, proferida pela Prof.<sup>a</sup> Doutora Maria José Roxo, Professora Catedrática do Departamento de Geografia e Planeamento Regional da FCSH da Universidade Nova de Lisboa; Membro da Comissão Nacional de Combate à Desertificação e Membro do Conselho Nacional de Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (fot. 8c);
- *“A estabilização de emergência e o restauro dos ecossistemas florestais na recuperação de áreas ardidas”*, proferida pela Arquiteta Sandra Sarmiento, Diretora Regional da Conservação da Natureza e Florestas do Norte, do Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas, IP (fot. 8d).

No dia 29 de novembro de 2024, decorreu a visita de



Fot. 8 - Vista geral da Mesa Redonda “Estratégias de gestão e de mitigação dos impactes dos incêndios nos solos”.

Photo 8 - Genral view of the Round Table “Strategies for managing and mitigating the impacts of fires on the soil”.

estudo a áreas florestais da região dos vales do Cávado e do Ave, no Noroeste de Portugal, tendo como objetivo a observação e análise de alguns fenómenos erosivos atuais ocorridos em áreas afetadas por incêndios florestais.

O itinerário da viagem foi constituído por 6 pontos de paragem, com a proposta de visita pelas belas e características paisagens do Noroeste de Portugal, permitindo-nos a discussão de um conjunto de temas de carácter geográfico relacionados com os riscos naturais e especificamente com dinâmicas erosivas e de degradação dos solos em áreas afetadas por incêndios florestais, algumas localizadas em áreas de interface urbano-florestal.

A primeira paragem foi no monte do Picoto (fot. 9), localizado na malha urbana de Braga, que nos permite uma visão privilegiada da cidade e da sua Interface Urbano-Florestal (IUF), nomeadamente a afetada pelo incêndio florestal de 2017.

A segunda paragem foi na Falperra, recebidos pelo



Fot. 9 - Vista geral da paragem no Monte Picoto.

*Photo 9 - General view of the stop at Monte Picoto.*

Arq. Vítor Azevedo, Coordenador Municipal de Proteção Civil do Município de Braga, e pelo Dr. Nuno Trigo, Eng.<sup>a</sup> Martinha e Augusto Duarte, que nos fizeram um breve enquadramento do vivenciado em 2017 (fot. 10).



Fot. 10 - Panorama geral da paragem na Falperra.

*Photo 10 - General panorama of the stop at Falperra.*

Após o breve enquadramento, a Eng. Martinha acompanhou-nos ao longo de um percurso e relatou-nos e demonstrou alguns exemplos das medidas de emergência utilizadas para mitigar os efeitos da erosão das áreas ardidas (fot. 11).



Fot. 11 - Demonstração de alguns exemplos das medidas de emergência

*Photo 11 - Demonstration of some examples of emergency measures.*

A terceira paragem foi na Penha, Guimarães, espaço privado gerido pela Irmandade da Penha, em que o Juiz da Irmandade da Penha, Manuel Mendes, nos relatou os diversos esforços que têm vindo a ser desenvolvidos ao longo dos anos de gestão florestal e urbanística (fot. 12).



Fot. 12 - Panorama geral da vista da Penha.

*Photo 12 - Panoramic view of the view from Penha.*

A parte da tarde possibilitou a visita a áreas afetadas pelos incêndios de setembro de 2024, no concelho de Fafe, tendo oportunidade de observar a extensa área afetada, os impactos nos solos e algumas medidas de emergência implementadas. Fomos recebidos por elementos da Proteção Civil do Município de Fafe, entre eles, o Eng.<sup>a</sup> Gilberto Gonçalves, Coordenador Municipal de Proteção Civil da C.M. de Fafe, que relataram o vivenciado e as principais medidas aplicadas (fot. 13).



Fot. 13 - Aspeto geral do enquadramento pelo SMPC de Fafe.

*Photo 13 - General view of the framework by the SMPC of Fafe.*

O ano de 2024 voltou a ser tragicamente marcado pelo flagelo dos incêndios florestais. Relativamente ao município de Fafe, também ele foi palco de grandes incêndios florestais, tendo registado 84 ocorrências em todo o período e um total de 2470 ha de área ardida.

Consequentemente, a destruição da cobertura vegetal constitui-se como um potencial fator de degradação dos solos, acrescendo aos efeitos diretos provocados pelo fogo sobre o solo. agravados pela precipitação intensa que se fez sentir nos dias que se seguiram, que tornaram imprescindível a implementação de medidas de emergência para mitigar os efeitos dos processos erosivos e outras medidas de recuperação destas áreas ardidas (fot. 14).



Fot. 14 - Aspectos das áreas ardidas e da intensidade do fogo (a, b) e exemplos de medidas de mitigação da erosão do solo (c, d, e).

*Photo 14 - Aspects of the burnt areas and the intensity of the fire (a, b) and examples of soil erosion mitigation measures (c, d, e).*

A visita preconizada para o III Simpósio da Rede Incêndios-Solo permitiu, assim, a exploração de problemáticas presentes neste território, que nos permitiram observar e discutir a ação de processos e dinâmicas naturais enquadráveis nos riscos de erosão dos solos após incêndios florestais como um dos principais riscos naturais que ocorre no Noroeste de Portugal.

Os locais de paragem selecionados constituem excelentes exemplos da ocorrência destas dinâmicas, que ainda que integrando uma componente fundamentalmente natural, têm também envolvida uma importante componente antrópica. Neste território densamente ocupado e onde as atividades humanas se fazem de forma intensa e dispersa por todo ele, não poderíamos deixar de ter em conta a sua ação, quer enquanto fator condicionador, quer como desencadeador dos processos, em muitas situações.

Para perpetuar toda a informação e como instrumento de trabalho e de auxílio à visita de estudo, desenvolvida no âmbito do III Simpósio da Rede Incêndios-Solo (RIS), foi produzido um livro-guia, facultado impresso a todos os participantes e disponível online para consulta (fig. 1).

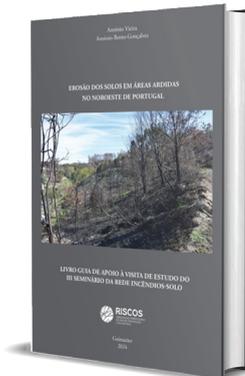


Fig. 1 - Aspeto geral do livro guia da visita de estudo do III Seminário da Rede Incêndios-Solo.

*Fig. 1 - General view of the guide book for the study visit of the III Seminar of the Forest Fire-Soil Network.*