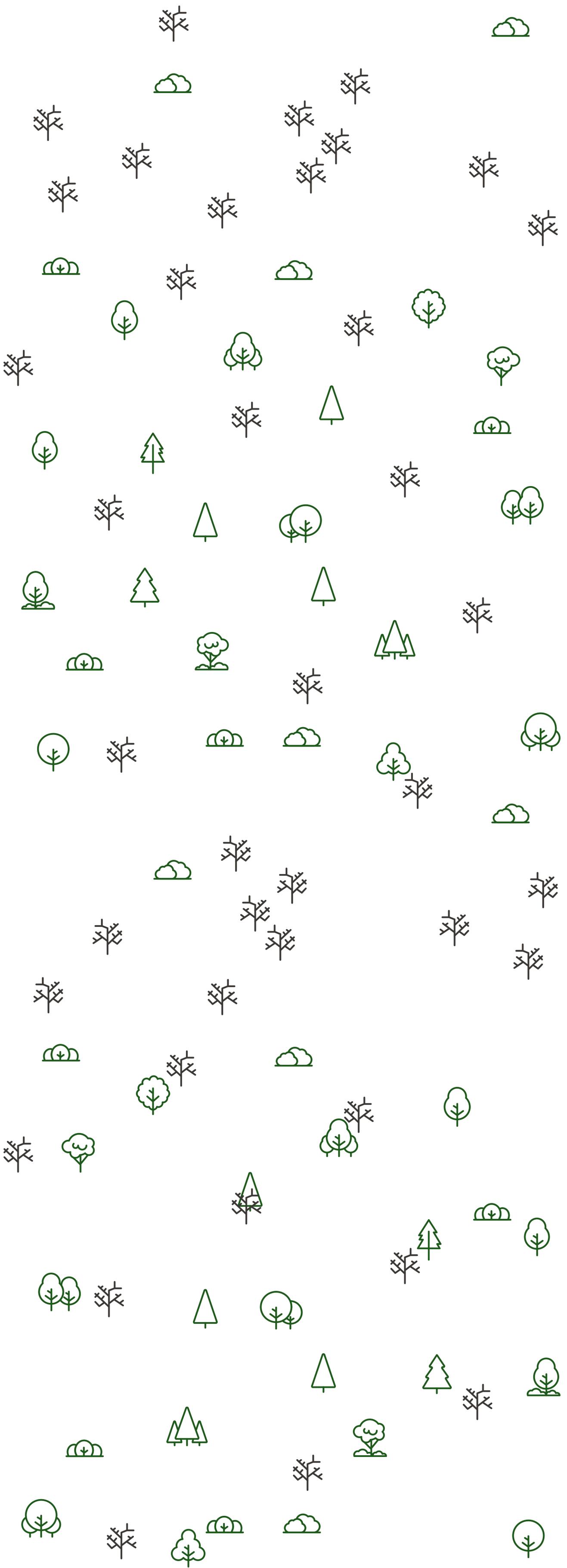


# Florestas para o futuro



INCÊNDIOS FLORESTAIS  
+ ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS  
+ SUSTENTABILIDADE

---



# Florestas para o futuro

INCÊNDIOS FLORESTAIS + ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS + SUSTENTABILIDADE

## O clima Alterações climáticas e seus impactos As causas dos incêndios em Portugal

As temperaturas médias anuais, em Portugal, aumentaram em média 0,5°C por década, desde 1970, e a precipitação de primavera diminuiu. As alterações climáticas trarão clima mais seco, seca estival mais longa, mais dias com temperaturas acima de 35° C e vagas de calor mais longas. Assim, esperam-se incêndios ainda mais severos e mais distribuídos ao longo do ano.

### Em Portugal não chove normalmente há um ano

Evolução da situação de seca  
Novembro.2016 – Novembro.2017



#### Períodos de seca ao longo da história portuguesa

|  |   |   |  |   |
|--|---|---|--|---|
| <b>1621</b><br>Sem anotação. Registos da época dão conta de que "acabou o céu com água em todo o reino".   | <b>1792-1795</b><br>Estranhas e excessivas carestias e fome e generalidade. Em todas as freguesias da diocese de Évora são encontrados muitos peões pedindo que chova.        | <b>1917-1918</b><br>Sé em janeiro. Se no início de 1918 houve precipitação com prejuizo para os cereais. Mas houve paragem para os animais, embora tenha chovido em maio.                   | <b>1981-1983</b><br>Muito pouco. Não houve precipitação digna de registo entre novembro e meados de fevereiro. Calcula-se que os prejuizos do setor agrícola chegaram aos 31 milhões de euros. | <b>2004-2005</b><br>Bom ano. Comissão Europeia avaliou o prejuizo em 82 milhões de euros. Bom transaccionário com pouco deficit. Há um ano que no Alentejo não choveu há pouco. |
| <b>1654</b><br>Custiana seca. Seca generalizada na Estremadura e Beira. Registos dão conta de que as águas do Tejo não correm pelo leito do rio. | <b>1867-1868</b><br>Estagem. Registos históricos falam de uma estagem prolongada que afeta os cereais. Apesar de chover significativamente nos meses de abril e maio de 1868. | <b>1944-1945</b><br>Primavera má. Ano em que a média de precipitação em todo o país andou nos 52,5 por cento, já os fechos medicinais meteorológicos que começaram em Portugal nos anos 30. | <b>1993</b><br>Albufeiras Albufeiras do Alentejo encontram-se a 33 por cento da sua capacidade. O Alentejo não choveu há pouco.  |   |

Domíngio (CM) 26-11 a 02 outubro 2017

Entre 2040 e 2070, com a atual trajetória de emissões de gases com efeito de estufa, haverá um aumento médio da temperatura do território acima dos 2°C e uma redução acentuada da precipitação. Para o final do século (2070 a 2100), os modelos climáticos preveem:

- subida acentuada das temperaturas e redução da precipitação;
- de uma onda de calor por ano, passaremos para quatro a seis na generalidade do território e até 12 no sotavento algarvio;
- a duração das ondas de calor será de 3 a 5 vezes maior, passando de uma média de 12 para 35 dias;
- por tudo isto, teremos um território muito mais quente e seco, favorecendo a ocorrência de incêndios florestais catastróficos praticamente em qualquer época do ano.

Mesmo com uma revolução energética que acabe com as emissões de gases com efeito de estufa nos próximos vinte anos, o agravamento das condições climáticas, dos incêndios e da desertificação não abrandará.

# Florestas para o futuro

INCÊNDIOS FLORESTAIS + ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS + SUSTENTABILIDADE

## Introdução

O verão de 2017 trouxe o inimaginável. Todos sabíamos que podia acontecer, mas não esperávamos que o desastre atingisse dimensões humanas que não permitissem mais a indiferença. Todos sabíamos, mas pecámos ao menos por omissão ou indiferença, por isso, como disse Domingos Xavier Viegas, «a culpa é de todos, é do país. Ninguém fica de fora.»

Mas o que interessa agora não é imputar responsabilidades e sim evitar que algo assim volte a acontecer. Por isso há que não esquecer 2017, o ano mais trágico de que há memória, em matéria de incêndios.

É neste contexto que se justifica esta exposição, a abrir em simultâneo nos treze municípios da Comunidade Intermunicipal do Médio Tejo, de forma a ampliar os impactos junto das populações e dos média e voltar a chamar a atenção para o problema, numa altura em que seria suposto ser um assunto fora da agenda. Ela constituirá também um exemplo de cooperação intermunicipal e de solidariedade na diferença, pois embora com territórios desigualmente suscetíveis aos incêndios florestais, todos pertencem a uma mesma comunidade.

Quando a sustentabilidade é a palavra-chave relativa a boa parte dos problemas de fundo com que se defronta a humanidade, contribuir para a prossecução dos "Objetivos para o desenvolvimento sustentável" da ONU, nomeadamente o seu **Objetivo 15. Proteger, recuperar e promover o uso sustentável dos ecossistemas terrestres, gerir de forma sustentável as florestas, combater a desertificação, deter e reverter a degradação da terra e deter a perda de biodiversidade**, é um objetivo central desta exposição, num contexto em que as **alterações climáticas** são também um tema decisivo.

É neste contexto que nos propomos realizar uma exposição sobre os incêndios florestais, suas causas, consequências e estratégias de enfrentamento, com o seguinte plano, objetivos e características.

04

01

# Florestas para o futuro

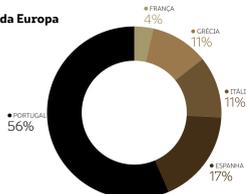
INCÊNDIOS FLORESTAIS + ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS + SUSTENTABILIDADE

## As causas dos incêndios em Portugal

Os incêndios são um dos problemas mais graves que Portugal enfrenta, pois afetam não apenas a nossa floresta, mas também a nossa economia e sociedade. É alarmante verificar que:

- têm aumentado gravemente em número e área queimada, de 2349 ocorrências e 44.251 ha em 1980, para 35.697 ocorrências e 338.262 ha em 2005 (cerca de 15 vezes mais ocorrências e de 9 vezes mais área ardida). A área ardida é ainda ultrapassada em 2017, com 442.418 há, entre janeiro e outubro.
- Portugal é destacado líder europeu em número de fogos rurais e área ardida. Em 2003, 2005 e 2017 esta superou a de qualquer outro país europeu e a soma de Espanha, França, Itália e Grécia;

Área ardida no sul da Europa [≥ 30 ha] 2016



- só 2,9 % dos incêndios queimam mais de 10 ha, mas são responsáveis pela esmagadora maioria da área queimada;
- 99% dos fogos queimam menos de cem hectares e, em média, têm um hectare como área ardida, mas apenas 1% dos fogos, aqueles que excedem 100 hectares, queimam três quartos da superfície ardida anualmente;
- os incêndios de grande e muito grande extensão são banais, tornando Portugal num caso único na Europa e raros nos restantes países do Mediterrâneo.

## Porque arde então tanto a floresta portuguesa?

As condições naturais que favorecem o aparecimento e propagação dos fogos florestais são os elementos do piroambiente, constituídos por combustível, clima e estado do tempo e topografia:

### Combustível

A biomassa é o combustível que alimenta o fogo. A continuidade horizontal e vertical, a folhada acumulada, os estratos herbáceo, subarbustivo ou arbustivo, são decisivos na intensidade e velocidade de propagação.

### Clima e o estado do tempo

O clima condiciona o tipo de vegetação e a natureza do combustível. A precipitação, a humidade relativa, a temperatura do ar e a direção e velocidade do vento são decisivos no comportamento do fogo.

### Topografia

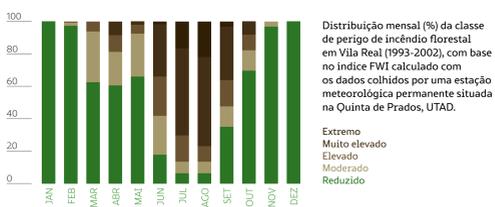
O declive, favorecendo o “efeito chaminé” e a exposição do terreno à radiação solar e ao vento, influenciam o tipo de vegetação presente. Nas encostas viradas a sul, mais soalheiras, há combustível mais seco e quente, nas viradas a norte, mais húmidas e frescas, há maior crescimento e mais acumulação de combustível.

A exposição, inclinação e altitude influenciam a precipitação, humidade e temperatura. Devido às diferenças de aquecimento e arrefecimento os ventos locais sobem as encostas de dia e descem-nas à noite. Vales estreitos aceleram o vento através de um efeito de canalização e podem alterar a sua direção. Nas cumeadas o vento é mais forte e turbulento, o que aumenta a possibilidade de focos secundários.

O fogo é um elemento dos ecossistemas e influencia a evolução das comunidades vegetais. Mas além das causas naturais dos incêndios há as intencionais, negligentes ou indeterminadas, onde o uso humano do fogo, intencional ou negligente, tem aumentado a sua frequência.

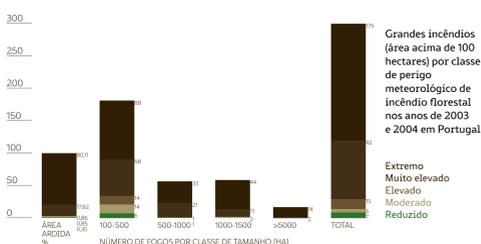
As trovoadas secas são causa menor de incêndios, mas de potencial de ignição não menosprezável.

O gráfico abaixo mostra como o perigo meteorológico de incêndio florestal se distribui ao longo do ano, na relação entre intensidade do fogo, temperatura do ar, humidade relativa, precipitação e velocidade do vento (índice FWI).



As classes de perigo correspondem a graus de dificuldade das operações de combate ao fogo. A meteorologia permite-o em mais de metade dos dias do ano, mas só se esperam dificuldades de controlo em 28 por cento deles, de fevereiro a outubro, quando o perigo é no mínimo elevado. Destacam-se os meses de junho a setembro, em que arde 93 por cento da superfície. Mas ser verão não chega para que esta seja importante. 89% da área anual queimada regista-se em apenas 10% dos dias de verão, sugerindo que os grandes incêndios decorrem de situações meteorológicas específicas.

A tabela abaixo mostra que queimas de mais de 500 hectares são difíceis quando o nível de perigo é elevado ou inferior; que mais de 10% dos grandes incêndios ocorrem em dias de perigo muito elevado ou extremo, e que a classe de perigo extremo responde por 80% da área percorrida por fogos desta grandeza.



# 02a

# 03b

# Florestas para o futuro

INCÊNDIOS FLORESTAIS + ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS + SUSTENTABILIDADE



## Classificação por tipo de causa

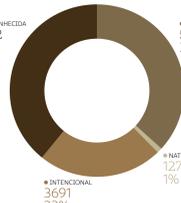
Recentemente a investigação classifica as causas dos incêndios em seis categorias: uso do fogo, acidentais, estruturais, incendiário, naturais e indeterminadas. A falta de qualidade da informação disponível dificulta a sua análise em Portugal, mas mesmo assim, constata-se que os de origem negligente são, por pequena margem, os mais frequentes.



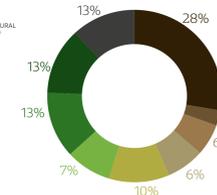
O aumento de fogos florestais na primavera parece estar relacionado com o uso do fogo, incluindo queimadas na atividade agrícola e florestal, queima de lixos, lançamento de foguetes, realização de fogueiras, ou abandono de pontas de cigarros incandescentes. As causas acidentais concentram-se nos períodos de maior calor, principalmente devidas a atividades relacionadas com transportes e comunicações e utilização de maquinaria e equipamentos agrícolas, podendo a limpeza de faixas de terreno junto às vias de comunicação minimizar muito o risco.

Os incêndios de causas estruturais, parecem ser mais motivados por conflitos de caça, uso do fogo para afastar os animais das culturas agrícolas ou pressão para venda de material lenhoso. Os causados por incendiário parecem resultar principalmente de vandalismo.

Número de ocorrências investigadas  
Valor absoluto e % total



Causas de Propagação dos incêndios florestais



- Falta de limpeza dos matos
- Ventos fortes
- Ausência de vigilância e pontos de viza insuficientes
- Ausência de áreas tratadas como terrenos agrícolas
- Ausência de compartimentação das áreas arborizadas
- Ausência de faixas de gestão de combustíveis e corta-fogos
- Presença de espécies florestais muito combustíveis
- Relívio acidentado
- Outra

Esta questão envolve ainda aspetos complexos como as características culturais da população, o papel dos media e a falta de mecanismos de alerta e de sensibilização eficazes. Há um paralelismo entre a incidência de incêndios florestais e de acidentes de automóvel, de trabalho ou domésticos. Portugal ocupa os lugares cimeiros, na Europa, em qualquer destes domínios.

Em países com problemas semelhantes há um trabalho colaborativo entre as autoridades florestais e os meios de comunicação, para aproveitar o potencial de sensibilização destes meios e minimizar os efeitos negativos da espectacularização dos incêndios, ao contrário do que se tem feito em Portugal.



A análise das campanhas de sensibilização sobre incêndios das últimas décadas, revela enorme desarticulação, falta de consistência e de continuidade.



# 02b

# Florestas para o futuro

INCÊNDIOS FLORESTAIS + ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS + SUSTENTABILIDADE

## O clima As causas dos incêndios em Portugal

### O clima, o piroambiente meteorológico e os incêndios em Portugal

O clima português é genericamente mediterrânico, com invernos suaves e chuvosos e períodos de seca estival; significativas variações regionais de precipitação, temperaturas e períodos de estiagem, sobretudo relacionadas com a altitude, proximidade à costa e latitude.

Além da Região Mediterrânica existem mais quatro regiões no mundo onde há clima e vegetação com características semelhantes: a Califórnia, nos EUA, a região litoral centro do Chile, a costa sudoeste da África do Sul e a costa sul e sudoeste da Austrália. Contudo, a designação de “ecossistema mediterrânico”, apesar de recorrente, não recolhe unanimidade em Portugal.

No caso concreto da Região Mediterrânica, Quezel (1985) utiliza critérios florísticos, fitossociológicos, climáticos e bioclimáticos, para definir os seus limites. Haver uma estação quente e seca tem duas consequências principais, essenciais à compreensão das características evolutivas das plantas mediterrânicas: a ocorrência do fogo e a deficiência de água no solo durante uma parte do ano.

Os grandes incêndios ocorrem mais quando há ventos de norte ou noroeste, forte sistema de altas pressões a oeste de Portugal e depressão térmica sobre a Península Ibérica. Em segundo lugar quando há baixas pressões sobre a Península, temperaturas altas e ventos fracos e alternância diária entre brisas de terra e de mar, no litoral. Mas as maiores áreas ardidas coincidem com anticiclone a norte da Península e alongamento da depressão ibérica para sul. Vêm massas de ar do Norte de África para o centro da Ibéria, formam-se ventos secos e ardentes de leste, no interior do país as temperaturas ultrapassam 40°C e a humidade do ar baixa para menos de 10%.

A dimensão anual da área ardida depende da ocorrência de ondas de calor estivais, gravidade da seca, ausência ou grande redução da chuva no inverno, fins de primavera e verão, favorecendo incêndios pré-primaveris, precoces no verão e tardios de início do outono.

## O clima Alterações climáticas e seus impactos As causas dos incêndios em Portugal

### Resposta Política e Institucional

As alterações climáticas são uma realidade e enfrentá-las terá de ser uma prioridade nacional, face aos impactos futuros sobre a sociedade, a economia e os ecossistemas pois, segundo inúmeros estudos e organizações internacionais, Portugal será um dos países europeus mais afetados pelos seus impactos. Por isso foi preparada uma resposta política e institucional, definida nos seguintes documentos:

- Quadro Estratégico para a Política Climática Nacional
- Estratégia Nacional de Adaptação às Alterações Climáticas
- Programa Nacional para as Alterações Climáticas 2020/2030
- Comércio Europeu de Licenças de Emissão

O Quadro Estratégico para a Política Climática, tem como visão o desenvolvimento de uma economia competitiva, resiliente e de baixo carbono, estabelecendo um novo paradigma de desenvolvimento para Portugal num contexto de Crescimento Verde e estabelece a visão e os objetivos da política climática nacional no horizonte 2030, articulando diversos instrumentos e medidas:

1. Promover a transição para uma economia de baixo carbono, gerando mais riqueza e emprego, contribuindo para o crescimento verde.
2. Assegurar uma trajetória sustentável de redução de emissões de gases com efeito de estufa.
3. Reforçar a resiliência e as capacidades nacionais de adaptação.
4. Assegurar uma participação empenhada nas negociações internacionais e em matéria de cooperação.
5. Estimular a investigação, a inovação e a produção de conhecimento.
6. Envolver a sociedade nos desafios das alterações climáticas, contribuindo para aumentar a ação individual e coletiva.
7. Aumentar a eficácia dos sistemas de informação, reporte e monitorização.
8. Garantir condições de financiamento e aumentar os níveis de investimento.
9. Garantir condições eficazes de governação e assegurar a integração dos objetivos climáticos nos domínios setoriais (mainstreaming).

A Estratégia Nacional de Adaptação às Alterações Climáticas tem como visão: Um país adaptado aos efeitos das alterações climáticas, através da contínua implementação de soluções baseadas no conhecimento técnico-científico e em boas práticas, determina a adoção de políticas de adaptação às alterações climáticas e define um modelo de articulação entre sectores e partes interessadas, visando a prossecução das suas prioridades e dos três objetivos da estratégia:



Fonte: APA Estrutura organizacional da ENAAC 2020

O Plano Intermunicipal de Adaptação às Alterações Climáticas do Médio Tejo, em elaboração, estará alinhado com a Estratégia Nacional de Adaptação às Alterações Climáticas, tendo em consideração os seguintes setores transversais:

- Ordenamento do Território, áreas urbanas;
- Agricultura;
- Biodiversidade;
- Economia;
- Energia;
- Florestas;
- Saúde;
- Segurança de pessoas e bens;
- Transportes e Comunicações;
- Turismo e Lazer;
- Indústria.

# 03a

# 05



# Florestas para o futuro

INCÊNDIOS FLORESTAIS + ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS + SUSTENTABILIDADE

## O território



A geografia do fogo em Portugal, muito estudada, diz que há mais probabilidades de incêndios em áreas de precipitação relativamente alta e onde no verão há frequentes períodos muito secos e quentes, ou seja, onde se sobrepõem as influências climáticas atlântica e mediterrânica, porque há uma grande produtividade e muito combustível. Acresce que nestas áreas o relevo é frequentemente acidentado, como na cordilheira central (que tem concentrado os maiores incêndios do país) e nas serras do norte da Beira.



A metade de Portugal a norte do Tejo é muito suscetível ao fogo, com duas exceções: litoral da Estremadura e Beira Litoral, devido a topografia favorável e moderação climática devida à proximidade do mar; e o nordeste de Trás-os-Montes e interior da Beira Baixa, onde o uso agrícola do solo é prevalecente.

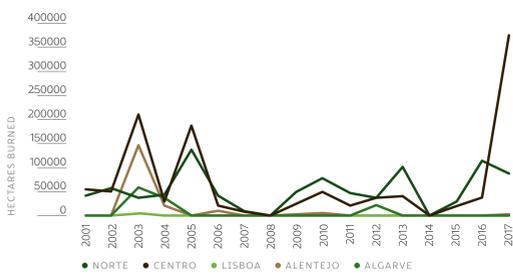


O risco é especialmente elevado nas vastas serrações e planaltos ocupados por matos e pinhal bravo, do Alto Minho ao Pinhal Interior, dada a sua combustibilidade.

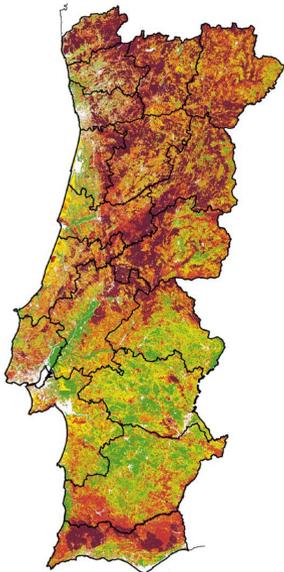
A visita do fogo é muito menos provável na metade sul do país, embora frequente em algumas serras cuja ocupação florestal é análoga à do Norte, devido ao uso predominante do solo baseado na agricultura e na exploração do montado, ao relevo suave e reduzida densidade populacional.

A esmagadora maioria dos fogos tem causa humana. Logo, a incidência do fogo é menor nas zonas muito despovoadas e as maiores superfícies ardidas situam-se em regiões cuja densidade populacional é intermédia. Em qualquer caso, o fogo causa alarme social quando ameaça bens e vidas humanas na interface urbana/rural.

Portugal wildfire area burned by zone 2001 – 2017



Carta de perigosidade de incêndio florestal para 2017 Fevereiro.2017



CLASSE DE PERIGOSIDADE

■ NULA ■ MUITO BAIXA ■ BAIXA ■ MÉDIA ■ ALTA ■ MUITO ALTA | LIMITE DO DISTRITO



## As estratégias das plantas para resistirem ao fogo

Os modelos de regeneração pós-fogo



Em muitas situações no nosso país, para a regeneração das áreas queimadas, o fator determinante é a composição da vegetação pré-existente. Em matos a área é normalmente invadida por espécies de regeneração exclusiva por semente, logo após as primeiras chuvas, formando-se frequentemente um manto contínuo com uma única espécie dominante, enquanto os arbustos com capacidade de regeneração vegetativa iniciam o crescimento de novo caule. Por terem raízes prontas a abastecê-los, estes crescem mais depressa que as plantas de regeneração exclusiva por semente que, por serem plantas de luz, têm dificuldade em sobreviver logo que as outras começam a dominar. Coexistem durante algum tempo, formando um manto baixo e contínuo de mato e, nesta fase, é possível germinarem sementes das espécies mais exigentes e com potencialidade para virem a dominar todas as outras, como os carvalhos ou o sobreiro.



O aparecimento tardio de plântulas destas últimas espécies deve-se à sua maior exigência em termos de solo e de proteção contra o excesso de radiação solar, comparativamente às de regeneração exclusiva por semente, que se comportam como espécies pioneiras. Se não houver incêndios durante décadas, estas espécies com porte arbóreo originam bosques de folhosas, similares às florestas naturais do nosso país.



Espécies como o pinheiro-bravo, bem-adaptadas ao fogo, muito resistentes ao calor ao nível do tronco devido à espessa casca, e com grande facilidade em dispersar sementes após o mesmo, podem também vir a desempenhar um papel importante. Dado o seu porte arbóreo e maior taxa de crescimento, o pinheiro-bravo dominará as outras espécies e formará um novo pinhal, funcionando, em muitos casos, como uma etapa da sucessão anterior à instalação dos carvalhos, do sobreiro e de outras folhosas com algum grau de tolerância ao ensombramento nas fases iniciais de crescimento. Assim se fará a regeneração destas espécies, que podem eventualmente vir a dominar a comunidade de plantas.

Onde a presença humana é constante, como em Portugal, dificilmente se percorrem todas as etapas descritas e a vegetação natural não evolui até sistemas maduros, porque os fogos de origem humana têm uma frequência elevada. Para o próprio pinheiro-bravo o ciclo pode ser tão curto que, os que, entretanto, regeneraram, podem nem chegar a produzir semente, inviabilizando nova regeneração por sementeira natural.



O fogo controlado é um meio de imitação dos processos naturais. Nos ecossistemas mediterrânicos típicos, o fogo rejuvenesce as comunidades arbustivas, que de outra forma se tornariam envelhecidas e potenciais geradoras de incêndios de grande intensidade. Por isso se diz que estes são dependentes do fogo, que gera comunidades arbustivas com um nível de biodiversidade e de produtividade elevados.



As acácias e os eucaliptos também regeneram após o fogo e são muito mais agressivos do que o pinheiro-bravo em termos de competição sobre as outras plantas. Ambas rebentam vigorosamente após fogo ou corte. O eucalipto consegue ainda regenerar a copa queimada e, embora não existam evidências de estimulação da germinação pelo fogo, como acontece com as acácias, este pode facilitar a libertação de sementes a partir das cápsulas (fruto), facilitando a regeneração após os incêndios.

Exóticas com a resiliência e capacidade de crescimento do eucalipto e das acácias transformam o processo de regeneração natural inviável e numa situação quase sem retorno. Encontrar soluções para este novo problema é um dos maiores desafios, em termos de gestão de muitas áreas queimadas, em Portugal.

Além da evolução espontânea da vegetação e da interrupção da sucessão pelo fogo (acidental ou controlado), pode-se reiniciar tudo através de trabalhos de rearboreização. Esta nem sempre é a melhor opção, dada a elevada capacidade de recuperação da vegetação mediterrânica, mas em situações de avançada degradação de solos e em climas pouco favoráveis, os processos de regeneração natural podem ser difíceis ou impossíveis. Nestes casos é indispensável a intervenção humana.



# 06

# 09



# Florestas para o futuro

INCÊNDIOS FLORESTAIS + ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS + SUSTENTABILIDADE

## A Floresta

### A vulnerabilidade da floresta portuguesa ao fogo

A vulnerabilidade da paisagem portuguesa ao fogo tem sido potenciada por diversos fatores:

- modificações demográficas e socioeconómicas;
- florestação compulsiva dos baldios no século XX, substituindo pastagens comunitárias por pinhais, dos quais se excluiu o gado e o fogo;
- gestão dos espaços a partir do exterior, frequentemente com exclusão dos habitantes e alheando-os do território;
- expansão da área arborizada, do fim do século XIX ao fim do século XX, essencialmente por privados que, (excluindo a grande indústria) detêm mais de três quartos da área florestal total, mas geralmente não fazem a sua gestão;
- degradação dos Serviços Florestais;
- diminuição da população rural desde a segunda metade do século XX;
- consequente abandono da agricultura e redução da pecuária;
- consequente redução da capacidade de intervenção sobre o território;
- consequente aumento da taxa de matos e florestação;
- alterações no tipo e intensidade de uso do solo, gerando vastas paisagens fáceis de arder, com vegetação de grande combustibilidade e uniformidade.

A florestação com árvores de crescimento relativamente rápido - pinheiros e eucaliptos - agravou o piroambiente português, somando detritos vegetais em quantidade, ricos em compostos voláteis, aos arbustos existentes.

O pinhal e o eucaliptal ardem mais, não apenas por ocuparem mais área, mas porque ardem mesmo melhor. Todas as outras espécies ardem menos, com destaque para a azinheira e o sobreiro.

### Áreas ardidas relativas calculadas com base em Pereira e Santos e vulnerabilidade relativa da floresta portuguesa 1990 - 1999



Combater um incêndio em eucaliptal é mais fácil do que em pinhal. Em regra, o seu estrato arbustivo é menos desenvolvido e menos provável o fogo de copas, que rapidamente crescem em altura, distanciando-se do combustível de superfície. O fogo é, contudo, tão ou mais severo do que em pinhal bravo, em plantações com folhada, casca e resíduos lenhosos em grande quantidade.

A casca esfoliada e as folhas do eucalipto, promovem projeções que originam de focos secundários que tornam ineficaz qualquer faixa corta-fogo.

Pinheiros e eucaliptos respondem distintamente ao fogo. O pinheiro-bravo só sobrevive a fogo de superfície e moderado, restabelecendo a população através das sementes armazenadas na copa. O eucalipto reconstrói frequentemente a copa, mas essa recuperação tende a ser parcial e demorada.

A regeneração natural é similar e ambas as espécies reocupam o espaço formando manchas densas, extensas e muito vulneráveis a novo incêndio.

### Eucalipto

**Rei da floresta**  
Temos 811 hectares de floresta plantada com eucaliptos. Quase todas as espécies (700) são originárias da Austrália.

**Matéria-prima**  
Pode atingir os 60 metros de altura e a sua madeira serve, principalmente, a indústria da celulose (pasta de papel).

**Combustível**  
Arde rapidamente e produz grandes quantidades de biomassa (cascas e folhas muito inflamáveis) que, através de ventos fortes, projetam material incandescente até quilómetros de distância.

**Múltiplos focos**  
As cascas que se amontoam na base ou estão agarradas ao tronco, quando projetadas, dão origem a outros focos de incêndio.

### Pinheiro-bravo

**Em declínio**  
Há 714 445 hectares de pinheiros-bravos plantados. Menos de 263 mil do que em 1995.

**Ao serviço da indústria**  
Pode atingir os 40 metros de altura. A sua madeira serve a indústria da celulose, mobiliário, postes ou embalagens.

**Agulhas "inflamáveis"**  
Arde facilmente. Nos pinhais jovens, e com ramos, o fogo chega depressa à copa das árvores dada a quantidade de agulhas nos ramos inferiores.

**Resina perigosa**  
Já liderou a tabela das espécies mais plantadas, mas decresceu muito devido ao facto de a sua resina ser um combustível por excelência.



## As consequências dos incêndios em Portugal

O estudo dos efeitos do fogo é uma das áreas de investigação com maior importância, com especializações nos efeitos na vegetação, fauna, solo, regime hidrológico, emissões de CO2, ou na paisagem.

### As consequências humanas do fogo

Alguns acidentes particularmente graves ficaram registados na história negra dos incêndios florestais em Portugal. Num incêndio na Serra de Sintra, em 1966, perderam a vida 25 soldados do exército. Noutro, em 1986, na região de Águeda, faleceram 16 pessoas. Em 2003 terão perdido a vida 21 pessoas. Em 2006 morreram seis operacionais de combate ao fogo, dos quais cinco sapadores florestais chilenos ao serviço da AFOCELCA, no local de Famalicão, distrito da Guarda. Mas o ano de 2017 ultrapassou tudo o que se podia imaginar, falecendo 116 pessoas.

Além das vidas humanas há, todos os anos, casas e infraestruturas diversas que são danificadas, frequentemente de forma irremediável. Em 2003 o fogo danificou cerca de 2500 edifícios incluindo 244 casas de habitação. Perderam-se também muitas cabeças de gado e campos de cultura. Nesse ano terão sido diretamente afetadas 3848 famílias, num total de 7735 pessoas. Houve ainda enormes prejuízos nas linhas de transporte de energia e de telecomunicações. Em 2017...

## Um domingo infernal

15 de outubro ficará marcado a negro no calendário de 2017 como o dia com mais incêndios ativos no País (523). Os ventos fortes cuspiram gigantes bolas de fogo a grandes distâncias, semeando a morte e a destruição em centenas de aldeias isoladas.

DADOS APURADOS ATÉ ÀS 09:30 DE 18:10

### Sertã

Um homem de 70 anos, que vivia com o irmão, recusou deixar a aldeia de Vale do Laco, perante a ameaça das chamas. A sua casa pegou fogo e ele acabou por morrer na sequência da queda do telhado. Nesta aldeia registaram-se ainda três feridos graves.



### Penacova

O país teve conhecimento se que alguma coisa de muito grave se passava quando se confirmou a notícia dos dois primeiros mortos deste dia trágico: dois irmãos, de 31 e 37 anos, tentaram salvar as suas colmeias, em Vale Major, mas acabaram por ficar cercados pelas chamas. Morreram juntos, tentando abraçar-se.



### Carregal do Sal

Um homem tentou escapar de trator, mas todas as estradas foram engolidas pelo fogo.



### Santa Comba Dão

Manuel foi uma das cinco pessoas que perderam a vida em São Joaninho. Morreu a tentar salvar a casa de um amigo das chamas. A sua também acabaria por arder.



### Vouzela

Três das vítimas eram idosos da mesma família, tendo morrido juntos em casa. A poucos metros, na rua, morreu uma vizinha de 80anos, na aldeia de Vila Nova.



### Oliveira do Hospital

Além das 9 mortes registadas, ficaram mais de uma centena de casas destruídas pelo fogo.

### Oliveira do Hospital

Além das 9 mortes registadas, ficaram mais de uma centena de casas destruídas pelo fogo.

### Distrito de Viseu

Registaram-se 18 vítimas mortais: oito em Vouzela, cinco em Santa Comba Dão, duas em Tondela, uma em Nelas, Carregal do Sal e Oliveira de Frades.



### A25

Dois mulheres morreram nesta estrada, tentando escapar as chamas: uma grávida de 19 anos, que entrou em contramão no sentido Viseu-Aveiro, chocando com uma professora de 40 anos, que viria a ser ainda transportada com vida para o hospital, falecendo no dia seguinte.

### Guarda

Em Seia registaram-se duas vítimas mortais: um casal.

### Pampilhosa da Serra

Na noite de 15 de outubro havia 57 bombeiros para acudir a chamadas em 60 localidades do concelho. O fogo destruiu 238 casas e 70% do território ficou queimado. Uma idosa morreu soterrada debaixo dos escombros da sua casa.

### Distrito de Coimbra

Morreram 19 pessoas, nove das quais em Oliveira do Hospital, dois em Tábua, três em Arganil, três em Penacova e uma em Pampilhosa da Serra.

### Um bebé milagre

Em Tábua foi noticiada a morte trágica de um jovem casal, com o seu bebé nascido há um mês, na Quinta da Barroca. Contudo, na terça-feira, 17, foi revelado que a criança sobreviveu ao incêndio, embora não tenham sido adiantados mais pormenores.

### Feridos sem salvação

Nas horas seguintes ao internamento, vários feridos não resistiram à extensão das queimaduras. A 41ª vítima confirmada morreu na terça-feira, no Hospital de Coimbra, e não foi indicado o seu concelho de origem.



# 010

# 013



## Florestas para o futuro

INCÊNDIOS FLORESTAIS + ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS + SUSTENTABILIDADE

### A estratégia

Limitações e efetividade do combate a incêndios



Para que haja um incêndio devastador exigem-se três requisitos: um período de seca; ar quente e seco, com vento forte ou relevo acidentado; muito combustível. Fogo nestas condições, não dominado imediatamente, será incontrolável.

A intensidade da frente de chamas dita os meios necessários. A correspondência entre meios e resultados não se verificará quando a energia libertada tornar as ações diretas de combate perigosas, inúteis ou impraticáveis. Não é possível deter os piores incêndios quaisquer que sejam os recursos humanos e materiais. A efetividade do combate depende então de condições meteorológicas relativamente moderadas.

### ‘Colapso’ do sistema travou ajuda às pessoas.



Para vários relatórios técnicos, o combate a incêndios em Portugal é frágil e fator importante na vulnerabilidade do país ao fogo. Apontam problemas como o sistema assente no voluntariado, a falta de especialização no combate ao fogo florestal e de um organismo que reja e operacionalize competências, da prevenção ao combate. Os mesmos relatórios destacam a fraca formação da maioria dos intervenientes, incluindo profissionais, e falta de conhecimentos e de capacidade de supervisão na cadeia de comando.

Se falha o ataque inicial ao fogo revelam-se lacunas de planeamento, organização, coordenação e ausência de estratégias de controlo de perímetro, que permitem os grandes incêndios.

Destaca-se ainda negativamente o facto de o fogo ser extinto quase exclusivamente com água e, por isso, o combate depender da existência de estradas, em cuja proximidade se concentram os bombeiros. Entretanto, face à inexistência do que é essencial para a extinção de incêndios florestais, equipas especializadas na abertura de faixas de contenção e no uso do contrafogo, este propaga-se livremente.

EXECUÇÃO DE FOGO CONTROLADO



REBANHOS DE CABRAS SÃO EXCELENTES NA REDUÇÃO DOS COMBUSTÍVEIS FLORESTAIS



# 012

# 07



### A Floresta

As características da floresta portuguesa



Em climas mediterrânicos a vegetação evoluiu para tolerar a seca, aridez e pobreza do solo, originando plantas que devido às suas características físicas e químicas, são de decomposição lenta, elevada inflamabilidade e combustibilidade. Não é tanto assim em solos mais férteis e quando há influência atlântica, mas em contrapartida há maior carga de combustível, devido ao acréscimo de produtividade. Os nossos arbustos são maioritariamente esclerofilos, coriáceos, espinhosos ou perfumados, favoráveis à combustão: tojos e carqueja, com mais de metade da copa constituída por combustível morto, podem arder em qualquer época do ano; urzes de folha muito fina e de elevado poder calorífico, e diversas espécies vincadamente mediterrânicas cujo teor de humidade é compensado por uma composição química que as torna altamente inflamáveis.

Após o fogo a recuperação da biomassa faz-se em pouco tempo, pela simples ocupação do espaço por espécies que rebentam profusamente dos seus órgãos vegetativos ou germinam a partir do banco de sementes no solo ou na copa, explorando eficientemente os recursos que o fogo torna disponíveis.

A estrutura florestal, classificável com base na altura e densidade do estrato arbóreo, está relacionada com algumas das características do combustível e determina a velocidade do vento e a possibilidade de fogo de copas. Uma classificação baseada na análise do Inventário Florestal Nacional agrupa a floresta portuguesa em quatro classes de combustibilidade, por ordem crescente de perigosidade:

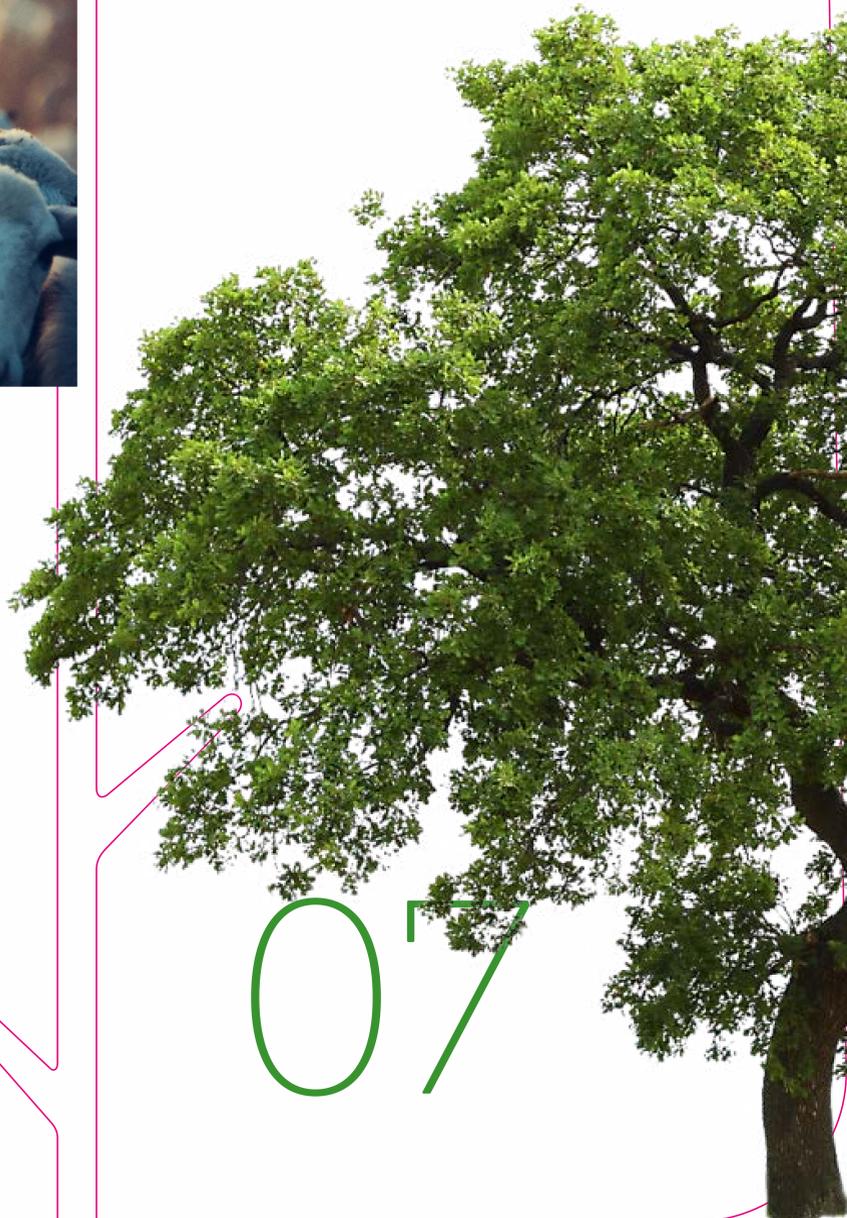
**1.** Floresta aberta e alta (de qualquer espécie); sobreiral denso e alto; formações diversas densas e altas (essencialmente pinheiro-manso e pinheiro-silvestre, castanheiro e carvalhos). Há carga de combustível reduzida ou moderada, árvores de copas altas, propagação do fogo lenta ou moderada, de fraca intensidade, com possibilidade de fogo de copas nula ou fraca.

**2.** Formações densas e baixas de carvalhos, sobreiros e espécies diversas (azinheira, pinheiro-manso, pinheiro-silvestre e castanheiro, entre outras), pinhal bravo alto e fechado, e eucaliptal aberto e baixo.

É o agrupamento com maior variabilidade, especialmente quanto ao coberto arbustivo e à carga de combustível. O potencial de fogo de superfície é moderado, com velocidade de propagação alta no eucaliptal. O fogo de copas é possível no pinhal bravo e bastante provável nos restantes tipos florestais.

**3.** Formações abertas e baixas de pinheiro-bravo, sobreiro e espécies diversas (essencialmente azinheira). Há rapidez de propagação e perigo de fogo de copas muito elevados ou extremos, mas intensidade de fogo de superfície comparativamente menor devido à reduzida ou moderada acumulação de combustível.

**4.** Matas baixas e fechadas de pinheiro-bravo, eucalipto ou acácias. O avanço da propagação é moderado, mas o fogo é de elevada ou extrema intensidade, devido ao desenvolvimento arbustivo e elevada carga de combustível que, somados à continuidade vertical, induzem potencial extremo de fogo de copas.



# Florestas para o futuro

INCÊNDIOS FLORESTAIS + ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS + SUSTENTABILIDADE

## As estratégias das plantas para resistirem ao fogo

As plantas evoluíram no sentido de garantir a perpetuidade das espécies e das formações vegetais, apesar da destruição da sua parte aérea pelo fogo. Algumas espécies parecem ter até uma estratégia de facilitação da ignição e da combustão, para garantirem a regeneração. Adicionalmente, outras são também muito resistentes ao fogo, o que lhes dá uma vantagem competitiva face a concorrentes que este não elimina.

É comum agrupar as plantas dos ecossistemas mediterrânicos em tipos funcionais resultantes dos mecanismos de adaptação ao fogo:

- Espécies cuja regeneração imediatamente após o fogo é garantida por novos rebentos, originados em tecidos que resistiram ou não foram atingidos, localizados no caule ou em órgãos subterrâneos como rizomas, bolbos ou tubérculos.
- Espécies que morrem após a ocorrência do fogo e que dependem da regeneração por semente para assegurar a continuidade.

Rowe (1983) propôs outro sistema, baseado nas características de adaptação ao fogo, com cinco tipos de estratégias, podendo mais do que uma estar presente simultaneamente na mesma espécie:

- Espécies resistentes (resisters), como o sobreiro ou o pinheiro-bravo (no que diz respeito ao efeito da casca);
- Espécies tolerantes (endurers), como o carrasco, o medronheiro e de um modo geral as folhosas que rebentam após o fogo;
- Espécies que evitam (avoiders) o fogo, como algumas folhosas típicas de estádios avançados da sucessão, como o plátano-bastardo;
- Espécies invasoras (invaders) após o fogo, como as cistáceas (esteva e sargaço) que rapidamente colonizam a área queimada e ainda algumas exóticas como o eucalipto ou as acácias;
- Espécies que escapam (evaders) ao fogo, como o pinheiro-bravo, através da manutenção de sementes viáveis em pinhas seródias.

De todas as espécies e estratégias referidas destacamos claramente o sobreiro e a extraordinária capacidade que tem para resistir ao fogo devido à sua casca espessa, a cortiça, com características de isolamento térmico, permitindo uma eficaz proteção dos tecidos vivos do tronco. A árvore nacional de Portugal, que aqui tem a sua maior área de ocupação em todo o mundo, consegue também reconstituir a copa queimada, mesmo quando totalmente carbonizada pelas chamas, o que faz dela um caso único em termos de flora europeia.



## A Floresta

Para uma floresta menos vulnerável ao fogo



Os incêndios em Portugal são um cocktail feito de abandono rural, espécies altamente inflamáveis e alterações climáticas, que geram desertificação e são impossíveis de vencer quaisquer que sejam os meios de combate. Será, pois, uma enorme irresponsabilidade se, perante as evidências, não começarmos já a preparar-nos para este grande desafio.

Moderar a vulnerabilidade da floresta portuguesa aos incêndios passa por três estratégias básicas:



**1.** Evitar o fogo através da sensibilização, educação, vigilância e aplicação da regulamentação.

**2.** Minimizar a área ardida pela rapidez das intervenções.

Os dispositivos que privilegiam a eficácia da deteção e primeira intervenção conseguem extinguir a maioria dos fogos antes de ganharem dimensão significativa.

**3.** Para os fogos que resistem ao ataque inicial é indispensável uma estratégia assente no combustível, único elemento do piroambiente modificável pelo homem. A sua remoção ou alteração de estrutura altera o tipo de fogo, reduz a sua intensidade e possibilita o combate direto. A diversificação da combustibilidade da paisagem dificulta a expansão dos incêndios e reduz a área ardida por unidade de tempo.

A escolha das espécies e as atividades silvícolas e de exploração ao longo da vida dum povoamento arbóreo afetam muito a perigosidade dos incêndios:

- Pinheiros e eucaliptos têm, em todo o mundo, trazido problemas sérios de incêndios impossíveis de controlar;
- Vias de acesso e apoio ao combate e compartimentação com faixas corta-fogo podem chegar para garantir a proteção do povoamento florestal em ambientes mais suaves e quando a probabilidade de incêndio é reduzida;
- Se for provável a ocorrência de um incêndio com consequências desastrosas, a floresta deve obrigar a implementar medidas de proteção intensiva, através da gestão do combustível e de silvicultura preventiva;
- Neste caso, se o custo de manutenção pode comprometer a rentabilidade do investimento, deverá inviabilizá-lo à partida.

Em florestas de elevada combustibilidade, constituídas por coníferas ou folhosas esclerófilas, são cruciais intervenções periódicas para:

- reduzir a quantidade de combustível da folhada e do sub-bosque;
- desramar e espaçar as árvores para prevenir o fogo de copas;
- aplicar fogo controlado para reduzir os combustíveis.

O ideal é o próprio tipo de floresta modificar naturalmente o comportamento do fogo:

- os bosques de caducifólias reduzem a combustibilidade da vegetação circundante, pela natureza do próprio combustível e pelo ambiente mais húmido, fresco e abrigado do vento;
- as plantações densas de coníferas de agulha curta formam uma manta morta compacta e inibem o desenvolvimento do sub-bosque.

A sorte da floresta joga-se também no seu exterior:

- a queima de resíduos agrícolas e as queimadas para renovação de pastos, são importantes causas de incêndio;
- já como fatores preventivos surgem:
- a manutenção de áreas agricultadas;
- a gestão de matos utilizando o fogo corretamente e com objetivos pastoris, cinegéticos ou de conservação de habitats naturais, formando um mosaico de cobertos vegetais e combustibilidades;
- a gestão de combustíveis e a silvicultura preventiva em localizações estratégicas.

Reconhecer o fogo como inevitável e optar por formações florestais com estrutura e composição mais resilientes ao fogo, é a única forma de mitigar o impacto ambiental e socioeconómico que os incêndios têm tido em Portugal.

As árvores absorvem dióxido de carbono da atmosfera através da fotossíntese e os solos florestais também servem de seu depósito. Mas isto não acontece em regime de silvicultura intensiva, com espécies de crescimento rápido, subvertendo o próprio conceito de floresta. Só uma floresta de conservação, ou de produção com ciclos muito longos, funciona como um eficaz sumidouro de carbono, conservadora de água e de solos.

A floresta é um elemento decisivo na adaptação às alterações climáticas. Só uma floresta biodiversa bem gerida contribuirá para a moderação do clima, a sustentabilidade dos solos, da água e das populações. Só repensando os seus usos, propriedade e composição, se viabilizará o mundo rural português.

## Para que serve uma árvore?

E quanto valem os serviços prestados por uma árvore?

Segundo um estudo da Associação Florestal Americana cada árvore rende anualmente 73\$ em ar-condicionado, 75\$ em controle de erosão, 75\$ em abrigo de animais silvestres e 50\$ em redução da poluição do ar. Multiplicado o total anual de 273\$ por 50 anos, durante esse tempo, sem juros de atualização, uma única árvore presta serviços ecológicos no valor de 13650\$, o que equivale a 11862.74€, pelo simples facto de existir.

Ar-condicionado natural  
Regulam a temperatura e o clima do nosso planeta  
Protegem o solo  
Evitam a erosão e o desgaste dos solos  
Ciclo da água  
As raízes retêm a água da chuva, evitando secas e inundações  
Protetora natural  
Traz sombra e protege contra ventos e poluição sonora  
Preserva a fauna  
Habitat natural, é a fonte de abrigo e alimento dos animais



08



011