

# Programa Mobilizador de I&D para a Prevenção e Combate de Incêndios Florestais

Percurso para o impacto



## Ficha Técnica

### Título

Impacto do Programa Mobilizador de I&D para a Prevenção e Combate de Incêndios Florestais

### Promotor

FCT – Fundação para a Ciência e a Tecnologia

### Autor

CoLAB ForestWISE – Laboratório Colaborativo para a Gestão Integrada da Floresta e do Fogo

### Agradecimentos

A estrutura de acompanhamento FCT-CoLAB ForestWISE agradece às equipas de investigação pela disponibilidade, interesse e entrega nas diferentes fases deste processo, de forma generosa e atenta. Um agradecimento especial é também dirigido às entidades *end-users* e seus representantes, que participaram nos *Focus Groups*.

setembro 2025

# Índice Geral

<b>Enquadramento</b>	<b>5</b>
<b>Metodologia de Avaliação de Impacto</b>	<b>7</b>
Conceitos e Considerações Prévias	8
Metodologia Path4Impact	9
Tipologia de Impacto	11
<b>Aplicação da Metodologia Path4Impact</b>	<b>13</b>
Projetos PCIF	14
Motivação e Origem dos Projetos	15
Interações Promovidas	13
Análise do Percurso para o Impacto dos Projetos	16
Desafios e Estratégias de Maximização de Impacto	24
<b>Reflexão Estratégica e Recomendações</b>	<b>27</b>
Entidades Financiadoras	29
Equipas de Investigação	30
<i>Stakeholders</i> , <i>End-Users</i> e Beneficiários	31
<b>Anexo 1   Fichas de Projetos</b>	<b>33</b>





# Enquadramento

O Programa Mobilizador de I&D para a Prevenção e Combate de Incêndios Florestais (PCIF), criado pela Fundação para a Ciência e a Tecnologia (FCT), surge na sequência dos grandes incêndios de 2017 e no âmbito das recomendações integradas no Relatório da Comissão Técnica Independente. Este Programa teve como missão promover atividades de investigação e inovação orientadas para a solução de problemas concretos e a difusão do conhecimento para uma mobilização cidadã, numa perspetiva de cultura científica ativa nas diversas dimensões do planeamento, gestão e valorização da floresta, bem como na prevenção e combate a incêndios rurais, incluindo a previsão e estudo de condições meteorológicas. Operacionalizado em três edições do concurso (PCIF 2017, PCIF 2018 e PCIF 2019), o Programa financiou 56 projetos, num investimento de cerca de 15 M€.

Face à missão de aumentar o impacto da investigação, a FCT criou a estrutura de acompanhamento FCT-CoLAB ForestWISE, envolvendo um Fórum Colegial, que integra representantes da Agência para a Gestão Integrada de Fogos Rurais (AGIF), da Agência Nacional de Inovação (ANI), do Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas (ICNF) e do Instituto Nacional de Investigação Agrária e Veterinária (INIAV). O CoLAB ForestWISE desenvolveu e implementou uma metodologia de avaliação dos resultados produzidos e de análise de impacto para a sociedade, baseada na interação produtiva com investigadores e partes interessadas. A metodologia foi implementada numa primeira fase para os projetos PCIF 2017 e, posteriormente, para os projetos PCIF 2018 e PCIF 2019.

Este relatório-síntese apresenta a metodologia Path4Impact e sua operacionalização ao Programa Mobilizador de I&D, culminando com uma reflexão estratégica e recomendações para maximização do impacto da investigação aplicada.



An aerial photograph of a rural landscape. The scene is dominated by a mix of green fields and brownish, leafless trees. A winding path or road cuts through the terrain. The overall color palette is muted, with greens, browns, and greys. The text is overlaid in the center-left area.

# **Metodologia de avaliação de impacto**

# Conceitos e considerações prévias

O impacto da investigação é medido pelos benefícios de natureza diversa (e.g. saúde e bem-estar, económicos, sociais, culturais, ambientais) alcançados com a investigação, e que podem afetar uma pessoa, grupo(s) ou a sociedade como um todo. Estes benefícios vão além da produção de conhecimento e resultados científicos, podendo ser tangíveis ou intangíveis, diretos ou indiretos e imediatos ou de longo prazo.

A avaliação de impacto implica a recolha e análise de dados para reconhecer a significância, alcance e benefícios da investigação. Neste processo, é determinante que os benefícios gerados pela investigação sejam demonstráveis e associados a evidências. A diversidade de benefícios, bem como as perceções sobre os mesmos, implica uma maior flexibilização, iteratividade e adaptabilidade dos métodos utilizados na avaliação de impacto aos percursos e contextos específicos de cada investigação e a diferentes tipologias de impacto.

## Principais desafios da avaliação de impacto da investigação

- Questões temporais: o tempo necessário para que a investigação se traduza em benefícios não é antecipável e é muito variável
- Contributo da investigação para o impacto: relação entre recursos, atividades, resultados e impactos é complexa e nem sempre objetiva
- Medição de impacto: não existe uma metodologia estandardizada, que responda à diversidade dos projetos de investigação e seus resultados
- Relação custo-benefício: a análise do retorno do investimento exige avaliação *ex-post* a médio e longo prazo
- Influência dos investigadores: desajuste entre a agenda pública e os interesses de investigação, sendo o papel dos investigadores reduzido neste domínio

Lidar com estes desafios exige a compreensão do percurso para o impacto da investigação, trilhado pelos investigadores, em articulação com *stakeholders*, *end-users* e beneficiários.



Adaptado de Fryis *et al.*, 2019. Impact Engaging with research impact assessment for an environmental science case study. NATURE COMMUNICATIONS, 10: 4542. <https://doi.org/10.1038/s41467-019-12020-z>

# Metodologia Path4Impact

A construção da abordagem metodológica, para responder ao desafio da estrutura de acompanhamento FCT-CoLAB ForestWISE, foi orientada por quatro questões:

## Qual a finalidade?

- Promover resultados e benefícios
- Potenciar responsabilidade
- Informar estratégias de I&D futuras
- Apoiar alocação de recursos

## Qual o objeto de análise?

- Programa Mobilizador de I&D
- Projetos de investigação
- Resultados e aplicações
- Impacto para a sociedade

## Quais os atores-chave?

- Equipas de investigação
- *Stakeholders* e parceiros
- *End-users* e beneficiários
- Entidades financiadoras

## Que métodos utilizar?

- Análise documental
- Interação produtiva (*e.g. pitch*, reuniões de trabalho, *focus groups*)
- Indicadores de impacto

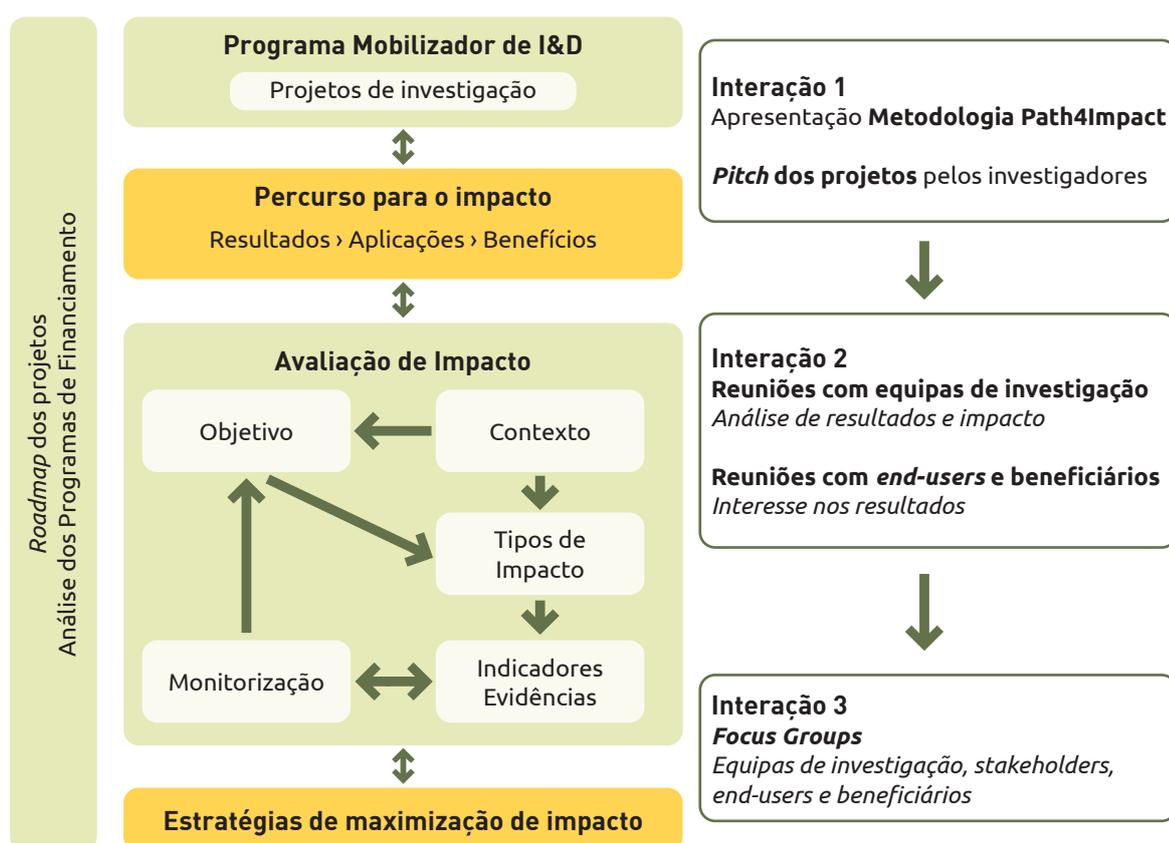
O desenho da metodologia e dos métodos de recolha de informação teve em conta algumas considerações relacionadas com a génese e contexto do Programa Mobilizador de I&D para a Prevenção e Combate de Incêndios Florestais.

## Considerações ao desenvolvimento e aplicação da metodologia

- Projetos em estádios de desenvolvimento distintos, de acordo com a edição de concurso | **Implementação da metodologia de forma faseada**
- Projetos em curso, impossibilitando uma avaliação de impacto *ex-post* | **Foco no percurso para o impacto**
- Projetos enquadrados em diferentes áreas científicas | **Metodologia flexível e iterativa, de acordo com a natureza dos projetos e seus resultados**
- Questões de confidencialidade de proteção da propriedade intelectual | **Análise com base em informação pública e fornecida nas interações com as equipas de investigação**
- Contexto pandémico (COVID-19), afetando as atividades de I&D e de disseminação | **Impacto na duração, desenvolvimento e resultados dos projetos**

A Metodologia Path4Impact é adaptada a partir da abordagem de avaliação de impacto da investigação proposta por Reed *et al.* (2021). Focada no percurso para o impacto, esta metodologia integra vários momentos de interação produtiva com as equipas de investigação, *stakeholders*, *end-users* e beneficiários, visando captar os resultados e aplicações da investigação, explorar oportunidades de valorização das soluções e definir estratégias de maximização dos impactos.

path  
4impact



Adaptado de Reed, et.al., 2021. Evaluating impact from research: A methodological framework. Research Policy 50: 104147. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2020.104147>

Na operacionalização da metodologia Path4Impact ao Programa Mobilizador de I&D, considerou-se desajustada a recolha e análise de indicadores quantitativos durante o período de acompanhamento, uma vez que a grande maioria dos projetos de investigação ainda estava em desenvolvimento. A análise quantitativa dos benefícios da investigação e sua correspondência com a própria investigação requerem tempo pós-projeto para permitir uma apropriação e utilização das soluções desenvolvidas. Neste sentido, além da análise do percurso para o impacto desenvolvida no âmbito deste trabalho, será importante desenvolver análises *ex-post* que captem os benefícios a médio e longo prazo.

# Tipologia de impacto

A análise do impacto do Programa Mobilizador de I&D foi estruturada em cinco tipos de impacto, que foram analisados qualitativamente nas diversas interações com as equipas de investigação. Considerando uma futura avaliação *ex-post*, a análise realizada beneficiaria do seu robustecimento com indicadores quantitativos que evidenciem alguns dos benefícios gerados para a sociedade.

Tipos de impacto	Descrição
<b>Avanço no Conhecimento Científico</b>	<b>Criação e desenvolvimento de novo conhecimento científico, fundamental e aplicado, e sua apropriação e incorporação na resolução de problemas concretos</b> A. Conhecimento de elevada qualidade científica B. Reforço do capital humano no SCTN C. Parcerias estabelecidas durante a investigação D. Disseminação do conhecimento e Ciência Aberta
<b>Sensibilização, Capacitação e Participação Social</b>	<b>Desenvolvimento de capacidades técnicas e promoção de discussão pública informada sobre questões complexas abordadas pela investigação</b> A. Capacitação técnica e operacional B. Sensibilização e envolvimento da sociedade e promoção de capital social
<b>Ambiente e Recursos Naturais</b>	<b>Melhorias ao nível do ambiente natural e seus serviços dos ecossistemas e ao nível do ambiente construído</b> A. Prevenção de fogos rurais B. Combate de fogos rurais C. Recuperação de áreas aridas D. Edificações e infraestruturas na interface urbano-florestal E. Gestão sustentável de recursos naturais
<b>Dimensão Socioeconómica</b>	<b>Desenvolvimento de benefícios sociais e económicos</b> A. Saúde física humana B. Bem-estar emocional e psicológico C. Segurança de pessoas e bens D. Valorização económica E. Emprego F. Identidade territorial
<b>Políticas Públicas</b>	<b>Incorporação dos resultados da investigação na tomada de decisão e na formulação de Políticas Públicas</b> A. Tomada de decisão e Políticas Públicas B. Colaboração com entidades públicas e órgãos de governação



An aerial photograph of a dense forest of tall, thin trees, likely pines, with a dirt road or path winding through the center. The road is light brown and contrasts with the green foliage. The terrain appears to be a hillside or valley. The text is overlaid in the center of the image.

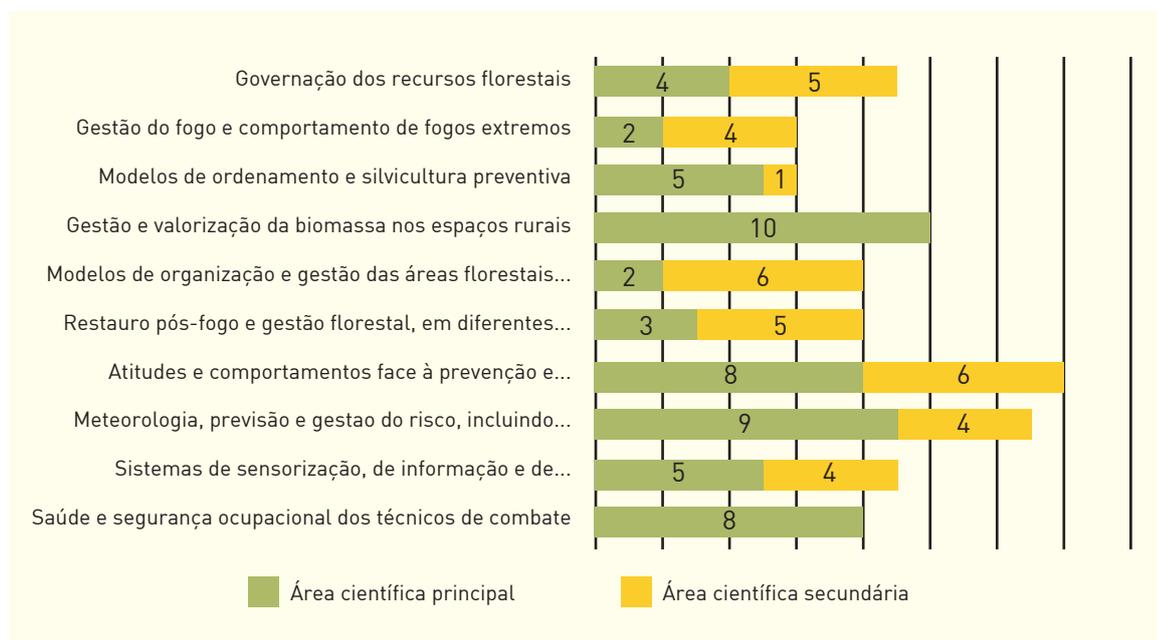
# **Aplicação da Metodologia Path4Impact**

# Projetos PCIF

No âmbito do Programa Mobilizador de I&D foram financiados 56 projetos, representando um investimento público de cerca de 15 M€, com orçamentos, por projeto, variáveis entre 150,000€ e 400,000€. Estes projetos envolvem 28 instituições proponentes e 78 instituições participantes. A maioria das entidades envolvidas está localizada nas regiões Centro, Lisboa e Vale do Tejo e Norte e corresponde a entidades do Sistema Científico e Tecnológico Nacional (SCTN). Identificou-se a participação de entidades públicas em 19 projetos, de empresas em nove projetos e de organizações governamentais em oito projetos.

Os 56 projetos estão distribuídos pelas 10 áreas temáticas propostas a concurso, sendo as áreas mais frequentes: i) Gestão e valorização da biomassa nos espaços rurais; ii) Meteorologia, previsão e gestão do risco, incluindo deteção de ignições e otimização de alertas precoces e desenvolvimento de sistemas de observação inteligente; iii) Atitudes e comportamentos face à prevenção e combate de incêndios e à gestão do território, incluindo a sua vertente colaborativa; e iv) Saúde e segurança ocupacional dos técnicos de combate. As áreas temáticas com menor número de projetos financiados foram: i) Gestão do fogo e comportamento de fogos extremos; ii) Modelos de organização e gestão das áreas florestais, nas vertentes de proteção, conservação, silvopastorícia, recreio, lazer e produção; e iii) Restauro pós-fogo e gestão florestal, em diferentes escalas temporais e espaciais.

## Áreas científicas dos projetos PCIF



A execução dos projetos, financiados nas três edições do concurso, ocorreu entre janeiro de 2019 e março de 2025. Face às condições excecionais enfrentadas durante o período da pandemia COVID-19, a grande maioria dos projetos obteve uma extensão de 12 meses.

# Motivação e origem dos projetos

Os projetos de investigação analisados materializam dinâmicas diversas, representando um esforço sistémico das equipas de investigação para obter respostas e soluções no âmbito da prevenção e combate de fogos rurais e da proteção das populações. Este esforço vai ao encontro da missão definida pelo Programa Mobilizador de I&D, articulando-se com as motivações e diferentes trajetórias das equipas de investigação envolvidas.



# Interações promovidas

No âmbito da operacionalização da metodologia Path4Impact, a primeira interação com os investigadores consistiu numa reunião *online*, para cada edição, de apresentação da metodologia e *pitch* dos projetos, com representação dos 56 projetos financiados pelo Programa Mobilizador.

Na segunda interação, foram dinamizadas reuniões individuais de projeto, em formato *online*, envolvendo um total de 174 participantes, entre investigadores (co)responsáveis, elementos da equipa e *stakeholders* de 55 projetos. Estas reuniões, facilitadas pelo CoLAB ForestWISE, permitiram identificar: i) motivação e origem dos projetos; ii) riscos da investigação e estratégias de mitigação; iii) principais resultados, seu estágio de desenvolvimento e aplicação; iv) *end-users* e beneficiários desses resultados; v) potenciais benefícios e impacto da investigação; e vi) desafios e estratégias de maximização de impacto da investigação.

A terceira interação correspondeu à realização de *Focus Groups* virtuais com investigadores e potenciais *end-users* dos resultados. Esta iniciativa teve como objetivo apresentar os resultados dos projetos, gerar interesse para a apropriação desses resultados e potenciar sinergias e redes de colaboração entre *stakeholders* e investigadores. Os *Focus Groups* foram organizados por *clusters* de projetos, tendo participado 101 investigadores de 55 projetos e 139 *end-users* de 13 entidades.

## Entidades participantes nos *Focus Groups*

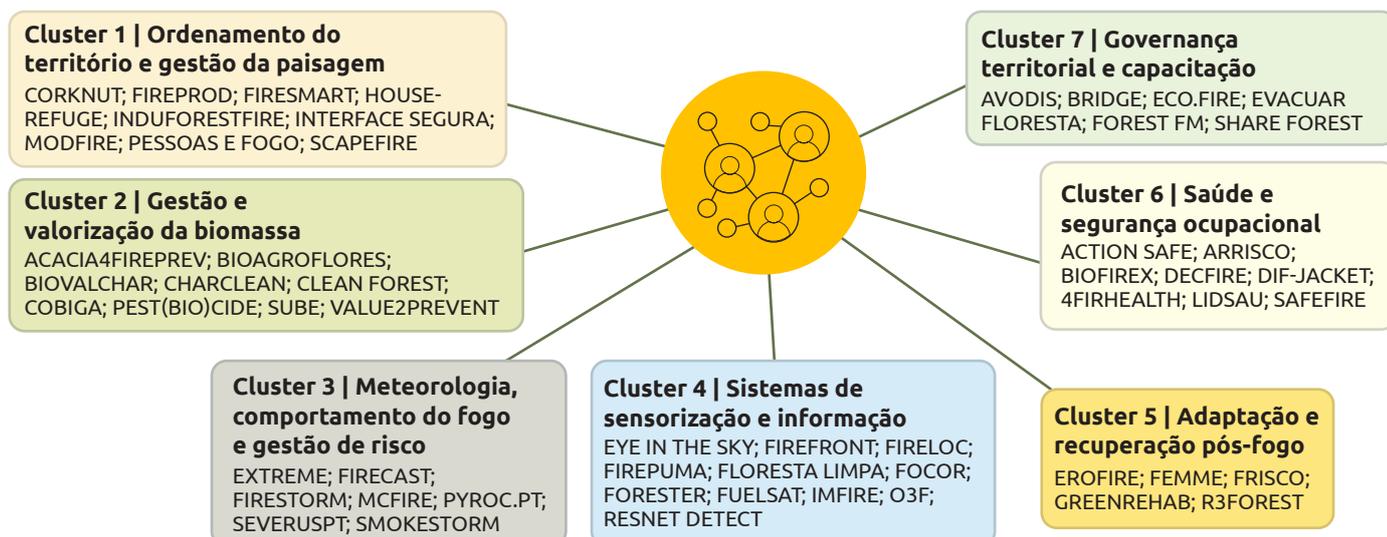
<b>AGIF</b>   Agência para a Gestão Integrada de Fogos Rurais
<b>ANEPC</b>   Autoridade Nacional de Emergência e Proteção Civil
<b>ANP-WWF Portugal</b>   Associação Natureza Portugal   World Wildlife Fund
<b>CBE</b>   Centro da Biomassa para a Energia
<b>DGT</b>   Direção-Geral do Território
<b>ENB</b>   Escola Nacional de Bombeiros
<b>Florestgal</b>   Empresa pública de gestão e desenvolvimento florestal
<b>Forestis</b>   Associação Florestal de Portugal
<b>Fórum Florestal</b>   Estrutura Federativa da Floresta Portuguesa
<b>GNR</b>   Guarda Nacional Republicana
<b>ICNF</b>   Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas
<b>UNAC</b>   União da Floresta Mediterrânica
<b>ZERO</b>   Associação Sistema Terrestre Sustentável

## Análise do percurso para o impacto dos projetos

A diversidade dos projetos relaciona-se com as várias áreas científicas do concurso, mas também com o orçamento previsto, a maturidade das linhas e equipas de investigação, as motivações e origem dos projetos, o envolvimento prévio de *stakeholders* e os resultados esperados. Respeitando e valorizando a heterogeneidade e multidisciplinaridade dos projetos e das equipas de investigação, o seu acompanhamento não visou estabelecer comparações, mas sim identificar pontos comuns e potenciais sinergias entre projetos e resultados. Foram construídos sete *clusters* temáticos, que agrupam os 55 projetos analisados, de acordo com as suas áreas científicas, tipo de resultados gerados e principais *end-users*.

Nas páginas seguintes, apresentam-se os projetos integrados em cada *cluster*, seus potenciais impactos e principais *end-users* desses resultados. O Anexo 1 apresenta as fichas de projeto, que sistematizam informação resultante da interação com as equipas de investigação.

### Clusters dos projetos PCIF



# Cluster 1 | Ordenamento do território e gestão da paisagem

## Projetos

**CORKNUT** | Florestas mistas de sobreiro e pinheiro-manso: gestão para a valorização dos produtos, promoção da biodiversidade e prevenção de fogos florestais

**FIREPROD** | Fogo controlado, risco de incêndio e produtividade do eucaliptal: da investigação à prática

**FIRESMART** | Soluções baseadas na natureza para a gestão preventiva do risco de incêndio e fornecimento sustentado de serviços ecossistémicos

**HOUSE-REFUGE** | Desenvolvimento de melhores práticas e normas para construções e suas envolventes em áreas de risco de incêndio florestal

**INDUFORESTFIRE** | Metodologias Interdisciplinares para a Proteção de Zonas Industriais a Incêndios Florestais

**INTERFACE SEGURA** | Segurança e resiliência ao fogo das zonas de interface urbana-florestal

**MODFIRE** | Integração do comportamento do fogo no planeamento da gestão florestal com multiobjectivos

**AS PESSOAS E O FOGO** | Reduzir o risco, Conviver com o Risco

**SCAPEFIRE** | Um modelo sustentável de Ordenamento do Território para a prevenção dos incêndios rurais

## Impactos

- Gestão integrada da paisagem e aumento da resiliência da paisagem ao fogo
- Sensibilização da sociedade para a segurança do ambiente construído e da área envolvente
- Sensibilização dos agentes do território para a gestão integrada e transformação da paisagem
- Aumento da segurança de pessoas e bens
- Apoio aos proprietários florestais para a gestão florestal e gestão pós-fogo
- Apoio às Políticas Públicas na área da gestão agroflorestal e do ordenamento do território

## Potenciais *end-users* dos resultados

AGIF; ANEPC; Associações Ambientais; CCDR; CIM; DGT; GNR; ICNF; Municípios; OPF e Associações Florestais; Proprietários Florestais.

## Cluster 2 | Gestão e valorização da biomassa

### Projetos

**ACACIA4FIREPREV** | Explorar a biomassa de Acácias: Uma forma de reduzir o risco de incêndios

**BIOAGROFLORES** | Modelo Sustentável de Gestão da Cadeia de Abastecimento da Biomassa Agroflorestal Residual suportado numa Plataforma Web

**BIOVALCHAR** | Valorização sustentável de biomassa residual para biochar

**CHARCLEAN** | Modernização tecnológica de fornos de carvão vegetal para torná-los mais limpos e eficientes visando uma economia resiliente ao fogo em áreas rurais portuguesas

**CLEAN FOREST** | Gestão e valorização dos resíduos florestais na perspetiva dupla da prevenção de incêndios e na produção de bioenergia sustentável e competitiva para as regiões do interior

**COBIGA** | Cogeneration using gasification of forest biomass through computational Modelling

**PEST(bio)CIDE** | Melhores práticas de gestão de plantações ardidas de eucalipto pelo uso da biomassa foliar como biocida

**SUBE** | Unidade de Produção de Eletricidade em Pequena Escala Através da Gaseificação da Biomassa

**VALUE2PREVENT** | Valorização da biomassa florestal como ferramenta na gestão do risco de incêndio florestal

### Impactos

- Valorização económica de biomassa agroflorestal residual para novas utilizações e produtos
- Fomento da gestão e controlo de espécies invasoras
- Contributo para a provisão de serviços dos ecossistemas
- Contributo para a redução de grandes incêndios, através de maior gestão de combustíveis
- Promoção do desenvolvimento dos territórios rurais
- Potenciar práticas de economia circular com maior eficiência de recursos

### Potenciais *end-users* dos resultados

AGIF; Associações Ambientais; CBE; CCDR; CIM; Empresas de exploração florestal; ICNF; Municípios; OPF e Associações Florestais; Proprietários Florestais e Agricultores.

## Cluster 3 | Meteorologia, comportamento do fogo e gestão do risco

### Projetos

**EXTREME** | Influência dos VOCs (compostos orgânicos voláteis) no comportamento extremo dos incêndios florestais

**FIRECAST** | Previsão de probabilidade de ocorrência de fogo e das suas características com vista a um piroambiente habitável

**FIRESTORM** | A meteorologia e o comportamento de tempestades de fogo

**MCFIRE** | Medição do teor de humidade de combustíveis florestais e avaliação do seu comportamento face às novas realidades climáticas

**PYROC.PT** | Modelação de fogos florestais para avaliação de riscos e estudo da piroconvecção em Portugal

**SEVERUSPT** | Um serviço e produto de dados baseados na *web* para a avaliação e previsão de severidade de incêndio em Portugal continental

**SMOKESTORM** | Previsão e comunicação dos efeitos do fumo dos incêndios florestais

### Impactos

- Aumento do conhecimento sobre eventos extremos de incêndio
- Sensibilização e capacitação dos operacionais para compreensão e atuação em eventos extremos de incêndio
- Melhoria do planeamento estratégico e operacional na componente da deteção e combate, com otimização de recursos e maior segurança dos operacionais e populações rurais
- Melhoria do planeamento florestal e da gestão de combustíveis
- Aumento da sensibilização sobre os riscos associados aos incêndios
- Apoio à tomada decisão, com recurso a modelos e ferramentas

### Potenciais *end-users* dos resultados

AGIF; ANEPC; Corporações de Bombeiros; ENB; GNR; ICNF; IPMA.

## Cluster 4 | Sistemas de sensorização e informação

### Projetos

**EYE IN THE SKY** | Utilização de Balões de Alta-Altitude para apoio à decisão em operações de combate a incêndios rurais

**FIREFRONT** | Mapeamento e Predição da Progressão de Incêndios em Tempo Real por Veículos Aéreos Não Tripulados

**FIRELOC** | Onde está o fogo? - Identificação, posicionamento e monitorização de incêndios florestais com dados disponibilizados pelos cidadãos

**FIREPUMA** | Prevenção de Fogos Florestais através de Vigilância para Redução de Incerteza

**FLORESTA LIMPA** | Vigilância automática e participada das zonas de proteção contra incêndios florestais

**FOCOR** | A Utilização de Veículos Aéreos Autónomos no Apoio a Fogos Controlados e Detecção de Reacendimentos na Gestão de Incêndios Florestais

**FORESTER** | Rede de sensores combinada com modelação da propagação do fogo integrado num sistema de apoio à decisão para o combate a incêndios florestais

**FUELSAT** | Integration of multi-source satellite data for wildland fuel mapping: the role of remote sensing for an effective wildfire fuel management

**IMFIRE** | Gestão Inteligente do Fogo

**O3F** | Um Framework de Otimização para reduzir os Incêndios Florestais

**RESNETDETECT** | Detecção automática precoce de incêndios florestais utilizando redes neuronais de aprendizagem residual

### Impactos

- Apoio à decisão na gestão de fogos rurais, com enfoque na vigilância e deteção precoce e na monitorização do incêndio
- Sensibilização e participação dos cidadãos na deteção precoce de ignições
- Apoio à gestão eficiente da vegetação, com monitorização de áreas prioritárias
- Melhoria do planeamento estratégico e operacional na componente da deteção e combate, com otimização de recursos
- Aumento da segurança dos operacionais e das populações rurais
- Apoio às Políticas Públicas para a melhoria da vigilância e deteção de incêndios e para a gestão de combustíveis

### Potenciais *end-users* dos resultados

AGIF; ANEPC; Cidadãos; Corporações de Bombeiros; DGT; ENB; GNR; ICNF; Setor privado.

## Cluster 5 | Adaptação e recuperação pós-fogo

### Projetos

**EROFIRE** | Avaliação do risco de erosão pós-incêndio usando marcadores moleculares

**FEMME** | Desenvolvimento de uma ferramenta para modelar o risco de erosão pós-fogo para apoio à decisão na gestão florestal e, em particular, na aplicação de medidas de estabilização de emergência

**FRISCO** | Gestão de riscos de contaminação da qualidade da água induzidos pelo fogo

**GREENREHAB** | Sistema de reabilitação sustentável para solos queimados baseado na inoculação de cianobactérias e microalgas nativas

**R3FOREST** | Utilização de biomassa de exóticas para a recuperação pós-fogo: Reutilização, Regeneração e Reflorestação

### Impactos

- Sensibilização para a proteção do solo e a problemática da erosão do solo pós-fogo
- Criação de oportunidades e soluções para melhoria da qualidade do solo e redução da erosão do solo pós-fogo
- Aumento da eficiência das ações de gestão e recuperação do solo e da água
- Prevenção de situações de risco, em situações de incêndio
- Melhoria da resposta a situações críticas no pós-fogo, com redução de custos e maior segurança das populações
- Apoio às Políticas Públicas na área da gestão e conservação dos recursos solo e água

### Potenciais *end-users* dos resultados

AGIF; APA; Associações Ambientais; CIM; ICNF; Juntas de Freguesia; Municípios; OPF e Associações Florestais; Proprietários Florestais.

## Cluster 6 | Saúde e segurança ocupacional

### Projetos

**ACTION SAFE** | Sistema de monitorização fisiológica do tipo “wearable” para monitorizar o estado geral de saúde de bombeiros

**ARRISCO** | Exposição ocupacional dos bombeiros à poluição atmosférica Impacto na DPOC e Asma

**BIOFIREX** | Um painel de (Bio)marcadores para a vigilância da saúde e segurança do bombeiro

**DECFIRE** | Treino da tomada de decisão crítica e gestão do stress pós-traumático nos técnicos de combate a incêndios

**DIF-JACKET** | Desenvolvimento de um casaco de bombeiro inovador

**4FIRHEALTH** | Exposição ocupacional no combate a incêndios e efeitos precoces na saúde das forças operacionais

**LIDSAU** | Processo de liderança e saúde ocupacional dos bombeiros: Desenvolvimento de um programa de intervenção

**SAFEFIRE** | Sistema de Monitorização Humana e Ambiental Integrado nas Fardas dos Bombeiros para Maior Segurança Ocupacional

### Impactos

- Melhoria da saúde e segurança (física e mental) ocupacional (e.g. proteção térmica, redução da exposição a poluentes, prevenção de *stress* pós-traumático, diagnóstico de DPOC e asma)
- Melhoria da perceção do risco ocupacional associado ao combate a incêndios
- Capacitação e melhor preparação dos líderes, operacionais e dos profissionais de saúde
- Gestão otimizada dos operacionais e melhoria do desempenho em situações críticas
- Apoio às Políticas Públicas na área da saúde e segurança ocupacional

### Potenciais *end-users* dos resultados

AGIF; ANEPC; Corporações de Bombeiros; DGS/ARS; ENB; GNR; ICNF; LBP.

## Cluster 7 | Governança territorial e capacitação

### Projetos

**AVODIS** | Compreender o contexto social do Portugal Rural para implementação de ações sociais de modo a prevenir incêndios catastróficos

**BRIDGE** | Unir a ciência e as comunidades locais para redução do risco de incêndios florestais

**ECO.FIRE** | O valor económico dos incêndios florestais como suporte ao comportamento preventivo

**EVACUARFLORESTA** | Decisões e planos de evacuação em cenários de incêndio florestal

**FOREST FM** | Envolvimento de jovens na prevenção dos incêndios rurais através de um programa de rádio participativo

**SHAREFOREST** | Partilhar as decisões nas florestas: metodologia participativa para o envolvimento do público e dos atores sociais na proteção e valorização das florestas em Portugal

### Impactos

- Sensibilização e mudança nos valores, atitudes e comportamentos dos cidadãos face à proteção e valorização das florestas
- Aumento da resiliência das comunidades rurais face ao risco, através de uma melhor comunicação do risco
- Capacitação para a autoproteção e evacuação em segurança
- Promoção do valor global da floresta (serviços dos ecossistemas)
- Apoio às Políticas Públicas no âmbito do SGIFR e do ordenamento do território, com valorização do capital social e da utilização de abordagens colaborativas

### Potenciais *end-users* dos resultados

AGIF; ANEPC; CIM; Comunidades Rurais; ENB; GNR; ICNF; Municípios; OPF e Associações Florestais.

# Desafios e estratégias de maximização de impacto

---

A avaliação de impacto da investigação é entendida, no âmbito deste trabalho, como um processo contínuo, desenvolvido ao longo da investigação e que deverá prosseguir após o seu término, captando todos os benefícios que resultam do percurso para o impacto. A discussão sobre os desafios para alcançar um maior impacto e identificar potenciais estratégias e ações de maximização desse impacto foi central no âmbito das interações desenvolvidas com investigadores e *end-users*.



Foto © Pexels

# Desafios e estratégias de maximização de impacto do Programa Mobilizador de I&D

	Desafios	Estratégias
<b>Investigação &amp; Desenvolvimento</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Assegurar continuidade da investigação, capitalizando conhecimento e massa crítica associados</li> <li>- Garantir otimização dos modelos e ferramentas e sua validação experimental</li> <li>- Garantir escalabilidade e replicabilidade dos resultados</li> <li>- Aproximar a investigação dos contextos reais e necessidades operacionais</li> <li>- Aumentar escala e TRL dos resultados</li> <li>- Garantir exploração dos resultados</li> <li>- Robustecer análises económicas das soluções propostas</li> <li>- Explorar temáticas emergentes dos projetos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Estabelecer financiamento previsível, estável e contínuo, diversificando fontes e tipos de financiamento</li> <li>- Promover projetos colaborativos entre unidades de investigação, entidades do SGIFR, e reforçar cooperação internacional</li> <li>- Envolver <i>end-users</i> em todo o percurso do projeto, incluindo no desenho da proposta, fomentando a co-criação dos resultados</li> <li>- Envolver nos projetos parceiros tecnológicos/ empresas, promovendo resultados em TRL mais elevados</li> <li>- Promover colaborações e sinergias entre projetos complementares, ao longo da investigação, para otimização de recursos e desenvolvimento de resultados mais robustos</li> </ul>
<b>Validação em contexto operacional</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Identificar e envolver parceiros nas etapas subseqüentes de desenvolvimento</li> <li>- Garantir confiança nos resultados</li> <li>- Assegurar disponibilidade e recursos nas entidades operacionais no contexto do seu fluxo de trabalho</li> <li>- Promover a interoperabilidade entre soluções e SAD utilizados</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Garantir oportunidades de financiamento ajustadas à validação em contexto operacional</li> <li>- Melhorar o acesso a dados reais das operações (históricos ou em curso)</li> <li>- Dinamizar, nas estruturas operacionais, equipas alocadas à colaboração com o ecossistema de I&amp;D&amp;I</li> <li>- Envolver <i>end-users</i> no percurso da investigação, potenciando a validação dos resultados</li> <li>- Fomentar a criação de projetos-piloto/ Laboratórios-Vivos/ unidades de experimentação de tecnologias, que permitam também uma monitorização a médio-longo prazo</li> <li>- Promover associação a <i>spin-offs/ start-ups</i> da área técnico-industrial</li> </ul>
<b>Disseminação e capacitação</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aumentar sensibilização da sociedade, dos técnicos e operacionais e dos decisores políticos para temáticas emergentes e críticas</li> <li>- Garantir recursos para comunicação e disseminação dos resultados pós-projeto, demonstrando benefícios das soluções</li> <li>- Garantir capacitação para a utilização do conhecimento e tecnologia</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Garantir oportunidades de financiamento ajustadas à disseminação (e.g. COMPETE)</li> <li>- Manter ferramentas digitais de disseminação do projeto</li> <li>- Criar plataforma comum para divulgação dos resultados dos projetos</li> <li>- Promover ações de disseminação e demonstração, em articulação com entidades a diferentes níveis, adequando os conteúdos e formas de comunicação a diferentes públicos-alvo, e utilizando <i>boosters</i> em locais estratégicos</li> <li>- Elaborar materiais de disseminação dirigidos a públicos específicos (e.g. livros, recomendações políticas, brochuras, manuais, referenciais técnicos, lições aprendidas)</li> <li>- Disponibilizar soluções e resultados em <i>open access</i></li> <li>- Envolver líderes de opinião e associações setoriais para apoiar a sensibilização</li> <li>- Desenvolver ações de formação e capacitação, em coordenação com entidades-chave, que integrem os resultados gerados</li> </ul>
<b>Aceitação e adoção</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Demonstrar benefícios na utilização das soluções e garantir a integração de resultados nos processos de tomada de decisão</li> <li>- Promover a transferência de conhecimento e tecnologia</li> <li>- Garantir apropriação, manutenção, atualização e gestão das soluções</li> <li>- Manter plataformas e aplicações para além do projeto</li> <li>- Garantir relação custo-benefício das soluções</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Contemplar recursos no orçamento do projeto dedicados à transferência de conhecimento e tecnologia</li> <li>- Fomentar linguagem, processos e metodologias comuns entre academia, setores público e privado</li> <li>- Potenciar partilha de dados e uniformização de ferramentas entre projetos e equipas de investigação distintas e integrar dados recolhidos nas bases de dados das entidades-chave</li> <li>- Disponibilizar produtos experimentais a um maior número de utilizadores, com diferentes perfis</li> <li>- Formalizar colaborações com entidades-chave a médio e longo prazos (e.g. protocolo, pacto)</li> <li>- Criar ações de formação conjuntas entre academia/ unidades de interface e entidades do SGIFR</li> <li>- Desenvolver modelos de negócio "ready to use", que facilitem a adoção</li> <li>- Integração das várias soluções num Sistema Agregador (e.g. Vigilância da Floresta)</li> <li>- Promover iniciativas de demonstração dos resultados (e.g. sessões de demonstradores, visitas a parcelas experimentais, demonstração de protótipos, <i>test beds</i>)</li> </ul>
<b>Políticas Públicas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Rever e adaptar Políticas Públicas à luz do melhor conhecimento científico existente</li> <li>- Considerar a conjuntura e os ciclos políticos</li> <li>- Articular a agenda pública e a estratégia de investigação nacional</li> <li>- Ponderar o tempo necessário para maturação dos resultados e geração de impacto na estratégia de investigação nacional</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sensibilizar a tutela para importância de dotar entidades de recursos para fazer a ponte entre academia e sistemas operacionais</li> <li>- Criar canais oficiais de comunicação com o poder político (nacional, intermunicipal, autárquico) e fóruns dedicados à apresentação de resultados</li> <li>- Profissionalizar a elaboração de <i>policy briefs</i> e sumários executivos, incluindo potenciais sinergias entre projetos complementares</li> <li>- Informar entidades responsáveis pela definição de programas de financiamento (e.g. IFAP; GPP; PDR) sobre os resultados gerados</li> </ul>



An aerial photograph of a vast, forested valley. The foreground is filled with dense green trees and shrubs, interspersed with patches of yellow wildflowers. The middle ground shows rolling hills covered in a thick forest. In the background, a prominent, rounded mountain peak rises against a clear blue sky. Several wind turbines are visible on the ridge of the mountain. The overall scene is a lush, natural landscape.

# **Reflexão Estratégica e Recomendações**

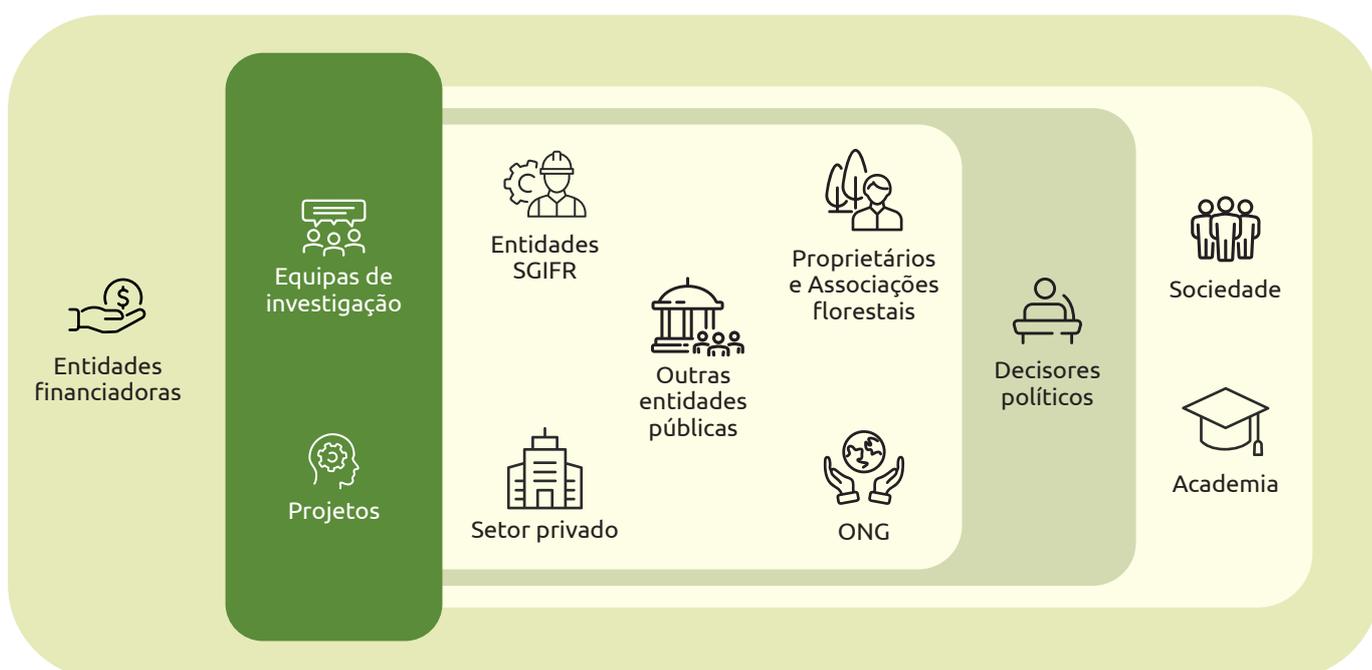
# Reflexão Estratégica e Recomendações

A complexidade dos desafios emergentes requer respostas expeditas e integradas, informadas por conhecimento científico, que aumentem a resiliência e capacidade de adaptação e resposta das sociedades modernas. Esta missão coloca uma pressão crescente sobre todo ecossistema envolvido na tomada de decisão, sendo determinante um maior alinhamento das políticas de financiamento para investigação aplicada (*top-down*), e uma transição nas abordagens de investigação (*bottom-up*) com foco na co-produção de conhecimento.

O Programa Mobilizador de I&D enquadra-se neste racional, ao promover investigação aplicada nas áreas da prevenção e combate de fogos rurais e da proteção das populações. A Metodologia Path4Impact privilegiou a interação produtiva entre investigadores, *stakeholders* e *end-users*, dando visibilidade e valorizando, de forma integrada, os principais resultados da investigação e suas potenciais aplicações.

A rede de *stakeholders* é determinante no percurso para o impacto, nomeadamente a escolha dos atores e agentes a envolver, os momentos e formatos da interação que, por sua vez, devem ser ajustados à natureza e âmbito de cada investigação. Adicionalmente, diferentes entidades regem-se por orgânicas e modelos de governança específicos e implicam *modus operandi* distintos, o que exige um maior esforço no alinhamento entre os interesses e tempos dos vários intervenientes necessários à geração e maximização de impacto.

## Stakeholders a envolver no percurso para o impacto da investigação



O trabalho de acompanhamento, desenvolvido pela estrutura FCT-CoLAB ForestWISE, reforçou a importância de uma avaliação contínua, que integre análises em diferentes escalas temporais e espaciais. A captação do valor individual dos projetos e do potencial impacto do Programa Mobilizador de I&D demonstra que o término dos projetos não deve esgotar o investimento nessa investigação, de forma a alcançar níveis elevados de maturidade dos resultados e garantir a sua apropriação e integração nos processos de tomada de decisão.

## Entidades financiadoras

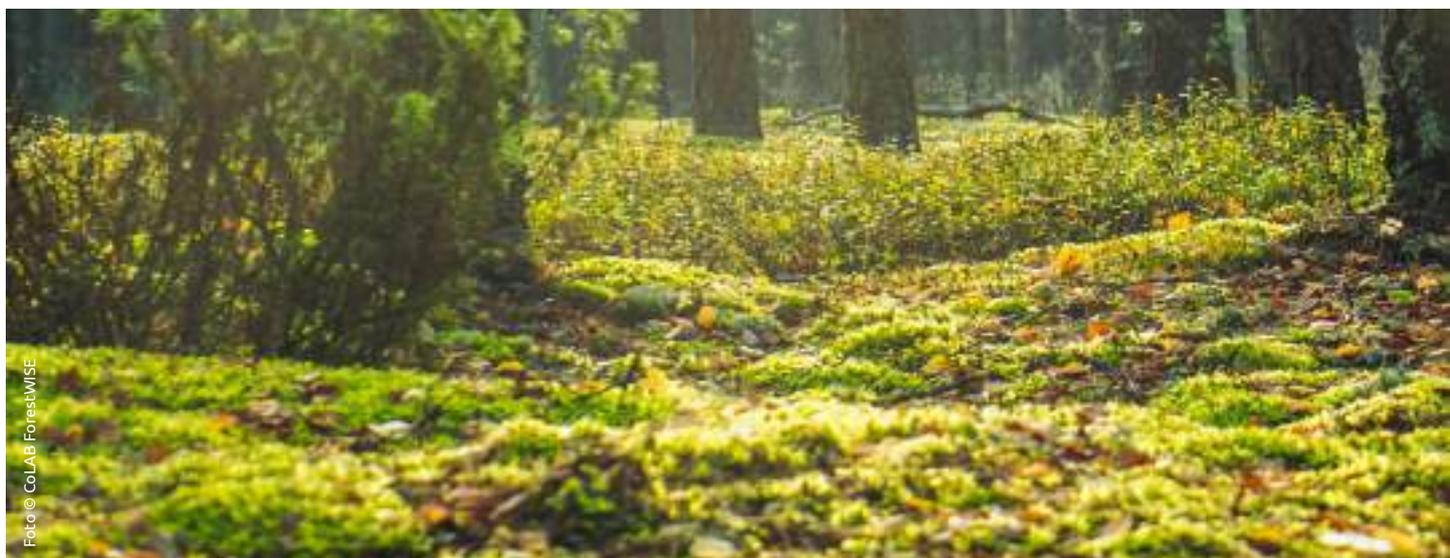
As reflexões e recomendações apresentadas visam contribuir para a maximização de impacto do Programa Mobilizador de I&D, bem como para uma mudança de paradigma na ciência, no seu compromisso para o impacto, impulsionada pelas entidades financiadoras do SCTN.

- ✓ **Estratégia nacional de investigação**  
Dinamização de um ecossistema de investigação equilibrado e estável para: i) atrair e reter capital intelectual, estimulando a competitividade do SCTN; ii) reforçar sinergias entre as entidades do SCTN; iii) promover colaborações multidisciplinares e interação com *stakeholders*, ativadas por programas de financiamento customizados e orientados para o impacto; iv) definir plano de financiamento previsível, estável e contínuo, articulando diversas tipologias de financiamento e entidades financiadoras.
- ✓ **Desenvolvimento e exploração dos resultados**  
Continuidade e valorização do investimento público, realizado pelo Programa Mobilizador de I&D, para: i) assegurar desenvolvimento da investigação; ii) promover a validação operacional dos resultados; iii) potenciar a escalabilidade e replicabilidade das metodologias e resultados; iv) aumentar TRL e robustez dos resultados; v) desenvolver estudos de viabilidade económica e modelos de negócio; vi) fomentar apropriação e integração dos resultados nos processos de tomada de decisão.
- ✓ **Disseminação dos resultados**  
Valorização da disseminação de resultados, enquanto ferramenta de promoção da investigação e dos seus benefícios, através da: i) promoção de iniciativas concertadas (e.g. eventos, plataformas de disseminação), no âmbito dos programas de financiamento; ii) inclusão de indicadores de realização associados à disseminação para públicos não-científicos.
- ✓ **Cultura para o impacto**  
Criação de uma estrutura permanente de acompanhamento de projetos, abrangendo os diferentes domínios científicos, para: i) monitorizar o percurso individual e agregado dos projetos; ii) avaliar benefícios gerados e informar a sociedade sobre o retorno do investimento público; iii) estimular a transferência de conhecimento e tecnologia e a exploração de resultados; iv) informar entidades financiadoras e decisores políticos para desenvolvimento de estratégias e políticas futuras.

## Equipas de investigação

As reflexões e recomendações apresentadas são dirigidas às equipas de investigação, enquanto atores centrais, mas não exclusivos, na maximização do impacto da investigação.

- ✓ **Sinergias e redes de investigação**  
Reforço das colaborações entre investigadores e entidades do SCTN para: i) potenciar uma maior partilha de conhecimento, nas fases *pre-award* e *post-award*, numa perspetiva de identificar lacunas de conhecimento e otimizar massa crítica existente; ii) fomentar complementaridades entre áreas de investigação, para mitigar possíveis sobreposições em temas comuns; iii) desenvolver consórcios multidisciplinares em temáticas transversais.
- ✓ **Interação produtiva com *stakeholders***  
Envolvimento de *stakeholders* nas diversas fases da investigação para: i) adequar os objetivos e metodologias de investigação aos contextos e desafios reais, incluindo o (co)desenho de propostas; ii) (co)responsabilizar as entidades operacionais pelas atividades de investigação e de disseminação; iii) responder a necessidades de validação em contexto real; iv) facilitar a apropriação e incorporação dos resultados na tomada de decisão das entidades.
- ✓ **Disseminação dos resultados**  
Definição e operacionalização de uma estratégia de comunicação e disseminação dos resultados, para: i) contemplar diversos públicos-alvo (científicos e não-científicos); ii) desenhar instrumentos de disseminação adequados ao estágio de desenvolvimento dos projetos e seus resultados; iii) apostar na profissionalização e formação em comunicação de ciência; iv) participar em eventos/ iniciativas científicas, culturais e outras, com elevado reconhecimento e com maior capacidade de mobilização social.
- ✓ **Cultura para o impacto**  
Integração de abordagens de valorização do impacto no desenvolvimento da investigação, para: i) criar propostas competitivas, que incluam planos de impacto; ii) gerar resultados de elevada qualidade científica e com maior aplicação nos contextos reais; iii) evidenciar relevância dos processos de acompanhamento dos projetos e de avaliação de impacto; iv) aumentar a valorização de *outputs* fora do âmbito científico, mas de extrema relevância para a geração de impacto para a sociedade.



## Stakeholders, end-users e beneficiários

A maximização de impacto depende de um maior envolvimento de *stakeholders* e *end-users* no desenvolvimento da investigação. Apresentam-se reflexões e recomendações que pretendem contribuir para esta ambição.

- ✓ **Estrutura de apoio à inovação**  
Dinamização de estruturas de apoio à inovação, no seio das diversas entidades, para: i) integrar as entidades no desenvolvimento de propostas e de investigação de qualidade, alinhadas com as necessidades reais; ii) garantir recursos contínuos que facilitem maior interação com as equipas de investigação; iii) facilitar a valorização do conhecimento e exploração dos resultados produzidos.
- ✓ **Partilha de informação**  
Melhoria dos mecanismos de disponibilização de informação real, para: i) garantir maior normalização de *inputs* e *outputs*; ii) melhorar a qualidade dos dados utilizados e dos próprios resultados produzidos pela investigação; iii) facilitar a integração de soluções produzidas nos processos de tomada de decisão.
- ✓ **Validação dos resultados**  
Colaboração com equipas de investigação para o desenvolvimento de abordagens de validação dos resultados em contexto operacional e real, para: i) facilitar e acolher atividades de teste, experimentação e validação no decurso da investigação; ii) aumentar a complementaridade e fiabilidade de soluções produzidas; iii) acelerar o desenvolvimento e apropriação de soluções ajustadas às necessidades e problemas existentes.
- ✓ **Acesso aos decisores políticos**  
Desenvolvimento de fóruns e canais de comunicação estáveis com decisores políticos, em diferentes níveis de atuação, para: i) garantir acesso transversal a diferentes equipas de investigação; ii) permitir uma maior integração de conhecimento científico no desenho das políticas públicas; iii) aumentar o compromisso político e informar e consubstanciar as políticas públicas, com o melhor conhecimento científico; iv) definir enquadramento legal que potencie a exploração e valorização de soluções resultantes de investigação aplicada.





# Anexo 1

# Fichas de Projetos

**A**s fichas de projeto, apresentadas nas páginas seguintes, contêm informação resultante da interação com as equipas de investigação, na sua diversidade e heterogeneidade. Salvaguarda-se a possibilidade de terem existido desenvolvimentos e atualizações posteriores, face ao apresentado, sobretudo ao nível do estado de desenvolvimento e aplicação dos resultados.



CORKNUT | Florestas mistas de sobreiro e pinheiro-manso: gestão para a valorização dos produtos, promoção da biodiversidade e prevenção de fogos florestais

PCIF/MOS/0012/2019

Caracterização do projeto	
Principal Objetivo	Investigar a sustentabilidade ecológica e produtiva de florestas mistas de sobreiro e pinheiro-manso em Portugal, gerando conhecimento prático para o proprietário e gestor florestal.
Enquadramento/ Motivação	Surge no seguimento de investigações anteriores e de contactos com associações de produtores florestais e proprietários, com dificuldade de manutenção do sobreiro, identificando a necessidade de novas abordagens de gestão.
IR	Alexandra Correia   INIAV
Período de Execução	01/02/2021 a 31/01/2024
Website	<a href="https://www.corknut.pt/">https://www.corknut.pt/</a>

Resultados	Estado e Aplicação	Benefícios e Impacto
<b>Rede de parcelas permanentes (50 parcelas):</b> - Medições do crescimento das árvores, regeneração do subcoberto, acumulação de matos, microbioma do solo, cobrilha, danos nas pinhas.	Informação disponível em: <a href="https://www.corknut.pt/triplets">https://www.corknut.pt/triplets</a> <a href="https://www.corknut.pt/plantacoes">https://www.corknut.pt/plantacoes</a> <a href="https://www.corknut.pt/parcelas-experimentais">https://www.corknut.pt/parcelas-experimentais</a>	Aumento de conhecimento sobre as interações ecológicas entre as espécies e modelos de silvicultura.  Capacitação dos agentes para a instalação e gestão de povoamentos mistos.
<b>Carta de distribuição potencial de florestas mistas de sobreiro e pinheiro-manso</b>	Informação disponível em: <a href="https://www.corknut.pt/projecto">https://www.corknut.pt/projecto</a>	Aumento da área de povoamentos mistos, criando paisagens mais resilientes ao fogo.
<b>Manual de boas práticas:</b> - Aptidão à instalação de povoamentos mistos de sobreiro e pinheiro-manso para produção; - Modelos de silvicultura adaptativos; - Ferramentas de gestão para o proprietário florestal para a gestão de povoamentos mistos, com foco no aumento da rentabilidade.	Concluído.	Diversificação de fontes de rendimento e retorno económico para os proprietários.  Informar alterações na legislação que apoiem uma gestão otimizada dos povoamentos (e.g. calendário da pinha).

<b>Caso(s) de estudo</b>	Parcelas de Ponte de Sor até Odemira (faixa litoral).
--------------------------	---

<b>Potenciais end-users</b>	ANEFA; CIM; Empresas do Setor Florestal; ICNF; Municípios; OPF e Associações Florestais; Proprietários Florestais.
-----------------------------	--

Necessidades e desafios futuros
<b>Investigação &amp; Desenvolvimento:</b> Garantir continuidade da investigação › Financiamento subsequente › Manter a monitorização das parcelas   Incluir cenários de alterações climáticas nos modelos de gestão adaptativa   Ampliar o estudo de rentabilidade económica › Manter interações com os proprietários.
<b>Políticas Públicas:</b> Informar políticas públicas e legislação sobre povoamentos mistos.

# FIREPROD | Fogo controlado, risco de incêndio e produtividade do eucaliptal: da investigação à prática

PCIF/MOS/0071/2019

Caracterização do projeto	
Principal Objetivo	Determinar o impacto do fogo controlado no solo e na produtividade do eucaliptal em Portugal.
Enquadramento/ Motivação	Surge no seguimento de investigações anteriores, sendo uma oportunidade para estudar os impactos do Fogo Controlado como ferramenta de gestão, combinando as vertentes da ecologia e produtividade da gestão de combustível.
IR & Co-IR	Sofia Corticeiro & Jacob Keizer   Universidade de Aveiro Ana Quintela   Parceiro RAIZ
Período de Execução	01/03/2021 a 29/02/2025
Website	<a href="https://www.cesam-la.pt/projetos/fireprod-fogo-controlado-risco-de-incendio-e-productividade-do-eucaliptal-da-investigacao-a-pratica/">https://www.cesam-la.pt/projetos/fireprod-fogo-controlado-risco-de-incendio-e-productividade-do-eucaliptal-da-investigacao-a-pratica/</a>

Resultados	Estado e Aplicação	Benefícios e Impacto
<b>Conhecimento sobre os impactos do fogo controlado no solo e na viabilidade das toijas em eucaliptais de regime talhadia:</b> - Produtividade; - Risco de incêndio; - Solo.	Publicações científicas. Integração de resultados na plataforma de disseminação e-globulus ( <a href="http://www.e-globulus.pt">www.e-globulus.pt</a> ).	Aumento de conhecimento sobre os impactos do fogo controlado.  Aumento da sensibilização e capacitação para o uso do fogo controlado como ferramenta de gestão florestal.
<b>Estimativas de produtividade em eucaliptal em talhadia sujeito ao fogo controlado:</b> - Modelo ecofisiológico 3PG.	Parametrização inicial do modelo concluída.	Prevenção de fogos rurais, diminuindo o número de ignições e dimensão da área ardida.
<b>Cartilha de prescrição de condições técnicas para prática de fogo controlado em sobrantes de eucaliptal:</b> - Responde a necessidades dos técnicos de fogo controlado.	Concluído.	Otimização da gestão de subcoberto florestal através da combinação de estratégias e ferramentas de fogo controlado.  Diminuição de custos para o proprietário, através da utilização de fogo controlado em maior escala, e contributo para o aumento de produtividade.
<b>Manual de silvicultura preventiva com modelo de gestão florestal, baseado no uso de fogo controlado em eucaliptal:</b> - Melhorar gestão operacional das ações silvícolas no pré e pós-fogo controlado.	Concluído.	Informar Políticas Públicas relativamente às condições técnicas para o uso de fogo controlado.

<b>Caso(s) de estudo</b>	Valongo, Póvoa de Varzim, Nisa.
--------------------------	---------------------------------

<b>Potenciais end-users</b>	AGIF; Associações Ambientais; CIM; ENB; Entidades de Certificação; ICNF; Municípios.
-----------------------------	--

Necessidades e desafios futuros
<b>Investigação &amp; Desenvolvimento:</b> Garantir continuidade da investigação › Garantir robustez das recomendações › Financiamento subsequente.
<b>Disseminação e capacitação:</b> Disseminar e demonstrar e resultados › Articular com entidades-chave.



## FIRESMART | Soluções baseadas na natureza para a gestão preventiva do risco de incêndio e fornecimento sustentado de serviços ecossistémicos

PCIF/MOG/0083/2017

Caracterização do projeto	
Principal Objetivo	Identificar soluções baseadas na natureza através da simulação à escala da paisagem de cenários de gestão <i>fire-smart</i> no contexto de abandono rural e mudanças climáticas.
Enquadramento/ Motivação	Surge no seguimento de investigações anteriores, visando dar resposta a uma abordagem mais ampla no desenvolvimento de cenários que incluam os serviços ecossistémicos.
IR & Co-IR	Adrián Regos   ICETA João Honrado   FCUP
Período de Execução	01/03/2019 a 28/02/2023
Website	<a href="https://firesmartprojectpt.wordpress.com/">https://firesmartprojectpt.wordpress.com/</a>

Resultados	Estado e Aplicação	Benefícios e Impacto
<b>Modelo fogo-paisagem REMAINS:</b> - Interação espacial entre o fogo e as dinâmicas de vegetação, sob diversos cenários de políticas de uso do solo.	Contributo para outros projetos nacionais e internacionais relacionados com os incêndios rurais.	Aumento da sensibilização para o risco de incêndio e estratégias de gestão <i>fire-smart</i> .
<b>Cenários de gestão:</b> - Identificação de potenciais <i>trade-offs</i> e situações <i>win-win</i> entre a redução do impacto do fogo, a provisão de serviços dos ecossistemas de regulação climática, e a conservação da biodiversidade.	Informação para a tomada de decisão e formulação de Políticas Públicas: - Summary for policymakers of the project FirESmart – Nature-based solutions for preventive fire management and sustained supply of ecosystem services.   Zenodo - DOI:10.5281/zenodo.7517623	Apoio à tomada de decisão e formulação de Políticas Públicas para a gestão integrada de áreas protegidas.  Definição de paisagens mais resilientes ao fogo.

<b>Caso(s) de estudo</b>	Reserva Gerês-Xurés e Meseta Ibérica.
--------------------------	---------------------------------------

<b>Potenciais <i>end-users</i></b>	CCDR; CIM; Consellerias das Juntas de Espanha; DGT; ICNF; Municípios; ZASNET – Entidade Gestora da RBT Meseta Ibérica.
------------------------------------	--

Necessidades e desafios futuros
<b>Investigação &amp; Desenvolvimento:</b> Lidar com a complexidade dos modelos › Melhorar e simplificar os modelos, explorar novos cenários, aumentar a escala   Reforçar as análises custo-benefício das várias opções de gestão.
<b>Validação em contexto operacional:</b> Utilizar área-piloto para testar cenários e soluções › Monitorizar desenvolvimento de potenciais <i>trade-offs</i> e situações <i>win-win</i> .



## HOUSE-REFUGE | Desenvolvimento de melhores práticas e normas para construções e suas envolventes em áreas de risco de incêndio florestal

PCIF/AGT/0109/2018

Caracterização do projeto	
Principal Objetivo	Desenvolver melhores práticas e normas para construções e suas envolventes em áreas de risco de incêndio rural.
Enquadramento/ Motivação	Surgiu como temática muito relevante nos relatórios técnicos sobre os grandes incêndios de 2017, e como oportunidade de contribuir para o conhecimento sobre gestão de risco de habitações isoladas e para a regulamentação existente.
IR & Co-IR	Miguel Almeida   ADAI João Paulo Rodrigues   ITeCons
Período de Execução	15/01/2020 a 14/01/2024
Website	<a href="https://houserefuge.adai.pt/">https://houserefuge.adai.pt/</a>

Resultados	Estado e Aplicação	Benefícios e Impacto
<b>Classificação de plantas típicas da IUF quanto a inflamabilidade e libertação de fagulhas:</b> - 5 classes de perigosidade; - 33 espécies.	Publicações científicas: <a href="https://houserefuge.adai.pt/resultados/">https://houserefuge.adai.pt/resultados/</a> Livro "Gestão do risco de incêndio rural em edifícios de habitação": <a href="https://monographs.uc.pt/iuc/catalog/view/453/1027/1810-1">https://monographs.uc.pt/iuc/catalog/view/453/1027/1810-1</a>	Avanço no conhecimento da inflamabilidade de plantas e de práticas e normas construtivas. Sensibilização das pessoas para a gestão do risco e autoproteção e das seguradoras na redução do risco.
<b>AsperFire: Ferramenta de Apoio à Conceção de Sistemas de Aspersão contra Incêndios Rurais.</b>	Concluído.	Melhoria da vegetação na IUF para reduzir ignição/ propagação de fogos.
<b>Modelo de definição de requisitos construtivos em função da perigosidade.</b>	Despacho nº 8591/2022: Requisitos para adoção de medidas de proteção relativas à resistência do edifício à passagem do fogo: <a href="https://houserefuge.adai.pt/wp-content/uploads/2023/07/Deliverable-6-Fire-Wise-Tecnologias_V1.pdf">https://houserefuge.adai.pt/wp-content/uploads/2023/07/Deliverable-6-Fire-Wise-Tecnologias_V1.pdf</a>	Melhoria de práticas construtivas mais resilientes ao fogo e aumento da segurança.
<b>Estudo de perspetivas das seguradoras.</b>	Disponível em: <a href="https://books.uc.pt/chapter?chapter=978989262298992">https://books.uc.pt/chapter?chapter=978989262298992</a>	Informar Políticas Públicas para construção em espaço rural e em áreas prioritárias de prevenção e segurança, e para avaliação de danos.

<b>Caso(s) de estudo</b>	Análise mais aprofundada na Serra da Estrela e em São Brás de Alportel.
--------------------------	---

<b>Potenciais end-users</b>	AGIF; ANEPC; APS (Assoc. Port. de Seguradores); CIM; GNR; ICNF; Municípios.
-----------------------------	---

Necessidades e desafios futuros
<b>Investigação &amp; Desenvolvimento:</b> Garantir continuidade da investigação › Financiamento subsequente.
<b>Disseminação e capacitação:</b> Contribuir para aumento da resiliência das comunidades › Ferramentas e materiais de sensibilização › Articular com outras entidades.
<b>Políticas Públicas:</b> Interação e articulação com entidades-chave › Integrar conhecimento gerado nos processos de decisão e no cumprimento das medidas legais de prevenção e de avaliação e compensação de danos.



Caracterização do projeto	
Principal Objetivo	Analisar o comportamento do fogo em redor das zonas industriais e as características das estruturas que compõem essas zonas.
Enquadramento/ Motivação	Face aos efeitos dos incêndios de 2017 em zonas industriais da região Centro, este projeto parte da perceção de que os danos nas construções poderiam ter sido evitados, através da adoção de boas práticas de construção e de gestão das Faixas de Gestão de Combustível (FGC) em redor dos perímetros industriais. O projeto foca-se em duas componentes: i) soluções associadas à componente estrutural (e.g. uso de materiais); ii) propagação do fogo na componente florestal.
IR & Co-IR	João Paulo Rodrigues   ITeCons Joaquim Sande Silva   IPC
Período de Execução	01/01/2020 a 31/12/2023
Website	<a href="https://www.induforestfire.pt/">https://www.induforestfire.pt/</a>

Resultados	Estado e Aplicação	Benefícios e Impacto
<b>Recomendações / boas práticas construtivas e de gestão da envolvente de infraestruturas industriais:</b> - Componente estrutural (e.g. materiais construtivos); - Gestão de vegetação.	Publicação Técnica "Mitigação do Risco de Incêndio na Interface Industrial-Florestal": <a href="https://doi.org/10.34037/978-989-54499-4-1_05">https://doi.org/10.34037/978-989-54499-4-1_05</a>	Sensibilização e capacitação de empresários para soluções construtivas que aumentem a resiliência das estruturas ao fogo.  Promoção de práticas de gestão florestal que privilegiem espécies mais resilientes ao fogo e com valor paisagístico e ecológico.  Aumento da segurança de pessoas e bens.  Otimização de ações de gestão de vegetação, com menores custos associados.  Informar Políticas Públicas ao nível da gestão florestal (FGC) e componente construtiva.

<b>Caso(s) de estudo</b>	Áreas industriais afetadas pelos incêndios de 2017, em particular na região Centro (e.g. Oliveira do Hospital, Mira, Mortágua, Pedrógão).
--------------------------	---

<b>Potenciais end-users</b>	Agentes privados; AGIF; ANEPC; CIM; Empresários; ICNF; Municípios; Proprietários Florestais.
-----------------------------	--

Necessidades e desafios futuros
<b>Investigação &amp; Desenvolvimento:</b> Aprofundar e alargar o estudo › Financiamento subsequente › Aumentar amostragem, sedimentar conhecimento e testar soluções.
<b>Disseminação e Capacitação:</b> Divulgar resultados › Articular com entidades-chave › Demonstrar potencial dos resultados a empresários.
<b>Políticas Públicas:</b> Contribuir para a revisão e definição de medidas políticas e legislação › Criar canais oficiais de comunicação com o poder político.

Caracterização do projeto	
Principal Objetivo	Desenvolver metodologia baseada no desempenho, usando uma abordagem holística para o incremento da resistência e resiliência do ambiente construído face a incêndios florestais na IUF exacerbados pelos impactos das alterações climáticas.
Enquadramento/ Motivação	Surge no seguimento de investigações anteriores, pretendendo desenhar metodologia alternativa aos métodos prescritivos, baseada no desempenho de boas práticas ao nível do ambiente construído e da gestão de vegetação.
IR & Co-IR	Hélder Craveiro & Aldina Santiago   Universidade de Coimbra
Período de Execução	01/01/2020 a 31/12/2023
Website	<a href="https://www.interfacesegura.pt/">https://www.interfacesegura.pt/</a>

Resultados	Estado e Aplicação	Benefícios e Impacto
<b>Cartografia de vulnerabilidade para o Distrito de Coimbra.</b>	Publicações científicas. - Potencial utilização pelos Municípios.	Sensibilização para a segurança do ambiente construído na IUF (materiais, estruturas e gestão).
<b>Ferramentas computacionais:</b> - Simulação da propagação do fogo: definição dos novos processos para ocupação do solo; - Simulação do comportamento das estruturas face a ataque térmico (ABACUS) - análise das estruturas em situação de incêndio ou com base em dados residuais (pós-fogo).	Publicações científicas.	Mitigação dos efeitos dos incêndios na IUF.  Aumento da segurança de pessoas e bens e redução de danos materiais no ambiente construído.
<b>Simulação de projeções incandescentes:</b> - Realização de ensaios de validação com ADAI.	Publicações científicas.	Otimização de custos na gestão de vegetação e do ambiente construído ( <i>avoiding costs</i> ).
<b>APP INTERFACE SEGURA:</b> - Mapa com ligação à ANEPC para visualização dos sinistros.	Disponível em: <a href="https://play.google.com/store/apps/details?id=pt.onesource.interfacesegura&amp;hl=pt-PT">https://play.google.com/store/apps/details?id=pt.onesource.interfacesegura&amp;hl=pt-PT</a>	Informar Políticas Públicas relacionadas com eficiência energética e construção resiliente ao fogo (baseadas no desempenho de boas práticas).

<b>Caso(s) de estudo</b>	Lousã, Poiares, Arganil (fogo controlado).
--------------------------	--

<b>Potenciais end-users</b>	AGIF; ANEPC; CIM; ENB; GNR; ICNF; Municípios.
-----------------------------	---

Necessidades e desafios futuros
<b>Investigação &amp; Desenvolvimento:</b> Aprofundar investigação › Financiamento subsequente › Melhorar as ferramentas computacionais para produção de diferentes cenários.
<b>Aceitação e adoção:</b> Informar processos de urbanização e de gestão florestal › Articular com entidades decisoras (integração de novos conhecimentos nos processos associados ao aumento da segurança e resiliência dos territórios e pessoas) › Adoção de medidas com fundamentação científica robusta   Capacitação transversal (operacionais e da sociedade).



## MODFIRE | Integração do comportamento do fogo no planeamento da gestão florestal com multiobjetivos

PCIF/MOS/0217/2017

Caracterização do projeto	
Principal Objetivo	Desenvolver, integrar e utilizar: i) modelo de comportamento de incêndios florestais no planeamento florestal; ii) ferramentas para simulação e otimização espacial sob cenários de alterações climáticas; e iii) abordagens de apoio aos proprietários florestais e partes interessadas.
Enquadramento/ Motivação	Surge no contexto de uma linha de investigação já consolidada, sendo a sua inovação a integração do comportamento do fogo na gestão florestal e nos seus sistemas de planeamento.
IR & Co-IR	Susete Marques & José Guilherme Borges   ISA
Período de Execução	19/03/2019 a 18/02/2023
Website	<a href="http://www.modfire.net/">www.modfire.net/</a>

Resultados	Estado e Aplicação	Benefícios e Impacto
<p><b>Uso de SAD monoposto &amp; Modelos de otimização para integração do comportamento do fogo:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Simula alternativas de gestão para as principais espécies da floresta portuguesa;</li> <li>- Simula alterações operacionais (médio-longo prazo) para alcançar uma paisagem mais resiliente ao fogo;</li> <li>- Integra comportamento dos incêndios (ignição, flamabilidade e propagação);</li> <li>- Integra abordagens multiobjetivo.</li> </ul>	<p>Otimização dos modelos, evitando o recurso a simuladores e dezenas/centenas de corridas, através da utilização de modelos matemáticos. Construção de uma ferramenta de apoio à decisão para geração das fronteiras de Pareto que permite a análise de <i>tradeoffs</i> entre os múltiplos serviços dos ecossistemas.</p>	<p>Sensibilização e capacitação dos proprietários e gestores florestais para utilização do modelo de otimização.</p> <p>Otimização da utilização de recursos humanos e computacionais.</p> <p>Apoio à tomada de decisão ao nível do planeamento e gestão florestal, à escala da paisagem, com otimização da utilização de recursos.</p>
<p><b>Modelos probabilísticos integrados de ignição/risco/propagação e mortalidade para o planeamento da gestão:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Desenvolvimento do modelo de propagação de incêndio;</li> <li>- Melhoria do modelo de risco de incêndio e mortalidade para caso de estudo.</li> </ul>	<p>Informação para o Plano de Gestão com indicação de onde/quando devemos executar operações silvícolas por forma a reduzir o risco de incêndio/ propagação/ mortalidade (e.g. reconversão de espécies, limpeza de matos, desbastes, cortes).</p>	<p>Definição de paisagens mais resilientes ao fogo, permitindo testar alterações operacionais de gestão e planeamento.</p>

<b>Caso(s) de estudo</b>	Vale do Sousa.
--------------------------	----------------

<b>Potenciais end-users</b>	ICNF; Municípios; Proprietários Florestais; OPF e Associações Florestais e de Baldios.
-----------------------------	--

Necessidades e desafios futuros
<p><b>Investigação &amp; Desenvolvimento:</b> Potenciar a escalabilidade dos resultados para outras realidades e territórios › Parcerias com outros projetos para utilização desta ferramenta.</p> <p><b>Aceitação e adoção:</b> Divulgar a ferramenta e suas aplicações a potenciais utilizadores › Desenvolver o manual de utilizador e promover ações de demonstração e capacitação de proprietários florestais e outros utilizadores.</p>

Caracterização do projeto	
Principal Objetivo	Desenvolver e testar um novo quadro analítico para apoiar a promoção de novas políticas de gestão florestal e de desenvolvimento territorial, centradas nas pessoas, para reduzir o risco de incêndio rural-florestal no Pinhal Interior.
Enquadramento/ Motivação	Surge no contexto de uma parceria anterior entre o ISA e o IGOT. O projeto traz nova perspetiva sobre o fogo, consubstanciando a distinção entre os conceitos de Mitigação (gestão) e Adaptação (redução do dano) ao fogo.
IR & Co-IR	José Lima Santos & Francisco Moreira   ISA
Período de Execução	19/03/2019 a 18/02/2023
Website	<a href="https://pessoasefogo.wordpress.com">https://pessoasefogo.wordpress.com</a>

Resultados	Estado e Aplicação	Benefícios e Impacto
<p><b>Dossier de políticas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Policy Review</i> 2020: linha histórica das várias políticas relacionadas com a questão dos fogos;</li> <li>- <i>Policy Brief</i>: Gestão de combustível à escala da paisagem, economia e propriedade da terra (em finalização).</li> </ul>	<p><a href="https://pessoasefogo.wordpress.com/divulgacao/outras-publicacoes/">https://pessoasefogo.wordpress.com/divulgacao/outras-publicacoes/</a></p>	
<p><b>Simulador de políticas de gestão florestal e da paisagem:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Baseado nos modelos de risco (perigosidade);</li> <li>- Alimentado por uma base de dados geoespacial em ambiente SIG;</li> <li>- Simula o potencial de redução de risco para diferentes opções de gestão da paisagem a escolher pelos utilizadores.</li> </ul>	<p>Ferramenta de apoio à definição e implementação local da paisagem desejada.</p>	<p>Contributo para a promoção de gestão de combustíveis à escala da paisagem, baseada na contratualização de apoios com entidades gestoras e proprietários florestais.</p> <p>Definição da paisagem desejada, no contexto da implementação local da nova política de transformação da paisagem.</p>
<p><b>Níveis de apoio e grau de adesão a diversos compromissos de gestão:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Baseado nas experiências de escolha de 250 proprietários florestais e 200 agricultores;</li> <li>- A análise das escolhas permite identificar níveis de apoio necessários para atingir o grau de adesão desejado;</li> <li>- Compromissos analisados: gestão de matos; cedência de terra para floresta nativa ou agricultura; manutenção de áreas agrícolas ou novas áreas agrícolas no âmbito da AIGP.</li> </ul>	<p><a href="https://pessoasefogo.files.wordpress.com/2023/03/pf_cf_pfr_2023.pdf">https://pessoasefogo.files.wordpress.com/2023/03/pf_cf_pfr_2023.pdf</a></p>	<p>Informar Políticas Públicas, com base nos níveis de adesão suficientes para alcançar a transformação desejada da paisagem (cálculo dos níveis de apoio).</p>

<b>Caso(s) de estudo</b>	Região do Pinhal Interior.
--------------------------	----------------------------

<b>Potenciais end-users</b>	CCDR; CIM; DGT; ICNF; Juntas de Freguesia; Min. Ambiente e Agricultura; Municípios; OPF e Associações Florestais; Proprietários Florestais.
-----------------------------	---

Necessidades e desafios futuros
<p><b>Investigação &amp; Desenvolvimento:</b> Atingir uma versão otimizada do simulador › Integrar necessidades dos utilizadores › Aumentar a escalabilidade dos resultados para outras realidades e territórios.</p> <p><b>Validação em contexto operacional:</b> Reforçar a validação do simulador por potenciais utilizadores › Capacitar utilizadores › Aumentar a confiança na fiabilidade e benefícios da utilização do simulador.</p>

## SCAPEFIRE

## SCAPEFIRE | Um modelo sustentável de Ordenamento do Território para a prevenção dos incêndios rurais

PCIF/MOS/0046/2017

Caracterização do projeto	
Principal Objetivo	Propor um modelo de ordenamento do espaço rural que contribua para a prevenção dos incêndios rurais, atendendo à sustentabilidade ecológica, económica e social da paisagem.
Enquadramento/ Motivação	Surge no seguimento de investigações anteriores, dois projetos FCT à escala nacional, e como oportunidade de atualização da plataforma EPICWEBGIS.
IR & Co-IR	Selma Pena   ISA Manuela Raposo Magalhães   IST
Período de Execução	01/03/2019 a 28/02/2023
Website	<a href="https://www.isa.ulisboa.pt/proj/scapefire/sobre-scapefire/">https://www.isa.ulisboa.pt/proj/scapefire/sobre-scapefire/</a>

Resultados	Estado e Aplicação	Benefícios e Impacto
<b>Modelo conceptual de Ordenamento do Território – FIRELAN</b> - Identificação, à escala nacional, dos tipos de paisagem mais suscetíveis aos incêndios rurais.	Informação para a definição de planos de ordenamento do território, com aplicação do modelo às tipologias de paisagem mais representativas.	Apoio à formulação dos Planos de Transformação da Paisagem.  Definição de uma ocupação do solo menos vulnerável e mais sustentável, criando estruturas de proteção da paisagem contra incêndios rurais.  Potenciar a viabilidade económica da paisagem transformada e orientar os modos de financiamento.
<b>Planos de ordenamento do território:</b> - Planos para cada caso de estudo, com diferentes cenários apoiados por análises económicas; - Identificação de locais prioritários para atuação.	Cartografia a ser disponibilizada em: <a href="http://epic-webgisportugal.isa.ulisboa.pt/">http://epic-webgisportugal.isa.ulisboa.pt/</a> Análise económica estabelecida para sobreiro, castanheiro para fruto e eucalipto; Identificação dos modelos e técnicas de silvicultura alternativos.	
<b>Recomendações políticas:</b> - Análise crítica dos planos de ordenamento do território e florestais e dos programas financeiros; - Inclui propostas de alteração aos planos de ordenamento do território e florestais; - Propostas de revisão das faixas de gestão de combustível; - Análise dos custos de transformação.	Informação para a formulação de Políticas Públicas de Ordenamento do Território. Livro: SCAPEFIRE: Ordenamento do Território para a Prevenção os Incêndios Rurais	

<b>Caso(s) de estudo</b>	Escalas Nacional, Regional (Centro); Municipal (Leiria e Pampilhosa da Serra).
--------------------------	--

<b>Potenciais end-users</b>	CCDR; CIM; DGT; ICNF; Min. Ambiente e Agricultura; Municípios; Juntas de Freguesia; OPF e Associações Florestais; Proprietários Florestais.
-----------------------------	---

Necessidades e desafios futuros
<b>Políticas Públicas:</b> Reforçar a articulação nos sistemas de planeamento e financiamento em vigor › Rever as estratégias e instrumentos de planeamento › Definir uma Estratégia Nacional que contemple o papel do ordenamento do território na prevenção dos fogos rurais e nas políticas de desenvolvimento do espaço rural.

Caracterização do projeto	
Principal Objetivo	Valorizar a biomassa das acácias de modo a diminuir o impacto económico no controlo/erradicação desta espécie invasora.
Enquadramento/ Motivação	Procura de usos mais nobres para a biomassa, criando valor e compensando financeiramente o custo de gestão/controlo das acácias.
IR & Co-IR	Jorge Gominho & Ana Lourenço   ISA/ULisboa
Período de Execução	01/01/2020 a 31/12/2023
Website	<a href="https://www.acacia4fireprev.com/">https://www.acacia4fireprev.com/</a>

Resultados	Estado e Aplicação	Benefícios e Impacto
<b>Estudo de viabilidade da biomassa:</b> - Diferentes utilizações (e.g. carvão e <i>pellets</i> ; painéis de partículas e briquetes de alta qualidade; pasta de papel; bio-óleos e óleos essenciais).	Publicações científicas: <a href="https://www.acacia4fireprev.com/co-pia-resultados">https://www.acacia4fireprev.com/co-pia-resultados</a> Fichas de caracterização das diversas espécies de acácia e suas possíveis aplicações (desenvolvimento pós-projeto).	Sensibilização da sociedade para o papel das acácias no risco de incêndio e nas alterações climáticas.  Conhecimento e valorização económica de potenciais aplicações da biomassa de acácia, compensando os custos da sua gestão/controlo.
<b>Outputs e ferramentas de ciência cidadã:</b> - Visitas de campo com escolas; - Ações de sensibilização; - Oficinas temáticas.	<i>E-book</i> de dendrologia: <a href="https://quanticaeditora.pt/livros/dendrologia-florestal/?fbclid=IwAR3L5WPYy71SfSuZle5vQI8zH-kgejnRd6Vl-bIMYAq4OB0q7jZfZJew2944">https://quanticaeditora.pt/livros/dendrologia-florestal/?fbclid=IwAR3L5WPYy71SfSuZle5vQI8zH-kgejnRd6Vl-bIMYAq4OB0q7jZfZJew2944</a> Manual prático de identificação de diferentes espécies.	Oportunidade de aproveitamento de biomassa florestal, visando o controlo e diminuição das acácias e contribuindo para diminuição do risco de incêndio.
<b>Identificação de compostos com propriedades antioxidantes</b>	Potencial aplicação para biorremediação de áreas contaminadas por metais pesados.	Avanço no conhecimento sobre a bioatividade de extratos de acácias.

<b>Caso(s) de estudo</b>	Silvares (Fundão); Tapada da Ajuda (Lisboa).
--------------------------	--

<b>Potenciais end-users</b>	AGIF; Associações Ambientais; CBE; CIM; ICNF; Municípios; OPF e Associações Florestais; Proprietários Florestais.
-----------------------------	---

Necessidades e desafios futuros
<b>Investigação &amp; Desenvolvimento:</b> Explorar novas temáticas/ramificações emergentes do projeto › Financiamento subsequente › Capitalizar conhecimento sobre potenciais aplicações da biomassa de Acácia.
<b>Disseminação e capacitação:</b> Divulgar resultados no pós-projeto › Manter ferramentas digitais da divulgação › Financiamento para disseminação › Articular com FCT para criação de um repositório digital comum.



## BIOAGROFLORES | Modelo Sustentável de Gestão da Cadeia de Abastecimento da Biomassa Agroflorestal Residual suportado numa Plataforma Web

PCIF/GVB/0083/2019

Caracterização do projeto	
Principal Objetivo	Propor soluções que estimulem a valorização da biomassa agroflorestal residual (BAFR) na produção de energia térmica/elétrica ou como matéria-prima para outras indústrias.
Enquadramento/ Motivação	Surge no seguimento de investigação anterior e da necessidade de aplicar técnicas de gestão das operações e da investigação operacional à problemática de acumulação de resíduos agroflorestais.
IR & Co-IR	João Matias   Universidade de Aveiro Carina Pimentel   Universidade do Minho
Período de Execução	01/03/2021 a 29/02/2025
Website	<a href="https://bioagroflores.web.ua.pt">https://bioagroflores.web.ua.pt</a>

Resultados	Estado e Aplicação	Benefícios e Impacto
<b>Repositório de biomassa agroflorestal residual:</b> - Base de Dados com informação relevante sobre biomassas agroflorestais residuais - disponibilidade, caracterização, localização, condicionantes, potencial de utilização.	Publicações científicas.	Aproveitamento de biomassa agroflorestal, contribuindo para a diminuição do risco de incêndio.
<b>Modelos de negócio sustentáveis para valorização de BAFR</b>	Publicações científicas.	Contributo para uma economia circular e eficiência de recursos. Valorização de novos produtos e serviços e respetivos modelos de negócio, contribuindo para o desenvolvimento rural.
<b>Ferramentas de apoio à decisão:</b> - Abordagem <i>triple bottom-line</i> (3BL): KPIs económicos, sociais e ambientais. Modelos de simulação (estudos de caso).	Concluída. Publicações científicas.	Promoção de inovação para uma infraestrutura verde. Informar estratégia de PP para gestão e valorização de BAFR.
<b>Plataforma Web inteligente - W@BioAgroFloRes.</b>	Concluída. Potencial para funcionar como <i>marketplace</i> para intermediários.	

<b>Caso(s) de estudo</b>	Região Centro.
--------------------------	----------------

<b>Potenciais end-users</b>	AGIF; CBE; CIM; ICNF; Municípios; OPF e Associações Florestais; Proprietários Florestais e Agricultores.
-----------------------------	--

Necessidades e desafios futuros
<b>Investigação &amp; Desenvolvimento:</b> Aumentar o TRL e garantir a transferência de solução   Garantir usabilidade da plataforma › Financiamento subsequente.
<b>Disseminação e capacitação:</b> Disseminar plataforma › Articular com atores e parceiros › Demonstrar benefícios da solução.
<b>Aceitação e adoção:</b> Encontrar entidade-chave que assuma compromisso de manutenção e gestão da plataforma › Definir linhas orientadoras da utilização   Obter apoio político à sua utilização.



Caracterização do projeto	
Principal Objetivo	Valorizar a biomassa florestal residual (BFR) de baixa qualidade através da produção de <i>biochar</i> por pirólise.
Enquadramento/ Motivação	Continuidade de linha de investigação, respondendo à necessidade de valorizar a biomassa de baixa qualidade e baixo desempenho, através do processo de produção de <i>biochar</i> por pirólise.
IR & Co-IR	Luís Tarelho & Flávio Silva   Universidade de Aveiro
Período de Execução	21/03/2021 a 30/10/2024
Website	<a href="https://biovalchar.web.ua.pt/">https://biovalchar.web.ua.pt/</a>

Resultados	Estado e Aplicação	Benefícios e Impacto
<b>Conhecimento sobre processo e tecnologia de pirólise de BFR para produção de <i>biochar</i> e dos efeitos da sua aplicação no solo</b>	Publicações científicas.	Aproveitamento de biomassa florestal, contribuindo para a diminuição do risco de incêndio. Contributo para aumento da qualidade do solo e da retenção de carbono no solo.
<b>Protótipo de um reator para produção contínua de <i>biochar</i> a partir de biomassa florestal residual:</b> - Protótipo (1kg/hora): base, aquecido eletricamente; - Protótipos (até 10kg/hora): auto-térmico; - Prova de conceito para biomassa florestal residual (e.g. canas, acácia, giesta, tojo, copas de eucalipto e pinheiro, bagaço de azeitona).	Concluído: - Protótipo TRL 4: Validação dos componentes da tecnologia em ambiente de laboratório. Desenvolvimento futuro (pós-projeto): - Protótipo TRL 5 – Validação dos componentes da tecnologia em ambiente relevante › Integrar reator em unidade móvel (reboque adequado que possa transportar).	Valorização de BFR ao nível da provisão de serviços dos ecossistemas. Potencial para criação de microempresas, contribuindo para o desenvolvimento rural. Potencial integração em mecanismos de pagamento de serviços dos ecossistemas.

<b>Caso(s) de estudo</b>	n.a.
--------------------------	------

<b>Potenciais <i>end-users</i></b>	AGIF; Associações Ambientais; CBE; CIM; ICNF; Municípios; OPF e Associações Florestais; Proprietários Florestais.
------------------------------------	---

Necessidades e desafios futuros
<b>Investigação &amp; Desenvolvimento:</b> Garantir continuidade da investigação › Financiamento subsequente › Explorar novos aproveitamentos/ aplicações de subprodutos.
<b>Validação em contexto operacional:</b> Aumentar TRL do protótipo › Financiamento para projeto demonstrador que permita levar unidade de produção para o terreno › Desenvolver modelo de financiamento (produção de <i>biochar</i> para aplicação no solo) › Articular com desenvolvedores e tomadores de tecnologia.



## CHARCLEAN | Modernização tecnológica de fornos de carvão vegetal para torná-los mais limpos e eficientes visando uma economia resiliente ao fogo em áreas rurais portuguesas

PCIF/GVB/0179/2017

Caracterização do projeto	
Principal Objetivo	Caracterizar e promover atividades de produção de carvão vegetal no âmbito de sistemas nacionais ou regionais de gestão e valorização de biomassa em espaços rurais.
Enquadramento/ Motivação	Surge como oportunidade para explorar um conjunto mais alargado de tecnologias na área da gestão e valorização da biomassa, em que a aplicação mais usual é a combustão e produção de <i>pellets</i> .
IR & Co-IR	Daniel Neves & Arlindo Matos   UA
Período de Execução	01/03/2019 a 31/07/2022
Website	<a href="https://www.cesam-la.pt/projetos/charclean-modernizacao-tecnologica-de-fornos-de-carvao-vegetal-para-torna-los-mais-limpos-e-eficientes-visando-uma-economia-resiliente-ao-fogo-em-areas-rurais-portuguesas/">https://www.cesam-la.pt/projetos/charclean-modernizacao-tecnologica-de-fornos-de-carvao-vegetal-para-torna-los-mais-limpos-e-eficientes-visando-uma-economia-resiliente-ao-fogo-em-areas-rurais-portuguesas/</a>

Resultados	Estado e Aplicação	Benefícios e Impacto
<p><b>Caracterização do setor nacional de produção de carvão vegetal:</b> - Tipo de matérias-primas; número e localização de infraestruturas; métodos e tecnologias utilizados; produtos e sub-produtos; mercados e dimensão do setor</p> <p><b>Recomendações de soluções técnicas para sistemas atuais e novas tecnologias</b> - Com base na determinação das condições operatórias, eficiência e qualidade do carvão produzido e da caracterização detalhada das emissões gasosas e particuladas</p>	Concluído.	<p>Aumento da sensibilização dos produtores e do setor da regulação.</p> <p>Aproveitamento e valorização de material lenhoso, sem características necessárias para outros fins.</p> <p>Otimização e modernização do setor de produção de carvão vegetal, melhorando a sua eficiência e reduzindo o impacto ambiental.</p> <p>Informar Políticas Públicas, relacionadas com o setor de produção do carvão vegetal.</p>

<b>Caso(s) de estudo</b>	n.a.
--------------------------	------

<b>Potenciais end-users</b>	CBE; CCDR; CIM; Empresas de Exploração Florestal; ICNF; Min. Ambiente e Agricultura; Municípios; Produtores de Carvão Vegetal;
-----------------------------	--

Necessidades e desafios futuros
<p><b>Investigação &amp; Desenvolvimento:</b> Explorar potencial de outros tipos de biomassa, além de sobre e azinho, para a produção de carvão vegetal   Desenvolver soluções técnicas para sistemas atuais e novas tecnologias › Aumentar a qualidade do carvão produzido e utilizar finos (sub-produto) em aplicações de maior valor › Aumentar a eficiência e melhorar o desempenho ambiental dos fornos.</p> <p><b>Políticas Públicas:</b> Colmatar desconhecimento técnico-político sobre o setor › Criar um <i>roadmap</i> do setor e priorizar estratégias de valorização › Integrar soluções técnicas propostas nas Políticas Públicas › Aumentar a regulação do setor e apostar na certificação › Criar apoios e incentivos aos produtores de carvão vegetal.</p>

Caracterização do projeto	
Principal Objetivo	Contribuir para a valorização dos resíduos florestais na perspetiva dupla de prevenção de incêndios e de produção de bioenergia sustentável.
Enquadramento/ Motivação	Surge no seguimento de investigações anteriores, demonstrando o potencial da grafite, como fonte de carbono, para a produção de gás de síntese. Face ao custo e desgaste nesta utilização, o Programa surge como oportunidade de investigar utilização dos resíduos florestais como fonte de carbono para a produção de gás de síntese.
IR & Co-IR	João Gomes & Jaime Puna   ISEL/IPL
Período de Execução	01/01/2020 a 31/12/2023
Website	<a href="https://www.isel.pt/investigacao-e-inovacao/ecossistema-de-inovacao/projetos/2019/clean-forest">https://www.isel.pt/investigacao-e-inovacao/ecossistema-de-inovacao/projetos/2019/clean-forest</a>

Resultados	Estado e Aplicação	Benefícios e Impacto
<p><b>Estudo de avaliação de vias de valorização de resíduos de acácia como biorefinaria:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Biomassa florestal pode ser utilizada, sem necessidade de responder a requisitos específicos;</li> <li>- Diversidade das características da biomassa reflete-se na composição dos bio-óleos produzidos (produto da liquefação).</li> </ul>	Publicações científicas.	<p>Prova de conceito: produção eletroquímica de gás de síntese a operar com biomassa florestal.</p> <p>Oportunidade de aproveitamento de biomassa florestal, visando o controlo e diminuição das acácias e contribuindo para diminuição do risco de incêndio.</p>
<p><b>Processo de produção de bio-óleos (como substituição de grafite):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Quantificação e análise dos bio-óleos obtidos através de diferentes tipos de biomassa.</li> </ul>	Publicações científicas.	<p>Produção de compostos químicos verdes como alternativa aos compostos químicos de origem fóssil.</p>
<p><b>Processo e equipamento de <i>electrotracking</i> para obtenção de gás de síntese a baixa temperatura e pressão:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Processo eletroquímico inovador, permitindo poupanças significativas de custos energéticos;</li> <li>- Gás de síntese pode ser utilizado para produção de energia, mas também para produzir compostos químicos com origem verde.</li> </ul>	Protótipo e patente requerida.	<p>Alternativa de produção de gás de síntese (energia) com menores custos associados.</p>

<b>Caso(s) de estudo</b>	n.a.
--------------------------	------

<b>Potenciais <i>end-users</i></b>	AGIF; Associações Ambientais; CBE; ICNF; OPF e Associações Florestais; Proprietários Florestais.
------------------------------------	--

Necessidades e desafios futuros
<p><b>Investigação &amp; Desenvolvimento:</b> Financiamento subsequente › Aumentar escala do protótipo   Prescindir totalmente do uso de grafite (utilização apenas de biomassa e elétrodo de aço).</p> <p><b>Aceitação e adoção:</b> Articular com empresas › Desenvolver tecnologia competitiva, face às soluções atuais.</p>

## COBIGA | Cogeneration using gasification of forest biomass through computational Modelling

PCIF/GVB/0169/2019

Caracterização do projeto	
Principal Objetivo	Desenvolver um modelo computacional de cogeração com o processo de gaseificação.
Enquadramento/ Motivação	Surge como oportunidade de valorização dos resíduos florestais produzindo calor e energia (cogeração).
IR & Co-IR	Abel Rouboa   FEUP Ana Ramos   INEGI
Período de Execução	01/01/2021 a 31/12/2024
Website	<a href="https://waste2watt.com/project-detail/gobiga">https://waste2watt.com/project-detail/gobiga</a>

Resultados	Estado e Aplicação	Benefícios e Impacto
<b>Caracterização da biomassa:</b> - Oportunidades de utilização de resíduos florestais (pinheiro-bravo, eucalipto, sobreiro, azinheira e arbustos) e potencial combinação com resíduos agrícolas.	Base de dados.	Aproveitamento de biomassa florestal, contribuindo para a diminuição do risco de incêndio.
<b>Modelo computacional de gaseificação dos resíduos florestais:</b> - Simulação da gaseificação: previsão da composição de SYNGAS, resultante da gaseificação de biomassa, sob diferentes condições.	Publicações Científicas.	Diminuição do consumo de energia de origem fóssil, com benefícios da diminuição de emissões de GEE.
<b>Modelo computacional completo de cogeração utilizando resíduos agroflorestais:</b> - Simulação de uma instalação piloto inovadora de cogeração, com base em processo de gaseificação ideal, utilizando diferentes tipos de biomassa. - Avaliação ambiental e económica (LCA e LCC), e dos impactos socio-económicos (S-LCA).	Publicações Científicas.  Potencial de Elaboração de Plano de Negócio do sistema.	Aumento da qualidade do gás produzido e da rentabilidade e sustentabilidade da valorização da biomassa.  Potencial para a criação de emprego e a promoção do desenvolvimento rural.

<b>Caso(s) de estudo</b>	n.a.
--------------------------	------

<b>Potenciais end-users</b>	AGIF; CBE; ICNF; OPF e Associações Florestais; Proprietários Florestais
-----------------------------	---

Necessidades e desafios futuros
<b>Investigação &amp; Desenvolvimento:</b> Validação experimental do modelo desenvolvido   Testar modelo desenvolvido para uma gama maior de resíduos florestais e diferentes condições › Criação de protótipo inovador de cogeração, a partir da gaseificação de biomassa agroflorestal.
<b>Aceitação e adoção:</b> Garantir disseminação e exploração dos resultados › Alinhar potencial tecnológico com as necessidades do mercado › Criar Plano de Exploração   Manter/criar colaborações com <i>stakeholders</i> › Financiamento subsequente.

### Caracterização do projeto

Principal Objetivo	Utilizar biomassa foliar de eucalipto, regenerada pós-incêndio, como biocida eficaz e ambientalmente seguro.
Enquadramento/ Motivação	Surge no seguimento de investigação anterior, como oportunidade para aliar o controlo de espécies invasoras, valorizando a sua biomassa, à redução de risco de incêndio.
IR & Co-IR	Fernanda Fidalgo & Ruth Pereira   FC/UP
Período de Execução	01/01/2020 a 31/12/2023
Website	<a href="https://sciproj.ptcris.pt/155051PRJ">https://sciproj.ptcris.pt/155051PRJ</a>

### Resultados

### Estado e Aplicação

### Benefícios e Impacto

<p><b>Biomassa foliar de eucalipto para atuar como herbicida:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Controlo de ervas daninhas: doses até 5% não afetam invertebrados e microrganismos do solo;</li> <li>- Cultura de milho não foi afetada pela utilização de biomassa de eucalipto (com base em marcadores de <i>stress</i>).</li> </ul>	<p>Publicações Científicas: Comprovado grande potencial herbicida em condições laboratoriais e em ensaio de campo. Desenvolvimento futuro (fora do âmbito do projeto):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Quantificação do efeito biocida;</li> <li>- Avaliação da aplicação em terrenos agrícolas com outras espécies, além do milho;</li> <li>- Estudo do efeito de aplicações múltiplas.</li> </ul>	<p>Sensibilização e capacitação para a utilização de biocida natural.</p> <p>Melhoria da qualidade do solo, pela incorporação de carbono orgânico no solo.</p> <p>Potencial para substituição de herbicidas químicos, com baixo custo, e melhor gestão de biomassa de eucalipto.</p> <p>Informar Políticas Públicas relativas à gestão de biomassa florestal.</p>
---	--	---

### Caso(s) de estudo

n.a.

### Potenciais *end-users*

AGIF; CCDR; Direção-Geral de Agricultura e Desenvolvimento Rural (DGADR); ICNF; OPF e Associações Florestais; Proprietários Florestais e Agricultores.

### Necessidades e desafios futuros

**Investigação & Desenvolvimento:** Garantir continuidade da investigação › Financiamento subsequente.

**Aceitação e adoção:** Articular com entidades-chave › Demonstrar os benefícios da solução › Disseminar solução por proprietários florestais e agricultores › Adoção da solução desenvolvida.

## SUBE | Unidade de Produção de Eletricidade em Pequena Escala Através da Gaseificação da Biomassa

PCIF/GVB/0197/2017

Caracterização do projeto	
Principal Objetivo	Demonstrar a viabilidade técnica da utilização de biomassa florestal na produção de eletricidade em sistemas de pequena escala baseados na gaseificação da biomassa.
Enquadramento/ Motivação	Surge como oportunidade para explorar opções de gestão de biomassa florestal.
IR & Co-IR	Valter Silva   UA Paulo Pereira de Brito   IPB
Período de Execução	01/03/2019 a 28/02/2022

Resultados	Estado e Aplicação	Benefícios e Impacto
<b>Sistema de gaseificação de biomassa e de produção de gás de síntese</b> - Protótipo laboratorial (TRL 4): - Produção do gás com qualidade (teor alcatrão < 150mg/m <sup>3</sup> ; 21% H <sub>2</sub> ; 17% CO; 9% CH <sub>4</sub> ); - Alimentação de carga em rede isolada até cerca de 5kW; - Venda de energia à rede elétrica quando funciona em rede interligada.	Desenvolvimento futuro (pós-projeto): Industrialização do sistema, após atingir nível de maturidade tecnológica (TRL 8).	Oportunidade de aproveitamento de biomassa florestal à escala local, contribuindo para diminuição do risco de incêndio.  Contributo para gestão de combustível nas áreas próximas das aldeias.
<b>Inventário da biomassa disponível para utilização em gaseificadores.</b>	Informação base para garantir sustentabilidade da utilização do sistema.	Produção de energia elétrica em áreas mais remotas.
<b>Manual de boas práticas para recolha e processamento da biomassa.</b>	Informação para capacitar gestores, proprietários e empresas florestais para identificação, recolha e processamento de biomassa, permitindo melhor desempenho do gaseificador.	

<b>Caso(s) de estudo</b>	Águeda e Bragança (inventário e caracterização da biomassa disponível).
--------------------------	---

<b>Potenciais end-users</b>	CBE; CCDR; CIM; Empresas de exploração florestal; ICNF; Juntas de Freguesia; Municípios; Proprietários Florestais; OPF e Associações Florestais.
-----------------------------	--

Necessidades e desafios futuros
<b>Investigação &amp; Desenvolvimento:</b> Aumentar TRL do sistema de gaseificação › Identificar parceiro industrial › Identificar parceiro potencial utilizador (requisitos do ambiente operacional).
<b>Investigação &amp; Desenvolvimento:</b> Desenvolver ferramentas de simulação para caracterização e previsão do desempenho do gaseificador em diferentes condições operacionais › Realizar estudo experimental do processo de pirólise, da sua influência na gaseificação e avaliação do potencial químico dos alcatrões obtidos.



Caracterização do projeto	
Principal Objetivo	Valorizar a biomassa florestal, visando agregar valor às florestas e promovendo a possibilidade de aumentar o rendimento dos produtores e prevenir incêndios florestais.
Enquadramento/ Motivação	Surge como oportunidade para desenvolver investigação aplicada que valorize toda a cadeia de valor do aproveitamento da biomassa resultante das limpezas florestais, sem ser a queima para produção de energia.
IR & Co-IR	Sofia Knapic   SERQ Alfredo Dias   Universidade de Coimbra
Período de Execução	01/03/2021 a 29/02/2025
Website	<a href="https://www.serq.pt/projetos/projetos-terminados/value2prevent/">https://www.serq.pt/projetos/projetos-terminados/value2prevent/</a>

Resultados	Estado e Aplicação	Benefícios e Impacto
<b>Desenvolvimento de um produto à base de madeira para construção:</b> - Produto não estrutural, capaz de aumentar conforto térmico e acústico › ideal para interior de soluções de construção mais rápida, por ser facilmente ajustável e amovível; - Análise de viabilidade tecnológica e económica.	Protótipo laboratorial (TRL 4).	Aumento da sensibilização do setor da construção para novas soluções sustentáveis.  Aumento da sensibilização da população para potencial económico da floresta.  Valorização de biomassa florestal, contribuindo para a diminuição da queima de biomassa como opção de gestão de combustível.
<b>Aumento da durabilidade da madeira através de óleos naturais extraídos da biomassa</b>	Concluído.	Aumento do retorno económico das operações de gestão e remoção de combustível.  Dinamização da cadeia de valor com base em produtos endógenos, contribuindo para o desenvolvimento rural.

<b>Caso(s) de estudo</b>	n.a.
--------------------------	------

<b>Potenciais end-users</b>	Associações Ambientais; Empresas do setor da construção e relacionadas; ICNF; OPF e Associações Florestais.
-----------------------------	---

Necessidades e desafios futuros
<b>Investigação &amp; Desenvolvimento:</b> Garantir continuidade da investigação › Financiamento subsequente › Desenvolver projeto demonstrador.
<b>Aceitação e adoção:</b> Encontrar parceiro para produzir à escala industrial › Identificar e ultrapassar desafios resultantes de integração em linha de produção industrial.



## EXTREME | Influência dos VOCs (compostos orgânicos voláteis) no comportamento extremo dos incêndios florestais

PCIF/GFC/0078/2018

Caracterização do projeto	
Principal Objetivo	Estudar possíveis causas para os comportamentos extremos de incêndios em que se observam situações de <i>flashover</i> .
Enquadramento/ Motivação	Face aos incêndios de Pedrógão Grande, e às dificuldades de modelar o comportamento do incêndio através dos modelos clássicos, surge necessidade de compreender melhor estes fenómenos extremos e o papel dos VOCs.
IR & Co-IR	Pedro Vieira   NOVA.ID.FCT Francisco Castro Rego   ISA/ULisboa
Período de Execução	01/01/2020 a 31/12/2022
Website	<a href="https://www.isa.ulisboa.pt/ceabn/projecto/2/100/extreme-influence-of-forests-vocs-volatile-organic-compounds-in-extreme-fire-behaviour">https://www.isa.ulisboa.pt/ceabn/projecto/2/100/extreme-influence-of-forests-vocs-volatile-organic-compounds-in-extreme-fire-behaviour</a>

Resultados	Estado e Aplicação	Benefícios e Impacto
<b>Conhecimento do teor de VOCs armazenados em diferentes tipos de árvores (folhas):</b> - Espécies estudadas apresentam elevados teores de VOCs, com influência em situações de eventos extremos.	Publicações científicas.	Aumento de conhecimento sobre a influência dos VOCs no comportamento extremo dos incêndios. Aumento da sensibilização para comportamento extremo dos incêndios em Portugal.
<b>Melhor compreensão de VOCs libertados em função da temperatura e da combustão.</b>	Publicações científicas.	Melhoria do planeamento florestal com base no teor de VOCs armazenados nas diferentes espécies florestais.
<b>Estudo da viabilidade da deteção de VOCs por técnicas de deteção remota:</b> - Open-FTIR (instrumento terra), utilizada em fogo controlado nos EUA; - Satélite (Sentinel-5).	Publicações científicas. - Open FTIR com viabilidade comprovada; - Satélite (Sentinel-5), necessidade de estudo posterior para comprovação de viabilidade.	Contributo para melhor conhecimento sobre a propagação do fogo e a previsão de eventos extremos. Otimização de operações de combate e ações de proteção civil e aumento da segurança e saúde dos operacionais e das populações em contexto de eventos extremos.
<b>Integração do conhecimento num SAD (modelos de propagação do fogo e em simuladores de previsão de eventos de <i>flashover</i>).</b>	Em curso, mas com desenvolvimento fora do âmbito do projeto. - Automatizar ferramentas de extração de informação dos VOCs, a partir de satélite e integração nos modelos de propagação.	

<b>Caso(s) de estudo</b>	n.a.
--------------------------	------

<b>Potenciais <i>end-users</i></b>	AGIF; ANEPC; DGT; ENB; ICNF; OPF e Associações Florestais.
------------------------------------	--

Necessidades e desafios futuros
<b>Investigação &amp; Desenvolvimento:</b> Garantir continuidade da investigação › Aprofundar resultados › Financiamento subsequente › Utilizar equipamento Open-FTIR em Portugal.
<b>Aceitação e adoção:</b> Integrar os resultados em SAD › Colaborar com entidades do SGIFR.



Caracterização do projeto	
Principal Objetivo	Desenvolver um conjunto de produtos relativos a perigo de incêndio especificamente desenhados tendo em conta as necessidades da comunidade ligada ao fogo (otimização da plataforma CEASEFIRE).
Enquadramento/ Motivação	Surge de uma longa colaboração com o IPMA e o ISA e da existência de Plataforma CEASEFIRE (criada em 2015): BD sofisticada para organizar informação cedida ao IPMA e já com larga rede de utilizadores.
IR & Co-IR	Carlos da Câmara   FCIências.ID Isabel Trigo   IPMA
Período de Execução	01/03/2019 a 28/02/2023

Resultados	Estado e Aplicação	Benefícios e Impacto
<b>Mapas anuais de perigo estrutural de incêndio</b>	Conjunto de produtos relativos a perigo de incêndio, especificamente desenhados tendo em conta as necessidades da comunidade ligada ao fogo (e.g. novos indicadores, otimização de modelos, melhoria dos <i>briefings</i> do IPMA). Disponibilização em forma operacional, com mapas e valores numéricos, de informação relativa a perigo de incêndio na plataforma CEASEFIRE: - <a href="https://www.ceasefire.pt/">https://www.ceasefire.pt/</a>	Apoio à preparação estratégica e operacional das entidades do SGIFR na previsão e resposta a incêndios rurais e Eventos Extremos de Fogo.  Apoio à gestão florestal, com base no perigo de incêndio.
<b>Mapas de perigo de incêndio</b> - Informação sobre possibilidade de megaincêndio		
<b>Mapas de previsões horárias e diárias de perigo meteorológico de incêndio (FWI)</b>		
<b>Outlooks sazonais de perigo de incêndio</b>		

<b>Caso(s) de estudo</b>	n.a.
--------------------------	------

<b>Potenciais end-users</b>	AGIF; ANEPC; Corporações de Bombeiros; Empresas de exploração florestal e Indústria da fileira florestal; ENB; GNR; ICNF; IPMA; Municípios; OPF e Associações Florestais; Proprietários Florestais.
-----------------------------	---

Necessidades e desafios futuros
<b>Investigação &amp; Desenvolvimento:</b> Manter a otimização da plataforma CEASEFIRE › Melhorar indicadores e formas de cálculo & Melhorar aspetos relacionados com monitorização, risco e comunicação.
<b>Aceitação e adoção:</b> Garantir redundância e disponibilidade do serviço › Potenciar a utilização nas entidades do SGIFR › Capacitar e alterar práticas e serviços operacionais.



## FIRESTORM | A meteorologia e o comportamento de tempestades de fogo

PCIF/GFC/0109/2017

### Caracterização do projeto

Principal Objetivo	Identificar as condições associadas a eventos extremos de incêndios florestais, e assim aumentar a compreensão do seu comportamento, para melhor prever a sua evolução.
Enquadramento/ Motivação	Surge no seguimento de investigações e colaborações anteriores, com base numa linha de investigação sólida e contínua. O projeto centra-se nos Eventos Extremos de Fogo (EEF) em Portugal, em particular nas condições meteorológicas associadas à sua ocorrência e ao desenvolvimento do comportamento extremo do fogo e na emissão e dispersão do fumo.
IR	Domingos Xavier Viegas   ADAI
Período de Execução	01/02/2019 a 31/01/2023
Website	<a href="http://www.adai.pt/firestorm">www.adai.pt/firestorm</a>

### Resultados

### Estado e Aplicação

### Benefícios e Impacto

<p><b>Conhecimento sobre Eventos Extremos de Fogo (EEF):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Caracterização de padrões que potenciam EEF (e.g. secas e ondas de calor, índices de risco)</li> <li>- Definição de conceitos inovadores (e.g. intermitência e oscilação do fogo)</li> <li>- Análise conjunta de aceleração e desaceleração do fogo</li> <li>- Desenvolvimento de modelos de comportamento do fogo</li> <li>- Conhecimento sobre emissão e dispersão de fumo de EEF (e.g. quantificação dos poluentes libertados nos eventos de 15/Out/2017, redução da visibilidade nas operações de combate, e avaliação dos impactos na saúde.)</li> </ul>	<p>Contributo para outros projetos nacionais e internacionais relacionados com os incêndios rurais. Informação para as entidades e técnicos operacionais do SGIFR para melhor compreensão e adaptação aos EEF. Informação para públicos não-científicos sobre EEF</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Brochura "Manual técnico de boas práticas"</li> <li>- Resumo dos artigos científicos produzidos, disponível no <i>website</i> do projeto.</li> <li>- Livro "O que devo saber sobre Tempestades de Fogo" (ISBN: 978-989-752-885-9).</li> </ul>	<p>Conceitos inovadores no estudo do comportamento de EEF.</p> <p>Apoio à preparação estratégica e operacional das entidades do SGIFR na previsão e resposta a EEF.</p> <p>Contributo para a segurança e saúde dos operacionais e das populações em contexto de EEF.</p>
---	--	--

### Caso(s) de estudo

n.a.

### Potenciais *end-users*

AGIF; ANEPC; APA; Corporações de Bombeiros; ENB; GNR; ICNF; IPMA.

### Necessidades e desafios futuros

**Investigação & Desenvolvimento:** Continuar investigação (e.g. aprofundamento dos conceitos) › Melhorar a colaboração e articulação entre equipas de investigação multidisciplinares.

**Aceitação e adoção:** Melhorar articulação e transparência entre entidades públicas, privadas e academia › Estabelecer fóruns e plataformas de discussão entre investigadores e *end-users* › Melhorar resposta da investigação às necessidades das entidades de decisão e operacionais.

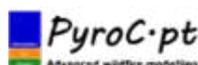
Caracterização do projeto	
Principal Objetivo	Desenvolver metodologias de previsão/ acompanhamento do risco de incêndio, face à nova realidade climática, tendo em consideração o comportamento do teor de humidade das espécies presentes na floresta portuguesa.
Enquadramento/ Motivação	Surge no seguimento de investigações anteriores em metodologias de previsão/ acompanhamento do risco de incêndio.
IR	Sérgio Lopes   IPV e ADAI
Período de Execução	01/02/2019 a 31/01/2023
Website	<a href="https://adai.pt/mcfire/">https://adai.pt/mcfire/</a>

Resultados	Estado e Aplicação	Benefícios e Impacto
<b>Monitorização do teor de humidade em vários locais do território nacional:</b> - Resultados disponibilizados em tempo real.	Contributo para outros projetos nacionais e internacionais relacionados com os incêndios rurais: - <a href="https://adai.pt/mcfire/medicoes/">https://adai.pt/mcfire/medicoes/</a>	Apoio à preparação estratégica e operacional das entidades do SGIFR na prevenção e combate de incêndios rurais.  Apoio às ações de fogo controlado e outras atividades de gestão de combustíveis.  Apoio à análise de situações extremas de incêndios rurais.
<b>Modelos de previsão do teor de humidade de combustíveis florestais finos, regulares e médios mortos</b>	Contributo para outros projetos nacionais e internacionais relacionados com os incêndios rurais: - Algoritmos de previsão do risco de incêndio.	
<b>Metodologia expedita:</b> - Monitorização do teor de humidade dos combustíveis florestais "in situ".	Ferramenta para aumentar a abrangência espacial e temporal do conhecimento sobre teor de humidade dos combustíveis florestais mortos, com otimização de recursos humanos: - Determinação multiparamétrica do risco de incêndio.	

<b>Caso(s) de estudo</b>	Lousã, Faro, Viseu e Viana do Castelo (locais de medição do teor de humidade)
--------------------------	---

<b>Potenciais end-users</b>	AGIF; ANEPC; Corporações de Bombeiros; ENB; ICNF; IPMA; Municípios.
-----------------------------	---

Necessidades e desafios futuros
<b>Investigação &amp; Desenvolvimento:</b> Aumentar a abrangência espacial e temporal da medição do teor de humidade dos combustíveis florestais › Desenvolver e validar a metodologia expedita.
<b>Aceitação e adoção:</b> Homogeneizar metodologias de monitorização do teor de humidade dos combustíveis florestais › Gerar práticas de monitorização nas entidades do SGIFR › Incluir parâmetro no cálculo dos índices de risco.



Caracterização do projeto	
Principal Objetivo	Obter uma melhor representação da piroconvecção na modelação numérica.
Enquadramento/ Motivação	Continuidade de linha de investigação, surgindo como oportunidade, após os incêndios de 2017, para aferir a probabilidade de terem ocorrido descargas elétricas (em condições de não precipitação) que poderiam causar ignição.
IR & Co-IR	Flávio Couto & Rui Salgado   Universidade de Évora
Período de Execução	15/03/2021 a 14/03/2025
Website	<a href="https://www.uevora.pt/investigar/projetos?id=4947">https://www.uevora.pt/investigar/projetos?id=4947</a>

Resultados	Estado e Aplicação	Benefícios e Impacto
<b>Caracterização de combustível florestal no sul de Portugal:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Combinação de dados de deteção remota (Sentinel-2) e <i>in-situ</i>;</li> <li>- Utilização de <i>Machine Learning</i> para criação de produto regional com boa resolução temporal;</li> <li>- Caracterização das condições de vegetação.</li> </ul>	Publicações Científicas: - <a href="https://doi.org/10.1016/j.rsase.2023.101017">https://doi.org/10.1016/j.rsase.2023.101017</a>	Melhor compreensão dos eventos extremos de incêndios.
<b>Representação dos modelos de combustível para Portugal</b>	Concluído.	Sensibilização dos operacionais e cidadãos sobre o comportamento do fogo e capacitação para a ação.  Melhoria dos métodos de previsão de incêndios rurais, contribuindo para a sua prevenção.
<b>Metodologia de avaliação sazonal do risco de incêndio florestal, com base na modelação da superfície (compreendendo fenómenos de piroconvecção):</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Previsão das regiões onde um incêndio florestal poderá ser favorecido;</li> <li>- Estudo de eventos na Ilha da Madeira, Vila de Rei, Montesinho, Quiaios, Pedrógão Grande e Góis;</li> <li>- Combinação de Modelo de combustível e Modelo de superfície;</li> <li>- Acoplamento do Modelo atmosférico ao Modelo de propagação de fogo.</li> </ul>	Concluído.	Contributo para vertente operacional da meteorologia, melhorando os modelos de previsão de risco de incêndio.  Apoio à preparação estratégica e operacional das entidades do SGIFR, garantindo segurança ocupacional.

<b>Caso(s) de estudo</b>	Centro e Sul de Portugal.
--------------------------	---------------------------

<b>Potenciais end-users</b>	AGIF; ANEPC; ENB; GNR; ICNF; IPMA.
-----------------------------	------------------------------------

Necessidades e desafios futuros
<b>Investigação &amp; Desenvolvimento:</b> Garantir continuidade da investigação › Financiamento subsequente.
<b>Aceitação e adoção:</b> Articular com entidade-chave › Garantir simulação em tempo real de eventos extremos › Integrar resultados nos modelos de previsão do risco de incêndio do IPMA.

Caracterização do projeto	
Principal Objetivo	Desenvolver um sistema e produtos baseados em imagens de satélite para mapear e prever a severidade ecológica pós-fogo para Portugal continental.
Enquadramento/ Motivação	Continuação de linha de investigação e prévia identificação de lacunas de informação na análise de severidade pós-incêndio.
IR & Co-IR	João Honrado   FCUP João Gonçalves   ICETA
Período de Execução	01/02/2021 a 31/01/2025
Website	<a href="https://severus.pt/">https://severus.pt/</a>

Resultados	Estado e Aplicação	Benefícios e Impacto
<p><b>Portal de dados online:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Dados de satélite de severidade ecológica e funcional;</li> <li>- Perfis de utilizador diferenciados.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Produtos de severidade</b> (baseado em dados de satélite): <a href="https://data.severuspt.ipvc.pt/products">https://data.severuspt.ipvc.pt/products</a></li> <li>- <b>Manual dos produtos de severidade:</b> <a href="https://severus.pt/wp-content/uploads/2024/03/SeverusPT_data_products_manual-last-version.pdf">https://severus.pt/wp-content/uploads/2024/03/SeverusPT_data_products_manual-last-version.pdf</a></li> <li>- <b>Visualizador de dados de campo de validação/ severidade GeoCBI:</b> <a href="https://severuspt.bitbucket.io/">https://severuspt.bitbucket.io/</a></li> </ul>	<p>Aumento da sensibilização para a severidade do fogo e capacitação para a componente preventiva.</p> <p>Apoio ao planeamento florestal e priorização da gestão de combustíveis, evitando custos de grandes incêndios.</p> <p>Monitorização de áreas ardidas e apoio à priorização das medidas de estabilização de emergência e de recuperação de vegetação.</p> <p>Otimização de operações de gestão de combustíveis e de meios de intervenção pós-fogo.</p> <p>Informar Políticas Públicas ao nível da estabilização de emergência e do restauro ecológico pós-fogo.</p>
<p><b>Modelo de previsão da severidade potencial:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Índice baseado em aprendizagem automática (dados de clima, paisagem e históricos de incêndios);</li> <li>- Atualização automática semanal ou quinzenal.</li> </ul>	<p>Protótipo funcional/validado.</p>	
<p><b>Apps de mapeamento rápido da severidade.</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Burn Severity Mapper (BSM):</b> <a href="https://bit.ly/severuspt-burn-severity-mapper">https://bit.ly/severuspt-burn-severity-mapper</a></li> <li>- <b>Manual BSM:</b> <a href="https://severus.pt/wp-content/uploads/2024/03/SPT_BurnSeverityMapper-UserManual_last-version.pdf">https://severus.pt/wp-content/uploads/2024/03/SPT_BurnSeverityMapper-UserManual_last-version.pdf</a></li> <li>- <b>Burn Severity Analyst</b>   <a href="https://bit.ly/severuspt-burn-severity-analyst">https://bit.ly/severuspt-burn-severity-analyst</a></li> <li>- <b>Relatório   Análise da área ardida 2024</b> <a href="https://severus.pt/analise-da-area-ardida-em-portugal-continental-no-ano-de-2024/">https://severus.pt/analise-da-area-ardida-em-portugal-continental-no-ano-de-2024/</a></li> </ul>	

<b>Caso(s) de estudo</b>	n.a.
--------------------------	------

<b>Potenciais end-users</b>	AGIF; ANEPC; APA; ICNF; IPMA; DGT; OPF e Associações Florestais; Proprietários Florestais; PT SPACE; Setor Privado.
-----------------------------	---

Necessidades e desafios futuros
<p><b>Investigação &amp; Desenvolvimento:</b> Garantir <i>Open Science</i> › Promover acesso a dados abertos nas entidades.</p> <p><b>Aceitação e adoção:</b> Manter o portal operacional › Financiamento subsequente › Envolver entidades-chave › Garantir a apropriação das ferramentas e do conhecimento › Garantir uma utilização adequada dos dados.</p>



## SMOKESTORM | Previsão e comunicação dos efeitos do fumo dos incêndios florestais

PCIF/MPG/0147/2019

### Caracterização do projeto

Principal Objetivo	Desenvolver, testar e operacionalizar uma plataforma para disponibilização de previsões da dispersão de fumo de incêndios florestais, bem como de informação sobre os efeitos potenciais na saúde humana e na visibilidade.
Enquadramento/ Motivação	Continuidade de linha de investigação (seguimento de projeto financiado na Edição PCIF 2017), surge como oportunidade de estudar o fumo dos incêndios florestais e o seu impacto na qualidade do ar e na saúde humana.
IR & Co-IR	Ana Isabel Miranda & Alexandra Monteiro  Universidade de Aveiro
Período de Execução	01/02/2021 a 30/11/2024
Website	<a href="https://www.cesam-la.pt/projetos/smokestorm-previsao-e-comunicacao-dos-efeitos-do-fumo-de-incendios-florestais/">https://www.cesam-la.pt/projetos/smokestorm-previsao-e-comunicacao-dos-efeitos-do-fumo-de-incendios-florestais/</a>

### Resultados

### Estado e Aplicação

### Benefícios e Impacto

<b>Plataforma de previsão do comportamento do fumo e dos seus impactos</b>	Integrado no sistema da UA.	Aumento da sensibilização sobre os riscos associados à qualidade do ar e efeitos na saúde da exposição ao fumo e à poluição atmosférica.
<b>Guião sobre comportamentos a adotar para mitigação dos efeitos do fumo dos incêndios florestais</b>	Concluído.	Melhorar saúde e segurança da população e dos operacionais, através de práticas de prevenção e mitigação da exposição ao fumo. Informar orientações produzidas pelas entidades competentes.

### Caso(s) de estudo

Incêndios de 2017, especialmente os de outubro.

### Potenciais *end-users*

AGIF; ANEPC; APA; CCDR; CIM; DGS; ENB; GNR; IPMA; LBP; Municípios.

### Necessidades e desafios futuros

**Investigação & Desenvolvimento:** Garantir continuidade da investigação para otimização da plataforma › Financiamento subsequente | Articulação com *end-users*.

**Disseminação e capacitação:** Aumentar sensibilização e capacitação social e operacional para importância do fumo na saúde › Financiamento | Articulação com entidades-chave.



Caracterização do projeto	
Principal Objetivo	Desenvolver plataforma aérea (balão + asa voadora) para garantir comunicações e imagens aéreas de grande altitude em emergências.
Enquadramento/ Motivação	Surge no intuito de complementar a atuação de aeronaves, tripuladas ou não, e satélites para monitorização de incêndios em grandes áreas de floresta.
IR & Co-IR	Alexandra Moutinho   idMEC Miguel Almeida   ADAI
Período de Execução	01/01/2020 a 31/12/2023
Website	<a href="http://eyeinthesky.tecnico.ulisboa.pt">http://eyeinthesky.tecnico.ulisboa.pt</a>

Resultados	Estado e Aplicação	Benefícios e Impacto
<p><b>Plataforma aérea de grande altitude (máx. 35Km altitude), que combina:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Balão como transportador de cargas úteis (até 4Kg);</li> <li>- Asa voadora (UAV) como complemento ao balão para deteção e monitorização precisa (câmara visível e térmica) de Incêndios Rurais e reforço de comunicações.</li> </ul>	<p>Integração em SAD para operações de combate:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Deteção de pontos quentes na área queimada;</li> <li>- Monitorização do perímetro de incêndio;</li> <li>- Comunicações de emergência.</li> </ul> <p>Foram efetuados testes em contexto real e vários testes em fogos controlados.</p>	<p>Melhoria de algoritmos de identificação e georreferenciação de áreas quentes e frentes de fogo.</p> <p>Redução de reacendimentos e reativações.</p> <p>Apoio às operações de combate, otimizando gestão de recursos e utilizando solução de baixo custo.</p> <p>Contributo para a segurança e saúde dos operacionais e das populações.</p> <p>Informar Políticas Públicas e sensibilizar entidades-chave para o potencial de soluções complementares de monitorização.</p>

<b>Caso(s) de estudo</b>	n.a.
--------------------------	------

<b>Potenciais end-users</b>	AGIF; ANEPC; Exército Português; GNR; Força Aérea Portuguesa; Marinha Portuguesa; Polícia Judiciária; SIRESP.
-----------------------------	---

Necessidades e desafios futuros
<p><b>Investigação &amp; Desenvolvimento:</b> Assegurar continuidade da investigação › Financiamento subsequente › Aumentar TRL.</p> <p><b>Validação em contexto operacional:</b> Operacionalizar sistema em contexto real › Articular com entidades tomadoras dos resultados.</p> <p><b>Aceitação e adoção:</b> Disseminar e demonstrar resultados › Articular com entidades tomadoras › Garantir compatibilidade dos dados e interoperabilidade do sistema com infraestrutura existente › Garantir transferência da solução.</p> <p><b>Políticas Públicas:</b> Rever legislação/regulamentação relativa à implementação do sistema › Influenciar entidades que regulam e gerem espaço aéreo.</p>



## FIREFRONT | Mapeamento e Predição da Progressão de Incêndios em Tempo Real por Veículos Aéreos Não Tripulados

PCIF/SSI/0096/2017

Caracterização do projeto	
Principal Objetivo	Monitorizar em tempo-real o estado e progressão de um incêndio de forma automática a partir de imagens recolhidas por meios aéreos.
Enquadramento/ Motivação	Surge no seguimento de uma demonstração com UAV em Santa Cruz para ANEPC, que vincou necessidade de SAD para combate, nomeadamente identificar incêndios mais críticos, quando existem múltiplos incêndios, para alocação de recursos.
IR & Co-IR	Alexandre Bernardino & José Santos-Victor   IST-ID
Período de Execução	01/03/2019 a 28/02/2023
Website	<a href="https://firefront.pt/">https://firefront.pt/</a>

Resultados	Estado e Aplicação	Benefícios e Impacto
<p><b>Sistema de recolha de imagens RGB e Térmicas para integração em veículos aéreos</b> (tripulados e não tripulados), com sensor especializado modular:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Câmara de imagem;</li> <li>- Câmara de infravermelhos (temperatura);</li> <li>- Sistema que permite calcular orientação e posição da câmara, associa pixel a coordenadas no terreno;</li> <li>- UAVISION: Sensor+Gimbal;</li> <li>- CIAFA/FAP: Sistema Computacional;</li> <li>- ISR/IST: Software Geo-referenciação.</li> </ul>	<p>Melhoria de sensor (que já era comercializado), adaptável a qualquer tipo de aeronave</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Potencial certificação de <i>hardware</i> para ser integrado em aeronaves de combate;</li> <li>- Monitorização pode ser feita em simultâneo por meios de combate ou por meios independentes;</li> <li>- Monitorização pode ser feita por UAV (ainda não possível em simultâneo);</li> <li>- UAV podem voar à noite, permitindo um ponto de situação de manhã para que meios tripulados possam atuar de forma otimizada.</li> </ul>	<p>Apoio à preparação estratégica e operacional das entidades do SGIFR na previsão e resposta ao fogo.</p> <p>Apoio à deteção precoce de ignições e reacendimentos.</p>
<p><b>Algoritmos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Deteção de fumo e fogo em sequências de vídeo RGB e segmentação de zonas ativas em imagens térmicas (2 a 3s a processar cada imagem);</li> <li>- Georreferenciação do incêndio em coordenadas do terreno (2 a 3s a processar cada imagem);</li> <li>- Predição da propagação do incêndio (2 a 3min a correr os modelos) para simular até 5h.</li> </ul>	<p>Integração em SAD (Código/<i>software</i> de investigação: TRL 4).</p>	<p>Contributo para a segurança e saúde dos operacionais e das populações em contexto de fogo.</p>

<b>Caso(s) de estudo</b>	n.a.
--------------------------	------

<b>Potenciais <i>end-users</i></b>	AGIF; ANEPC; Empresas de <i>software</i> ; Força Aérea.
------------------------------------	---

Necessidades e desafios futuros
<p><b>Investigação &amp; Desenvolvimento:</b> Aumentar o TRL e garantir a transferência de tecnologia › Captar financiamento público ou interesse de empresa › Transformar <i>software</i> de investigação numa ferramenta.</p> <p><b>Validação em contexto operacional:</b> Alocar recursos humanos para testar sistema em contexto real (integrado no fluxo de trabalho da ANEPC) › Atingir taxas toleráveis de erro e garantir confiança dos <i>end-users</i> nos resultados › Integrar no SAD da ANEPC.</p> <p><b>Políticas Públicas:</b> Rever legislação/regulamentação relativa à utilização de UAV para fins de investigação.</p>



## FIRELOC | Onde está o fogo? - Identificação, posicionamento e monitorização de incêndios florestais com dados disponibilizados pelos cidadãos

PCIF/MPG/0128/2017

Caracterização do projeto	
Principal Objetivo	Desenvolver um sistema que permita a qualquer cidadão com um <i>smartphone</i> enviar informação sobre os incêndios que avistam.
Enquadramento/ Motivação	Surge no seguimento de investigações anteriores, que demonstraram a possível utilidade de fotos georreferenciadas para extrair dados.
IR & Co-IR	Cidália Fonte & Alberto Cardoso   INESC Coimbra
Período de Execução	01/03/2019 a 28/02/2023
Website	<a href="https://fireloc.org/">https://fireloc.org/</a>

Resultados	Estado e Aplicação	Benefícios e Impacto
<p><b>App para dispositivos móveis</b> que permite aos cidadãos enviarem contribuições sobre fogos avistados, incluindo:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Data e hora;</li> <li>- Geolocalização do observador;</li> <li>- Fotografia;</li> <li>- Dados adicionais para validação.</li> </ul>	<p>Disponibilização aos cidadãos de um meio de comunicação dos eventos que observam.</p> <p>Disponibilização às autoridades de dados recolhidos <i>in situ</i> (georreferenciados, com imagens e texto).</p>	<p>Aumento da sensibilização pública para o papel do cidadão na vigilância ativa.</p>
<p><b>Sistema de identificação e monitorização de incêndios:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Determina com processos automatizados a geolocalização mais provável dos eventos comunicados pelos cidadãos;</li> <li>- Classifica as fotografias enviadas para identificar fumo ou fogo;</li> <li>- Agrega vários tipos de dados com componente geoespacial, para extração de informação sobre a deteção e monitorização dos eventos, avaliação do risco, etc.</li> </ul>	<p>Disponibilização do sistema <i>online</i> e possível integração em SAD já existentes ou a desenvolver.</p> <p>Disponibilização da informação com diferentes níveis de permissões para tipos de utilizadores diferenciados: cidadãos; voluntários que contribuíram; entidades com competências no planeamento da respostas e intervenção; administradores do sistema.</p>	<p>Contributo para a deteção precoce de ignições, reacendimentos e acompanhamento da evolução do incêndio.</p> <p>Contributo para apoiar a primeira intervenção em fogos rurais por entidades operacionais do SGIFR.</p>

<b>Caso(s) de estudo</b>	n.a.
--------------------------	------

<b>Potenciais end-users</b>	AGIF; ANEPC; Cidadãos; Corporações de Bombeiros; ENB; GNR; ICNF; Sapadores Florestais.
-----------------------------	--

Necessidades e desafios futuros
<p><b>Investigação &amp; Desenvolvimento:</b> Introduzir critérios adicionais de validação na recolha de informação › Garantir a fiabilidade dos eventos registados e a sua geolocalização › Ultrapassar limitações tecnológicas que afetam qualidade dos dados › Atualizar <i>software</i> e garantir funcionamento da <i>App</i> a médio e longo-prazo.</p> <p><b>Aceitação e adoção:</b> Garantir uma ampla divulgação de produto testado e estável, de acordo com os diferentes perfis de utilizadores › Capacitar utilizadores da <i>App</i>: através de vídeo e ações de demonstração › Promover adoção generalizada pelos cidadãos, principalmente em contexto rural › Integrar com meios e ferramentas existentes (e.g. fogos.pt).</p> <p><b>Políticas Públicas:</b> Fazer prova do conceito e geração de interesse nas entidades que poderão incorporar sistema › Garantir a integração da informação gerada pelo sistema nos sistemas de decisão operacionais.</p>

## FIREPUMA | Prevenção de Fogos Florestais através de Vigilância para Redução de Incerteza

PCIF/MPG/0156/2019

Caracterização do projeto	
Principal Objetivo	Construir mapas de risco e desenhar trajetórias otimizadas para implementar em vigilância com sistemas autónomos.
Enquadramento/ Motivação	Surge da análise dos Projetos PCIF 2017 e PCIF 2018, identificando uma lacuna no conhecimento sobre algoritmos para planear a trajetória de UAV para vigilância.
IR & Co-IR	Daniel Silvestre & Rita Cunha   IST-ID
Período de Execução	01/02/2021 a 31/01/2025
Website	<a href="https://isr.tecnico.ulisboa.pt/projects/forest-fire-prevention-through-uncertainty-minimization-in-surveillance/">https://isr.tecnico.ulisboa.pt/projects/forest-fire-prevention-through-uncertainty-minimization-in-surveillance/</a>

Resultados	Estado e Aplicação	Benefícios e Impacto
<p><b>Algoritmo capaz de desenhar a trajetória de vigilância apenas com informação dos sensores, em função do risco de incêndio:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Integra dados de satélite, dados do IPMA e dados fornecidos por cidadãos;</li> <li>- Construção de mapa de risco: identificar e vigiar zonas mais problemáticas, de forma automatizada.</li> </ul>	<p>Concluído:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Algoritmo de definição da trajetória;</li> <li>- Filtragem de dados;</li> <li>- Desenvolvimento de trajetórias por algoritmos.</li> </ul> <p>Potencial para outras aplicações: procura de pessoas desaparecidas; controlo de drones no espaço aéreo (invasões); controlo de ervas daninhas na agricultura, através da aplicação de herbicidas.</p>	<p>Apoio às ações de prevenção de fogos rurais.</p> <p>Otimização de ações de vigilância com priorização de zonas críticas, e aumento da eficiência de recursos para vigilância.</p>

<b>Caso(s) de estudo</b>	n.a.
--------------------------	------

<b>Potenciais end-users</b>	AGIF; ANEPC; GNR; ICNF.
-----------------------------	-------------------------

Necessidades e desafios futuros
<p><b>Disseminação e capacitação:</b> Sensibilizar entidades-chave para importância e benefícios da utilização da solução › Articular com potenciais end-users.</p> <p><b>Aceitação e adoção:</b> Conversão da solução em protótipo adaptável ao sistema utilizado pelas entidades. › Financiamento subsequente › Criar solução pronta a usar › Garantir funcionalidade constante do sistema automático.</p>

# FLORESTA LIMPA | Vigilância automática e participada das zonas de proteção contra incêndios florestais

PCIF/MOG/0161/2019

Caracterização do projeto	
Principal Objetivo	Monitorizar a limpeza e manutenção das faixas de gestão de combustível, de forma a minimizar o risco e impacto dos incêndios florestais, aplicando técnicas inovadoras de Inteligência Artificial (IA) e realidade aumentada.
Enquadramento/ Motivação	Surge no seguimento de investigações anteriores, combinando dados de satélite com informação recolhida no terreno e atuando na ligação entre perigo meteorológico de incêndio e comportamento da vegetação face a situações climáticas extremas.
IR & Co-IR	Carlos Viegas Damásio   NOVA.ID.FCT e NOVA LINCS, UNL Jacinto Estima   INESC-ID e Universidade de Coimbra
Período de Execução	21/03/2021 a 20/03/2025
Website	<a href="https://www.florestalimpa.pt/">https://www.florestalimpa.pt/</a>

Resultados	Estado e Aplicação	Benefícios e Impacto
<p><b>Sistema de Informação (Plataforma):</b> - Sistema de monitorização automática de Faixas de Gestão de Combustível (FGC): integra informação sobre estruturas permanentes e intervenções realizadas em FGC viárias em redor de habitações e aldeias.</p>	Concluído.	<p>Sensibilização da população para a prevenção de incêndios, através da utilização da <i>App</i>.</p> <p>Melhorar a identificação e priorização de FGC a monitorizar, contribuindo para a prevenção de fogos rurais.</p> <p>Otimização de operações de combate, com base num conhecimento atualizado do estado das FGC.</p> <p>Informar Políticas Públicas para definição e fiscalização das FGC a monitorizar (prioridade, periodicidade e calendarização).</p>
<p><b>Aplicação Móvel Floresta Limpa:</b> - Explora realidade aumentada na recolha de informação <i>in situ</i>, incluindo a contribuição das autarquias, autoridades e dos cidadãos (e.g. localização das faixas, estado de limpeza, tipo e altura da vegetação, zonas de interesse).</p>		
<p><b>Mapa de suscetibilidade:</b> - Estado das FGC e áreas de interesse a monitorizar (integra histórico e risco meteorológico de incêndio e dados e modelos de aprendizagem automática).</p>		
<p><b>Portal público com estatísticas sobre as faixas e indicadores da participação de voluntários.</b></p>		

<b>Caso(s) de estudo</b>	n.a.
--------------------------	------

<b>Potenciais end-users</b>	AGIF; ANEPC; CIM; Corporações de Bombeiros; DGT; GNR; ICNF; Municípios.
-----------------------------	---

Necessidades e desafios futuros
<p><b>Investigação &amp; Desenvolvimento:</b> Garantir continuidade da investigação › Financiamento subsequente › Aumentar escala › Robustecer e garantir fiabilidade das soluções.</p> <p><b>Aceitação e adoção:</b> Garantir transferência de tecnologia › Assegurar manutenção por entidade-chave com infraestrutura de computação › Integrar as soluções num Sistema único de Vigilância da Floresta.</p> <p><b>Disseminação e capacitação:</b> Divulgar a <i>App</i> aos cidadãos › Manutenção e disponibilização da <i>App</i>.</p>



## FOCOR | A Utilização de Veículos Aéreos Autónomos no Apoio a Fogos Controlados e Detecção de Reacendimentos na Gestão de Incêndios Florestais

PCIF/MPG/0086/2017

Caracterização do projeto	
Principal Objetivo	Desenvolver um sistema automático baseado em Veículos Aéreos não Tripulados (VANT/UAV) para suportar Fogo Controlado e Reacendimentos no rescaldo de incêndios florestais.
Enquadramento/ Motivação	Surge como oportunidade para primeiro trabalho conjunto entre os grupos de investigação da UNINOVA e ISA.
IR & Co-IR	José Barata   FCT UNL Francisco Rego   ISA
Período de Execução	01/03/2019 a 28/02/2023

Resultados	Estado e Aplicação	Benefícios e Impacto
<b>Plataforma de recolha de dados</b> - UAV autónomo equipado com <i>package</i> de perceção multimodal, para transportar sensores capazes de detetar diferentes comprimentos de onda do espectro eletromagnético.	Plataforma que poderá ser utilizada pelas entidades do SGIFR para acompanhamento de reacendimentos e de operações de fogo controlado (TRL 5/6).	Apoio à preparação estratégica e operacional das entidades do SGIFR na resposta aos reacendimentos.  Apoio à monitorização das operações de fogo controlado.
<b>Processamento de dados</b> - Sistema baseado em <i>Deep Learning</i> para deteção de ignições.	Informação que poderá ser integrada nos SAD das entidades do SGIFR para acompanhar: - reacendimentos: identificação de pontos quentes no perímetro de incêndio; - operações de fogo controlado, para evitar fugas: identificação de pontos quentes na parte perimetral da área.	
<b>Ferramenta <i>web</i> de acompanhamento de reacendimentos e fogo controlado</b> - <i>Tool web-based</i> disponível para interface com UAV e outros elementos durante as operações.	Ferramenta para outras entidades (e.g. empresas, academia) para acompanhar: - reacendimentos: identificação de pontos quentes no perímetro de incêndio; - operações de fogo controlado, para evitar fugas: identificação de pontos quentes na parte perimetral da área.	

<b>Caso(s) de estudo</b>	n.a.
--------------------------	------

<b>Potenciais <i>end-users</i></b>	AGIF; ANEPC; Corporações de Bombeiros; ENB; GNR; ICNF; Municípios; Setor Privado.
------------------------------------	---

Necessidades e desafios futuros
<b>Investigação &amp; Desenvolvimento:</b> Garantir autonomia do UAV e adequação para operar em condições de rescaldo ou fogo controlado › Reduzir o peso da plataforma para aumentar tempo de voo › Recolher e validar mais dados, para cobrir mais situações.
<b>Aceitação e adoção:</b> Potenciar interesse do mercado: principalmente para rescaldo & Sensibilizar as entidades públicas das potencialidades da plataforma na coordenação com meios operacionais › Integrar em SAD existentes.
<b>Políticas Públicas:</b> Rever legislação/regulamentação relativa à utilização de UAV para fins de investigação.

Caracterização do projeto	
Principal Objetivo	Criar um sistema de apoio à decisão em contexto do combate ao fogo.
Enquadramento/ Motivação	Surge no seguimento de investigações anteriores e de uma colaboração com o Município de Mação, ainda durante a proposta.
IR & Co-IR	Luís Oliveira   FCT/UNL Ana Sá   ISA
Período de Execução	01/02/2019 a 31/01/2023
Website	<a href="https://www.forester.pt/">https://www.forester.pt/</a>

Resultados	Estado e Aplicação	Benefícios e Impacto
<p><b>Sistema de Apoio à Decisão</b> com plataforma de visualização:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Componente 1: ArcGIS Online Feature Service - Coletor de dados (facilita futura integração nos sistemas existentes baseados em ArcGIS, como MacFire ou da ANEPC);</li> <li>- Componente 2: mfoRESTER <i>app</i> e outras aplicações móveis;</li> <li>- Componente 3: Sistema multi-sensor (imagem, temperatura, humidade, qualidade do ar) flexível, reconfigurável e de baixo custo, que combina dados atmosféricos com imagens para a classificação da frente de fogo;</li> <li>- Mapas atualizados da ocupação do solo;</li> <li>- Simulador da propagação do fogo: KMZ; análise para utilização em contexto de fogo; BD de progressão e comportamento do fogo;</li> <li>- Portal de reprodução de incêndios: estúdio de protótipo (<i>open source</i>).</li> </ul>	<p>Componentes 1, 2, 3 e Portal:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Recolha de dados sensoriais, dados georeferenciados e outros pedidos, e envio para posto de comando (TRL 4);</li> <li>- Análise da evolução do incêndio numa <i>App</i> e do histórico num <i>browser</i> (TRL 4);</li> <li>- Nó terminal multi-sensor de baixo custo (TRL 3);</li> </ul> <p>Mapeamento da ocupação do solo e processamento de imagem de satélite:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mapas de ocupação e utilização do solo, atualizados antes e durante a época de incêndios. DGT (TRL 7/8) integrado no SMOS da DGT;</li> <li>- Mapa da Rede Viária atualizada (Protótipo TRL 5) - Validado para o concelho de Mação e desenvolvido para 4 concelhos vizinhos (Abrantes + Vila de Rei + Sardoal + Sertã);</li> <li>- Imagens de super-resolução de Sentinel-2 (Protótipo TRL 3).</li> </ul> <p>Simulação de propagação de fogo:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ferramenta que poderá ser utilizada por entidades do SGIFR para previsão da propagação do fogo em quase tempo real (Protótipo TRL 5).</li> </ul>	<p>Apoio à preparação estratégica e operacional das entidades do SGIFR na previsão e resposta ao fogo.</p> <p>Otimização da colocação de meios técnicos e humanos nos locais mais adequados, para o combate a incêndios.</p> <p>Contributo para a segurança e saúde dos operacionais e das populações em contexto de fogo.</p>

<b>Caso(s) de estudo</b>	CIM Médio Tejo
--------------------------	----------------

<b>Potenciais end-users</b>	AGIF; ANEPC; Corporações de Bombeiros; ENB; GNR; ICNF; Municípios.
-----------------------------	--

Necessidades e desafios futuros
<p><b>Investigação &amp; Desenvolvimento:</b> Aumentar o TRL › Financiamento subsequente.</p> <p><b>Aceitação e adoção:</b> Gerar interesse nas aplicações nas entidades do SGIFR (e.g. ANEPC) e empresas de <i>software</i> › Garantir a transferência de tecnologia.</p>



## FUELSAT | Integration of multi-source satellite data for wild-land fuel mapping: the role of remote sensing for an effective wildfire fuel management

PCIF/GRF/0116/2019

Caracterização do projeto	
Principal Objetivo	Melhorar a estimativa das principais variáveis de combustível de incêndios florestais, utilizando um quadro inovador de dados de deteção remota de várias fontes.
Enquadramento/ Motivação	Surge como oportunidade para colmatar uma falha no domínio da gestão do fogo, nomeadamente a ausência de informação anual e para todo o país, sobre as variáveis relacionadas com os combustíveis: estrutura e quantidade.
IR & Co-IR	Sérgio Godinho & Nuno Guiomar   Universidade de Évora
Período de Execução	21/03/2021 a 20/03/2025
Website	<a href="https://fuelsat.uevora.pt/">https://fuelsat.uevora.pt/</a>

Resultados	Estado e Aplicação	Benefícios e Impacto
<b>Mapas de variáveis relacionadas com combustíveis (Key wildfire fuel variables):</b> - Mapa para 5 variáveis relacionadas com combustível para toda a área de estudo.	Concluído.	Colaboração com NASA, para maximizar utilização da informação recolhida pelo ICESat-2.  Otimização das ações de gestão e de prevenção de fogos rurais, através de melhor identificação de áreas prioritárias para gestão de combustível e vigilância.
<b>Avaliação da abordagem:</b> - Comparar a abordagem clássica (e.g. informação COS, sem considerar variabilidade de altura e densidade da vegetação) com a abordagem gerada pelos modelos do FUEL-SAT (simuladores "alimentados" por <i>Key wildfire fuel variables</i> geradas).	Concluído. Publicações científicas.	Melhorar simulações de progressão do fogo, contribuindo para tomada de decisão no combate a incêndios.  Aumento da segurança das populações e operacionais e das infraestruturas.
<b>Compreensão das principais capacidades e limitações de ICE-Sat-2:</b> - Explorar como o ICESat-2 pode ser utilizado fora dos <i>targets</i> científicos para os quais foi desenhado (Sistema LIDAR da NASA, criado para medir o gelo).	Concluído. Publicações científicas em desenvolvimento.	Informar processos de modelação em micrometeorologia, hidrografia, cartografia de ocupação do solo, conservação da biodiversidade (SDM) e mercado de carbono.

<b>Caso(s) de estudo</b>	Faixa (55kmX1km) de Montargil até Oleiros (Voo LIDAR e recolha de dados de campo).
--------------------------	--

<b>Potenciais end-users</b>	AGIF; ANEPC; DGT; CIM; Empresas dos setores florestal e energético; ICNF; Municípios.
-----------------------------	---

### Necessidades e desafios futuros

**Investigação & Desenvolvimento:** Reprocessamento de alguns produtos da NASA, para dar resposta a necessidades específicas › Financiamento subsequente › Resultados mais robustos e fidedignos.

**Aceitação e adoção:** Garantir continuidade na geração e disponibilização das variáveis › Apropriação dos resultados por entidade-chave › Articular com entidades *end-users* para utilização dos mapas, nas suas simulações.

Caracterização do projeto	
Principal Objetivo	Desenvolver uma plataforma de apoio à decisão para gestão dos fogos rurais, nas fases de prevenção e combate.
Enquadramento/ Motivação	Surge no seguimento de investigações anteriores, pretendendo dar resposta a lacunas no conhecimento ao nível de ferramentas operacionais para a gestão dos fogos com modelos avançados de propagação do fogo, tirando partido da IA.
IR & Co-IR	Carlos Viegas   ADAI João Paulo   ISR
Período de Execução	01/12/2019 a 30/11/2023
Website	<a href="https://imfire.adai.pt/pt/entrada/">https://imfire.adai.pt/pt/entrada/</a>

Resultados	Estado e Aplicação	Benefícios e Impacto
<b>API e Plataforma web para simulação de propagação do fogo:</b> - <i>Software</i> foi construído de forma modular, permitindo alterações independentes.	Plataforma: para clientes sem sistema de gestão de infraestruturas e que pretendem controlar as suas simulações. API: para clientes com plataformas de gestão e que pretendem integrar resultados das simulações do fogo.	Redução de área ardida, pelo aumento da eficiência das estratégias de combate. Melhoria da prevenção de incêndios rurais, através de aumento da resiliência do território.
<b>Código open access para simulação de propagação</b>	Publicações científicas.	Melhoria dos sistemas de gestão de incêndios (prevenção, planeamento e combate) e otimização das operações e recursos alocados ao combate.
<b>Spin-off:</b> - Empresa criada em 2023, para exploração comercial dos resultados, disponibilizando utilização da API e Plataforma.	Divulgação em paralelo com a disseminação dos resultados do projeto.	Ganhos económicos pela atividade da <i>spin-off</i> criada no âmbito do projeto.
<b>Nova escala/classe de risco diário de incêndio:</b> - Apoio ao cálculo do FWI, permitindo a sua customização para as diferentes zonas do país.	Publicações científicas.	Informar Políticas Públicas, para reajuste da escala de risco no cálculo do FWI.

<b>Caso(s) de estudo</b>	REN – Utilização do Simulador de Propagação de Fogo para gestão e proteção da infraestrutura de transporte de gás e eletricidade.
--------------------------	---

<b>Potenciais end-users</b>	AGIF; ANEPC; ENB; Entidades gestoras de infraestruturas de energia, rodovia, ferrovia, telecomunicações; ICNF; IPMA; LBP.
-----------------------------	---

Necessidades e desafios futuros
<b>Aceitação e adoção:</b> Promover a utilização do índice de risco customizado pelo IPMA › Demonstrar complementaridade do sistema de cálculo com FWI e índice de risco estrutural › Otimizar cálculo do risco real.
<b>Aceitação e adoção:</b> Demonstrar compatibilidade e complementaridade da solução com SAD utilizados › Incorporar plataforma <i>web</i> /API nos SAD da ANEPC › Contribuir para resultados inovadores.
<b>Aceitação e adoção:</b> Garantir qualidade dos dados operacionais registados sobre ocorrências reais › Articular com entidades responsáveis para definir e operacionalizar <i>standard</i> de processos de gestão de dados operacionais   Financiamento › Disponibilização de dados, para resultados de maior qualidade.



Caracterização do projeto	
Principal Objetivo	Apoiar a tomada de decisão relacionada com incêndios rurais.
Enquadramento/ Motivação	Surge como oportunidade para aplicar métodos de otimização, utilizados na área de gestão florestal e da investigação operacional, à área de incêndios florestais.
IR & Co-IR	Filipe Alvelos   Universidade do Minho Isabel Martins   ISA
Período de Execução	01/03/2021 a 30/11/2024
Website	<a href="https://o3f.dps.uminho.pt/">https://o3f.dps.uminho.pt/</a>

Resultados	Estado e Aplicação	Benefícios e Impacto
<b>Modelos e métodos para gestão operacional de meios de combate em incêndios rurais:</b> - Aspectos relacionados com pré-posicionamento e posicionamento de meios; - Potencial utilização em situações de treino e simulação e apoio à tomada de decisão.	Publicação Científica (Modelo e método para ataque inicial). Modelo e métodos para pré-posicionamento em fase de implementação.	Sensibilização das autoridades e bombeiros para os riscos ocupacionais.
<b>Modelos e métodos para gestão florestal, tendo em conta o lucro, outros serviços e simulações de incêndios:</b> - Geração de orientações sobre as melhores alternativas de gestão florestal, com base no estado atual da floresta e os objetivos dos proprietários.	Publicação Científica: <a href="https://doi.org/10.1016/j.ejor.2024.10.013">https://doi.org/10.1016/j.ejor.2024.10.013</a>	Contributo para uma melhor identificação das necessidades de ação de recuperação e restauro do solo e da monitorização da sua eficácia.  Aumento da eficiência das ações de recuperação e restauro do solo, através de priorização das ações e gestão otimizada dos recursos.
<b>Ferramenta computacional para apoio à tomada de decisão:</b> - Vertente de gestão florestal e vertente de combate a incêndios agregadas numa <i>Framework</i> que apoia a implementação de modelos e métodos de otimização para problemas de decisão relacionados com incêndios.	Protótipo de <i>software</i> PyO3F: <a href="https://o3f.dps.uminho.pt/pyo3f/">https://o3f.dps.uminho.pt/pyo3f/</a>	Informar Políticas Públicas, no âmbito da Missão Solo e de Recuperação de Áreas Ardidas.

<b>Caso(s) de estudo</b>	Vale do Sousa (Componente de Gestão florestal).
<b>Potenciais end-users</b>	AGIF; ANEPC; ENB; GNR; LBP; OPF e Associações Florestais.

Necessidades e desafios futuros
<b>Investigação &amp; Desenvolvimento:</b> Garantir continuidade da investigação   Aumento do TRL da ferramenta › Financiamento subsequente › Articular com entidades-chave › Aceder a mais e melhores dados   Validar com casos de estudo e variação de parâmetros › Otimizar ferramenta.
<b>Aceitação e adoção:</b> Disseminar e demonstrar benefícios da ferramenta › Garantir compatibilidade e complementaridade da ferramenta face aos SAD já utilizados.



# RESNETDETECT | Detecção automática precoce de incêndios florestais utilizando redes neuronais de aprendizagem residual

PCIF/MPG/0051/2018

Caracterização do projeto	
Principal Objetivo	Utilizar <i>deep learning</i> para reduzir a quantidade de falsos alarmes.
Enquadramento/ Motivação	Surge no seguimento de investigação anterior, para resolver a problemática de falsos positivos associados à deteção automática de incêndios, contribuindo para melhorar o sistema de videovigilância CICLOPE.
IR	Armando Fernandes   INOV/INESC/IST/ULisboa
Período de Execução	01/01/2020 a 31/12/2023
Website	<a href="https://www.inov.pt/project/resnetdetect/index.html">https://www.inov.pt/project/resnetdetect/index.html</a>

Resultados	Estado e Aplicação	Benefícios e Impacto
<b>Redes neuronais para reconhecer plumas de fumo (desenvolvimento e instalação):</b> - Integração das redes neuronais no sistema CICLOPE foi feita sem grandes dificuldades, pois o sistema operacional CICLOPE é modular, facilitando a adição de funcionalidades.	Instalação nas torres do sistema CICLOPE da CIM Região de Leiria.	Sensibilização para a problemática dos falsos alarmes no âmbito dos sistemas de deteção automática.  Aumento da eficácia na deteção precoce das ignições e reacendimentos, com impacto na redução do número de incêndios e sua dimensão.
<b>Software de geração de imagens artificiais:</b> - Desenvolvimento de imagens que contribuem para um melhor desempenho das redes.	Disponível em: <a href="https://huggingface.co/qfalcao/early-fire-generator">https://huggingface.co/qfalcao/early-fire-generator</a>	Redução de falsos alarmes, otimizando a gestão de recursos.  Informar decisores, sobre benefícios de investimento neste sistema de redes neuronais.

<b>Caso(s) de estudo</b>	CIM Região de Leiria (9 torres do sistema CICLOPE).
--------------------------	---

<b>Potenciais end-users</b>	AGIF; ANEPC; CIM; GNR; Municípios.
-----------------------------	------------------------------------

Necessidades e desafios futuros
<b>Investigação &amp; Desenvolvimento:</b> Garantir continuidade da investigação › Financiamento subsequente › Otimizar redes neuronais. <b>Aceitação e adoção:</b> Alargar a aplicação a outras áreas que operam o sistema CICLOPE › Disseminar e explorar o produto › Investir receitas provenientes da venda no desenvolvimento posterior do produto.



## EROFIRE | Avaliação do risco de erosão pós-incêndio usando marcadores moleculares

PCIF/RPG/0079/2018

Caracterização do projeto	
Principal Objetivo	Estabelecer um modelo de desempenho pós-fogo baseado no risco de perda de solo e da sua qualidade com base em dados moleculares.
Enquadramento/ Motivação	Surge no seguimento de investigações anteriores, sendo o Programa uma oportunidade para reforçar investigação neste domínio, identificando áreas com maior necessidade de atuação (face à qualidade do solo) no pós-incêndio.
IR	Nicasio Jiménez-Morillo   Universidade de Évora
Período de Execução	01/04/2020 a 31/03/2024
Website	<a href="https://www.cecs.uminho.pt/projetos/erofire-avaliacao-do-risco-de-erosao-pos-incendio-usando-marcadores-moleculares/">https://www.cecs.uminho.pt/projetos/erofire-avaliacao-do-risco-de-erosao-pos-incendio-usando-marcadores-moleculares/</a>

Resultados	Estado e Aplicação	Benefícios e Impacto
<b>Modelos PLS:</b> - A erodibilidade depende da composição molecular da Matéria Orgânica do Solo e que pode ser prevista a partir de dados pirocromatográficos.	Modelo publicado em <i>Open Access</i> . Publicações científicas: - Marcadores de erodibilidade podem ser utilizados no pós-incêndio, no âmbito da definição de medidas de estabilização de emergência, e na monitorização da necessidade de medidas de restauro.	Aumento de conhecimento sobre o efeito dos incêndios na qualidade e saúde dos solos.  Contributo para uma melhor identificação das necessidades de ação de recuperação e restauro do solo e da monitorização da sua eficácia.
<b>Modelo de previsão da erodibilidade:</b> - Três principais espécies florestais em Portugal.	Publicação científica. Necessidade de posterior integração com Modelos utilizados atualmente.	Aumento da eficiência das ações de recuperação e restauro do solo, através de priorização das ações e gestão otimizada dos recursos.
<b>Ferramenta de monitorização da recuperação do solo.</b>	Necessidade de posterior integração com Modelos utilizados atualmente.	Informar Políticas Públicas no âmbito da Missão Solo e de Recuperação de Áreas Ardidas.

<b>Caso(s) de estudo</b>	Castro Marim e Aljezur – Portugal; Huelva – Espanha (incêndios reais).
--------------------------	--

<b>Potenciais end-users</b>	AGIF; APA; Associações Ambientais; CIM; ICNF; Municípios; OPF e Associações Florestais.
-----------------------------	---

Necessidades e desafios futuros
<b>Investigação &amp; Desenvolvimento:</b> Garantir continuidade da investigação › Financiamento subsequente › Robustecer os estudos e potenciar integração com modelos utilizados atualmente › Aumentar o foco das ações de restauro na qualidade e saúde do solo.
<b>Políticas Públicas:</b> Aumentar centralidade do solo no domínio dos incêndios rurais e do SGIFR › Sensibilizar/ influenciar entidades-chave para importância do solo e sua interligação com questões emergentes.

Caracterização do projeto	
Principal Objetivo	Providenciar ferramentas de gestão pós-fogo para a identificação de áreas de maior risco de erosão e a sua mitigação em Portugal.
Enquadramento/ Motivação	Surge no seguimento de conversas com técnicos do ICNF sobre a necessidade de ferramentas expeditas para uma aplicação imediata de medidas de mitigação da erosão pós-fogo. O conhecimento de base assenta em diversos projetos anteriores desenvolvidos pela equipa de investigação e dados <i>open source</i> .
IR	Dalila Serpa   UA
Período de Execução	15/02/2019 a 14/02/2023
Website	<a href="https://femme.web.ua.pt/">https://femme.web.ua.pt/</a>

Resultados	Estado e Aplicação	Benefícios e Impacto
<b>Mapa de risco de erosão pós-fogo em Portugal Continental</b>	Disponível no <i>website</i> do <i>European Soil Data Centre (ESDAC)</i> : <a href="https://esdac.jrc.ec.europa.eu/content/post-fire-soil-erosion-map-portugal">https://esdac.jrc.ec.europa.eu/content/post-fire-soil-erosion-map-portugal</a>	Aumento da sensibilização e capacitação para a proteção do solo e mitigação da erosão.
<b>Mapa da erosão pós-fogo e dados dos incêndios de 2017 a nível europeu</b>		Integração destes produtos nos relatórios de estabilização de emergência.
<b>Guia para apoio à tomada da decisão na prevenção e mitigação da erosão pós-fogo em Portugal Continental</b>		Apoio à tomada de decisão na gestão pós-fogo, em particular integração destes produtos nos relatórios de estabilização de emergência.  Mitigação dos impactos da erosão pós-fogo.  Proteção das comunidades, bens e infraestruturas a jusante.  Otimização de custos e recursos na implementação de medidas de mitigação.

<b>Caso(s) de estudo</b>	n.a.
--------------------------	------

<b>Potenciais <i>end-users</i></b>	AGIF; ANEPC; Associações Ambientais; ICNF; Juntas de Freguesia; Min. Ambiente e Agricultura; Municípios; OPF e Associações Florestais; Proprietários Florestais.
------------------------------------	--

Necessidades e desafios futuros
<b>Investigação &amp; Desenvolvimento:</b> Desenvolver uma ferramenta de apoio à decisão › Colaborar com entidades do SGIFR para identificar necessidades e especificidades da ferramenta › Financiamento subsequente e parceria com empresa de desenvolvimento de <i>software</i> .
<b>Aceitação e adoção:</b> Evidenciar a importância do solo e da erosão pós-fogo › Promover comunicação mais eficaz sobre os efeitos da erosão do solo (e.g. impacto do arrastamento de cinzas na qualidade das águas ou potenciais danos na exploração piscícola, danos em infraestruturas, habitações).
<b>Políticas Públicas:</b> Articular com outras problemáticas e medidas no âmbito das políticas públicas (e.g. qualidade da água; contaminação do solo) › Divulgar junto de decisores políticos ( <i>lobby</i> ).



## FRISCO | Gestão de riscos de contaminação da qualidade da água induzidos pelo fogo

PCIF/MPG/0044/2018

Caracterização do projeto	
Principal Objetivo	Desenvolver ferramentas para apoiar os gestores da água na deteção e mitigação de situações de contaminação após fogos rurais.
Enquadramento/ Motivação	Surge no seguimento de investigações anteriores e da interação com <i>stakeholders</i> . A abordagem utilizada na construção do projeto, com base em necessidades reais, foi valorizada no âmbito do Programa Mobilizador.
IR & Co-IR	João Pedro Nunes & Luís Dias   FCIências.ID
Período de Execução	01/01/2020 a 31/12/2023
Website	<a href="https://friscoproject.rd.ciencias.ulisboa.pt/">https://friscoproject.rd.ciencias.ulisboa.pt/</a>

Resultados	Estado e Aplicação	Benefícios e Impacto
<b>Mapa de risco de contaminação da água:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Atualizado após cada época de fogos;</li> <li>- Risco de contaminação de albufeiras;</li> <li>- Índice com 5 classes de risco;</li> <li>- Alimentado com cartografia produzida pelo ICNF.</li> </ul>	Mapa disponibilizado na Plataforma para o Conhecimento Científico de Incêndios Rurais, gerida pelo ISA.	Desenvolvimento de modelo combinado com ocorrência de fogo e contaminação da água e de índice de risco de contaminação da água.
<b>Guia de boas práticas para gestores de água, apoiando:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Decisão sobre frequência de monitorização da bacia hidrográfica;</li> <li>- Desenho de Planos de Contingência;</li> <li>- Decisão sobre medidas na estação de tratamento.</li> </ul>	Práticas para a gestão de recursos hídricos em bacias hidrográficas com histórico de incêndios rurais em Portugal: <a href="https://www.researchgate.net/publication/375989302_Praticas_para_a_gestao_de_recursos_hidricos_em_bacias_hidrograficas_com_historico_de_incendios_rurais_em_Portugal_Projeto_FRISCO_gestao_de_riscos_de_contaminacao_da_qualidade_da_agua_induzidos_pelo_fo">https://www.researchgate.net/publication/375989302_Praticas_para_a_gestao_de_recursos_hidricos_em_bacias_hidrograficas_com_historico_de_incendios_rurais_em_Portugal_Projeto_FRISCO_gestao_de_riscos_de_contaminacao_da_qualidade_da_agua_induzidos_pelo_fo</a>	Apoio à tomada de decisão dos gestores de água e no desenho de planos de contingência. Prevenção de situações de risco em situações de incêndio e melhoria da resposta. Redução de custos de gestão de água e aumento da segurança no abastecimento às populações. Informar Políticas Públicas, no âmbito da gestão de água.
<b>Ferramenta para mapear hotspots de mobilização de contaminantes, via satélite</b>	Concluído.	

<b>Caso(s) de estudo</b>	n.a.
--------------------------	------

<b>Potenciais end-users</b>	AGIF; Águas de Portugal; APA; Associação Portuguesa de Distribuição e Drenagem de Águas (APDA); CIM; ICNF; Municípios.
-----------------------------	--

Necessidades e desafios futuros
<b>Investigação &amp; Desenvolvimento:</b> Garantir continuidade da investigação › Financiamento subsequente   Ultrapassar problema de lacunas de dados.
<b>Aceitação e adoção:</b> Manutenção do servidor <i>online</i> › Disseminação dos resultados   Articular com entidades gestoras › Integração dos resultados nos processos de decisão (e.g. planos de contingência).
<b>Políticas Públicas:</b> Inexistência de planos de risco de longo prazo › Sensibilizar entidades gestoras para a relevância do tema › Criação de oportunidades de colaboração.

## GREENREHAB | Sistema de reabilitação sustentável para solos queimados baseado na inoculação de cianobactérias e microalgas nativas

PCIF/RPG/0077/2017

Caracterização do projeto	
Principal Objetivo	Desenvolver um sistema para a reabilitação de solos queimados de baixo custo, ecológico e de fácil implementação e de um protocolo de monitorização da recuperação do ecossistema após fogos.
Enquadramento/ Motivação	Estudos prévios, de um parceiro da Universidade de Florença (consultor neste projeto), mostraram que uma metodologia similar teve um grande impacto na reabilitação de solos chineses em vias de desertificação.
IR & Co-IR	Paula Tamagnini & Paula Melo Gomes   FCUP
Período de Execução	01/03/2019 a 28/02/2023
Website	<a href="https://siqyn.pt/greenrehab1/">https://siqyn.pt/greenrehab1/</a>

Resultados	Estado e Aplicação	Benefícios e Impacto
<b>Consórcio/ Biofertilizante:</b> - Microrganismos nativos.	Aplicação do consórcio, estabelecido em laboratório, em ações de recuperação no terreno. Prestar serviço aplicando a metodologia desenvolvida: identificação do local e microrganismos; criação de consórcio/ biofertilizante; aplicação; monitorização.	Realização do primeiro levantamento sistemático de cianobactérias e microalgas presentes em solo português. Capacitação de proprietários e técnicos florestais para preparação e utilização do consórcio e monitorização da recuperação.
<b>Protocolo de avaliação e monitorização da recuperação inicial do ecossistema pós-fogo.</b>	Concluído.	Promoção de crescimento das plantas e melhoramento das propriedades/estrutura do solo. Otimização das ações de recuperação do solo e da vegetação, com base na monitorização.

<b>Caso(s) de estudo</b>	Município de Mortágua.
--------------------------	------------------------

<b>Potenciais end-users</b>	Empresas de biofertilizantes; ICNF; Indústria da fileira florestal; Juntas de Freguesia; Municípios; Proprietários Florestais; OPF e Associações Florestais.
-----------------------------	--

Necessidades e desafios futuros
<b>Investigação &amp; Desenvolvimento:</b> Garantir financiamento para desenvolvimento de produto (estimular interesse de empresas) › Desenvolver e testar novos consórcios a aplicar em outras zonas do país.
<b>Validação em contexto operacional:</b> Testar e monitorizar consórcio e metodologia em contexto real de áreas afetadas por incêndios › Aumentar escala de aplicação no terreno.
<b>Aceitação e adoção:</b> Potenciar interesse do mercado › Disseminar, demonstrar e capacitar proprietários e técnicos florestais.



## R3FOREST | Utilização de biomassa de exóticas para a recuperação pós-fogo: Reutilização, Regeneração e Reflorestação

PCIF/GVB/0202/2017

Caracterização do projeto	
Principal Objetivo	Utilizar um composto verde, proveniente da biomassa de espécies exóticas invasoras ( <i>Acacia spp</i> ), com vista à recuperação e proteção dos solos ardidos e otimização de planos de regeneração natural e reflorestação.
Enquadramento/ Motivação	Surge como oportunidade no contexto da problemática das plantas invasoras e das limitações das práticas atuais para lidar com este problema.
IR	Cristina Máguas   FCIências.ID
Período de Execução	01/03/2019 a 28/02/2023
Website	<a href="https://r3forest.weebly.com">https://r3forest.weebly.com</a>

Resultados	Estado e Aplicação	Benefícios e Impacto
<b>Modelo alométrico para a quantificação da biomassa de povoados de <i>Acacia longifolia</i>, baseado no volume.</b>	Disponibilização do modelo: - $BM \sim 6.297 + 0.982 \times Vol$ ; BM = biomassa total (seco) - Vol = volume planta Informação sobre taxa de sobrevivência para apoiar decisões de medidas de reflorestação.	Apoio à tomada de decisão na gestão de combustíveis, em particular na gestão de invasoras.  Alternativa para a gestão da biomassa de <i>Acacia longifolia</i> , e potencial aplicação no solo com efeitos ao nível do teor de humidade do solo e na prevenção da erosão.
<b>Composto verde:</b> - Aplicação de estilha de <i>Acacia longifolia</i> (compostada) no solo; - Aplicado e monitorizado em estação-piloto.	Manual de boas práticas florestais.	Informar Políticas Públicas, com potencial integração nos relatórios de estabilização de emergência.

<b>Caso(s) de estudo</b>	Estação-piloto no Algarve
--------------------------	---------------------------

<b>Potenciais end-users</b>	Associações Ambientais; ICNF; Juntas de Freguesia; Municípios; OPF e Associações Florestais; Proprietários Florestais.
-----------------------------	--

Necessidades e desafios futuros
<b>Investigação &amp; Desenvolvimento:</b> Desenvolver investigação e monitorização da resposta das espécies plantadas a médio e longo prazo, com aplicação do composto verde › Garantir manutenção da estação-piloto e otimização das parcelas instaladas › Robustecer modelo alométrico e potenciais utilizações da biomassa de acácias › Digitalizar o conhecimento gerado numa plataforma <i>user-friendly</i> .
<b>Validação em contexto operacional:</b> Desenvolver uma análise técnico-financeira comparativa de soluções de gestão de acácias › Promover cooperação e articulação com <i>stakeholders</i> › Demonstrar e divulgar benefícios da solução.
<b>Aceitação e adoção:</b> Alterar paradigma dominante sobre soluções para controlo de invasoras › Divulgar o conhecimento a proprietários e outros <i>stakeholders</i> relevantes › Maximizar o potencial da estação-piloto para demonstração e divulgação › Capacitar para a utilização do modelo alométrico.

# ACTION SAFE | Sistema de monitorização fisiológica do tipo “wearable” para monitorizar o estado geral de saúde de bombeiros

PCIF/SSO/0063/2018

Caracterização do projeto	
Principal Objetivo	Desenvolver um sistema de monitorização da resposta fisiológica dos bombeiros, em tempo real, para controlo do estado geral de saúde.
Enquadramento/ Motivação	Surge no seguimento de investigação prévia na área de segurança, sendo uma oportunidade para aplicação aos bombeiros, mas com potencial utilização para outros públicos-alvo e outros países, em particular, nas profissões de alto risco.
IR & Co-IR	Mário Vaz & José Manuel Baptista   INEGI/UP
Período de Execução	02/01/2020 a 31/12/2023
Website	<a href="https://actionsafe.pt/">https://actionsafe.pt/</a>

Resultados	Estado e Aplicação	Benefícios e Impacto
<p><b>Sistema de monitorização fisiológica do tipo ‘wearable’ para a monitorização do estado de saúde dos bombeiros em tempo real, que inclui:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sensores da temperatura da pele e da frequência cardíaca (fadiga, <i>stress</i>);</li> <li>- Sensor de queda;</li> <li>- Monitorização GPS.</li> </ul> <p>Utilização de sensores já comercializados (baixo custo) e tecidos ignífugos.</p> <p>Foram recolhidos dados socio-demográficos, biométricos, de capacidade aeróbica e de teste e validação do sistema em contexto simulado e de incêndio florestal.</p>	<p>Protótipo TRL 4/5:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Validação dos componentes da tecnologia em ambiente de laboratório/ ambiente relevante;</li> <li>- Sistema de interpretação dos resultados medidos;</li> <li>- Memória interna para gravar dados;</li> <li>- <i>Hardware</i> desenvolvido, mas com necessidade de desenvolvimento posterior.</li> </ul>	<p>Acompanhamento do estado de saúde dos bombeiros em contexto operacional, prevenindo situações críticas e melhorando a resposta de socorro.</p> <p>Otimização da gestão dos operacionais no terreno, tendo em conta o seu estado de saúde.</p> <p>Melhoria da perceção do risco associado ao trabalho de bombeiro.</p>

<b>Caso(s) de estudo</b>	Corporações de Bombeiros do Distrito do Porto, Bombeiros Voluntários de Oleiros.
--------------------------	--

<b>Potenciais end-users</b>	AGIF; ANEPC; Corporações de Bombeiros; ENB; GNR; ICNF; LBP; Outros atores com profissões de risco.
-----------------------------	--

Necessidades e desafios futuros
<p><b>Investigação &amp; Desenvolvimento:</b> Aumentar TRL do protótipo do sistema › Financiamento subsequente › Desenvolver <i>hardware</i> para nível mais sofisticado › Desenvolver sistema de interpretação.</p> <p><b>Aceitação e adoção:</b> Criar interesse nas entidades do SGIFR pelo sistema desenvolvido › Demonstrar benefícios da utilização deste sistema de baixo custo › Promover utilização generalizada do sistema.</p>



## ARRISCO | Exposição ocupacional dos bombeiros à poluição atmosférica: Impacto na DPOC e Asma

PCIF/SSO/0101/2017

Caracterização do projeto	
Principal Objetivo	Avaliar os efeitos, a longo prazo, nos bombeiros à exposição à poluição atmosférica no combate aos incêndios florestais, nomeadamente no que diz respeito à DPOC e à Asma.
Enquadramento/ Motivação	Surge como oportunidade para trabalhar em qualidade do ar e seu impacto na saúde / saúde ocupacional.
IR & Co-IR	Sofia Sousa & Fernando Gomes Martins   FEUP
Período de Execução	15/03/2019 a 14/03/2023
Website	<a href="https://arrisco.fe.up.pt">https://arrisco.fe.up.pt</a>

Resultados	Estado e Aplicação	Benefícios e Impacto
<b>Avaliação da exposição completa dos bombeiros</b> - Utilização de equipamentos para monitorização da qualidade do ar nos quartéis; - Utilização de monitores para avaliação da exposição dos bombeiros em operações de fogo controlado (impossibilidade de realização no Teatro de Operações).	Informar entidades do SGIFR relativamente à exposição dos bombeiros e possível identificação de medidas de mitigação: - <a href="https://arrisco.fe.up.pt/wp-content/uploads/2023/03/ArRisco_Livro.pdf">https://arrisco.fe.up.pt/wp-content/uploads/2023/03/ArRisco_Livro.pdf</a> - <a href="https://arrisco.fe.up.pt/wp-content/uploads/2023/03/230308-ArRisco-Flyer_final.pdf">https://arrisco.fe.up.pt/wp-content/uploads/2023/03/230308-ArRisco-Flyer_final.pdf</a>	Redução do impacto da exposição dos bombeiros à poluição atmosférica relacionada com incêndios.  Melhoria da gestão dos operacionais no terreno, tendo em conta um nível de exposição considerado seguro.
<b>Estudo da prevalência e incidência de DPOC e asma nos bombeiros</b> - Realização de questionários pré e pós-época de combate; - 13 corporações do Distrito de Viseu – bombeiros expostos e não-expostos ao fumo dos incêndios florestais, tanto profissionais como voluntários; - Participação de 249 bombeiros.	Informar operacionais e entidades de saúde relativamente à prevalência e incidência de DPOC e asma nos bombeiros e possível identificação de medidas de mitigação: - <a href="https://arrisco.fe.up.pt/wp-content/uploads/2023/03/ArRisco_Livro.pdf">https://arrisco.fe.up.pt/wp-content/uploads/2023/03/ArRisco_Livro.pdf</a> - <a href="https://arrisco.fe.up.pt/wp-content/uploads/2023/03/230308-ArRisco-Flyer_final.pdf">https://arrisco.fe.up.pt/wp-content/uploads/2023/03/230308-ArRisco-Flyer_final.pdf</a>	Melhoria das práticas ao nível de diagnóstico de asma e DPOC nos bombeiros.  Redução de custos dos cuidados de saúde da DPOC e asma.

<b>Caso(s) de estudo</b>	Corporações de Bombeiros do Distrito de Viseu.
--------------------------	--

<b>Potenciais end-users</b>	AGIF; ANEPC; Corporações de Bombeiros; DGS/ARS; ENB; ICNF; LBP; Unidades de Saúde.
-----------------------------	--

Necessidades e desafios futuros
<b>Investigação &amp; Desenvolvimento:</b> Obter resultados mais robustos (Realizar espirometrias pré e pós-fogo, impedidas pela pandemia) › Aumentar a adesão de participantes ao estudo › Assegurar a representatividade do estudo para outras áreas do país e outros perfis profissionais.
<b>Aceitação e adoção:</b> Desenvolver diretrizes ao nível do SGIFR e dos cuidados de saúde › Potenciar a adoção de práticas que reduzam o impacto da exposição dos bombeiros.



## BIOFIREX | Um painel de (Bio)marcadores para a vigilância da saúde e segurança do bombeiro

PCIF/SSO/0017/2018

Caracterização do projeto	
Principal Objetivo	Caracterizar e monitorizar a exposição ocupacional dos bombeiros a poluentes emitidos durante incêndios rurais.
Enquadramento/ Motivação	Surge no seguimento de investigações anteriores e da identificação da necessidade de caracterização da exposição aos riscos pelos bombeiros de uma Corporação de Bragança.
IR & Co-IR	Simone Morais   REQUIMTE João Teixeira   ISPUP
Período de Execução	01/01/2020 a 31/12/2023
Website	<a href="https://www.isep.ipp.pt/PAGE/VIEWPAGE/BioFirExProjetoBioFirEx">https://www.isep.ipp.pt/PAGE/VIEWPAGE/BioFirExProjetoBioFirEx</a>

Resultados	Estado e Aplicação	Benefícios e Impacto
<p><b>Identificação de um conjunto de (bio)marcadores apropriados para a vigilância da exposição ocupacional e da saúde dos bombeiros:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Caracterização de bombeiros portugueses e identificação de potenciais fatores de risco;</li> <li>- Validação de indicadores biológicos de exposição;</li> <li>- Validação de indicadores biológicos de efeito precoce;</li> <li>- Uso de matrizes biológicas não invasivas.</li> </ul>	<p>Contributo para processo de definição de valores de referência de exposição ocupacional (pré e pós-fogo) e de indicadores para avaliação de risco.</p>	<p>Avanço no conhecimento científico para definição de valores de referência e indicadores para avaliação de risco (exposição ocupacional).</p> <p>Sensibilização das autoridades e bombeiros para os riscos ocupacionais.</p> <p>Capacitação das corporações para a aplicação de medidas preventivas para minimizar a exposição a poluentes.</p>
<p><b>Recomendações de boas práticas para minimizar exposição e riscos ocupacionais associados, focadas em medidas preventivas e protocolos para a proteção da saúde dos bombeiros:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Organização do quartel;</li> <li>- Teatro de Operações;</li> <li>- Procedimentos pós-combate;</li> <li>- Estilo de vida saudável.</li> </ul>	<p>Lista de recomendações disponibilizada no <i>website</i> do projeto e diretamente ao Comando Distrital de Bragança e ao Município de Bragança:</p> <p><a href="https://www.isep.ipp.pt/Page/ViewPage/BioFirExRecomendacoes">https://www.isep.ipp.pt/Page/ViewPage/BioFirExRecomendacoes</a></p> <p>Possibilidade de aplicação destas recomendações a nível nacional e internacional.</p>	<p>Minimização da exposição dos bombeiros e otimização da gestão dos operacionais face à biomonitorização (alocação a funções de maior/menor exposição).</p>

<b>Caso(s) de estudo</b>	14 Corporações de Bombeiros do Distrito de Bragança (236 operacionais).
<b>Potenciais end-users</b>	AGIF; ANEPC; CIM; Corporações de Bombeiros; DGS/ARS; ENB; GNR; ICNF; LBP; Municípios.

### Necessidades e desafios futuros

<p><b>Investigação &amp; Desenvolvimento:</b> Assegurar a continuidade da investigação › Financiamento subsequente › Articular com outros grupos de investigação.</p> <p><b>Aceitação e adoção:</b> Garantir adoção das recomendações › Colaborar com entidades-chave para definir estratégia de disseminação dirigida ao público-alvo.</p> <p><b>Políticas Públicas:</b> Realizar estudos longitudinais › Caracterizar o risco dos bombeiros portugueses (face à classificação da exposição ocupacional dos bombeiros como carcinogénica).</p>
---



## DECFIRE | Treino da tomada de decisão crítica e gestão do stress pós-traumático nos técnicos de combate a incêndios

PCIF/SSO/0082/2018

Caracterização do projeto	
Principal Objetivo	Compreender, através de eletroencefalografia (EEG), imagem por ressonância magnética funcional (fMRI) e ambientes realistas de realidade virtual (RV), os determinantes neurais da tomada de decisão estratégica dos bombeiros.
Enquadramento/ Motivação	Surge no seguimento de investigações anteriores no âmbito da Psicologia Médica, sendo o Programa uma oportunidade para investigar esta temática.
IR	Miguel Castelo-Branco   Universidade de Coimbra
Período de Execução	15/01/2020 a 14/07/2023

Resultados	Estado e Aplicação	Benefícios e Impacto
<b>Estudo dos processos cerebrais envolvidos na tomada de decisão crítica em condições extremas de combate a incêndios:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Experiência de neurociência cognitiva;</li> <li>- Apresentação de variáveis de decisão aos bombeiros, sendo solicitado um cálculo intuitivo da decisão a tomar, em frações de segundos;</li> <li>- Compreensão de fatores emocionais e racionais da tomada de decisão.</li> </ul>	Publicações científicas. Testado em bombeiros, com <i>feedback</i> positivo. Resultados do projeto com potencial para criação de jogo sério com tarefas de decisão.	Avanço no conhecimento sobre o impacto da exposição continuada a múltiplos eventos na saúde mental e na tomada de decisão. Sensibilização de bombeiros, famílias e profissionais de saúde para o impacto na saúde mental. Minimização de situações de <i>stress</i> pós-traumático e do impacto na saúde mental de bombeiros, através de prevenção e atuação precoce.
<b>Simulador de realidade virtual e programa de treino:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Simulação, de forma realista, de situações de combate a incêndios.</li> </ul>	Protótipo: - Demonstração com bombeiros. Potencial para aumento de TRL (treino e investigação).	Melhorar a tomada de decisão crítica dos bombeiros.
<b>Plano de disseminação e prevenção do <i>stress</i> pós-traumático:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Apoiar a deteção de pessoas em risco;</li> <li>- Aumentar sensibilização pública para questões de saúde mental, <i>stress</i> pós-traumático e sua influência na decisão.</li> </ul>	Plano de disseminação. Articulação com entidades da área da saúde, envolvidas nesta problemática. Potencial desenvolvimento de plano de encaminhamento de profissionais.	Informar Políticas Públicas, no âmbito dos sistemas de resposta das entidades de saúde.

<b>Caso(s) de estudo</b>	Corporações de Bombeiros do Distrito de Coimbra.
<b>Potenciais <i>end-users</i></b>	AGIF; ANEPC; DGS/ARS; ENB; GNR; ICNF; LBP.

Necessidades e desafios futuros
<b>Investigação &amp; Desenvolvimento:</b> Garantir continuidade no desenvolvimento de ferramentas de treino de operacionais › Financiamento subsequente   Estabelecer ligação com empresas.
<b>Aceitação e adoção:</b> Aumentar sensibilização para situações de <i>stress</i> pós-traumático › Capacitar para a adoção de ferramentas de treino, baseadas em novas tecnologias, pelas escolas e corporações.
<b>Disseminação e capacitação:</b> Aumentar sensibilização para situações de <i>stress</i> pós-traumático e de saúde mental › Articular com entidades-chave › Melhorar a sinalização e resposta a estas situações.



Caracterização do projeto	
Principal Objetivo	Desenvolver um casaco de proteção térmica inovador para bombeiros.
Enquadramento/ Motivação	Surge no seguimento de estudos prévios de transporte de calor em materiais têxteis, incluindo materiais de proteção térmica, sendo o Programa uma oportunidade para criar projeto nesta área.
IR & Co-IR	João Moreira de Campos & Soraia Neves   FEUP
Período de Execução	01/01/2020 a 30/06/2023
Website	<a href="https://difjacketproject.fe.up.pt/">https://difjacketproject.fe.up.pt/</a>

Resultados	Estado e Aplicação	Benefícios e Impacto
<p><b>Colete de bombeiro inovador:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Barreira adicional de proteção contra o calor;</li> <li>- Flexível (solução <i>add-on</i>, a utilizar por cima do EPI convencional);</li> <li>- Multifuncional - utilização possível em combate florestal e combate urbano;</li> <li>- Solução amovível e modular, facilitando limpeza e conservação e substituição de partes danificadas;</li> <li>- Materiais utilizados (<i>smart materials</i>), contemplados no Guia Técnico para limpeza, conservação e manutenção de EPI.</li> </ul>	<p>Protótipo: Dif-Jacket Vídeo Final: <a href="https://www.youtube.com/watch?v=UjZRvUrz0_g">https://www.youtube.com/watch?v=UjZRvUrz0_g</a></p>	<p>Sensibilização de bombeiros para os fenómenos de transporte de calor e aspetos gerais de uso, limpeza, manutenção e conservação de vestuário de proteção (EPI).</p> <p>Melhoria da proteção dos bombeiros, em contexto de combate a incêndios, reduzindo a carga térmica sentida.</p>
<p><b>Vídeos Educativos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Dois vídeos, alinhados com os <i>workshops</i> realizados.</li> </ul>	<p><a href="https://youtu.be/k_3zyop3juU">https://youtu.be/k_3zyop3juU</a></p> <p><a href="https://youtu.be/1xtm0t_le8M?t=20">https://youtu.be/1xtm0t_le8M?t=20</a></p>	

<b>Caso(s) de estudo</b>	Corporações de Bombeiros do Centro de Formação Especializado em Incêndios Florestais (CFEIF) e de São João da Madeira (CFSJM).
--------------------------	--

<b>Potenciais end-users</b>	AGIF; ANEPC; Corporações de Bombeiros; ENB; GNR; ICNF; LBP.
-----------------------------	---

Necessidades e desafios futuros
<p><b>Investigação &amp; Desenvolvimento:</b> Garantir continuidade da investigação › Financiamento subsequente › Robustecer desenvolvimento do protótipo.</p> <p><b>Validação em contexto operacional:</b> Aumentar TRL do colete › Articular com parceiros-chave › Testar o protótipo com operacionais › Desenvolver solução mais próxima do mercado.</p> <p><b>Políticas Públicas:</b> Certificação de produtos <i>add-on</i> inovadores › Definir de legislação portuguesa específica, que permita exploração e valorização de produtos resultantes de Investigação Aplicada (e.g. selo de desempenho prático e de cumprimento de requisitos-base de operação) › Comercialização nacional de produtos inovadores.</p>



## 4FIRHEALTH | Exposição ocupacional no combate a incêndios e efeitos precoces na saúde das forças operacionais

PCIF/SSO/0090/2019

Caracterização do projeto	
Principal Objetivo	Avaliar a exposição ocupacional dos bombeiros a poluentes, libertados durante os incêndios para determinar os riscos precoces relevantes para a saúde.
Enquadramento/ Motivação	Continuidade de linha de investigação iniciada em 2015, dando seguimento a projeto financiado na Edição PCIF 2018, e ampliando a identificação de riscos da exposição dos bombeiros a poluentes libertados em diferentes incêndios, e desenvolvimento de novas metodologias para uma avaliação de riscos respiratórios e tópicos.
IR & Co-IR	Marta Oliveira & Francisca Rodrigues   REQUIMTE
Período de Execução	01/03/2021 a 29/02/2025
Website	<a href="https://hera-science.com/project/4firhealth/">https://hera-science.com/project/4firhealth/</a>

Resultados	Estado e Aplicação	Benefícios e Impacto
<b>Definição de limites de exposição ocupacional para as forças de combate a incêndios</b>	Publicações científicas <a href="https://hera-science.com/project/4firhealth/">https://hera-science.com/project/4firhealth/</a>	Avanço no conhecimento científico para definição de limites de exposição ocupacional a poluentes e biomarcadores de exposição/ efeitos.
<b>Medidas preventivas, recomendações e boas práticas que promovam a saúde e a segurança dos bombeiros</b>	Guia de Boas Práticas – Descontaminação após Incêndios Transferência dos resultados para: Corpos de bombeiros participantes, ANEPC, LBP, ENB e GNR-UEPS.	Sensibilização das autoridades e bombeiros para os riscos ocupacionais.
<b>Plataforma para divulgação de resultados</b>	<a href="https://hera-science.com/project/4firhealth/">https://hera-science.com/project/4firhealth/</a>	Capacitação das corporações para a implementação de medidas de redução da exposição ocupacional, promovendo a saúde e segurança dos bombeiros.  Minimização da exposição ocupacional dos bombeiros a poluentes e riscos associados e otimização da gestão dos operacionais face à exposição.  Informar resposta das entidades de saúde e redução da pressão sobre o SNS, através de uma intervenção precoce ao nível da exposição ocupacional.

<b>Caso(s) de estudo</b>	Bombeiros de Corporações da Área Metropolitana do Porto e militares da GNR-UEPS.
--------------------------	--

<b>Potenciais end-users</b>	AGIF; ANEPC; Corporações de Bombeiros; DGS/ARS; ENB; GNR; ICNF; LBP.
-----------------------------	--

Necessidades e desafios futuros
<b>Investigação &amp; Desenvolvimento:</b> Garantir continuidade da investigação › Financiamento subsequente.
<b>Disseminação e capacitação:</b> Convergir resultados do projeto com perspetivas da investigação internacional › Capitalizar interações com investigadores e consultores › Aumentar suporte e credibilidade (a nível europeu e internacional) dos resultados   Aumentar sensibilização das entidades nacionais.
<b>Aceitação e adoção:</b> Articular com entidades-chave › Adotar, implementar e divulgar a nível nacional recomendações e boas práticas › Alterar comportamentos para redução da exposição a poluentes e riscos associados.



Caracterização do projeto	
Principal Objetivo	Desenvolver programa de formação para chefes de equipas de intervenção, focado em competências que assegurem o bem-estar e saúde mental dos subordinados.
Enquadramento/ Motivação	Surge no seguimento de investigação anterior e da necessidade de estudar o impacto do estilo de liderança no desempenho e bem-estar da equipa.
IR	Maria José Chambel   FP/ULisboa
Período de Execução	01/12/2019 a 30/07/2023
Website	<a href="https://bombeiros.psicologia.ulisboa.pt/">https://bombeiros.psicologia.ulisboa.pt/</a>

Resultados	Estado e Aplicação	Benefícios e Impacto
<b>Estudo sobre a liderança dos chefes de equipas de intervenção e do seu impacto nos subordinados:</b> - Estilo de liderança transformacional no dia-a-dia é crucial para o bem-estar dos subordinados; - Estilo diretivo durante uma emergência é crucial para o bem-estar dos subordinados.	Publicações científicas: <a href="https://bombeiros.psicologia.ulisboa.pt/artigos.html">https://bombeiros.psicologia.ulisboa.pt/artigos.html</a>  <i>Newsletters</i> , disseminadas por todas as corporações de bombeiros (com contributos de entidades-chave: DGS, ANEPC): <a href="https://bombeiros.psicologia.ulisboa.pt/boletim.html">https://bombeiros.psicologia.ulisboa.pt/boletim.html</a>  <i>E-book</i> para público em geral: <a href="https://bombeiros.psicologia.ulisboa.pt/e-book.html">https://bombeiros.psicologia.ulisboa.pt/e-book.html</a>	Desenvolvimento de novas competências e mudança de comportamento ao nível das relações interpessoais e do estilo de liderança dos chefes de equipas de intervenção.  Melhoria da eficácia e do desempenho individual e da equipa no combate aos fogos, com base no aumento da resiliência e bem-estar psicológico dos bombeiros.
<b>Programa de formação para líderes de equipas de intervenção.</b>	Validação: desenvolvimento de 3 ações de formação com duração de 2 dias (certificada pela ENB, fora do Catálogo Nacional de Qualificações).  Publicação científica com estudo de validação do curso de formação.	Melhoria da saúde e segurança ocupacional, e aumento da segurança das comunidades rurais.  Desenvolvimento de conteúdos de formação a integrar no Catálogo Nacional de Qualificações.

<b>Caso(s) de estudo</b>	130 bombeiros de Equipas de Intervenção Permanente (a nível nacional).
--------------------------	--

<b>Potenciais end-users</b>	AGIF; ANEPC; ENB; GNR; ICNF; LBP.
-----------------------------	-----------------------------------

Necessidades e desafios futuros
<b>Investigação &amp; Desenvolvimento:</b> Reforçar estudos na área comportamental › Financiamento subsequente   Sensibilização para relevância do tema › Preencher lacuna de conhecimento sobre a dimensão relacional no âmbito da atividade operacional de resposta a emergências. <b>Disseminação e capacitação:</b> Complementar formação com componente <i>on-job</i> de acompanhamento dos líderes de equipa › Financiamento subsequente › Robustecer programa de formação e potenciar a sua utilização. <b>Aceitação e adoção:</b> Integrar a formação no plano anual de formação das EIP e outras forças com intervenção em fogos rurais › Articular com entidades-chave › Alcançar paridade entre peso da formação técnica e da formação comportamental (garantir aptidão física e psicológica).



## SAFEFIRE | Sistema de Monitorização Humana e Ambiental Integrado nas Fardas dos Bombeiros para Maior Segurança Ocupacional

PCIF/SSO/0163/2019

Caracterização do projeto	
Principal Objetivo	Melhorar o estado de saúde dos bombeiros, prevenir situações perigosas, e explorar informações monitorizadas para apoio à decisão.
Enquadramento/ Motivação	Surge no seguimento de investigações anteriores e como oportunidade para aplicar desenvolvimentos da eletrónica têxtil à área de segurança ocupacional na área dos incêndios rurais.
IR & Co-IR	Helena Alves   INESC MN Hugo Silva   IT
Período de Execução	20/03/2021 a 19/03/2025
Website	<a href="https://safefire-project.com/">https://safefire-project.com/</a>

Resultados	Estado e Aplicação	Benefícios e Impacto
<b>Dispositivos baseados em carbono e compósitos funcionalizados:</b> - Sensores integrados nas camisolas, sutiãs e coletes desportivos para aquisição de bio-sinais clinicamente relevantes, temperatura corporal e ambiental, e posicionamento.	Foram testados vários tipos de compósitos, eléctrodos e protótipos.	Sensibilização para a perceção do risco e para a saúde ocupacional dos bombeiros.  Melhoria da monitorização do estado de saúde dos bombeiros em contexto operacional.
<b>Fardas inteligentes com sensores e módulos de aquisição embutidos:</b> - Utilização de roupa interior certificada pela Comunidade Europeia, com incorporação de sensores; - Módulo de comunicação encapsulado.	Protótipo. Ensaio em ambiente real realizados (utilização de 10 protótipos em 15 voluntários).	Prevenção de situações críticas na atividade de bombeiro e melhoria da resposta de socorro.  Otimização dos recursos humanos alocados ao combate, tendo em consideração o seu estado de saúde.
<b>Análise de sinal com base em Inteligência Artificial:</b> - Avaliação de parâmetros de saúde, <i>stress</i> e cansaço.	Concluído.	

<b>Caso(s) de estudo</b>	n.a.
--------------------------	------

<b>Potenciais <i>end-users</i></b>	AGIF; ANEPC; Corporações de Bombeiros; ENB; GNR; ICNF; LBP; Outros atores com profissões de risco.
------------------------------------	--

Necessidades e desafios futuros
<b>Investigação &amp; Desenvolvimento:</b> Aumentar TRL do protótipo › Articular com entidades-chave › Financiamento subsequente.
<b>Aceitação e adoção:</b> Sensibilizar entidades para benefícios da solução › Fomentar articulação da empresa têxtil com ANEPC › Garantir cumprimento de requisitos necessários à certificação › Atingir nível de comercialização do produto.

# AVODIS | Compreender o contexto social do Portugal Rural para implementação de ações sociais de modo a prevenir incêndios catastróficos

PCIF/AGT/0054/2017

Caracterização do projeto	
Principal Objetivo	Conhecer o contexto social da prevenção, mitigação e supressão para melhorar as ações de sensibilização, de modo a aumentar a segurança e resiliência das populações.
Enquadramento/ Motivação	Surge no âmbito de uma linha de investigação consolidada e com diversos projetos executados.
IR & Co-IR	Fantina Tedim & Helena Pina   FLUP
Período de Execução	01/03/2019 a 28/02/2023

Resultados	Estado e Aplicação	Benefícios e Impacto
<b>Avaliação do modelo de comunicação do risco e da informação durante a emergência direcionada às comunidades locais.</b>	Informar Políticas Públicas no âmbito da governança, conteúdo e pedagogia da comunicação do risco do SGIFR. - <a href="https://trauma.massey.ac.nz/issues/2024-1/AJDS_28_1_Correia.pdf">https://trauma.massey.ac.nz/issues/2024-1/AJDS_28_1_Correia.pdf</a>	Apoio à sensibilização e preparação das comunidades para o risco de incêndio rural.
<b>Diagnóstico do alinhamento entre políticas de Ordenamento do Território e de GIFR.</b>	Aumentar a introdução de conhecimento científico e local em todo o processo de gestão dos incêndios rurais. - Publicações científicas.	Melhoria dos Programas, com vista a aumentar a preparação e segurança das comunidades rurais face aos incêndios rurais.
<b>Análise do sistema de formação e de combate.</b>	Informar entidades do SGIFR sobre lacunas no sistema de formação e combate. - Publicações científicas.	Contributo para um sistema de planeamento dinâmico, colaborativo e adaptativo, com reflexo em alterações da paisagem.
<b>Avaliação dos programas “Aldeia Segura” e “Pessoas Seguras”.</b>	Informar entidades do SGIFR sobre lacunas nos programas e recomendações. - Publicações científicas.	Melhoria da preparação e da atuação dos bombeiros e da GNR na gestão integrada de fogos rurais.
<b>Avaliação da eficiência das incumbências da GNR na GIFR.</b>	Informar Políticas Públicas no âmbito das incumbências da GNR na GIFR. - Concluído.	

<b>Caso(s) de estudo</b>	Município de Guarda, Município de Odemira.
--------------------------	--

<b>Potenciais end-users</b>	AGIF; ANEPC; Comunidades Rurais; Corporações de Bombeiros; ENB; GNR; ICNF; Municípios.
-----------------------------	--

Necessidades e desafios futuros
<b>Investigação &amp; Desenvolvimento:</b> Manter colaboração gerada com os <i>stakeholders</i> para além do projeto › Estabelecer protocolos e acordos de cooperação com entidades › Responder a necessidades oriundas dos <i>stakeholders</i> .
<b>Aceitação e adoção:</b> Garantir que as mensagens principais chegam aos <i>end-users</i> › Preparar documentos de recomendação ajustados ao seu público-alvo › Identificar agentes-chave e canais de comunicação mais eficazes.
<b>Políticas Públicas:</b> Garantir uma visão holística de desenvolvimento rural e de adaptação às alterações climáticas › Apostar num modelo de gestão integrada e adaptativa › Promover responsabilidade partilhada.



## BRIDGE | Unir a ciência e as comunidades locais para redução do risco de incêndios florestais

PCIF/AGT/0072/2019

Caracterização do projeto	
Principal Objetivo	Interconectar e integrar o conhecimento local e científico, incentivar agências locais, coletivas e preventivas, e fortalecer a capacidade adaptativa para as estratégias de redução do risco de incêndio através de uma perspectiva de base comunitária.
Enquadramento/ Motivação	Continuidade de linha de investigação, surge como oportunidade para explorar formas de capacitar as comunidades para a auto-resolução de problemas na sequência do incêndio de 2018 na Serra de Monchique.
IR	Maria do Rosário Partidário   IST-ID
Período de Execução	15/03/2021 a 14/03/2024
Website	<a href="https://bridgecomunidade.pt/">https://bridgecomunidade.pt/</a>

Resultados	Estado e Aplicação	Benefícios e Impacto
<b>InnoLab BRIDGE - Laboratório Colaborativo de capacitação local:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 20 entidades locais, regionais, nacionais, públicas e privadas, e mais de 70 pessoas envolvidas, com diferentes perfis;</li> <li>- Mapeamento participativo: identificar, localizar e interpretar as áreas de risco e as vulnerabilidades locais;</li> <li>- Construção da visão comunitária da floresta de Monchique, para a prevenção do risco de fogos rurais.</li> <li>- Definição de Estratégias para Ação Local para a redução do risco de fogos rurais em Monchique.</li> </ul>	Publicações Científicas e outros recursos: <a href="https://bridgecomunidade.pt/recursos/">https://bridgecomunidade.pt/recursos/</a>  Aplicação da metodologia InnoLab BRIDGE em outras regiões do País.	Consciencialização social do risco de incêndio rural e das medidas protetivas associadas.  Capacitação das comunidades para uma gestão ativa, autónoma e eficaz do seu território e mudança de comportamento para uma gestão colaborativa e adaptativa ao risco de incêndio rural.  Contributo para a prevenção e redução do risco de incêndio rural.  Contributo para a dinamização do território local e promoção do sentido de comunidade.
<b>Grupo de Ação Local:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Medidas de redução de risco de incêndio (e.g. remoção de invasoras; restauro);</li> <li>- Foco em práticas de envolvimento de crianças e jovens.</li> </ul>	Em articulação com AGIF.	Informar Políticas Públicas, no âmbito da gestão da floresta e dos incêndios rurais.  Evidenciar a importância da integração das perspectivas da comunidade no desenvolvimento de instrumentos de Políticas Públicas.

<b>Caso(s) de estudo</b>	Serra de Monchique.
--------------------------	---------------------

<b>Potenciais end-users</b>	AGIF; Associações Ambientais; CCDR; CIM; Comunidades Locais; DGT; ICNF; Municípios; OPF e Associações Florestais; Proprietários Florestais.
-----------------------------	---

Necessidades e desafios futuros
<b>Investigação &amp; Desenvolvimento:</b> Garantir continuidade da investigação   Capitalizar conhecimento e massa crítica › Financiamento subsequente › Replicar/alargar a aplicação da metodologia a outros territórios de risco.
<b>Aceitação e adoção:</b> Consolidar e manter a capacitação da comunidade para uma gestão ativa, autónoma e eficaz do risco de incêndio › Manter articulação com entidades-chave e interação com as comunidades.



# ECO.FIRE | O valor económico dos incêndios florestais como suporte ao comportamento preventivo

PCIF/AGT/0153/2018

Caracterização do projeto	
Principal Objetivo	Desenvolver uma ferramenta para cálculo do potencial valor económico de perda decorrente de um incêndio.
Enquadramento/ Motivação	Combinando a perspetiva da Economia e da Geografia com a possibilidade tecnológica de criar uma aplicação de recolha e fornecimento de informação geo-localizada, pretendeu-se criar uma ferramenta que permitisse a avaliação dos impactos dos incêndios num dado local de forma mais fácil e expedita.
IR & Co-IR	Lígia Pinto & Rita Sousa   Universidade do Minho
Período de Execução	15/01/2020 a 14/01/2024
Website	<a href="https://nipe.eeg.uminho.pt/project/eco-fire-o-valor-economico-dos-incendios-florestais-como-suporte-ao-comportamento-preventivo/">https://nipe.eeg.uminho.pt/project/eco-fire-o-valor-economico-dos-incendios-florestais-como-suporte-ao-comportamento-preventivo/</a>

Resultados	Estado e Aplicação	Benefícios e Impacto
<p><b>Metodologia integrada de avaliação económica dos impactos dos incêndios florestais:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Integração de diferentes dimensões para cálculo de um valor monetário final (bens vendáveis e outros serviços dos ecossistemas);</li> <li>- Identificação da característica mais saliente da paisagem, atribuindo um valor aproximado do uso passivo dessa característica e adicionando as características de mercado de produtos existentes nessa paisagem.</li> </ul>	Publicações científicas.	<p>Avanço no conhecimento de metodologias para avaliação económica dos danos e impactos dos incêndios rurais.</p> <p>Sensibilização dos cidadãos e proprietários florestais para o valor da floresta.</p> <p>Contributo para maior valoração económica de características da paisagem que não entram na lógica de mercado.</p>
<p><b>App para cálculo do potencial valor económico de perda decorrente de um incêndio:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Recolha de informação junto dos utilizadores (<i>inputs</i>) e fornecimento de uma estimativa do valor associado à prevenção de incêndios (<i>output</i>);</li> <li>- Pouco exigente em termos de <i>input</i>.</li> </ul>	<p>Prova de conceito:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Necessidade de teste junto de potenciais utilizadores.</li> </ul>	<p>Apoio à tomada de decisão de proprietários e gestores florestais.</p> <p>Informar Políticas Públicas de gestão florestal e prevenção de fogos rurais.</p>

<b>Caso(s) de estudo</b>	Município de Baião (Região Norte). Grupos focais foram conduzidos em Baião, Porto e Leiria.
--------------------------	---

<b>Potenciais end-users</b>	AGIF; Associações Ambientais; ICNF; OPF e Associações Florestais; Proprietários Florestais.
-----------------------------	---

Necessidades e desafios futuros
<p><b>Investigação &amp; Desenvolvimento:</b> Robustecer recolha de dados › Garantir fontes de financiamento mais orientadas para estudos dirigidos às políticas públicas.</p> <p><b>Validação em contexto operacional:</b> Testar a <i>app</i> junto de potenciais utilizadores › Garantir verba para manter servidor › Implementar estratégias de disseminação e de <i>marketing</i>.</p>



## EVACUAR FLORESTA | Decisões e planos de evacuação em cenários de incêndio florestal

PCIF/AGT/0061/2019

Caracterização do projeto	
Principal Objetivo	Apoiar a criação de um sistema de apoio à decisão para a proteção da população em risco, baseado no território, no risco de evacuação, no comportamento e perfil dos indivíduos e nos possíveis cenários de proteção.
Enquadramento/ Motivação	Surge no seguimento de investigações anteriores e como oportunidade para alargar âmbito de investigação e aplicar conhecimentos existentes à área dos incêndios florestais.
IR & Co-IR	Aldina Santiago & Luís Laim   Universidade de Coimbra
Período de Execução	01/03/2021 a 29/02/2024
Website	<a href="https://evacuarfloresta.enb.pt/">https://evacuarfloresta.enb.pt/</a>

Resultados	Estado e Aplicação	Benefícios e Impacto
<b>Estudo do comportamento das pessoas afetadas por incêndios florestais:</b> - Inquéritos por Questionário nos casos de estudo e a nível nacional; - Inquéritos por Entrevista nos casos de estudo.	Publicações científicas: <a href="https://evacuarfloresta.enb.pt/resultados/">https://evacuarfloresta.enb.pt/resultados/</a>	Aumento da sensibilização e capacitação das entidades competentes e da população para realizar evacuações seguras e eficientes.
<b>Exercícios e recomendações para evacuação das populações:</b> - Simulacros nas aldeias sob estudo (3); - Participação nas evacuações reais realizadas nos incêndios de 2022 (Ourém, Leiria e Pombal).	Recomendações transmitidas à Câmaras Municipais. Desenvolvimento de painéis e <i>outdoors</i> informativos (colaboração com entidades-chave).	Aumento da segurança e resiliência da população e otimização dos processos de evacuação.
<b>Simulações de tempo de deslocação e dos movimentos das pessoas, juntamente com os veículos necessários para evacuação:</b> - Determinar veículos de apoio, horários e rotas requeridas sob incertezas na população de evacuados, tempo disponível e propagação do incêndio.	Indicações de processo de evacuação, para articular com estudo específico, a ser desenvolvido por entidades responsáveis locais. Concluído.	Informar Políticas Públicas e legislação aplicável, em particular responsabilidades nos processos de evacuação.

<b>Caso(s) de estudo</b>	Região Centro: 1) Cerdeira, Lousã; 2) Cabanões, Lousã; 3) Trízio, Sertã.
--------------------------	--

<b>Potenciais end-users</b>	AGIF; ANEPC; Cidadãos; CIM; GNR; ENB; LBP; Municípios.
-----------------------------	--

Necessidades e desafios futuros
<b>Investigação &amp; Desenvolvimento:</b> Garantir continuidade da investigação   Capitalizar conhecimento e massa crítica › Financiamento subsequente.
<b>Disseminação e capacitação:</b> Disseminar resultados do projeto, com foco nas necessidades específicas das instituições › Financiamento subsequente › Incorporação dos resultados nos sistemas de decisão existentes.

# FOREST FM | Envolvimento de jovens na prevenção dos incêndios rurais através de um programa de rádio participativo

PCIF/AGT/0087/2019

Caracterização do projeto	
Principal Objetivo	Envolver os jovens na prevenção de incêndios rurais através da elaboração de um programa de rádio participativo.
Enquadramento/ Motivação	Surge no contexto dos incêndios de 2017 e de uma reflexão sobre a importância do envolvimento da população na prevenção e preparação para os incêndios e da comunicação do risco.
IR & Co-IR	José Manuel Azevedo & Fantina Tedim   FLUP
Período de Execução	01/02/2021 a 31/07/2024
Website	<a href="https://forestfm.ispup.up.pt/">https://forestfm.ispup.up.pt/</a>

Resultados	Estado e Aplicação	Benefícios e Impacto
<b>Caracterização da cobertura mediática sobre incêndios rurais:</b> - Recolha de todas as notícias do Público e Correio da Manhã (desde 2016); - Inquéritos por Entrevista a diferentes <i>stakeholders</i> da região centro, responsáveis pelo combate.	Concluído.	Aumento da sensibilização dos jovens e famílias para o tema dos incêndios rurais.
<b>Toolkit educativo “Wildfire radio reporters: how to develop a participatory radio program and engage young people”:</b> - Recursos que permitem à comunidade educativa desenvolver projetos de uso de rádio como ferramenta para o envolvimento e preparação/ prevenção dos incêndios rurais.	Disponível em: <a href="https://forestfm.ispup.up.pt/recursos/">https://forestfm.ispup.up.pt/recursos/</a>  Inclui: Manuais de apoio; Fichas de atividades; Apresentações de diapositivos; Jogos e <i>Quizzes</i> .	Capacitação e ativação dos jovens para a prevenção e preparação para os incêndios rurais.  Reforço do sentido de identidade e de pertença às comunidades, através de maior conhecimento sobre o contexto local.  Informar entidades relevantes sobre o desenvolvimento de projetos e ferramentas de sensibilização e capacitação de crianças e jovens.
<b>Investigação-ação Forest FM (Formação de 118 jovens):</b> - Inquéritos por Questionário; - Oficinas; - Inquéritos por Entrevista.	Concluído.	

<b>Caso(s) de estudo</b>	Foco na Região Centro.
--------------------------	------------------------

<b>Potenciais end-users</b>	AGIF; ANEPC; Associações Ambientais; Direção Geral de Educação; ENB; Media.
-----------------------------	---

Necessidades e desafios futuros
<b>Disseminação e capacitação:</b> Implementar processo participativo em toda a sua extensão › Aumentar flexibilidade, criando módulos que funcionem de forma independente › Articular com entidades-chave › Disseminação e utilização alargada do <i>Toolkit</i> .  <b>Aceitação e adoção:</b> Integrar recurso educativo no programa escolar › Articular com entidade-chave   Incorporar em Referenciais de educação › Facilitar acesso da comunidade educativa ao <i>Toolkit</i> desenvolvido.



## SHAREFOREST | Partilhar as decisões nas florestas: metodologia participativa para o envolvimento do público e dos atores sociais na proteção e valorização das florestas em Portugal

PCIF/GRF/0050/2019

Caracterização do projeto	
Principal Objetivo	Construir, desenvolver e avaliar uma metodologia participativa para promover a codecisão na gestão e ordenamento das florestas.
Enquadramento/ Motivação	Com base nas recomendações emanadas do Programa de Recuperação das Matas Litorais, surge como oportunidade de construção de metodologia participativa que pudesse ajudar na gestão e valorização social da floresta.
IR & Co-IR	Elisabete Figueiredo   Universidade de Aveiro Eduarda Fernandes   IPLeiria
Período de Execução	01/03/2021 a 30/11/2024
Website	<a href="https://shareforest.pt/">https://shareforest.pt/</a>

Resultados	Estado e Aplicação	Benefícios e Impacto
<b>Mapeamento dos agentes/entidades sociais e das redes:</b> - Identificação da influência, interesse e formas de colaboração entre agentes; - Inquéritos por Questionário aos agentes/entidades.	Publicações Científicas: <a href="https://shareforest.pt/en/publcient/">https://shareforest.pt/en/publcient/</a>  BD em SPSS (pode ser disponibilizada, mediante solicitação bem justificada).	Aumento de conhecimento sobre a rede de agentes determinantes na gestão e ordenamento das florestas.  Aumento da sensibilização para necessidade e benefícios do envolvimento do público e dos atores sociais na proteção e valorização das florestas, estimulando mudança nos valores, atitudes e comportamentos.
<b>Análise de imagens, representações sociais e narrativas das Matas Litorais:</b> - Análise de notícias publicadas sobre incêndios de outubro de 2017 nas Matas do Litoral (8 jornais); - Inquérito por Entrevista (26 entidades); - Inquérito por Questionário à população de 16 freguesias (1000 IQ).	Publicações Científicas: <a href="https://shareforest.pt/en/publcient/">https://shareforest.pt/en/publcient/</a> BD em NVivo (pode ser disponibilizada mediante solicitação bem justificada)	Aumento da proteção e valorização social das florestas, contribuindo para a prevenção de fogos rurais. Reforço da governança territorial, e promoção da ligação das comunidades locais às florestas.
<b>Revisão de abordagens e desenho e teste de métodos participativos para gestão florestal, em particular Matas Litorais:</b> - Revisão dos Planos de Gestão das 7 Matas Litorais; - Inquérito por Entrevista ao ICNF.	Publicações Científicas: <a href="https://shareforest.pt/en/publcient/">https://shareforest.pt/en/publcient/</a>  Manual de metodologias participativas: DOI: 10.48528/xqcg-tb41	Reforço do envolvimento dos cidadãos no desenho de Políticas Públicas e práticas de gestão e ordenamento da floresta.

<b>Caso(s) de estudo</b>	Sete Matas do Litoral Centro (Aveiro, Coimbra e Leiria).
--------------------------	--

<b>Potenciais end-users</b>	AGIF; Associações Ambientais; CIM; Empresas do setor florestal; Escolas; ICNF; Municípios; OPF e Associações Florestais.
-----------------------------	--

Necessidades e desafios futuros
<b>Investigação &amp; Desenvolvimento:</b> Garantir continuidade da investigação › Otimizar metodologia e captar lições aprendidas › Monitorização da aplicação da metodologia e do seu impacto.
<b>Aceitação e adoção:</b> Promover maior abertura e recetividade das entidades para novas “formas de fazer” › Manter colaborações e articulação com ICNF › Envolver agentes e construir comunidade.



