



**Gestão de risco de incêndio
oportunidades para a eficiência**

Tiago Oliveira
Responsável Proteção Florestal

21 de Março 2015

Conferência Floresta e Território – Risco, Economia e Políticas - Centro de Ciência Viva Proença à Nova

1



grupo Portucel Soporcel

Agenda

1. Perfil do gPS
2. O problema dos incêndios
3. A estratégia do gPS
4. Exemplos de redução do risco de incêndio florestal
5. Mensagens chave

2

Perfil do Grupo Portucel Soporcel > Caracterização

Nº Colaboradores do Grupo

» > 2200

Capacidade produtiva

- » 1,6 milhões ton de papel - 1º produtor europeu papéis finos não revestidos
- » 1,4 milhões ton de pasta - 1º produtor europeu e 4º produtor mundial BEKP
- » 5% da energia eléctrica Portugal (maioria a biomassa e resíduos de madeira)

Volume anual de negócios

» superior a 1521 M€ para mais de 120 países em 5 continentes

Exportações

- » 2º maior exportador nacional e 1º em valor acrescentado
- » > 3% das export. portuguesas de bens



Foto: Oliveira & Costa

NAVIGATOR
PRINT AND MANAGE

Pioneer
GET INSPIRED

SOPORSET
SUPERIOR PERFORMANCE

MultiOffice
STRESS FREE PAPER

Inacopia
Printing Quality since 1982

3

Perfil do Grupo > Área Florestal



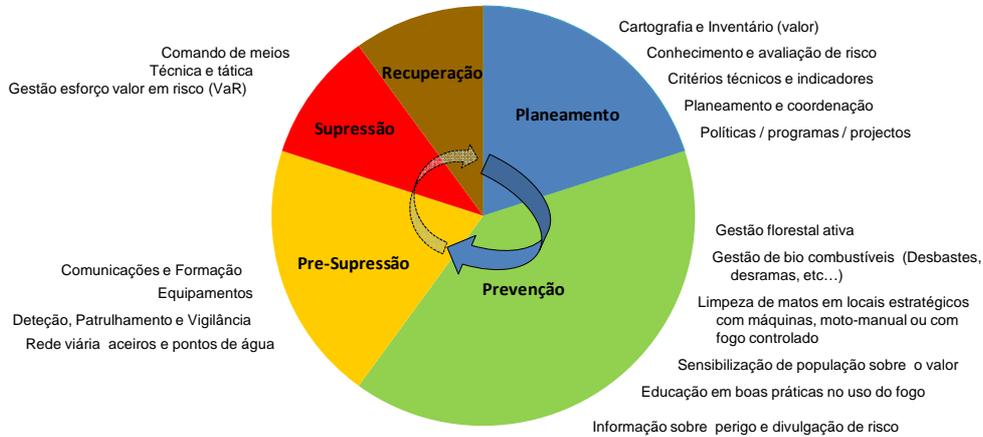
**Maior proprietário/gestor
 florestal português**
 (0,7% e 1,3 % do território nacional)

120 mil ha sob gestão
 Certificado FSC nº SA-FM/COC-001785
 Certificado PEFC/13-23-001



Foto grupoPortucelSoporcel

Cadeia de valor – definições, atividades e conceitos



Essencial trabalhar durante todo o ano, focando esforço em indicadores de cada atividade
> Processos exigentes em organização, engenharia, gestão, dedicação e esforço físico

Grupo Soporcel 2020/2026

5



grupo Soporcel

Agenda

1. Perfil do gPS
2. O problema dos incêndios
3. A estratégia do gPS
4. Exemplos de redução do risco de incêndio florestal
5. Mensagens chave

Grupo Soporcel 2020/2026

6

De 1971 a 2013 os incêndios percorreram mais de 3,6Mha

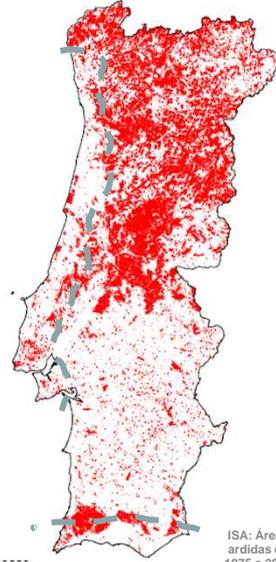
Incêndios no interface urbano

Expansão urbana para áreas rurais e florestais

Territórios com valor expectante acumulam vegetação

Problema de proteção civil

Ameaça interface urbano e industrial



Incêndios em matagais e floresta

Perda de rentabilidade, "Abandono" agrícola e florestal, perda ausência de silvicultura e mau uso do fogo

Territórios "deprimidos", sem objectivo definido sem gestão técnica, acumulam vegetação

Problema de proteção florestal

Ameaça rural

Mapa: Oliveira (2010) 00006

ISA: Áreas ardidas de 1975 a 2009

Risco Percebido

vs

Solução política adoptada

Ideias percecionadas

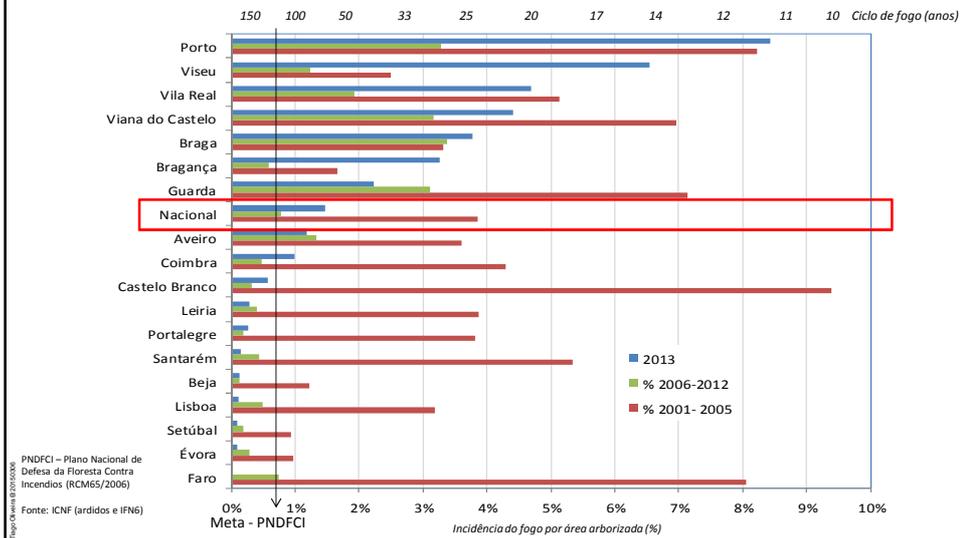
- A prevenção é morosa e complexa e até começar a ter efeito. "Temos que combater"
- "Se detectados cedo e combatidos eficazmente a área ardida reduz-se"
- "Se reduzirmos o número de incêndios o problema resolve-se"

Decisão política

- Adiar operacionalização da prevenção e foco político na eficácia do combate
- Reforçar vigilância e meios de ataque inicial
- Reforçar vigilância / patrulhamento e punição legal

Mapa: Oliveira (2010) 00006

Desde a adoção do PNDFCI, a incidência do fogo na área arborizada reduziu-se de 3,9% -> 0,8%. Mas as assimetrias entre os distritos do Sul e do Norte reflectem as debilidades do desenho do actual sistema



grupo Portucel Soporcel

Agenda

1. Perfil do gPS
2. O problema dos incêndios
3. A estratégia do gPS
4. Exemplos de redução do risco de incêndio florestal
5. Mensagens chave

Base conceptual da estratégia:

Os meios de combate são ineficazes a travar frontalmente o incêndio quando a propagação é em terreno difícil, está estabilizada e a meteorologia é adversa

$$\text{Fogo} = \text{Ignição} \times \text{Meteorologia} \times \text{Terreno} \times \text{Vegetação}$$



Intensidade da frente de chama estimado entre os 3500 e 5000 kW/m

Altura das chamas entre 3 e 4 m

Limiar da eficácia dos meios de combate

Só controlamos o incêndios se gerirmos os combustíveis... e evitarmos as ignições

Onde, Como e Quando actuamos?

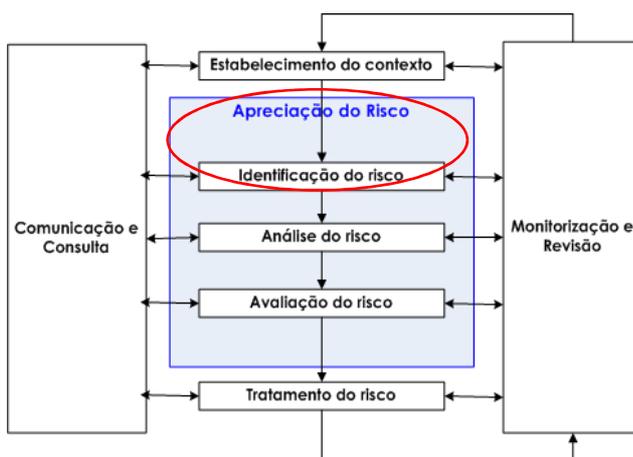
Qual a eficácia? E para que cenários meteorológicos?

Qual a eficiência das medidas de prevenção e combate?

Diogo Oliveira 10/2020/006

Foto: Castelo de Paiva, 2010 (@TiagoOliveira) 11

Quadro conceptual de gestão de risco



How safe is safe enough?

Qual o perfil de risco?

Que parte do risco é resolúvel e como?

Risk Management

- Evitar
- Prevenir
- Reduzir
- Transferir

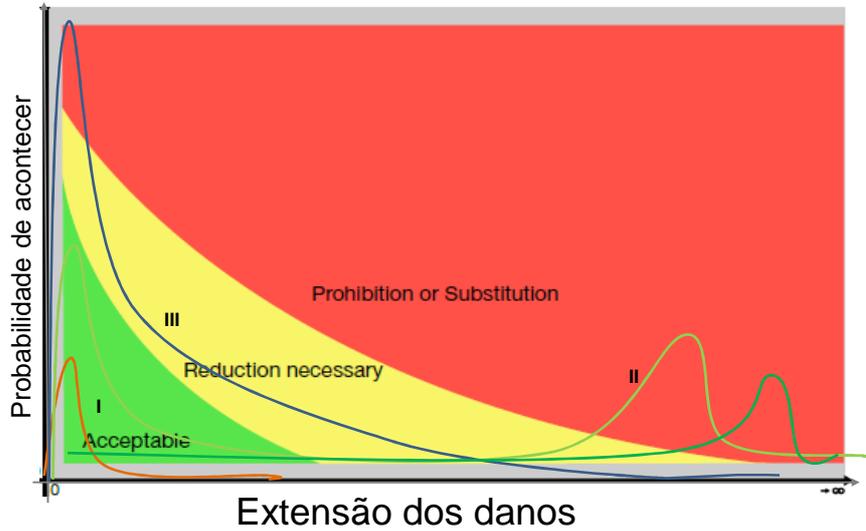
› Risk Management – Principles and Guidelines; ISO; 2009

$$\text{Risco} = P \times \text{Valor} \times \text{Vulnerabilidade}$$

Nível médio em Portugal

Ilustração sobre tipo de perfil de risco

Adaptado do IGRC, 2005 - Acceptable, Tolerable and Intolerable Risks (Traffic Light Model)



Estratégia

Melhorar eficiência interna e mobilizar actores para agirem sobre o contexto

Valor total = Valor activo – Custo do risco (€ prevenção + € combate + € perdas + € seguros)

Reduzir Risco = P x € x %vul

Táctica

- 1. Para reduzir vulnerabilidade ao fogo**
 - Planear território e infraestruturas
 - Gestão florestal e Silvicultura
 - Mosaicos e paisagem
 - Gestão de combustíveis (Mec, Herb, fogo e animal)
- 2. Para reduzir a probabilidade de fogo**
 - Educar, sensibilizar e informar
 - Vigiar e aplicar lei
- 3. Para mitigar consequências**
 - Rede viária e pontos de água
 - Uso eficiente dos meios de deteção e combate
 - Sistema de Seguros
 - Planos de contingência e recuperação ardidos

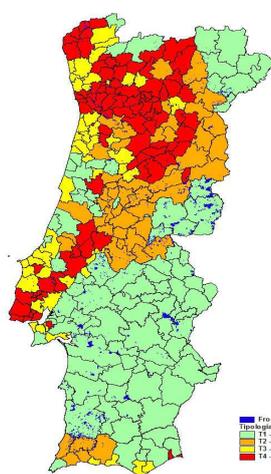
Multiplas, balanceadas e integradas acções



Fotos Tiago Oliveira e Manuel Rainha

Foto: Oliveira et al. 2010/2009

Tratar de forma diferente o que é diferente....



Tipologia de Incêndios (base de dados ICNF 1980-2006)

T3 Muitas ocorrências e pouca área ardida <i>Grandes incêndios raros</i>	T4 Muitas ocorrências e Muita área ardida <i>Grandes incêndios mt prováveis</i>
T1 Poucas ocorrências e pouca área ardida <i>Grandes incêndios possíveis</i>	T2 Poucas ocorrências e Muita área ardida <i>Grandes incêndios prováveis</i>

■ Tipologia: af-afp
 Tipologia: 8000-afp
 T1: Poucas Ignições Pouca Área Ardida
 T2: Poucas Ignições Muita Área Ardida
 T3: Muitas Ignições e pouca área ardida
 T4: Muitas Ignições e muita área ardida

Mapa em revisão no Fire-Engine

Requer um Mix de soluções:

Atuar sobre as pessoas (ignições)

Atuar sobre o povoamento (combustíveis)

Mitigar e reagir com o combate e re-hab.

Balancar a estratégia de gestão operacional do risco em função do problema

Nalguns concelhos a prioridade é a reduzir ignições e tratar vegetação

Noutros a estratégia é tratar a vegetação e corrigir problemas de combate

15

Com uma organização operacional todo o ano, investimos 3M€/ano (prevenção, supressão e seguros)

Prevenção

- Gestão de combustíveis (10.000ha/ano);
- Conservação anual de 5.000km de caminhos, aceiros e pontos de água;
- Fogo controlado em pinhal, matos e eucaliptais;
- Gestão de combustíveis em áreas críticas;
- Sensibilização a públicos alvo;
- Formação profissional;
- Pré-posicionamento de maquinaria
- Colaboramos com 40 Comissões municipais
- Gestão e aplicação de conhecimento e I&D

Supressão (directamente ou na Afocelca)

- Mais de 270 colaboradores envolvidos em 2013;
- Central Operações e oficiais ligação nos CDOS
- 3 Helicópteros, com brigadas heli-transportadas
- 3 torres de vigia
- 35 Unidades de primeira intervenção com 3 sapadores florestais e kits de 600 litros de água
- 17 Unidades semi-pesadas, com 6 sapadores e kits de 3.500 litros de água e espuma
- 34 supervisores património, guardas e supervisores regionais e 2 brigadas com carrinhas equipadas com kits de 600 litros de água

No entanto, mais de 85 % das intervenções da Afocelca têm sido em áreas de terceiros!

16

Aposta na Investigação > Argumentos sólidos para a gestão do risco

Projecto MIT- Fire-Engine (2011-2014)

Desenvolver métodos para apoiar decisões de políticas, gestão e operações no sistema de gestão de prevenção e combate a incêndios florestais.

Os **resultados preliminares** são partilhados com as instituições públicas portuguesas, através do Conselho de Representantes (ANPC; GNR; ICNF; UNAC; CAP; FORESTIS, CM Torres Vedras, Mafra, Valongo, Gondomar, Paredes, Penafiel e Odemira).



Trigo Oliveira/MAEP, 2014/11/2

MIT ESD

Massachusetts Institute of Technology
Engineering Systems Division



grupo Portucel Soporcel

MIT Portugal FCT Fundação para a Ciência e a Tecnologia

17



grupo Portucel Soporcel

Agenda

1. Perfil do gPS
2. O problema dos incêndios
3. A estratégia do gPS
4. Exemplos de redução do risco de incêndio florestal
5. Mensagens chave

Trigo Oliveira/MAEP, 2014/11/2

18

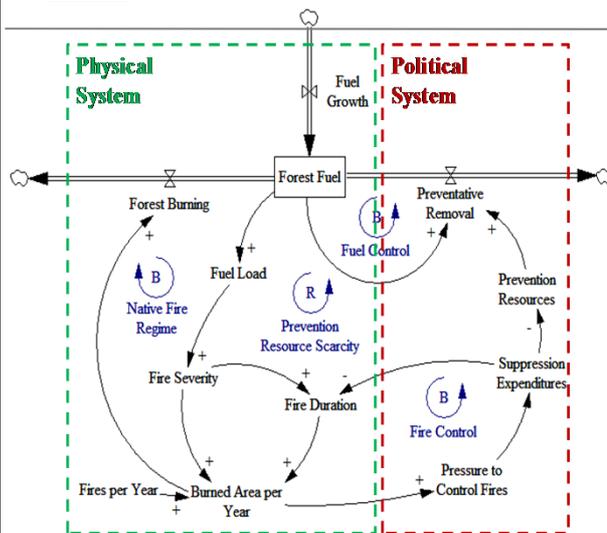
Exemplo de linhas de trabalho que temos vindo a desenvolver

- Apoiar à **Governança do Risco**
- Formular melhores **Políticas e estímulos eficientes**
- Melhorar práticas de **Gestão e inovação processos**
- Controlar **Operações**

Trigo Oliveira, M. A. et al., 2014, 11/12

19

Policy > **Planeamento** > **Prevenção** > **Pré-Supressão** > **Supressão**



Fire-Fighting Trap
Concentrar gastos no combate gera fogos mais intensos

Ilustra-se como o sistema pode ficar "aprisionado" em estados indesejados de longo prazo

MIT ESD
Massachusetts Institute of Technology
Engineering Systems Division

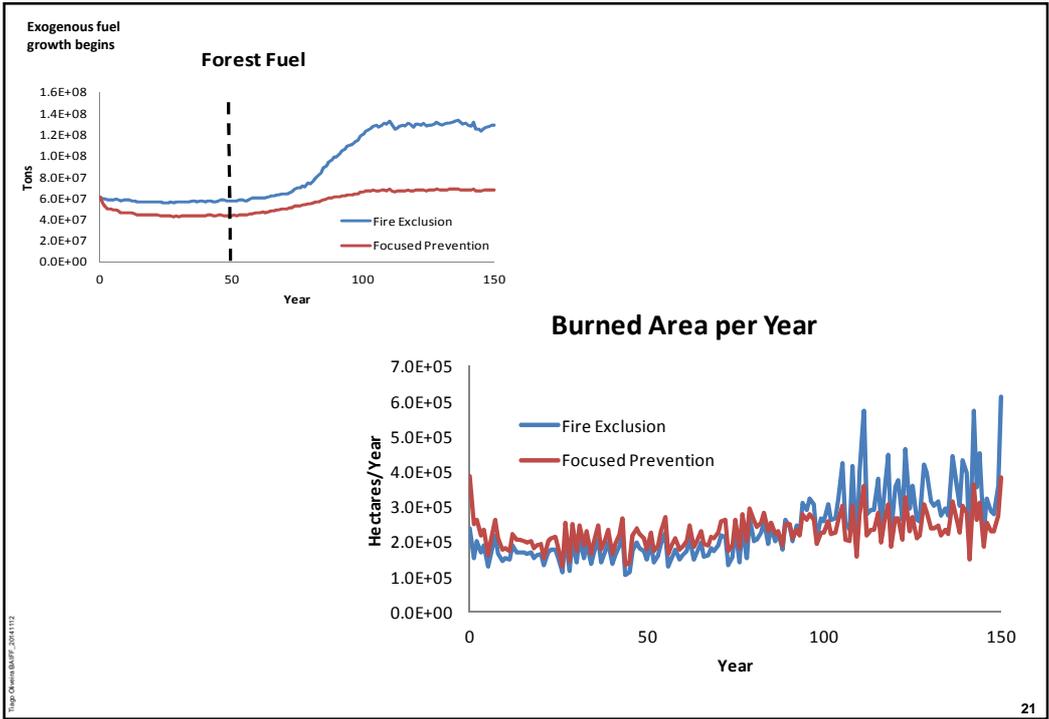
INESCOPORTO grupo Portucel Soporcel

<http://publico.pt/floresta-em-perigo/investigacao>

Published in Journal of Environmental Management: Forest fire management to avoid unintended consequences: A case study of Portugal using system dynamics Collins, R.; Neufville, R.; Claro, J.; Oliveira, T. e A. Pacheco (2013)

Trigo Oliveira, M. A. et al., 2014, 11/12

20



Policy > **Planeamento** > **Prevenção** > **Pré-Supressão** > **Supressão**

Reacendimentos 2010 representaram aproximadamente 14% do total dos fogos... Onde são?

- Densidade de reacendimentos por município
- Concentração a norte e no litoral
 - Aveiro,
 - Braga,
 - Coimbra,
 - Porto,
 - Viana do Castelo,
 - Vila Real,
 - Viseu.

Reacendimentos por 1000 km² de área florestal (base 2010)

Figure 1: Plots of values and fitted values for Viana do Castelo and Porto.

INESCPORTO grupo Portucel Soporcel

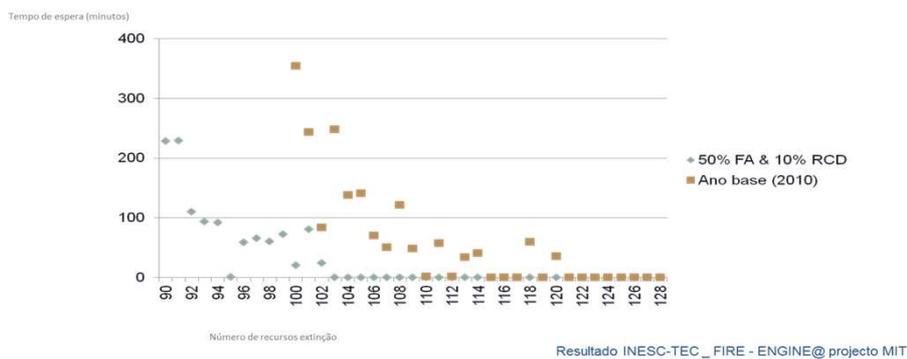
Pacheco, A. P., Claro, J., & Oliveira, T. (2013). *Simulation analysis of the impact of ignitions, rekindles, and false alarms on forest fire suppression. Canadian Journal of Forest Research, 44(999), 45-55.*

Se FA e RK fossem reduzidos 50% e 90% poupávamos 18% dos recursos de combate (€)

22

Policy > **Planeamento** > **Prevenção** > **Pré-Supressão** > **Supressão**

- Usando os dados de 2010 do distrito do Porto, se reduzíssemos os falsos alertas e os reacendimentos para 5% e 1% do total de ocorrências, poupavam-se 18% dos recursos de combate, podendo ser usados em outras actividades (melhores rescaldos) ou em prevenção
- O ponto de colapso do sistema melhoraria 9%,



Tempo de espera (minutos)

Pacheco, A. P., Claro, J., & Oliveira, T. (2013). *Simulation analysis of the impact of ignitions, rekindles, and false alarms on forest fire suppression. Canadian Journal of Forest Research, 44(999), 45-55.*

23

Policy > **Planeamento** > **Prevenção** > **Pré-Supressão** > **Supressão**

Projecto "Floresta Segura"

www.enb.pt

Avô tem cuidado com o FOGO

Saiba os perigos do uso do fogo!

Venha aprender a fazer queimas e fogueiras seguras, com o auxílio dos Bombeiros da sua zona!

Dia 27 de maio de 2012, domingo, às 16h00, no Centro de Convalescência do Cavalho, Freguesia de Antimã.

"Projecto Piloto - FLORESTA SEGURA" visa:

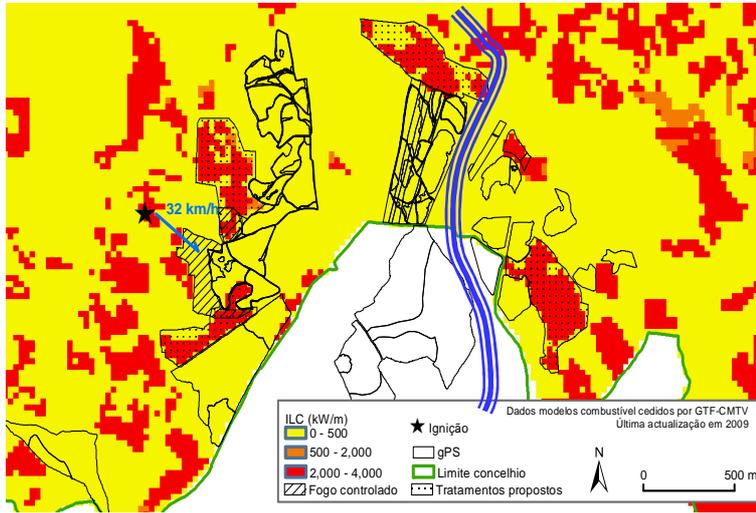
1. ensinar os agricultores a fazer queimas, fogueiras e borralheiras com segurança;
2. mobilizar as entidades locais¹ para processos simples e funcionais dirigidos aos público-alvo rurais para a eliminação de sobrantes agrícolas.

Esta iniciativa tem apoio das Câmaras Municipais e Juntas de Freguesia locais, assim como da AFN, ANPC e GNR.



Análise do Risco > Propostas de medidas > Risk Governance

Simulação do comportamento do fogo (energia libertada), dada uma ignição num dia de vento NO de 32km/h
 Informação de base da CMTV, mapa de combustíveis inferidos da ocupação solo 2004/2008



Definir prioridades

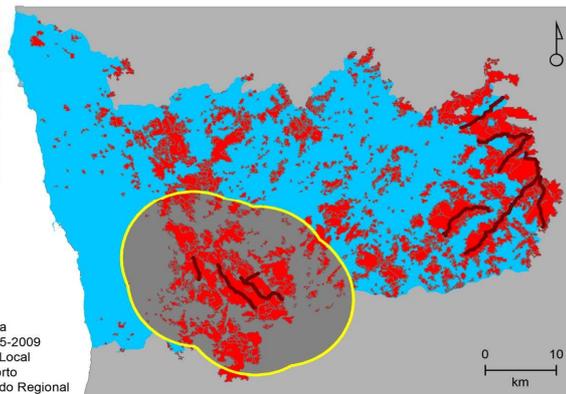
Quem faz o quê e quando

Todos os actores ganham / poupam gestão florestal

@ projecto MIT
 FIRE - ENGINE

Policy > Planeamento > Prevenção > Pré-Supressão > Supressão

Se fosse construída uma rede de aceiros qual a redução na área ardida esperada e como se alteraria a transmissão do fogo entre municípios da AMP?



Área total vulnerável

Resultado preliminar do FIRE – ENGINE_projecto MIT
 Tiago Oliveira, Ana Barros, Paulo Fernandes e Alan Ager

Probabilidade de arder | local

100.000 ignições simuladas

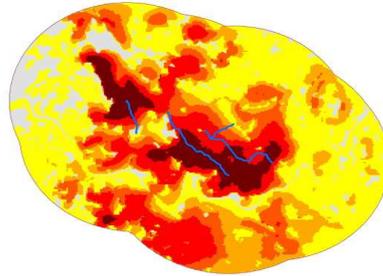
Meteo > 90% e ignições históricas



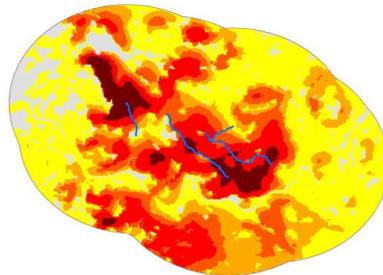
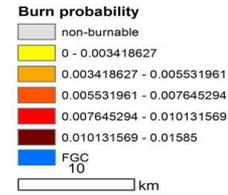
Redução da área ardida

Redução do número de grande incêndios

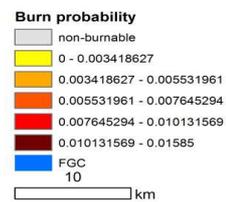
Fazer a simulação com outra configuração da rede



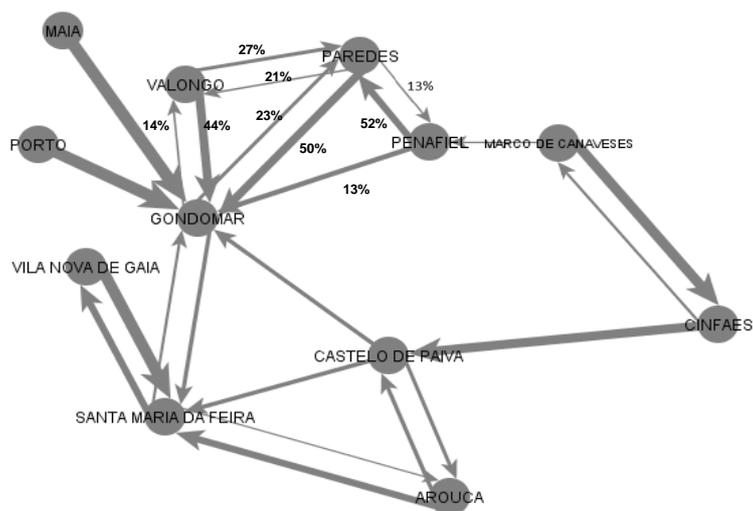
Original



Aceirão

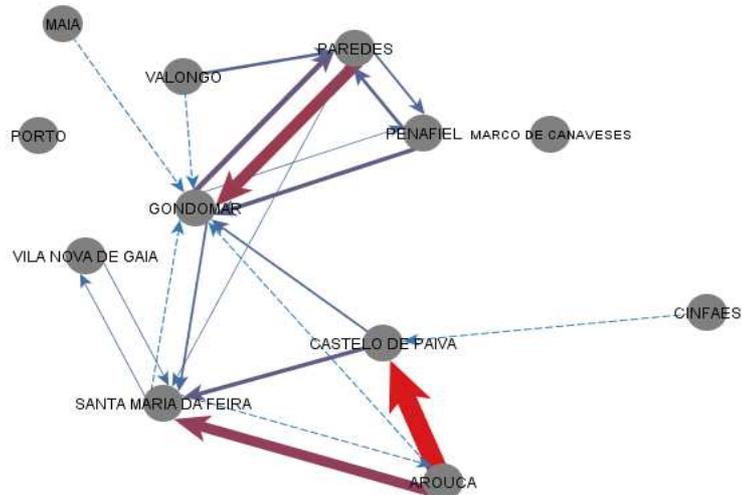


Rede de transmissão | proporção de área ardida



Transmissão de fogo: Alterando as características em A ou a ligação entre A e B, como é que B beneficia? Reflecte as relações de vizinhança entre concelhos, distribuição das ignições e padrões de vento.

Diferença líquida entre paisagem actual e paisagem com aceiros



A redução de área ardida transmitida com a implementação das faixas na versão aceirão é máxima entre Paredes e Gondomar, i.e., os fogos que se iniciam em Paredes e vão para Gondomar, irão ter em média menos 11ha.



grupo Portucel Soporcel

Agenda

1. Perfil do gPS
2. O problema dos incêndios
3. A estratégia do gPS
4. Exemplos de redução do risco de incêndio florestal
5. Mensagens chave

Prevenção de incêndios > Devia ser uma obsessão nacional

- Só combater incêndios, adia o problema, agrava-o e torna-o mais caro.
- Manter capacidade de combate e simultaneamente reduzir o número de incêndios irá permitir baixar a frequência do evento fogo. Mas não se tratando a vegetação, aumenta a probabilidade de cada evento ser mais severo.

Argumentos que suportam o tratamento da vegetação como uma prioridade:

- **Adaptação inteligente às alterações climáticas**
- **Desenvolvimento económico do interior e coesão territorial**
- **Emprego durante todo ano e que fixa população**
- **Investimento em bens transacionáveis / exportáveis de base endógena**
- **Aumenta a produção florestal e pecuária**
- **Reduz custos de combate**

Mensagens chave

- Portugal é um país seguro e com uma das maiores produtividades lenhosas na Europa. Tem competências científicas e técnicas para todos os níveis de uma organização;
- Reduzir a exposição e os custos de gestão do risco é possível se alterarmos o contexto, isto é, as políticas, as instituições, como se organizam e o comportam os actores;
- Com a agricultura a intensificar-se nas áreas de maior produtividade, o futuro de 67% do território e a sua viabilidade económica tem que considerar a questão florestal e silvopastoril como “âncoras/clusters”

Mensagens chave

- Sem investimento em silvicultura e prevenção o sistema que pretende proteger a floresta será vítima do seu próprio sucesso
- Saber onde, como e quando se trata a vegetação e as populações e se usam os meios de combate são contributos chave da Engenharia / gestão;
- O Conhecimento está disponível e o seu consumo deve ser estimulado pelas políticas e pelos decisores.

Obrigado

tiago.oliveira@portucelsoporcel.com