



II JORNADAS TÉCNICAS

Um ano e meio a inovar
na floresta

26 de maio 2022

09h - 13h30

Museu do Oriente



Cofinanciado por:



UNIÃO EUROPEIA
Fundo Europeu
de Desenvolvimento Regional

Gestão do risco em ativos através da monitorização de incêndios florestais

REN | whereness | Universidade de Coimbra



Cofinanciado por:



Implantação de estratégias colaborativas para a gestão integrada da floresta e do fogo

A REN e os incêndios rurais

Porquê utilizar infraestruturas existentes da REN para monitorização da floresta?

Impacto dos incêndios na infraestruturas da REN

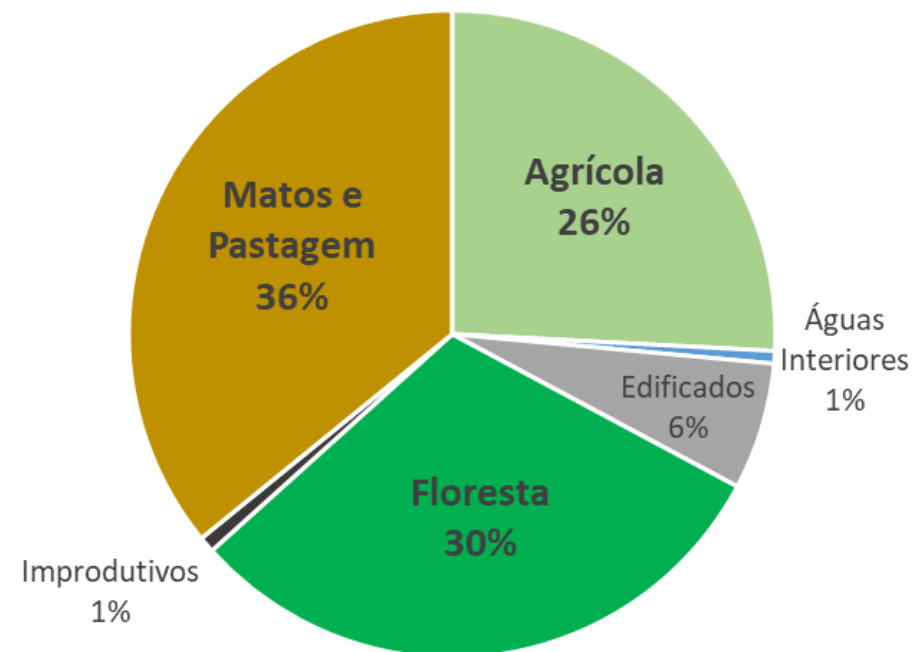


A REN e os incêndios rurais

Uso do Solo nas faixas de servidão da RNT e RNTG



Rede de Defesa da Floresta contra incêndios



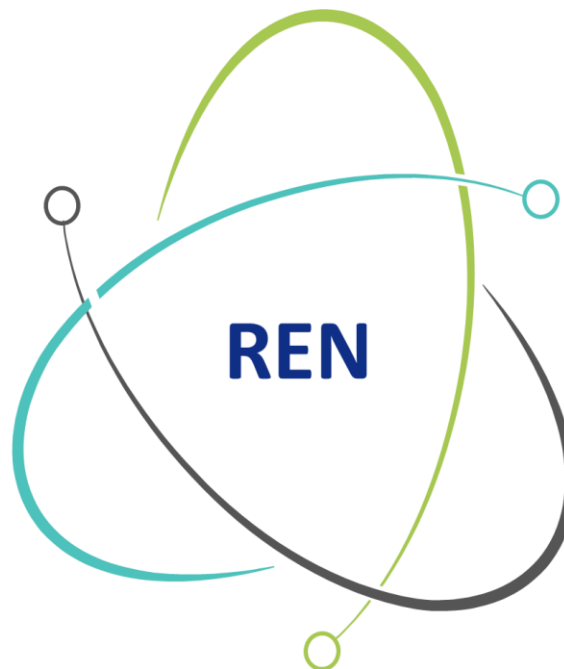
Uso do Solo nas faixas de servidão da RNT e RNTG

A REN e os incêndios rurais

uma estratégia em 3 planos



**Gestão da
Vegetação**



**Planeamento e
Preparação**

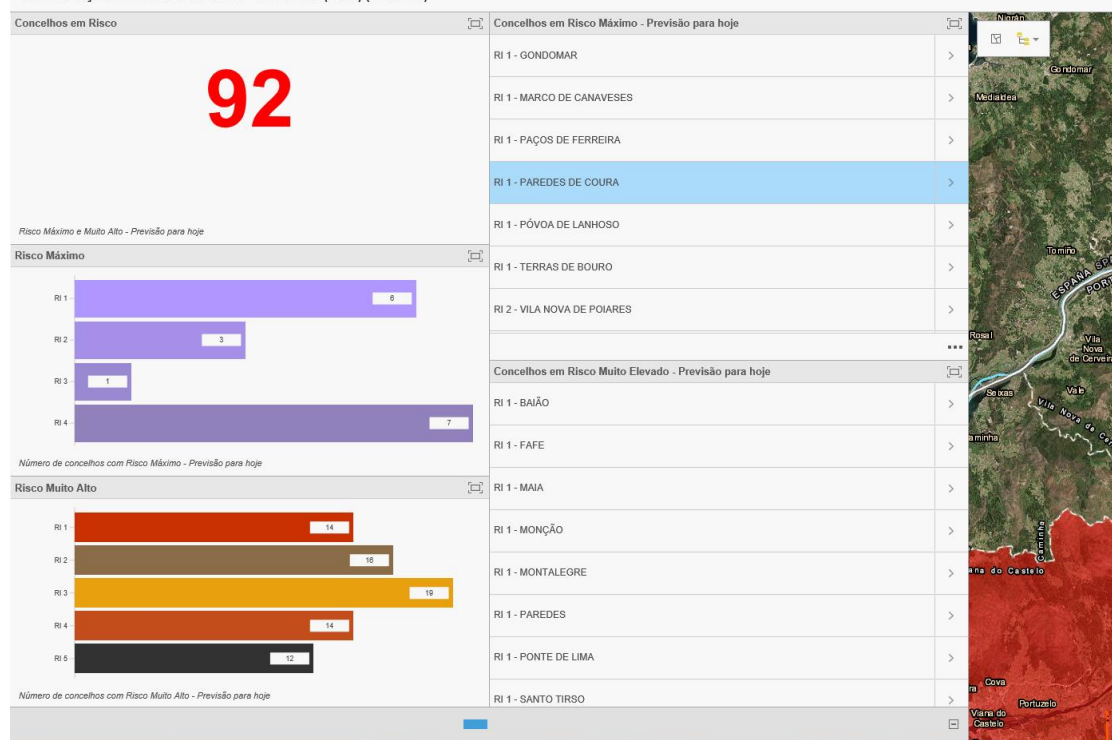
Atuação e Resposta



A REN e os incêndios rurais

Pré-alerta do Risco de Incêndio Florestal

Monitorização das Classes de Risco - Dashboard (teste) (windows)



qua 03/10/2018 05:10

noreply@ren.pt

Alerta de Risco de Incêndio Florestal - RI1

Para Isabel Figueira; Francisco Parada; João Gaspar; Pedro Marques; Agostinho Sousa; Isa Matos; Joaquim Vieira; Pedro Correia; Luís Antunes; Jorge Cardoso; Eloy Cruz; vanessa.marques@urbhydraulic.pt; prego@advancedgreen.pt; sergio.leitao@ecorede.pt; jose.pita@ecorede.pt; jmendes.ren@ggfi.pt; ruiveiros@floragarden.pt; carlos@ambiflora.pt; flavia.gomes@consulgal.pt; rodrigo.nogueira@esri-portugal.pt

Informamos que para o dia **2018-10-03** existem condicionantes de trabalhos para os Municípios abaixo indicados, derivado do índice de Risco de Incêndio Florestal, publicado pelo IPMA (Instituto Português do Mar e da Atmosfera) possuir Classes de Risco de Incêndio Florestal de "Muito Elevado" e "Máximo".

Máximo

PÓVOA DE LANHOSO ; PAÇOS DE FERREIRA ; GONDOMAR ; MARCO DE CANAVESES ; TERRAS DE BOURO ; PAREDES DE COURA

Muito Elevado

FAFE ; VIEIRA DO MINHO ; VILA VERDE ; MONÇÃO ; MONTALEGRE ; MAIA ; TROFA ; BAIÃO ; PAREDES ; VALONGO ; SANTO TIRSO ; PONTE DE LIMA ; VIANA DO CASTELO ; VILA NOVA DE FAMALICÃO

Tendo em consideração estas previsões, relembramos a necessidade do cabal cumprimento da ET-0025, onde estão definidas as restrições às operações florestais sempre que a classe de risco de incêndio florestal seja classificado Muito Elevado (classe 4) ou Máximo (classe 5), pelo que nesse(s) município(s) estão interditas todas as operações florestais, potenciadoras de provocarem incêndios florestais, nomeadamente limpeza de matos ou outras com recurso a motorroçadoras, corta-matos, destroçadores e a grades de discos.

Classes do FWI e sua interpretação no combate				
I. Reduzido	II. Moderado	III. Elevado	IV. Muito Elevado	V. Extremo
Intensidade reduzida. Ferramentas manuais suficientes para controlar pontos quentes.	Combate direto requer utilização de água. Comprimento de chama entre 1.4 e 2.6 m.	Possibilidade de ocorrência de fenómenos de saltos; Efetividade do combate direto reduzida. Comprimento de chama entre 2.6 e 3.5m.	Ocorrência de fenómenos de saltos; Transição para o fenómeno de copas; Efetividade do combate direto muito reduzida.	Velocidade propagação muito elevada; Comportamento do incêndio extremo (fogo de copas, fenómeno de saltos, coluna de convecção domina campo de ventos).

Salientamos ainda que, compete aos prestadores de serviços verificar diariamente, na página de internet do **IPMA** (<http://www.ipma.pt/pt/ambiente/risco/incendio/>) o Risco de Incêndio Florestal para o(s) município(s) onde planearam executar trabalhos de Gestão da Vegetação, e cumprir o definido na ET-0025.

A RESPONSABILIDADE DE CADA UM

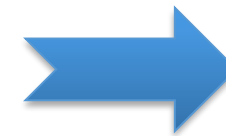
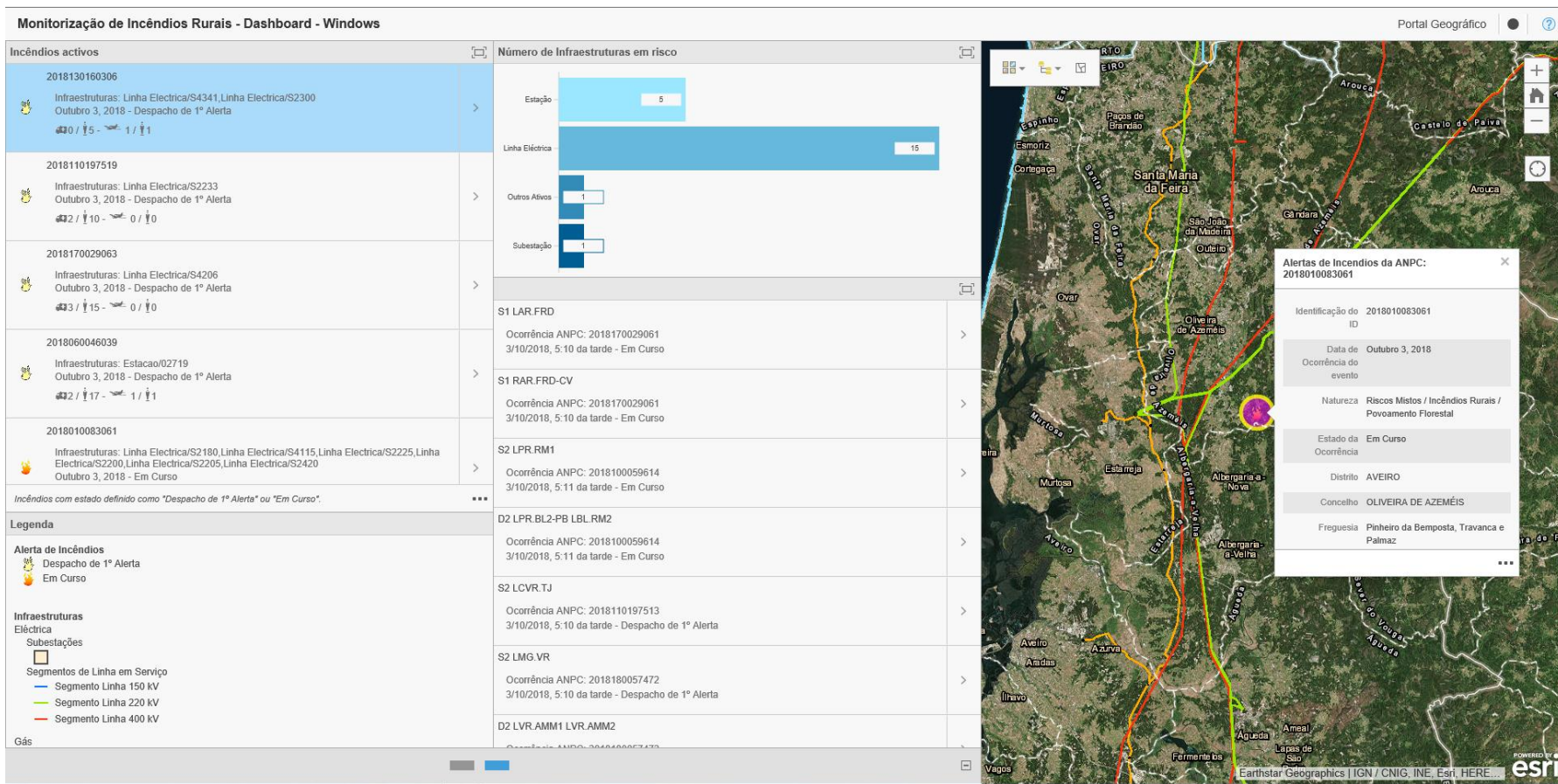
A SEGURANÇA DE TODOS.

RENH

noreply@ren.pt [Network] Tarefa de Encaminhamento - MANDADO DE COMPARÊNCIA - PROC. 1607.18.519GMR.pdf (REN - 7132/2018)

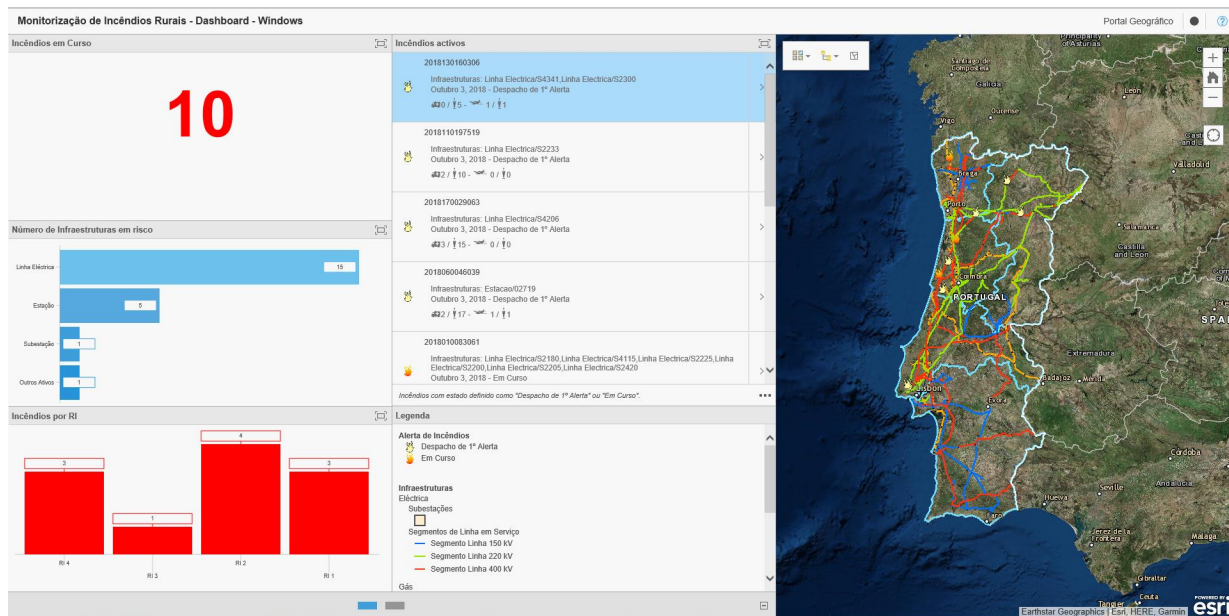
A REN e os incêndios rurais

Apoio à tomada de decisão

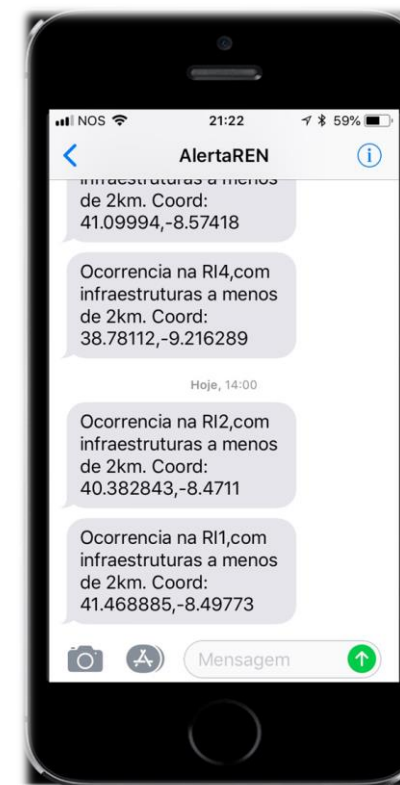


A REN e os incêndios rurais

Áreas ardidas nas faixas de servidão (ha)



Dashboard Incêndios Rurais
< 5 km de infraestruturas críticas



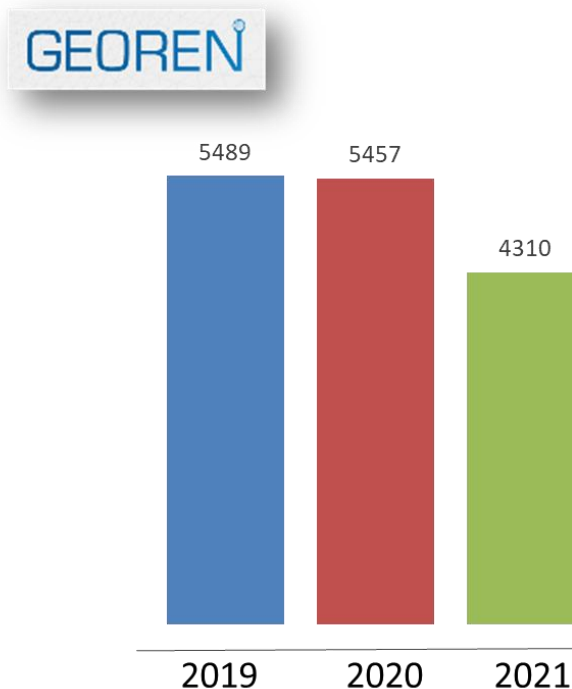
SMS
< 2 km de infraestruturas críticas

A REN e os incêndios rurais

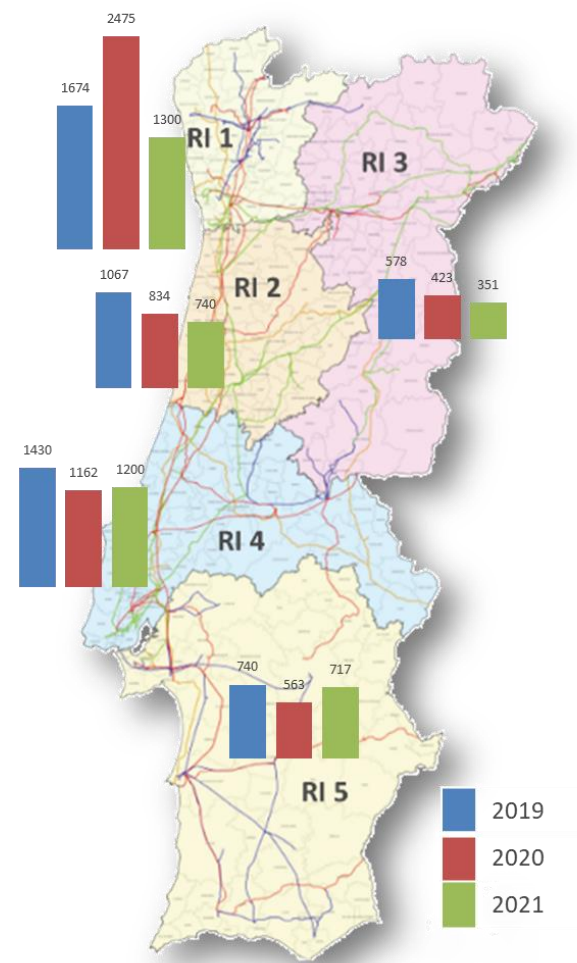
Registos da ANEPC a menos de 5km da RNT e RNTGN

(1 de Junho a 15 de Outubro)

Em média temos + de 5000
ocorrências de 1 de Junho a 15
de Outubro, a menos de 5 km
das nossas infraestruturas.



82 foi o maior número de ocorrências registadas pela ANEPC num dia (17 de agosto de 2021)



A REN e os incêndios rurais

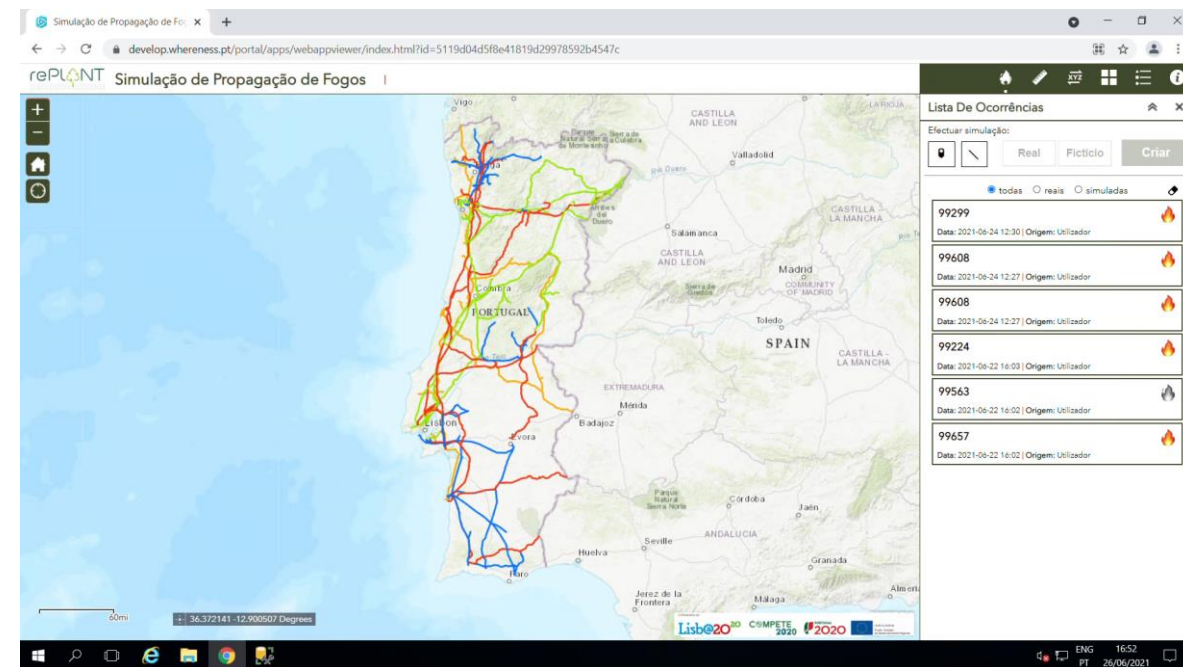
Áreas ardidas nas faixas de servidão (ha)

FLUXOS DE INFORMAÇÃO

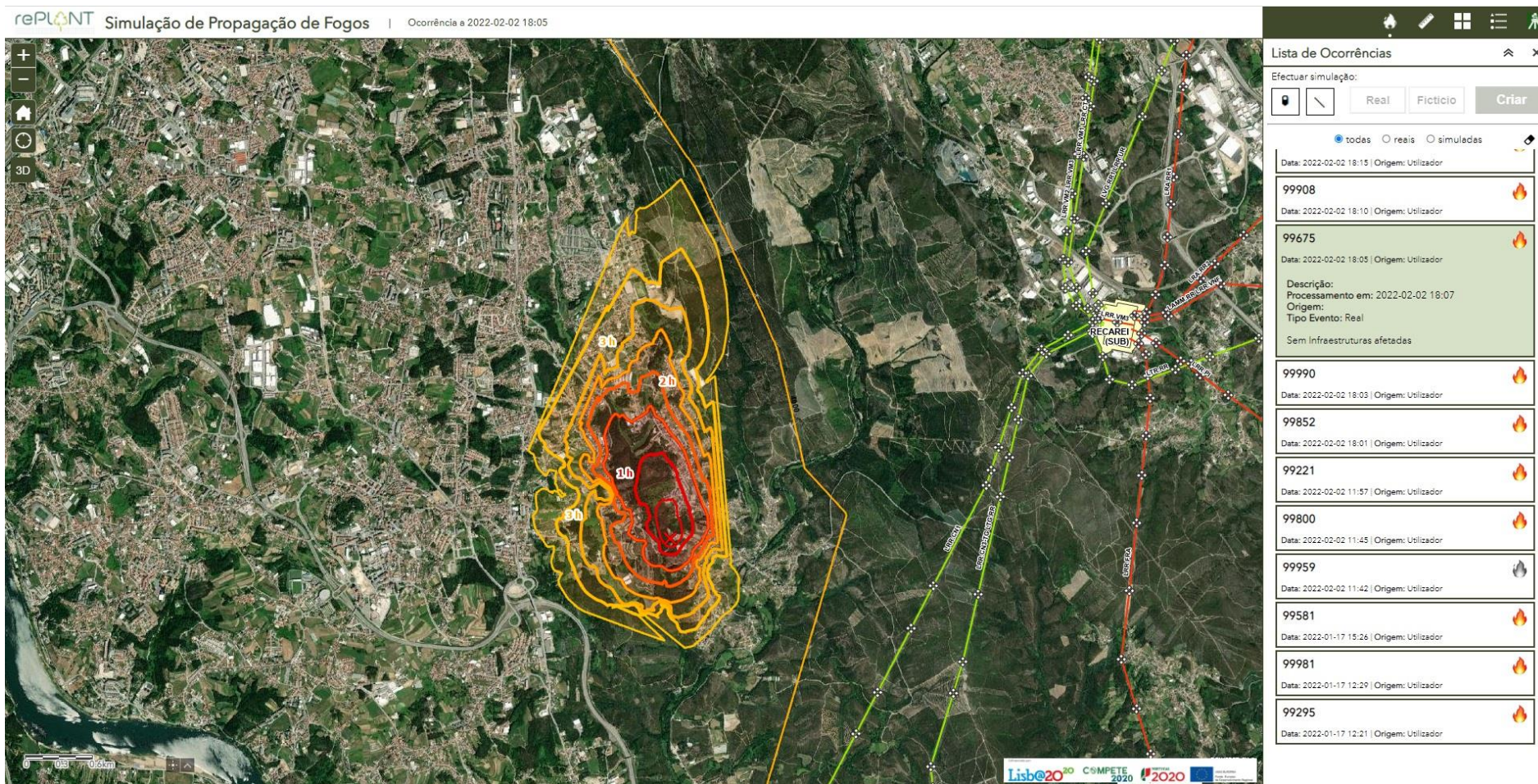


Simulação da Propagação de Incêndios

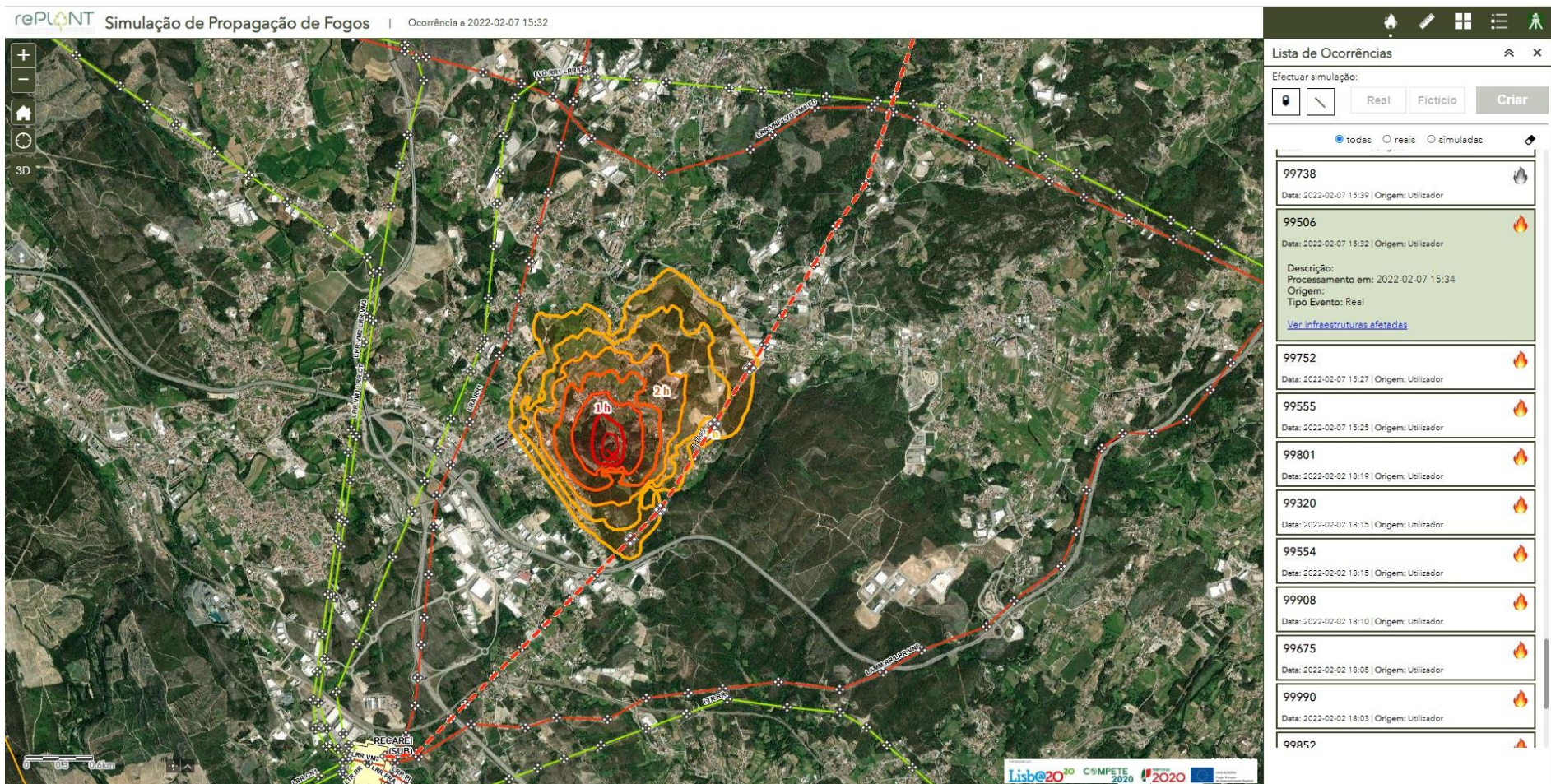
- Saber quais os incêndios que realmente podem causar perigo – diminuição dos alertas.
- Passamos a acompanhar incêndios que começam fora do buffer de 5 km e desse acompanhamento fazer novas simulações.
- Deixamos de ter o foco no ponto de ignição dos incêndios, mas na hora e local onde os mesmos virão a impactar nossas infraestruturas.
- Maior eficiência na ativação das equipas de prevenção e vigilância e outro pessoal de apoio às salas de despacho e operação.



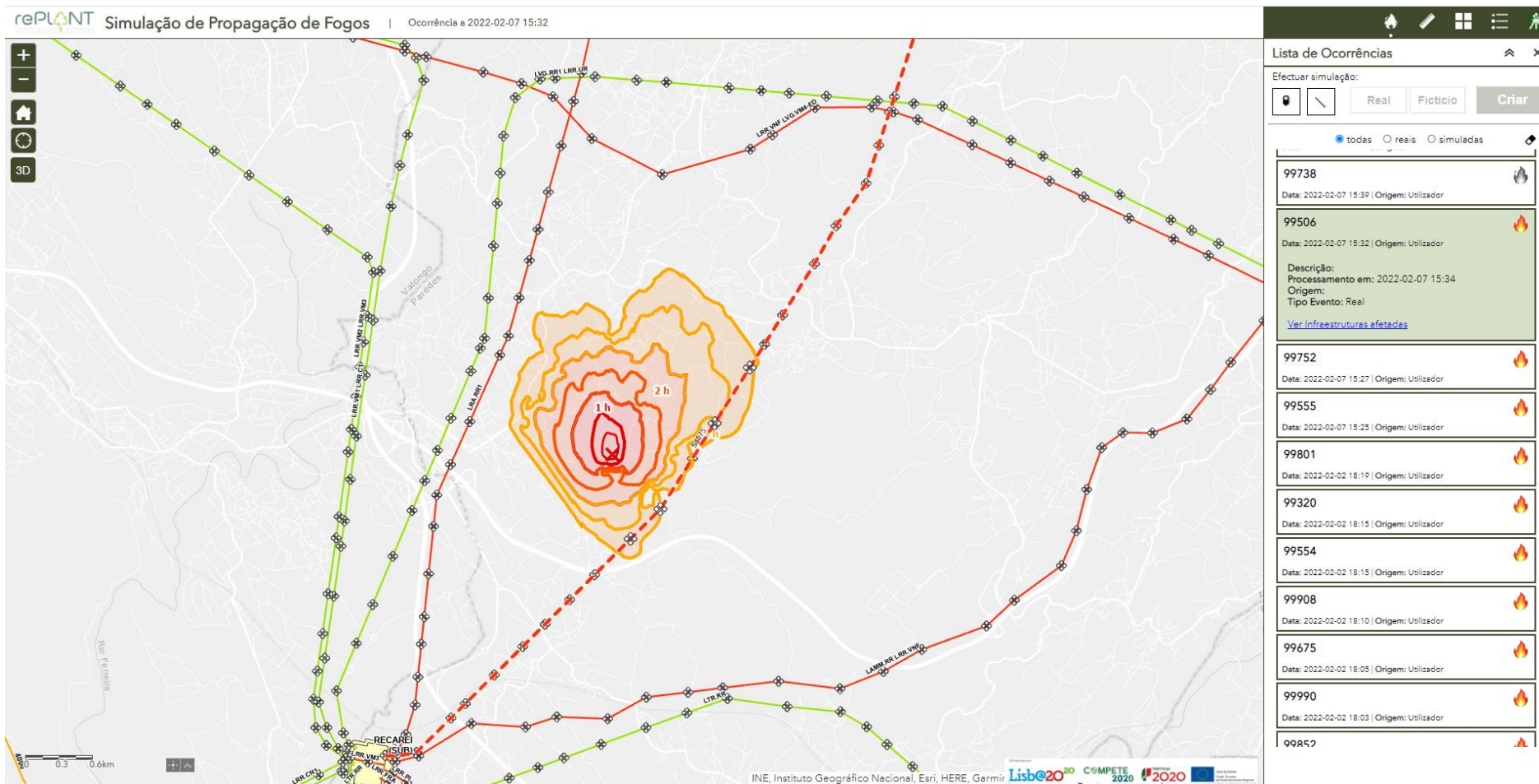
Simulação da Propagação de Incêndios



Simulação da Propagação de Incêndios

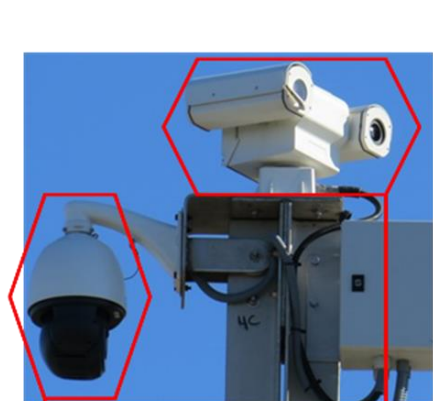


Simulação da Propagação de Incêndios



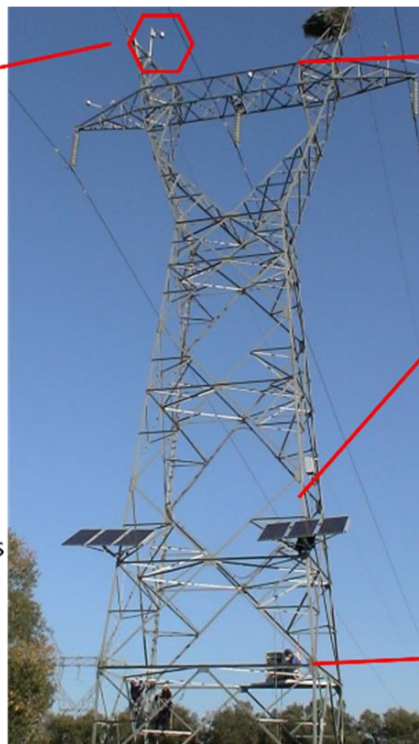
Monitorização de infraestruturas e incêndios

No âmbito deste projeto estamos a instalar **8 sistemas de monitorização** das infraestruturas...



Camera principal
Deteção de ignições/colunas
de fumo baseado em câmaras
térmicas e óticas visível

Camera secundária
Acompanhamento de eventos
baseado na câmara ótica visível



Anemómetro ultrassónico
(a 10 e 40m do solo)
Velocidade e direção do vento



Estação meteorológica compacta
(a 2,5m do solo)
Velocidade do vento, temperatura,
humidade, pressão atmosférica,
precipitação, bússola/direção,
radiação solar, detetor de descargas



... em 3 zonas de demonstração, que representam 3 tipos de territórios diferenciados, mas todos sujeitos à pressão dos incêndios rurais.

Monitorização de infraestruturas e incêndios

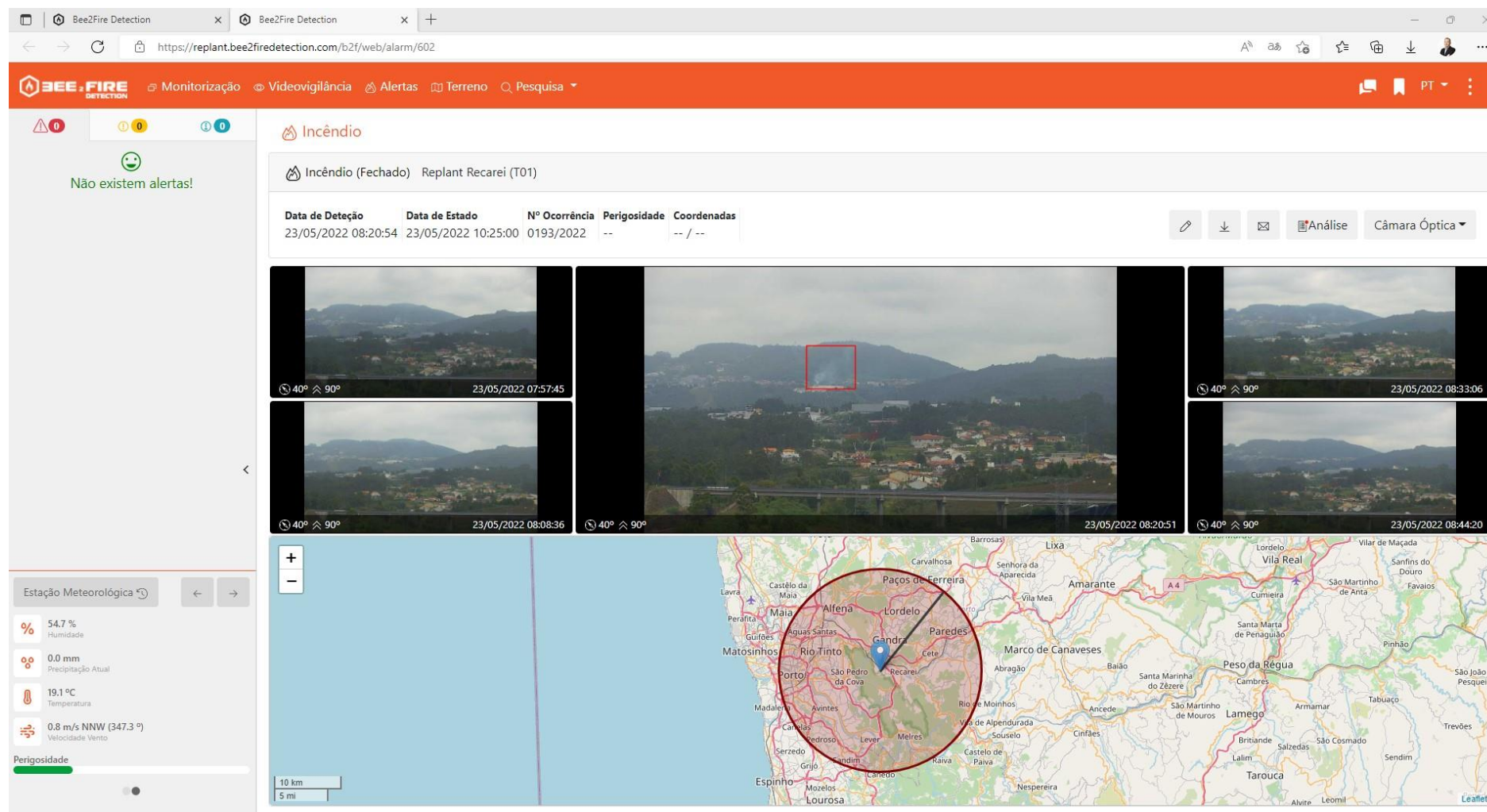
A instalação do primeiro sistema de monitorização.

Aprendizagem

Treino

Veja o vídeo [aqui](#)

Monitorização de infraestruturas e incêndios



BEE FIRE DETECTION Monitorização Videovigilância Alertas Terreno Pesquisa

Incêndio

Incêndio (Fechado) Replant Recarei (T01)

Data de Detecção	Data de Estado	Nº Ocorrência	Perigosidade	Coordenadas
23/05/2022 08:20:54	23/05/2022 10:25:00	0193/2022	--	-- / --

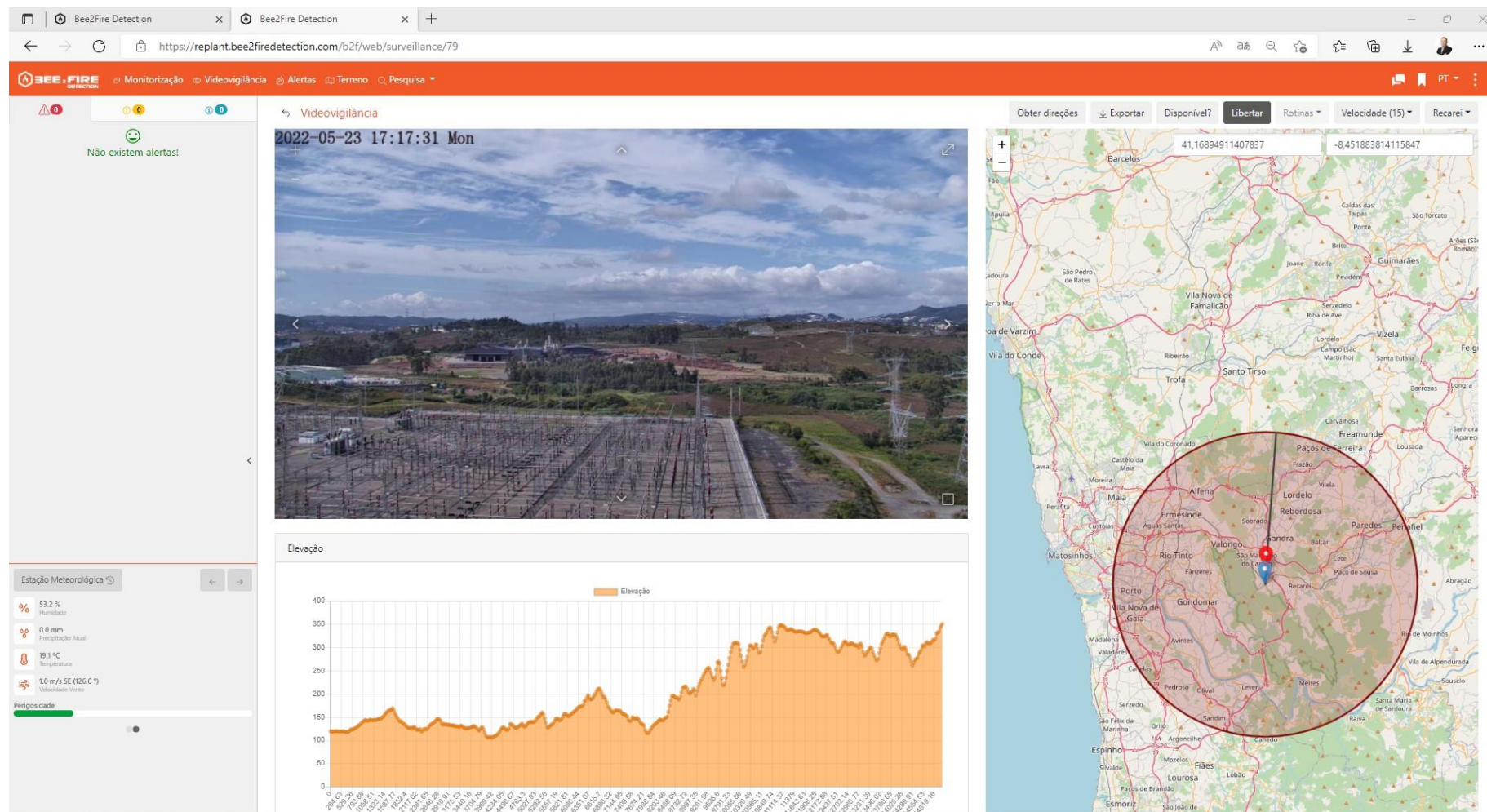
Estação Meteorológica

- 54.7 % Humidade
- 0.0 mm Precipitação Atual
- 19.1 °C Temperatura
- 0.8 m/s NNW (347.3 °) Velocidade Vento

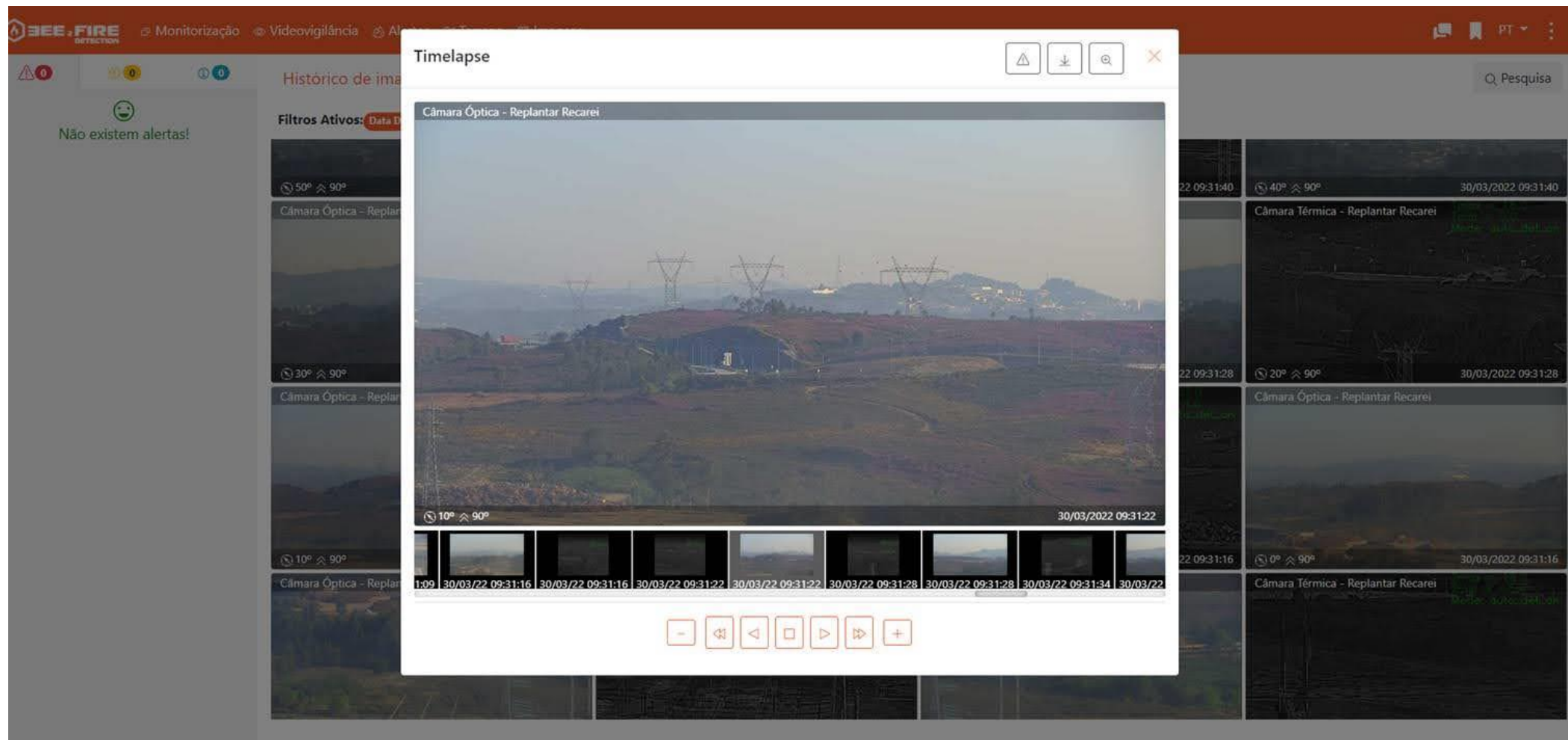
Perigosidade

Mapa: 10 km, 5 mi

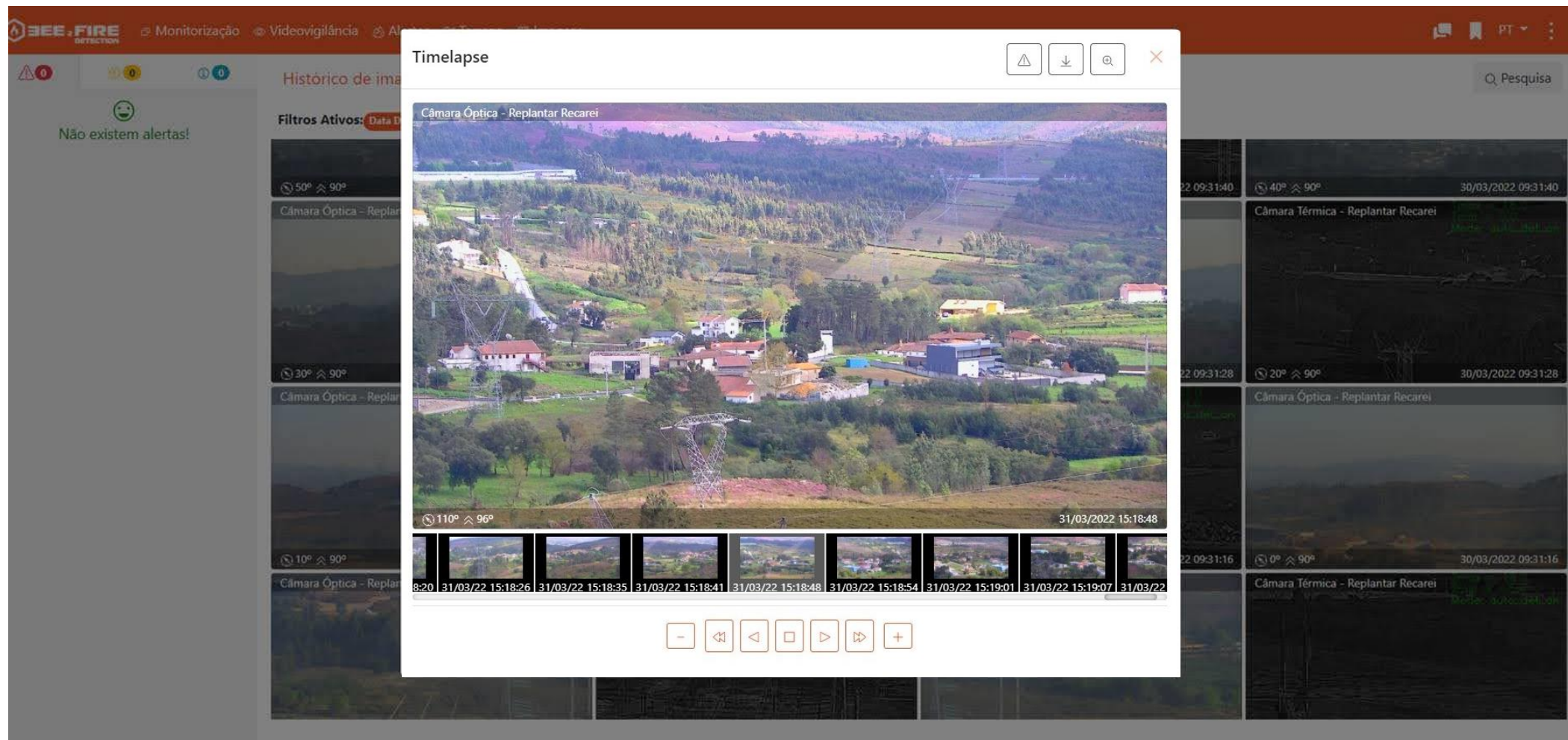
Monitorização de infraestruturas e incêndios



Monitorização de infraestruturas e incêndios



Monitorização de infraestruturas e incêndios



Estratégias Colaborativas para a Gestão do Fogo

Avanços do simulador da propagação de fogos integrado com o GIS

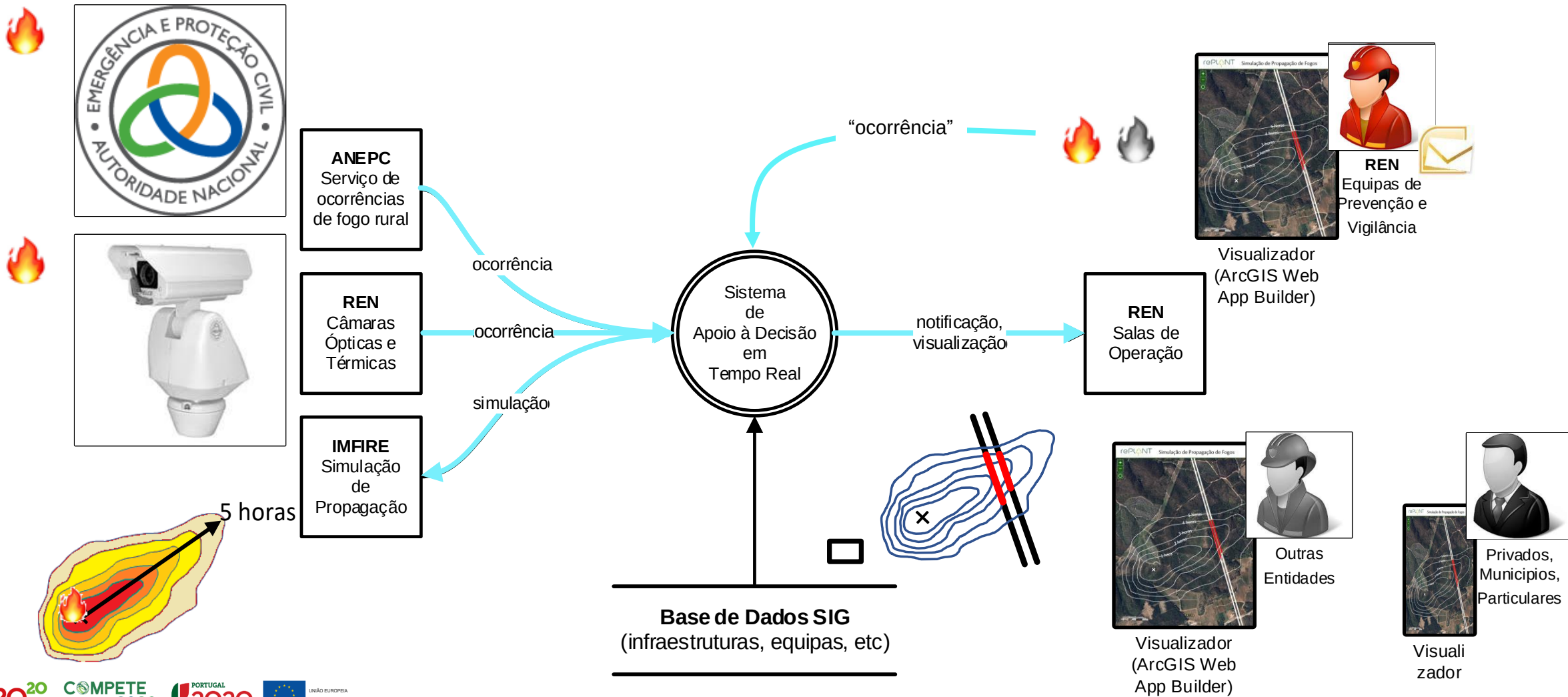
Rui Roda | whereness e D. X. Viegas e Carlos Viegas | UC / ADAI



Cofinanciado por:

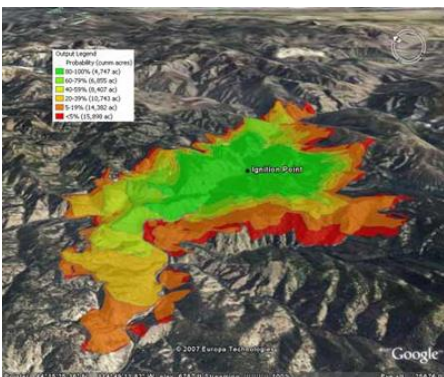
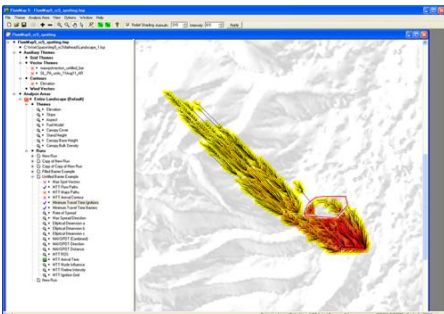
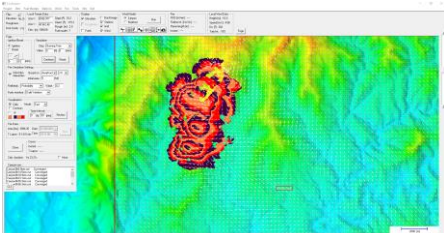


Âmbito

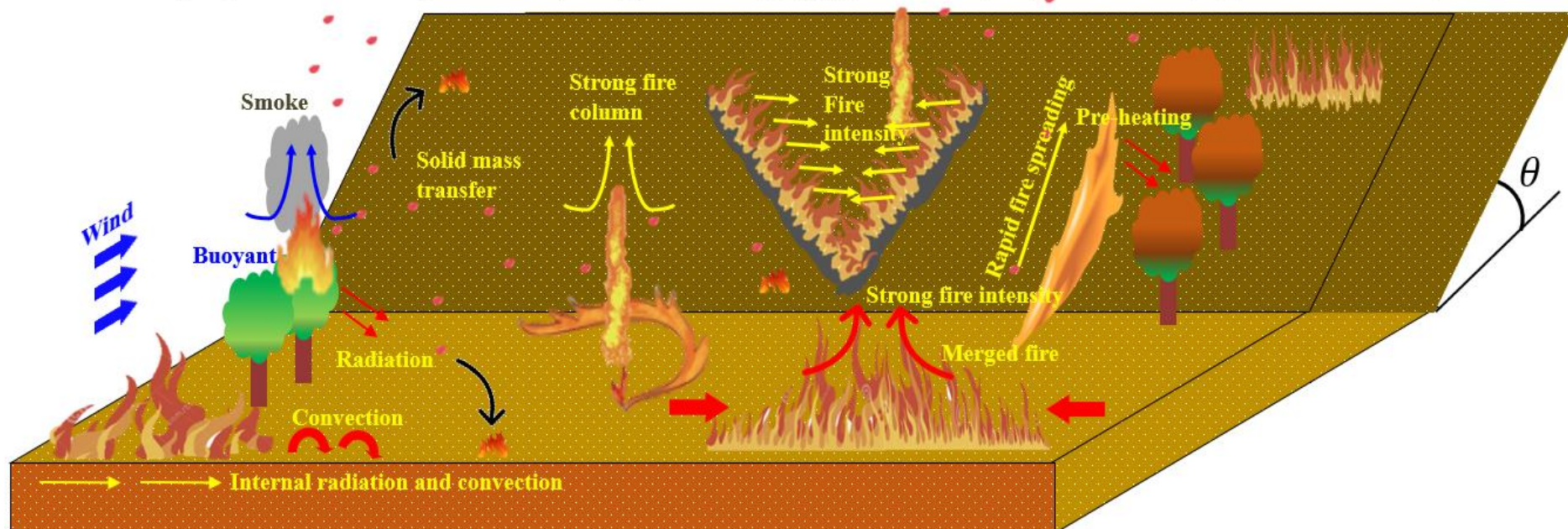


Baseados em modelos de comportamento do fogo

- Simulação das características de comportamento e propagação de um incêndio.
- Pode incluir a simulação da propagação de fogos de superfície, fogos de copas, focos secundários, emissão e dispersão de fumo, efetividade de tratamentos de combustíveis, avaliação do impacto do fogo nas estruturas e no ambiente.

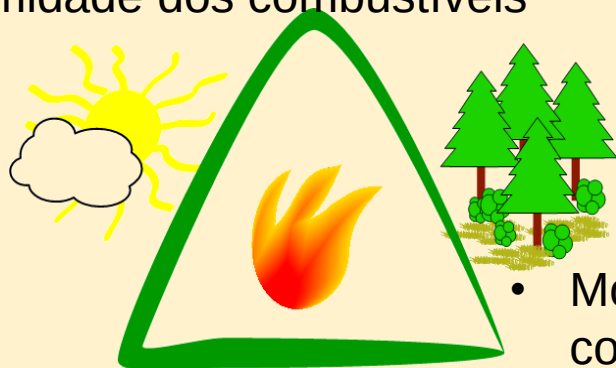


Modos de propagação



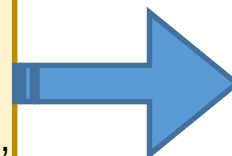
Modelos de comportamento do fogo

- Velocidade e direção do vento
- Humidade dos combustíveis

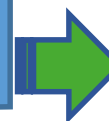


- Modelos de combustível
(Carga de combustível, altura, propriedades físicas e químicas, ...)

- Declive
- Orientação
- Altitude



Modelos



Resultados primários

Velocidade de propagação

Intensidade de propagação

Altura das chamas

Resultados secundários

Projeções

Fogos de copas

Probabilidade de ignição

Altura das copas queimadas

Perímetro e área

Algoritmos de propagação do fogo

Simulator	Surface Fire Model	Crown Fire Model	Spotting Model	Wind Simulation Model	Response to changes in fire environment
FARSITE	Rothermel (1972)	Rothermel (1991) Van Wagner (1977)	Albini (1979)	No, Need 3 rd party tools	Limited
Flam Map	Rothermel (1972)	Rothermel (1991) Van Wagner (1977)	N/A	N/A	N/A
BehavePlus	Rothermel (1972)	Thomas (1963) Rothermel (1991) Van Wagner (1977) Finney (1998)	Albini (1979) Chase (1981)	N/A	N/A
Phoenix Rapid fire	CSIRO grassland fire spread model McArthur Mk5 forest fire model	N/A	Yes, Deterministic spotting model	N/A	Yes

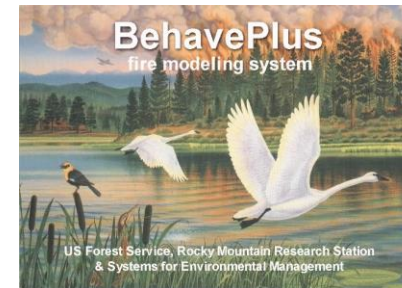


Figure 160. PHOENIX RapidFire: Opening page listing disclaimer and terms of use.

Sistemas de previsão do comportamento

- Existem diferentes sistemas desenvolvidos em todo o Mundo.
- São em geral baseados no modelo de Rothermel (1972), de previsão do comportamento do fogo de superfície.
- Fazem a simulação espacial do fogo baseados em algoritmos numéricos.
- Empregamos os seguintes:

- FlamMap (Finney, 2006)
- FireStation (Lopes et al, 2002)
- IMFire (em curso R&D project; API para módulos do Firestation)

FlamMap (Finney, 2006)



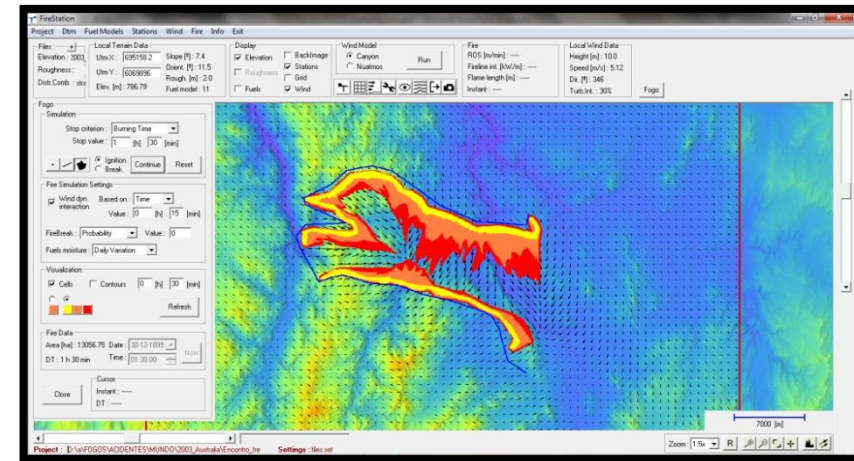
Incorpora os seguintes modelos:

- Rothermel's (1972) surface fire spread model,
- Van Wagner's (1977) crown fire initiation model,
- Rothermel's (1991) crown fire spread model,
- Albini's (1979) spotting model,
- Finney's (1998) or Scott and Reinhardt's (2001) crown fire calculation method
- Nelson's (2000) dead fuel moisture model. This allows conditioning of dead fuels in each pixel based on slope, shading, elevation, aspect, and weather
- Simula o comportamento potencial do fogo (velocidade de propagação, comprimento de chama, intensidade de propagação), crescimento do fogo e probabilidade de propagação em condições ambientais fixas (meteo e humidade dos combustíveis).
- O Farsite calcula a propagação do fogo em períodos longos de tempo, em condições heterogéneas de terreno, combustíveis e meteorologia.
- Inclui ainda:
 - Minimum Travel Time (MTT, Finney 2002, 2006)
 - Treatment Optimization Model (Finney 2001, 2006, 2007)
 - Conditional Burn Probability (Finney 2005, 2006).

Source: <https://www.firelab.org/project/flammap>

FireStation (Lopes et al., 2002)

- Desenvolvido pela ADAI – Univ. Coimbra - Portugal
- Baseado em propriedades físicas, com duas componentes:
 - ✓ Comportamento do fogo de superfície predição à escala local.
 - ✓ Campo de ventos predição em topografia complexa.
 - ✓ Dispersão de fumos predição da emissão e dispersão de fumos.

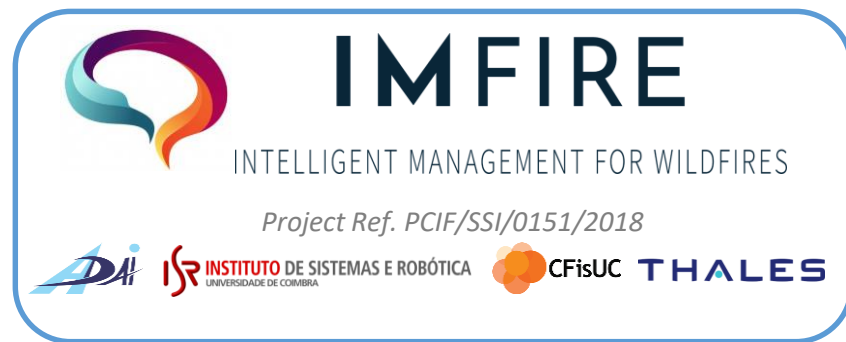


Modelos incorporados:

- Rothermel's (1972) surface fire spread model
- Wind 1 - Nuatmos (Kinematic model; limited to relatively smooth topography; no thermal effects; numerically stable and low computational times)
- Wind 2 - Canyon (Full 3D Navier-Stokes solver; can be used in complex topography; thermal and turbulence effects; terrain roughness or vegetation effects modelled; long computational times)

IMFire (em desenvolvimento)

- Presentemente tem as funcionalidades dos outros sistemas referidos para a simulação do comportamento do fogo de superfície.
- Incorporação, em tempo real, de dados do terreno e de satélite, sobre a propagação do fogo.
- Idem dados da humidade dos combustíveis.



- Calcula o perímetro do fogo a cada 15 minutos.
- Está em curso a incorporação de modelos de comportamento extremo do fogo.

Conclusão

- Estamos a trabalhar em modelos de simulação mais avançados, incorporando novos resultados sobre o comportamento dinâmico do fogo e situações de comportamento extremo.
- Tencionamos incorporar várias ferramentas de apoio à decisão, não apenas na fase de combate ao incêndio, mas em várias outras fases, para promover uma gestão integrada do risco de incêndio, centrada no risco, e tendo em conta todas as fases de gestão.



Implantação de estratégias colaborativas
para a gestão integrada da floresta e do fogo

Obrigado.



Cofinanciado por:



UNIÃO EUROPEIA
Fundo Europeu
de Desenvolvimento Regional