

Manual para definir a periodicidade da gestão de combustíveis nas faixas de proteção à rede elétrica



versão 1.0 | junho de 2023

Autoria e aprovação

Autores:

UTAD: Paulo Fernandes, Dalila Lopes

Histórico do documento

v1.0 – 30/06/2023 – primeira versão do documento

Introdução

Este manual traduz os resultados da atividade 2.3 do PPS2 do projeto rePLANT na forma de recomendações para o intervalo entre as intervenções nas faixas de gestão de combustíveis associadas à infraestrutura elétrica. A não ser quando explicitado, as orientações referem-se a intervenções com equipamento mecânico de destroçamento, mas note-se que o **impacto físico de curto prazo** (quadro 1) do tipo de intervenção^{1,2} pode ser relevante quando o risco é maior, ou seja, quando é mais elevada a probabilidade de incêndio grave e destrutivo. Modalidades técnicas com maior impacto inicial serão mais resistentes a eventos mais prováveis (mais frequentes) e espera-se que a redução do potencial de fogo seja mais persistente no tempo.

As recomendações para a periodicidade das intervenções de gestão do combustível variam de acordo com 5 critérios (quadros 2 a 6):

2. Manutenção do **fitovolume total** dos estratos herbáceo, subarbustivo e arbustivo de acordo com o quadro legal ($< 2000 \text{ m}^3/\text{ha}$).
3. Manutenção do **fitovolume arbustivo** de acordo com o quadro legal ($< 2000 \text{ m}^3/\text{ha}$), assumindo pragmaticamente que o risco associado à vegetação não-lenhosa é simultaneamente pouco preocupante e invariável no tempo.
4. Manutenção da **carga de combustível fino** abaixo do limiar conducente a incêndios incontroláveis ($< 9 \text{ t/ha}$), definido pela **intensidade frontal do fogo (observada)** de 4000 kW/m . Este limiar é considerado sólido, por ter sido definido por análise de uma extensa base de dados do comportamento de grandes incêndios em Portugal³.
5. Manutenção da **intensidade frontal do fogo (simulada)** compatível com o seu controlo ($< 4000 \text{ kW/m}$), considerando a classe de perigo meteorológico de incêndio com base no índice FWI⁴.

¹ Guiomar, N., Fernandes, J.P.A. (Coord.). 2011. Manual de Boas Práticas de Gestão dos Espaços Florestais na Bacia Drenante da Albufeira de Castelo do Bode. EPAL – Empresa Portuguesa das Águas Livres, S.A. ISBN 978-989-97459-7-1.

² Mirra, I., Oliveira, T., Barros, A.M., Fernandes, P.M. 2017. Fuel dynamics following fire hazard reduction treatments in blue gum (*Eucalyptus globulus*) plantations in Portugal. *Forest Ecology and Management* 398: 185-195

³ Benali, A., Guiomar, N., Gonçalves, H., Mota, B., Silva, F., Fernandes, P.M., Mota, C., Penha, A., Santos, J., Pereira, J.M.C., Sá, A.C.L. 2023. The Portuguese Large Wildfire Spread Database (PT-FireSprd). *Earth System Science Data Discuss*. <https://doi.org/10.5194/essd-2022-475>

⁴ http://multisites.ipma.pt/anpc/malha_regular_novo/

6. Manutenção da **intensidade frontal do fogo (simulada)** compatível com a integridade da infraestrutura (< 10.000 kW/m), um limiar adotado da literatura⁵ mas sem base empírica.

A capacidade de cada um dos critérios para exprimir a magnitude do comportamento do fogo e o grau de evidência existente sugerem a seguinte ordem decrescente de preferência:

$$4 > 5 > 6 > 3 > 2$$

O critério de decisão preferido é, portanto, a manutenção da carga de combustível fino abaixo de 9 t/ha

Um quadro síntese (7) é apresentado no final, resumindo as prescrições (pontos 2 a 6 anteriores) para os vários períodos de tempo entre intervenções.

⁵ Clarke, H., Cirulis, B., Penman, T., Price, O., Boer, M. M., & Bradstock, R. 2022. The 2019–2020 Australian forest fires are a harbinger of decreased prescribed burning effectiveness under rising extreme conditions. *Scientific Reports* 12: 11871.

1. Impacto de curto prazo das intervenções de gestão do combustível no comportamento do fogo

Tipo de tratamento	Descritor da propagação do fogo	
	Velocidade	Intensidade
Sem intervenção	100	100
Gradagem	0	0
Destroçamento mecânico	33	55
Destroçamento moto-manual	87	132

Os valores representam as características do fogo em percentagem da situação de referência (100%) durante o 1º ano após intervenção.

2. Tempo (anos) máximo (com intervalo de confiança) entre intervenções para manter o fitovolume abaixo de 2000 m³/ha

Litologia*	Estratégia de regeneração	
	Germinação, herbáceas	Vegetativa
Pesada	3 (2–4)	2 (1–2)
Siliciosa, ligeira ou franca	2 (2–3) / 3**	1 (1–1)

Estratégia de germinação: plantas com germinação obrigatória (esteva e outras cistáceas, rosmaninho, alecrim, tomilho, tojos, urzes, pinheiros, zimbros) ou facultativa, mas com predominância da germinação ou equilíbrio entre a germinação e a resposta vegetativa (eucaliptos, acácias, giestas, tojos, urzes).

Estratégia vegetativa: plantas cuja regeneração após perturbação é exclusivamente ou predominantemente de origem vegetativa (carqueja, silvas, fetos, carvalhos, sobreiro, azinheira, medronheiro, aroeira, trovisco, adernos, zambujeiro, alfarrobeira, murta). Em Portugal a estratégia vegetativa é raramente dominante, a não ser em casos extremos de dominância pelas espécies mencionadas ou em matos sobre substrato calcário.

Litologia pesada: xistos, argilas, calcários, basaltos, arenitos e conglomerados básicos.

Litologia siliciosa (ligeira ou franca): areias, arenitos e conglomerados siliciosos, granitos e similares, quartzito.

* Ver distribuição geográfica em anexo.

** Gradagem.

2.1. Fitovolume (m³/ha) em função do tempo (anos) desde intervenção

Tempo	Solo pesado		Solo silicioso, ligeiro ou franco	
	Germinação, herbáceas	Vegetativa	Germinação, herbáceas	Vegetativa
1	1086	1977	1462	2663
2	1740	3169	2343	4268
3	2293	4176	3088	5624
4	2789	5079	3756	6840
5	3246	5911	4371	7961
6	3675	6692	4949	9013
7	4081	7432	5496	10009
8	4469	8139	6019	10961
9	4842	8818	6521	11876
10	5202	9474	7006	12759

3. Tempo (anos) máximo (com intervalo de confiança) entre intervenções para manter o fitovolume arbustivo abaixo de 2000 m³/ha

Estratégia de regeneração	
Germinação, herbáceas	Vegetativa
4 (3–7)	2 (1–4)

4. Tempo (anos) máximo (com intervalo de confiança) entre intervenções para manter a carga de combustível fino abaixo de 9 t/ha

Litologia	Estratégia de regeneração	
	Germinação	Vegetativa
Pesada	5 (2–8)	2 (1–5)
Siliciosa, ligeira ou franca	3 (1–5)	1 (1–3)

4.1. Carga de combustível fino (t/ha) em função do tempo desde intervenção

Tempo	Solo pesado			Solo silicioso, ligeiro ou franco		
	Herb.	Germin.	Vegetat.	Herb.	Germin.	Vegetat.
1	4	5	7	4	6	8
2	4	7	9	5	8	10
3	5	7	10	6	9	11
4	5	8	11	6	10	12
5	6	9	11	7	10	13
6	6	9	12	7	11	14
7	6	9	12	8	11	15
8	7	10	13	8	12	15
9	7	10	13	8	12	16
10	7	11	14	8	12	16

5. Tempo desde intervenção até que um incêndio não seja controlável*, em função do perigo meteorológico de incêndio

Classe**	Germinação, herbáceas		Germinação, com componente vegetativa relevante	
	Típico	Possível	Típico	Possível
Reduzido	>6	>6	>6	>6
Moderado	>6	>6	4	3
Elevado	>6	5	3	2
Muito Elevado	6	4	2	2
Extremo	4	3	2	2

* Referente à cabeça de propagação, a secção mais rápida e intensa da frente de chamas.

** Classes adoptadas pelo IPMA e definidas por limiares do índice FWI.

>6 significa que o incêndio será incontrolável em algum momento após os 6 anos desde intervenção, mas que esse momento não foi determinado.

6. Tempo desde intervenção até que possa ocorrer dano na infraestrutura elétrica*, em função do perigo meteorológico de incêndio

Classe	Germinação, herbáceas		Germinação, com componente vegetativa relevante	
	Típico	Possível	Típico	Possível
Reduzido	-	-	-	-
Moderado	-	-	-	-
Elevado	>6	>6	>6	6
Muito Elevado	>6	>6	>6	4
Extremo	>6	>6	6	3

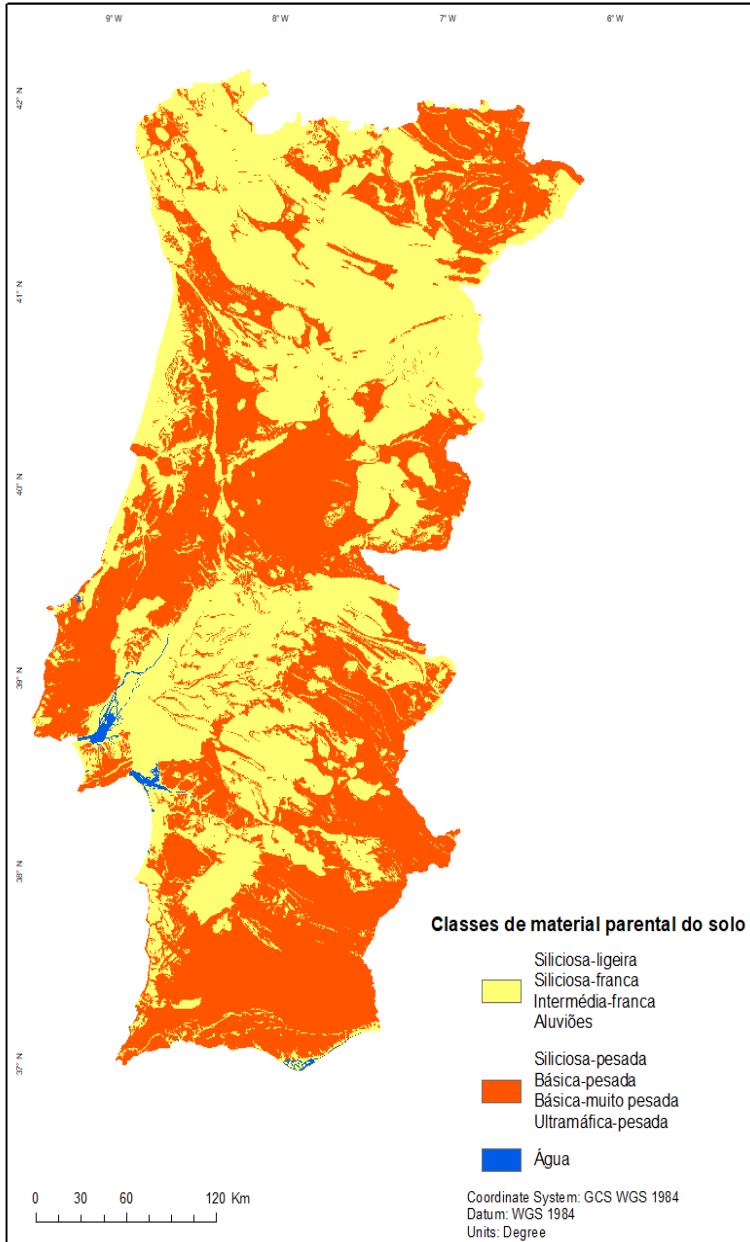
* Não considera o dano decorrente do comportamento do fogo no exterior da faixa de gestão de combustível.

(-) significa que a ocorrência de dano é implausível; >6 significa que ocorrerá dano em algum momento após os 6 anos desde intervenção, mas que esse momento não foi determinado.

7. Quadro síntese: tempo máximo entre intervenções para os vários critérios considerados

Critério	Tempo (anos)	
	Intervalo	Mais representativo
Fitovolume	1—4	2
Fitovolume arbustivo	1—7	3
Carga de combustível fino	2—8	4
Comportamento do fogo (simulado)		
Capacidade de controlo	2—6	3
Ausência de dano infraestrutural	3 — >6	6

Anexo: Cartografia dos dois agrupamentos litológicos considerados



Elaborado a partir de http://home.isa.utl.pt/~tmh/aboutme/Outras_camadas_SIG.html