Coordenadores:

Luciano Lourenço

José Dias

XIII ENCONTRO
NACIONAL
de
RISCOS

Madeira Região Resiliente. Aprender com o Passado

RISCOS

Associação Portuguesa de Riscos, Prevenção e Segurança
Coimbra, 2020

Ao longo dos séculos, muitos foram os eventos destrutivos que assolaram a Região Autónoma da Madeira, destacando-se pelo impacto no território, as aluviões. Em consequência de uma intensa precipitação num curto espaço de tempo, cheias rápidas e deslizamentos em massas ocorreram um pouco por toda a Região, deixando, um elevado rastro de destruição.

Quanto ao futuro, os estudos sobre as alterações climáticas preveem eventos meteorológicos excepcionais, ainda mais fortes e frequentes, para as quais a Madeira e os Madeirenses têm de estar preparados. Estudando o passado mas especialmente visando o futuro, a Região Autónoma da Madeira tem implementado um conjunto diverso de estratégias para mitigar vindouros acontecimentos extremos.

As medidas estruturais e não estruturais que foram implementadas, associadas a uma forte disseminação de uma cultura de proteção civil por toda a população, as quais devem continuar a nortear a política regional naquilo a que diz respeito à proteção das populações e dos seus bens, tornam certamente a Madeira, uma Região mais Resiliente.

Foi sob o lema MADEIRA REGIÃO RESILIENTE que se pretendeu colocar a comunidade científica, os agentes de proteção civil, os órgãos de decisão regionais e locais e a população em geral, a refletir sobre o que fazer em caso de catástrofes provocadas pela manifestação de riscos e, em particular, de aluviões, aprendendo com o passado para melhor preparar o futuro.

O XIII Encontro Nacional de Riscos é também a forma de assinalar o 38.º aniversário do Serviço Regional de Proteção Civil e de enaltecer todos aqueles que de uma forma direta ou indireta contribuem para a proteção e para o socorro de todos aqueles que fazem da Madeira e o Porto Santo a sua casa.

RISCOS
ASSOCIAÇÃO PORTUGUESA
DE RISCOS, PREVENÇÃO
E SEGURANÇA

**Serviço Regional
de Proteção Civil,
IP - RAM**

ESTRUTURAS EDITORIAIS | EDITORIAL STRUCTURES
Estudos Cindínicos

DIRETOR PRINCIPAL | MAIN EDITOR
Luciano Lourenço

RISCOS - Associação Portuguesa de Riscos, Prevenção e Segurança

DIRETORES ADJUNTOS | ASSISTANT EDITORS
António Amaro, Adélia Nunes, António Vieira, Fátima Velez de Castro
RISCOS - Associação Portuguesa de Riscos, Prevenção e Segurança

ASSISTENTE EDITORIAL | EDITORIAL ASSISTANT
Fernando Félix
RISCOS - Associação Portuguesa de Riscos, Prevenção e Segurança

COMISSÃO CIENTÍFICA | EDITORIAL BOARD

Adélia Nunes
Universidade de Coimbra

Ana Meira Castro
Instituto Superior de Engenharia do Porto

António Betâmio de Almeida
Instituto Superior Técnico, Lisboa

António Duarte Amaro
Escola Superior de Saúde do Alcoitão

António Vieira
Universidade do Minho

Cármem Ferreira
Universidade do Porto

Fátima Velez de Castro
Universidade de Coimbra

Helena Fernandez
Universidade do Algarve

Humberto Varum
Universidade de Aveiro

José Simão Antunes do Carmo
Universidade de Coimbra

Luciano Lourenço
Universidade de Coimbra

Romero Bandeira
Instituto de Ciências Biomédicas Abel Salazar, Porto

Tiago Ferreira
Universidade do Minho

Tomás de Figueiredo
Instituto Politécnico de Bragança

Antenora Maria da Mata Siqueira
Universidade Federal Fluminense, Brasil

Carla Juscélia Oliveira Souza
Universidade de São João del Rei, Brasil

Esteban Castro
Universidade de Newcastle, Reino Unido

José António Vega
Centro de Investigación Forestal de Lourizán, Espanha

José Arnaez Vadillo
Universidade de La Rioja, Espanha

Lidia Esther Romero Martín
Universidade Las Palmas de Gran Canaria, Espanha

Miguel Castillo Soto
Universidade do Chile

Montserrat Díaz-Raviña
Inst. Inv. Agrobiológicas de Galicia, Espanha

Norma Valencio
Universidade Federal de São Carlos, Brasil

Ricardo Alvarez
Univ. Atlântica, Florida, Estados Unidos da América

Victor Quintanilla
Universidade de Santiago de Chile, Chile

Virginia Araceli García Acosta
CIESAS, México

Xavier Ubeda Cartaña
Universidade de Barcelona, Espanha

Yvette Veyret
Universidade de Paris X, França

LUCIANO LOURENÇO
JOSÉ DIAS
(COORDS.)

MADEIRA REGIÃO RESILIENTE. APRENDER COM O PASSADO

Edição

RISCOS - Associação Portuguesa de Riscos, Prevenção e Segurança

Email: riscos@riscos.pt

URL: <https://www.riscos.pt/publicacoes/sec/>

COORDENAÇÃO EDITORIAL

Luciano Lourenço e José Dias

IMAGEM DA CAPA

Karine Nieman

PRÉ-IMPRESSÃO

Fernando Félix

EXECUÇÃO GRÁFICA

Simões & Linhares, Lda.

ISSN

2184-5727

DOI (Série)

<https://doi.org/10.34037/978-989-54295-1-6>

Depósito Legal

478492/20

ISBN

978-989-54942-8-6

ISBN Digital

978-989-54942-9-3

DOI

https://doi.org/10.34037/978-989-54942-9-3_9

SUMÁRIO

PREFÁCIO	7
MADEIRA SINGULAR	9
Geotoponímia e Geoengenharia do Arquipélago da Madeira: 600 anos a criar nomes e apelidar, terras, pedras e fenómenos	
João Baptista Pereira Silva	11
Riscos. Terminologia base e tipos de ocorrências	
Luciano Lourenço	37
Resiliência e Gestão do Risco	
António Betâmio de Almeida	85
Uma visão global sobre a gestão do risco de cheias torrenciais na Madeira. Perspetivas e desafios	
Sérgio Lopes	99
MADEIRA TECNOLÓGICA	135
Proteção de pessoas e bens: capacidades atuais e futuras	
José Dias	137
As melhorias nos sistemas de observação, vigilância e previsão na RAM, após o temporal de 20 de fevereiro de 2010	
Vitor Prior, Paulo Narciso, João Rio e Jorge Marques	161
Contributos para uma estratégia integrada de gestão do risco de aluviões na ilha da Madeira	
Rodrigo Proença de Oliveira	183
O papel da engenharia na proteção do território e das suas gentes	
João Alfredo dos Santos, Liliana Vieira Pinheiro e Conceição Juana Fortes	201
O papel do Instituto das Florestas e Conservação da Natureza, IP-RAM na mitigação dos riscos naturais	
Manuel Filipe	223
Contributo da formação MRMI para a organização da resposta em situações de exceção	
Luis Vale e Rui Faria	243
MADEIRA NO PAÍS E NA EUROPA	255
Apoios comunitários para o reforço da resiliência na Região Autónoma da Madeira	
Helena Azevedo	257
A importância da informação sobre os impactos das catástrofes - enquadramento no projeto europeu LODE	
Xavier Romão, Esmeralda Paupério e Rui Figueiredo	267

PREFÁCIO

A dimensão insular do Arquipélago da Madeira, a que se junta o seu afastamento do Continente e o seu território de orografia acidentada, associada a uma pressão urbana considerável e sujeita a eventos meteorológicos excepcionais, potenciados pelas alterações climáticas, obriga a dotar a Região Autónoma de Madeira de meios de primeira e segunda intervenção capazes de oferecer uma resposta imediata às populações, quando expostas às adversidades do clima e das suas consequências sobre o território, bem como a sustentar as operações ao longo do tempo.

Este isolamento atlântico, moldou de uma forma muito significativa o carácter dos Madeirenses, a forma de ocupação do território e a perceção sobre o mesmo. São muitas as catástrofes registadas que assolaram a Região desde o seu povoamento, no século XVI, ceifando vidas e destruindo bens. Essa quase rotina, é intrínseca na maneira de ser e de estar do “ilhéu”, que, por um lado, respeita e teme a Natureza, mas, por outro, lhe confere a força e a interajuda necessárias para enfrentar as adversidades e se reerguer sempre e novamente, quando sujeito a estas recorrentes vicissitudes.

Nesse contexto e “roubando-o” aos princípios da Física, surge o conceito de Resiliência, que em muito caracteriza a atitude do Madeirense, no seu modo de vida, de como moldou o seu território, tão belo como agreste, e resiste e volta a moldá-lo sempre que uma nova catástrofe natural se abate sobre si, a sua família e os seus bens.

Assim, para a salvaguarda de todos é fundamental termos profissionais bem capacitados e apetrechados para uma resposta eficaz e adequada às inúmeras situações de emergência e de socorro, com que se deparam no teatro de operações, mas essencialmente acresce a premente necessidade da difusão de uma cultura de proteção civil junto de toda a sociedade civil.

Cada um de nós é, de *per si*, um agente de proteção civil. Para este efeito contribui o fomento de uma permanente comunicação entre as instituições responsáveis pela resposta ao socorro e à emergência, recorrendo a todos os meios que temos ao nosso alcance a fim de fazer chegar a informação à população, seja ela residente ou visitante. Visando este largo objetivo tem sido necessário adequar

a comunicação a todas as faixas etárias, pelo que se recorre a jornais e TV; jogos de realidade virtual; sistemas de aviso, através de SMS; desenvolvimento de App's; simpósios e reuniões, etc.

É com esta missão ampla de comunicar o esforço efetuados por todos os madeirenses em moldar a Região e resistir aos episódios disruptivos que nesta ciclicamente emergem, que surge o interesse de, em parceria com a RISCOS - Associação Portuguesa de Riscos, Prevenção e Segurança, promover um encontro sobre a Resiliência da Região.

Passada uma década sobre a última grande aluvião que assolou a Ilha da Madeira, importa promover um debate alargado entre a Ciência e a Tecnologia, a Academia e a Comunidade Educativa, os profissionais de Proteção Civil e a Sociedade Civil. Cada um terá certamente a sua visão sobre o tema, pois todos os que viveram situações de catástrofe têm uma história para contar.

Aprender com o passado, compreender as medidas estruturais e não estruturais que foram implementadas, são formas de consolidar atitudes futuras e que tornarão a Região Autónoma da Madeira, uma Região mais Resiliente.

José Miguel da Silva Branco

Vogal do Conselho Diretivo do Serviço Regional de Proteção Civil, IP-RAM

MADEIRA TECNOLÓGICA

**O PAPEL DO INSTITUTO DAS FLORESTAS E
CONSERVAÇÃO DA NATUREZA, IP-RAM NA
MITIGAÇÃO DOS RISCOS NATURAIS**
**THE ROLE OF THE INSTITUTE FOR FORESTS
AND NATURE CONSERVATION, IP-RAM
IN MITIGATING NATURAL RISKS**

Manuel Filipe

Instituto das Florestas e Conservação da Natureza, IFCN IP-RAM (Portugal)
manuel.filipe@madeira.gov.pt

Resumo: A proteção da floresta contra fenómenos meteorológicos extremos reveste-se de primordial importância, pelas implicações económicas, sociais, ecológicas e paisagísticas, com maior impacto numa Região Insular, isolada, com território exíguo e dependência do exterior, e que apresenta condicionantes na sua capacidade adaptativa, sendo particularmente vulnerável aos impactes das alterações climáticas.

A erosão hídrica e as cheias constituem um grave problema na RAM, cuja frequência e magnitude urge mitigar. Estes fenómenos resultam de uma combinação de fatores como sejam a orografia da Região, o tipo de solos, a tipologia de coberto vegetal e as características da malha urbana e da rede de infraestruturas.

Neste sentido, importa definir medidas de gestão que promovam as taxas de infiltração de água no solo e o controlo do escoamento superficial, de modo a reduzir os riscos de erosão e de cheias na Região. A observação destas medidas favorecerá, portanto, a sustentabilidade

das atividades económicas e a conservação do ambiente, permitindo ainda a redução de danos de natureza material e humana. Deste modo, a ação do IFCN, IP-RAM visa promover a mitigação destes impactos tendo para tal efeito executado, ao longo dos últimos anos, projetos que visam a rearborização e beneficiação dos espaços florestais, localizados a montante da malha urbana.

As intervenções realizadas privilegiaram os locais de elevado risco de erosão ou de cheias, tendo-se optado por composições florestais que promovam a infiltração da água, reduzam o escoamento superficial e possuam uma elevada capacidade de proteção do solo, reduzindo assim o risco de cheias e de erosão dos solos.

Para além do referido, o fenómeno que tem, igualmente, vindo a gerar, ao longo das últimas décadas, elevados prejuízos materiais e ambientais na RAM são os incêndios florestais. Assim a ação do IFCN, IP-RAM promove a adoção de medidas de silvicultura preventiva, gestão ativa de combustíveis, alteração da paisagem através da constituição de núcleos de vegetação com espécies de carácter higrófilo, promoção de uma gestão florestal ativa, aumento da vigilância, a sensibilização e a formação da População são abordagens que poderão contribuir para uma gestão eficaz do território.

A globalidade destas ações objetiva no aumento da resiliência a perturbações devastadoras, como são os grandes incêndios e as aluviões com maior adaptabilidade às alterações climáticas.

Palavras-chave: Gestão florestal, incêndios, vigilância e prevenção.

Abstract: Protecting the forest against extreme meteorological phenomena is of paramount importance due to the economic, social, ecological, and landscape implications, with significant impact in an isolated Island Region that does not have much territory and is dependent on the outside, and which has constraints on its ability to adapt since it is particularly vulnerable to the impacts of climate change.

Water erosion and floods are a serious problem in the Autonomous Region of Madeira (ARM), whose frequency and magnitude need to be mitigated. These phenomena result from a combination of factors such as the Region's orography, the type of soil, the type of vegetation cover, and the characteristics of the urban fabric and the infrastructure network.

It is important to define management measures that improve water infiltration rates in the soil and control of runoff in order to reduce the risks of erosion and floods in the Region. Observing these measures will therefore favour the sustainability of economic activities and the conservation of the environment, while also reducing material and human damage. Thus, the IFCN, IP-RAM aims to mitigate these impacts. For this purpose, it has carried out projects over the last few years aimed at the reforestation and improvement of forest stands located upstream of the urban network.

These interventions favoured places at a high risk of erosion or flooding, selecting forest compositions that promote water infiltration, reduce runoff and have a high capacity for soil protection, thus reducing the risk of floods and soil erosion.

In addition to the above, the phenomenon that has also been generating, over the past few decades, high material and environmental damage in RAM is forest fires. So, the IFCN, IP-RAM works to secure the adoption of preventive forestry measures that include active fuel management, changing the landscape by establishing clusters of vegetation with species of a hygrophilic character, promoting active forest management, increasing surveillance, raising awareness and training of the local communities. All these approaches can contribute to an effective management of the territory.

All these actions aim to increase resilience to devastating events, such as large fires and floods, with greater adaptability to climate change.

Keywords: Forest management, forest fires, surveillance and prevention.

Introdução

A proteção da floresta contra os incêndios reveste-se de primordial importância, pelas implicações económicas, sociais, ecológicas e paisagísticas.

A marcada tendência registada na RAM para a área ardida encontrar-se fortemente dependente das condições meteorológicas poderá indiciar a necessidade de melhorar o sistema de prevenção de incêndios florestais, o qual inclui a gestão da continuidade espacial dos combustíveis, a alteração da paisagem, a rede de vigilância, as acessibilidades aos espaços florestais, a sensibilização e as estratégias e meios de combate.

Só através da implementação de um sistema de defesa da Floresta contra incêndios (DFCI) ainda mais eficaz e eficiente é que se conseguirá fazer com que o território regional não se encontre vulnerável a fenómenos meteorológicos favoráveis à ocorrência de grandes incêndios.

Caracterização genérica do clima na Madeira

De modo a realçar que a Madeira está vulnerável a episódios meteorológicos extremos com mais frequência, importa caracterizar e analisar as normais climáticas da ilha.

Assim e segundo a Normal Climatológica 1961-1990 e de forma resumida, temos que a variável *temperatura* caracteriza-se da seguinte forma:

- Temperatura média anual situa-se entre um mínimo de 8 °C às cotas superiores (picos mais altos) e 19 °C nas zonas costeiras;
- A região do Funchal é a zona mais quente da ilha;
- No Inverno, 4 °C nas áreas elevadas e 13 °C na costa;
- No Verão, 16 °C nos picos elevados e 23 °C no litoral;
- A temperatura média no Porto Santo (18,4 °C) é ligeiramente mais baixa do que no Funchal (18,7 °C).

Por sua vez, a variável *precipitação* caracteriza-se da seguinte forma:

- Média acumulada/ano 3400 mm nos picos mais elevados;

- <600 mm no Funchal;
- Assimetria Norte-Sul, com bastante mais precipitação, à mesma altitude, na costa Norte.

A Madeira, como Região Insular, isolada, com território exíguo e dependência do exterior, apresenta algumas condicionantes na sua capacidade adaptativa, sendo particularmente vulnerável aos impactes das alterações climáticas.

De uma forma sumária, e segundo os cenários intermédios utilizados para as projeções climáticas, prevêem-se as seguintes alterações até final do século XXI:

- Aumento da temperatura média entre 1,3 e 3 °C;
- Diminuição da precipitação em cerca de 30%;
- Aumento do nível do mar entre 35 e 50 cm; contudo, apesar da existência de outros estudos científicos que apontam para um valor de 75 cm até 2100;
- Possibilidade do aumento de catástrofes naturais.

Impacto das Alterações climáticas no espaço florestal da Madeira

O impacto que as alterações climáticas terão na floresta natural (Laurissilva) e na floresta cultivada/produção da ilha da Madeira poderão traduzir-se num aumento da produtividade de ambos os tipos de floresta.

Por seu turno, a área potencial de Laurissilva deverá apresentar igualmente uma tendência clara para progredir em altitude, sendo esta tendência acompanhada pela tendência de contração, também acentuada, da sua área potencial nas cotas inferiores. Esta tendência não deverá, no entanto, representar uma clara alteração da ocupação do solo até ao final do século, uma vez que o processo de estabelecimento de andares de vegetação em altitude é muito lento, resultando principalmente das diferenças competitivas entre as espécies na fase de regeneração (alterações nas épocas de floração e frutificação, modificações ao nível dos insetos polinizadores e variações das taxas de crescimento das plantas jovens poderão alterar as vantagens competitivas entre espécies). Dada a atual ocupação das árvores, o facto de estas apresentarem considerável longevidade e das alterações climáticas não serem bruscas (não devendo, por isso, serem responsáveis diretos por episódios de mortalidade),

não é previsível que até ao fim do século se verifiquem alterações significativas na área de implantação da floresta Laurissilva. Estas alterações deverão ocorrer numa escala de tempo mais alargada, de vários séculos.

A atual área de floresta Laurissilva irá ficar gradualmente sobre maior pressão competitiva nas zonas de transição para a floresta exótica. Assim, no futuro, será cada vez mais importante acompanhar de perto o processo da regeneração natural das espécies exóticas nas zonas de transição entre a floresta Laurissilva e a floresta exótica, sendo provável a necessidade de se proceder ao controlo regular da regeneração de espécies exóticas, de modo a não se verificar uma subida do atual andar de transição.

Relativamente aos urzais de *Erica* spp., a expansão expectável é semelhante aos tipos de vegetação analisados anteriormente, verificando-se uma tendência de expansão para cotas mais elevadas e uma contração da área potencial nas cotas inferiores. Uma vez que estas espécies não possuem novas áreas de expansão disponíveis, poderão vir a sofrer uma pressão por parte da floresta Laurissilva (em particular da série da Laurissilva temperada do til). Este deverá, portanto, constituir outra área de monitorização no futuro, de modo a não levar a uma redução da variabilidade de habitats na RAM e, em particular, na zona do maciço montanhoso central.

Relativamente às composições exóticas verificamos tendência a ascender em cota podendo afetar os equilíbrios ecológicos da Floresta Laurissilva bem como promover um aumento da suscetibilidade à ocorrência de incêndios em zonas anteriormente ocupadas por Laurissilva e, verificamos também que este tipo de ocupação poderá progredir para zona agora ocupadas por terrenos agrícolas porventura zonas de transição e com elevadas cargas de combustível.

Resumindo, importa salientar que a adaptação às alterações climáticas é, essencialmente, um processo com temporalidade indefinida, cujo objetivo, é melhorar a capacidade de se adaptar às mesmas, diminuindo a vulnerabilidade dos sistemas e aumentando a sua capacidade de recuperação.

Assim e de modo a diminuir o impacto das alterações climáticas nas dinâmicas da floresta foram definidos um conjunto de medidas preventivas que caminham no sentido da mitigação dos seus efeitos.

Prevenção de Incêndios

Os incêndios florestais são fenómenos que podem levar à degradação ambiental, uma vez que favorecem a substituição de espécies autóctones por espécies invasoras, levando a uma redução da qualidade e diversidade de habitats, e expõem o solo a agentes erosivos, o que poderá conduzir a uma perda prolongada do potencial produtivo. Por outro lado, os incêndios florestais geram elevados prejuízos aos proprietários florestais não só diretamente através da destruição de material lenhoso, como indiretamente ao promover o desenvolvimento da população de insetos que se alimentam no floema e/ou lenho das árvores.

Na RAM os incêndios florestais têm afetado essencialmente a ilha da Madeira, tendo-se verificado na última década a ocorrência pontual de grandes incêndios associados a fenómenos meteorológicos extremos e que foram responsáveis pelo consumo de extensas áreas (fig. 1).

De modo a contrariar esta tendência o Instituto das Florestas e Conservação da Natureza tem delineada uma estratégia de prevenção assente em três vetores: prevenção, vigilância e sensibilização.

Fig. 1 - Representação cartográfica de incêndios florestais na Ilha da Madeira (área superior a 1 ha), de 1 de janeiro de 2006 a 31 de dezembro de 2017.

Fig. 1 - Map of forest fires on Madeira Island (area greater than 1 ha), from 1 January 2006 to 31 December 2017.

Compartimentação dos espaços florestais através da criação e manutenção de zonas de reduzida combustibilidade

Uma das formas de prevenir os incêndios florestais consiste na intervenção ao nível da composição e estrutura das manchas vegetais, tornando-as menos suscetíveis. Assim foram definidas metodologias de gestão de povoamentos para prevenir os incêndios e reduzir a sua dimensão de modo a otimizar todos os recursos.

Dos vários fatores que cooperam para o perigo de incêndio, a vegetação é o único que pode ser manipulado pelo Homem no sentido de minimizar os efeitos negativos de um eventual incêndio.

A concretização deste objetivo impôs a definição de zonas “tampão” permanentemente alvo de gestão de combustíveis e cuja composição florística privilegia a presença de espécies folhosas higrófilas, designadamente de carvalho, castanheiro, bétulas, faia europeia e da generalidade das indígenas.

Estas espécies mantêm o ambiente relativamente húmido e abrigado do vento durante o verão pois estão verdes, por isso, ardem com mais dificuldade e, por outro lado, produzem uma folhada que ao acumular-se no solo é pouco inflamável e decompõe-se com relativa facilidade. Neste tipo de composição florística, frequentemente, os incêndios ou param por si só, extinguindo-se ao entrar nas manchas, ou ardem com intensidade baixa sem causar danos às árvores e permitindo uma ação de combate mais eficiente.

A instalação deste tipo de povoamento constitui uma boa prática, sempre que as condições edafo-climáticas o permitirem, visto reterem humidade e contribuírem para retardar e diminuir a intensidade do fogo.

A criação de faixas de gestão, nos espaços florestais, tem sido prioritária nas zonas que apresentam elevadas suscetibilidade e vulnerabilidade à ocorrência de incêndios florestais.

Estas zonas são e deverão ser, preferencialmente, constituídas em estradas e/ou caminhos estratégicos para, em caso de incêndio florestal, servirem de apoio ao combate.

Assim e de modo a se salvaguardar a integridade das populações, infraestruturas e património natural foi fundamental definir zonas em que se privilegiou uma gestão ativa a fim de: suavizar o grau de severidade e vulnerabilidade; minimizar possíveis efeitos de incêndios florestais nas comunidades vegetais e solos; proteger pessoas e bens e diminuir o grau de dificuldade de extinção que um incêndio oferece aos meios de combate.

Pelo exposto e através da análise histórica das ignições que ocorreram na RAM nos últimos 20 anos, do tipo de vegetação presente no local, do comportamento das estações florestais após cada ocorrência, da suscetibilidade e vulnerabilidade a incêndios florestais e das infraestruturas presentes no local, constatamos ser essencial definir procedimentos estratégicos que sigam ao encontro da Estratégia Florestal Regional, no que concerne a objetivos de recuperação de habitats e de Defesa da Floresta Contra Incêndios (DFCI), e das metas propostas no Plano Regional de Ordenamento Florestal da RAM, assim consideramos que com o modelo estrutural preconizado urgia definir uma intervenção num eixo problemático na cidade do Funchal, nomeadamente no Caminho dos Pretos e Curral dos Romeiros (fig. 2).

Fig. 2 - Área de intervenção Faixa de Gestão de Combustíveis ao Caminho dos Pretos.

Fig. 2 - Intervention area Fuel Management Band of the Caminho dos Pretos

Área de intervenção

A intervenção está preconizada para uma área de sensivelmente 640 hectares (TABELA I).

TABELA I - Áreas Faixa Gestão de Combustíveis ao Caminho dos Pretos.

TABLE I - *Area on the Fuel Management Band of the Caminho dos Pretos.*

	Área em ha*
Total	640,8
Privados	208,6
Público com projeto aprovado	33,6
Públicos a elaborar projeto	40,3
Terrenos a adquirir	358,3

* Situação verificada em fevereiro 2020.

Floristicamente estamos perante uma superfície que, antes dos incêndios, era ocupada, na sua globalidade, por *Eucalyptus* sp., *Acacia* sp. e *Pinus* sp. (em declínio), existindo pontualmente algumas folhosas, resinosas e árvores de fruto. A ornamentar as bermas do caminho existiam alguns núcleos de *Agapanthus*.

Estamos perante uma área que foi percorrida em 2010, 2013 e 2016 por fogo (fig. 3) tendo sido afetada de forma significativa em termos de área ardida e efeitos provocados sobre a vegetação (afetando de forma irreversível a vitalidade da globalidade dos espécimes existentes no local).

Intervenções a realizar

O planeamento temporal e a definição dos meios de intervenção assumem uma importância acentuada neste tipo de área de intervenção. A sua dimensão, declive, altimetria e localização (inserida numa bacia hidrográfica que se desenvolve junto à via pública com aglomerados habitacionais ou mesmo algumas habitações isoladas) faz com que a intervenção tenha de ser faseada e bem estruturada em termos de Plano de Gestão Florestal privilegiando sobretudo as funções de proteção e conservação.

De modo sintético, as intervenções a realizar neste local contemplam a limpeza das áreas degradadas através da remoção da biomassa florestal que se encontra

Fig. 3 - Incêndios que percorreram a Faixa Gestão de combustíveis ao Caminho dos Pretos.

Fig. 3 - Fires that went through the Fuel Management Band of the Caminho dos Pretos.

tombada e dispersa sobre os terrenos e de toda a vegetação de carácter invasor que prolifera no local de forma indiscriminada.

Os métodos a utilizar na limpeza destas áreas estará condicionado às características dos combustíveis presentes no local, e serão planeadas de forma faseada de modo a que o solo não deixe de ter proteção física.

Iremos proceder ao adensamento da rede viária florestal estimando que no final da intervenção possuamos uma densidade de 100 metros de caminhos florestais por hectare.

Todas as áreas intervencionadas irão ser alvo de recuperação florística que privilegia-rá a introdução de espécies folhosas higrófilas e da generalidade das espécies indígenas, A plantação inicial promoverá a instalação de cerca de 1200 árvores por hectare. Ao fim da primeira década de instalação serão efetuados os primeiros desbastes corrigindo a densidade inicial do povoamento estes desbastes prolongar-se-ão ao longo de, sensivelmente, 5 anos, objetivando uma densidade final de cerca de 500/600 árvores por hectare.

Nas cotas superiores da área de intervenção irão ser criados núcleos de vegetação autóctone de carácter pioneiro, designadamente urzes, uveira, faia das ilhas e outra vegetação de natureza herbácea, em nichos específicos, que funcionem como polos ‘perenes’ de disseminação natural, favorecida pela direção dos ventos dominantes locais.

Complementarmente às medidas silvícolas adotadas para o local, proceder-se-á ao aumento da disponibilidade de água no local e a sua distribuição estratégica, pelo que será construído um tanque com capacidade para armazenar cerca de 1500 m³, a partir do qual será instalada uma rede hídrica de combate a incêndios ao longo de sensivelmente 9000 metros (fig. 4), com o objetivo de compartimentar os espaços florestais através da criação e manutenção de zonas de reduzida combustibilidade, o que corresponde a uma intervenção em, sensivelmente, 424 ha, que corresponde a 889 prédios (Monte, Santa Maria Maior, São Gonçalo e Camacha).

Fig. 4 - Localização do reservatório de água e distribuição de hidrantes.

Fig. 4 - Location of the water reservoir and distribution of hydrants.

Gestão de combustíveis

Avaliação da distribuição da carga de Combustível e aferição do nível de combustibilidade e de severidade dos fogos, a fim de podermos:

- Executar um planeamento espacial - onde intervir?;
- Temporal - quando intervir?;
- E quais os processos a utilizar - como intervir?-.

E adotar soluções económica e fisicamente exequíveis, que propiciem a minimização dos efeitos dos incêndios.

As soluções adotadas objetivaram na:

- Alteração da estrutura dos povoamentos, nomeadamente através de desbastes para quebrar a continuidade horizontal, em possíveis cenários de incêndios de copas;
- Realização de desramações, ao nível dos primeiros ramos, a fim de quebrar continuidade vertical (fot. 1);
- São beneficiados anualmente cerca de 200 km de caminhos florestais (fot. 2). Sendo criadas faixas de gestão de combustível nas bermas dos caminhos florestais;
- Redução da carga de combustível nas Serras da Calheta – Fogo Controlado (fig. 5).

Vigilância

A vigilância e deteção de incêndios é uma operação fundamental no âmbito do sistema de DFCL, uma vez que possibilita a rápida deteção de ignições e o seu combate numa fase inicial. Desta forma, diminui-se a probabilidade de um incêndio tomar proporções incontroláveis, o que se traduz na diminuição da área ardida e na redução dos meios de combate necessários para a sua supressão.

Assim durante os períodos do ano em que as condições meteorológicas sejam favoráveis à ocorrência de incêndios de grandes dimensões (de acordo com o índice meteorológico de risco de incêndio), as ações de vigilância deverão compreender não só uma intensificação das ações de vigilância móvel nos locais de maior suscetibilidade

Fot. 1 - Quebra de continuidade vertical de combustível.

Photo 1 - Vertical fuel continuity break.

Fot. 2 - Beneficiação de rede viária florestal.

Photo 2 - Improvement of the forest road network.

Fig. 5 - Áreas de aplicação de Plano de Fogo Controlado nas Serras da Calheta.

Fig. 5 - Areas in the Serras da Calheta where the Controlled Fire Plan was applied.

a incêndios, como também compreender ações de vigilância fixa recorrendo às torres de vigilância atualmente disponíveis como tem acontecido nos últimos anos.

O reforço das ações de vigilância é uma matéria de fulcral importância, uma vez que os incêndios florestais tornam-se de muito difícil controlo quando a frente de chamas atinge uma grande intensidade e extensão.

Assim, foram ativadas as torres de vigilância fixa cuja ação é complementada por ações de vigilância móvel, com especial incidência nas zonas de elevada suscetibilidade (áreas cujo somatório dos três níveis mais graves de suscetibilidade ultrapassem os 35%).

Deste modo e de forma a complementar a rede de vigilância fixa existente na RAM o Instituto das Florestas e Conservação da Natureza, IP-RAM estabeleceu uma rede de Locais Estratégicos de Estacionamento (pontos no território onde se considera ótimo o posicionamento de unidades de 1.^a intervenção, garantindo o objetivo de máxima rapidez nessa intervenção) que visam intensificar as ações de vigilância móvel nos locais de maior suscetibilidade a incêndios.

No que se refere a esta matéria de vigilância o Instituto das Florestas e Conservação da Natureza, IP-RAM possui o Corpo de Polícia Florestal da Região Autónoma da Madeira que foi pioneiro a nível nacional na utilização de novas tecnologias na prevenção a incêndios florestais, nomeadamente na utilização de *Drones*, tendo-se obtido resultados francamente satisfatórios (fig. 6).

Zonas sensíveis do ponto de vista da Defesa da Floresta Contra Incêndios (DFCI)

A rede de pontos para efetuar a vigilância móvel foi estabelecida tendo por base as zonas sensíveis do ponto de vista da Defesa da Floresta Contra Incêndios.

Estas consistem em áreas que apresentam cumulativamente elevada suscetibilidade a incêndios florestais e onde os tempos médios de chegada das forças de primeira intervenção mostram ser significativamente superiores a 20 minutos.

As áreas sensíveis, do ponto de vista da DFCI, são cartografadas através da utilização de uma fórmula (fig. 7) que permite aferir essa sensibilidade.

Fig. 6 - Vigilância móvel efetuada pelo Corpo de Polícia Florestal da RAM.

Fig. 6 - Mobile surveillance carried out by the Corpo de Polícia Florestal [Forestry Police Corps] of the Autonomous Region of Madeira.

Fig. 7 - Cálculo das zonas sensíveis do ponto de vista da Defesa da Floresta Contra Incêndios (DFCI).

Fig. 7 - Calculation of sensitive areas from the point of view of Forest Fire Protection (FFP)

Normalmente para se obter a carta de suscetibilidade só são tidos em consideração o tipo de ocupação e os declives, contudo e dada a marcada variação no teor de humidade dos combustíveis nas encostas norte e sul, introduziu-se como componente adicional a exposição dominante.

Na definição das zonas particularmente sensíveis à ocorrência de incêndios florestais consideraram-se todas as áreas cujo tempo potencial para ações de primeira intervenção é superior a 20 minutos.

Deste modo e através da ponderação da informação fornecida pela carta de suscetibilidade conjugada com as isócronas correspondentes ao tempo de deslocação dos Bombeiros obtivemos cartografia representativa das Zonas sensíveis do Ponto de Vista da DFCI.

Estabelecimento dos Locais Estratégicos de Estacionamento (LEE)

Com a determinação dos Locais Estratégicos de Estacionamento pretende-se otimizar o tempo de 1.^a intervenção, o qual depende do tempo de deteção e do tempo de chegada ao local.

Para tal, utilizamos os seguintes níveis de informação:

- Suscetibilidade de incêndio florestal, com as suas componentes desagregadas;
- Pontos prováveis de início e causas dos incêndios;
- Rede viária florestal que serve os espaços florestais e das isócronas (relativas aos tempos de intervenção) a partir dos locais onde estão estacionadas as equipas de 1.^a intervenção existentes;
- Rede de postos de vigia (PV) e respetivas bacias de visibilidade;

Avaliando cumulativamente todos os parâmetros foram definidos 60 Locais Estratégicos de Estacionamento, a fim de melhorar a eficiência da vigilância fixa e móvel durante os períodos onde o risco de incêndio assim o determine (fig. 8).

Fig. 8 - Distribuição dos 60 Locais Estratégicos de Estacionamento (LEE).

Fig. 8 - Distribution of the 60 Strategic Parking Locations (SPL).

Sensibilização

Com a sensibilização queremos de sobremaneira transformar a indiferença do cidadão comum numa atitude positiva relativamente ao espaço florestal.

Assim e atendendo que a esmagadora maioria das ignições são consequência de comportamentos humanos negligentes urgiu incutir em todos os cidadãos e visitantes da Madeira um espírito em que assumam e pratiquem comportamentos que contribuam para a diminuição do risco de ignição.

Assim sendo, foi delineada esta campanha comunicacional que objetiva sensibilizar, informar, divulgar e educar para a prevenção dos incêndios florestais, uma problemática real e atual.

Designação/Slogan da Campanha

A campanha designa-se de “Uma Floresta Segura depende de todos nós!” e segue a seguinte imagem (fig. 9).

Fig. 9 - Imagem da campanha de prevenção a incêndios florestais.

Fig. 9 - Forest fire prevention campaign image.

Este slogan foi criado para transmitir de uma forma muito clara e sucinta dois problemas subjacentes à campanha, o fogo na floresta e a segurança da população e responsabilização de cada um.

Duração da Campanha

A campanha tem um carácter anual e decorre normalmente de maio a outubro e em todos os períodos onde se verifiquem eventos meteorológicos extremos.

Público alvo

População em geral da RAM e visitantes (com estratégias definidas para grupos-alvo mais específicos).

Estratégia Comunicacional

Transmissão da informação assente em 8 mensagens chave através do recurso da animação (banda desenhada/bonecos animados), com uma linguagem simples e acessível e com uma abordagem positiva.

Meios de Comunicação

Esta campanha é difundida na televisão, rádio, comunicação social impressa e digital, redes sociais, página web do IFCN (<https://ifcn.madeira.gov.pt/>), correio eletrónico e *banners* para assinaturas digitais, muppis, exposição itinerante, transportes públicos, contacto direto com a população e distribuição de vetores divulgativos; e iniciativas colaborativas.

Conclusão

A explanação efetuada remete-nos ao papel que o IFC, IP-RAM assume na Região Autónoma da Madeira: Gerir, Conservar e Proteger um dos nossos maiores patrimónios. Esta é a Visão da Instituição:

VALORIZAR O PATRIMÓNIO FLORESTAL E NATURAL, EM ESPECIAL AS ÁREAS PROTEGIDAS, PERPETUANDO A SUA SUSTENTABILIDADE PARA AS GERAÇÕES VINDOURAS.

Bibliografia

- Gomes, A., Avelar, D., Duarte Santos, F., Costa, H. e Garrett, P. (Editores) (2015). *Estratégia de Adaptação às Alterações Climáticas da Região Autónoma da Madeira*. Secretaria Regional do Ambiente e Recursos Naturais.
- Santos, F. D., Aguiar, R. (Eds.) (2006). *Estudo Detalhado Sobre o Clima do Arquipélago da Madeira, Produção de Cartografia Climática, Construção de Cenários Climáticos Futuros e Realização de Estudos de Impacte e Medidas de Adaptação às Alterações Climáticas em Vários Setores de Actividade*. Governo Regional da Madeira – Secretaria Regional do Ambiente e Recursos Naturais, 110p. In: Projecto CLIMAAT II – Clima e Meteorologia dos Arquipélagos Atlânticos II Programa de Iniciativa Comunitária INTERREG III B, Espaço Açores – Madeira – Canárias.
- Torga, M. (2011). *Diários de Miguel Torga* - Vols. XIII a XVI.

SÉRIE ESTUDOS CINDÍNICOS

Títulos Publicados:

- 1 *Incêndios em Estruturas. Aprender com o Passado;*
- 2 *Educação para a Redução dos Riscos;*
- 3 *Metodologia de Análise de Riscos através de Estudos de Casos;*
- 4 *Riscos Hidrometeorológicos;*
- 5 *Pluralidade na Diversidade de Riscos;*
- 6 *Risco Sísmico - Aprender com o Passado;*
- 7 *Territórios em Risco;*
- 8 *Resiliência ao Risco;*
- 9 *Madeira Região Resiliente;*

Tomos em preparação:

- 10 *Geografia dos Incêndios Florestais. 50 anos de Incêndios a queimar Portugal;*
- 11 *Efeitos dos Incêndios Florestais nos Solos de Portugal.*
- 12 *Floresta, Incêndios e Educação;*
- 13 *Redução do Risco e Educação.*

Luciano Lourenço é doutorado em Geografia Física, pela Universidade de Coimbra, onde é Professor Catedrático.

É Diretor do NICIF - Núcleo de Investigação Científica de Incêndios Florestais, da Faculdade de Letras da Universidade de Coimbra e Presidente da Direção da RISCOS - Associação Portuguesa de Riscos, Prevenção e Segurança.

Exerceu funções de Diretor-Geral da Agência para a Prevenção de Incêndios Florestais, Presidente do Conselho Geral da Escola Nacional de Bombeiros e Presidente da Direção da Escola Nacional de Bombeiros.

Consultor científico de vários organismos e de diversas revistas científicas, nacionais e estrangeiras, coordenou diversos projetos de investigação científica, nacionais e internacionais, e publicou mais de mais de três centenas de títulos, entre livros e capítulos de livro, artigos em revistas e atas de colóquios, nacionais e internacionais.

José António Oliveira Dias é Capitão da Força Aérea, das Forças Armadas Portuguesas.

Entre outras Funções Públicas desempenhou, na Região Autónoma dos Açores, as de Presidente do Serviço Regional de Proteção Civil e Bombeiros dos Açores, desde 12 de dezembro de 2012 até 26 de dezembro de 2016. Nessa qualidade, foi designado pelo governo regional como Elemento Grupo de Trabalho para os Meios Aéreos empregues em Missões de Interesse Público (GT-MAMIP)

e Membro de várias Comissões, designadamente do Gabinete Coordenador de Segurança da Região Autónoma dos Açores, da Comissão Nacional de Proteção Civil, do Conselho Regional de Obras Públicas da Região Autónoma dos Açores, do Projeto “REACT – Rede Euro Africana de Emergência Sanitária” e da Comissão de Acompanhamento do Programa Operacional PO 2020 Açores, um programa participado pelos fundos estruturais comunitários FEDER e FSE, para o período de programação 2014-2020, com execução na Região Autónoma dos Açores.

Atualmente, na Região Autónoma da Madeira, exerce a função de Presidente do Conselho Diretivo do Serviço Regional de Proteção Civil, IP-RAM, desde 24 de janeiro de 2017 até à presente data.

Nessa qualidade, entre outras funções, é Membro da Comissão Nacional de Proteção Civil e Representante Suplente do Governo da Região Autónoma da Madeira na Comissão Executiva do Plano Nacional de Regresso.

RISCOS

ASSOCIAÇÃO PORTUGUESA
DE RISCOS, PREVENÇÃO
E SEGURANÇA

**Serviço Regional
de Proteção Civil,
IP - RAM**