

SEMINÁRIO
**PAISAGEM E DESENVOLVIMENTO
SUSTENTÁVEL:**
NOVOS DESAFIOS & EXPERIÊNCIAS

13e14
DEZEMBRO '19

Francisco Castro Rego Instituto Superior de Agronomia

Observatório Técnico Independente da Assembleia da República
para
Análise, Acompanhamento e Avaliação dos Incêndios Florestais e

Painel IV – Desafios e Oportunidades para a Sustentabilidade
das Paisagens do Alto Minho



SEMINÁRIO
**PAISAGEM E DESENVOLVIMENTO
SUSTENTÁVEL:**
NOVOS DESAFIOS & EXPERIÊNCIAS

13e14
DEZEMBRO '19

Francisco Castro Rego

Instituto Superior de Agronomia

Observatório Técnico Independente
da Assembleia da República

Resiliência da paisagem:
princípios e estratégias de gestão florestal



cim alto minho
comunidade intermunicipal de alto minho

NORTE2020
PROGRAMA OPERACIONAL REGIONAL NORTE

PORTUGAL
2020
FUNDO EUROPEU DE DESENVOLVIMENTO REGIONAL

UNIÃO EUROPEIA
FUNDO EUROPEU DE DESENVOLVIMENTO REGIONAL

Resiliência da paisagem: princípios e estratégias de gestão florestal

1. Gestão florestal
2. Gestão da paisagem



1. Gestão dos combustíveis

Na perspetiva dos fogos florestais

Gestão florestal = Gestão do combustível



Gestão do combustível

ESTUDO TÉCNICO

Racionalizar a gestão de combustíveis: uma síntese do conhecimento atual



Citação recomendada:

Observatório Técnico Independente, Castro Rego F., Fernandes P., Sande Silva J., Azevedo J., Moura J.M., Oliveira E., Cortes R., Viegas D.X., Caldeira D., e Duarte Santos F. - Coords. (2019) Racionalizar a gestão de combustíveis: uma síntese do conhecimento atual Assembleia da República. Lisboa. 19 pp.

Gestão do combustível

ÍNDICE

1. O PROBLEMA.....	2
2. ESTADO DO CONHECIMENTO	4
2.1 AS FAIXAS DE GESTÃO DE COMBUSTÍVEL.....	5
2.1.1 No espaço florestal	6
2.1.2 Na interface entre o espaço rural e urbanizações ou edificações individuais	7
2.2 OS MOSAICOS DE GESTÃO DE COMBUSTÍVEL	9
3. CONCLUSÃO E RECOMENDAÇÕES.....	12
REFERÊNCIAS	14



Gestão do combustível

O PROBLEMA

Num determinado cenário meteorológico e de configuração do terreno, a gestão do combustível florestal por remoção ou modificação estrutural resulta em menor velocidade e intensidade (energia libertada) da propagação do fogo, naturalmente facilitando e aumentando a probabilidade de sucesso das operações de contenção e extinção, com diminuição da área ardida e dos impactes ambientais e socioeconómicos.

O porquê da necessidade de reduzir a combustibilidade do espaço florestal nacional é óbvio, mas é importante perceber como, quanto e onde o fazer de forma a otimizar os resultados obtidos.



Gestão do combustível

ESTADO DO CONHECIMENTO

A gestão de combustíveis é usualmente segmentada de acordo com duas estratégias espaciais distintas:

1. Redução ou modificação linear do combustível na forma de **faixas** de gestão de combustível (FGC), incluindo a variante faixas de interrupção de combustível (FIC), ou de faixas “verdes” com baixa combustibilidade. Esta abordagem visa isolar ou compartimentar o espaço florestal ou a interface urbano-rural e traduz-se nas redes primária, secundária e terciária em uso na terminologia e regulamentação nacionais



Gestão do combustível

ESTADO DO CONHECIMENTO

2. Redução ou modificação do combustível em área a fim de constituir um **mosaico** diversificado de combustibilidade na paisagem. Em sentido lato, o mosaico resulta também da alternância de usos do solo ou tipos de vegetação, que pode ser fomentada por conversão para vegetação de menor combustibilidade, nomeadamente floresta caducifólia; e da gestão florestal, por exemplo através do ciclo de exploração (cortes).



Gestão do combustível

Quadro 1. Características das estratégias espaciais de gestão de combustíveis. Adaptado e simplificado [7]. FGC, faixas de gestão de combustível; PEG, pontos estratégicos de gestão de combustível

Características	Estratégia espacial de gestão de combustíveis		
	Protecção à escala da paisagem	Protecção de valores locais ou dispersos	Contenção estratégica
Padrão espacial dos valores	Baixa densidade, dispersão	Densidade variável, agrupamento	Reduzido ou ausente
Medidas de desempenho	Área ardida, severidade do fogo	Exposição ao fogo	Área ardida por grandes incêndios
Objectivo do tratamento	Mitigar o comportamento e severidade do fogo, facilitar contenção	Defender os valores em causa, facilitar supressão	Facilitar supressão, contendo grandes incêndios em locais defensíveis
Tratamento	Em mosaico	FGC	FGC, PEG

[7] A.A. Ager, N.M. Vaillant, A. McMahan, Restoration of fire in managed forests: a model to prioritize landscapes and analyze tradeoffs, *Ecosphere*. 4 (2013) art29.



Gestão do combustível

Faixas de gestão de combustível (FGC)

Não se espera em geral que as FGC e as FIC impeçam, por si só, a propagação do fogo.

Se ocorrerem focos secundários de média ou longa distância, que estão associados a fogos mais intensos, a eficácia das FGC será comprometida bem como, potencialmente, a segurança das forças de combate.



Gestão do combustível

Faixas de gestão de combustível
(FGC)

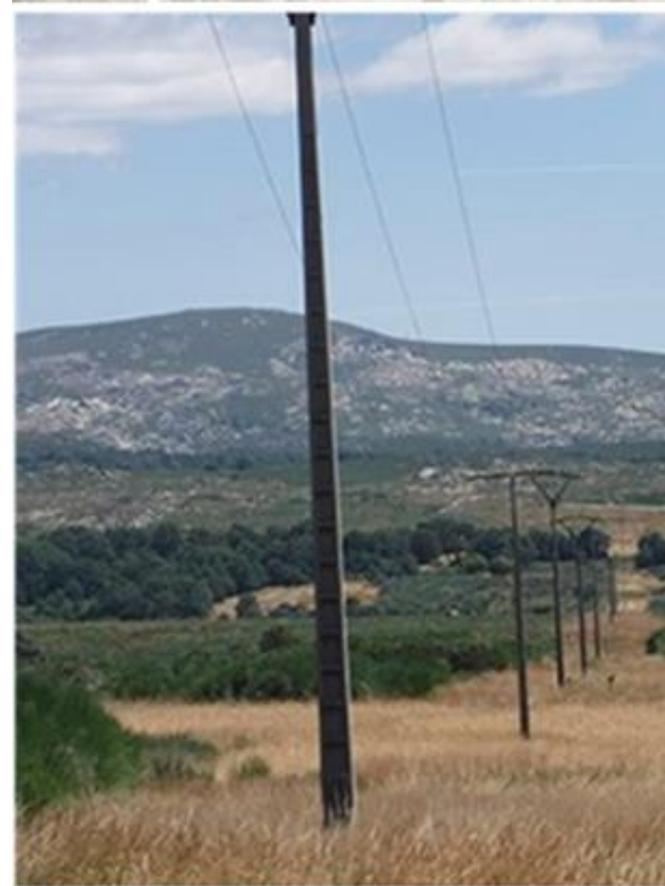
No entanto, as FGC da rede primária (125 m de largura por definição), ou outras faixas com largura razoável (30 m ou mais), podem constituir zonas de ancoragem para os meios de combate impedirem o avanço do fogo, por combate direto ou indireto.



Gestão do combustível

Faixas de gestão de combustível (FGC)

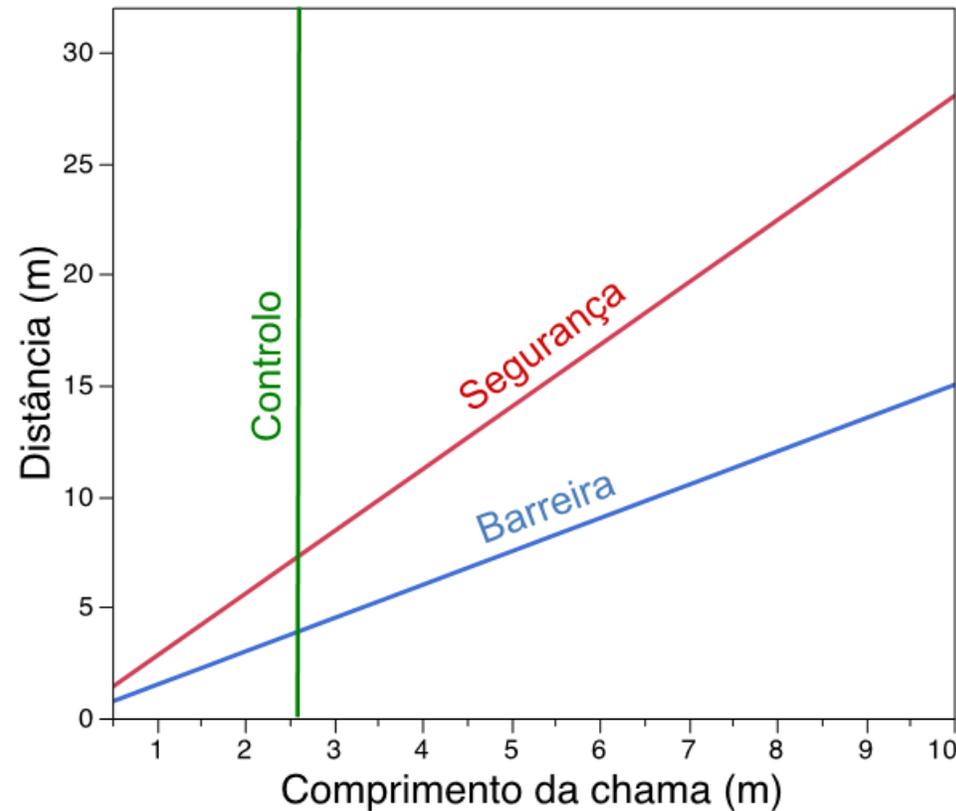
Faixas mais estreitas das redes secundária e terciária, com as larguras preconizadas para a rede viária ou as linhas de transporte de energia (5-15 m) serão muito facilmente atravessadas pela frente de chamas ou transpostas por projeções de curta distância.



Gestão do combustível

Faixas de gestão de combustível (FGC)

Estas faixas mais estreitas das redes secundária e terciária em geral assegurarão a segurança dos operacionais de combate apenas em caso de intensidade do fogo reduzida.



Gestão do combustível

No espaço florestal

Não existe uma avaliação sistemática do desempenho das FGC em Portugal, resumindo-se o conhecimento existente a alguns casos de estudo e a observações casuais dispersas.



Figura 2. Contenção de incêndio por FGC em 2017 na serra do Marão (esquerda), e FGC na serra da Estrela, Gouveia (direita, imagem Google Earth), com largura máxima de ~200 m e que viria a ser transposta por um incêndio em 2015.

Gestão do combustível

Faixas de gestão de combustível (FGC)

A literatura indica que o desenlace das intersecções incêndio-FGC depende de:

1. Comportamento do fogo (incluindo o efeito da sua orientação versus a orientação da FGC), e no qual é crítica a transposição das FGC por material incandescente projetado
2. Acessibilidade aos meios de combate e disponibilidade de meios de combate
3. Comprimento das FGC relativamente à largura do incêndio, largura das FGC, densidade da rede de FGC e seu grau de sobreposição na direção dominante de propagação do incêndio, densidade de árvores nas FGC e estado de manutenção



Gestão do combustível

Na interface entre o espaço rural e urbanizações ou edificações individuais

Ainda que o impacto direto do fogo tenha respondido por apenas 21,3% dos casos de dano no incêndio de Pedrogão Grande, a existência de gestão completa do combustível na envolvente imediata das casas foi relevante para evitar ou reduzir o seu grau de destruição [16].



[16] D.X. Viegas, M.F. Almeida, L.M. Ribeiro, J. Raposo, M.T. Viegas, R. Oliveira, D. Alves, C. Pinto, H. Jorge, A. Rodrigues, D. Lucas, S. Lopes, L.F. Silva (2017), O complexo de incêndios de Pedrógão Grande e concelhos limítrofes, iniciado a 17 de junho de 2017, Centro de Estudos sobre Incêndios Florestais (CEIF/ADAI/LAETA), Coimbra.



Gestão do combustível

Na interface entre o espaço rural e urbanizações ou edificações individuais

Em condições meteorológicas severas os danos estruturais causados pelo fogo podem ser independentes da vegetação que rodeia as casas, cuja ignição é causada maioritariamente pelo “ataque” de faúlhas e não pela ação direta do fogo [26].



[26] D.E. Calkin, J.D. Cohen, M.A. Finney, M.P. Thompson, How risk management can prevent future wildfire disasters in the wildland-urban interface, PNAS. 111 (2014) 746–751.



Gestão do combustível

Na interface entre o espaço rural e urbanizações ou edificações individuais

Resultados de um estudo na Península Ibérica [32] parecem confirmar que são formações com mais subbosque as que mais ardem e que essas estão em geral associadas a menores densidades de coberto arbóreo.

Estes resultados vão no sentido de acentuar a importância do subbosque e indicar que o papel do coberto de copas pode ter efeitos contraditórios: se por um lado copas mais abertas evitam fogos de copas elas também permitem maior desenvolvimento do subbosque.



[32] L. Nunes, J. Álvarez-González, I. Alberdi, V. Silva, M. Rocha, F.C. Rego. Analysis of the occurrence of wildfires in the Iberian Peninsula based on harmonised data from national forest inventories. *Annals of Forest Science* (2019) 76:27.



Gestão do combustível

Na interface entre o espaço rural e urbanizações ou edificações individuais

Prioridades na gestão do combustível:

1. A redução do combustível de superfície (manta morta, ervas, arbustos) deve ter prioridade máxima
2. Segue-se o aumento da descontinuidade vertical entre a superfície e a copa das árvores
3. Finalmente, o aumento da descontinuidade horizontal entre copas (depende das espécies)



Gestão do combustível

Os mosaicos de gestão de combustível

Há em Portugal exemplos indiciadores dos ganhos possibilitados por projetos de gestão de combustível aplicados na escala espacial adequada. Em pinhal bravo tratado com fogo controlado e posteriormente ardido por incêndio, o dano na copa das árvores e a intensidade do fogo são inferiores ao observado em pinhal adjacente não tratado, respetivamente durante 2-6 e 6-14 anos [35].



[35] J. Espinosa, P. Palheiro, C. Loureiro, D. Ascoli, A. Esposito, P.M. Fernandes, Fire-severity mitigation by prescribed burning assessed from fire-treatment encounters in maritime pine stands, Can. J. For. Res. 49 (2019) 205–211.

Gestão do combustível

Os mosaicos de gestão de combustível

Não há no sul da Europa exemplos de implementação de mosaicos propriamente ditos de gestão de combustível, à exceção de algumas paisagens em França, nos Pirenéus e Alpes Marítimos, moldadas por quatro décadas de uso extensivo do fogo controlado [34].



[34] Fernandes, P., Rossa, C., Madrigal, J., Rigolot, E., Fernandes, P., Rossa, C., Madrigal, J., Rigolot, E. (2016) Updated state-of-the-art on the uses of prescribed burning. Deliverable 5.1b MedWildFireLab: Global Change Impacts on Wildland Fire Behaviour and Uses in Mediterranean Forest Ecosystems, towards a «wall less» Mediterranean Wildland Fire Laboratory.



2. Gestão da paisagem



A importância da escala da paisagem



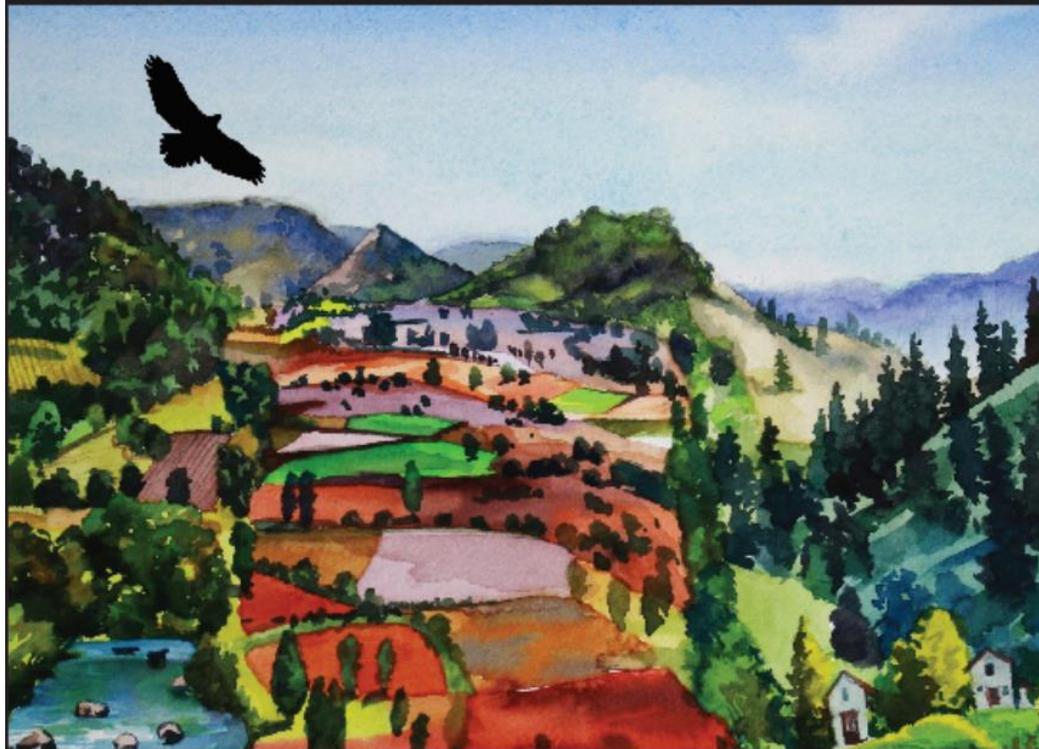
Francisco Castro Rego, Professor of Landscape Ecology, Centre for Applied Ecology "Prof. Baeta Neves", InBio and School of Agriculture, University of Lisbon, Lisbon, Portugal

Stephen C. Bunting, Emeritus Professor of Landscape and Rangeland Ecology, College of Natural Resources, University of Idaho, Moscow, ID, USA

Eva Kristina Strand, Professor of Landscape Ecology, College of Natural Resources, University of Idaho, Moscow, ID, USA

Paulo Godinho-Ferreira, Senior Researcher of Landscape Ecology, Centre for Applied Ecology "Prof. Baeta Neves", InBio and Institute for Agrarian and Veterinarian Research, Lisbon, Portugal

APPLIED LANDSCAPE ECOLOGY



Francisco Castro Rego | Stephen C. Bunting
Eva Kristina Strand | Paulo Godinho-Ferreira

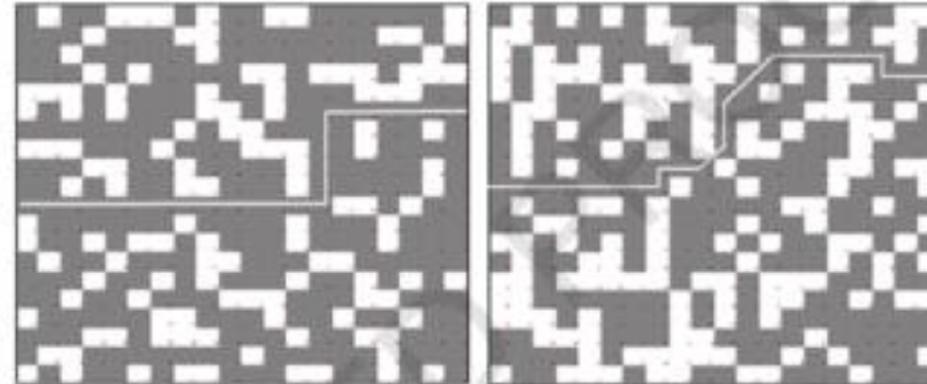
WILEY

cim alto minho
comunidade intermunicipal do alto minho

A importância da escala da paisagem

6. Movements Through Landscapes

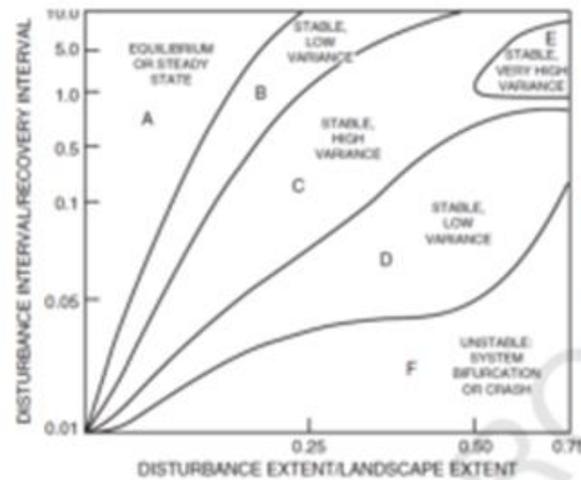
- 6.1 Percolation Theory 129
- 6.2 Contagion Analysis and Percolation 133
- 6.3 Resistance Surfaces 137



A importância da escala da paisagem

9. Landscape Dynamics

- 9.1 The Dynamic Nature of Landscapes: Disturbances and Equilibrium 193
- 9.2 The Two-state Landscapes 195
- 9.3 Rotating Landscapes 198
- 9.4 Indices for the Dynamics and Randomness of Landscape Changes 202



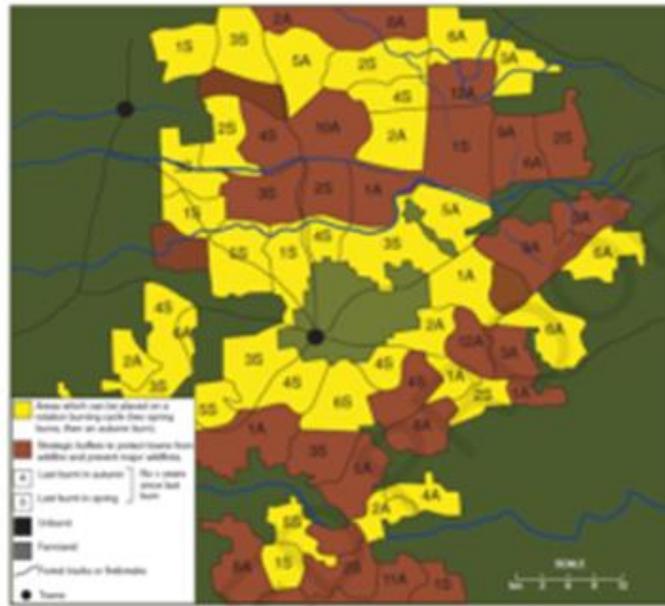
Monica Turner in Yellowstone, 1



A importância da escala da paisagem

10. From Landscape Ecology to Landscape Management

10.1 Natural Processes and Landscape Management 219



The Annual Prescribed Burn Plan 2016-2017 of a forest area near Perth, WA.



Indigenous Australians using fire to hunt kangaroos, circa 1817.



ESTUDO TÉCNICO

Racionalizar a gestão de combustíveis: uma síntese do conhecimento atual

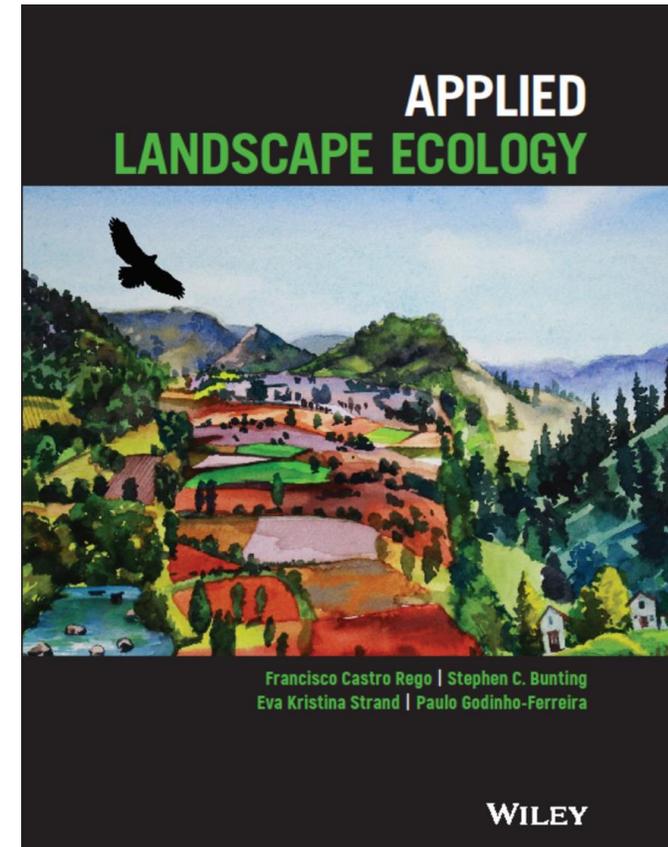


OBSERVATÓRIO TÉCNICO INDEPENDENTE
para análise, acompanhamento e avaliação dos incêndios
florestais e rurais que ocorrem no território nacional

dezembro 2019

SEMINÁRIO
PAISAGEM E
DESENVOLVIMENTO
SUSTENTÁVEL: +
NOVOS DESAFIOS & EXPERIÊNCIAS

13e14
de dezembro



Obrigado pela vossa atenção