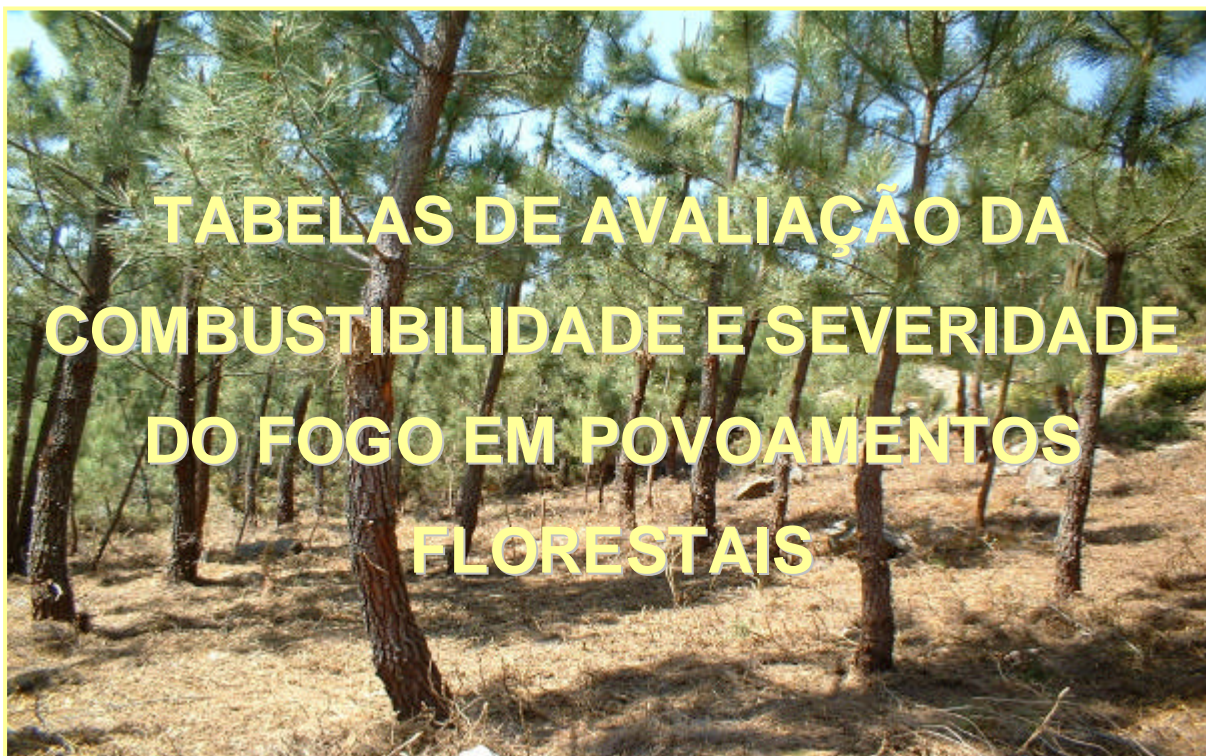

Departamento Florestal

Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro



Elaborado no âmbito do projecto de Norma Portuguesa “Sistemas de Gestão Florestal Sustentável. Aplicação dos critérios pan-europeus para a gestão florestal sustentável”

Critério 2. – Manutenção da saúde e vitalidade dos ecossistemas florestais
Quadro B.4 – Indicador 2.1: Perigo de incêndio

Paulo Fernandes

Vila Real, 2000, revisto em 2004

TABELAS DE AVALIAÇÃO DA COMBUSTIBILIDADE E SEVERIDADE DO FOGO EM POVOAMENTOS FLORESTAIS

Paulo Fernandes

A. ENQUADRAMENTO E DESENVOLVIMENTO DO MÉTODO DE AVALIAÇÃO

A tecnologia actual permite quantificar os parâmetros de comportamento do fogo (velocidade de propagação, comprimento da chama, intensidade) em função das propriedades do combustível, da topografia e das variáveis que são determinadas pelas condições meteorológicas, isto é, velocidade do vento e humidade do combustível. A **combustibilidade** é definida como a magnitude de comportamento do fogo associada a uma determinada formação vegetal, e exprime-se qualitativamente de acordo com critérios relacionados com as possibilidades e meios requeridos para suprimir um incêndio que ocorra num determinado cenário meteorológico.

A carga de combustível e a sua distribuição espacial (grau de continuidade horizontal e vertical) são as características do combustível que dominam a sua influência sobre o comportamento do fogo. Desta forma, o desenvolvimento de um método expedito de classificação da combustibilidade deve levar em conta aquelas variáveis, e deve possibilitar avaliações predominantemente visuais (mas com um grau reduzido de subjectividade).

O conceito de **severidade do incêndio** (ou de vulnerabilidade do povoamento) resulta da interacção entre a combustibilidade e a estrutura da formação vegetal, e permite qualificar simultaneamente o grau de dificuldade de extinção de um incêndio oferece aos meios de combate e os danos que causa ao estrato arbóreo. A tomada de decisões no âmbito da gestão de combustíveis e da silvicultura preventiva deve preferencialmente ter como ponto de partida o potencial de severidade do incêndio, e não a combustibilidade.

A correspondência entre as várias situações de combustibilidade e os diversos níveis de risco foi definida através de simulações do comportamento do fogo, para

um cenário de risco meteorológico extremo (por definição, aquele que ocorre em cerca de 3% dos dias do ano).

A classificação da combustibilidade induzida pelos estratos de combustível superficiais recorre a uma tabela de dupla entrada de simples utilização, e que tem como variáveis de entrada a espessura da folhada (a fracção não húmica da manta morta) e o grau de ocupação / altura da vegetação do sub-bosque (herbáceas, fetos e arbustos). A estrutura do sub-bosque é avaliável por estimativa visual, enquanto que a avaliação da espessura da folhada requer medição, de preferência em mais de 10 pontos. Presenças importantes do sub-bosque (cobertura acima de 2/3 da área) dispensam a avaliação da folhada.

A severidade do incêndio obtém-se por conjugação do nível de combustibilidade e estrutura do povoamento. Consideram-se três classes de coberto de copas do estrato arbóreo, subdivididas em três classes de continuidade vertical que são função da distância entre a base da copa das árvores e o solo.

TABELA DE CLASSIFICAÇÃO DO NÍVEL DE COMBUSTIBILIDADE

Estrutura da vegetação do sub-bosque	Espessura da folhada (cm)			
	<2	2-3	4-5	≥6
Ausência de vegetação				
Bastante descontínua, ocupa menos de 1/3 do terreno, com altura normalmente inferior a 0,5 m. É fácil caminhar				
Moderadamente contínua, ocupa mais de 1/3 do terreno, com altura normalmente entre 0,5 m e 1 m. É relativamente fácil caminhar.				
Contínua, ocupa mais de 2/3 do terreno, com altura de 0,5 a 1,5 m. É difícil caminhar, sendo necessário escolher o percurso com cuidado.				
Contínua, ocupa mais de 2/3 do terreno, com altura superior a 1,5 m. Visibilidade muito reduzida, sendo necessário usar os braços para progredir no terreno.				

Legenda:

	REDUZIDO
	MODERADO
	ELEVADO
	MUITO ELEVADO
	EXTREMO

TABELA DE CLASSIFICAÇÃO DO NÍVEL DE SEVERIDADE DO FOGO

Nível de combustibilidade β	Coberto de copas do estrato arbóreo						
	< 50%	50 - 75%			> 75%		
		Distância ao solo da base da copa das árvores					
		>5 m	3-5 m	<3 m	>5 m	3-5 m	<3 m
REDUZIDO	VERDE	VERDE	VERDE	AMARELO-VERDE	VERDE	AMARELO-VERDE	AMARELO
MODERADO	VERDE	VERDE	AMARELO-VERDE	AMARELO-VERDE	AMARELO-VERDE	AMARELO	AMARELO
ELEVADO	AMARELO-VERDE	AMARELO-VERDE	AMARELO	AMARELO	AMARELO	AMARELO	VERMELHO
MUITO ELEVADO	AMARELO	AMARELO	AMARELO	VERMELHO	VERMELHO	VERMELHO	VERMELHO
EXTREMO	VERMELHO	VERMELHO	VERMELHO	VERMELHO	VERMELHO	VERMELHO	VERMELHO

Legenda:

- REDUZIDO
- MODERADO
- ELEVADO
- MUITO ELEVADO
- EXTREMO

B. INTERPRETAÇÃO DOS NÍVEIS DE RISCO

B1. Níveis de combustibilidade

1. Reduzido

O fogo propaga-se lentamente e com chama de reduzidas dimensões, e a sua intensidade não ultrapassa 500 kW/m. Equipas de combate pequenas e equipadas com meios ligeiros (manuais) têm êxito na supressão do incêndio.

2. Moderado

A intensidade do fogo pode variar entre 500 e 2000 kW/m. A rapidez de propagação é moderada, com chamas moderadamente altas. Meios terrestres são efectivos no combate directo ao incêndio.

3. Elevado

A intensidade do fogo inclui-se no intervalo 2000-4000 kW/m, e a sua velocidade de propagação é moderada a rápida. Dependendo da estrutura do povoamento poderá ocorrer ignição ocasional de árvores ou até períodos intermitentes de fogo de copas, com projecção de faúlhas a curta distância. O ataque directo com meios terrestres é pouco efectivo, devendo o combate ser baseado em acções indirectas (linhas de contenção efectuadas por meios mecânicos) e no uso de meios aéreos (por aplicação de água e retardante). A probabilidade de sucesso da primeira intervenção é moderada a elevada.

4. Muito elevado

A intensidade do fogo varia de 4000 a 10000 kW/m, com chamas acima da copa das árvores, e propagação rápida a muito rápida. Em povoamentos densos ocorrerá fogo de copas contínuo com abundante projecção de faúlhas a distâncias moderadas. O controlo da frente do fogo é muito difícil ou impossível. As acções de combate são efectivas apenas nos flancos e rectaguarda do incêndio. A probabilidade de êxito da primeira intervenção é reduzida.

5. Extremo

A intensidade do fogo excede 10000 kW/m, com propagação extremamente rápida, fogo contínuo de copas, projecção de faúlhas a grandes distâncias, e formação de turbilhões de chamas. A contenção do fogo é impossível, devendo

as acções ofensivas dar lugar a acções defensivas. A probabilidade de sucesso da primeira intervenção é muito reduzida.

B2. Níveis de severidade do fogo

1. Reduzido

Os prejuízos causados pelo fogo ao estrato arbóreo são inexistentes ou irrelevantes, excepto em povoamentos constituídos por espécies sensíveis (ex. bétula, resinosas de casca fina).

2. Moderado

O fogo causará danos notórios na copa das árvores (amarelecimento das folhas) que afectarão a sua produtividade imediata. Dependendo da espécie, a mortalidade variará de nula a moderada, a não ser em povoamentos de espécies sensíveis.

3. Elevado

As copas das árvores são bastante afectadas, incluindo combustão das folhas, e corresponde a graus de mortalidade moderado a elevado.

4. Muito elevado

As copas das árvores são muito afectadas, incluindo graus elevados de combustão, implicando a mortalidade total das resinosas e parcial das folhosas adaptadas ao fogo.

5. Extremo

Destruição total da componente foliar da copa das árvores.

O grau de severidade do fogo não invalida a ocorrência de rebentação posterior em espécies folhosas. O sobreiro, em particular, e dependendo de outros factores, pode recuperar a copa após um incêndio de severidade extrema.

Bibliografia de suporte

- ANDREWS, P.L. 1986. BEHAVE: fire behavior prediction and fuel modeling system - BURN subsystem, part I. USDA For. Serv. Gen. Tech. Rep. INT-194, Intermt. For. and Range Exp. Stn. Ogden, Utah.
- ANDREWS, P.L., e L. BRADSHAW. 1997. FIRES: Fire Information Retrieval and Evaluation System - a program for fire danger rating analysis. USDA For. Serv. Intmt. Res. Stn. Gen. Tech. Rep. INT-GTR-367.
- ANDREWS, P.L. e R.C. ROTHERMEL. 1982. Charts for interpreting wildland fire behavior characteristics. USDA For. Serv. Gen. Tech. Rep. INT-131, Intermt. For. and Range Exp. Stn. Ogden, Utah.
- BOTELHO, H.S. e P. FERNANDES. 1992. Série fotográfica para a modelação de combustíveis em áreas de pinhal do Norte de Portugal. UTAD, Vila Real. Elaborado para utilização pela Direcção Geral das Florestas.
- BURGAN, R. e R. ROTHERMEL. 1984. BEHAVE: Fire behavior prediction and fuel modeling system - FUEL subsystem. USDA For. Serv. Gen. Tech. Rep. INT-167, Intermt For. and Range Exp. Stn. Ogden, Utah.
- FERNANDES, P. 1998. Residual biomass in the Vale do Sousa region. Relatório elaborado para o Centro de Conservação de Energia. UTAD, Vila Real.
- FERNANDES, P., H. BOTELHO e F. REGO. 1991. Modelos de combustível em povoamentos de *Pinus pinaster* Ait. Pp. 183-191 *In* Comunicações Encontro sobre Pinhal Bravo, Material Lenhoso e Resina, ESAC, Coimbra, Dezembro de 1991.
- FERNANDES, P.M. e F.C. REGO. 1998. Equations for estimating fuel load in shrub communities dominated by *Chamaespartium tridentatum* and *Erica umbellata*. Pp. 2553-2564, Vol. II, *In* Proc. 3rd International Conf. on Forest Fire Research & 14th Fire and Forest Meteorology Conf. (Ed. D.X. Viegas), Luso, 16-20 Nov. 1998. ADAI, University of Coimbra.
- FORESTRY CANADA FIRE DANGER GROUP. 1992. Development and structure of the Canadian forest fire behavior prediction system. Forestry Canada, Information Report ST-X-3. Ottawa.
- HIRSCH, K.G. 1996. Canadian Forest Fire Behavior Prediction (FBP) System: user's guide. Special Rep. 7. Canadian Forest Service, NW Region, Northern Forestry Centre.
- HIRSCH, K.G., e D.L. MARTELL. 1996. A review of initial attack fire crew productivity and effectiveness. *International Journal of Wildland Fire* 6(4): 199-215.
- MCCARTHY, G.J., K.G. TOLHURST, e K. CHATTO. 1998. Overall fuel hazard guide. Res. Rep. No. 47. CFTT Orbost & Creswick Research Stations. Fire Management, Natural Resources & Environment. Victoria, Australia.
- WILSON, A.G. 1992. Assessing fire hazard on public lands in Victoria: fire management needs, and practical research objectives. Res. Rep. No. 31, Fire Management Branch, Dept. of Conservation and Environment. Victoria, Australia.
- WILSON, A.G. 1993. Elevated fuel guide. Res. Rep. No. 35. Fire Management Branch, Dept. of Conservation and Natural Resources. Victoria, Australia.