

**MUNICÍPIO
DE
CAMPO MAIOR**

**COMISSÃO MUNICIPAL
DE
DEFESA DA FLORESTA**

GTF CAMPO MAIOR

2021



**PLANO MUNICIPAL DE
DEFESA DA FLORESTA CONTRA
INCÊNDIOS**

CADERNO II



Índice

1. ENQUADRAMENTO DO PLANO NO ÂMBITO DO SISTEMA DE GESTÃO TERRITORIAL E NO SISTEMA DE DEFESA DA FLORESTA CONTRA INCÊNDIOS.....	6
1.1. ENQUADRAMENTO NO SISTEMA DE DEFESA DA FLORESTA CONTRA INCÊNDIOS.....	6
1.2. ENQUADRAMENTO NO SISTEMA DE GESTÃO TERRITORIAL.....	9
2. MODELOS DE COMBUSTÍVEIS, CARTOGRAFIA DE RISCO E PRIORIDADES DE DEFESA CONTRA INCÊNDIOS FLORESTAIS.....	10
2.1. MODELOS DE COMBUSTÍVEIS FLORESTAIS.....	10
2.2. CARTOGRAFIA DE RISCO DE INCÊNDIO FLORESTAL.....	17
2.2.1. PERIGOSIDADE DE INCÊNDIO FLORESTAL.....	24
2.2.2. RISCO DE INCÊNDIO FLORESTAL	25
2.2.3. CONSIDERAÇÕES FINAIS	26
2.3. PRIORIDADES DE DEFESA	27
3. OBJETIVOS E METAS DO PMDFCI	28
3.1. TIPOLOGIA DO CONCELHO.....	29
3.2. OBJETIVOS E METAS.....	29
4. EIXOS ESTRATÉGICOS	30
4.1. 1.º EIXO ESTRATÉGICO – AUMENTO DA RESILIÊNCIA DO TERRITÓRIO AOS INCÊNDIOS FLORESTAIS	31
4.1.1. LEVANTAMENTO DA REDE DE DEFESA DA FLORESTA CONTRA INCÊNDIOS.....	31
4.1.1.1. Redes de faixas de gestão de combustível e mosaicos de parcelas de gestão de combustível.....	31
4.1.1.2. Rede viária florestal	34
4.1.1.3. Rede de pontos de água	35
4.1.1.4. Silvicultura preventiva no âmbito da DFCl.....	37
4.1.2. PLANEAMENTO DAS AÇÕES REFERENTES AO 1º EIXO ESTRATÉGICO	37
4.1.2.1. Redes de faixas de gestão de combustível e mosaicos de parcelas de gestão de combustível.....	37



4.1.2.2. Rede viária florestal	39
4.1.2.3. Rede de pontos de água	39
4.1.2.4. Síntese das ações	40
4.1.2.5. Metas e indicadores.....	46
4.1.2.6. Estimativa de orçamento e responsáveis	47
4.2. 2.º EIXO ESTRATÉGICO – REDUÇÃO DA INCIDÊNCIA DOS INCÊNDIOS	48
4.2.1. AVALIAÇÃO.....	48
4.2.1.1. Comportamentos de risco	48
4.2.1.2. Fiscalização.....	49
4.2.2. PLANEAMENTO DAS AÇÕES REFERENTES AO 2.º EIXO ESTRATÉGICO	49
4.2.2.1. Sensibilização	49
4.2.2.2. Fiscalização.....	49
4.2.2.3. Metas e indicadores.....	51
4.2.2.4. Estimativa de orçamento e responsáveis	53
4.3. 3.º EIXO ESTRATÉGICO – MELHORIA DA EFICÁCIA DO ATAQUE E DA GESTÃO DOS INCÊNDIOS	55
4.3.1. AVALIAÇÃO.....	55
4.3.1.1. Vigilância e detecção	55
4.3.1.2. 1.ª Intervenção.....	56
4.3.1.3. Combate, rescaldo e vigilância pós-incêndio.....	58
4.3.2. PLANEAMENTO DAS AÇÕES.....	59
4.3.2.1. Metas e indicadores.....	59
4.3.2.2. Estimativa de orçamento e responsáveis	60
4.4. 4.º EIXO ESTRATÉGICO – RECUPERAR E REABILITAR OS ECOSISTEMAS	60
4.4.1. ANÁLISE DA SUSCEPTIBILIDADE À EROSÃO: APLICAÇÃO DO MODELO EHE	62
4.4.2. TÉCNICAS DE INTERVENÇÃO DE CURTO PRAZO EM ÁREAS ARDIDAS	64



4.4.3. INTERVENÇÕES EM ZONAS DE ELEVADA SUSCEPTIBILIDADE À EROSÃO E DE RESTAURAÇÃO DE ESPAÇOS FLORESTAIS	68
4.4.3.1. Intervenções em margens ravinadas	70
4.4.3.2. Intervenções em margens erodidas.....	71
4.4.3.3. Intervenções em linhas torrenciais ravinadas	71
4.4.3.4. Gestão de galerias ribeirinhas.....	74
4.4.3.5. Erradicação e controle de plantas invasoras e infestantes mais comuns em linhas de água	76
4.5. 5.º EIXO ESTRATÉGICO – ADOÇÃO DE UMA ESTRUTURA ORGÂNICA FUNCIONAL E EFICAZ	83
4.5.1. COMPETÊNCIAS DAS ENTIDADES INTERVENIENTES NO SNDFCI	83
4.5.2. PROGRAMA DE FORMAÇÃO	85
4.5.3. ATIVIDADE DA COMISSÃO MUNICIPAL DE DEFESA DA FLORESTA	86
5. ESTIMATIVA DE ORÇAMENTO PARA A IMPLEMENTAÇÃO DO PMDFCI	88

***Lista de Abreviaturas***

ABVCM	Associação de Bombeiros Voluntários de Campo Maior
ANEPC	Autoridade Nacional de Emergência e Proteção Civil
CDOS	Comando Distrital de Operações de Socorro
CNOS	Comando Nacional de Operações de Socorro
CMDF	Comissão Municipal de Defesa da Floresta
CMPC	Comissão Municipal de Proteção Civil
CODIS	Comandante Distrital de Operações de Socorro
COM	Comandante Operacional Municipal
COS	Comandante de Operações de Socorro
COS07	Carta de Ocupação de Solo 2007
DFCI	Defesa da Floresta Contra Incêndios
EDP	Empresa de Eletricidade de Portugal
GNR	Guarda Nacional Republicana
ICNF	Instituto de Conservação da Natureza das Florestas
INE	Instituto nacional de Estatística
MAI	Ministro da Administração Interna
PCO	Posto de Comando Operacional
PDM	Plano Diretor Municipal
PGF	Plano de Gestão Florestal
PMDF	Plano Municipal de Defesa da Floresta
PME	Plano Municipal de Emergência
PNDFCI	Plano Nacional de Defesa da Floresta contra Incêndios
PROF-AL	Plano Regional de Ordenamento Florestal do Alentejo
REFER	Empresa Rede Ferroviária Nacional
REN	Empresa Redes Energéticas Nacionais
REPC	Rede Estratégica de Proteção Civil
ROB	Rede Operacional de Bombeiros
SF	Equipa de Sapadores Florestais
SMPC	Serviços Municipais de Proteção Civil
SNDFCI	Sistema Nacional de Defesa da Floresta contra Incêndios



1. ENQUADRAMENTO DO PLANO NO ÂMBITO DO SISTEMA DE GESTÃO TERRITORIAL E NO SISTEMA DE DEFESA DA FLORESTA CONTRA INCÊNDIOS

1.1. ENQUADRAMENTO NO SISTEMA DE DEFESA DA FLORESTA CONTRA INCÊNDIOS

O Sistema de Gestão Territorial, publicado pela Lei n.º 48/98, de 11 de agosto (n.º 2 do artigo 7.º), organizava-se em três âmbitos distintos num quadro de interação coordenada:

- O âmbito nacional, que define o quadro estratégico para o ordenamento do espaço nacional, estabelecendo as diretrizes a considerar no ordenamento regional e municipal e a compatibilização entre os diversos instrumentos de política sectorial com incidência territorial;
- O âmbito regional, que define o quadro regional para o ordenamento do espaço regional em estreita articulação com as políticas nacionais de desenvolvimento económico e social, estabelecendo as diretrizes orientadoras do ordenamento municipal;
- O âmbito municipal, que define, de acordo com as diretrizes de âmbito nacional e regional e com opções próprias de desenvolvimento estratégico, o regime de uso do solo e a respetiva programação.

A revogação deste diploma pela Lei n.º 31/2014 de 30 de maio acrescentou a estes âmbitos o nível intermunicipal, que é de elaboração facultativa.

De acordo com a alínea *a*) do n.º 1 do artigo 2.º da Lei de Bases da Política Florestal (Lei n.º 33/96, de 17 de agosto), a floresta, pela diversidade e natureza dos bens e serviços que proporciona, é reconhecida como um recurso natural renovável, essencial à manutenção de todas as formas de vida, cabendo a todos os cidadãos a responsabilidade de a conservar e proteger. Segundo dados da Estratégia Nacional para as Florestas (aprovada pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 114/2006, de 15 de setembro e atualizada pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 6-B/2015 de 4 de fevereiro), durante o século XX a área de espaços florestais arborizados aumentou muito significativamente, atingindo em 1995 um valor máximo de 3,3 milhões de hectares (aproximadamente 38% do território nacional). Ainda segundo a mesma, em 2001, a produção económica total efetiva da floresta no espaço continental português foi estimada em 1,3 mil milhões de euros, não descontando as externalidades negativas. Por sua vez, O Plano Regional de Ordenamento Florestal do Alentejo (PROF-AL; Portaria n.º 54/2019 de 11 de fevereiro) "prossegue uma abordagem multifuncional, integrando as seguintes funções gerais dos espaços florestais: a)



Produção; b) Proteção; c) Conservação de habitats, de espécies da fauna e da flora e de geomonumentos; d) Silvopastorícia, caça e pesca em águas interiores; e) Recreio e valorização da paisagem”.

O Plano Nacional de Defesa da Floresta Contra Incêndios (PNDFCI; Resolução do Conselho de Ministros n.º 65/2006, de 26 de maio) estabeleceu e estruturou de forma objetiva, uma intervenção concertada de curto e médio prazos, numa lógica de otimização do valor do património coletivo e da minimização das perdas sociais, assumindo como períodos temporais para o desenvolvimento das políticas sectoriais e para a concretização dos objetivos e ações os períodos entre 2006 e 2012 e entre 2012 e 2018. Este instrumento de planeamento florestal estabeleceu como metas:

- Diminuir de forma significativa os incêndios com área superior a 1 hectare;
- Eliminar incêndios com área superior a 1000 hectares;
- Efetuar a primeira intervenção em menos de 20 minutos em 90% das ocorrências;
- Eliminar tempos de primeira intervenção superiores a 60 minutos;
- Diminuir para menos de 0,8% a área ardida anual de povoamentos florestais;
- Diminuir para número anual inferior a 75, as ocorrências ativas durante mais de 24 horas;
- Diminuir a taxa de reacendimentos para 0,5% das ocorrências totais.

O Decreto-Lei n.º 124/2006, de 28 de junho, estabelece as medidas e ações estruturais e operacionais relativas à prevenção e proteção das florestas contra incêndios, a desenvolver no âmbito do Sistema Nacional de Defesa da Floresta contra Incêndios (SNDFCI). Desde a sua publicação em 2006 registaram-se múltiplas alterações:

- Decreto-Lei n.º 15/2009, de 14 de janeiro: primeira alteração com a Revogação do n.º 3 do art. 11.º;
- Decreto-Lei n.º 17/2009 de 14 de janeiro: segunda alteração e revogação da Lei n.º 14/2004, de 8 de maio;
- Decreto-Lei n.º 114/2011, de 30 de novembro: transfere competências dos governos civis e dos governadores civis para outras entidades da Administração Pública, liquida o património dos governos civis e define o regime legal aplicável aos respetivos funcionários;



- Decreto-Lei n.º 83/2014, de 23 de maio: procede à quarta alteração, modificando matérias relativas ao fogo técnico, à instrução do procedimento de contraordenação e à distribuição do produto das coimas;
- Lei n.º 76/2017, de 17 de agosto: Altera o Sistema Nacional de Defesa da Floresta contra Incêndios, procedendo à quinta alteração ao Decreto-Lei n.º 124/2006, de 28 de junho;
- Retificação n.º 27/2017, de 2 de outubro: Declaração de retificação à Lei n.º 76/2017, de 17 de agosto;
- Decreto-Lei n.º 10/2018, de 14 de fevereiro: Clarifica os critérios aplicáveis à gestão de combustível no âmbito do Sistema Nacional de Defesa da Floresta contra Incêndios;
- Decreto-Lei n.º 14/2019, de 21 de janeiro: Clarifica os condicionalismos à edificação no âmbito do Sistema Nacional de Defesa da Floresta contra Incêndios.

O SNDFCI prevê o conjunto de medidas e ações de articulação institucional, de planeamento e de intervenção relativas à prevenção e proteção das florestas contra incêndios, nas vertentes da compatibilização de instrumentos de ordenamento, de sensibilização, planeamento, conservação e ordenamento do território florestal, silvicultura, infraestruturação, vigilância, deteção, combate, rescaldo, vigilância pós-incêndio e fiscalização, a levar a cabo pelas entidades públicas com competências na defesa da floresta contra incêndios e entidades privadas com intervenção no sector florestal. Assegurando a consistência territorial de políticas, instrumentos, medidas e ações, o planeamento da defesa da floresta contra incêndios tem um nível nacional, distrital e municipal:

- O planeamento nacional, através do PNDFCI, organiza o sistema, define a visão, a estratégia, eixos estratégicos, metas, objetivos e ações prioritárias;
- O planeamento distrital tem um enquadramento tático e caracteriza-se pela seriação e organização das ações e dos objetivos definidos no PNDFCI à escala distrital;
- O planeamento municipal tem um carácter executivo e de programação operacional e deverá cumprir as orientações e prioridades distritais e locais, numa lógica de contribuição para o todo nacional.

O principal objetivo do Plano Municipal de Defesa da Floresta (PMDF) é o de constituir uma ferramenta ao nível do concelho, que permita a implementação das disposições presentes no PNDFCI sendo um instrumento operacional do planeamento, programação, organização e execução de um conjunto de



ações de prevenção, pré-supressão e reabilitação de áreas ardidas. Para o cumprimento do disposto anteriormente, o PMDF deverá ser centrado nos eixos de atuação definidos no PNDFCI:

- 1.º Eixo - Aumento da resiliência do território aos incêndios florestais;
- 2.º Eixo - Redução da incidência dos incêndios;
- 3.º Eixo - Melhoria da eficácia do ataque e da gestão dos incêndios;
- 4.º Eixo - Recuperar e reabilitar os ecossistemas;
- 5.º Eixo - Adaptação de uma estrutura orgânica funcional e eficaz.

O PMDF, estabelece um quadro de responsabilidades no campo da prevenção, vigilância, pré-supressão e supressão de incêndios, definindo objetivos e ações relevantes, metas e responsabilidades a atribuir aos diferentes agentes públicos e privados, sendo a sua fiscalização da responsabilidade da Guarda Nacional Republicana (GNR), Instituto de Conservação da Natureza e das Florestas (ICNF), Autoridade Nacional de Emergência e Proteção Civil (ANEPC), Câmara Municipal e Vigilantes da Natureza, sendo as infrações detetadas, punidas de acordo com o previsto no SNDFCI.

Para além destes diplomas foram também respeitadas as orientações técnicas oportunamente emitidas pelo ICNF, e ainda enquadrado pelas orientações técnicas para a recuperação de áreas ardidas definidas pelo Conselho Nacional de Reflorestação (Resolução do Conselho de Ministros n.º 5/2006 de 18 de janeiro).

Tendo presente a sua função operacional, o PMDF poderá ser atualizado permanentemente. Para tal, serão consolidadas e integradas as diferentes ações de prevenção e proteção da floresta propostas pelos agentes locais, entregando ao Presidente da Câmara Municipal a responsabilidade política de coordenação e apoio ao funcionamento destas ações, coadjuvado pela Comissão Municipal de Defesa da Floresta de Campo Maior, e apoiado pela Unidade Orgânica Flexível – Divisão de Obras Urbanismo, pelo Serviço Municipal de Proteção Civil e pelo Gabinete Técnico Florestal. A elaboração do PMDF de Campo Maior é da responsabilidade da CMDF de Campo Maior.

1.2. ENQUADRAMENTO NO SISTEMA DE GESTÃO TERRITORIAL

A elaboração do PMDF é sustentada nas características específicas do território a que este respeita, nomeadamente as decorrentes das suas características sócio-ecológicas, assim como das funções dominantes desempenhadas pelos espaços florestais existentes. Para além de toda a legislação e



instrumentos de planeamento já mencionados, este plano está ainda em conformidade com o disposto nos seguintes instrumentos:

- Regime jurídico dos instrumentos de gestão territorial (Decreto-Lei n.º 80/2015 de 14 de maio);
- Lei de bases gerais da política pública de solos, de ordenamento do território e de urbanismo (Lei n.º 31/2014 de 30 de maio);
- Programa Nacional da Política de Ordenamento do Território (Lei n.º 99/2019 de 05 de setembro);
- Plano Sectorial da Rede Natura 2000 (Resolução do Conselho de Ministros 115-A/2008, de 21 de julho).

2. MODELOS DE COMBUSTÍVEIS, CARTOGRAFIA DE RISCO E PRIORIDADES DE DEFESA CONTRA INCÊNDIOS FLORESTAIS

2.1. MODELOS DE COMBUSTÍVEIS FLORESTAIS

Segundo Santos *et al.* (2003)¹, nos ecossistemas mediterrânicos o fogo é considerado um fator ecológico. Contudo, os incêndios concentram atualmente as atenções, quer pela frequência com que ocorrem, quer pela extensão que atingem, sendo uma das principais fontes de perturbação destes ecossistemas. Para Fernandes *et al.* (2002)² os impactes do fogo no ambiente e do Homem sobre o fogo são mediados e condicionados pela vegetação, o que justifica a sua descrição como um combustível.

Um combustível florestal é, por simples definição, todo o material orgânico, vivo ou morto, que pode arder num incêndio florestal (ADAI, 2005)³. As propriedades dos combustíveis determinam o comportamento do fogo e os seus impactes, o que torna a descrição destes, um parâmetro fundamental no processo de gestão da floresta (Fernandes *et al.*, 2006)⁴. Os combustíveis florestais

¹ Santos, M. F. V., Gutiérrez, E., Vallejo, R., Meunier, I. J., Cillero, D., 2003. Diversidade da Vegetação Pós-Incêndio em Terraços Abandonados e Ladeiras não Cultivadas em Valência – Espanha. *Revista Árvore*, 27(3): 399-405.

² Fernandes, J. P., Neves, N., Guiomar, N., Alves, P., 2002. *Relatório sobre os estudos desenvolvidos na Universidade de Évora sobre a estrutura ecológica do território envolvente das áreas em estudo entre a ZPE do Estuário do Tejo, a ZPE da Comporta-Galé e a ZPE de Cabrela – B4-3200/98/499*. Projecto LIFE – Natureza. Universidade de Évora. Évora.

³ ADAI, 2005. *Curso sobre o comportamento de um incêndio florestal*. Universidade de Coimbra.

⁴ Fernandes, P., Luz, A., Loureiro, C., Godinho-Ferreira, P., Botelho, H., 2006. Fuel modelling and fire hazard assessment based on data from the Portuguese National Forest Inventory. In Viegas, D. X. (Eds.), *V International Conference on Forest Fire Research* [CD-Rom].



representam a matéria orgânica disponível para a ignição e combustão, e representam o único fator que pode ser controlado ao nível da gestão e planeamento do território (Rothermel, 1972⁵; Chuvieco e Martin, 1994⁶), e podem ser definidos pelas características das partículas de biomassa, viva e/ou morta, que contribuí para a propagação, intensidade e severidade dos fogos florestais (Burgan e Rothermel, 1984⁷). O tipo de combustível presente no terreno é um dos fatores que mais condiciona o comportamento do fogo, contribuindo com as suas características para o processo de combustão (ER, 2004⁸). É sabido que apenas uma parte do material combustível presente num dado ponto da floresta participa ativamente nos processos de combustão que ocorrem no interior da frente, durante todo o seu tempo de permanência nesse local (André e Viegas, 2001⁹). É o combustível fino que controla a propagação do fogo, pelo que é especialmente importante quantificar as suas propriedades (Fernandes *et al.*, 2002).

A complexidade dos fenómenos relacionados com a ignição e propagação de incêndios florestais exige uma clara compreensão dos padrões espaciais de distribuição dos combustíveis (Sánchez-Flores e Yool, 2004¹⁰). Uma vez que se torna extremamente difícil descrever todas as características físicas para todos os combustíveis numa determinada área, foram criadas descrições generalizadas dos combustíveis, denominados modelos de combustível (Keane *et al.*, 2001¹¹).

A cartografia de modelos de combustível constitui uma representação das estruturas da vegetação do ponto de vista do seu comportamento face a um incêndio florestal (ER, 2004). Os modelos de combustível providenciam uma representação qualitativa e quantitativa de várias propriedades físicas e químicas dos tipos de vegetação florestal, e permitem avaliar a variabilidade do comportamento do fogo devido à variação das propriedades físicas do combustível, que caracteriza os diversos tipos de

⁵ Rothermel, R. C., 1972. *A Mathematical Model for Predicting Fire Spread in Wildland Fuels*. USDA Forest Service Research Paper INT-115, USDA, St. Paul.

⁶ Chuvieco, E., Martin, M. P., 1994. Global Fire Mapping and Fire Danger Estimation using AVHRR Images. *Photogrammetric Engineering and Remote Sensing of the Environment*, 29: 147-159.

⁷ Burgan, R. E., Rothermel, R. C., 1984. *BEHAVE: Fire Behaviour Prediction and Fuel Modeling System – Fuel Subsystem*. USDA Forest Service General Technical Report INT-167, USDA, St. Paul.

⁸ ER, 2004. *Modelos de Combustível para utilização nas Regiões de Reflorestação*. Equipa de Reflorestação, MAPF, Lisboa.

⁹ André J. C. S., Viegas, D. X., 2001. Modelos de Propagação de Fogos Florestais: Estado-da-Arte para Utilizadores Parte I: Introdução e Modelos Locais. *Silva Lusitana*, 9(2): 237-265.

¹⁰ Sánchez-Flores, E., Yool, S. R., 2004. Site environment characterization of downed woody fuels in the Rincón Mountains, Arizona: regresión trees approach. *International Journal of Wildland Fire* 13, 467-477.

¹¹ Keane, R. E., Burgan, R., van Wagtendonk, 2001. Mapping Wildland Fuels for Fire Management across Multiple Scales: Integrating Remote Sensing, GIS and Biophysical Modeling. *International Journal of Wildland Fire*, 10: 301-319.



formações de vegetação florestal nos nossos ecossistemas (Botelho *et al.*, 1990¹²; Freire *et al.*, 2002¹³), estando essencialmente vocacionados para o uso em sistemas de predição do comportamento do fogo baseados no modelo de propagação de Rothermel (Fernandes *et al.*, 2002). Traduzem-se por um conjunto de parâmetros relativos a um determinado tipo de vegetação com características conhecidas. A caracterização do comportamento do fogo assume particular importância no processo de tomada de decisão uma vez que a ele estão diretamente ligados o planeamento de fogos controlados (Ohlen *et al.*, 1999¹⁴; Fernandes e Botelho, 2003¹⁵; Cruz, 2005¹⁶), a quantificação da efetividade de tratamento de combustíveis, as dificuldades de contenção de um incêndio e os efeitos do fogo (Cruz, 2005), assim como é essencial, segundo Keane *et al.* (2001), para modelar o risco espacial de incêndio e a propagação e intensidade de um fogo no território, constituindo uma tarefa essencial no processo de planeamento do território (Scott e Burgan, 2005¹⁷).

Representação dos combustíveis florestais

Para Keane *et al.* (2001) a representação dos combustíveis florestais é um processo extremamente complexo que requer conhecimentos ao nível das metodologias de aquisição, representação e manipulação de dados (Deteção Remota, GPS, Sistemas de Informação Geográfica), comportamento do fogo, modelação de combustíveis, ecologia florestal, etc.

Idealmente, a aquisição de informação quantitativa acerca do combustível florestal deveria recorrer a procedimentos de inventário. Todavia a morosidade e os custos associados a estes métodos inviabilizam o seu uso, pelo que a alternativa é dada por abordagens indiretas, mas razoavelmente exatas (Fernandes *et al.*, 2002). A identificação de padrões de vegetação mais ou menos regulares nos ecossistemas, permite a construção a priori de um catálogo de modelos de combustível, para uso de um determinado modelo de propagação, de modo a permitir a posteriori um reconhecimento expedito

¹² Botelho, H. S., Varejão, E., Fernandes, P., 1990. *Caracterização de combustíveis florestais: sua utilização na previsão do comportamento do fogo*. Livro do II Congresso Florestal Nacional, pp. 729-742.

¹³ Freire, S., Carrão, H., e Caetano, M. R., 2002. *Produção de Cartografia de Risco de Incêndio Florestal com Recurso a Imagens de Satélite e Dados Auxiliares*. [D-Rom] Proceedings do ESIG'2002, VII Encontro de Utilizadores de Informação Geográfica, Oeiras.

¹⁴ Ohlen, D. O., Despain, D. G., Burgan, 1999. *National vegetation mapping for fire applications*. Proceedings of Joint Fire Science Conference and Workshop, Boise, Idaho.

¹⁵ Fernandes, P., Botelho, H., 2003. A review of prescribed burning effectiveness in fire hazard reduction. *International Journal of Wildland Fire* 12, 117-128.

¹⁶ Cruz, M. G., 2005. Guia Fotográfico para Identificação de Combustíveis Florestais – Região Centro de Portugal. ADAI-CEIF, Coimbra.

¹⁷ Scott, J. H., Burgan, R. E., 2005. *Standard Fire Behavior Fuel Models: A Comprehensive Set for Use with Rothermel's Surface Fire Spread Model*. USDA Forest Service General Technical Report RMRS-GTR-153, USDA, St. Paul.



do modelo de combustível mais adequado para representar uma determinada comunidade vegetal (André e Viegas, 2002¹⁸).

Deve ainda ter-se em consideração a escala de representação, análise e objetivo da cartografia de combustíveis. Para um processo de tomada de decisão mais consistente Covington *et al.* (1994)¹⁹ refere que os combustíveis devem ser representados em diferentes escalas. Segundo Chuvieco e Martin (1994) a cartografia de combustível é essencial para a gestão territorial em diversas escalas temporais e espaciais, permitindo diferentes níveis de decisão, nacional, regional e local, ao nível do risco de incêndio, até aos planos efetivos que permitem ativar, distribuir e mobilizar os meios de supressão de incêndios, com intervalos anuais, mensais, semanais e até diários.

Para Keane *et al.* (2001) existem várias estratégias para caracterizar e cartografar combustíveis:

- Levantamento de campo;
- Cartografia a partir de dados de Deteção Remota;
- Cartografia a partir de dados auxiliares;
- Modelação biofísica.

As vantagens e desvantagens destas diferentes abordagens encontram-se sintetizadas no quadro seguinte (Quadro 1; adaptado de Keane *et al.*, 2001). O ideal será uma combinação destes elementos, em conjunto com dados de composição das espécies, estrutura vertical dos povoamentos e outras características biofísicas do território que influencia, direta ou indiretamente, o desenvolvimento da vegetação.

A atribuição de um modelo de combustível a uma determinada mancha de vegetação com características mais ou menos homogêneas pode fazer-se com recurso a critérios pré-definidos, a chaves dicotómicas e a chaves fotográficas (ER, 2004), como por exemplo os trabalhos realizados pelo ICONA (1987)²⁰, por Scott e Burgan (2005) e por Cruz (2005) para a Região Centro de Portugal. Os modelos de combustíveis adotados e representados posteriormente foram criados por Rothermel (1972) e Albini (1976)²¹ e desenvolvidos pelo *Northern Forest Fire Laboratory* (NFFL). Outros modelos

¹⁸ André J. C. S., Viegas, D. X., 2002. Modelos de Propagação de Fogos Florestais: Estado-da-Arte para Utilizadores Parte II: Modelos Globais e Sistemas Informáticos. *Silva Lusitana*, 10(2): 217-233.

¹⁹ Covington, N. W., Everett, R. L., Steele, R., Irwin, L. L., Daer, T. A., Auclair, A. N. D., 1994. Historical and Anticipated Changes on Forest Ecosystems of the Inland West of the United States. *Journal of Sustainable Forestry*, 2(1/2): 13-63.

²⁰ ICONA, 1987. *Clave Fotografica para la Identificacion de Modelos de Combustible*. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, Madrid.

²¹ Albini, F. A., 1976. *Estimating Wildfire Behavior and Effects*. USDA Forest Service General Technical Report INT-30, USDA, St. Paul.



foram desenvolvidos no âmbito da indexação do perigo de incêndio nos EUA para o *National Fire Danger Rating System* (NFDRS) (Deeming *et al.*, 1978)²². Para Reich *et al.* (2004)²³, uma das limitações destes modelos é a sua não correlação com os tipos de vegetação ou de ocupação do solo, pelo que a sua utilização resulta por vezes em erros significativos.

VANTAGENS	DESVANTAGENS
Levantamento de campo	
Grau de atualização da informação	Tempo despendido
Erro mínimo na análise	Algo subjetivo
Número de etapas de análise limitado	Difícil em zonas declivosas
Cartografia a partir de dados de Detecção Remota	
Permite classificação automática	Difícil análise do subcoberto
Número de etapas de análise limitado	Classifica melhor a vegetação do que os combustíveis
Abordagem simples	Dificuldade na caracterização das características dos combustíveis
Cartografia a partir de dados auxiliares	
Permite muitas classificações a partir dos dados disponíveis	Acumula erros na transposição dos combustíveis para as categorias de vegetação
Os objetos são bem diferenciados a partir do processamento de imagem	Não permite previsões exatas do comportamento do fogo
Produce mapas com informação disponível para outras aplicações	Pouco equilibrado na abordagem das categorias da vegetação
Modelação biofísica	
Independente da escala	Descreve melhor o potencial do que o real
Fornecer elementos ao nível da ecologia para interpretação das características dos combustíveis	Requer muitos dados, modelos e análises
Permite a simulação de alterações dos combustíveis	É muito complexo, e de difícil compreensão

Quadro 1: Vantagens e desvantagens dos métodos utilizados para cartografar e interpretar modelos de combustível (adaptado e modificado de Keane *et al.*, 2001)

Metodologia adotada

A metodologia centrou-se na associação de unidades de uso e ocupação do solo e os modelos de combustível apresentados seguidamente. Esta associação foi precedida de um conjunto de análises periciais direcionadas para a análise das tipologias de ocupação do solo, análise da vegetação potencial (Costa *et al.*, 1999)²⁴, e a capacidade regenerativa das espécies presentes.

A descrição dos vários modelos elaborados pela NFLL, adaptados pelo ICONA (1987), encontra-se no seguinte quadro (ER, 2004), assim como a caracterização do comportamento do fogo para os diferentes modelos de combustível definida por Cruz (2005) (Quadro 2).

²² Deeming, J. E., Burgan, R. E., Cohen, J. D., 1978. *The National Fire Danger Rating System*. USDA Forest Service General Technical Report INT-39, USDA, St. Paul.

²³ Reich, R. M., Lundquist, J. E., Bravo, V. A., 2004. Spatial models for estimating fuel loads in the Black Hills, South Dakota, USA. *International Journal of Wildland Fire* 13, 119-129.

²⁴ Costa, J. C., Aguiar, C., Capelo, J., Lousã, M., Neto, C., 1999. Biogeografia de Portugal Continental. *Quercetea*, 0: 1-56.



GRUPO	MODELO	DESCRIÇÃO	APLICAÇÃO	
Herbáceo	1	Pasto fino, seco e baixo, com altura abaixo do joelho, que cobre completamente o solo. Os matos ou as árvores cobrem menos de 1/3 da superfície. Os incêndios propagam-se com grande velocidade pelo pasto fino. As pastagens com espécies anuais são exemplos típicos.	Montado. Culturas agrícolas permanentes. Pastagens anuais ou perenes. Restolhos.	
	2	Pasto contínuo, fino, seco e baixo, com presença de matos ou árvores que cobrem entre 1/3 e 2/3 da superfície. Os combustíveis são formados pelo pasto seco, folhada e ramos caídos da vegetação lenhosa. Os incêndios propagam-se rapidamente pelo pasto fino. Acumulações dispersas de combustíveis podem incrementar a intensidade do incêndio.	Matrizes mato/herbáceas resultantes de fogo frequente (e.g. giestal). Formações lenhosas diversas (e.g. pinhais, zimbrais, montado). Plantações florestais em fase de instalação e nascedio.	
	3	Pasto contínuo, espesso e (>= 1m) 1/3 ou mais do pasto deverá estar seco. Os incêndios são mais rápidos e de maior intensidade.	Campos cerealíferos (antes da ceifa). Pastagens altas. Feteiras. Juncais.	
COMPORTAMENTO DO FOGO POTENCIAL				
Ambiente do Fogo	Velocidade de Propagação	Intensidade da Frente	Ignição do Copado	Dificuldade de Rescaldo
Baixo	I	I	-	I
Médio	II	I	-	I
Alto	IV	III	-	I
Arbustivo	4	Matos ou árvores jovens muito densos, com cerca de 2 metros de altura. Continuidade horizontal e vertical do combustível. Abundância de combustível lenhoso morto (ramos) sobre as plantas vivas. O fogo propaga-se rapidamente sobre as copas dos matos com grande intensidade e com chamas grandes. A humidade dos combustíveis vivos tem grande influência no comportamento do fogo.	Qualquer formação que inclua um estrato arbustivo e contínuo (horizontal e verticalmente), especialmente com % elevadas de combustível morto: carrascal, tojal, urzal, esteval, acacial. Formações arbórea jovens e densas (fase de novedio) e não caducifólias.	
COMPORTAMENTO DO FOGO POTENCIAL				
Ambiente do Fogo	Velocidade de Propagação	Intensidade da Frente	Ignição do Copado	Dificuldade de Rescaldo
Baixo	II	III	-	I
Médio	IV	IV	-	III
Alto	IV	IV	-	IV
Arbustivo	5	Mato denso, mas baixo, com uma altura inferior a 0,6 m. Apresenta cargas ligeiras de folhada do mesmo mato, que contribui para a propagação do fogo em situação de ventos fracos. Fogos de intensidade moderada.	Qualquer formação arbustiva jovem ou com pouco combustível morto. Sub-bosque florestal dominado por silvas, fetos ou outra vegetação sublenhosa verde. Eucaliptal (> 4 anos de idade) com sub-bosque arbustivo baixo e disperso, cobrindo entre 1/3 e 1/2 da superfície.	
COMPORTAMENTO DO FOGO POTENCIAL				
Ambiente do Fogo	Velocidade de Propagação	Intensidade da Frente	Ignição do Copado	Dificuldade de Rescaldo
Baixo	I	I	-	I
Médio	III	II	-	II
Alto	IV	III	-	IV
Arbustivo	6	Mato mais velho do que no modelo 5, com alturas compreendidas entre os 0,6 e os 2 metros de altura. Os combustíveis vivos são mais escassos e dispersos. No conjunto é mais inflamável do que o modelo 5. O fogo propaga-se através do mato com ventos moderados a fortes.	Situações de dominância arbustiva não enquadráveis nos modelos 4 e 5. Regeneração de <i>Quercus pyrenaica</i> (antes da queda da folha).	
	7	Mato de espécies muito inflamáveis, de 0,6 a 2 metros de altura, que propaga o fogo debaixo das árvores. O incêndio desenvolve-se com teores mais altos de humidade do combustível morto do que nos outros modelos, devido à natureza mais inflamável dos outros combustíveis vivos.		
COMPORTAMENTO DO FOGO POTENCIAL				
Ambiente do Fogo	Velocidade de Propagação	Intensidade da Frente	Ignição do Copado	Dificuldade de Rescaldo
Baixo	II	II	-	I
Médio	IV	III	-	II
Alto	IV	IV	-	IV



Florestal	8	Folhada em bosque denso de coníferas ou folhosas (sem mato). A folhada forma uma capa compacta ao estar formada de agulhas pequenas (5 cm ou menos) ou por folhas planas não muito grandes. Os fogos são de fraca intensidade, com chamas curtas e que avançam lentamente. Apenas condições meteorológicas desfavoráveis (temperaturas altas, humidade relativa baixa e ventos fortes) podem tornar este modelo perigoso.	Formações florestais ou pré-florestais sem sub-bosque: <i>Quercus mediterrânicos</i> , carvalhais (<i>Q. pyrenaica</i> , <i>Q. robur</i> , <i>Q. rubra</i>) e castanheiro no Verão, medronhal, vidoal, folhosas ripícolas, choupal, eucaliptal jovem, <i>Pinus sylvestris</i> , cupressal e restantes resinosas de agulha curta.	
COMPORTAMENTO DO FOGO POTENCIAL				
Ambiente do Fogo	Velocidade de Propagação	Intensidade da Frente	Ignição do Copado	Dificuldade de Rescaldo
Baixo	I	I	I	I
Médio	II	I	I	II
Alto	II	II	II	III
Florestal	9	Folhada em bosque denso de coníferas ou folhosas, que se diferencia do modelo 8, por formar uma camada pouco compacta e arejada. É formada por agulhas largas como no caso do <i>Pinus pinaster</i> , ou por folhas grandes e frisadas como as do <i>Quercus pyrenaica</i> , <i>Castanea sativa</i> , etc. Os fogos são mais rápidos e com chamas mais compridas do que as do modelo 8.	Formações florestais sem sub-bosque: pinhais (<i>Pinus pinaster</i> , <i>P. pinea</i> , <i>P. nigra</i> , <i>P. radiata</i> , <i>P. halepensis</i>), carvalhais (<i>Quercus pyrenaica</i> , <i>Q. robur</i> , <i>Q. rubra</i>) e castanheiro no Inverno, eucaliptal (> 4 anos de idade).	
COMPORTAMENTO DO FOGO POTENCIAL				
Ambiente do Fogo	Velocidade de Propagação	Intensidade da Frente	Ignição do Copado	Dificuldade de Rescaldo
Baixo	II	I	II	I
Médio	III	III	III	II
Alto	IV	IV	IV	IV
Resíduos lenhosos	10	Restos lenhosos originados naturalmente, incluindo lenha grossa caída como consequência de vendavais, pragas intensas ou excessiva maturação da massa, com presença de vegetação herbácea que cresce entre os restos lenhosos.		
	11	Resíduos ligeiros (Ø<7,5 cm) recentes, de tratamentos silvícolas ou de aproveitamentos, formando uma capa pouco compacta de escassa altura (por volta de 30 cm). A folhada e o mato existentes ajudarão à propagação do fogo. Os incêndios têm intensidades elevadas e podem originar fagulhas incandescentes.	Formações florestais sujeitas a operações de desramação e desbaste, seleção de toíças (eucaliptal), ou a cortes parciais ligeiros.	
	12	Resíduos de exploração mais pesados do que no modelo 11, formando uma capa contínua de maior altura (até 60 cm). Mais de metade das folhas estão ainda presas aos ramos sem terem secado completamente. Não existem combustíveis vivos que influenciem no fogo. Os incêndios têm intensidades elevadas e podem originar fagulhas incandescentes.	Formações florestais sujeitas a desbaste ou corte parcial intensos, ou a corte raso.	
	13	Grandes acumulações de resíduos de exploração grossos (Ø<7,5 cm) e pesados, cobrindo todo o solo.		
COMPORTAMENTO DO FOGO POTENCIAL				
Ambiente do Fogo	Velocidade de Propagação	Intensidade da Frente	Ignição do Copado	Dificuldade de Rescaldo
Baixo	I	I	-	III
Médio	III	III	-	IV
Alto	IV	IV	-	IV

I – Baixo; II – Moderado; III – Alto; IV – Extremo

Quadro 2: Modelos de combustível adotados pela Equipa de Reflorestação (adaptado de CRUZ, 2005, CRRAA, 2006)

Para a representação dos modelos de combustível procedeu-se à construção de uma carta de ocupação do solo recorrendo à Carta de Ocupação do Solo (COS) de 2018. No município de Campo Maior dominam os combustíveis herbáceos presentes nos campos cerealíferos, montados, e nos olivais. A velocidade de propagação do fogo nestas comunidades vegetais é geralmente muito elevada,



mesmo perante intensidades do vento não muito altas. Os resultados obtidos para o município de Campo Maior estão sintetizados no Quadro 3 e representados na Figura 1.

MODELO DE COMBUSTÍVEL	% DA ÁREA CLASSIFICADA
Modelo 1	94,3
Modelo 5	1,6
Modelo 6	1,7
Modelo 8	0,1
Sem modelo	2,3

Quadro 3: Modelos de combustível identificados e respetivas percentagens no município de Campo Maior

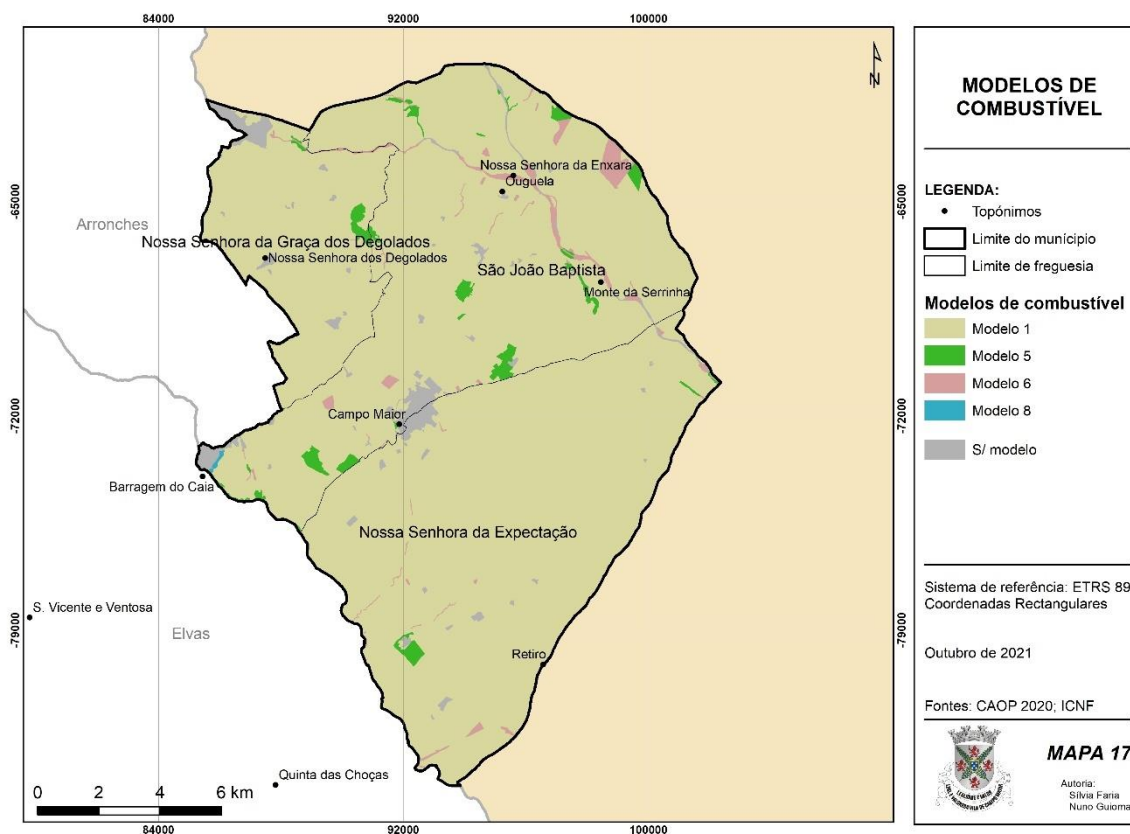


Figura 1: Mapa dos modelos de combustível no município de Campo Maior

2.2. CARTOGRAFIA DE RISCO DE INCÊNDIO FLORESTAL

Segundo o Guia Metodológico para a elaboração/revisão dos PMDFCI, a avaliação da cartografia de risco de incêndio florestal, revista até ao momento, reforça a necessidade clarificar os conceitos que



determinam o modelo de risco adotado pelo Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas, pretendendo estabelecer uma base comum de trabalho para produção desta cartografia, bem como adiantar alguns valores de referência e fontes de informação comuns, que permitam obter a maior homogeneidade possível de resultados, não obstante os naturais e expectáveis efeitos de escala. Esta cartografia destina-se a um zonamento municipal não permitindo comparações intermunicipais nem generalizações para unidades regionais. Esta cartografia é composta por dois mapas:

- Mapa de perigosidade de incêndio florestal: a perigosidade é o produto da probabilidade e da suscetibilidade. A probabilidade traduz a verosimilhança de ocorrência de um fenómeno num determinado local em determinadas condições, e a suscetibilidade de um território – ou de um pixel – expressa as condições que esse território apresenta para a ocorrência e potencial de um fenómeno danoso.
- Mapa de risco de incêndio florestal: O risco é o produto da perigosidade pelo dano potencial, ou, de forma mais desagregada, o produto da perigosidade com a vulnerabilidade, e o valor.

O mapa de perigosidade corresponde a um produto que muitas vezes é chamado diretamente de mapa de risco (por exemplo a Cartografia de Risco de Incêndio Florestal (IGP) ou o Risco Estrutural de Incêndio desenvolvido por Freire *et al.* (2002). Segundo Gonçalves (2006)²⁵ o risco pode ser visto como a interação entre um fenómeno do perigo, as coisas que sejam expostas a esse perigo, e o grau a que estão mais ou menos vulneráveis ao impacto. Assim, o nível do risco varia dependendo de três fatores: perigo, exposição e vulnerabilidade. A redução de qualquer dos três fatores a zero eliminaria logicamente o risco. Na maioria dos casos é difícil reduzir o risco, então qualquer esforço para a sua redução deve ser dirigido no sentido da redução do nível de exposição ou da vulnerabilidade das coisas que estão em risco. Risco pode ser visto como a combinação da frequência ou probabilidade de ocorrência de um evento com a magnitude das suas consequências, ou seja, como a probabilidade de um evento causar dano (Pires, 2005)²⁶. Para Crichton (1999)²⁷, o risco pode definir-se por probabilidade de uma perda, o que depende de três fatores: perigosidade, vulnerabilidade e exposição. Bachmann e

²⁵ Gonçalves, A.J.B., 2006. *A geografia dos incêndios em espaços silvestres de montanha - O caso da Serra da Cabreira*. Tese de Doutoramento. Universidade do Minho, Braga

²⁶ Pires, P. C. M., 2005. *Desenvolvimento de uma metodologia de avaliação de riscos ambientais para apoiar a elaboração de planos de emergência*. Dissertação de mestrado, ISEGI-UNL, Lisboa.

²⁷ Crichton, D., 1999. The Risk Triangle. In J. Ingleton (ed.), *Natural Disaster Management*. London, Tudor Rose.



Allgöwer (1998)²⁸ definem o risco de incêndio florestal como a probabilidade de ocorrência de um incêndio florestal num local específico, sob determinadas circunstâncias, e as suas consequências esperadas, caracterizadas pelos impactes nos objetos afetados. Sem probabilidade, suscetibilidade, vulnerabilidade e valor económico não existe risco. Resulta, como corolário, que a generalidade dos mapas atualmente intitulados de “risco” são apenas e só mapas de perigosidade, na maioria dos casos (ICNF, 2012)²⁹.

Perigo é a propriedade, condição ou situação de um sistema que possa causar danos, definido como uma situação física com potencial para gerar danos no homem, bens ou no ambiente, ou uma combinação destes (Pires, 2005). Por sua vez, a perigosidade pode ser encarada como “a probabilidade de ocorrência, num determinado intervalo de tempo e dentro de uma determinada área, de um fenómeno potencialmente danoso” (Varnes, 1984)³⁰, ou “um evento físico potencialmente danoso ou atividade humana que possa causar perda de vidas ou ferimentos, danos em bens, interferência social e económica ou degradação ambiental (...)” (UN/ISDR, 2004)³¹.

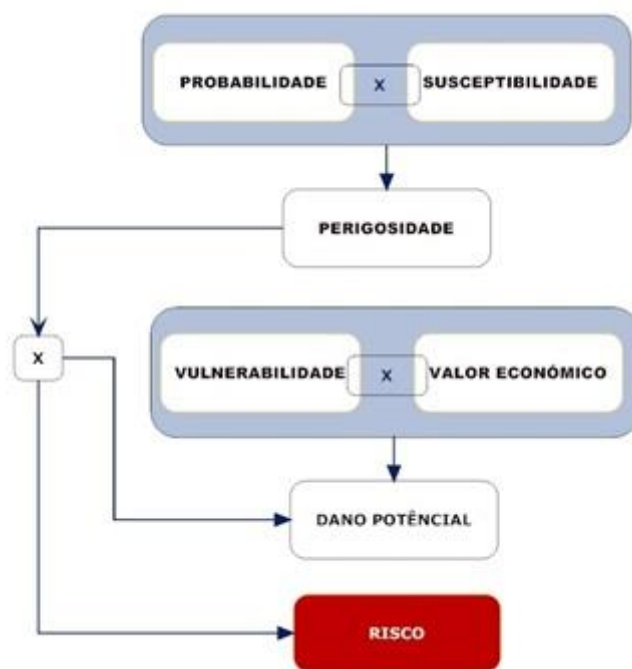


Figura 5: Componentes do modelo de risco (ICNF, 2012)

²⁸ Bachmann, A., B. Allgöwer, 1998. *Framework for wildfire risk analysis*. In Proceedings III International Conference on Forest Fire Research and 14th International Conference on Fire and Forest Meteorology. Vol II, Luso.

²⁹ ICNF, 2012. *Guia técnico para elaboração do PMDFCI – Apêndices*. Gabinete de apoio aos GTF. ICNF-DFCI, Lisboa

³⁰ Varnes, D., 1984. *Landslide hazard zonation: a review of principles and practice*. UNESCO, Paris

³¹ UN/ISDR, 2004. *Living with risk: A global review of disaster reduction initiatives*. Geneva, UN Publications



O valor de mercado em euros (ou na divisa aplicável ao local) dos elementos em risco. Permite quantificar o investimento necessário para recuperar um elemento, em função da sua vulnerabilidade, após destruição ou perda de performance por exposição a um fenómeno danoso (ICNF, 2012).

Desenvolvimento metodológico

Probabilidade

A probabilidade traduz a verosimilhança de ocorrência de um fenómeno num determinado local em determinadas condições. A probabilidade far-se-á traduzir pela verosimilhança de ocorrência anual de um incêndio em determinado local, neste caso, um pixel de espaço florestal. Para cálculo da probabilidade atender-se-á ao histórico desse mesmo pixel, calculando uma percentagem média anual, para uma dada série de observações, que permitirá avaliar a perigosidade no tempo. Para o cálculo da probabilidade foi utilizada a cartografia de áreas ardidas disponibilizada pelo ICNF no sítio digital DFCI. Esta expressar-se-á à percentagem média anual. Esta probabilidade anual determina-se, para cada pixel, dividindo:

$$\frac{f \times 100}{\Omega}$$

Em que f é o número de ocorrências registadas, e Ω o número de anos da série. Dada a necessidade ou vantagem de trabalhar com valores inteiros em SIG, multiplica-se f por 100 podendo usar apenas valores inteiros, ignorando a parte decimal. Este fator reveste-se ainda de especial importância quando observado o recorrente abandono das áreas ardidas.

Suscetibilidade

A suscetibilidade do espaço expressa as condições que este apresenta para a ocorrência e potencial de um fenómeno danoso. Variáveis lentas como as que derivam da topografia, e ocupação do solo, entre outras, definem se um território é mais ou menos suscetível ao fenómeno, contribuindo melhor ou pior para que este se verifique e, eventualmente, adquira um potencial destrutivo significativo. Para cálculo da suscetibilidade foi utilizada a informação base declives e uso e ocupação do solo que foram reclassificados segundo os valores de referência constantes no Guia Metodológico.

Os declives foram reclassificados deste modo (em graus):

- Classe 0 a 5 – Valor 2



- Classe 5 a 10 – Valor 3
- Classe 10 a 15 – Valor 4
- Classe 15 a 20 – Valor 5
- Classe 20 e superiores – Valor 6

Foi utilizada informação de ocupação do solo resultante da análise apresentada anteriormente para a construção da cartografia de modelos de combustível.

	OCUPAÇÃO DO SOLO	SUSCETIBILIDADE
Áreas impermeabilizadas	Áreas edificadas	0
Áreas agrícolas	Áreas agrícolas de regadio	1
	Áreas agrícolas de sequeiro	3
	Olivais	3
	Pomares	2
	Vinhas	2
	Pastagens	3
Áreas agro-florestais	Montado de azinho	2
	Montado de sobreiro	2
	Montado misto de sobreiro e azinho	2
Áreas florestais	Povoamentos puros de sobreiro	2
	Povoamentos puros de azinheira	2
	Povoamentos puros de carvalho	3
	Povoamentos puros de eucalipto	4
	Povoamentos puros de pinheiro bravo	4
	Povoamentos puros de pinheiro manso	4
	Povoamentos mistos dominantes de sobreiro	3
	Povoamentos mistos dominantes de azinheira	3
	Povoamentos mistos dominantes de eucalipto	4
	Povoamentos mistos de outras folhosas	4
	Povoamentos mistos dominantes de pinheiro bravo	4
	Povoamentos mistos dominantes de pinheiro manso	4
	Povoamentos mistos de outras folhosas e resinosas	4
	Matos altos	4
	Matos baixos	4
Planos e linhas de água	Planos e linhas de água permanentes	0
Áreas ardidas	Áreas ardidas	3

Quadro 4: Valores de suscetibilidade atribuídos

Perigosidade

A multiplicação do mapa de suscetibilidade pelo mapa de probabilidade deu origem ao mapa de perigosidade, reclassificado em 5 classes.



Vulnerabilidade

A vulnerabilidade expressa o grau de perda a que um determinado elemento em risco está sujeito. Elemento em risco é uma designação genérica para populações, bens, atividades económicas, etc., expostos à perigosidade e, deste modo, em risco (admitindo que tenham valor). A vulnerabilidade desses elementos designa a sua capacidade de resistência e resiliência ao fenómeno. Definições clássicas de vulnerabilidade incluem “o grau de perda de um determinado elemento ou conjunto de elementos resultando da ocorrência de um fenómeno natural de uma dada magnitude” (Varnes, 1984) ou “a capacidade de um sistema ser danificado por um stress ou perturbação. É a função da probabilidade de ocorrência e sua magnitude, bem como a capacidade do sistema absorver e recuperar de tal perturbação” (Suarez, 2002)³². A vulnerabilidade expressa-se numa escala de zero (0) a um (1) em que zero (0) significa que o elemento é totalmente resistente e resiliente ao fenómeno, não ocorrendo qualquer dano, e um (1) significa que o elemento é totalmente destrutível pelo fenómeno. Para a determinação da vulnerabilidade foram utilizados valores arbitrados em função das benfeitorias instaladas num pixel, atribuindo-se-lhe, como previamente definido, um valor compreendido entre 0 e 1 (Quadro 5).

OCUPAÇÃO DO SOLO	VULNERABILIDADE
Áreas edificadas	0,75
Áreas agrícolas de regadio	0,40
Áreas agrícolas de sequeiro	0,90
Olivais	0,50
Pomares	0,40
Vinhas	0,40
Pastagens	0,90
Azinheira	0,50
Sobreiro	0,50
Carvalho	0,60
Eucalipto	0,75
Pinheiro bravo	0,75
Pinheiro manso	0,70
Matos	0,40

Quadro 5: Valores de referência para a vulnerabilidade (adaptado de ICNF, 2012)

³² Suarez, P., 2002. *Urbanization, Climate Change and Flood Risk: Addressing the Fractal Nature of Differential Vulnerability*. Proceedings of the Second Annual IIASA-DPRI Meeting “Integrated Disaster Risk Management: Megacity Vulnerability and Resilience”, Laxenburg



Valor

A atribuição de valor aos recursos existentes é o mais subjetivo dos procedimentos de determinação do risco de incêndio, principalmente devido a dificuldades de quantificação. Uma apreciação mais completa dos valores em risco deverá também considerar a ameaça à vida humana (densidade populacional), infra-estruturas relevantes, valor económico associado aos usos do território, e os valores recreativo, cultural e estético (Fernandes, 2004)³³. Para a atribuição do valor procedeu-se à utilização dos valores económicos de referência que constam na Estratégia Nacional para as Florestas.

Valor económico

No cálculo do valor dos espaços florestais foram utilizados os valores económicos de referência que constam na Estratégia Nacional para as Florestas e no Guia Metodológico para a Elaboração dos PMDFCI (Quadro 6).

OCUPAÇÃO DO SOLO	VALOR
Azinhreira	€ 112,00 /ha
Sobreiro	€ 618,00 /ha
Carvalho	€ 87,00 /ha
Eucalipto	€ 136,00 /ha
Pinheiro bravo	€ 91,00 /ha
Pinheiro manso	€ 494,00 /ha
Matos	€ 52,00 /ha

Quadro 6: Valores de referência para o valor económico dos espaços florestais (adaptado de ICNF, 2012)

Para as áreas agrícolas recorreu-se ao relatório da Rede de Informação de Contabilidades Agrícolas 2019 (GPPAA)³⁴.

Para as áreas edificadas foram utilizados os valores constantes no Guia Metodológico para a Elaboração dos PMDFCI e na Portaria n.º 982/2004 de 4 de Agosto (Quadro 7).

OCUPAÇÃO DO SOLO	VALOR
Áreas edificadas - Edificado para habitação Zona III	€ 557,29 /m ²
Áreas edificadas - Edificado para a indústria, comércio e serviços	€ 336,00 /m ²

Quadro 7: Valores de referência para o valor económico, para o edificado (adaptado de ICNF, 2012)

³³ Fernandes, P., 2004. *Orientações para a análise de risco, vulnerabilidade aos incêndios e zonagem do território*. APIF, Miranda do Corvo

³⁴ https://www.gpp.pt/images/Estatisticas_e_analises/SistemasInformacao/RICA/PubRICA_2019_Provisorio.pdf



Estes valores não devem ser utilizados para qualquer outro fim que não o cálculo do Risco de Incêndio Florestal.

A multiplicação do valor pela vulnerabilidade resulta no dano potencial, que foi igualmente reclassificado em 5 classes. O modelo de risco de incêndio florestal é compreendido por dois mapas que seguidamente serão apresentados. A obtenção dos mapas foi resultado de operações de análise espacial em SIG, que envolvem sobreposição cartográfica, reclassificação e álgebra de mapas. Ambos resultados são apresentados em 5 classes.

2.2.1. PERIGOSIDADE DE INCÊNDIO FLORESTAL

Segundo Fernandes (2004) a perigosidade do fogo pode ser avaliada em função da intensidade do fogo. Cada uma das cinco classes de perigosidade exige distintos meios e estratégias de combate ao incêndio (Quadro 8).

CLASSE	INTENSIDADE DO FOGO, KW/h	DESCRIÇÃO E INTERPRETAÇÃO
1 - Reduzida	< 500	Fogo de superfície de baixa intensidade. Facilmente controlável por ataque direto com equipamento de sapador.
2 - Moderada	500 - 2000	Fogo de superfície de intensidade moderada. Controlo moderadamente fácil com meios terrestres.
3 - Elevada	2000 - 4000	Fogo de intensidade elevada, que em meio florestal pode envolver parcialmente as copas. O controlo é difícil e deve recorrer-se a meios aéreos.
4 - Muito elevada	4000 - 10000	Fogo de copas de intensidade muito elevada. O controlo da frente é muito difícil.
5 - Extrema	> 10000	Fogo de intensidade extrema. O controlo da frente é impossível.

Quadro 8: Classes de perigosidade do fogo propostas por Fernandes (2004)

Combinando a probabilidade e a suscetibilidade, este mapa apresenta o potencial de um território para a ocorrência do fenómeno. O mapa de perigosidade corresponde a um produto que muitas vezes é chamado diretamente de mapa de risco. O mapa de perigosidade de incêndio florestal é particularmente indicado para ações de prevenção. A definição de classes de perigosidade de incêndio por quantis conduziu a uma distribuição desequilibrada entre os diferentes níveis, devendo-se essencialmente este facto à elevada homogeneidade espacial da zona, nomeadamente no que respeita à morfologia do território (declives e hipsometria) e ocupação do solo, que leva à concentração de valores em determinadas classes. A sua distribuição espacial também não se apresenta homogênea, e a sua diferenciação é dependente da escala de análise.

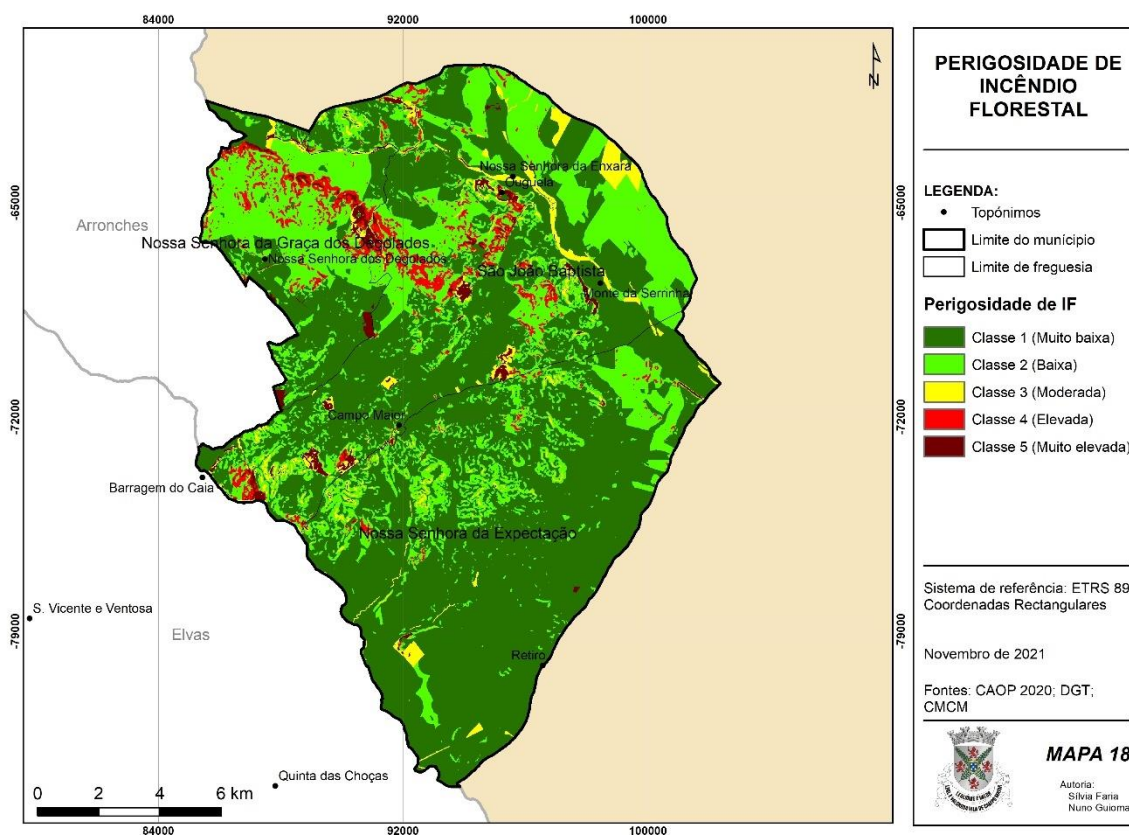


Figura 6: Mapa de perigosidade de incêndio florestal no município de Campo Maior

Segundo a Figura 6, as duas classes mais representativas no município de Campo Maior são as classes muito baixa e baixa com 61,5% e 29,7% respetivamente, significando que a probabilidade de ocorrência de incêndios é bastante reduzida, o que vai de encontro com o histórico de dados do ICNF relativamente ao número de ocorrências de incêndios no município.

2.2.2. RISCO DE INCÊNDIO FLORESTAL

O mapa de risco combina as componentes do mapa de perigosidade com as componentes do dano potencial (vulnerabilidade e valor) para indicar qual o potencial de perda em face do fenómeno. O mapa de risco de incêndio florestal é particularmente indicado para ações de prevenção quando lido em conjunto com o mapa de perigosidade, e para planeamento de ações de supressão.

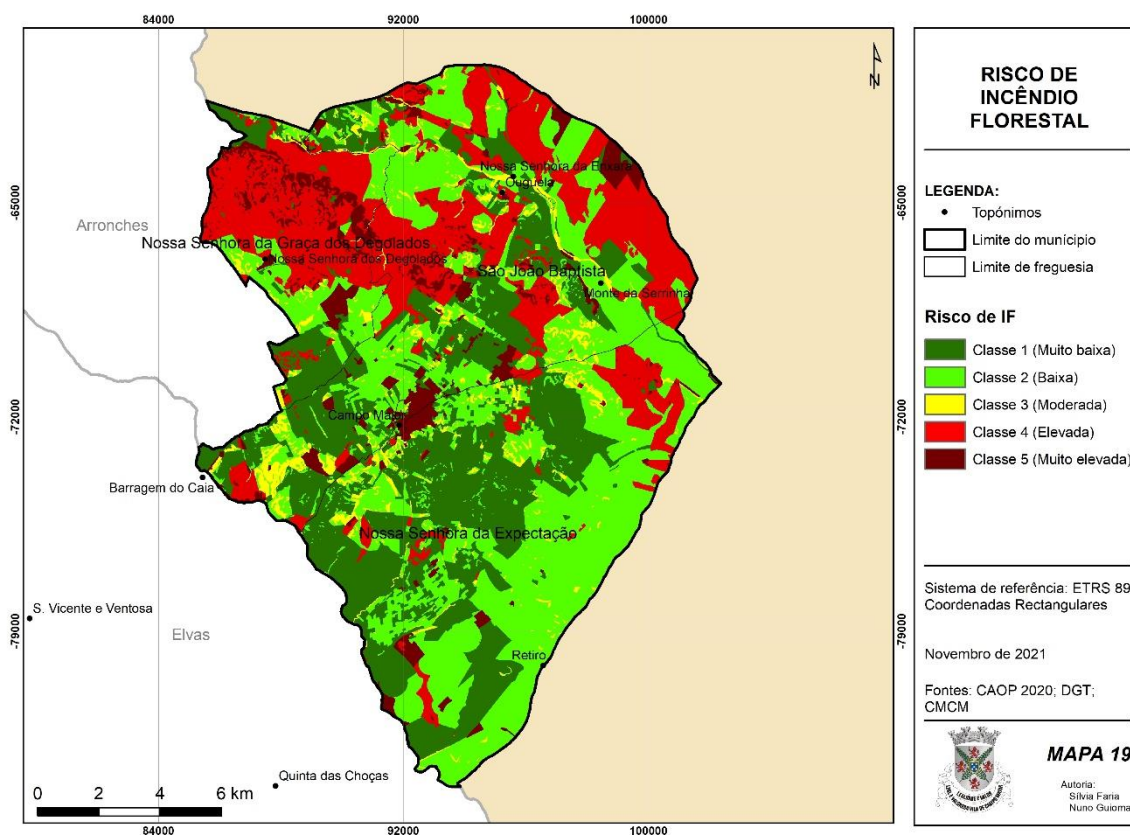


Figura 7: Mapa do risco de incêndio florestal no município de Campo Maior

Segundo a Figura 7, as classes mais representativas no município de Campo Maior são a classe 1 (muito baixo) e a classe 2 (baixo), significando que o risco de ocorrência de incêndios é bastante reduzido, traduzindo-se na baixa probabilidade de perda de valor por ocorrência de incêndios florestais. De referir que as duas classes de risco mais elevado representam 29,3% valor este que ainda assim, não é negligenciável.

2.2.3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Dado que a metodologia e a forma como as cartas de risco são produzidas tem em conta a possibilidade de aperfeiçoar e manter atualizadas as mesmas à medida que as variáveis que lhe dão origem são modificadas, esta limitação pode ser ultrapassada a todo o momento, havendo que considerar que os resultados obtidos são uma base de partida para um processo de progressivo aprofundamento da caracterização de cada concelho. Em síntese, e na ótica dos



Municípios e dos utilizadores das cartas de risco, há que ter em conta dois aspetos fundamentais (Guiomar, 2005)³⁵:

- As cartas de risco devem ser objeto de permanente e sistemático esforço de aperfeiçoamento, e nunca ser encaradas como produtos estáticos e finais.
- As cartas de risco têm associadas uma base de dados para cada Município de apreciável valor e utilidade, se houver a motivação e a capacidade para os utilizar no melhor sentido no apoio às medidas de planeamento e prevenção de fogos florestais.

O mapa de perigosidade de incêndio florestal é particularmente indicado para ações de prevenção. O mapa de risco de incêndio florestal é particularmente indicado para ações de prevenção quando lido em conjunto com o mapa de perigosidade, e para planeamento de ações de supressão.

O produto cartográfico que orienta os instrumentos de planeamento que vinculam os particulares é o mapa de perigosidade e não o mapa de risco. Daqui resulta que é o mapa de perigosidade que os PMDFCI devem verter para o mapa de condicionantes dos respetivos PDM. Tal facto deriva da aplicação de um modelo conceptual que visa adotar para os incêndios florestais os mesmos conceitos e critérios utilizados em outros domínios da gestão de risco, tanto a nível nacional como internacional. O que se pretende é evitar a colocação de valor nos locais onde se conhece a existência de um perigo, o que conduziria à perda de valor e, consequentemente, de um risco. Não faria, assim, sentido aplicar restrições à edificação em locais onde o valor já existe, locais esses que exigirão uma abordagem diferente. O exposto é concordante com o descrito no SNDFCI.

2.3. PRIORIDADES DE DEFESA

Partindo do princípio geral de que todos os espaços naturais e ecossistemas constituem uma prioridade em termos de conservação e preservação e, que a segurança de pessoas e bens é também por vezes posta em causa devido aos incêndios florestais, é necessário conjugar critérios de defesa que confirmem maior segurança e proteção a todas as áreas mais sensíveis. O objetivo deste mapa de

³⁵ Guiomar, N., 2005. *Cartografia de risco de incêndio florestal – Relatório técnico*. Comissão Regional de Reflorestação do Alto Alentejo, Equipa de Reflorestação, Secretaria de Estado das Florestas

Resulta da interseção das áreas classificadas com o risco “elevado” e “muito elevado” com as áreas com estatuto legal de proteção (Figura 8).

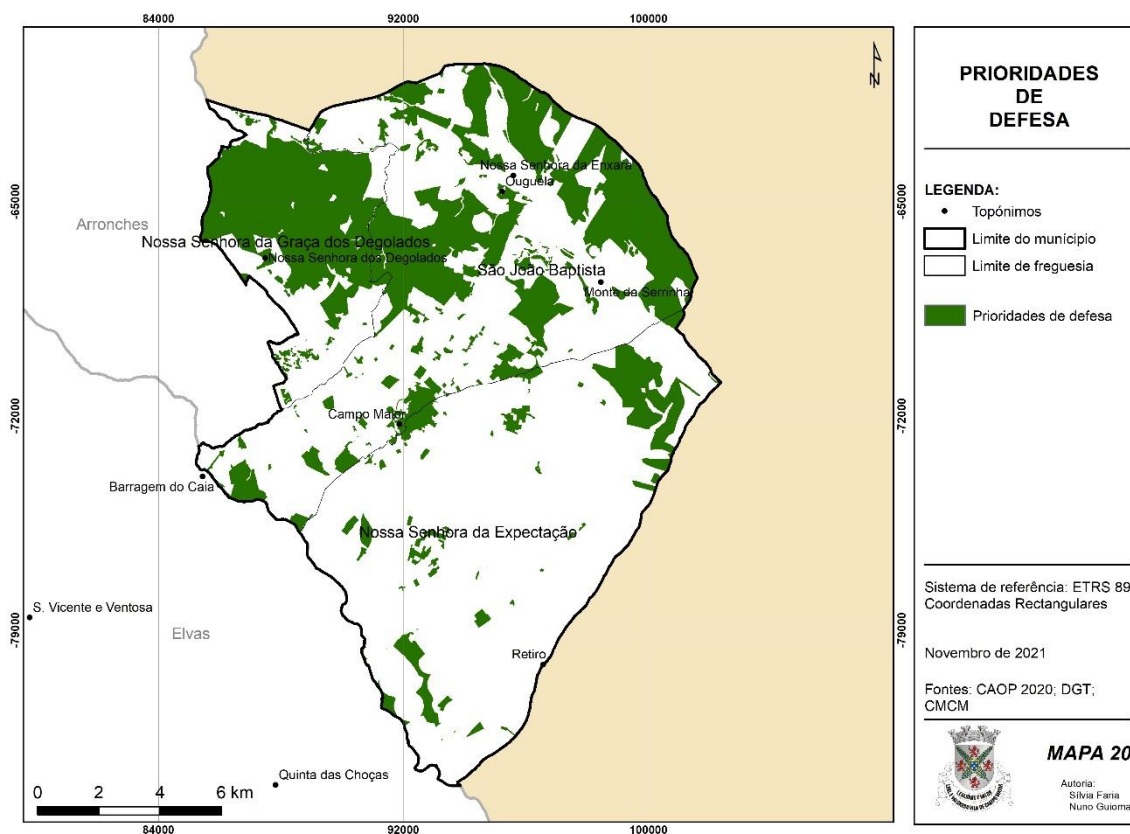


Figura 8: Mapa de prioridades de defesa no município de Campo Maior

3. OBJETIVOS E METAS DO PMDFCI

Os objetivos e metas a definir no PMDFCI devem ser estabelecidos com o intuito de cumprir o preconizado na Resolução do Conselho de Ministros n.º 65/2006, de 26 de maio, que enuncia a estratégia nacional para a defesa da floresta contra incêndios.



3.1. TIPOLOGIA DO CONCELHO

Com o intuito de cumprir o preconizado no PNDFCI, é necessário definir neste plano um conjunto de objetivos e metas que assumam as diretrizes da estratégia nacional para a defesa da floresta contra incêndios. Esta definição de objetivos, de prioridades e de intervenções foram orientadas para responder de forma adequada às características do concelho de Campo Maior, nomeadamente no que diz respeito às duas variáveis estruturantes, número de ocorrências e área ardida.

A necessidade de classificar os concelhos do País em relação ao histórico de incêndios, e estratificar geograficamente o território de uma forma que se considera adequada para distinguir os grandes tipos de problemas/soluções associados à incidência do fogo, levou o ICNF a definir uma tipificação do território, na qual se pondera o número de ocorrências e a área ardida pela área florestal dos respetivos concelhos. Esta classificação enquadra quatro tipologias, demarcadas de acordo com os limiares de “pouco” e “muito”, definidos pela mediana do conjunto (são utilizadas séries de 15 anos entre o período de 1990 - 2008) das ponderações do número de ocorrências e da área ardida em povoamentos e matos (a área florestal por concelho, utilizada na classificação desta tipologia, foi determinada recorrendo ao *CORINE Land Cover 2000* e agregando as áreas de classes de coberto do solo consideradas vulneráveis aos incêndios florestais). Deste modo, os municípios do território continental podem ser divididos nas seguintes tipologias:

- Poucas ocorrências e Pouca área ardida (T1);
- Poucas ocorrências e Muita área ardida (T2);
- Muitas ocorrências e Pouca área ardida (T3);
- Muitas ocorrências e Muita área ardida (T4).

O concelho de Campo Maior é, em termos de DFCI, definido pelo ICNF como de tipologia T1, que corresponde a uma realidade histórica de poucas ocorrências e pouca área ardida.

3.2. OBJETIVOS E METAS

Este plano contém as ações necessárias para a defesa da floresta contra incêndios assim como inclui a previsão e a programação integrada das intervenções das diferentes entidades envolvidas perante a eventual ocorrência de incêndios, como o preconizado no SNDFCI.



Para o cumprimento do disposto anteriormente, este plano está centrado nos principais eixos estratégicos definidos no PNDFCI, sendo eles:

- 1.º Eixo Estratégico – Aumento da resiliência do território aos incêndios florestais.
- 2.º Eixo Estratégico – Redução a Incidência dos incêndios.
- 3.º Eixo Estratégico – Melhoria da eficácia do ataque e da gestão de incêndios.
- 4.º Eixo Estratégico – Recuperar e reabilitar os ecossistemas.
- 5.º Eixo Estratégico – Adaptação de uma estrutura orgânica, funcional e eficaz.

Os objetivos e metas do PMDF definidos para o concelho de Campo Maior, visam a manutenção das poucas ocorrências e reduzida área ardida a elas associadas (Quadro 9). O êxito dos objetivos e metas propostos está diretamente relacionado com o alcance de aplicação que este PMDF consiga ter, e mais concretamente, com o grau de sucesso obtido nas atividades preconizadas nos cinco eixos estratégicos definidos no PNDFCI, apresentados nos próximos capítulos. De realçar neste âmbito, que a concretização das ações preconizadas neste Plano só será possível através da integração dos esforços das múltiplas instituições e agentes envolvidos na defesa da floresta.

OBJETIVOS E METAS 2022-2031
Manter o número de incêndios com áreas inferiores a 1 ha
Ausência de incêndios com áreas superiores a 100 ha
Manter a média de tempo de resposta inferior a 20 minutos
Ausência de incêndios ativos com duração superior a 24 horas

Quadro 9: Objetivos e metas definidos para o concelho de Campo Maior

4. EIXOS ESTRATÉGICOS

Os PMDF contêm as ações necessárias à defesa da floresta contra incêndios e, para além das ações de prevenção, incluem a previsão e a programação integrada das intervenções das diferentes entidades envolvidas perante a eventual ocorrência de incêndios, como preconizado no SNDFCI. Para o cumprimento do disposto anteriormente, o PMDF está centrado nos principais eixos estratégicos definidos no PNDFCI. As ações que sustentam o PMDF procuram assim satisfazer os objetivos e as metas preconizadas nos cinco eixos estratégicos definidos no PNDFCI.



4.1. 1.º EIXO ESTRATÉGICO – AUMENTO DA RESILIÊNCIA DO TERRITÓRIO AOS INCÊNDIOS FLORESTAIS

Neste eixo de atuação é importante aplicar sistemas de gestão de combustível de forma a desenvolver processos que permitam aumentar o nível de segurança de pessoas e bens e tornar os espaços florestais mais resilientes à ação do fogo. É importante delinear uma linha de ação objetiva, tendo em conta os princípios da Defesa da Floresta Contra Incêndios (DFCI) de forma a diminuir a intensidade e área percorrida por grandes incêndios e facilitar as ações de pré-supressão e supressão. Este eixo estratégico vai dar resposta ao SNDFCI, definindo os espaços florestais onde vai ser obrigatório a gestão de combustíveis junto das diferentes infra-estruturas e onde se operacionaliza ao nível municipal as faixas de gestão de combustível. O objetivo estratégico para este eixo é promover a gestão florestal e intervir preventivamente em áreas estratégicas; e como objetivos operacionais proteger as zonas de interface urbano/floresta e implementar programa de redução de combustíveis.

4.1.1. LEVANTAMENTO DA REDE DE DEFESA DA FLORESTA CONTRA INCÊNDIOS

A avaliação e caracterização das infraestruturas existentes constituem a primeira fase do processo de planeamento de um sistema integrado de infraestruturas de prevenção e de apoio ao combate aos incêndios florestais.

4.1.1.1. Redes de faixas de gestão de combustível e mosaicos de parcelas de gestão de combustível

Uma faixa de gestão de combustível (FGC) corresponde a uma parcela de território onde se garante a remoção total, ou parcial, de biomassa florestal, através da afetação a usos não florestais (agricultura, infraestruturas, etc.) e do recurso a determinadas atividades (exemplo da silvopastorícia) ou práticas silvícolas como desbastes, limpeza, com o objetivo principal de reduzir o risco de incêndio. As faixas de gestão de combustível subdividem-se em:

- Faixas de redução de combustível (FRC), em que se procede à remoção parcial do combustível de superfície (herbáceo, subarbustivo e arbustivo), à supressão da parte inferior da copa e à abertura de povoamentos;



- Faixas de interrupção de combustível (FIC), em que se procede à remoção total de combustível vegetal.

As FGC têm como função:

- Redução da superfície percorrida por incêndios de grandes dimensões, facilitando a intervenção direta de combate, quer na frente do fogo, quer nos seus flancos;
- Diminuição dos efeitos da passagem de incêndios de grandes dimensões protegendo, passivamente, as vias de comunicação, as infra-estruturas, as zonas edificadas, bem como os povoamentos florestais de valor especial;
- Isolamento de potenciais focos de ignição de incêndios, tais como as faixas paralelas às linhas elétricas ou à rede viária, as faixas envolventes aos parques de recreio, etc.

A silvicultura preventiva é um tipo de intervenção que tem implicações diretas nos agentes abióticos. O controlo da vegetação espontânea, enquanto material combustível de elevada carga, promove um decréscimo no índice de risco de incêndio, uma vez que é o fator mais importante no risco de incêndio (sem ele, não é possível haver fogo). Além desta operação eliminar material inflamável, promovendo descontinuidade horizontal, a sua execução realiza igualmente uma descontinuidade vertical, uma vez que, associada à desrama, cria um espaço livre de material lenhoso entre o solo e a base da copa das árvores.

A metodologia adotada para a definição da rede de faixas de gestão de combustível, teve por base a identificação dos espaços florestais que intersectam as faixas associadas às infraestruturas identificadas no SNDFCI. Preconiza-se assim, uma intervenção prioritária em parte da rede secundária e terciária de defesa da floresta contra incêndios, consoante definições constantes do SNDFCI.

A construção de edificações para habitação, comércio, serviços e indústria fora das áreas edificadas consolidadas é proibida nos terrenos classificados nos PMDFCI com risco de incêndio das classes alta ou muito alta, sem prejuízo das infraestruturas definidas nas RDFCI. As novas edificações no espaço florestal ou rural fora das áreas edificadas consolidadas têm de salvaguardar, na sua implantação no terreno, as seguintes regras:

- Garantir a distância à estrema da propriedade de uma faixa de proteção nunca inferior a 50 m;

- Adotar medidas especiais relativas à resistência do edifício à passagem do fogo e à contenção de possíveis fontes de ignição de incêndios no edifício e respetivos acessos conforme ilustra o esquema representativo abaixo;

- Ter um reservatório de água com a capacidade mínima de 30 m³, com dispositivo normalizado que permita um caudal de saída de 1000 l/minuto na boca de descarga do tipo *storz*;
- Possuir uma plataforma de aspiração para veículos autotanques com dimensões mínimas de 8 m por 4 m e que suporte um peso até 19 t;
- Possuir uma zona anexa de manobra e inversão de marcha com uma área mínima de 250 m²;
- Estar dotado de dispositivos que permitam efetuar combate a incêndios através da projeção da água armazenada.

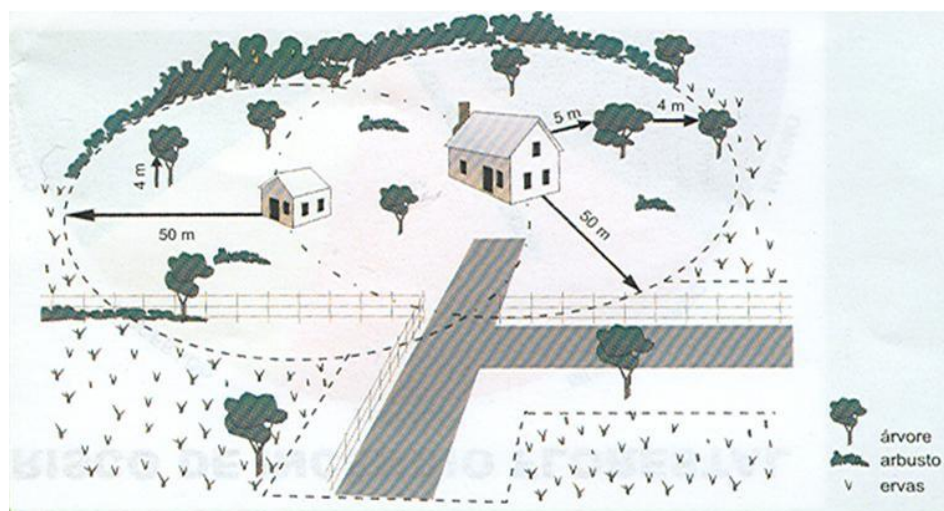
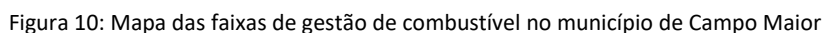


Figura 9: Regras associadas ao edificado em espaço rural

O resultado do levantamento das redes de faixas de gestão de combustível e mosaicos de parcelas de gestão de combustível no concelho de Campo Maior pode ser visualizado na figura a seguir (Figura 10).



4.1.1.2. Rede viária florestal

A proteção e luta contra incêndios exige que os povoamentos florestais sejam acessíveis por uma rede viária segura, prosseguindo os seguintes objetivos: a circulação de patrulhas móveis encarregadas da vigilância dos povoamentos e do ataque inicial de pequenos incêndios; o acesso rápido dos veículos de combate a todos os focos de incêndios; a constituição de uma linha de defesa sobre a qual, os veículos de combate poderão tomar posição, para combater um incêndio de maiores dimensões; o acesso a pontos de água (Silva, 2002)³⁶.

³⁶ Silva, J. S. (2002). *Os Mecanismos de Ignição e Propagação dos Incêndios Florestais*



A partir das suas características, a rede viária florestal (RVF) foi classificada como: rede viária florestal de 1.ª ordem; rede viária florestal de 2.ª ordem e rede viária florestal complementar (ICNF, 2012) que estão representadas na Figura 11.

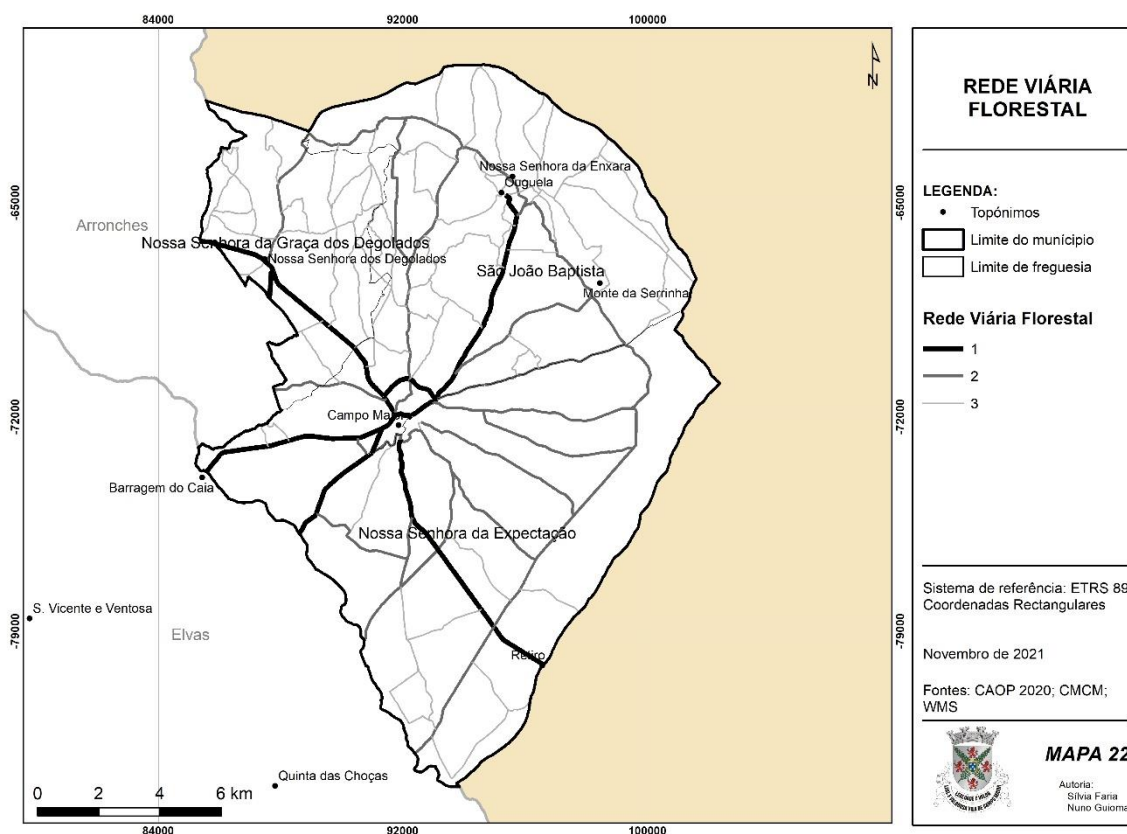


Figura 11: Mapa da rede viária florestal no município de Campo Maior

Considerando a Figura 11, o concelho de Campo Maior apresenta 309,3 km de rede viária florestal, nomeadamente 41,7 km de rede viária florestal de 1.ª ordem; 108,3 km de rede viária florestal de 2.ª ordem e 159,4 km de rede viária florestal complementar.

4.1.1.3. Rede de pontos de água

A rede de pontos de água (RPA) é constituída por um conjunto de estruturas de armazenamento de água, de planos de água acessíveis e de pontos de tomada de água (Botelho, 2001)³⁷:

³⁷ Botelho, H. S. (2001). *O Uso do Fogo na Prevenção de Incêndios Florestais*. In: A Floresta que Futuro? Conferência Nacional sobre Prevenção e Investigação de Incêndios Florestais. Évora, pp. 127 - 133



- As estruturas de armazenamento de água (cisternas) podem ser fixas (tanques de alvenaria ou betão e reservatórios metálicos (enterrados ou não), piscinas, poços, etc.) ou móveis (cisternas em metal ou tecido impermeável).
- Os planos de água são naturais (lagos, rios e outros cursos de água, estuários, oceano) ou artificiais (albufeiras, açudes, canais de rega, charcas escavadas) (CNR, 2005)³⁸.
- As tomadas de água podem estar ligadas em redes públicas de abastecimento de água potável, a redes privadas de rega ou a pontos de água existentes no próprio maciço.

As funções dos pontos de água são garantir o reabastecimento dos equipamentos de combate (meios terrestres e aéreos) e fomentar a biodiversidade, a correção torrencial, o regadio, o abastecimento de água potável, etc.

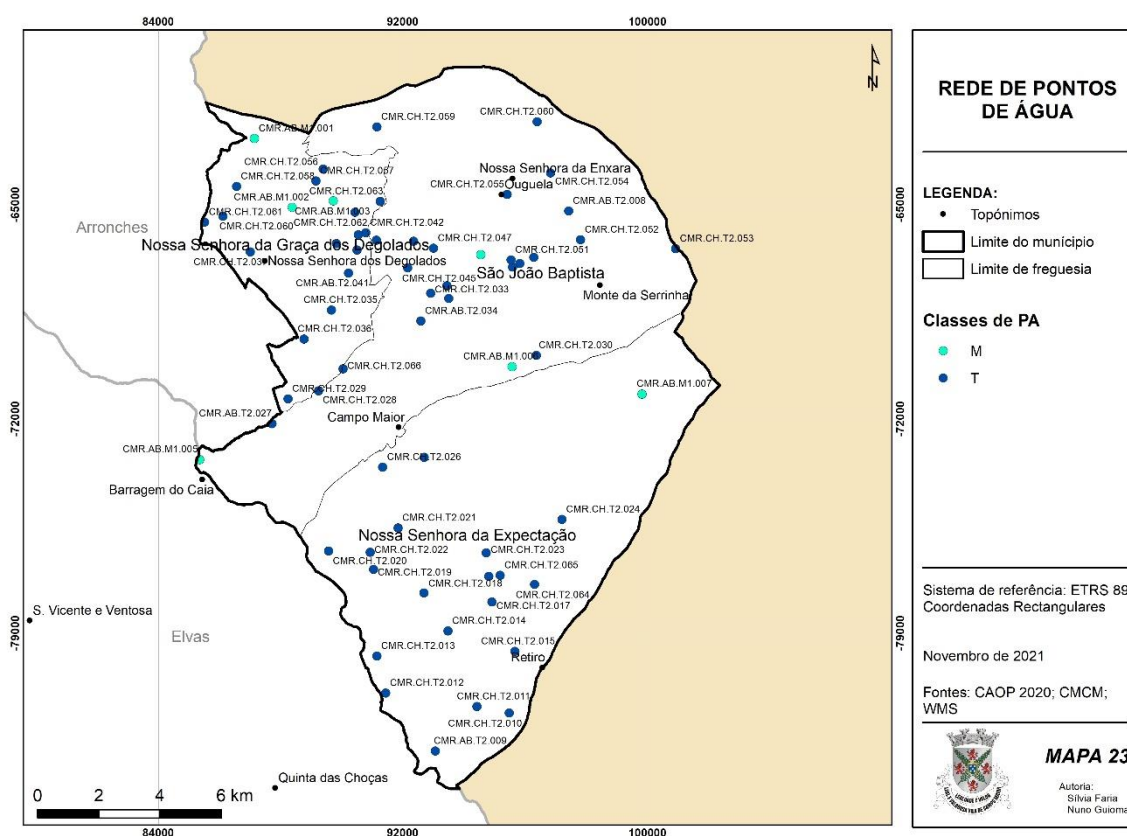


Figura 12: Mapa da rede de pontos de água no município de Campo Maior

³⁸ CNR, 2005. *Orientações para a Recuperação das Áreas Ardidas em 2003*. ER, CNR, SEDRF, MADRP, Lisboa



O sucesso das operações de combate aos incêndios depende, em grande parte, da existência de pontos de água operacionais e com boas condições de acesso, tanto para meios aéreos como terrestres. Na Figura 12 apresenta-se o mapa da rede de pontos de água do concelho (que é, maioritariamente, de posse privada).

4.1.1.4. Silvicultura preventiva no âmbito da DFCI

As medidas de silvicultura preventiva não foram consideradas neste plano uma vez que, no município de Campo Maior, a continuidade dos maciços florestais não justifica a inclusão de intervenções desta natureza.

4.1.2. PLANEAMENTO DAS AÇÕES REFERENTES AO 1º EIXO ESTRATÉGICO

4.1.2.1. Redes de faixas de gestão de combustível e mosaicos de parcelas de gestão de combustível

As intervenções a realizar nas faixas e mosaicos de parcelas de gestão de combustível são da responsabilidade dos proprietários, arrendatários, ou entidades, que no concelho de Campo Maior são a E-Redes, Infraestruturas de Portugal, Câmara Municipal de Campo Maior, e Rede Ferroviária Nacional - REFER. A calendarização das intervenções na rede secundária de faixas e mosaicos de parcelas de gestão de combustível por freguesia, para 2022-2031, e respetivas áreas estão discriminadas no Quadro 10. Considerando tratar-se de um município eminentemente agrícola e com baixa perigosidade de fogo rural, salvaguardámos a redução da faixa de proteção ao edificado em espaço rural prevista no Artigo 16.º do Decreto-Lei 124/2006 na sua atual redação.



PLANO MUNICIPAL DE DEFESA DA FLORESTA CONTRA INCÊNDIOS

Caderno I

Página 38

2014-12-03

					DISTRIBUIÇÃO DA ÁREA TOTAL COM NECESSIDADE DE INTERVENÇÃO (ha)																			
FREGUESIA	CÓDIGO DA DESCRIÇÃO DA FAIXA	DESCRIÇÃO DA FAIXA	RESPONSÁVEIS	ÁREA TOTAL D (ha)	2022		2023		2024		2025		2026		2027		2028		2029		2030		2031	
					ÁREA C/ INTERV.	ÁREA S/ INTERV.	ÁREA C/ INTERV.	ÁREA S/ INTERV.	ÁREA C/ INTERV.	ÁREA S/ INTERV.	ÁREA C/ INTERV.	ÁREA S/ INTERV.	ÁREA C/ INTERV.	ÁREA S/ INTERV.	ÁREA C/ INTERV.	ÁREA S/ INTERV.	ÁREA C/ INTERV.	ÁREA S/ INTERV.	ÁREA C/ INTERV.	ÁREA S/ INTERV.	ÁREA C/ INTERV.	ÁREA S/ INTERV.	ÁREA C/ INTERV.	ÁREA S/ INTERV.
Nossa Senhora da Expectação	1	Edificações integradas em espaços rurais	Privados	460,2	26,4	434,2	26,4	434,2	26,4	434,2	26,4	434,2	26,4	434,2	26,4	434,2	26,4	434,2	26,4	434,2	26,4	434,2	26,4	434,2
	2	Aglomerados populacionais	Privados	59,3	12,0	47,2	12,0	47,2	12,0	47,2	12,0	47,2	12,0	47,2	12,0	47,2	12,0	47,2	12,0	47,2	12,0	47,2	12,0	47,2
	4	Rede viária florestal	Privados	57,7	17,3	40,4	0,0	57,7	0,0	57,7	0,0	57,7	17,3	40,4	0,0	57,7	0,0	57,7	0,0	57,7	0,0	57,7	17,3	40,4
			CMCM	129,7	31,2	98,5	31,2	98,5	31,2	98,5	31,2	98,5	31,2	98,5	31,2	98,5	31,2	98,5	31,2	98,5	31,2	98,5	31,2	98,5
			IP	3,1	0,1	3,0	0,1	3,0	0,1	3,0	0,1	3,0	0,1	3,0	0,1	3,0	0,1	3,0	0,1	3,0	0,1	3,0	0,1	3,0
	5	Rede ferroviária	REFER	7,0	0,0	7,0	0,0	7,0	2,6	4,4	0,0	7,0	0,0	7,0	0,0	7,0	0,0	7,0	2,6	4,4	0,0	7,0	0,0	7,0
	6	Rede de transporte de gás	E-Redes	11,9	0,0	11,9	0,0	11,9	0,0	11,9	0,0	11,9	0,0	11,9	0,0	11,9	0,0	11,9	0,0	11,9	0,0	11,9	0,0	11,9
	10	Linhas elétricas MT	E-Redes	102,8	0,0	102,8	0,0	102,8	3,4	99,4	0,0	102,8	0,0	102,8	3,4	99,4	0,0	102,8	0,0	102,8	3,4	99,4	0,0	102,8
	12	Pontos de água	Privados	31,3	0,0	31,3	0,0	31,3	0,0	31,3	0,0	31,3	1,9	29,4	0,0	31,3	0,0	31,3	0,0	31,3	0,0	31,3	0,0	31,3
13	Linhas elétricas AT	E-Redes	12,2	0,0	12,2	2,3	9,9	0,0	12,2	0,0	12,2	2,3	9,9	0,0	12,2	0,0	12,2	2,3	9,9	0,0	12,2	0,0	12,2	
Sub-total				875,2	87,0	788,5	72,0	803,5	75,7	799,8	69,7	805,8	91,2	784,3	73,1	802,4	69,7	805,8	74,6	800,9	73,1	802,4	87	788,5
Nossa Senhora da Graça dos Degolados	1	Edificações integradas em espaços rurais	Privados	72,1	30,7	41,4	30,7	41,4	30,7	41,4	30,7	41,4	30,7	41,4	30,7	41,4	30,7	41,4	30,7	41,4	30,7	41,4	30,7	41,4
	2	Aglomerados populacionais	Privados	28,1	3,8	24,3	3,8	24,3	3,8	24,3	3,8	24,3	3,8	24,3	3,8	24,3	3,8	24,3	3,8	24,3	3,8	24,3	3,8	24,3
	4	Rede viária florestal	Privados	84,6	0,0	84,6	64,9	19,7	0,0	84,6	0,0	84,6	64,9	19,7	0,0	84,6	0,0	84,6	64,9	19,7	0,0	84,6	0,0	84,6
			CMCM	13,5	6,6	6,9	6,6	6,9	6,6	6,9	6,6	6,9	6,6	6,9	6,6	6,9	6,6	6,9	6,6	6,9	6,6	6,9	6,6	6,9
			IP	12,2	1,5	10,7	1,5	10,7	1,5	10,7	1,5	10,7	1,5	10,7	1,5	10,7	1,5	10,7	1,5	10,7	1,5	10,7	1,5	10,7
	10	Linhas elétricas MT	E-Redes	25,3	8,3	17,0	0,0	25,3	0,0	25,3	8,3	17,0	0,0	25,3	8,3	17,0	0,0	25,3	8,3	17,0	0,0	25,3	8,3	17,0
	12	Pontos de água	Privados	42,1	0,0	42,1	0,0	42,1	0,0	42,1	0,0	42,1	35,0	7,1	0,0	42,1	0,0	42,1	0,0	42,1	0,0	42,1	0,0	42,1
Sub-total				277,9	22,8	255,1	79,4	198,5	14,5	263,4	22,8	255,1	114,4	163,5	14,5	263,4	22,8	255,1	79,4	198,5	14,5	263,4	22,8	255,1
São João Baptista	1	Edificações integradas em espaços rurais	Privados	384,4	253,7	130,7	253,7	130,7	253,7	130,7	253,7	130,7	253,7	130,7	253,7	130,7	253,7	130,7	253,7	130,7	253,7	130,7	253,7	
	2	Aglomerados populacionais	Privados	108,1	33,4	74,6	33,4	74,6	33,4	74,6	33,4	74,6	33,4	74,6	33,4	74,6	33,4	74,6	33,4	74,6	33,4	74,6	33,4	74,6
	4	Rede viária florestal	Privados	185,3	0,0	185,3	0,0	185,3	119,1	66,2	0,0	185,3	0,0	185,3	0,0	185,3	119,1	66,2	0,0	185,3	0,0	185,3	0,0	185,3
			CMCM	104,8	26,7	78,2	26,7	78,2	26,7	78,2	26,7	78,2	26,7	78,2	26,7	78,2	26,7	78,2	26,7	78,2	26,7	78,2	26,7	78,2
			IP	11,3	1,5	9,8	1,5	9,8	1,5	9,8	1,5	9,8	1,5	9,8	1,5	9,8	1,5	9,8	1,5	9,8	1,5	9,8	1,5	9,8
	10	Linhas elétricas MT	E-Redes	105,6	0,3	105,3	7,0	98,6	4,0	101,7	0,3	105,3	7,0	98,6	4,0	101,7	0,3	105,3	7,0	98,6	4,0	101,7	0,3	105,3
	12	Pontos de água	Privados	50,3	0,0	50,3	0,0	50,3	0,0	50,3	0,0	50,3	25,5	24,9	0,0	50,3	0,0	50,3	0,0	50,3	0,0	50,3	0,0	50,3
Sub-total				949,8	86,5	863,3	93,2	856,6	209,3	740,6	86,5	863,3	118,7	831,2	90,2	859,7	205,6	744,2	93,2	856,6	90,2	859,7	86,5	863,3
Total 1				916,7	53,6	863,5	53,6	863,5	53,6	863,5	53,6	863,5	53,6	863,5	53,6	863,5	53,6	863,5	53,6	863,5	53,6	863,5	53,6	863,5
Total 2				195,4	49,3	146,1	49,3	146,1	49,3	146,1	49,3	146,1	49,3	146,1	49,3	146,1	49,3	146,1	49,3	146,1	49,3	146,1	49,3	146,1
Total 4				602,2	84,9	517,3	132,4	469,7	186,6	415,5	67,6	534,6	149,7	452,4	67,6	534,6	186,6	415,5	132,4	469,7	67,6	534,6	84,9	517,3
Total 5				7,0	0,0	7,0	0,0	7,0	2,6	4,4	0,0	7,0	0,0	7,0	0,0	7,0	0,0	7,0	2,6	4,4	0,0	7,0	0,0	7,0
Total 6				11,9	0,0	11,9	0,0	11,9	0,0	11,9	0,0	11,9	0,0	11,9	0,0	11,9	0,0	11,9	0,0	11,9	0,0	11,9	0,0	11,9
Total 10				233,7	8,6	225,1	7,0	226,7	7,4	226,4	8,6	225,1	7,0	226,7	7,4	226,4	8,6	225,1	7,0	226,7	7,4	226,4	8,6	225,1
Total 12				123,7	0,0	123,7	0,0	123,7	0,0	123,7	0,0	123,7	62,4	61,4	0,0	123,7	0,0	123,7	0,0	123,7	0,0	123,7	0,0	123,7
Total 13				12,2	0,0	12,2	2,3	9,9	0,0	12,2	0,0	12,2	2,3	9,9	0,0	12,2	0,0	12,2	2,3	9,9	0,0	12,2	0,0	12,2
TOTAL				2102,9	196,4	1906,8	244,6	1858,5	299,5	1803,7	179,1	1924,1	324,3	1778,9	177,9	1925,4	298,1	1805	247,2	1855,9	177,9	1925,4	196,4	1906,8

Quadro 10: Intervenção na rede secundária de FGC, por freguesia, para 2022-2031

4.1.2.2. Rede viária florestal

Pela elevada densidade de rede viária que caracteriza o concelho verifica-se que não é necessária qualquer construção, não se identificando igualmente necessidades urgentes de beneficiação e manutenção da rede viária existente (Quadro 11).

			DISTRIBUIÇÃO DO COMPRIMENTO TOTAL COM NECESSIDADE DE INTERVENÇÃO (Km)																			
			2022		2023		2024		2025		2026		2027		2028		2029		2030		2031	
FREGUESIA	CLASSE S DAS VIAS DA RVF (REDE_DFCI)	COMPRI MENTO TOTAL (km)	C/ INTE RV.	S/ INTE RV.	C/ INTE RV.	S/ INTE RV.	C/ INTE RV.	S/ INTE RV.	C/ INTE RV.	S/ INTE RV.	C/ INTE RV.	S/ INTE RV.	C/ INTE RV.	S/ INTE RV.	C/ INTE RV.	S/ INTE RV.	C/ INTE RV.	S/ INTE RV.	C/ INTE RV.	S/ INTE RV.	C/ INTE RV.	S/ INTE RV.
Nossa Senhora da Expectação	1	10,2	0,0	10,2	0,0	10,2	0,0	10,2	5,5	4,7	0,0	10,2	0,0	10,2	0,0	10,2	0,0	10,2	0,0	10,2	0,0	10,2
	2	55,6	0,0	55,6	0,0	55,6	0,0	55,6	0,0	55,6	22,1	33,5	0,0	55,6	0,0	55,6	0,0	55,6	0,0	55,6	0,0	55,6
	3	28,7	0,0	28,7	0,0	28,7	0,0	28,7	0,0	28,7	0,0	28,7	0,0	28,7	0,0	28,7	0,0	28,7	0,0	28,7	0,0	28,7
Nossa Senhora da Graça dos Degolados	-	94,5	0,0	94,5	0,0	94,5	0,0	94,5	0,0	94,5	0,0	94,5	0,0	94,5	0,0	94,5	0,0	94,5	0,0	94,5	0,0	94,5
	1	7,3	0,0	7,3	0,0	7,3	0,0	7,3	0,0	7,3	4,2	3,1	0,0	7,3	0,0	7,3	0,0	7,3	0,0	7,3	0,0	7,3
	2	6,1	0,0	6,1	0,0	6,1	0,0	6,1	6,1	0,0	6,1	0,0	6,1	0,0	6,1	0,0	6,1	0,0	6,1	0,0	6,1	
	3	42,7	0,0	42,7	0,0	42,7	0,0	42,7	0,0	42,7	0,0	42,7	0,0	42,7	0,0	42,7	0,0	42,7	0,0	42,7	0,0	42,7
São João Baptista	-	56,1	0,0	56,1	0,0	56,1	0,0	56,1	0,0	56,1	0,0	56,1	0,0	56,1	0,0	56,1	0,0	56,1	0,0	56,1	0,0	56,1
	1	24,2	0,0	24,2	0,0	24,2	0,0	24,2	4,3	19,9	9,8	14,4	5,3	18,9	0,0	24,2	0,0	24,2	0,0	24,2	0,0	24,2
	2	46,6	0,0	46,6	0,0	46,6	0,0	46,6	0,0	46,6	0,0	46,6	0,0	46,6	0,0	46,6	0,0	46,6	0,0	46,6	0,0	46,6
	3	88,0	0,0	88,0	0,0	88,0	0,0	88,0	0,0	88,0	0,0	88,0	0,0	88,0	0,0	88,0	0,0	88,0	0,0	88,0	0,0	88,0
	-	158,8	0,0	158,8	0,0	158,8	0,0	158,8	0,0	158,8	0,0	158,8	0,0	158,8	0,0	158,8	0,0	158,8	0,0	158,8	0,0	158,8
	Total 1	41,7	0,0	41,7	0,0	41,7	0,0	41,7	9,8	31,9	14,0	27,7	5,3	36,4	0,0	41,7	0,0	41,7	0,0	41,7	0,0	41,7
	Total 2	108,3	0,0	108,3	0,0	108,3	0,0	108,3	6,2	102,1	22,1	86,2	0,0	108,3	0,0	108,3	0,0	108,3	0,0	108,3	0,0	108,3
Total 3	159,4	0,0	159,4	0,0	159,4	0,0	159,4	0,0	159,4	0,0	159,4	0,0	159,4	0,0	159,4	0,0	159,4	0,0	159,4	0,0	159,4	
TOTAL	309,3	0,0	309,3	0,0	309,3	0,0	309,3	16,0	293,3	36,1	273,2	5,3	304,0	0,0	309,3	0,0	309,3	0,0	309,3	0,0	309,3	

Quadro 11: Intervenção na rede viária florestal, por freguesia, para 2022-2031

4.1.2.3. Rede de pontos de água

Tendo em consideração a ocupação do solo no município de Campo Maior e a elevada densidade de pontos de água por freguesia (Quadro 12) e, conseqüentemente, no município não se justifica qualquer tipo de intervenção na rede de pontos de água para o período de vigência deste plano.

[illegible]



São João Baptista	2	214	Charca	s/d	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	29	214	Charca	s/d	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	35	214	Charca	s/d	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	36	214	Charca	s/d	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	37	214	Charca	s/d	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	39	214	Charca	s/d	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	42	214	Charca	s/d	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	44	214	Charca	s/d	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	56	214	Charca	s/d	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	57	214	Charca	s/d	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	58	214	Charca	s/d	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	60	214	Charca	s/d	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	61	214	Charca	s/d	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	62	214	Charca	s/d	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	63	214	Charca	s/d	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	4	211	Albufeira de barragem	s/d	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	5	211	Albufeira de barragem	s/d	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	6	211	Albufeira de barragem	s/d	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	27	211	Albufeira de barragem	s/d	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	34	211	Albufeira de barragem	s/d	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	8	214	Charca	s/d	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	28	214	Charca	s/d	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	30	214	Charca	s/d	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	31	214	Charca	s/d	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	32	214	Charca	s/d	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	33	214	Charca	s/d	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	43	214	Charca	s/d	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	45	214	Charca	s/d	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	46	214	Charca	s/d	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	47	214	Charca	s/d	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	48	214	Charca	s/d	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	49	214	Charca	s/d	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	50	214	Charca	s/d	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	51	214	Charca	s/d	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	52	214	Charca	s/d	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	53	214	Charca	s/d	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	54	214	Charca	s/d	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	55	214	Charca	s/d	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	59	214	Charca	s/d	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	60	214	Charca	s/d	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	66	214	Charca	s/d	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Quadro 12: Descrição da rede de pontos de água, por freguesia, para 2022-2031

4.1.2.4. Síntese das ações

No âmbito das intervenções preconizadas e com o objetivo de facilitar a operacionalidade das intervenções a realizar no concelho, apresenta-se, em síntese, a identificação das intervenções a realizar anualmente (Figuras 13-22).

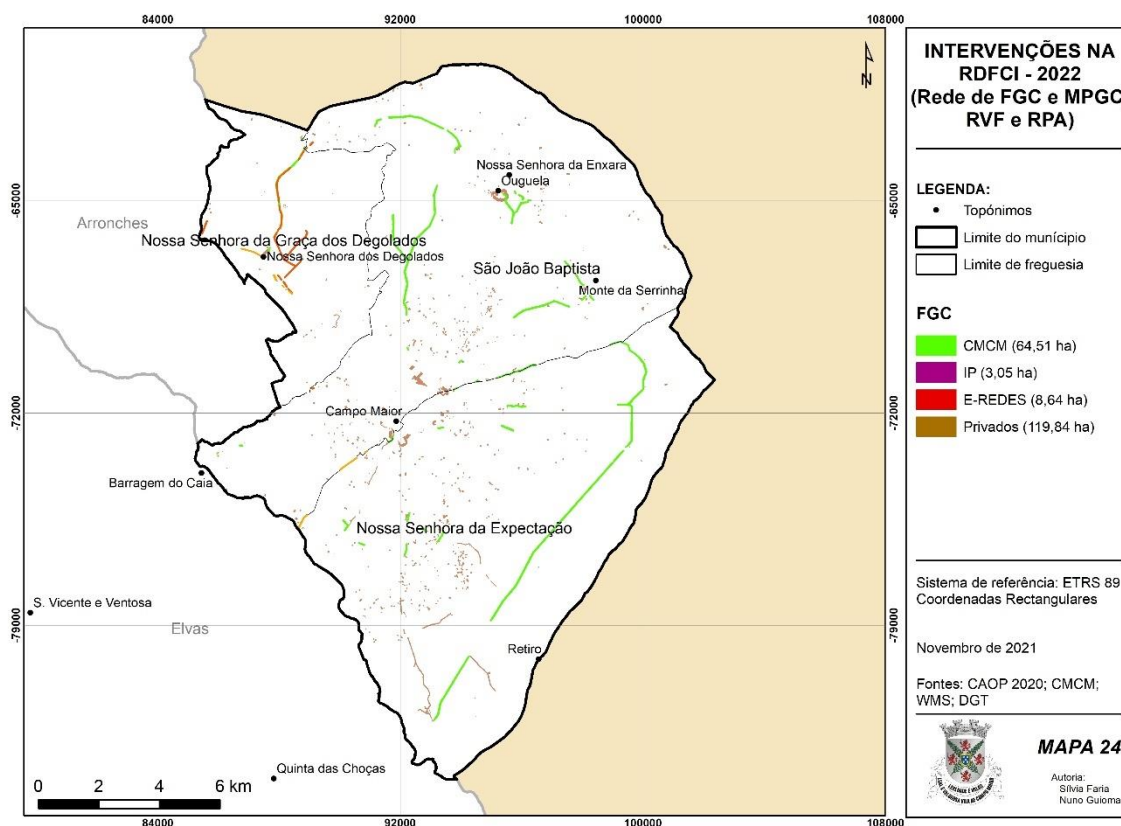


Figura 13: Intervenções na rede de defesa da floresta contra incêndios, a realizar em 2022, no município de Campo Maior

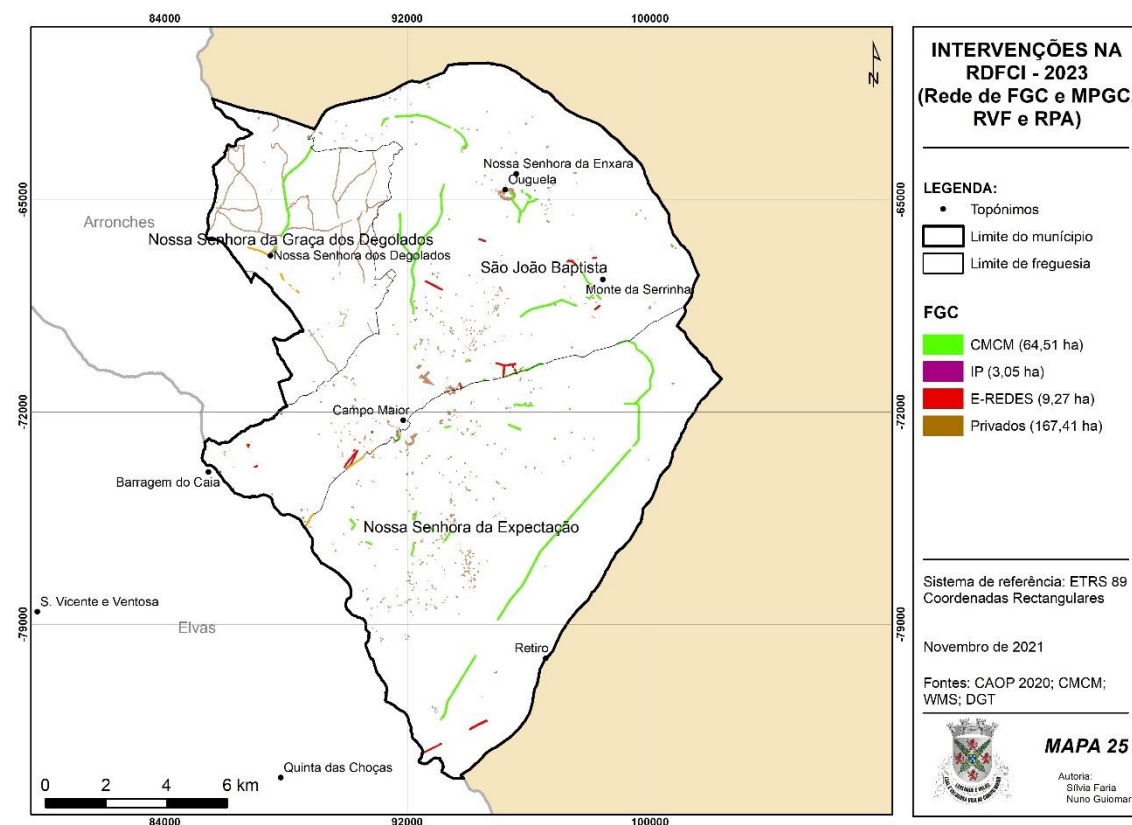


Figura 14: Intervenções na rede de defesa da floresta contra incêndios, a realizar em 2023, no município de Campo Maior

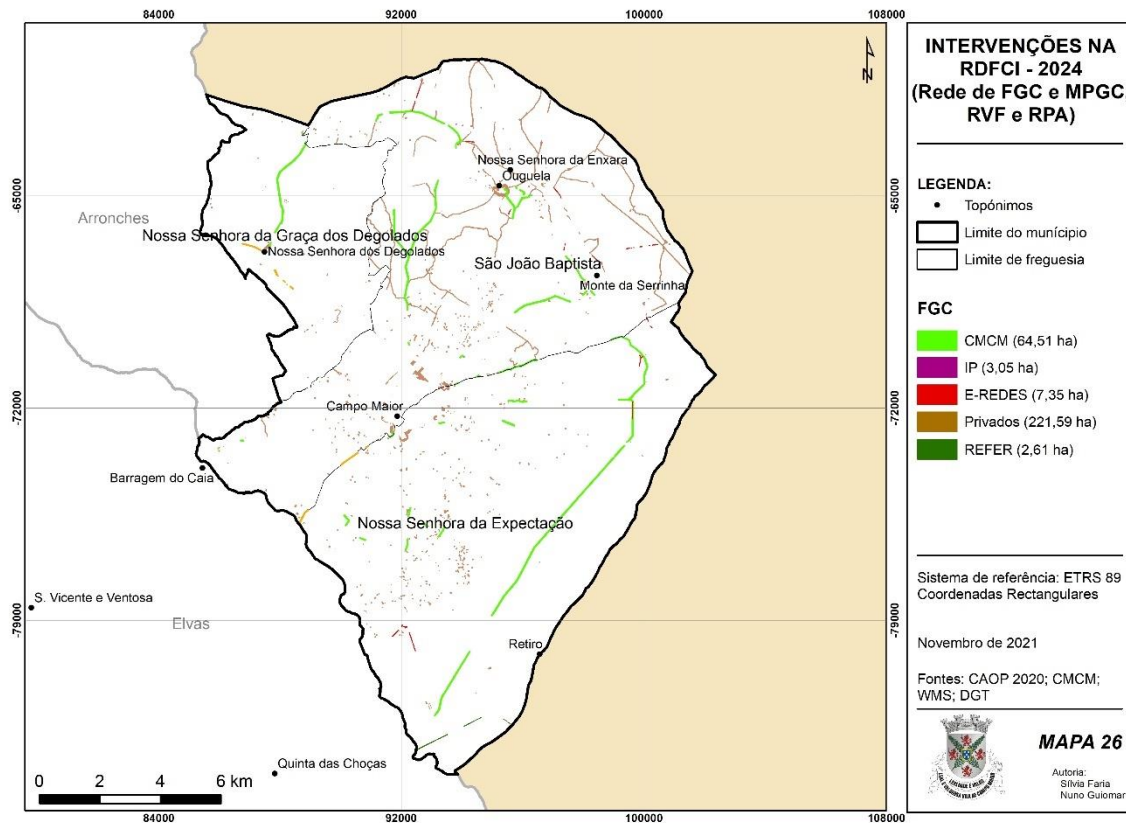


Figura 15: Intervenções na rede de defesa da floresta contra incêndios, a realizar em 2024, no município de Campo Maior

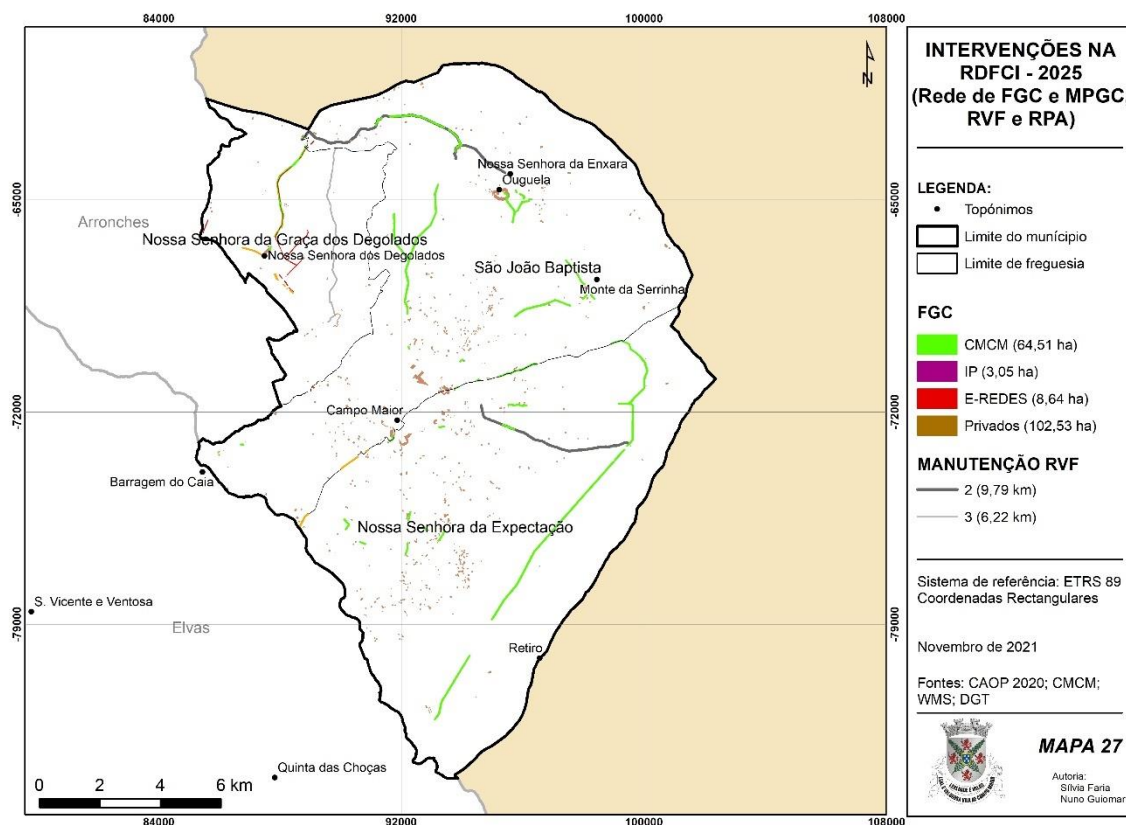


Figura 16: Intervenções na rede de defesa da floresta contra incêndios, a realizar em 2025, no município de Campo Maior

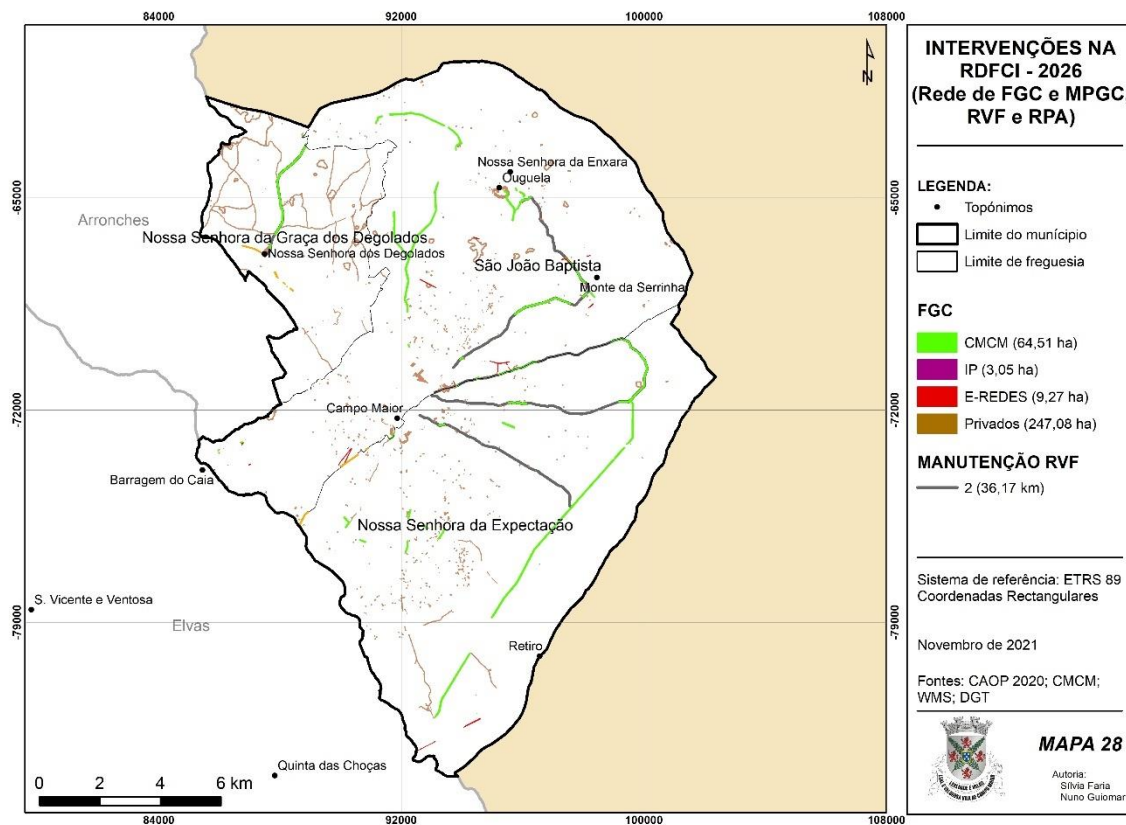


Figura 17: Intervenções na rede de defesa da floresta contra incêndios, a realizar em 2026, no município de Campo Maior

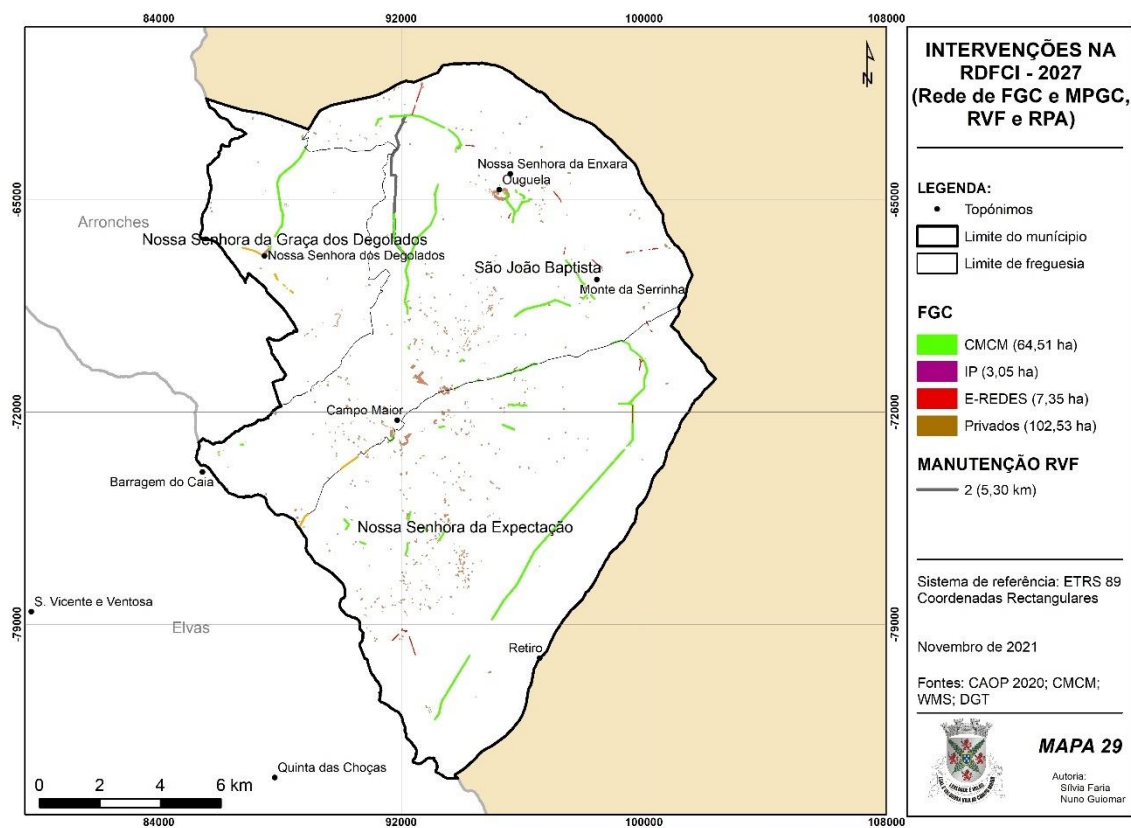


Figura 18: Intervenções na rede de defesa da floresta contra incêndios, a realizar em 2027, no município de Campo Maior

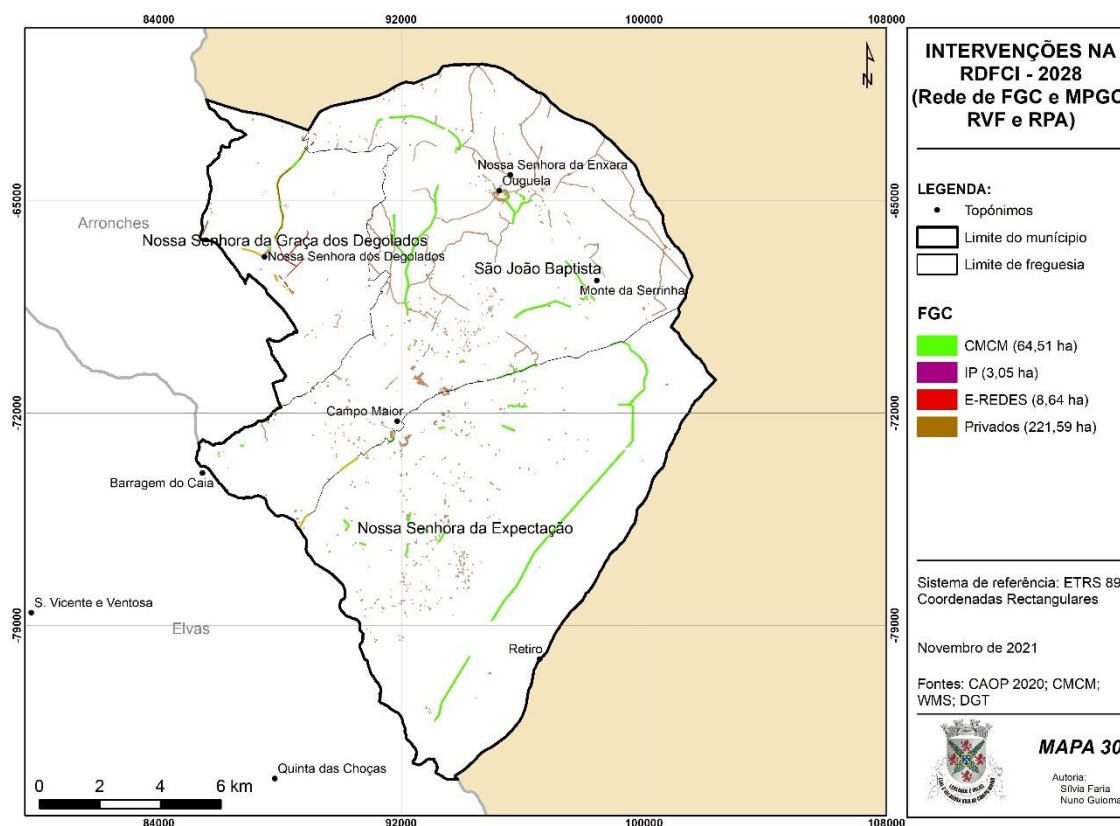


Figura 19: Intervenções na rede de defesa da floresta contra incêndios, a realizar em 2028, no município de Campo Maior

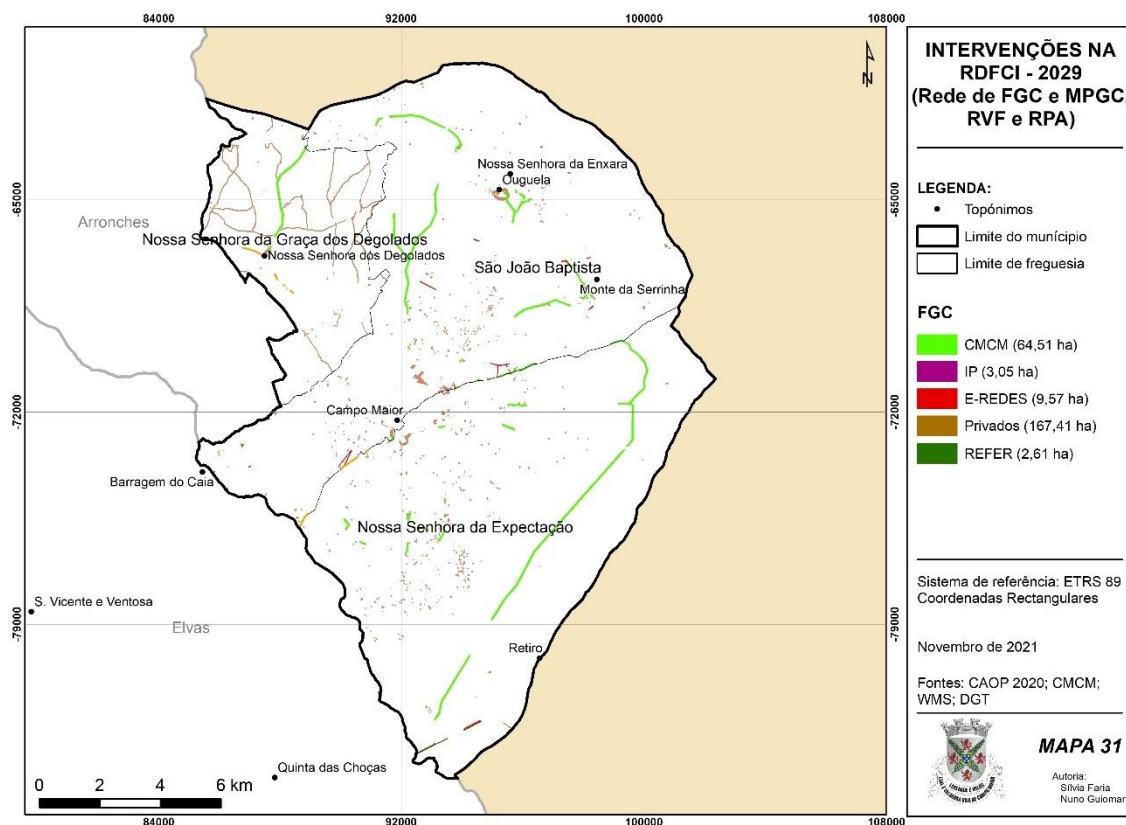


Figura 20: Intervenções na rede de defesa da floresta contra incêndios, a realizar em 2029, no município de Campo Maior

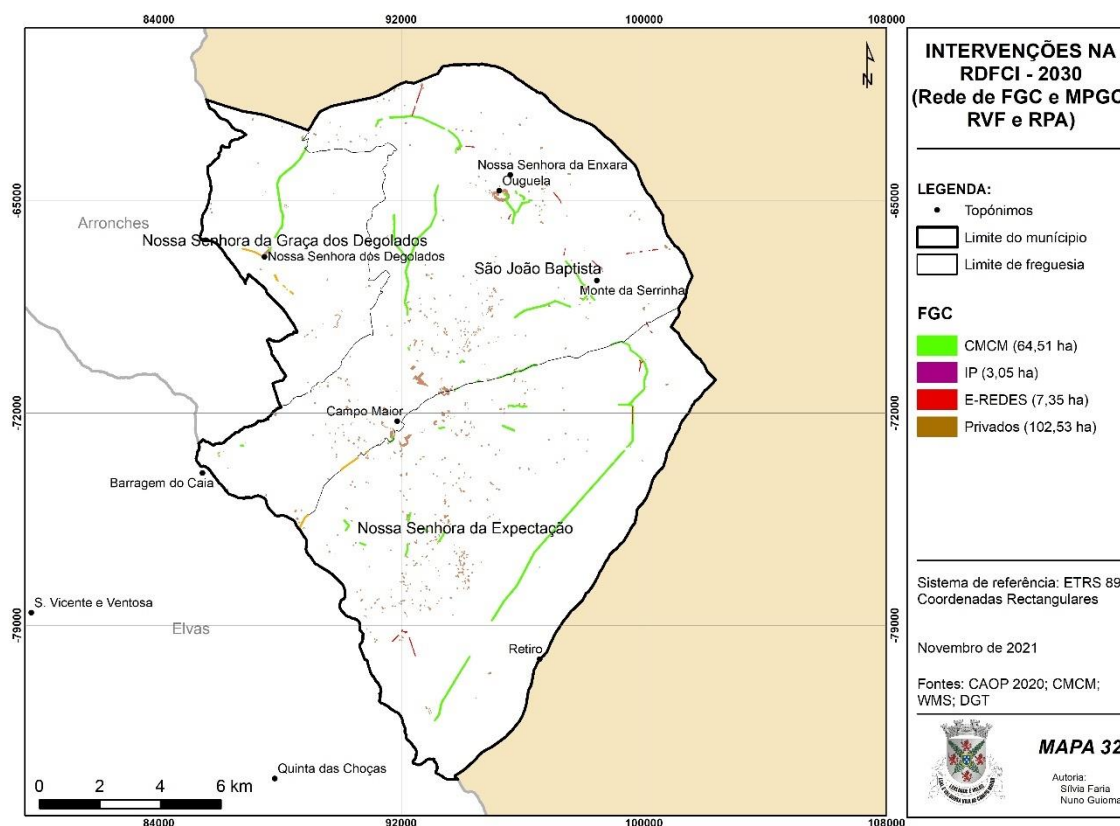


Figura 21: Intervenções na rede de defesa da floresta contra incêndios, a realizar em 2030, no município de Campo Maior

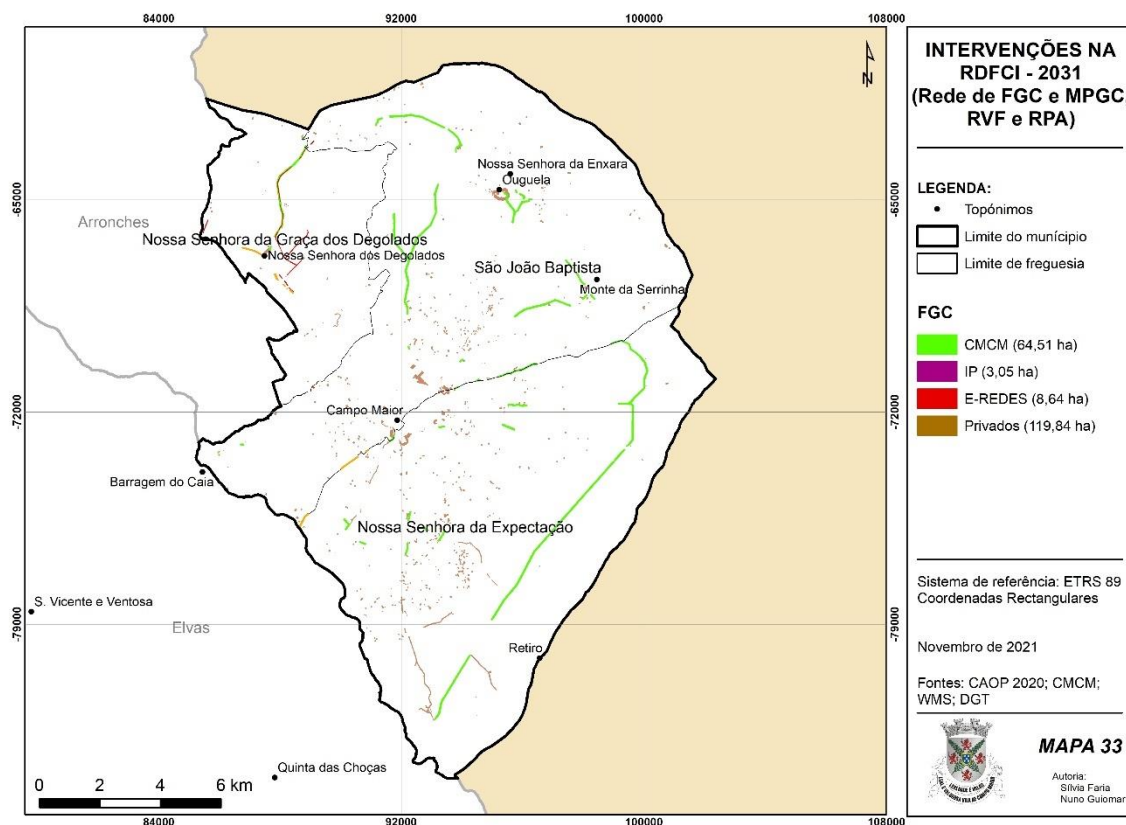


Figura 22: Intervenções na rede de defesa da floresta contra incêndios, a realizar em 2031, no município de Campo Maior



4.1.2.5. Metas e indicadores

O aumento da resiliência do território aos incêndios florestais constitui um objetivo primordial no âmbito da DFCI, que exige a definição rigorosa das metas a implementar durante a vigência do PMDF. Assim é possível não só planificar a atividade da CMDF nas ações preventivas para aumento da resiliência do território, como também facilitar a monitorização da operacionalização das diferentes ações. No Quadro 13 apresenta-se o programa operacional das ações previstas para 2022-2031.

FREGUESIA	AÇÃO	TOTAL	METAS	INDICADORES MENSURÁVEIS										
				2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	
Nossa Senhora da Expectação	IMPLEMENTAÇÃO													
	FGC 1	2544,1	Meios manuais e mecânicos	26,4	26,4	26,4	26,4	26,4	26,4	26,4	26,4	26,4	26,4	
	FGC 2	120,2		12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	
	FGC 4	365,2		48,6	31,3	31,3	31,3	48,6	31,3	31,3	31,3	31,3	48,6	
	FGC 5	5,2		0	0	2,6	0	0	0	0	2,6	0	0	
	FGC 6	0,0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	FGC 10	10,2		0	0	3,4	0	0	3,4	0	0	3,4	0	
	FGC 12	1,9		0	0	0	0	1,9	0	0	0	0	0	
	FGC 13	0,0		0	2,6	0	0	2,6	0	0	2,6	0	0	
	Total (ha)	3046,8	87,0	72,3	75,7	69,7	91,5	73,1	69,7	74,9	73,1	87,0		
	MANUTENÇÃO													
	RVF 1	5,5	Meios manuais e mecânicos	0	0	0	5,5	0	0	0	0	0	0	
	RVF 2	22,1		0	0	0	0	22,1	0	0	0	0	0	
	RVF3	0,0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Total (km)	27,6		0	0	0	5,5	22,1	0	0	0	0	0	
	RPA M	0,0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	RPA T	0,0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Total	0,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Nossa Senhora da Graça dos Degolados	IMPLEMENTAÇÃO													
	FGC 1	306,8	Meios manuais e mecânicos	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	
	FGC 2	38,3		3,8	3,8	3,8	3,8	3,8	3,8	3,8	3,8	3,8	3,8	
	FGC 4	275,9		8,1	73	8,1	8,1	73	8,1	73	8,1	8,1	8,1	
	FGC 10	33,2		8,3	0	0	8,3	0	0	8,3	0	0	8,3	
	FGC 12	35,0		0	0	0	0	35	0	0	0	0	0	
	Total (ha)	689,3	22,8	79,4	14,5	22,8	114,4	14,5	22,8	79,4	14,5	22,8		
	MANUTENÇÃO													
	RVF 1	4,2	Meios manuais e mecânicos	0	0	0	0	4,2	0	0	0	0	0	
	RVF 2	6,2		0	0	0	6,2	0	0	0	0	0	0	
	RVF3	0,0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Total (km)	10,4		0	0	0	6,2	4,2	0	0	0	0	0	
	RPA M	0,0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	RPA T	0,0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Total	0,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	São João Baptista	IMPLEMENTAÇÃO												
		FGC 1	2537,1	Meios manuais e mecânicos	24,6	24,6	24,6	24,6	24,6	24,6	24,6	24,6	24,6	24,6
		FGC 2	334,4		33,4	33,4	33,4	33,4	33,4	33,4	33,4	33,4	33,4	33,4
FGC 4		519,2	28,1		28,1	147,2	28,1	28,1	28,1	147,2	28,1	28,1	28,1	
FGC 10		34,2	0,3		7	4	0,3	7	4	0,3	7	4	0,3	
FGC 12		25,5	0		0	0	0	25,5	0	0	0	0	0	
Total (ha)		3450,4	86,4	93,1	209,2	86,4	118,6	90,1	205,5	93,1	90,1	86,4		
MANUTENÇÃO														
RVF 1		19,5	Meios manuais e mecânicos	0	0	0	4,3	9,8	5,3	0	0	0	0	
RVF 2		0,0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
RVF3		0,0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Total (km)		19,5		0	0	0	4,3	9,8	5,3	0	0	0	0	
RPA M		0,0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
RPA T		0,0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Total		0,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
IMPLEMENTAÇÃO														
Total FGC e MPGC (ha)		7186,4		196,2	244,8	299,4	178,9	324,5	177,7	298,0	247,4	177,7	196,2	
MANUTENÇÃO														
Total RVF (km)		57,5		0	0	0	16	36,2	5,3	0	0	0	0	
Total PA		0,0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

Quadro 13: Metas e indicadores - aumento da resiliência do território aos incêndios florestais

4.1.2.6. Estimativa de orçamento e responsáveis

No Quadro 14 apresenta-se a respetiva estimativa de orçamento e responsáveis.

FREGUESIA	AÇÃO	METAS	RESPONSÁVEIS	ESTIMATIVA DE ORÇAMENTO (€)										
				2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	
Nossa Senhora da Expectação	IMPLEMENTAÇÃO													
	FGC 1	Meios manuais e mecânicos	Privados	4229,28	4229,28	4229,28	4229,28	4229,28	4229,28	4229,28	4229,28	4229,28	4229,28	
	FGC 2		Privados	1922,4	1922,4	1922,4	1922,4	1922,4	1922,4	1922,4	1922,4	1922,4		
	FGC 4		Privados	2768,6	0	0	0	2768,6	0	0	0	0	2768,6	
			CMCM	5000	5000	5000	5000	5000	5000	5000	5000	5000	5000	
			IP	12,6	12,6	12,6	12,6	12,6	12,6	12,6	12,6	12,6	12,6	
	FGC 5		REFER	0	0	417,3	0	0	0	0	417,3	0	0	
	FGC 6		E-Redes	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	FGC 10		E-Redes	0	0	338,9	0	0	338,9	0	0	338,9	0	
	FGC 13		E-Redes	0	365,4	0	0	365,4	0	0	365,4	0	0	
	FGC 12		Privados	0	0	0	0	299,1	0	0	0	0	0	
	MANUTENÇÃO													
	RVF 1	Meios manuais e mecânicos	CMCM	-	-	-	36850	-	-	-	-	-	-	
	RVF 2		CMCM	-	-	-	-	148070	-	-	-	-	-	
	RVF 3		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	RPA M		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	RPA T		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
-			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
Nossa Senhora da Graça dos Degolados	IMPLEMENTAÇÃO													
	FGC 1	Meios manuais e mecânicos	Privados	416,52	416,52	416,52	416,52	416,52	416,52	416,52	416,52	416,52	416,52	
	FGC 2		Privados	613,2	613,2	613,2	613,2	613,2	613,2	613,2	613,2	613,2		
	FGC 4		Privados	0	10380,9	0	0	10380,9	0	0	10380,9	0	0	
			CMCM	1057,4	1057,4	1057,4	1057,4	1057,4	1057,4	1057,4	1057,4	1057,4	1057,4	
			IP	243,2	243,2	243,2	243,2	243,2	243,2	243,2	243,2	243,2	243,2	
	FGC 10		E-Redes	1328	0	0	1328	0	0	1328	0	0	1328	
	FGC 12		Privados	0	0	0	0	5606,5	0	0	0	0	0	
	MANUTENÇÃO													
	RVF 1	Meios manuais e mecânicos	CMCM	-	-	-	-	28140	-	-	-	-	-	
	RVF 2		CMCM	-	-	-	41540	-	-	-	-	-	-	
	RVF3		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	RPA M		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	RPA T		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	São João Baptista	IMPLEMENTAÇÃO												
		FGC 1	Meios manuais e mecânicos	Privados	3940,9	3940,9	3940,9	3940,9	3940,9	3940,9	3940,9	3940,9	3940,9	3940,9
FGC 2		Privados		5351	5351	5351	5351	5351	5351	5351	5351	5351		
FGC 4		Privados		0	0	19049,3	0	0	0	19049,3	0	0	0	
		CMCM		4264,2	4264,2	4264,2	4264,2	4264,2	4264,2	4264,2	4264,2	4264,2	4264,2	
		IP		232,4	232,4	232,4	232,4	232,4	232,4	232,4	232,4	232,4	232,4	
FGC 10		E-Redes		54,2	1118,4	634,4	54,2	1118,4	634,4	54,2	1118,4	634,4	54,2	
FGC 12		Privados		0	0	0	0	4072,9477	0	0	0	0	0	
MANUTENÇÃO														
RVF 1		Meios manuais e mecânicos	CMCM	-	-	-	28810	65660	35510	-	-	-	-	
RVF 2			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
RVF3			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
RPA M			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
RPA T			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
IMPLEMENTAÇÃO														
Total FGC 1			8586,72	8586,72	8586,72	8586,72	8586,72	8586,72	8586,72	8586,72	8586,72	8586,72	8586,72	
Total FGC 2			7886,6	7886,6	7886,6	7886,6	7886,6	7886,6	7886,6	7886,6	7886,6	7886,6	7886,6	
Total FGC 4 - Privados			2768,6	10380,9	19049,3	0	13149,5	0	19049,3	10380,9	0	2768,6		
Total FGC 4 - CMCM			10321,6	10321,6	10321,6	10321,6	10321,6	10321,6	10321,6	10321,6	10321,6	10321,6	10321,6	
Total FGC 4 - IP			488,3	488,3	488,3	488,3	488,3	488,3	488,3	488,3	488,3	488,3	488,3	
Total FGC 5			0	0	417,3	0	0	0	0	417,3	0	0		
Total FGC 6			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Total FGC 10			1382,2	1118,4	973,3	1382,2	1118,4	973,3	1382,2	1118,4	973,3	1382,2		
Total FGC 13			0	365,4	0	0	365,4	0	0	365,4	0	0		
Total FGC 12			0	0	0	0	9978,5	0	0	0	0	0		
MANUTENÇÃO														
Total RVF 1			-	-	-	65660	93800	35510	-	-	-	-		
Total RVF 2			-	-	-	41540	148070	-	-	-	-	-		
Total RVF 3			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
Total PA			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		

Quadro 14: Estimativa de orçamento e responsáveis - aumento da resiliência do território aos incêndios florestais



4.2. 2.º EIXO ESTRATÉGICO – REDUÇÃO DA INCIDÊNCIA DOS INCÊNDIOS

Tendo em conta que a maioria dos incêndios são causados por atividade humana, é neste sentido, e sobre os comportamentos relativos ao uso do fogo, que a prevenção deverá incidir. Importa, portanto, identificar os grupos populacionais cuja atividade pode dar origem a ignições, de forma a desenvolverem-se ações específicas que conduzam à alteração de comportamentos de risco e, assim, à diminuição do número de incêndios. É de extrema importância educar a população em geral, de forma a reconhecer que a floresta é um bem comum a todos, com valor económico, social e ambiental com a responsabilidade de a proteger de forma a servir gerações futuras, sendo para isso necessário eliminar comportamentos de risco.

4.2.1. AVALIAÇÃO

4.2.1.1. Comportamentos de risco

A sensibilização da população assume um papel fundamental na estratégia de diminuição do número de ignições e de fomento do sentido de alerta. Estas ações de sensibilização dos cidadãos para o risco de incêndio no concelho de Campo Maior, têm como objetivo específico sensibilizar e envolver as populações na problemática dos incêndios florestais e informar os cidadãos acerca das causas e consequências dos incêndios e legislação vigente visto que, o número de ocorrências anuais e respetiva área ardida são insignificantes. Para iniciar um programa de sensibilização, identificaram-se os grupos alvo e os comportamentos de risco, passíveis de causar impacto e danos (Quadro 15).

CÓDIGO	DIAGNÓSTICO - RESUMO							
GRUPO-ALVO	COMPORTAMENTO DE RISCO				IMPACTO E DANOS			
	O quê?	Como?	Onde? (Freguesia/Local)	Quando?	N.º de ocorrências	Área ardida (ha)	Danos	Custos
População em geral	Todos os comportamentos de risco	Suscetíveis de provocar ignição	Em todo o concelho	-	-	-	-	-
Comissões de festas	Lançamento de foguetes	Sem respeitarem a legislação	Em todo o concelho	-	-	-	-	-
Automobilistas	Fumar	Projeção de cigarros incandescentes	Em todo o concelho	-	-	-	-	-
Agricultor/Proprietário florestal	Realização de queima de sobrantes	Sem respeitarem a legislação	Em todo o concelho	-	-	-	-	-
Caçadores	Fumar	Projeção de cigarros incandescentes	Em todo o concelho	-	-	-	-	-



População escolar	Futuros comportamentos de risco	Suscetíveis de provocar ignição	Em todo o concelho	-	-	-	-	-
Operadores de máquinas agrícolas/florestais	Utilização de maquinaria	Lançamento de faíscas ou faúlhas devido à ausência de dispositivos de retenção	Em todo o concelho	-	-	-	-	-

Quadro 15: Comportamentos de risco no município de Campo Maior

4.2.1.2. Fiscalização

Para além da sensibilização, a prevenção passa, obrigatoriamente, por ações de fiscalização nas áreas em risco. Contudo, não existem registos de processos tal como estão previstos na legislação e definidos no Guia PMDFCI.

4.2.2. PLANEAMENTO DAS AÇÕES REFERENTES AO 2.º EIXO ESTRATÉGICO

4.2.2.1. Sensibilização

Para delinear estratégias de defesa da floresta contra incêndios é importante o reconhecimento, pela comunidade local, do tipo e dimensão dos problemas que afetam o município de Campo Maior assim como, a educação dos diversos grupos populacionais, no sentido de reconhecimento da floresta como património coletivo, é fundamental na redução de possíveis comportamentos de risco. Nesse sentido, a realização de ações de sensibilização visa incutir nas populações uma cultura de responsabilização, bem com uma consciencialização da importância do valor e da preservação do património florestal, sendo da competência da CMDF a implementação destas mesmas ações. No Quadro 16 apresenta-se a calendarização das sessões de sensibilização, que se consideram necessárias, por freguesia, para o período de vigência deste plano.

FREGUESIA	2022 - 2031											
	JAN - FEV			MAR - ABR			MAI			JUN - JUL		
Nossa Senhora da Expectação							X	X	X	X	X	
Nossa Senhora da Graça dos Degolados							X	X	X	X	X	
São João Baptista							X	X	X	X	X	

Quadro 16: Sensibilização da população

4.2.2.2. Fiscalização

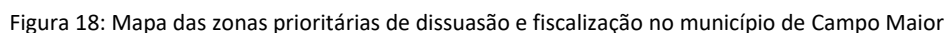


Para além da sensibilização, a prevenção passa obrigatoriamente por ações de fiscalização nas áreas em risco. O quadro a seguir apresentado (Quadro 17) define áreas de atuação, grupo alvo, período de atuação, entidade responsável, meios envolvidos e as atividades a desenvolver em função dos comportamentos de risco presentes. A fiscalização fica a cargo da Guarda Nacional Republicana (GNR) e concentra-se durante o período crítico.

GRUPO-ALVO	PERÍODO DE ATUAÇÃO	ENTIDADE RESPONSÁVEL	MEIOS ENVOLVIDOS		ATIVIDADE DESENVOLVIDA
			RECURSOS HUMANOS	RECURSOS MATERIAIS	
Proprietários de terrenos confinantes com edificações	Outubro a 15 de abril	CMCM/GNR-SEPNA			Verificar se os proprietários de terrenos inseridos nas FGC se encontram a cumprir a legislação no que respeita ao controlo da vegetação
Comissões de festas e população em geral	Período crítico	GNR-SEPNA			Fiscalizar o cumprimento da lei no que respeita à proibição do lançamento de foguetes durante o período crítico
Automobilista	Período crítico	GNR	-	-	Fiscalizar se os condutores não lançam cigarros para as bermas das estradas
Empresas florestais (necessidade de utilização de equipamento dotado de dispositivos de retenção de faíscas ou faúlhas e de dispositivos tapa-chamas nos tubos de escape ou chaminés)	Período crítico	GNR			Fiscalizar o cumprimento da lei no que respeita à obrigatoriedade de utilização de determinado equipamento

Quadro 17: Fiscalização

Na Figura 18 estão identificadas as zonas prioritárias de dissuasão e fiscalização tendo por base a avaliação efetuada, nomeadamente, a identificação dos pontos prováveis de início e comportamentos de risco identificados.



O acompanhamento das ações de sensibilização, assim como as ações de fiscalização, exige que se definam as metas a alcançar anualmente, bem como a definição de indicadores de realização/impacto que permitirão avaliar o sucesso ou insucesso das iniciativas desenvolvidas (Quadros 18 e 19).

PROBLEMA DIAGNOSTICADO	AÇÃO	METAS	INDICADORES								
			2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Não cumprimento da obrigatoriedade de proceder à gestão de combustíveis nos terrenos confinantes a edificações	Sensibilizar os proprietários de terrenos localizados em espaços rurais para a obrigatoriedade de proceder à gestão de combustíveis	Os principais órgãos de comunicação social locais veiculam informação relativa à obrigatoriedade de se gerir os combustíveis	100% dos proprietários cumprem a legislação até 2031								
	O sítio da Internet da CMM e os editais das juntas de freguesia divulgam a informação relativa à										



		obrigatoriedade de se gerir os combustíveis	
Lançamento de foguetes em festas locais durante o período crítico	Alertar as comissões de festas para a proibição do lançamento de foguetes durante o período crítico	Todas as comissões de festas contactadas pela CMDF	Ausência de lançamento de foguetes durante o período crítico
Projeção a partir de veículos em circulação de cigarros ainda incandescentes	Realizar ações de divulgação e sensibilização o direcionadas aos automobilistas	Afixação de placards nas principais vias de circulação do concelho e em bombas de combustível	Não se verificar qualquer ignição provocada por automobilistas
Ocorrência de incêndios nos espaços rurais devido ao uso negligente de maquinaria agrícola, ao uso indevido de fogo e à projeção de cigarros mal apagados por parte dos proprietários florestais, agricultores e caçadores	Alertar os proprietários florestais, agricultores e caçadores para a necessidade de se evitarem comportamentos de risco	Ações de sensibilização direcionadas para estes grupos alvo	Não se verificar qualquer ignição provocada por proprietários florestais, agricultores e caçadores
Possibilidade de no futuro a população adulta vir a adotar comportamentos de risco ou negligentes	Sensibilizar a população escolar	Ações de sensibilização direcionadas para a comunidade escolar	Toda a população escolar do ensino básico e preparatório participar nas ações de sensibilização

Quadro 18: Metas e indicadores – Sensibilização

AÇÃO	METAS	UNIDADES	INDICADORES MENSURÁVEIS									
			2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031
Percorrer as faixas de gestão de combustíveis que se encontram junto a aglomerados urbanos e casas isoladas e avaliar os locais onde as necessárias intervenções não foram realizadas	O programa operacional definido para as faixas secundárias de gestão de combustíveis encontra-se cumprido	% de FGC em incumprimento (de acordo com a calendarização definida)	< 10%	< 5%	< 5%	< 5%	< 5%	< 5%	< 5%	< 5%	< 5%	< 5%
Destacar elementos da GNR/SEPNA para os locais em festa, por forma a garantir que não são lançados foguetes nem balões com mecha acesa	Entre 2014 e 2018, o uso de foguetes durante a época crítica é banido	N.º de festas em que se verifica o lançamento de foguetes	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fiscalizar o comportamento dos condutores	A projeção de materiais incandescentes	N.º de autuações	< 3	< 2	0	0	0	0	0	0	0	0

Quadro 19: Metas e indicadores - Fiscalização

As estimativas de orçamento das ações de sensibilização e fiscalização propostas, em conformidade com os pressupostos de intervenção detalhados nas metas e indicadores por ano (2022-2031), indicando os responsáveis, estão discriminadas nos quadros seguintes (Quadros 20 e 21). As ações de fiscalização a desenvolver no concelho de Campo Maior não representarão um encargo adicional para as diferentes entidades responsáveis pela sua realização (GNR e CMCM), uma vez que decorrerão no âmbito do normal cumprimento das suas competências, não estando prevista a necessidade de se adquirirem meios adicionais.

[illegible]

[illegible]



florestais se encontram a cumprir as recomendações divulgadas pelo GTF	de vigilância móvel											
		Total	0*	0*	0*	0*	0*	0*	0*	0*	0*	0*

* As despesas com as deslocações de elementos pertencentes ao serviço de fiscalização enquadram-se no normal funcionamento daquele serviço municipal.

Quadro 21: Estimativa de orçamento e responsáveis – Fiscalização

4.3. 3.º EIXO ESTRATÉGICO – MELHORIA DA EFICÁCIA DO ATAQUE E DA GESTÃO DOS INCÊNDIOS

A coordenação de um dispositivo que preveja a mobilização preventiva de meios deve ter em conta a disponibilidade dos recursos, de forma a garantir a deteção e extinção rápida dos fogos, evitando que os mesmos atinjam grandes proporções. A organização prévia de todos os agentes e meios envolvidos, bem como das suas responsabilidades e competências, contribuirá para uma melhor e mais eficaz resposta de todos à questão dos incêndios florestais. O objetivo estratégico deste eixo é a articulação dos sistemas de vigilância e deteção com os meios de 1.ª intervenção, adequar a capacidade de 1.ª intervenção e melhorar a eficácia do rescaldo e vigilância pós-incêndio. Os objetivos operacionais passam por estruturar e gerir a vigilância e a deteção como um sistema integrado, estruturar o nível municipal de 1.ª intervenção, garantir a correta e eficaz execução do rescaldo e da vigilância pós-incêndio e a integração e melhoria dos meios de planeamento, previsão e apoio à decisão.

4.3.1. AVALIAÇÃO

4.3.1.1. Vigilância e deteção

A vigilância e deteção de incêndios é uma operação fundamental em qualquer sistema de DFCl, uma vez que possibilita a rápida deteção de incêndios 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. A organização do sistema de vigilância e deteção deve assentar na multiplicidade de fontes de vigilância. A complementaridade da vigilância fixa e da vigilância móvel é preponderante para assegurar uma cobertura efetiva da área do concelho. No concelho de Campo Maior não existe nenhum posto de vigia que se insira na rede nacional de postos de vigia, e as bacias de visibilidade dos três postos de vigia mais próximos (Quadro 22) abrangem menos de 5% da área do município.

DESIGNAÇÃO	INDICATIVO	CONCELHO	COORDENADAS (Gauss Militar)		ALTITUDE (m)
			X	Y	
S. Mamede	65-02	Portalegre	266650	260880	1080
Alter Pedroso	65-03	Alter do Chão	244085	246919	413
Serra d'Ossa	68-01	Estremoz	247750	197020	653

Quadro 22: Postos de vigia

A conjugação das bacias de visibilidade, associadas a cada posto de vigia, e locais estratégicos de estacionamento está representada na Figura 19.

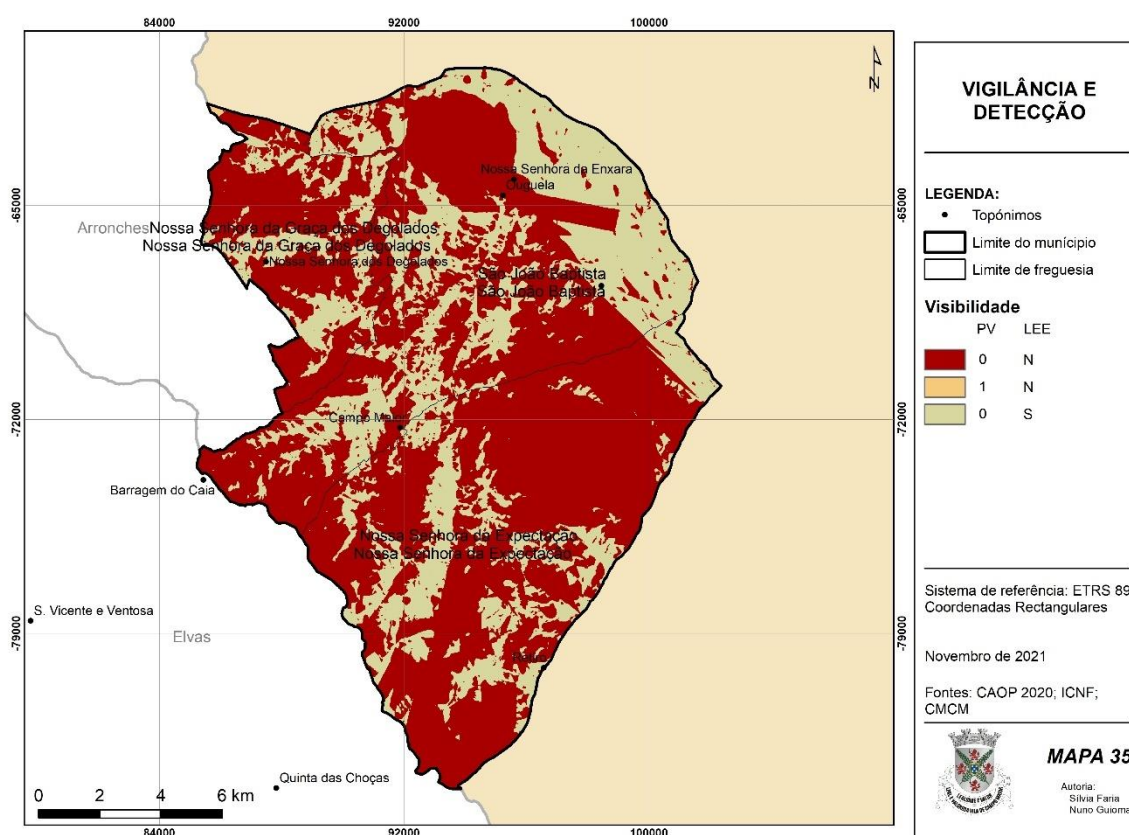


Figura 19: Mapa da localização e identificação dos postos de vigia e LEE no município de Campo Maior

4.3.1.2. 1.ª Intervenção

O tempo de resposta dos meios de supressão de incêndios constitui um fator crítico no âmbito da DFCI uma vez que, uma intervenção rápida e eficaz pode evitar que os incêndios assumam proporções de difícil controlo. O potencial do tempo de chegada para a 1.ª intervenção consistiu numa análise sobre o tempo de resposta, por rede viária, das equipas de 1ª intervenção a partir dos LEE e do Quartel de Bombeiros, através da exploração das potencialidades do *Network Analyst*, no que refere por exemplo a zonamentos por custos e distâncias. A aplicação permitiu determinar com base na localização e rede



viária e dos pontos de partida, os tempos de resposta até ao limite do município. Pretendeu-se assim fornecer informação fundamentada para tomada de decisões no que concerne ao futuro planeamento de ações de vigilância móvel no período crítico de incêndios florestais. O desenvolvimento da base geográfica de análise espacial teve como base os seguintes pressupostos:

- Pontos de partida: Locais Estratégicos de Estacionamento e Quartel de Bombeiros;
- Custo médio de transporte em minutos;
- Considerou-se toda a rede viária incluindo os “nós” fora dos limites do concelho, para garantir as ligações da rede necessárias à análise.

A informação relativa à rede viária foi de modo a permitir a aplicação deste tipo de análises:

- Todos os troços foram individualizados;
- Foram corrigidos todos os erros de topologia (*overshoots* e *undershoots*);
- Todos os troços foram classificados quanto à direção, comprimento e velocidade de fluxo (a velocidade e comprimento permitiu o cálculo dos tempos médios e valores monetário médios associados a cada troço).

Com base na informação da rede viária, procedeu-se a uma análise de tempo/distância relativa ao posicionamento dos pontos de partida, mediante uma velocidade associada ao limite máximo permitido por lei associado a cada troço, e à confrontação da distância percorrida em determinado tempo, para a área que poderá potencialmente ser abrangida por esses serviços numa escala temporal gradual.

Tomou-se como base de enquadramento, o limite do concelho, os pontos de partida, e um limite de 50 km ao centróide do município garantindo a inclusão de todas as ligações da rede pertencente ao município de Campo Maior. Seguidamente foram definidos os parâmetros da análise, entre os quais os intervalos das classes pretendidos. Depois de todos os parâmetros definidos realizaram-se os cálculos de custo (tempo e valor), associados à rede em análise. Os resultados obtidos traduzem-se numa matriz (área de serviço) de acumulação de custos, relacionados com o tempo associado à operação. Estes resultados foram generalizados em escalas com amplitudes de 5 minutos para uma mais fácil leitura. Depois de selecionada a localização ótima de determinado serviço, poderão ainda ser otimizadas rotas para vigilância móvel. No caso de existirem vários pontos de partida, e diversos veículos envolvidos poderão ainda realizar-se análises de densidade e proximidade de forma a associar

veículos (em número ou capacidade de carga) a sub-áreas no interior da área de serviço. A 1.ª intervenção nas várias secções do concelho é da responsabilidade das equipas a que essas mesmas secções se encontram inerentes. O potencial do tempo de chegada para a 1.ª intervenção (tempo entre o primeiro alerta e a chegada da 1.ª viatura ao teatro de operações), os locais estratégicos de estacionamento (LEE) e dos aquartelamentos das equipas com essa competência estão representados na Figura 20.

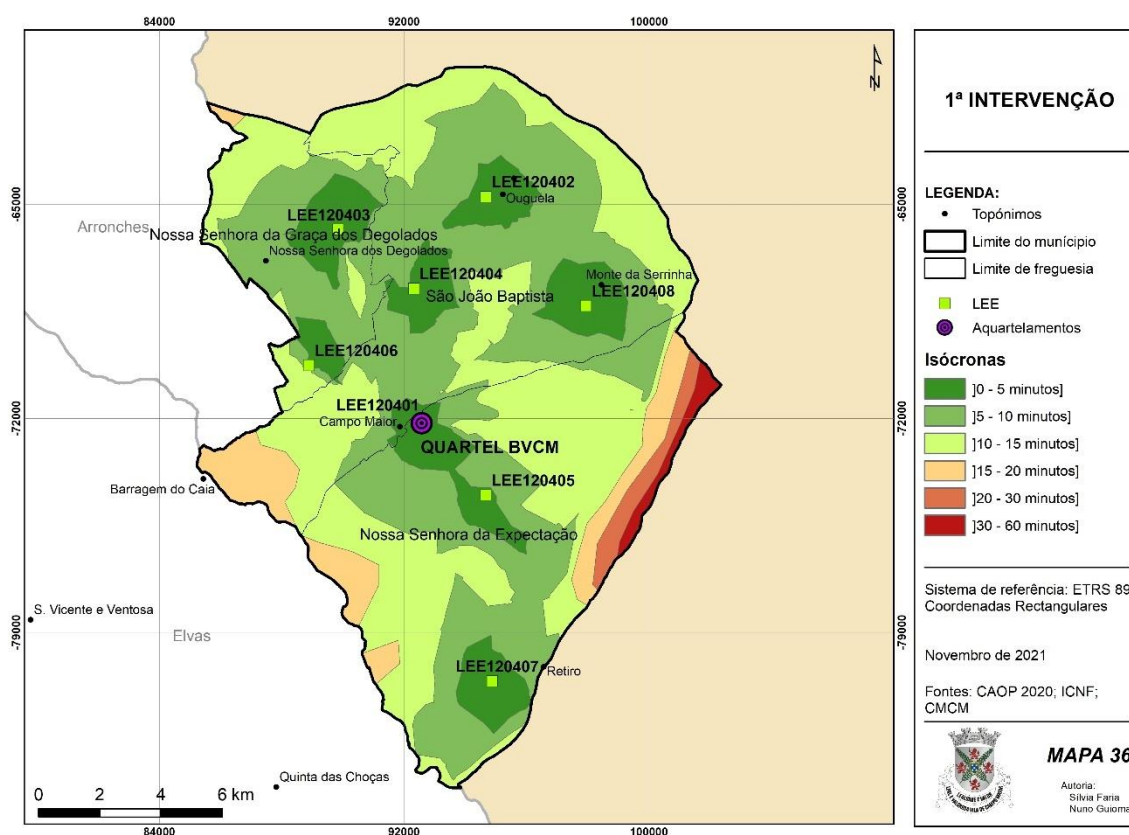


Figura 20: Mapa do potencial do tempo de chegada para a 1.ª intervenção no município de Campo Maior

No Mapa 36 (Figura 20) identifica-se o tempo estimado na deslocação das forças de socorro, a partir de qualquer um dos LEE, podendo-se observar que praticamente a totalidade da área do município poderá ser alvo de intervenção em menos de 30 minutos.

4.3.1.3. Combate, rescaldo e vigilância pós-incêndio

O combate de incêndios florestais é efetuado pela Corporação de Bombeiros existente no concelho, os Bombeiros Voluntários de Campo Maior. Não existem registos de reacendimentos no período considerado.



4.3.2. PLANEAMENTO DAS AÇÕES

4.3.2.1. Metas e indicadores

O Quadro 23 inclui as ações, metas e indicadores para este eixo estratégico.

AÇÃO	METAS	UNIDADES	INDICADORES									
			2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031
Formar os agentes envolvidos na vigilância, primeira intervenção e combate	Todas as equipas de vigilância e primeira intervenção frequentam ações de formação no primeiro trimestre de cada ano	Equipas %	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
	Os BV simulacros de combate a incêndios florestais no primeiro trimestre de cada ano	Simulacros N.º	-	1	1	1	1	-	1	1	1	1
Realizar a inventariação de meios e recursos existentes no município	No início de cada época de incêndio o inventário de meios e recursos disponíveis para ações de DFCI encontra-se atualizado	Inventário anual Sim/Não	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Avaliar e melhorar o desempenho do sistema municipal de DFCI	Todas as entidades com responsabilidades nas ações de vigilância, primeira intervenção, combate e rescaldo elaboram relatório de avaliação do seu desempenho, em que identificam os aspetos a melhorar e a necessidade de aquisição de meios materiais e humanos, no 4.º trimestre	Entidades que entregam o relatório anual %	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
	A CMDFCI elabora o relatório anual de avaliação da coordenação e articulação entre as diferentes entidades com responsabilidade nas ações de vigilância, primeira intervenção, combate e rescaldo, no 4.º trimestre	Relatório anual Sim/Não	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
	O POM incorpora as conclusões dos relatórios anuais elaborados pela CMDFCI.	POM integrando as conclusões Sim/Não	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim

Quadro 23: Vigilância e deteção, 1.ª intervenção, combate, rescaldo e vigilância pós-incêndio - Metas e indicadores



4.3.2.2. Estimativa de orçamento e responsáveis

A identificação dos responsáveis pelo cumprimento das metas definidas para otimização das ações de vigilância e deteção, 1.ª intervenção e combate, rescaldo e vigilância pós-incêndio, assim como o orçamento para execução das mesmas, encontram-se descritos no Quadro 24.

AÇÃO	METAS	RESPONSÁVEIS	ORÇAMENTO (€)									
			2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031
Formar os agentes envolvidos na vigilância, primeira intervenção e combate	Todas as equipas de vigilância e primeira intervenção frequentam ações de formação no primeiro trimestre de cada ano	CMDF	5000	5000	5000	5000	5000	5000	5000	5000	5000	5000
	Os BV de Campo Maior realizam simulacros de combate a incêndios florestais no primeiro trimestre de cada ano	BVCM	0*	0*	0*	0*	0*	0*	0*	0*	0*	0*
Sub-Total			5000	5000	5000	5000	5000	5000	5000	5000	5000	5000
Realizar a inventariação de meios e recursos existentes no município	No início de cada época de incêndio o inventário de meios e recursos disponíveis para ações de DFCI encontra-se atualizado	CMDF	0*	0*	0*	0*	0*	0*	0*	0*	0*	0*
Sub-Total			-	0*	0*	0*	0*	-	0*	0*	0*	0*
Avaliar e melhorar o desempenho do sistema municipal de DFCI	Todas as entidades com responsabilidades nas ações de vigilância, primeira intervenção, combate e rescaldo elaboram relatório de avaliação do seu desempenho, em que identificam os aspetos a melhorar e a necessidade de aquisição de meios materiais e humanos, no 4.º trimestre	Todas as entidades que integram a CMDF	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500
	A CMDF elabora o relatório anual de avaliação da coordenação e articulação entre as diferentes entidades com responsabilidade nas ações de vigilância, primeira intervenção, combate e rescaldo, no 4.º trimestre	CMDF	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500
	O POM incorpora as conclusões dos relatórios anuais elaborados pela CMDF	CMDF	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sub-Total			1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
TOTAL			6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000

* As despesas com as deslocações de elementos pertencentes a estas ações enquadram-se no normal funcionamento desse serviço

Quadro 24: Vigilância e deteção, 1.ª intervenção, combate, rescaldo e vigilância pós-incêndio - Estimativa de orçamento das ações propostas

4.4. 4.º EIXO ESTRATÉGICO – RECUPERAR E REABILITAR OS ECOSISTEMAS

Recuperar e reabilitar os ecossistemas é o principal objetivo a atingir no 4º Eixo Estratégico, sendo a avaliação e mitigação dos impactes causados pelos incêndios e implementação de estratégias de



reabilitação a longo prazo, os objetivos operacionais que se pretendem alcançar nos PMDF. As consequências mais evidentes que se podem observar depois de um incêndio florestal são os danos no coberto vegetal. Menos visíveis são os impactos dos incêndios florestais sobre as funções de proteção e regulação dos ecossistemas.

Uma vez que a magnitude dos impactos é variável e depende de vários fatores, entre os quais o tipo de solo, o coberto vegetal, a fisiografia, a precipitação entre outros (Robichaud *et al.*, 2000³⁹), para que as técnicas a aplicar possam ser utilizadas com eficácia, os locais devem ser previamente analisados no âmbito dos Planos de Defesa da Floresta contra Incêndios, no sentido de identificar a priori os locais mais suscetíveis aos fenómenos de degradação pós-fogo, e definir para os mesmos cenários de atuação de acordo com essas características e técnicas disponíveis.

Os efeitos do fogo no solo e no regime hídrico têm sido amplamente estudados nos últimos anos. Os incêndios de elevada intensidade que consomem grande parte do coberto vegetal, promovem a perda de nutrientes e matéria orgânica do solo (Neff *et al.*, 2005⁴⁰), o escoamento superficial pela diminuição da rugosidade do terreno e consequentemente os processos erosivos (Spigel e Robichaud, 2007⁴¹), e em alguns casos, aumentam a hidrofobia dos solos (Jackson e Roering, 2009⁴²).

Resumidamente, os impactos potenciais de curto prazo originados pela passagem de um incêndio florestal são:

- Diminuição da capacidade para reter a água no solo, aumentando assim o escoamento superficial. Este escoamento, em maiores quantidades, ao dirigir-se para zonas impermeabilizadas, pode originar inundações;
- Perda de nutrientes, a perda de solo neste arrastamento, e fenómenos mais extremos como deslizamentos. Assim outro dos fenómenos identificados, e que tem vindo a ser alvo de estudos mais aprofundados (EROSFIRE por exemplo), prende-se com o aumento da vulnerabilidade do solo à erosão no pós-fogo;
- Transporte de cinzas e outras partículas para a rede de drenagem natural aumentam o risco de contaminação das águas.

³⁹ Robichaud, P.R., Beyers, J.L., Neary, D.G., 2000. *Evaluating the effectiveness of post-fire rehabilitation treatments*. USDA Forest Service General Technical Report RMRS-GTR-63.

⁴⁰ Neff, J. C., Harden, J. W., Gleixner, G., 2005. Fire effects on soil organic matter content, composition, and nutrients in boreal interior Alaska. *Canadian Journal of Forest Research* 35: 2178-2187.

⁴¹ Spigel, K.M., Robichaud, P.R., 2007. First-year post-fire erosion rates in Bitterroot National Forest, Montana. *Hydrological Processes* 21: 998-1005.

⁴² Jackson, M., Roering, J. J., 2009. Post-fire geomorphic response in steep, forested landscapes: Oregon Coast Range, USA. *Quaternary Science Reviews* 28: 1131-1146.



Pelo facto de este eixo não constituir uma prioridade, considerando os diferentes domínios de aplicação do presente PMDF, dadas as baixas ocorrências e área ardida, foi ainda assim calculado o risco potencial de erosão (a reclassificação do índice utilizado considerou apenas situações extremas). Tendo em consideração os resultados do modelo aplicado (que detalhadamente se explana no ponto seguinte) foram elencadas as principais técnicas de minimização de impactes no curto prazo a utilizar em caso de incêndio, e ainda salientada a necessidade de se avaliar a necessidade de intervir preventivamente, reabilitando os ecossistemas em causa e mantendo redes que garantam a conectividade ecológica, e simultaneamente constituam barreiras à progressão dos incêndios.

4.4.1. ANÁLISE DA SUSCEPTIBILIDADE À EROSÃO: APLICAÇÃO DO MODELO EHE

Sendo o fenómeno de erosão hídrica do solo resultante de variados fatores em contextos de complexidade, decorrente da sua natureza inter-relacionada, considera-se pertinente uma aproximação visando a definição de uma metodologia simples e eficaz, facilmente aplicável ao ordenamento do território. Podendo o trabalho da força gravítica ser considerado o fator primordial em processos de erosão decorrentes do escoamento superficial, a metodologia desenvolvida integrou primeiramente esta dimensão. Considera-se assim o estudo dos processos erosivos numa perspetiva global ou de contexto, integrando nos procedimentos metodológicos não a erosão específica local decorrente da inclinação do terreno em cada local ou célula, mas a erosão potencial global cumulativa, em que a erosão em cada célula é influenciada por um conjunto de células e influencia outro conjunto de células.

Outros modelos de previsão de perda de solo recorrem a este princípio, como o *Water Erosion Prediction Project* (WEPP, Flanagan, 1994⁴³), e têm demonstrado bastante aderência à realidade, de acordo com os trabalhos desenvolvidos com base nos dados da Estação Experimental de Erosão de Vale Formoso (Tomás, 1997⁴⁴), sendo limitados pela quantidade de informação de base necessária à sua utilização. Em 2001 foi adaptado ao modelo WEPP a metodologia MIR (*Minimum Information Requirement*) que se baseia fundamentalmente em informação topográfica, de solo e de ocupação do

⁴³ Flanagan, D.C., 1994. *Water erosion prediction project: Erosion Prediction Model*. NSERL, report n.º 9, USDA-ARS, National Erosion Research Laboratory, West Lafayette, Indiana, USA.

⁴⁴ Tomás, P.M.P.P., 1997. *Modelos de previsão da erosão hídrica em solos agrícolas*. Dissertação de Doutoramento em Engenharia Civil, Instituto Superior Técnico, Universidade Técnica de Lisboa.



solo associada a um simulador, usando um conjunto mínimo de informação para estimar a perda de solo (Brazier, 2001⁴⁵).

A abordagem desenvolvida (Ferreira *et al.*, 2010⁴⁶; Neves *et al.*, 2011⁴⁷), e apresentada no âmbito da definição do Esquema Nacional de Referência para a REN (Neves *et al.*, 2010⁴⁸), distingue-se de abordagens mais usualmente aplicadas no nosso país, que assentam na integração de classes de declive com classes de avaliação de erodibilidade do solo definidas pericialmente e de acordo com valores de referência provenientes de diversos autores. A métrica EHE assume a seguinte formulação:

$$EHE = \tan^{-1} \frac{hp}{(\sin(90^\circ - \alpha p))} \cdot T.C.Rp$$

Esta aproximação integra assim, para toda a área de drenagem, os factores comprimento de encosta, declive e práticas de conservação da Equação Universal de Perda de Solo, a partir dos factores αp (declive ponderado), hp (altura ponderada), e Rp (indicador de atrito) e, indiretamente, a erodibilidade do solo através do indicador de potencial de profundidade de solo, TC. Esta metodologia tem a vantagem de aproximar a definição de um potencial de erosão decorrente do comportamento de toda a bacia drenante para cada célula expressando claramente as áreas/células produtoras de sedimentos numa expressão proporcional ao trabalho da força gravítica.

A fórmula desenvolvida permite o cálculo de uma métrica expressa em valores que variam entre 0 e 90° independentemente do comprimento de encosta, embora este esteja integrado no cálculo e na relação entre a altura ponderada (hp) e o declive ponderado (αp). Dessa forma foi aplicado o índice topográfico de Erosão Hídrica Estrutural (EHE) que constitui uma métrica da ação do relevo no processo de erosão hídrica integrando diversas variáveis topográficas segundo os princípios da mecânica clássica, adaptados às características do ambiente de modelação.

⁴⁵ Brazier R.E., Rowan, J.S., Anthony, S.G., Quinn P.F., 2001. "MIRSED" towards an MIR approach to modelling hillslope soil erosion at the national scale. *Catena* 42: 59-79.

⁴⁶ Ferreira, A.G., Neves, N., Gonçalves, A.C., 2010. *Reserva Ecológica Nacional: critérios para a delimitação das áreas de elevado risco de erosão hídrica do solo (decreto-lei n.º 166/2008, de 22 de Agosto)*. Departamento de Paisagem, Ambiente e Ordenamento, Universidade de Évora.

⁴⁷ Neves, N., Ferreira, A.G., Gonçalves, A.C., Cancela d'Abreu, A., Ramos, I.A., Freire, M., Guiomar, N., 2011. *Erosão Hídrica Estrutural – EHE: Descrição de processos de modelação geográfica*. Departamento de Paisagem, Ambiente e Ordenamento, Universidade de Évora

⁴⁸ Neves, N., Freire, M., Guiomar, N., Madeira, L., Ramos, I.A., Cancela d'Abreu, A., 2010. *Reserva Ecológica Nacional: esquema nacional de referência*. Departamento de Paisagem, Ambiente e Ordenamento, Universidade de Évora.

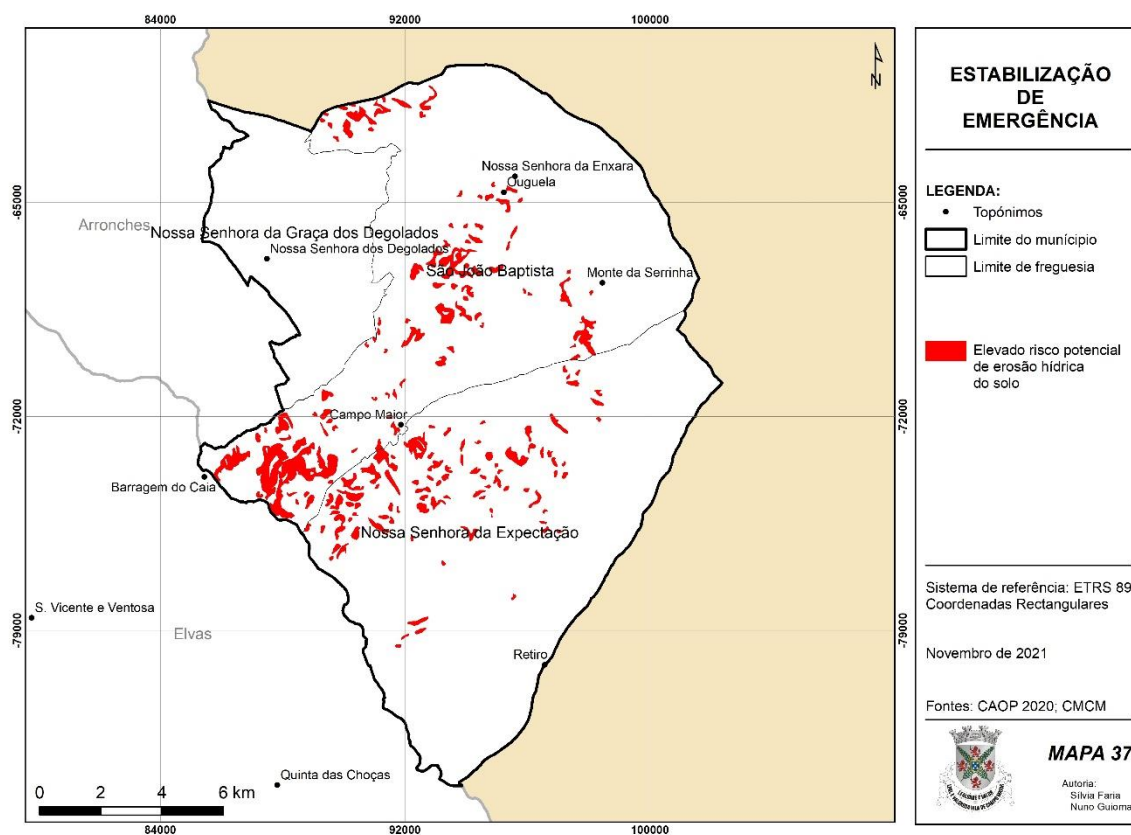


Figura 21: Zonas de elevado risco potencial de erosão hídrica do solo, que deverão ser alvo de estabilização de emergência se forem percorridas por um incêndio florestal

As técnicas e procedimentos a privilegiar são elencados seguidamente.

4.4.2. TÉCNICAS DE INTERVENÇÃO DE CURTO PRAZO EM ÁREAS ARDIDAS

De acordo com Neary (2009)⁴⁹ os objetivos das intervenções de curto prazo em áreas ardidas devem centrar-se na minimização dos riscos associados à perda de vidas e bens, limitação da perda de solo e do potencial produtivo local, diminuição do escoamento superficial e redução da deterioração da qualidade da água.

Assim, afigura-se como fundamental a integração de Técnicas de Engenharia Natural, que permitam o sucesso de outras intervenções de médio e longo prazo na recuperação de áreas ardidas, incorporando no processo de análise e decisão informação sobre a capacidade regenerativa do local, o risco de degradação potencial do solo e da qualidade da água, a conservação de espécies e habitats, e a proteção fitossanitária dos povoamentos florestais e controlo das espécies invasoras.

⁴⁹ Neary, D. G., 2009. Post-wildland fire desertification: can rehabilitation treatments make a difference? *Fire Ecology* 5(1): 129-144.



As estratégias de curto prazo incidem essencialmente na extração de madeira queimada que pode ser utilizada para construir barreiras (*log-dams*) com o objetivo de retardar o escoamento superficial e diminuir a perda de solo, nas sementeiras de emergência de modo a tentar uma cobertura do solo mínima de 30%, e ainda a aplicação de resíduos orgânicos (*mulching*) (Vallejo, 2006)⁵⁰.



Fotografias 1 e 2: Aplicação de técnicas de curto prazo para minimização dos impactos erosivos pós-fogo: à esquerda (Autor: Nuno Lecoq) e à direita (Autor: Carlos Janeiro)

As primeiras intervenções devem ser feitas imediatamente após o incêndio, recorrendo a materiais ardidos de maior calibre, como por exemplo a colocação de ramos queimados perpendicularmente ao máximo declive, apoiados por cepos das árvores abatidas, de forma a contrariar a erosão do solo (Fotografia 2).

Outra abordagem é a colocação das árvores ardidas nas linhas de drenagem e possíveis ravinas, gerando uma rugosidade que permite a redução da energia do escoamento e a retenção de solo (Florineth, com. pessoal, 2009). Robichaud *et al.* (2008)⁵¹ estudaram a eficácia desta técnica e verificaram, nas áreas estudadas, alguns problemas entre os quais a fraca sustentação das barreiras e a rápida degradação das mesmas, sugerindo que a sua colocação deve ter em consideração fatores climáticos regionais, topográficos e ecológicos.

⁵⁰ Vallejo, R. (Ed.), 2006. *Ferramentas e metodologias para o restauro de áreas ardidas*. Deliverable D-04-08, EUFIRELAB EVR1-CT-2002-40028.

⁵¹ Robichaud, P.R., Wagenbrenner, J.W., Brown, R.E., Wohlgemuth, P.M., Beyers, J.L., 2008. Evaluating the effectiveness of contour-felled log erosion barriers as a post-fire runoff and erosion mitigation treatment in the western United States. *International Journal of Wildland Fire* 17: 255-273.

No entanto, outras técnicas podem ser consideradas, dependendo da avaliação dos riscos associados, como a abertura de valas no sentido das curvas de nível (Fotografia 3) e sua associação a sistemas de drenagem com material orgânico (faxinas).



Fotografia 3: Abertura de valas de drenagem (Autor: Nuno Lecoq)

A construção de pequenas represas que permitam a infiltração da água no local e retenção de minerais, a utilização de sementeira aérea ou terrestre para permitir uma mais rápida cobertura do solo com material vegetal e assim diminuir a perda de solo, até estruturas de suporte e estabilização de taludes como os muros de vegetação, são ainda técnicas a ter em consideração nas intervenções de curto prazo.

Quando se opte pela sementeira de emergência, seja a lanço, aérea ou hidrossementeira, a seleção de espécies revela-se um fator de extrema importância. Esta seleção deve ser feita de acordo com as limitações ecológicas do local, a vegetação potencial natural, a capacidade das espécies para uma rápida colonização, a estrutura radicular, entre outros fatores (Vallejo *et al.*, 2003)⁵². Segundo Beyers (2004)⁵³ o recurso à sementeira pós-fogo também se pode justificar para a prevenção da colonização de plantas exóticas, todavia o recurso a esta técnica apenas parece ser viável para plantas anuais. Bautista *et al.* (2009)⁵⁴ evidenciam as vantagens do *mulching* para a diminuição dos processos erosivos e ainda para a criação de condições para a reabilitação dos ecossistemas a médio e longo prazo, de que se destacam a rápida cobertura do solo durante o primeiro ano após o fogo onde os fenómenos

⁵² Vallejo, R. , Cortina , J., Vilagrosa , A., Seva , J. P., Alloza, J. A., 2003. Problemas y perspectivas de la utilización de leñosas autóctonas en la restauración forestal. In Rey-Benayas, J. M., Espigares-Pinilla, T., Nicolau-Ibarra, J. M. (Eds.), *Restauración de ecosistemas mediterráneos*, Universidad de Alcalá, Madrid, pp. 11-42.

⁵³ Beyers, J. L., 2004. Postfire seeding for erosion control: effectiveness and impacts on native plant communities. *Conservation Biology* 18(4): 947-956.

⁵⁴ Bautista, S., Robichaud, P. R., Bladé, C., 2009. Post-fire mulching. In Cerdà, A., Robichaud, P. R., Primlani, R. (Eds.), *Restoration strategies after forest fires*. Science Publishers, Inc, Enfield, New Hampshire, (in press).

de erosão tendem a ser maiores, e o aumento da retenção de humidade no solo. Robichaud *et al.* (2000) ainda analisa algumas novas técnicas, entre as quais o uso da poliacrilamida, que é um polímero orgânico que pode ser usado para controlar a erosão do solo, mas que se revela muito dispendioso em termos económicos.

Embora a eficácia das técnicas de curto prazo de minimização dos impactos pós-fogo ainda não tenha sido amplamente estudada a médio e longo prazo, parece-nos evidente que as consequências de longo prazo resultantes da inexistência de uma cultura de intervenção nas áreas ardidas serão sempre de maior difícil resolução. Justifica-se assim a análise e discussão no sentido de avaliar as técnicas mais adequadas para a minimização de impactos decorrentes dos incêndios florestais, que permitam a criação de condições para a recuperação dos sistemas biofísicos afetados, e evitem a perda do potencial produtivo dos locais, a diminuição do seu valor ecológico, e o consequente abandono.

Existem ainda algumas técnicas que se pautam “pela utilização das plantas juntamente com outros materiais naturais no controle de erosão em escarpas, taludes e margens de rios e ribeiras” (Martinho, 2005)⁵⁵, e resultam da utilização de elementos mecânicos ou estruturas, em combinação com elementos vivos ou plantas, com o intuito de retardar ou prevenir falhas de taludes e erosão (Ribeiro, 2005)⁵⁶. Assim em situações pontuais e com características bem definidas poderão utilizar-se técnicas construtivas como as ilustradas na Figura 22.

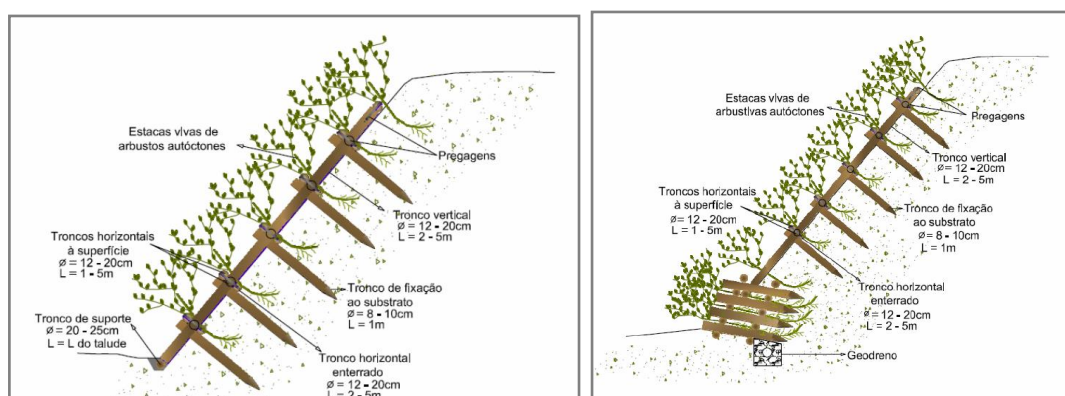


Figura 22: Perfil de uma grade de vegetação (à esquerda) e perfil de uma grade de vegetação apoiada num muro de vegetação (Martinho, 2005)

⁵⁵ Martinho, P.R.M., 2005. *Contribuição para o estudo de técnicas de Engenharia Biofísica: Grade de vegetação e grade de vegetação Vesúvio*. Trabalho de Fim de Curso, Universidade de Évora.

⁵⁶ Ribeiro, A.M.L., 2005. *Breves considerações sobre Técnicas de Engenharia Biofísica – Caso do muro de vegetação*. Trabalho de Fim de Curso, Universidade de Évora.



As TEB permitem “desenvolver estruturas com formas diversas, grande durabilidade e custos reduzidos” (Martinho, 2005). Uma listagem mais completa das diferentes técnicas pode ser encontrada em Fernandes e Freitas (2011)⁵⁷.

4.4.3. INTERVENÇÕES EM ZONAS DE ELEVADA SUSCEPTIBILIDADE À EROSÃO E DE RESTAURAÇÃO DE ESPAÇOS FLORESTAIS

No Concelho de Campo Maior, as áreas vulneráveis à erosão estão associadas marcadamente à rede de drenagem e aos declives. Quando confrontados com situações de degradação da linha de água envolvendo perturbações morfológicas como uma indefinição do traçado e do canal ou uma profunda perturbação do mesmo (encaixe, assoreamento, etc.), ruturas e erosão das margens, importa realizar intervenções de reconstrução e recuperação.

Por outro lado, quando as galerias ripícolas se apresentam em bom estado de conservação, podem constituir zonas de mudança do comportamento do fogo e facilitar a sua extinção. De forma inversa, linhas de escoamento natural mal conservadas, e com o canal de escoamento obstruído podem constituir zonas de progressão e abertura da frente de fogo.

⁵⁷ Fernandes, J.P., Freitas, A., 2011. *Introdução à Engenharia Natural*. Volume II dos manuais do Projeto Nascentes para a Vida, EPAL, Lisboa.

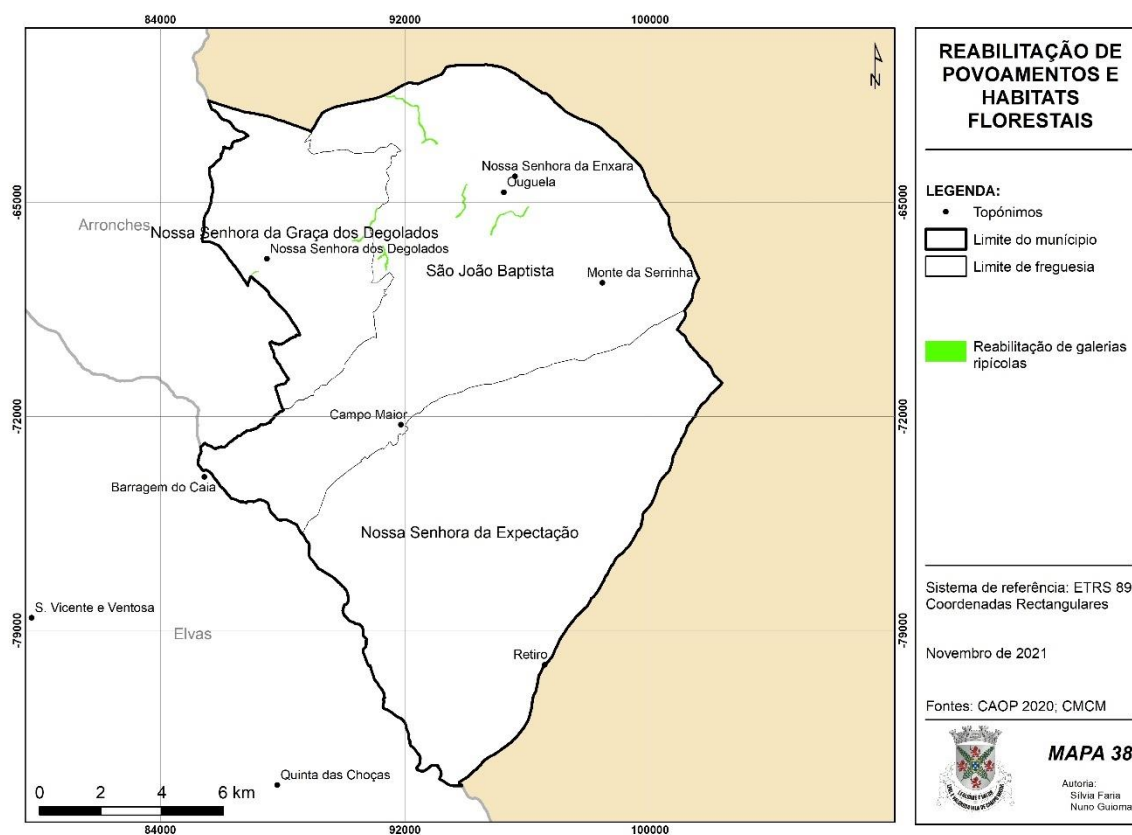


Figura 23: Zonas prioritárias para a reabilitação de povoadamentos e habitats florestais no município de Campo Maior

Desta forma torna-se necessário empreender esforços na restauração destes espaços, devolvendo-lhes as suas funções específicas na plenitude. As intervenções a efetuar nestes ecossistemas devem ter como objetivos principais a reposição de um traçado funcional, a reconstrução de um canal ajustado às características hidrológicas e geomorfológicas do local e a reconstrução de um corredor ripícola viável e funcional. Dadas as especificidades das intervenções em linhas de água, todo o processo de avaliação, planeamento e execução será executado e acompanhado por técnicos preparados para o efeito, e consultada a APENA – Associação Portuguesa de Engenharia Natural em todas as fases do mesmo.

ANO	AÇÃO
2023	Validação das áreas em risco de erosão em duas linhas de água
2024	Consulta de entidades para desenvolvimento de um projeto de requalificação das linhas de água
2025	Abertura de um concurso de ideias para desenvolvimento de um plano
2026	Avaliação de propostas e orçamentação geral do projeto
2027	Candidatura a fundos para execução do projeto (programa LIFE)

Quadro 25: Planeamento das intervenções nas linhas de água

Sem prejuízo do natural evoluir do processo acima proposto, são elencadas as possíveis situações passíveis de ocorrer nestes ecossistemas, assim como as técnicas de intervenção são muito diversos e foram extraídos para este capítulo a partir dos trabalhos de Fernandes e Cruz (2011)⁵⁸ e Fernandes *et al.* (2012)⁵⁹, e podem encontrar-se mais desenvolvidos em Fernandes e Freitas (2011).

4.4.3.1. Intervenções em margens ravinadas

Devido à erosão das margens desprotegidas pela vegetação, associada ou não a aterros abusivos ou a quedas de árvores descalçadas pela corrente, ocorrem muitas situações em que a base da margem foi sendo erodida e ocorreram aluimentos originando "feridas" nas margens que tendem a aumentar a cada cheia.

As intervenções de correção podem, conforme a severidade e dimensão da zona degradada assumir muitas formas. Nas situações mais simples (Figura 24) basta um reperfilamento seguido de plantação (ou colocação de estacas) combinado ou não com a proteção da base com fascinas ou entrançados vivos ou, em situações mais extremas, enrocamento com estacaria.

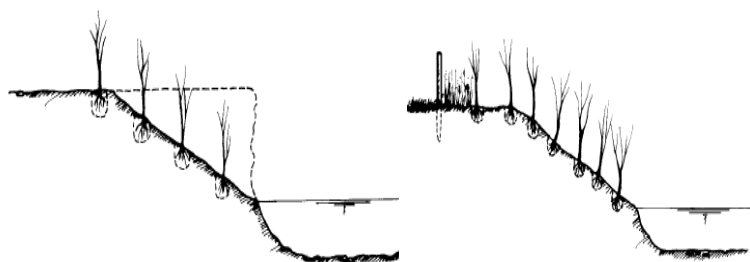


Figura 24. Exemplo de uma intervenção de reperfilamento e plantação de uma margem ravinada (adaptado de Jund *et al.*, 2000)⁶⁰

Em situações mais complexas (maior dimensão e altura da zona erodida, maior torrencialidade dos escoamentos de cheia) tornam-se necessárias intervenções combinadas incluindo estruturas complementares de suporte e proteção para apoiar o desenvolvimento da vegetação (Figura 25).

⁵⁸ Fernandes, J.P.A., Cruz, C.S., 2011. *Limpeza e gestão de linhas de água: pequeno guia prático*. Volume III dos manuais do Projecto Nascentes para a Vida, EPAL, Lisboa.

⁵⁹ Fernandes, J.P.A., Guiomar, N., Santos, J., Matos, R., Neves, N., Carvalho, A., Carvalho, N.C., 2012. *Várzea de Loures: sistema hidrológico – Abordagens de gestão*. Relatório apresentado no âmbito do Projecto NATURBA. Departamento de Paisagem, Ambiente e Ordenamento. Escola de Ciências e Tecnologia, Universidade de Évora.

⁶⁰ Jund, S., Paillard, C., Frossard, P.A., Lachat, B., 2000. *Guide de gestion de la végétation des bords de cours d'eau*. Agence de l'eau Rhin-Meuse, Moulins-Lès-Metz.

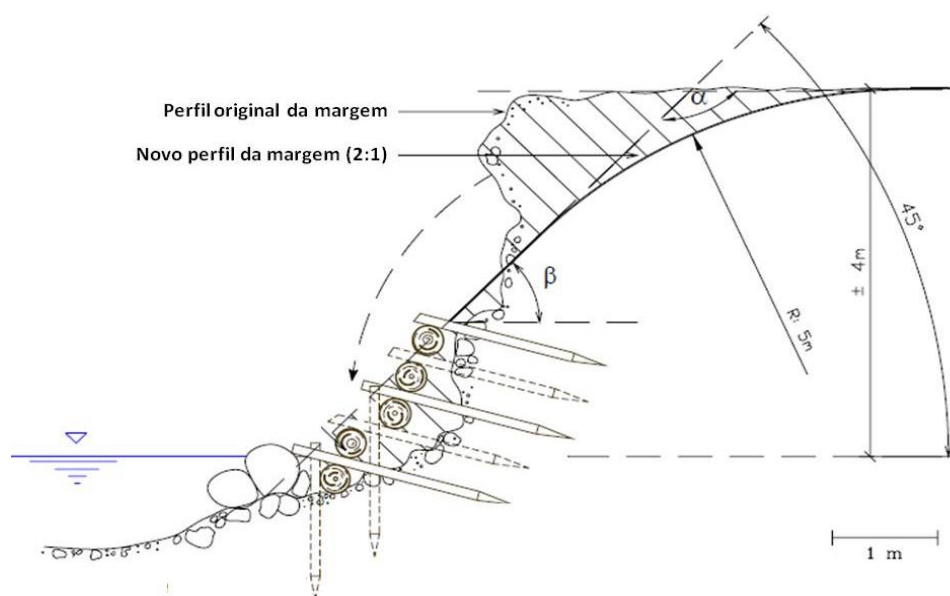


Figura 25: Exemplo de uma intervenção de reconstrução de uma margem ravinada combinando o reperfilamento com uma estrutura de suporte do material aterrado associada à plantação com espécies adequadas ao local (Durlo e Sutili, 2005)⁶¹

4.4.3.2. Intervenções em margens erodidas

Em situações em que as margens se encontram erodidas mas sem o ravinamento e o desmoronamento atrás referidos, as intervenções recomendadas consistem essencialmente na proteção da base da margem recorrendo a fascinas, entrançados ou enrocamentos vegetados, combinados com a reconstrução da vegetação ripícola com o recurso a estacaria de salgueiros e plantações das restantes espécies arbustivas e arbóreas adequadas (Figura 26).

Sat	Ssa	Ssa	Sat	Ssa	Sat	Sat	Ssa	Ssa	Sat	Ssa	Sat	Ssa	Ssa	Sat
Sat	Sal	Sat	Ssa	Sat	Sal	Sat	Sal	Sat	Sal	Sal	Sat	Sal	Sat	Ssa
Sal	Alg	Sal	Alg	Alg	Sal	Sal	Alg	Sal	Alg	Sal	Sal	Alg	Sal	Sal
Alg	Alg	Pon	Poa	Alg	Pon	Alg	Poa	Fra	Alg	Poa	Alg	Pon	Fra	Alg
Fra	Pon	Cea	Fra	Pon	Fra	Fra	Cea	Pon	Fra	Pon	Fra	Cea	Pon	Fra

Figura 26: Exemplo de um módulo de plantação hipotético para uma frente de 30 metros de margem (a linha de água corre da parte de cima) - Sar - *Salix atrocinerea*, Ssa - *Salix salvifolia*, Sal - *Salix alba*, Alg - *Alnus glutinosa*, Fra - *Fraxinus angustifolia*, Pon - *Populus nigra*, Poa - *Populus alba*, Cea - *Celtis australis* (Obviamente que a densidade de estacas das três espécies de salgueiro deve ser a de 5 a 6 por unidade de 2m de frente e um metro de profundidade) (Fernandes e Cruz, 2011)

4.4.3.3. Intervenções em linhas torrenciais ravinadas

⁶¹ Durlo, M., Sutili, F., 2005. *Bioengenharia - Manejo biotécnico de cursos de água*. Edições EST, Porto Alegre.

É muito frequente a ocorrência de linhas de água intermitentes onde se verifica a ocorrência de ravinamento mais ou menos profundo. Essas situações podem ser corrigidas com a construção de uma série de represas longitudinais pouco afastadas entre si que contribuam para repor um perfil de leito de equilíbrio. Essas represas formam obstáculos ao escoamento dissipando a energia deste (logo a sua capacidade erosiva), atrasando-o e potenciando a sedimentação. Posteriormente as zonas de acumulação a montante das micro-represas podem ser plantadas.

Exemplos de micro-represas são, por exemplo, troncos ou conjuntos de troncos enterrados transversalmente nas ravinas, combinados ou não com medidas de emergência mais expeditas, como o enchimento das ravinas com ramagens ou mesmo com troncos de árvores (Figura 27).

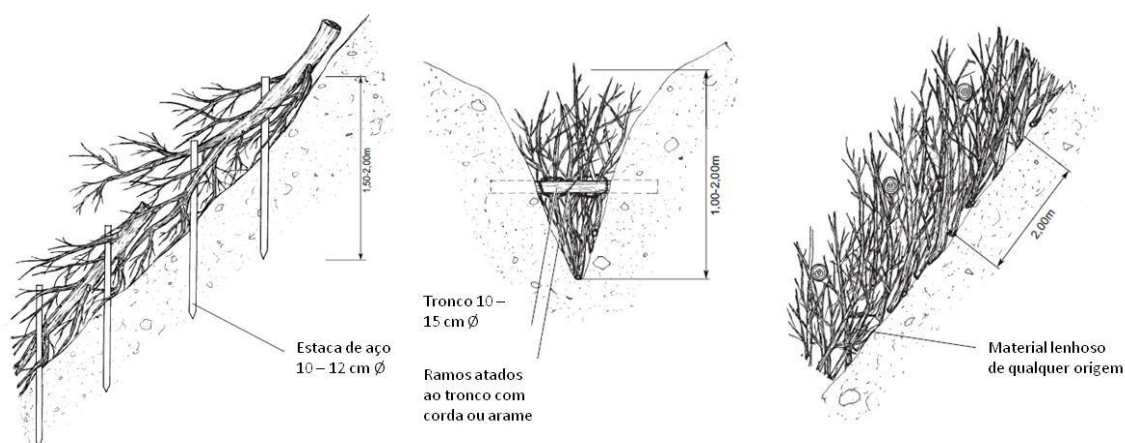


Figura 27: Exemplo de medidas simples de correção de ravinas ativas recorrendo a árvores abatidas ou ao enchimento com ramagem ancorada com troncos transversais (Florineth, 2004)⁶²

Todos estes exemplos são obviamente apenas esquemáticos e muito simplificados, não substituindo o necessário estudo e projeto de cada intervenção concreta. De qualquer forma, importa recordar o elenco das principais técnicas disponíveis, assim como os seus limites de utilização em termos de velocidade da corrente e tensões de arraste associadas (Quadro 26).

⁶² Florineth, F., 2004. *Pflanzen statt Beton*. Patzer Verlag, Berlin.



CLASSIF.	TÉCNICA CONSTRUTIVA	Velocidade da corrente			Resistência à tensão de arraste τ		
		0 – 1 m/s	1 – 3 m/s	> 3 m/s	< 100 N/m ²	100 – 200 N/m ²	> 200 N/m ²
Construções lineares	Relvado	X			X		
	Placas de Relva	X	X	X	X	X	X
	Entrançados	X	X	X	X	X	
	Fascinas	X	X	X	X	X	X
	Esteira de ramos	X	X	X	X	X	X
	Degraus vivos de consolidação de taludes da margem	X	X	X	X	X	X
	Degraus vivos de consolidação da base da margem	X	X		X	X	
	Fascinas	X	X	X	X	X	X
	Parede de Fascinas	X	X	X	X	X	X
	Fascinas sobre faixas de vegetação	X	X		X	X	
	Muro armado de geotextil com faixas de vegetação	X	X	X	X	X	X
	Muro de madeira “Cribwall” simples	X	X		X	X	
	Muro de madeira “Cribwall” duplo	X	X		X	X	
	Gabião	X			X		
Construções pontuais	Rede	X	X		X	X	
	Deflector / Esporão	X			X		
	Feixes de ramos	X			X		
	Entrançado de ramos mortos	X			X		
	Fascinas no talude da margem	X	X		X	X	
	Geotextil cobrindo a margem em talude	X	X		X	X	
	Geotextil com estacaria viva	X	X		X	X	
	Árvores para proteção de margens	X			X		
	Tocos enraizados	X	X		X		
	Estacas de salgueiro em enrocamento	X	X	X	X	X	X
	Estacas de salgueiro em no talude da margem	X			X		
	Plantas lenhosas enraizadas	X			X		

Quadro 26: Matriz de decisão para a seleção de técnicas de intervenção em meios hídricos (adaptado de Florineth, 2004; Hacker, 2009⁶³)

Importa ainda recordar que, sempre que se utilizem materiais construtivos inertes deve-se procurar articulá-los com sistemas construtivos vivos, de modo não só a valorizá-los ecologicamente, como a diminuir a necessidade e intensidade do seu uso.

Em relação à intervenção propriamente dita, devem evitar-se, como referido, alterações do perfil da linha de água, assim como do seu comprimento, sempre que estas conduzam ao aumento da velocidade da corrente e, conseqüentemente, a um maior risco de erosão e à necessidade de uma maior consolidação das margens.

⁶³ Hacker, E., 2009. *Las directrices europeas de Ingenieria del Paisaje*. Comunicación oral, Girona, AEIP.



Soleiras e obstáculos que alterem o regime de escoamento podem ser de grande utilidade no processo de reoxigenação, ao mesmo tempo que, criando pequenas represas, mantêm o nível da água dentro de um limite mínimo e geram diferentes biótopos no corpo de água.

O perfil transversal deverá apresentar uma elevada flexibilidade e diversidade e corresponder a uma estrutura cujas funções de consolidação e ações sobre o escoamento se coadunem com a tipologia de uso do leito de cheia a qual, contudo, deve ser objeto de um ordenamento cuidado, tendo em consideração as limitações próprias do regime natural de inundação a que estão sujeitas. Em caso algum é de aceitar a desvirtuação global do carácter da linha de água e do seu leito de cheia por usos abusivos.

A intervenção deve, pois, ter em conta esta grande complexidade estrutural e funcional e procurar não só preservá-las, como promover o seu carácter natural ou próximo do natural. Por outro lado, é crítico ter em consideração que a gestão das linhas de água deve ser feita pensando que além dos 2% de dias de cheia existem 98% de dias de caudais normais ou mesmo de estiagem, com imposição do recurso a estruturas cada vez mais pesadas de armazenamento e distribuição.

4.4.3.4. Gestão de galerias ribeirinhas

Para a correta gestão das galerias ribeirinhas deverá ser tidas em consideração, por um lado, a maior importância e sensibilidade ecológica destes espaços e, por outro, a necessidade de evitar que estas formações se transformem em corredores preferenciais na propagação dos fogos, como vem sucedendo com alguma frequência (devido quer à sua posição topográfica, quer à elevada densidade e continuidade de combustível quer ainda à alta inflamabilidade em condições meteorológicas e edáficas desfavoráveis).

Deverão, ainda, ser estritamente respeitadas as faixas de proteção às linhas de água estabelecidas no âmbito do regime do domínio hídrico. Segundo o relatório do CNR (2005) os princípios gerais de intervenção são os seguintes:

- Favorecer a regeneração natural dos diferentes estratos de vegetação – As intervenções deverão centrar-se na limpeza e desobstrução das margens e leitos dos cursos de água, nos casos em que tal impeça o normal fluir dos caudais ou propicie um elevado risco de agravamento das condições fitossanitárias;
- Recorrer a plantações ou sementeiras artificiais apenas em casos excecionais – A regeneração artificial de bandas ribeirinhas apenas deverá ser realizada quando se verificar uma destruição total



da vegetação preexistente ou quando a situação preexistente se caracterizava por acentuada degradação, por exemplo sem a presença de estrato arbóreo/arbustivo, com dominância de espécies exóticas invasoras ou com uma flora sem interesse para efeitos de conservação. Poderá ainda ser recomendada em ações planeadas de combate à erosão ou de correção torrencial;

- Interditar a utilização de material vegetal não originário da vizinhança imediata da linha de água – O material vegetal a utilizar deverá ser proveniente das zonas ripícolas adjacentes ao local a regenerar. O não cumprimento deste preceito poderá conduzir ao empobrecimento ecológico e a poluição genética irreversível de numerosas espécies características dos ecossistemas afetados, especialmente ao nível dos géneros mais suscetíveis à hibridação (*Salix*, etc.);
- Atender à composição e estrutura das formações florestais características da região: O acompanhamento da regeneração natural da vegetação ribeirinha deverá ter como referência as formações características da região intervindo, sempre que for necessário, ao nível da eliminação de espécies exóticas invasoras, da gestão hidráulica, etc.

Como lista indicativa, necessariamente provisória, indicam-se na lista abaixo (Quadro 27) as principais regiões biogeográficas, elaborada essencialmente a partir de CNR (2005)⁶⁴, com indicação das espécies características de cada região.

ESPÉCIE	NOME VULGAR	REGIÕES DE ARBORIZAÇÃO
<i>Acer monspessulanum</i> L.	Zelha	III
<i>Acer pseudoplatanus</i> L.	Padreiro	II, IV
<i>Alnus glutinosa</i> (L.) Gaertner	Amieiro	II, III, IV, VIII
<i>Betula pubescens</i> Ehrhart	Vidoeiro	II, IV
<i>Buxus sempervirens</i> L.	Buxo	III
<i>Celtis australis</i> L.	Lódão-bastardo	III
<i>Cornus sanguinea</i> L.	Corniso	III, IV
<i>Corylus avellana</i> L.	Aveleira	II, IV
<i>Crataegus monogyna</i> Jacques	Pilriteiro	II, III, IV, VIII
<i>Erica arborea</i> L.	Urze-branca	II, III, IV, VIII
<i>Frangula alnus</i> Miller	Sanguinho	II, III, IV, VIII
<i>Fraxinus angustifolia</i> Vahl	Freixo	II, III, IV, VIII
<i>Ilex aquifolium</i> L.	Azevinho	II, IV
<i>Laurus nobilis</i> L.	Loureiro	IV
<i>Myrica faya</i> Aiton	Samouco	IV
<i>Myrica gale</i> L.	Samouco-do-brabante	IV

⁶⁴ CNR, 2005. *Orientações estratégicas para a recuperação das áreas ardidas em 2003 e 2004*. Equipa de Reflorestação, Conselho Nacional de Reflorestação, Secretaria de Estado do Desenvolvimento Rural e das Florestas, MADRP, Lisboa.



ESPÉCIE	NOME VULGAR	REGIÕES DE ARBORIZAÇÃO
<i>Nerium oleander</i> L.	Cevadilha	VIII
<i>Populus alba</i> L.	Choupo-branco	III
<i>Populus nigra</i> L.	Choupo-negro	II, III, IV, VIII
<i>Populus tremula</i> L.	Choupo-tremedor	II
<i>Prunus avium</i> L.	Cerejeira-brava	II, IV
<i>Prunus lusitanica</i> L.	Azereiro	IV
<i>Prunus mahaleb</i> L.	Cerejeira-de-santa-luzia	II
<i>Prunus padus</i> L.	Pado	II
<i>Prunus spinosa</i> L.	Abrunheiro	II, III, IV
<i>Pyrus bourgaeana</i> Decaisne	Catapereiro	VIII
<i>Pyrus cordata</i> Desvaux	Escalheiro	II, IV
<i>Quercus pyrenaica</i> Willdenow	Carvalho-negral	II, III
<i>Quercus robur</i> L.	Carvalho-alvarinho	IV
<i>Quercus rotundifolia</i> Lambert	Azinheira	VIII
<i>Salix alba</i> L.	Vimeiro-branco	II, III, IV, VIII
<i>Salix arenaria</i> L.	Salgueiro-das-dunas	IV
<i>Salix atrocinerea</i> Brotero	Borrazeira-preta	II, III, IV, VIII
<i>Salix caprea</i> L.	Salgueiro	II, IV
<i>Salix fragilis</i> L.	Vimeiro-francês	II, III, IV, VIII
<i>Salix neotricha</i> Görz	Salgueiro-frágil	II, III, IV, VIII
<i>Salix x pseudosalviifolia</i> T.E. Díaz & Puente	Salgueiro	II, III, IV, VIII
<i>Salix purpurea</i> L.	Salgueiro-de-casca-roxa	IV
<i>Salix salviifolia</i> Brotero	Borrazeira-branca	II, III, IV, VIII
<i>Salix triandra</i> L.	Salgueiro.-com-folhas-de-amendoeira	II
<i>Sambucus nigra</i> L.	Sabugueiro	II, III, IV, VIII
<i>Sorbus domestica</i> L.	Sorveira	II
<i>Tamarix africana</i> Poiret	Tamargueira	III, IV, VIII
<i>Tamarix gallica</i> L.	Tamargueira	II, III, IV, VIII
<i>Taxus baccata</i> L.	Teixo	II, IV (acima dos 700m)
<i>Ulmus minor</i> Miller	Ulmeiro-de-folhas-lisas	II, III, IV, VIII
<i>Ulmus procera</i> Salisbury	Ulmeiro	II, III
<i>Viburnum tinus</i> L.	Folhado	II, III, IV, VIII

Quadro 27: Lista indicativa de espécies aconselháveis para a rearborização de terrenos ardidos, segundo a Carta das Grandes Regiões de Arborização (CNR, 2005)

4.4.3.5. Erradicação e controle de plantas invasoras e infestantes mais comuns em linhas de água

A invasão biológica por espécies exóticas é considerada a segunda maior causa para a perda da biodiversidade a nível global, sendo apenas ultrapassada pela destruição direta dos habitats



(Marchante *et al.*, 2005)⁶⁵. Por plantas invasoras ou infestantes entendem-se aquelas plantas cuja natureza (nomeadamente serem plantas estranhas às nossas comunidades vegetais como é o caso das acácias ou do jacinto de água) ou intensidade de desenvolvimento originam a perturbação dos diferentes ecossistemas associados à linha de água, prejudiquem a sua dinâmica natural e afetem as condições de escoamento fluvial (Fernandes e Cruz, 2011; Fernandes *et al.*, 2012).

Segundo os mesmos autores, uma planta não é por si só invasora ou infestante. Por exemplo a silva integra-se nas comunidades características das formações ripícolas. Contudo, essa integração corresponde normalmente à zona terrestre dos corredores ripícolas. Quando se estabelece nas margens das linhas de água em situações de degradação da vegetação característica e se desenvolve para dentro do canal, pode originar obstruções que em situações de cheia podem originar situações de elevado risco. As situações de infestação são muito claramente favorecidas pela destruição ou degradação da vegetação ripícola característica (salgueiral, amial, freixial, etc.) e a resultante abertura de soluções de continuidade que permitem a penetração e estabelecimento dessas espécies mas, mais importante ainda, pela destruição do sombreamento do canal, permitindo, desta forma, que espécies que só se conseguem desenvolver com muita luz incidente (cana, silva, infestantes aquáticas) encontrem todas as condições e nenhuma limitações ao seu desenvolvimento explosivo.

Para Marchante *et al.* (2005) as perturbações traduzem-se muitas vezes por aberturas de clareiras e o aparecimento destes nichos disponíveis constitui uma excelente oportunidade para uma espécie invasora (ou infestante) se fixar. Por este motivo, qualquer ação de gestão da vegetação de linhas de água nunca será plenamente bem-sucedida se não for acompanhada pela reposição e adequada condução da vegetação ripícola da linha de água em causa (Fernandes e Cruz, 2011; Fernandes *et al.*, 2012).

Para os mesmos autores a erradicação da vegetação invasora envolve diferentes abordagens, de natureza mecânica (normalmente corte ou arranque), biológica (utilização de inimigos naturais ou favorecimento de espécies capazes de competir positivamente ou retirar fatores de crescimento - luz direta) e química (recorrendo a fitoquímicos específicos para a erradicação das espécies em causa). Recorre-se normalmente a combinações destas distintas abordagens de modo a maximizar a eficácia e reduzir os riscos e perturbações no ambiente e usos marginais ou na massa de água. A primeira intervenção deve corresponder ao controle e desejável anulação dos fatores de perturbação que permitiram a infestação.

⁶⁵ Marchante, H., Marchante, E., Freitas, H., 2005. *Plantas invasoras em Portugal: fichas para identificação e controlo*. Ed. dos autores, Coimbra.



O processo de controle de infestantes e invasoras é um processo longo que envolve um acompanhamento permanente da intervenção, o ajustamento das abordagens utilizadas e a repetição das intervenções até se conseguir a erradicação ou o controle do desenvolvimento da(s) espécie(s) em causa. De seguida indicam-se as abordagens de controlo das espécies infestantes mais frequentes nas linhas de água, de acordo com o publicado por Fernandes e Cruz (2011) e Fernandes *et al.* (2012).

O recurso a produtos fitofarmacêuticos, usados principalmente na agricultura e para controlo de vegetação herbácea, podem ser usados nos sistemas florestais (Guiomar *et al.*, 2011)⁶⁶ para controlo de alguns tipos de vegetação arbustiva, em particular no controlo e erradicação de espécies infestantes e invasoras. O glifosato⁶⁷ é uma substância ativa que apresenta bons resultados no controlo da vegetação, e no ambiente apresenta características particulares. É retido no solo, até níveis elevados, e apesar de tudo, a lixiviação não é significativa (Kools *et al.*, 2005)⁶⁸. Segundo os mesmos autores quando o glifusato atinge o solo, a degradação por microorganismos é a forma de biodegradação mais comum. O tempo de residência do glifusato é geralmente inferior a 60 dias, havendo uma completa dissipação entre os 12 a 15 meses (Couture *et al.*, 1995)⁶⁹.

Cana (*Arundo donax*)

O controlo e erradicação da cana é um processo complexo e de grande exigência dado que a cana é uma invasora muito eficaz pelo facto de ter um desenvolvimento vegetativo com taxas de crescimento muito elevadas. Estas características são acentuadas pela capacidade vegetativa dos rizomas que funcionam quer como formas de propagação, quer de recuperação após corte, fogo ou outra destruição da parte aérea. O desenvolvimento dos rizomas pode originar inúmeros clones que colonizam amplas áreas impedindo o crescimento de qualquer outra vegetação e comprometendo as condições de instalação de espécies animais. Constitui um obstáculo muito significativo ao escoamento, produzindo ainda resíduos que em cheia podem acumular-se em obstáculos e originar represamento e situações de desvio de águas ou ondas de cheia secundárias após rutura.

⁶⁶ Guiomar, N., Palheiro, P., Loureiro, C., Carvalho, C.R., Salgueiro, A., Tomé, J., Fernandes, J.P., 2011. *Manual de boas práticas de gestão dos espaços florestais na bacia drenante da Albufeira de Castelo de Bode: Contributos resultantes do Projecto "Nascentes para a Vida"*. Volume V dos manuais do Projecto Nascentes para a Vida, EPAL, Lisboa.

⁶⁷ Glyphosato (N-phosphonomethylglycine) – É um forte inibidor da 3-enolpyruvylshikimate-5-phosphate synthase, uma enzima específica das plantas (Voet e Voet, 1998). Várias partes do metabolismo das plantas são perturbadas pela sua ação, particularmente aminoácidos aromáticos (Hartzler, 2001). É um herbicida sistémico não seletivo (Franz *et al.*, 1997). Vários estudos já demonstraram o seu modo particular de ação, o glifusato é altamente tóxico para as plantas e praticamente não tóxico para os animais (Williams *et al.*, 2000; Tatum, 2004).

⁶⁸ Kools, S.A.E., Roover, M., van Gestel, C.A.M., van Straalen, N.M., 2005. Glyphosate degradation as a soil health indicator for heavy metal polluted soils. *Soil Biology and Biochemistry* 37(7): 1303-1307.

⁶⁹ Couture, G., Legris, J., Langevin, L., Laberge, L., 1995. *Évaluation des impacts du glyphosate utilisé dans le milieu forestier*. Ministère des Ressources naturelles, Direction de l'environnement forestier, Service du suivi environnemental, Québec.



A metodologia mais eficaz seria o arranque total da planta incluindo o rizoma. Contudo, não só esse arranque implica um trabalho dispendioso e prolongado como também significa a total destruição da margem da linha de água e a sua exposição aos agentes erosivos em particular as cheias, mesmo pouco intensas. Este método poderá apenas ser utilizado em áreas muito pequenas, pois envolve um trabalho manual muito demorado e exigente. Exige a remoção dos resíduos vegetais, não podendo ficar qualquer vestígio de rizoma no solo, sob a pena de voltar a haver rebentação. A remoção da raiz e da sua massa deve ser efetuada em declives pouco acentuados e onde se possa permitir à vegetação natural recolonizar as áreas. Para que haja um controlo eficaz e de longo prazo, nas restantes situações, é sempre necessário utilizar um método complementar, como o químico.

Além disso a remoção completa dos rizomas é quase uma impossibilidade pelo que permanece sempre uma probabilidade elevada de reinstalação e re-infestação. Neste quadro pode-se recorrer com menos custos ao corte sistemático e repetido, evitando o desenvolvimento dos rebentos e procurando dessa forma "matar o rizoma à fome". Contudo, de novo nos confrontamos com necessidades de mão-de-obra e de tempo muito elevadas sem garantias de sucesso.

As abordagens mais eficazes constituem na combinação de abordagens mecânicas (o corte) com abordagens químicas (herbicidas sistémicos - normalmente glifosato em elevadas concentrações). Neste caso, o método mais eficaz envolve a aplicação de herbicida depois da rebentação resultante do corte. Após os rebentos atingirem a altura próxima de 1 m recomenda-se as aplicações de herbicida de 3 em 3 semanas até se verificar a inexistência de atividade vegetativa por parte da formação tratada (3 a 4 aplicações a uma concentração de 2.5 a 4%, 1000 a 1100 litros/ha). O facto de se permitir a rebentação e o desenvolvimento até um metro de altura dos rebentos prende-se com o objetivo de enfraquecer o rizoma, obrigando-o a consumir as suas reservas de alimentos e evitando a formação de novas reservas através da morte desses rebentos devido ao tratamento químico. Também este método permite evitar a remoção da raiz, evitando a erosão dos solos.

É importante garantir o máximo de condições de segurança na aplicação do herbicida - no mínimo 4 a 6 horas após uma chuvada e na previsão de não ocorrência de outras chuvadas nos tempos mais próximos. Não se deve aplicar em dias ventosos, e aconselha-se a utilização de adjuvantes que maximizem a absorção do herbicida pelas plantas e dosear adequadamente as quantidades de acordo com a área a tratar.



Moreira *et al.* (2010)⁷⁰ propõem o seguinte calendário: corte durante o Outono e aplicação do herbicida na Primavera seguinte. A utilização do glifosato deve ser realizada utilizando equipamento manual ou mecânico adequado a um controlo apertado das zonas pulverizadas de modo a reduzir drasticamente o risco de contaminação da água das linhas de água. Este cuidado é essencial dada a importância de algumas espécies de peixes ocorrentes nessas linhas de água. Recomenda-se a utilização ou de lanças de pulverização manual ou de equipamento especializado em trator (Moreira *et al.*, 2005⁷¹; Moreira *et al.*, 2010). A aplicação do herbicida deverá ser efetuada de uma forma muito dirigida, limitando ao máximo as perdas e a escorrência. Devido às características da planta, a remoção deverá ser faseada de modo a evitar grandes troços expostos à erosão do solo e prevenir a instalação de outras invasoras. A ceifa do material morto após o tratamento deve ser seguida da imediata remoção do material cortado, sua destruição por estilhaçador e remoção para incineração ou aterro (deve ser considerada um resíduo contaminado devido à presença de resíduos do herbicida).

Após o primeiro ano de tratamento deve-se proceder à plantação de vegetação ripícola característica da região, adequando os tratamentos químicos subsequentes de modo a não prejudicar as espécies ripícolas. Esta vegetação (salgueiros amieiros, freixos, etc.) irá garantir a consolidação das margens e o sombreamento das mesmas, criando condições desfavoráveis ao desenvolvimento de novos rebentos.

Não se conhecem formas de tratamento biológico sem ser o sombreamento e a competição. A monitorização e manutenção destas zonas após a remoção inicial de material vegetal permite a recuperação dos habitats que poderá ser natural e/ou decorrente de uma intervenção efetuada com espécies autóctones.

Cortadeira (*Cortaderia selloana*)

Desenvolve-se com grande vigor a partir de rosetas densas e apresenta uma grande capacidade invasiva devido à grande produção e boa dispersão de sementes. Coloniza facilmente zonas degradadas sem sombreamento e com pouca competição, passando a inibir o estabelecimento de outras espécies através de uma muito elevada capacidade competitiva na utilização dos recursos disponíveis.

⁷⁰ Moreira, I., Moreira, J.F., Monteiro, A., Pereira, F., 2010. *Controlo da cana (Arundo donax L.)*. Relatório de actividades do Projecto RICOVER. ARH Alg e Instituto superior de Agronomia.

⁷¹ Moreira, J.F., Serrasqueiro, P.M., Moreira, I., Santos, A.C., Monteiro, A., 2005. *Combate ao caniço nos taludes dos vales e dos valados da Lezíria Grade de Vila Franca de Xira*. I Congresso Nacional de Rega e Drenagem, Beja.



O controlo mecânico implica a remoção quer da parte aérea quer do rizoma o que implica o recurso a maquinaria pesada e intervenções dispendiosas e muito perturbadoras do solo (com o consequente risco de erosão). O controlo químico (glifosato) pode ser realizado através de pulverizações foliares intensas com uma solução de 2 a 4%. Pode recorrer-se a uma combinação de meios mecânicos e químicos cortando a parte aérea com uma moto roçadora e pintando imediatamente a parte cortada com glifosato de modo a eliminar o rizoma. O acompanhamento deve ser semelhante ao aconselhado para o controle das canas.

Mimosa (*Acacia dealbata*) e outras acácias

Trata-se de espécies com grande capacidade de reprodução e desenvolvimento vegetativo e uma enorme adaptação ao fogo. Dessa forma rebenta de touça ou a partir de fragmentos de raiz com muita facilidade e produz grande quantidade de sementes cuja dispersão e germinação é estimulada pelo fogo. Sendo espécies fixadoras de azoto conseguem colonizar com facilidade solos pobres. Está referido que possuem características alelopáticas ou seja, conseguem inibir ativamente o estabelecimento e desenvolvimento de outras espécies.

O controlo mecânico pode ser realizado mediante o arranque (completo com todo o aparelho radicular) de plantas pequenas ou jovens ou, no caso de exemplares adultos, o descasque do tronco desde o solo até 70 - 100 cm de altura de modo a cortar o fluxo de seiva e provocar a morte da planta. Estes dois procedimentos implicam que todos os exemplares presentes sejam retirados ou "descascados". O arranque deve ser realizado em situações em que o solo húmido facilita a extração total das raízes. O descasque deve ser realizado no início do período vegetativo em situação de temperatura e humidade favoráveis ao desenvolvimento da planta, de modo a garantir a máxima eficácia no processo de descasque e na destruição das células do câmbio vascular responsáveis pelo fluxo de seiva.

Estas duas abordagens mecânicas além de muito exigentes em mão de obra e em tempo, não dão garantias de sucesso, pelo que se recorre, tal como no caso da cana, a intervenções combinadas com métodos mecânicos e químicos (glifosato). Nestes casos além do arranque das plantas jovens e de pequeno porte, procede-se ao corte rente ao solo e imediata (nos segundos que se seguem ao corte) pincelagem da touça com glifosato - a necessidade de pincelamento imediato é para garantir o transporte para as raízes do produto através do fluxo residual de seiva.

Se houver rebentamento este deve ser controlado por arranque (ao atingirem os rebentos uma altura de 15 a 30 cm) ou por pulverização com uma solução a 2% de glifosato (desaconselhada junto à água). Este tratamento de acompanhamento deve ser repetido tão frequentemente quanto necessário e



durante o tempo que seja necessário ao desaparecimento de qualquer forma de desenvolvimento vegetativo.

Após a erradicação deve proceder-se ao rápido estabelecimento da vegetação ripícola adequada. Importa garantir que não permaneçam na proximidade núcleos de acácia que possam produzir sementes que recolonizem as áreas tratadas.

Silva (*Rubus ulmifolius*)

A silva é uma espécie autóctone que pertence às comunidades ripícolas naturais. Assume um carácter invasivo quando se desenvolve prioritariamente dentro do canal de escoamento originando com os seus ramos muito longos e flexíveis redes intrincadas que, em caso de cheia retêm todos os detritos transportados e podem originar estruturas de represamento que ao cederem causam ondas de cheia secundárias muitas vezes extremamente danosas.

A silva caracteriza-se por ter uma raiz/tronco subterrâneo de onde brotam rebentos novos com características trepadoras de desenvolvimento muito rápido (designados como turiões). Apresenta boa capacidade de desenvolvimento, renovação e enraizamento vegetativo conferindo-lhe uma grande resistência a perturbações e uma elevada capacidade de colonização - daí o seu carácter invasivo.

O facto de a silva ser uma espécie da comunidade ripícola implica que a sua remoção só deva ocorrer em situações em que o seu desenvolvimento condiciona as condições de escoamento e a segurança do mesmo e que deva restringir-se aos exemplares que causem esses problemas. A remoção das silvas tem de ser realizada por meios mecânicos - preferivelmente arranque ou, alternativamente corte sistemático. Para haver sucesso implica um acompanhamento e intervenção regular e a prazo.

Plantas aquáticas enraizadas (por ex. Tabúa - *Typha* spp., caniço - *Phragmites australis*, Bunho - *Schoenoplectus* spp. ou Junco - *Juncus* spp)

Estas plantas pertencem às comunidades ripícolas naturais, O seu desenvolvimento, é controlado pelo sombreamento originado pelas espécies arbóreas da mata ripícola e pela competição com as espécies arbustivas como as Borrazeiras ou os Salgueiros.

Em canais e linhas de água pouco profundos, com caudal permanente e ricos em nutrientes sem um corredor ripícola arbóreo, pode verificar-se um desenvolvimento explosivo destas espécies, chegando a obstruir toda a secção de vazão. Como consequência observa-se o impedimento total ou parcial do fluxo de água, a redução da secção da capacidade de armazenamento e a perda de grandes volumes



de água por evapotranspiração (situações muito negativas em perímetros regados que utilizam os canais como fonte de água) e ainda a perturbação dos processos químicos e bioquímicos diminuindo a oxigenação da água.

O controlo e/ou erradicação destas invasoras pode ser realizado através de remoção mecânica ou corte (ceifa). Existem experiências bem-sucedidas de controlo e erradicação recorrendo a métodos químicos (glifosato em caniço e tabua) se bem que continue a ser desaconselhada a sua utilização direta junto a linhas e massas de água. O controlo a prazo do desenvolvimento invasivo envolve o desenvolvimento de um corredor ripícola lenhoso que garanta o sombreamento das margens e zonas ribeirinhas pouco profundas e reduzindo, em consequência, as condições de estabelecimento bem-sucedido dessas plantas.

4.5. 5.º EIXO ESTRATÉGICO – ADOÇÃO DE UMA ESTRUTURA ORGÂNICA FUNCIONAL E EFICAZ

O objetivo estratégico, deste eixo, é operacionalizar a Comissão Municipal de Defesa da Floresta (CMDF).

4.5.1. COMPETÊNCIAS DAS ENTIDADES INTERVENIENTES NO SNDFCI

Para que os objetivos de defesa da floresta contra incêndios sejam alcançados, importa garantir que as entidades intervenientes no município, com competências ao nível dos diferentes eixos estratégicos do PMDFCI, se articulam entre si de forma eficiente. No concelho de Campo Maior a CMDF apresenta a seguinte composição:

- Presidente da Câmara Municipal de Campo Maior ou seu representante;
- Associação Humanitária de Bombeiros Voluntários de Campo Maior;
- Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas, IP;
- Guarda Nacional Republicana;
- Juntas de freguesia (através de um seu representante);
- Infraestruturas de Portugal, S.A.;
- E-Redes - Distribuição de Eletricidade, S.A.;
- Rede Ferroviária Nacional - REFER, EPE.



Com a constituição da CMDF garante-se, portanto, a articulação das entidades com responsabilidades na gestão do território, vigilância e combate a incêndios, nas ações a desenvolver no âmbito do PMDF, promovendo-se uma ação concertada ao nível do município e integrando-se diferentes competências, experiências e conhecimentos. À CMDF caberá estabelecer um circuito de comunicação entre as diferentes entidades que a compõem, de forma a tornar eficiente a partilha de informação e otimizar as várias operações a realizar.

A garantia de que as forças responsáveis pelas ações de 1.ª intervenção, combate e rescaldo desenvolverão, eficientemente, a sua atividade passará pela colaboração, numa base anual, de planos expeditos de carácter operacional municipal (POM) que permitirão otimizar a distribuição dos meios materiais e humanos pelas diferentes atividades de defesa, assim como apoiar a coordenação das diferentes entidades envolvidas. Em caso de emergência, caberá à CMDF prestar todo o apoio necessário à Comissão Municipal de Proteção Civil (CMPC) que terá por função garantir a coordenação das operações de combate, socorro e assistência às populações e grupos operacionais (definidos no Plano Municipal de Emergência e Proteção Civil), bem como estabelecer a ligação com o Comando Distrital de Operações de Socorro (CDOS). O Quadro 28 resume as competências das entidades intervenientes do SNDFCI.

EIXOS ESTRATÉGICOS	AÇÃO			ENTIDADE
1.º Eixo estratégico	Implementação	FGC	Edificações integradas em espaços rurais	Privados
			Aglomerados populacionais	Privados
			Rede viária florestal	Privados, CMCM, IP
			Rede ferroviária	REFER
			Rede de transporte de gás	E-REDES
			Linhas eléctricas MT	E-REDES
			Pontos de água	Privados
2.º Eixo estratégico	Sensibilização	Sensibilizar os proprietários de terrenos localizados em espaços rurais para a obrigatoriedade de proceder à gestão de combustíveis		GTF/CMCM
		Alertar as comissões de festas para a proibição do lançamento de foguetes nos dias com elevada ou muito elevada perigosidade meteorológica		GTF/CMCM
		Sensibilizar a população em geral para a necessidade de evitarem a queima de resíduos nos dias com elevada ou muito elevada perigosidade meteorológica		GTF/CMCM
		Alertar os proprietários florestais, agricultores e caçadores para a necessidade de se evitarem comportamentos de risco		GTF/CMCM
		Sensibilizar a população escolar		GTF/CMCM
	Fiscalização	Percorrer as faixas de gestão de combustíveis que se encontram junto a aglomerados urbanos e casas isoladas		CMCM

Quadro 28: Quadro de competências das entidades intervenientes do SNDFCI

Para uma correta concretização do PMDF e futuras revisões, assim como, uma eficaz operacionalização das ações nele definidas, é necessária a formação dos demais intervenientes. Nesse sentido, o Quadro 29 apresenta as necessidades de formação e respetivo plano de formação, os grupos alvo e o orçamento estimado.



Formação para utilizadores de GPS	Formação prática com o objetivo de desenvolver capacidades para levantamento de áreas ardidas	GTF	1											
		BVCM	5	0	0	0	1800	0	0	0	0	0	0	0
Pirometeorologia	Análise de tefigramas, análise de cartas sinópticas, índices meteorológicos de perigosidade de incêndio	GTF	1											
		BVCM	5	0	0	0	0	1800	0	0	0	0	0	0
Fogo controlado	Credenciação em fogo controlado	GTF	1	0	0	0	0	0	0	0	7500	0	0	0
Engenharia Natural	Introdução à Engenharia Natural + Workshop técnico	CMCM	5	0	0	0	0	0	0	10000	0	0	0	0
Total				0	3000	1500	1800	1800	0	10000	7500	2000	0	0

Quadro 29: Necessidades de formação, plano de formação e respetiva estimativa de orçamento

4.5.3. ATIVIDADE DA COMISSÃO MUNICIPAL DE DEFESA DA FLORESTA

O correto funcionamento da CMDF passará pela definição das responsabilidades de cada uma das entidades que a compõem e, necessariamente, pela realização frequente de reuniões que permitam àquelas entidades acompanhar de perto o evoluir das operações e definir estratégias conjuntas de ação. A realização de reuniões possibilita ainda a responsabilização perante a CMDF de cada uma das entidades que têm a seu cargo ações definidas no PMDF, assim como a apresentação e discussão de propostas. Neste sentido, definiu-se que a CMDF do concelho de Campo Maior reunir-se-á trimestralmente, o que garantirá o acompanhamento da execução dos trabalhos definidos no Plano Municipal de Defesa da Floresta contra Incêndios (PMDF). O Quadro 30 apresenta o resumo das principais atividades atribuídas a cada um dos elementos que compõem a CMDF.

ENTIDADE	RESPONSABILIDADES
Juntas de freguesia	Acompanhar as intervenções definidas para cada uma das freguesias do concelho e esclarecer a população sobre a utilidade das ações postas em prática. Competirá, também às juntas de freguesia alertar a CMDF para aspetos que precisem ser considerados ou alterados e garantir a permanente atualização do inventário de meios disponíveis
CMCM	Garantir em sede de POM a coordenação de todas as entidades intervenientes; operacionalizar as ações de silvicultura preventiva, nomeadamente a limpeza de matos, limpeza e beneficiação de caminhos e criação de zonas de descontinuidade; operacionalizar as campanhas de sensibilização das populações



Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas	Prestar apoio técnico relativamente aos procedimentos a seguir nas operações de gestão de combustíveis e nas ações de recuperação e reabilitação dos espaços florestais e na definição das estratégias de apoio ao desenvolvimento sustentável dos espaços florestais
Associação Humanitária dos Bombeiros Voluntários de Campo Maior	Acompanhar o decorrer das operações de gestão de combustíveis definidas no PMDF. Apresentar no quarto semestre de cada ano o relatório sobre as atividades desenvolvidas no concelho (ocorrências, avaliação da coordenação entre entidades, etc.). Identificar aspetos operacionais que necessitem de revisão. Manter atualizado o inventário de meios disponíveis; propor medidas de beneficiação de estruturas de apoio ao combate aos incêndios (rede divisional e pontos de água)
Guarda Nacional Republicana	Acompanhar as operações a desenvolver no âmbito do PMDF. Apresentar relatório anual (no quarto semestre) sobre as atividades desenvolvidas no concelho. Manter atualizado o inventário de meios disponíveis

Quadro 30: Principais responsabilidades de cada uma das entidades que constituem a CMDF

O plano apresentado é um instrumento dinâmico e monitorizável, sujeito a alterações constantes, pelo que, deve ser continuamente atualizado em função das informações apresentadas pelas entidades envolvidas, que as farão chegar ao GTF, o qual por sua vez, e após uma análise cuidada, procederá à sua introdução no plano e à sua apresentação à Comissão Municipal de Defesa da Floresta na reunião seguinte.

O compromisso de se criar uma estrutura eficiente e funcional exige, por outro lado, que a CMDF promova o estreitamento das relações com as CMDF dos concelhos vizinhos de modo a analisar-se quais os aspetos em que se poderão desenvolver estratégias de cooperação e melhoramento dos procedimentos de comunicação entre as entidades com responsabilidades ao nível do combate e vigilância. A familiarização das forças de combate a incêndios dos concelhos vizinhos com a realidade do concelho de Campo Maior, poderá traduzir-se num aumento da eficiência das ações conjuntas que poderão vir a ser desenvolvidas num cenário de alerta vermelho. A realização de exercícios de emergência conjuntos, desenvolvidos no âmbito da atividade das respetivas comissões municipais de proteção civil, deve ser incentivada para testar e preparar a capacidade de resposta em ações conjuntas. O Quadro 31 apresenta o resumo das principais ações a desenvolver pela CMDF.

OBJETIVO	AÇÃO
Operacionalização da CMDF	Realizar reuniões trimestrais onde serão discutidas as ações desenvolvidas por cada entidade que compõe a CMDF e criados os canais de informação entre autarquia e forças de combate. Elaborar relatório anual de atividade
Promover o contacto próximo com as CMDF vizinhas e com o CDOS, de forma a debaterem-se estratégias e a cimentar-se os mecanismos de comando e coordenação a estabelecer-se entre aquelas entidades em caso de emergência	Realizar anualmente uma reunião que envolva a CMDF de Campo Maior, as CMDF dos concelhos vizinhos e o CDOS

Otimizar a resposta das forças de 1.ª intervenção, combate e rescaldo face a ocorrência de incêndios florestais	Promover a realização de exercícios de emergência conjuntamente com os concelhos vizinhos e o CDOS
Otimizar a resposta das forças de 1.ª intervenção, combate e rescaldo, e enquadrá-las no sistema municipal de prevenção e 1.ª intervenção (definido ao nível da CMPC e CMDP)	Realização anual de ações de formação por parte das forças de primeira intervenção e combate ampliado, após a realização de cada POM
Otimizar o sistema municipal de vigilância contra incêndios, distribuindo de forma eficiente os meios materiais e humanos disponíveis ao nível do município	Promover, antes da elaboração dos POM, a realização de uma reunião entre as entidades com responsabilidades ao nível da vigilância

Quadro 31: Principais ações a desenvolver no âmbito da atividade da CMDP

As componentes do PMDF serão rigorosamente identificadas para que constem na aprovação do POM na data prevista, isto é, no 1.º trimestre de cada ano.

5. ESTIMATIVA DE ORÇAMENTO PARA A IMPLEMENTAÇÃO DO PMDFCI

A estimativa de orçamento total resulta da compilação dos valores apresentados em cada eixo estratégico do PMDF, para o desenvolvimento das atividades necessárias ao cumprimento das metas definidas em cada ação (Quadro 32). Esta estimativa contribui para uma análise global do investimento em DFCI no município de Campo Maior, por eixo estratégico, para cada ano do período de vigência do PMDF.

EIXO ESTRATÉGICO	AÇÃO	ORÇAMENTO (€)									
		2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031
1.º Eixo estratégico	Implementação FGC 1	8587	8587	8587	8587	8587	8587	8587	8587	8587	8587
	Implementação FGC 2	7887	7887	7887	7887	7887	7887	7887	7887	7887	7887
	Implementação FGC 4	13578	21191	29859	10810	23959	10810	29859	21191	10810	13578
	Implementação FGC 5	0	0	417	0	0	0	417	0	0	0
	Implementação FGC 6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Implementação FGC 10	1382	1118	973	1382	1118	973	1382	1118	973	1382
	Implementação FGC 12	0	0	0	0	9979	0	0	0	0	0
	Implementação FGC 13	0	365	0	0	365	0	365	0	0	0
	Manutenção RVF 1	0	0	0	65660	93800	35510	0	0	0	0
	Manutenção RVF 2	0	0	0	41540	148070	0	0	0	0	0
	Manutenção RVF 3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Manutenção PA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Sub-total	31434	39148	47723	135866	293765	63767	47715	39565	28257	31434
2.º Eixo estratégico	Sensibilizar os proprietários de terrenos localizados em espaços rurais para a obrigatoriedade de proceder à gestão de combustíveis	2800	2800	2800	2800	2800	2800	2800	2800	2800	2800
	Alertar as comissões de festas para a proibição do lançamento de foguetes durante o período crítico	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000
	Sensibilizar a população em geral para a necessidade de evitarem a queima de resíduos durante o período crítico e de outro tipo de comportamentos de risco	2800	2800	2800	2800	2800	2800	2800	2800	2800	2800
	Alertar os proprietários florestais, agricultores e caçadores para a necessidade de se evitarem comportamentos de risco	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000
	Sensibilizar a população escolar	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000
	Fiscalização	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Sub-total	13600	13600	13600	13600	13600	13600	13600	13600	13600	13600
3.º Eixo estratégico	Formar os agentes envolvidos na vigilância, 1.ª intervenção e combate	5000	5000	5000	5000	5000	5000	5000	5000	5000	5000
	Avaliar e melhorar o desempenho do sistema municipal de DFCI	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
	Sub-total	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000
4.º Eixo estratégico	Avaliação das áreas em risco de erosão	30000	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Consulta de entidades para desenvolvimento de um caderno de encargos e orçamento para projecto de requalificação das linhas de água avalladas	0	7500	0	0	0	0	0	0	0	0
	Abertura de um concurso de ideias para desenvolvimento de um plano de requalificação de linhas de água	0	0	15000	0	0	0	0	0	0	0
	Avaliação de propostas e orçamentação geral do projeto	0	0	0	5000	0	0	0	0	0	0



PLANO MUNICIPAL DE DEFESA DA FLORESTA CONTRA INCÊNDIOS

Caderno I

Página 89

2014-12-03

	Candidatura a fundos para execução do projeto	0	0	0	0	10000	0	0	0	0	0
	Sub-total	30000	7500	15000	5000	10000	0	0	0	0	0
5.º Eixo estratégico	Sistemas de Informação Geográfica	0	3000	0	0	0	0	0	0	0	0
	Deteção Remota	0	0	1500	0	0	0	0	0	0	0
	Formação para utilizadores de GPS	0	0	0	1800	0	0	0	0	0	0
	Pirometeorologia	0	0	0	0	1800	0	0	0	0	0
	Fogo controlado	0	0	0	0	0	0	0	7500	0	0
	Gestão de combustíveis, 1.ª intervenção e rescaldo	0	0	0	0	0	0			2000	0
	Engenharia Natural	0	0	0	0	0	0	10000	0	0	0
	Sub-total	0	3000	1500	1800	1800	0	10000	7500	2000	0
	TOTAL	158656	81034	69248	83823	162266	325165	83367	77315	66665	49857

Quadro 32: Estimativa de orçamento para implementação do PMDF no município de Campo Maior