

# O uso da técnica do fogo controlado

porquê, quando e como

*O fogo controlado é uma técnica versátil e poderosa que encontra numerosas aplicações na gestão florestal, mas que em Portugal apenas é utilizada local ou esporadicamente.*

*O trabalho que aqui é apresentado começa por introduzir de forma sintetizada o grau de desenvolvimento da técnica do fogo controlado no Mundo e na Europa. A relevância desta técnica é descrita, mencionando os seus vários benefícios, e resumindo os resultados dos estudos efectuados no nosso País sobre os seus efeitos ecológicos. Indicam-se as condições meteorológicas indicadas para a sua prática, os correspondentes intervalos de comportamento do fogo, e descrevem-se as técnicas de ignição mais usuais.*

*São abordados os importantes aspectos do efeito do fogo controlado sobre o combustível florestal e da sua acumulação pós-fogo, bem como as limitações da técnica.*

*Um ênfase especial é dado aos povoamentos de pinheiro bravo, dada a sua especial adaptação ao fogo.*

**Paulo Fernandes\***

**PALAVRAS-CHAVE:** Fogo controlado, Prevenção de incêndios, Comportamento do fogo, Combustíveis florestais, *Pinus pinaster*



## Introdução

A minimização da área percorrida anualmente por incêndios passa essencialmente pela manutenção de cargas de combustível florestal abaixo de níveis críticos. Este objectivo admite duas alternativas (REGO, 1991): *o fomento de actividades económicas* (pastoreio, biomassa para energia), contrário às tendências actuais, ou *o uso do fogo controlado*, substituindo gradualmente o regime de incêndios destrutivos de Verão por um de queimas pouco intensas de Inverno.

Claro que é possível optar por outras técnicas de gestão de combustíveis (cortes manuais ou mecânicos, tratamentos químicos). No entanto, sem sequer referir os seus inconvenientes ecológicos e técnicos, esses métodos apresentam desvantagens económicas notórias em relação ao fogo controlado. Os seus custos são pelo menos vinte vezes superiores (BOTELHO & REGO, 1988) e mesmo nas estações mais produtivas não são justificados pelo valor dos recursos florestais em causa (REGO, 1993), sendo acrescidos de menor eficiência e rapidez (VALETTE, 1991).

Por definição, fogo controlado é a aplicação deliberada do fogo em condições ambientais que permitam alcançar objectivos específicos de gestão de recursos (USDA, 1995). Esta técnica encontra-se bem estabelecida nos E.U.A., Canadá, África do Sul, Nova Zelândia e Austrália, sendo extensivamente usada tanto em áreas públicas como privadas. Neste âmbito, o SO mediterrânico da Austrália detém as melhores estatísticas do Mundo em controlo de incêndios e não se regista nessa região um incêndio de grandes dimensões desde 1961. Tal se deve não



foto: Hermínio Botelho

Fig. 1 - Fogo controlado para melhoramento de habitat da vida selvagem (Reserva Natural da Malcata)

à existência de poderosos meios de combate, que não os há, mas sim a um programa bastante activo de fogo controlado (SNEEUWJAGT, 1994).

**Por definição, fogo controlado é a aplicação deliberada do fogo em condições ambientais que permitam alcançar objectivos específicos de gestão de recursos (USDA, 1995).**

Na Europa Mediterrânica o panorama é bastante diferente, podendo distinguir-se três situações (RIGOLOTTI *et al.*, 1996):

- i) *países onde o fogo controlado não é utilizado e é ilegal (Itália, excepto Sardenha, e Grécia),*
- ii) *países onde a técnica é utilizada localmente ou esporadicamente, e nos quais a sua implantação tem sido difícil (Portugal e Espanha)*
- iii) *o caso singular de França, que assiste a uma expansão rápida do fogo controlado desde 1990 e onde existem já numerosas equipas de queima de origens e com objectivos distintos.*

## Os benefícios e os factos ecológicos

### Reduzir a carga de combustível

em áreas estratégicas a fim de diminuir a severidade de um eventual incêndio ou até impedir a sua propagação constitui a utilização mais óbvia do fogo controlado. Mesmo uma queima de intensidade bastante reduzida (inferior a 100 kW.m<sup>-1</sup>) permite

reduzir em 90 por cento a magnitude do comportamento de um incêndio (REGO *et al.*, 1993), e alguns casos reais no decorrer de incêndios no nosso País comprovam esta eficácia.

Mas as potencialidades do fogo controlado não se esgotam no âmbito da prevenção de incêndios. A sua versatilidade permite cumprir diversos outros objectivos (MUTCH & COOK, 1996): **aplicações silvícolas** (desbaste e desrama, favorecimento da regeneração, preparação do terreno para instalação, controlo de insectos e fungos patogénicos), **gestão de habitats** - figura 1 - (pastoreio, cinegética, con-

\* Área de Fogos - Dep. Florestal, UTAD

servação de espécies e paisagens, erradicação de plantas exóticas), e até na **gestão de recursos aquíferos** em regiões semi-áridas.

Os efeitos do fogo no solo dependem essencialmente da sua severidade, isto é, do grau de consumo da manta morta e da exposição do solo mineral. Nas condições de humidade em que se executa o fogo controlado o húmus não é afectado (o que evita a erosão posterior), e normalmente a temperatura do solo mineral não aumenta durante a queima. Assim, **o fogo controlado induz apenas alterações a curto prazo (algumas delas benéficas), não havendo consequências para as características físicas, biológicas e químicas do solo** (VEGA *et al.*, 1994).

Nalguns ecossistemas florestais a decomposição processa-se lentamente. A biomassa morta acumula-se com rapidez, resultando na retenção de nutrientes, o que exacerba a pobreza dos solos, pelo que o fogo desempenha um papel importante no ciclo de nutrientes (CHRISTENSEN, 1987). Depois do fogo controlado o pH do solo mineral aumenta, enquanto que o seu teor em matéria orgânica, a capacidade de troca catiónica e os teores em nutrientes (azoto, fósforo, potássio, magnésio, cálcio, sódio) sofrem pequenas

flutuações, que tanto podem ser positivas como negativas (REGO *et al.*, 1987; VEGA *et al.*, 1994). Na manta morta o azoto é o único elemento que diminui em consequência de perdas por volatilização que, no entanto são compensadas pela precipitação.

Outros aspectos do efeito do fogo controlado no solo foram estudados por CABRAL *et al.* (1993) que referem não haver prejuízo nos processos biológicos de decomposição da manta morta florestal, e por REGO *et al.* (1990) que após as queimas apenas detectaram alterações negligenciáveis no regime hidrológico.

A vegetação arbustiva e herbácea recompõe-se rapidamente após o fogo controlado, não havendo influência da época de queima nem modificações na composição florística (REGO *et al.*, 1991). A produtividade e diversidade em espécies aumentam nos primeiros

anos após o fogo, bem como a qualidade da forragem (REGO *et al.*, 1988a). No entanto, o período de tempo entre fogos é bastante importante: intervalos demasiado curtos podem conduzir à extinção local de certas espécies (especialmente as que se reproduzem por via seminal) (REGO *et al.*, 1988b) e aumentar a inflamabilidade da vegetação, uma vez que as espécies bem adaptadas ao fogo são invariavelmente as que melhor ardem (MUTCH, 1970).

A grande maioria das árvores que constituem os povoamentos florestais portugueses, tanto autóctones (com a provável excepção do *Quercus faginea*)

## **Reduzir a carga combustível em áreas estratégicas a fim de diminuir a severidade de um eventual incêndio ou até impedir a sua propagação constitui a utilização mais óbvia do fogo controlado.**

como introduzidas, apresentam em maior ou menor grau mecanismos passivos de resistência ao fogo.

**O pinheiro bravo tem características particularmente notáveis de resistência ao fogo** (figura 2), ultrapassando espécies Mediterrânicas

**Fig. 2 - Fogo controlado em povoamento adulto de pinheiro bravo**

foto: Hermínio Botelho





e Norte-Americanas consideradas bastante resistentes (RYAN *et al.*, 1993). Nas condições ambientais recomendadas para a execução do fogo controlado, a probabilidade de mortalidade num povoamento adulto é praticamente nula e, a não ser que a distância entre as copas e o solo seja pequena, não se verificam danos na copa. Adicionalmente, diminuições no crescimento ocorrem apenas quando a copa é chamuscada em mais de um terço do seu volume (RONDE *et al.*, 1990).

Ao tentar estabelecer quantitativamente o grau de resistência do pinheiro bravo, BOTELHO *et al.* (1996) verificaram surpreendentemente que apenas 13 por cento das árvores morreram (aquelas com altura e/ou diâmetro à altura do peito menores que 5,5 m e 0,6 cm, respectivamente) quando expostas a fogos experimentais com intensidade média de 800 kW.m<sup>-1</sup>, o dobro da intensidade máxima que é recomendada em fogo controlado.

Por vezes expressa-se preocupação com o efeito do fogo controlado no despoletar de ataques de escolídeos em pinhais, um assunto que merece investigação aprofundada no futuro, apesar de ser claro que tais ataques apenas ocorrem em situações específicas de povoamentos com mais de 30 anos e densidades elevadas.

## Condições e técnicas de execução

**O fogo controlado deve ser executado durante a época de dormência da vegetação.** É possível queimar de Outubro (após a queda de pelo menos 25 mm de precipitação) a Abril, mas as melhores condições meteorológicas ocorrem usualmente entre Dezembro e Março - *temperaturas baixas e humidades relativas do ar elevadas, acompanhadas de vento fraco e com direcção estável.*

SILVA (1984 e 1988) e BOTELHO *et*

*al.* (1987) enunciam os princípios básicos aos quais a utilização do fogo controlado deve obedecer. O Quadro 1 foi elaborado com base nessa informação e no conhecimento entretanto adquirido.

Previamente à ignição há que criar (por meios manuais, mecânicos, usando retardante ou até água) uma banda de segurança que delimite a área a queimar, mas frequentemente é possível tirar partido de barreiras naturais ou artificiais pré-existentes. A execução pode recorrer a várias técnicas de ignição, cuja selecção é função

**vento, percorrendo a encosta de cima para baixo** (figura 3). Esta técnica assegura chama curta, velocidade de avanço reduzida (geralmente entre 0,3 e 0,6 m.min<sup>-1</sup>) e baixa intensidade (40 - 150 kW.m<sup>-1</sup>). Exige cuidados mínimos de segurança, e os custos médios por hectare ascendem apenas a cinco horas/Homem e dois litros de combustível (SILVA, 1984). Em contra-partida está limitada a sequências climáticas secas, ocorrendo as melhores condições nos dias que se sucedem à passagem de uma

## A técnica mais utilizada sob coberto arbóreo é a condução do fogo no sentido oposto à direcção do vento, percorrendo a encosta de cima para baixo.

dos objectivos da queima e das condições existentes, e que se passam a descrever com base em BOTELHO (1990), BOTELHO *et al.* (1994) e VEGA *et al.* (1994).

**A técnica mais utilizada sob coberto arbóreo é a condução do fogo no sentido oposto à direcção do**

frente fria. Os fogos contra apenas se devem usar quando a humidade do combustível morto fino se situa entre 12 e 22%; valores mais elevados resultam em progressão irregular e consumo de combustível insatisfatório, e acima de 25 % o fogo não se propaga de todo.

**Quadro 1** - Intervalos de condições ambientais e comportamento do fogo admissíveis na execução de fogo controlado em pinhal bravo\*

	Mínimo	Ótimo	Máximo
<i>Condições ambientais</i>			
Nº dias s/chuva	2	5	-
Temperatura (°C)	4	6 - 15	20
Humidade relativa (%)	40	50 - 70	85
Velocidade do vento (km/h)	0,5	2 - 6	20
Humidade combust. morto fino (%)	12	15 - 25	35
Humid. manta morta profunda (%)	80	> 80	-
<i>Comportamento do fogo</i>			
Velocidade (m/min)	0,2	0,5 - 1,0	3,0
Comprimento da chama (m)	0,2	0,5 - 1,0	1,5
Intensidade da frente (kW/m)	30	70 - 200	400

\* igualmente aceitáveis para povoamentos de outros pinheiros, carvalho negral e eucalipto.

Outra técnica frequentemente usada é a da ignição por linhas perpendiculares à direcção do vento ou da maior pendente (figura 4), que podem ser sucessivas ou simultâneas, na qual uma parte do combustível é consumida por uma frente de fogo a favor do vento e a outra por uma frente contra o vento, constituindo a zona de segurança da primeira. Esta técnica é bastante flexível e pode ser executada na maioria das condições ambientais, sendo a intensidade da queima (entre 100 e 300  $\text{kW.m}^{-1}$ ) controlada pela distância entre duas linhas consecutivas. A rapidez de execução é bastante superior à da técnica anterior, mas requer um maior número de operadores e povoamentos cuja estrutura assegure visibilidade e segurança.

Em povoamentos florestais, os fogos controlados a favor do vento e do declive só devem ser praticados quando a copa das árvores diste pelo menos três metros do combustível e, de preferência, quando mais do que uma das seguintes condições se verifique: *humidade do combustível morto superior a 20%, carga de combustível leve a moderada e vento nos intervalos mínimo ou óptimo (Quadro 1)*. Tal é necessário para confinar a intensidade da frente a 400  $\text{kW.m}^{-1}$ , impedindo a perda de controlo e impactes ecológicos negativos. É a única técnica que possibilita propagação sustentada do fogo quando a humidade do combustível é bastante elevada, de 25 a 30%, e até mesmo 35%. A velocidade de propagação de um fogo a favor do vento é quatro vezes superior à de um fogo contra efectuado nas mesmas condições, o que permite tratar uma área bastante maior no mesmo período de tempo. O facto de esta técnica estar reservada a equipas bastante experientes, e os custos operacionais acrescidos que os seus requisitos de segurança implicam



foto: Herminio Botelho

Fig. 4 - Fogo controlado por linhas, de intensidade moderada, em pinhal bravo jovem

(bandas de contenção mais largas e vigiadas por mais operadores, sendo recomendável a presença de meios de extinção) são desvantagens que devem ser ponderadas.

As características dos combustíveis arbustivos impõem algumas considerações sobre a prática do fogo controlado em áreas de matos. É mais difícil usar a técnica do fogo contra o vento, particularmente quando a humidade do combustível morto supera 20% e na quase ausência de vento, devido à inexistência de folhagem favorável ao desenvolvimento do fogo e à grande percentagem de biomassa viva. Por outro lado, a grande porosidade deste tipo de vegetação faz com que o fogo adquira grande intensidade quando usado a favor do vento, especialmente quando a humidade do combustível morto ronda 15% (1500 - 2500  $\text{kW.m}^{-1}$ ), mas mesmo quando atinge 25 - 30% (500 - 1000  $\text{kW.m}^{-1}$ ). Contudo, não são de esperar efeitos

negativos das queimas assim conduzidas, uma vez que o fogo se propaga pelas copas dos arbustos e deixa a manta morta (saturada de humidade no Outono e Inverno) quase intacta.

O efeito sobre os combustíveis é relativamente independente da técnica de fogo controlado usada, mas em termos proporcionais os fogos contra o vento tendem a reduzir mais

### As características dos combustíveis arbustivos impõem algumas considerações sobre a prática do fogo controlado em áreas de matos.

folhagem, enquanto que aqueles a favor resultam em maior consumo de arbustos. Os combustíveis afectados são essencialmente os de menores dimensões, ditos finos (diâmetro inferior a 6 mm), e a redução de materiais maiores é pouco significativa. No entanto, a acção desta técnica deve visar principalmente os

materiais ainda mais pequenos (diâmetro menor que 2 mm), que são os que condicionam o potencial de incêndio. A quantidade de combustível que arde depende da carga pré-existente e do seu teor de humidade. Quando a frente do fogo se propaga facilmente e sem quebras de continuidade os combustíveis finos são consumidos em mais de 80 % (BOTELHO *et al.*, 1994; VEGA *et al.*, 1994); porém, valores de 60 % são já satisfatórios, além de que a existência de manchas por queimar traz benefícios ecológicos, constituindo áreas de refúgio e que facilitarão a recolonização.

assegurado pela repetição do tratamento a intervalos de 8 anos em matos de baixa produtividade (FERNANDES & REGO, 1996), e de 4 a 7 anos em pinhal bravo, dependendo da qualidade da estação (REGO *et al.*, 1988a e 1993).

A principal limitação que o fogo controlado enfrenta é o número de dias (50 a 80 por ano) em que as condições meteorológicas permitem queimar. Mas importa também referir que não se deve usar a técnica como intervenção inicial em povoamentos com acumulações de combustível fino superiores a 30 t.ha<sup>-1</sup>, o que se verifica na presença de um estrato

De acordo com HETIER (1993), são factores históricos e culturais que explicam a resistência dos Europeus em aceitarem os aspectos positivos do fogo. A influência do sistema de valores da silvicultura do Norte da Europa não será alheia à situação presente, tendo enraizado preconceitos que se aliam ao imobilismo dos serviços oficiais. Contudo, **a receptividade ao fogo controlado parece estar a aumentar na Europa**, pelo menos ao nível das recomendações oficiais para elaboração de políticas de gestão (MORENO & EFTICHIDIS, 1996), que reconhecem que a supressão completa do fogo na Bacia do Mediterrâneo é fútil e negativa.

O estudo dos seus efeitos ecológicos demonstrou a legitimidade do uso do fogo controlado. Actualmente, os esforços de investigação centram-se no desenvolvimento de instrumentos de apoio à decisão, práticos e focados nas necessidades dos utilizadores quanto ao planeamento, execução e avaliação de uma operação de queima. Em todo o caso, o conhecimento existente permite já uma aplicação racional a tarefas concretas que correspondam aos objectivos de uma silvicultura dinâmica e consciente: **a técnica não foi meramente importada, antes foi desenvolvida e adaptada às nossas condições.**

Terminamos citando LOTAN (1979): **"o fogo controlado é um componente fundamental da gestão florestal moderna em ecossistemas adaptados ao fogo"**.

## "o fogo controlado é um componente fundamental da gestão moderna em ecossistemas adaptados ao fogo."

LOTAN (1979)

As considerações relativas à manta morta inferior (folhada bastante decomposta e húmus) são importantes. Estas camadas desempenham um papel essencial como isolante do solo mineral, e a sua espessura não deve ser reduzida em mais de metade, o que se alcança quando o seu teor de humidade é maior do que 60 - 80 %.

Após o fogo controlado o combustível volta a acumular-se até atingir os níveis iniciais, numa dinâmica que é específica de cada tipo de vegetação, e cujo conhecimento é importante para programar e racionalizar as acções de prevenção. **Considera-se que é necessário efectuar acções de gestão de combustíveis quando a quantidade de material fino ultrapassa o limiar de 8 t.ha<sup>-1</sup>** (FENSHAM, 1992). Um controlo fácil em caso de incêndio é

arbustivo contínuo e de altura superior a 1,5 m. **Sempre que o sub-bosque estabeleça continuidade vertical com a copa arbórea será necessária uma operação prévia de desrama para viabilizar o uso do fogo controlado.**

O declive não constitui um factor limitante, representando até uma vantagem do fogo controlado sobre os meios mecânicos, mas em matos aconselha-se a não queimar em declives maiores do que 40 %.

### Conclusão

O fogo controlado foi introduzido em Portugal, em 1982, graças ao Eng<sup>o</sup> Moreira da Silva. Contudo, a técnica não se expandiu, apesar da experiência ganha, dos bons resultados obtidos, e dos esforços de divulgação e formação.

### Bibliografia

- BOTELHO, H. & REGO, F., 1988. O uso do fogo controlado na prevenção de incêndios florestais. In Com. *Simpósio Sobre A Floresta e o Ordenamento do Espaço de Montanha*. UTAD, Vila Real. Maio de 1988.
- BOTELHO, H.S., 1990. Técnicas de fogo controlado. In REGO, F. & BOTELHO, H. (eds.). *A técnica do fogo controlado*. p. 57-61. UTAD, Vila Real.



- BOTELHO, H.; FERNANDES, P. & RUAS, L., 1996. Modeling *Pinus pinaster* trees damage induced by up-slope wind-driven prescribed fires in Northern Portugal. In *Proceedings 13th Conference on Fire and Forest Meteorology*, Oct. 1996, Melbourne, Austrália.
- BOTELHO, H.S.; REGO, F.C. & SILVA, J.M., 1987. Prescribed fire behavior in *Pinus pinaster* forests of Northern Portugal. In *Com. International Symposium for the formulation of an effective common strategy for the prevention and combat of forest fires in the Mediterranean Region*. Athens, Greece.
- BOTELHO, H.; VEGA, J.; FERNANDES, P. & REGO, F., 1994. Prescribed fire behavior and fine fuel consumption in Northern Portugal and Galiza maritime pine stands. In *Proceedings 2nd International Conference on Forest Fire Research*. 21-24 Nov. 1994, Coimbra.
- CABRAL, M.T.; RUAS, L.M. & REGO, F.C., 1993. Estudo comparativo do efeito do fogo controlado sobre o sub-sistema decompositor de povoamentos de pinheiro bravo (*Pinus pinaster*), Eucalipto (*Eucalyptus globulus*) e carvalho negral (*Quercus pyrenaica*). *Silva Lusitânica*, 1 (1): 35-47.
- CHRISTENSEN, N. L., 1987. The biogeochemical consequences of fire and their effects on vegetation of the coastal plain of Southeastern United States. In TRABAUD L. (ed.), *The role of fire in ecological systems*, pp 1-23. SBP Academic Publ. The Hague.
- FENSHAM, R. J., 1992. The management implications of fine fuel dynamics in bushlands surrounding Hobart, Tasmania. *Journal of Environmental Management*, 36: 301-320.
- FERNANDES, P. & REGO, F.C., 1996. Changes in fuel structure & fire behaviour with heath aging in Northern Portugal. In *Proceedings 13th Conference on Fire and Forest Meteorology*, Oct. 1996, Melbourne, Austrália.
- HETIER, M. J., 1993. Les incendies de forêts en Europe du Sud: évolution du phénomène et enjeux environnementaux. In *Forest Fires in Southern Europe: Overview of the EC Actions: Towards an International Cooperation?*, pp. 25-30. STOA - Environment Programme. The European Parliament, Brussels.
- LOTAN, J. E., 1979. Integrating fire management into land use planning: a multiple use management research, development, and application program. *Environmental Management*, 1 (3): 7-14.
- MORENO, J.M. & EFTICHIDIS, G., 1996. Wildfires Coordinations Meeting, Rethymonon, Greece, 23-25 October 1995 - Report of the session on "Future Research Needs". In *Fire Ecology Workshop*, pp. 35-38. Toledo, 1-3 July, 1996
- MUTCH, R.W. 1970. Wildland fires and ecosystems - a hypothesis. *Ecology*, 51 (6): 1046-1051.
- MUTCH, R.W. & COOK, W.A., 1996. Restoring fire to ecosystems: methods vary with land management goals. In *The Use of Fire in Forest Restoration*, p. 9-11. USDA For. Serv. Intermt. Res. Stn. Gen. Tech. Rep. INT-GTR-341. Ogden, Utah.
- REGO, F. C., 1991. Land use changes and wildfires. In *Com. 1st European Symposium on Terrestrial Ecosystems: Forest and Woodlands*, 20 - 24 May, 1991, Florence, Italy.
- REGO, F. C., 1993. Algumas considerações sobre a silvicultura do pinheiro bravo em relação com o fogo. *Revista Florestal*. 6 (1): 81-93
- REGO, F.C.; BARREIRA, M.G. & BUNTING, S., 1988a. Effects of prescribed fire on *Chamaespartium tridentatum* (L. P. Gibbs) in *Pinus pinaster* (Aiton) forests. *Journal of Range Management*, 41 (5): 410-412.
- REGO, F.C.; BENTO, J. & BOTELHO, H.S., 1988b. Dynamics of understory in *Pinus pinaster* forests of Northern Portugal after prescribed fire. In *Com. Congresso Mundial Sobre el Bosque y Matorral Mediterraneo*. Cáceres, Espanha.
- REGO, F.C.; BOTELHO, H. & BUNTING, S., 1987. Prescribed fire effects on soils and vegetation in *Pinus pinaster* forests in northern Portugal. *Ecologia Mediterranea*, 13 (4): 189-195.
- REGO, F. C.; BOTELHO, H.; RUAS, L. & FERNANDES, P., 1993. Final report of the STEP project "Forest fire prevention through prescribed burning: experimental study on fire effects on litter and soil". UTAD, Vila Real.
- REGO, F. C.; BUNTING, S.C. & SILVA, J.M., 1991. Changes in understory vegetation following prescribed fire in maritime pine forests. *Forest Ecology and Management*, 41: 21-31.
- REGO, F.C.; PINTO, M.A.; BOTELHO, H.S. & CARVALHO, L.M., 1990. Hydrological effects on prescribed fire on young *Pinus pinaster* forests in Northern Portugal. In *Proc. Interaction Between Agricultural Systems and Soil Conservation in the Mediterranean Belt*, 4-8 de Setembro, Lisboa.
- RIGOLOT, E.; GAULIER, A.; VAUCHÉ, D. & GUARNIERI, F., 1996. Towards a prescribed burning decision support system for the French Mediterranean region. In *Proceedings 13th Conference on Fire and Forest Meteorology*, Oct. 27-31, 1996, Lorne, Australia.
- RONDE, C.J.; GOLDHAMMER, J.G.; WADE, D.D. & SOARES, R.V., 1990. Prescribed fire in industrial pine plantations. In GOLDHAMMER, J.G. (ed.) *Fire in the tropical biota*. Springer-Verlag, Berlin.
- RYAN, K. C.; RIGOLOT, E. & BOTELHO, H., 1993. Comparative analysis of fire resistance and survival of Mediterranean and Western North American conifers. In *Proceedings 12th Conference on Fire and Forest Meteorology*, Oct. 26-28, 1993, Jekyll Island, GA.
- SILVA, J.M., 1984. Fogo controlado: poderoso aliado do florestal. In *Notas Técnico-Científicas*, pp. 37-52.
- SILVA, J.M., 1988. La stratégie de l'utilisation du feu dans la lutte contre les incendies forestiers. *Forêt Méditerranéenne*, 10 (1): 194-195.
- SNEEUWJAGT, R., 1994. Fighting fire with fire. *Landscape*, 9 (3): 23-27.
- USDA, 1995. *Federal wildlife fire management policy and program review*. Draft rep., June 9, 1995.
- VALETTE, J. C., 1991. *Developpement des techniques d'entretien des parefeu*, rapport final. INRA, Doc. PIF9106. Avignon.
- VEGA, J.; VALETTE, J.; REGO, F.; HERNANDO, C.; GILLON, D.; VENTURA, J.; BARÁ, S.; GOMENDY, V.; BOTELHO, H.; GUIJARRO, M.; HOUSSARD, C.; RUAS, L.; CUINAS, P.; MARECHAL, J.; MENDES-LOPES, J.; DIEZ, R.; FERNANDES, P.; FONTURBEL, M.; SANTOS, J.; ROZADOS, M. & BELOSO, M. 1994. Forest fire prevention through prescribed burning: an international cooperative project carried out in the European S.T.E.P. Program. In *Proceedings 2nd International Conference on Forest Fire Research*. 21-24 Nov., 1994, Coimbra.