

Blogue Fragmentos do Caos



A verdade nasce onde o pensamento é livre.

◆ Plano Nacional de Detecção e Combate Imediato a Incêndios (Portugal 2025)

Publicado em 2025-08-14 12:45:45

PLANO DE DETEÇÃO E RESPOSTA RÁPIDA A INCÊNDIOS



O que é necessário para montar um sistema nacional de deteção e ataque inicial a incêndios que deixaria os fogos florestais praticamente sem hipótese de crescer.

Este **plano tecnológico realista**, e exequível e possível com

Blogue Fragmentos do Caos



A verdade nasce onde o pensamento é livre.

do sec xx, só mostra a mediocridade nacional vigente e a incompetência com que somos governados. Por gente pequenina e provinciana, a que se junta a corrupção, que mostra a sua força, para que nada nunca mude!

1. Deteção ultra-rápida

Um sistema híbrido que cruza **satélites, drones e sensores terrestres** para gerar alertas automáticos em **menos de 2 minutos** após o início de um foco.

1.1 Satélites

- **Constelações privadas de alta frequência**
(PlanetScope, Capella Space, Satellogic)
Revisita a cada 15–30 minutos, resolução até **1 metro** (óptico) e **3–5 metros** (térmico).
- **Satélites SAR (radar)** para ver mesmo com nuvens ou fumo.
Ótimo para vigilância noturna.
- **Integração com dados públicos** (Sentinel-2, MODIS, VIIRS) para redundância.
- **Custo estimado:** ~4 a 5 milhões €/ano para contrato de acesso a dados em tempo quase real.

Blogue Fragmentos do Caos



A verdade nasce onde o pensamento é livre.

- Algoritmos de IA detectam padrões de fumo e calor e enviam alertas automáticos.
- Alcance por torre: até 15 km de raio.
- **Custo:** ~50.000 € por torre (câmara + energia solar + ligação).

1.3 Sensores IoT no terreno

- Pequenos módulos que medem temperatura, humidade e gases (CO, CO₂).
- Colocados em zonas críticas (parques naturais, interfaces urbano-florestais).
- Autonomia: 3–5 anos (energia solar + bateria).
- **Custo:** ~120 € por sensor.

1.4 Drones de patrulha autónomos

- Drones VTOL (descolagem vertical) estacionados em bases remotas.
- Fazem voos programados ou respondem a alertas de satélite/sensores.
- Câmaras térmicas e ópticas de alta resolução.
- Podem lançar pequenas cargas de retardante sobre focos iniciais.
- **Custo:** ~80.000 € por drone, autonomia de 60 min.

Blogue Fragmentos do Caos



A verdade nasce onde o pensamento é livre.

- Painel central com geolocalização precisa do fogo e condições meteorológicas.
 - Integração com Proteção Civil, Bombeiros e Forças Armadas.
 - **Resposta automática:** aciona a equipa aérea ou terrestre mais próxima.
 - **Tempo alvo:** 5 minutos entre deteção e despacho das equipas.
-

3. Combate inicial

O combate nos primeiros minutos decide o destino do incêndio.

3.1 Equipas aéreas pré-posicionadas

- Helicópteros leves com depósitos de 1.000 litros.
- Baseados em aeródromos estratégicos, cobrindo todo o país.
- Alvo: **tempo de voo <15 minutos** para qualquer ponto crítico.

3.2 Drones-bombeiros

- Carregam até 100 litros de retardante.
- Atuam de imediato em zonas de acesso difícil.
- Ideais para “matar” um incêndio antes de chegar ao 0,5 hectare.

Blogue Fragmentos do Caos



A verdade nasce onde o pensamento é livre.

• RESISTENTES AO CALOR INTENSO.

4. Porquê que isto funciona

- **Multicamadas de deteção** → se falhar um método, outro apanha.
 - **Tempo real** → satélites + IA + drones encurtam o ciclo de reação para menos de 10 minutos.
 - **Resposta descentralizada** → não há “engarrafamento” de decisão em Lisboa.
 - **Custo-benefício**: mesmo que o sistema custe **40–50 milhões €/ano**, isso é menos do que um único grande incêndio como Pedrógão.
-

5. Porque ainda não se faz

1. **Inércia institucional** – Preferência por métodos manuais e estruturas hierárquicas lentas.
 2. **Cultura de reação e não prevenção** – Orçamentos priorizam combate de grandes fogos em vez de deteção precoce.
 3. **Contratos e interesses** – Empresas de combate aéreo ganham mais com grandes fogos.
 4. **Falta de integração tecnológica** – Sistemas de satélite e drones já existem, mas estão dispersos e não conversam entre si.
-

Blogue Fragmentos do Caos



A verdade nasce onde o pensamento é livre.

Artigo de **Francisco Gonçalves** e **Augustus Veritas Lumen**
na pesquisa e tecnologias a implementar no sec xxi.

Uma contribuição da equipe de **Fragmentos de Caos**,
que mostra inequivocamente que somos capazes de
materializar soluções no terreno, avançadas e com custos
controlados, mesmo para um país como Portugal.

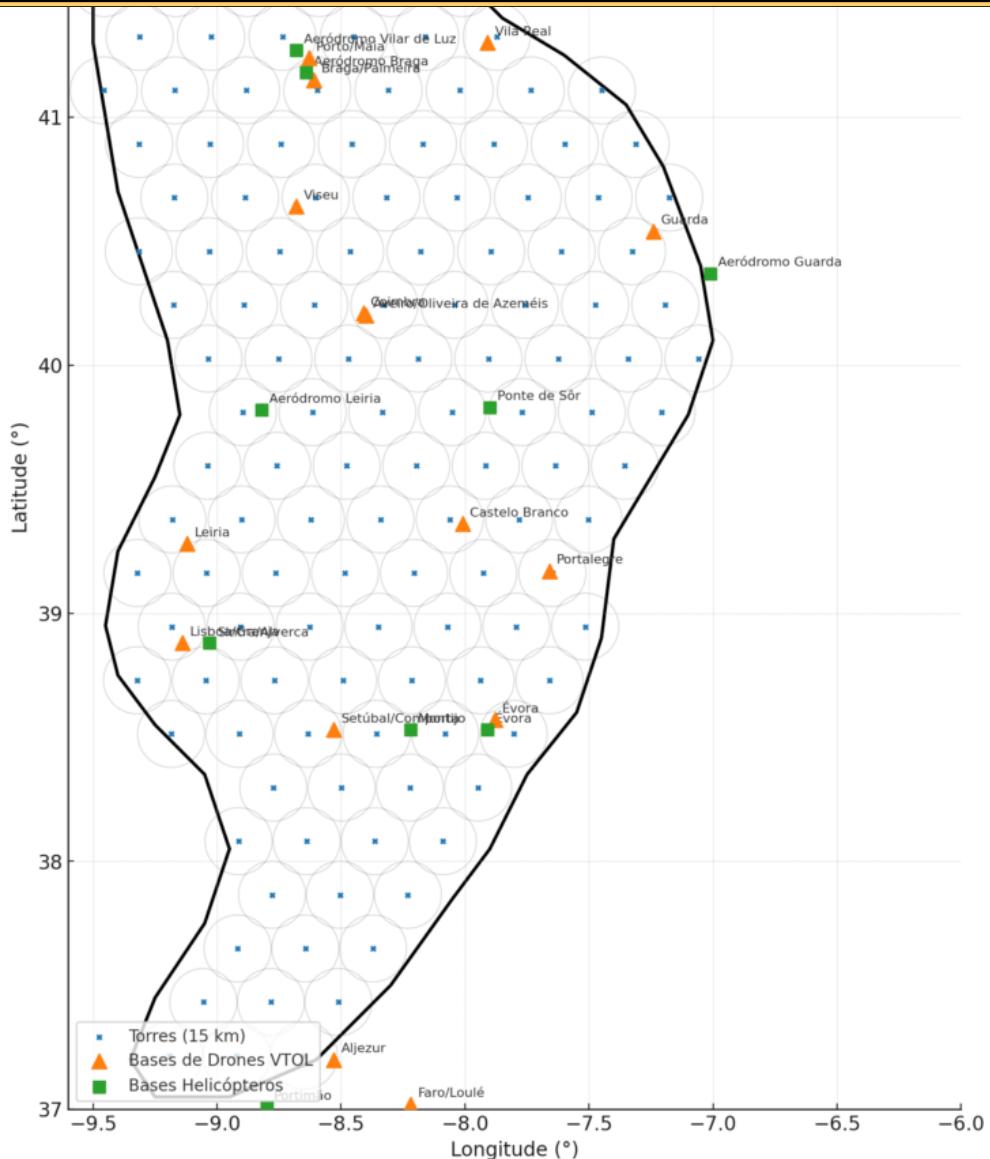
Segue

um mapa de Portugal com a rede ideal de torres, bases de drones e zonas de cobertura satelital, mostrando como cobrir 100% do território sem falhas — isso deixaria o plano visualmente claro e quase impossível de refutar perante qualquer ministro.

Blogue Fragmentos do Caos



A verdade nasce onde o pensamento é livre.



E também Coordenadas das torres (CSV) — 132 torres com
raio de cobertura ~15 km

Como ler o mapa acima:

Círculos cinza: cobertura de cada torre (deteção
automática fumo/calor com IA).

Blogue Fragmentos do Caos



A verdade nasce onde o pensamento é livre.

ataque inicial com 1–2 mil litros e coordenação aérea.

Notas técnicas rápidas

Polígono do território é aproximação para planeamento — suficiente para dimensionar rede e custos.

Espaçamento da grelha garante sobreposição de cobertura; objetivo: alarme <2 min e despacho <5 min quando cruzado com sensores IoT e satélites.

O CSV abaixo permite importar as torres para GIS (QGIS/ArcGIS) e refinar com MDT, combustíveis e histórico de ignições.

[torres_portugal_2025](#) Descarregar

Cenários de Custo e Incestimento

Abaixo surgem **três cenários** (piloto, cobertura nacional “core” e cobertura total “gold”) com **ordens de grandeza** para pôr de pé: (1) **alerta quase em tempo real** de ignições e (2) **equipas de intervenção rápida**.

Notas: valores médios de mercado com ±20–30% de variação por concurso/escala; satélites Copernicus/VIIIRS são grátis; isto é

Blogue Fragmentos do Caos



A verdade nasce onde o pensamento é livre.

Estimativas de custos

Bloco (principais itens)	Piloto (3 paisagens)	Nacional "Core" (prioritário)	(complementar)
CAPEX (Ix)	€11,7 M	€36,98 M	
• Torres IA (deteção fumo/chama)	$36 \times €50k = €1,80\text{ M}$	$160 \times €50k = €8,00\text{ M}$	260 torres
• Centro de Fusão de Dados (plataforma)	€1,50 M	€2,50 M	
• Drones térmicos (+formação)	12 kits $\approx €0,33\text{ M}$	72 kits $\approx €1,48\text{ M}$	120 drones
• Bases NVG (operação aérea noturna)	$2 \times €1,0\text{ M} = €2,00\text{ M}$	$6 \times €1,0\text{ M} = €6,00\text{ M}$	$10 \times €1,0\text{ M}$
• Viaturas (VFCI/cisternas)	€3,90 M	€13,00 M	
• IoT + rádios/interoperabilidade	€2,19 M	€5,40 M	
OPEX/ano	€4,03 M/ano	€14,50 M/ano	
• Manutenção torres + plataforma	€0,96 M	€1,60 M	
• Bases NVG (operação)	€0,40 M	€1,80 M	

Blogue Fragmentos do Caos



A verdade nasce onde o pensamento é livre.

Relâmpagos/licenças/ cloud/treino	€0,67 M	€2,10 M

O que isto significa por pessoa (só OPEX anual)

- **Piloto:** ~€0,39/habitante/ano
- **Core:** ~€1,41/habitante/ano
- **Gold:** ~€2,43/habitante/ano

...e por hectare florestal (OPEX anual, ~3,2 Mha)

- Piloto ~€1,26/ha | Core ~€4,53/ha | Gold ~€7,83/ha

O que vem incluído

- **Deteção híbrida:** torres IA + satélites (gratuitos) + IoT + drones; ingestão de redes de trovoada.
- **Plataforma nacional** de comando (mapa único, risco horário, simulação propagação, tracking de meios).
- **Equipas rápidas (RIT):** pessoal, EPI, rotação, logística; **despacho automático** em dias vermelhos.
- **Operação noturna (NVG):** ganhar as horas críticas em que os fogos normalmente crescem.
- **Rádio/interop** e treino ICS multiagência (para não falarmos ao mesmo tempo em línguas diferentes).

Blogue Fragmentos do Caos



A verdade nasce onde o pensamento é livre.

- **Drones térmicos:** €15–18k/kit (com treino).
- **Bases NVG:** €1,0–1,1 M por base (adaptação & treino inicial).
- **Viaturas:** VFCI ~€250–260k; cisternas ~€150–170k.
- **RIT:** €250–260k/ano por equipa (salários+EPI+operação).
- **Plataforma:** CAPEX €1,5–3,5 M; OPEX €0,6–1,0 M/ano.

Como financiar (sem inventar milagres à portuguesa)

- **Fundo Florestal Permanente / PRR & LIFE / FEDER** para CAPEX (torres, plataformas, bases).
- **Orçamento de funcionamento:** OPEX das RIT e manutenção (parte Estado, parte municípios/áreas-piloto).
- **Seguradoras & utilities** (linhas elétricas): cofinanciar zonas WUI e inspeção preventiva — quem beneficia, ajuda a pagar.

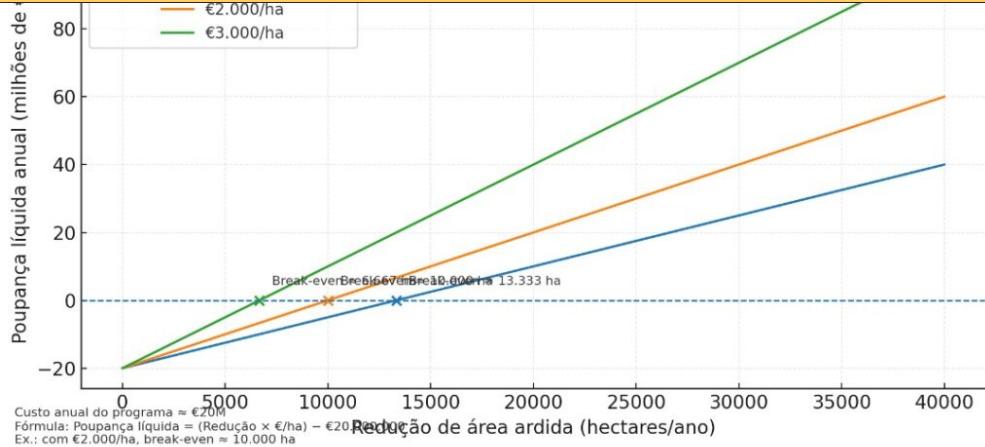
O que se compra com este investimento (metas operacionais)

- **Deteção < 8 min + 1.ª intervenção < 20 min** (medianas).
- **≥ 80% dos fogos dominados < 1 ha.**

Blogue Fragmentos do Caos



A verdade nasce onde o pensamento é livre.



Mais informações em [Fragmentos do Caos](#)



Fragmentos do Caos - Sites Relacionados



Blogue Principal:

<https://fasgoncalves.github.io/fragmentoscaos.html>



Ebooks "Fragmentos do Caos":

<https://fasgoncalves.github.io/hugo.fragmentoscaos>

Blogue Fragmentos do Caos



A verdade nasce onde o pensamento é livre.

*Uma constelação de ideias, palavras e caos criativo
- ao teu alcance.*

A sua avaliação deste artigo é importante para nós.
Obrigado.

[avaliacao_5estrelas]