

U. T. DE LISBOA
I. S. DE AGRONOMIA

RELATÓRIO DO CURSO DE
ENGENHEIRO AGRÓNOMO

AMANDO JOSÉ TORRES

LISBOA 1979

UNIVERSIDADE TÉCNICA DE LISBOA
INSTITUTO SUPERIOR DE AGRONOMIA

**O FOGO CONTROLADO
NA PREVENÇÃO
DOS
FOGOS FLORESTAIS**

AMÂNDIO JOSÉ DE OLIVEIRA TORRES

**Relatório de Actividade
do Estágio do Curso
de Engenheiro Silvicultor**

LOUSÃ, 1979

BIBLIOTECA DO
INSTITUTO SUPERIOR DE AGRONOMIA
TAPADA DA AJUDA - LISBOA - PORTUGAL

Este trabalho, surge do encontro de esforços, no sentido de tentar, de alguma forma, contribuir para a resolução do problema dos fogos no nosso País.

O incentivo que me foi dado e a grande ajuda do casal Komarek e também daqueles que ao longo do meu estágio me apoiaram de todas as formas e ajudaram na elaboração deste trabalho, obriga-me, a dirigir a todos...

Muito obrigado.

-ÍNDICE-

Introdução.....	2
1. Técnicas das queimadas.....	6
1.1 Factores Meteorológicos.....	6
1.2 Factores Topográficos.....	11
1.3 Vegetação, arbustiva, sub-arbustiva e manta morta.....	14
2. Tipo de fogo.....	17
2.1 Fogo a favor do vento.....	17
2.2 Fogo contra o vento.....	19
2.3 Fogo de flanco.....	20
3. Campos de utilização - situações tipo.....	22
3.1 Execução de uma faixa-negra.....	23
3.2 Encosta com estrada.....	23
3.3 Cume de serra.....	25
3.4 Aceiros.....	26
3.5 Aceiros e caminhos—Aumento da sua largura útil, como pára-fogos.....	28
4. Quadro de registo da queimada.....	31
5. Ordenamento do fogo na Mata do Braçal.....	33
6. Efeito do fogo controlado nas propriedades do solo.....	37
6.1 Sobre a temperatura do solo.....	37
6.2 Sobre as propriedades físicas do solo.....	37
6.3 Sobre as propriedades químicas do solo.....	38
7. Influência do fogo na resposta da vegetação.....	41
7.1 Aplicação do fogo controlado no melhoramento de pastagens naturais.....	43
8. Influência do fogo no crescimento do pinheiro bravo.....	46

- INTRODUÇÃO -

A apresentação deste relatório, no seguimento da actividade do estágio desenvolvido na Administração Florestal da Lousã, tem a finalidade de criar uma alternativa aos Fogos Florestais, utilizando o fogo controlado em locais e sectores que até aqui, apenas tem sido usada (sob a designação de queimadas) por quem por necessidade, recorre ao fogo para a sua subsistência- os pastores.

De facto foram e são ainda, os únicos a fazer uso deste elemento natural. Umas vezes erradamente, pelos prejuízos que causam, mas com resultados económicos visíveis, pois a manutenção de gados, em zonas inóspitas das serranias, ao fogo se deve.

É um campo de estudo vasto, interessante e que poderá reunir à sua volta equipas de técnicos para estudar os diversos aspectos com ele relacionados. Pedologia, Hidrologia, Biologia, Agricultura, Silvicultura, etc, são disciplinas que algo terão a acrescentar ao fogo como elemento natural.

As preocupações, sentidas por todos nos últimos anos, com a incidência de fogos florestais, que anualmente devastam largas áreas das nossas matas, têm de conduzir à resolução, ou pelo menos à minimização do problema. Os esforços feitos até agora, têm sido centralizados essencialmente na Detecção, Prevenção e Combate, com especial incremento de métodos modernos de extinção. De facto estes investimentos até agora, parecem não ter contribuído para uma menor frequência e dimensão dos fogos. Efectivamente o que se passa, é que cada vez mais assistimos a incêndios, com prejuízos cada vez maiores e o problema parece estar longé de se resolver.

Assim, pensamos, que a raiz da questão se encontra situada nos seguintes aspectos :

- 1 . Estrutura da propriedade florestal
- 2 . Monocultura em largas áreas
- 3 . Ausência de arborização de protecção a par das de produção
- 4 . Razões sócio-económicas
- 5 . Razões políticas de ordem geral

ANO	POVOAMENTOS		MATOS
	Área ardida(ha)	Prejuízos (1000 escudos)	Área ardida (ha)
1968	11 630	31 798	11 760
1969	5 334	10 777	4 590
1970	11 335	36 418	11 722
1971	3 343	24 036	915
1972	19 670	63 200	2 238
1973	10 618	20 640	4 834
1974	31 777	130 960	23 297
1975	82 086	513 000	29 800
1976	20 790	166 920	6 568
1977	12 360	81 706	4 368
1978	66 165	763 000	29 179

Quadro 1 -Dados relativos a prejuízos e áreas ardidas, nos incêndios dos últimos 10 anos.

Cremos , que se colocarmos a nossa atenção, no sentido de resolver algumas destas questões, a par do apetrechamento para o combate, possamos resolver o problema. É pouco, afirmar que são, os pastores, o turista, o caçador e o incendiário os causadores dos incêndios. É também necessário ver que sistemas possuímos para evitar que os fogos existam. Ordenamentos que contemplem ao mesmo tempo a arborização e as pastagens, o estabelecimento de aceiros marginalmente às estradas, a limpeza dos povoamentos e roças de matos, são por si só meios eficazes para a contenção de fogos. Contudo, são operações dispendiosas que dificilmente poderão ser feitas em larga escala, o que nos leva a pensar no fogo controlado para a execução destes trabalhos.

É neste aspecto que esta técnica pode ser encarada como alternativa aos fogos florestais.

Esta prática foi suficientemente desenvolvida nos E.U.A. e muito particularmente na Florida. Durante a visita efectuada a Tall Timbers Research Station e a propriedades vizinhas, neste Estado, vimos que de uma forma geral o fogo impera como tratamento na floresta, ordenado e executado de diferente forma, consoante os objectivos a atingir..

Estes objectivos poder-se-ão resumir nos seguintes:

- A. Redução do nível de material combustível nas matas.
(Prevenção contra incêndios)
Eliminando:
 - 1. Percentagens mais ou menos elevadas da manta morta.
 - 2. Os andares herbáceo e arbustivo, que por consequência têm implicação directa na diminuição da concorrência.
- B. Criação de boas condições para caça , favorecendo a regeneração natural de herbáceas e arbustos, permitindo o seu desenvolvimento até determinados níveis, considerados como necessários.
- C. Manutenção de pastagens naturais melhoradas.
- D. Facilidade na exploração florestal.

O conjunto destes objectivos, podem ser completamente postos em prática no nosso País, concretizando o múltiplo uso que do fogo pode ser feito.

Por esta razão se abrem perspectivas de início do estudo da ecologia do fogo controlado e da técnica para a sua aplicação.

É em parte ^{este} o objectivo deste trabalho, que sem dúvida é limitado, pela dimensão do problema e pela "novidade", se é que assim se possa chamar, do uso do fogo controlado entre nós.

1. TECNICA DAS QUEIMADAS

Como qualquer operação, o uso do fogo, requer uma técnica e uma criteriosa escolha do momento de execução.

Assim, em função do objectivo a atingir, temos de saber escolher o método mais correcto para o alcançar, servindo-nos simultaneamente dos factores que maior influência têm na combustão.

De uma maneira global, os factores que contribuem para o resultado de qualquer queimada, são os seguintes:

1. Factores Meteorológicos
2. Factores Topográficos
3. Vegetação arbustiva, sub-arbustiva e manta morta
4. Tipo de fogo

1.1 Factores Meteorológicos

Começaremos a abordagem, por estes factores, na medida em que são eles, os mais determinantes na escolha do momento de queima. De facto o fogo resultara nos objectivos esperados, se houver um compromisso entre, precipitação-humidade do ar e da vegetação-temperatura e vento. É desta relação e dos respectivos valores que teremos a técnica correcta do fogo-controlado.

O U.S. Department of Agriculture Forest Service, Southern Region, Atlanta Georgia, elaborou o "Guia para a prescrição do fogo" no qual indica e desenvolve os factores atrás mencionados e refere um gráfico de temperatura-humidade bastante explícito (fig.1). Creio que deverá ser este um dos proximos trabalhos a encetar em Portugal. Contudo durante a actividade desenvolvida neste estágio, registámos os valores de precipitação e temperatura antes das queimadas executadas, assim como da temperatura nos dias desses mesmos fogos, o que à partida constitui, se bem que insuficiente, um indicador para futuras operações.

Em linhas gerais, cremos que não será de aconselhar a queima após vários dias sem chuva, assim como trabalhar com valores de

TEMP	RELATIVE HUMIDITY					
86° F	16%	24%	31%	45%	57%	100%
68° F	28%	42%	54%	79%	100%	
61° F	36%	53%	69%	100%		
50° F	52%	77%	100%			
43° F	67%	100%				
32° F	100%					
	4.85	7.27	9.41	13.65	17.31	30.4

GRAMS OF WATER VAPOR PER CUBIC METER

Fig. 1 - Retirado do "guia para a prescriçao de fogo!" (U.S. Department of Agriculture Forest Service, Southern Region.

humidade do ar baixos (fig 2.3). Será, realmente indicado queimar logo que arda. Este é um princípio que nunca deverá ser esquecido por quem utilize esta técnica de modo a que os sucessos sejam um facto e situações perigosas não existam.

Um outro elemento importante é a hora do dia. É sabido que os valores, da humidade do ar e da vegetação variam ao longo das 24 horas. Serão maiores nas primeiras horas do dia para irem diminuindo até ao meio do dia, após o qual têm novamente um aumento. E pois de evitar queimar de manhã ou na hora de maior temperatura, sendo preferível aguardar pelas últimas horas da tarde e se necessário prolongar o fogo pela noite.

Igualmente, sabemos que a combustão é diferente se estivermos em presença de um céu encoberto e com nevoeiro ou se estivermos com céu limpo. Estas diferenças do comportamento do fogo, ajudam-nos a procurar a melhor altura para queimarmos determinados locais. As experiências realizadas nas matas de Carvalhal e Braçal vieram provar que é necessário escolher os dias para queimar diferentes zonas com características diferentes. Há terrenos em que poderemos queimar com sol mas outros em que só será possível trabalhar com fortes condições de humidade, mesmo quando se trata do mesmo dia (foto 1). Claro que em situações como esta última será difícil, senão impossível, realizar de uma só vez uma completa eliminação da vegetação e / ou da manta morta. Será necessário intervir por fases suprimindo inicialmente os matos e só depois percentagens da manta morta (quando esta tiver uma grande altura).

É este um princípio a ter em atenção. Queimar com segurança é queimar por fases, jogando com as condições Meteorológicas.

Cremos, pois ser necessário, a partir deste momento ter os registos correctos do clima na altura das queimadas, já que até agora nos foi impossível registá-los de forma satisfatória.

Valores da humidade do ar, a temperatura e da velocidade do vento são, imprescindíveis a fim de ser possível elaborar gráficos elucidativos do melhor momento de queima.

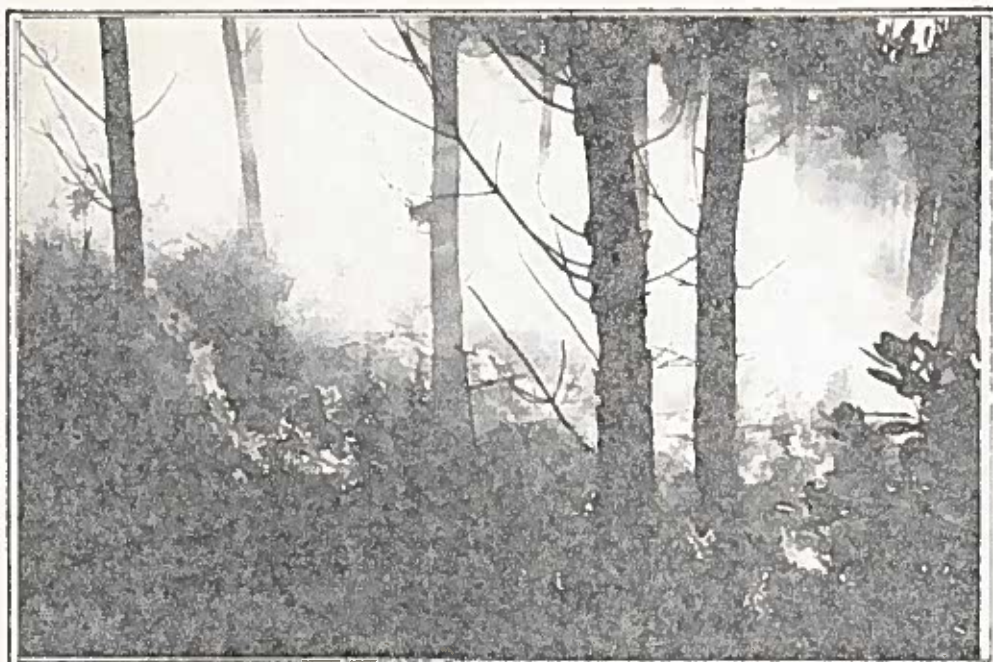


Foto 1 - Queimada realizada 3 dias depois do último dia
chuva. Temperatura- 15° C. Mês de Novembro.
Executada às 15.30 H.
Visível a grande quantidade de fumo branco.

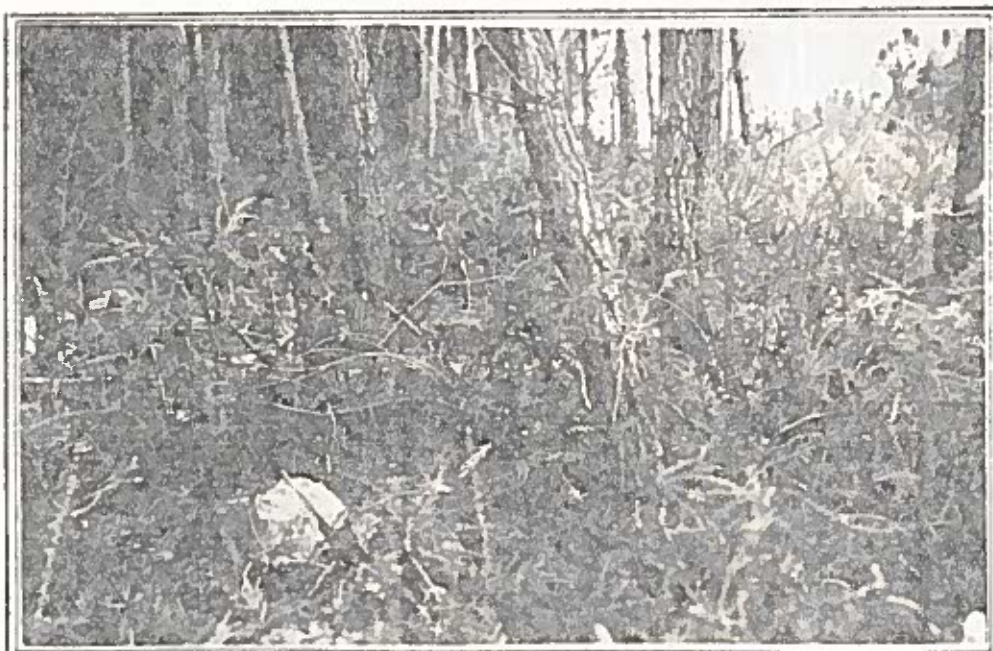


Foto 2 - Após 4 meses, no mesmo local da foto anterior.
Repare-se o aparecimento de gramineas. Os matos
existentes estão mortos. Contudo ainda existe
uma mata morta muito abundante.

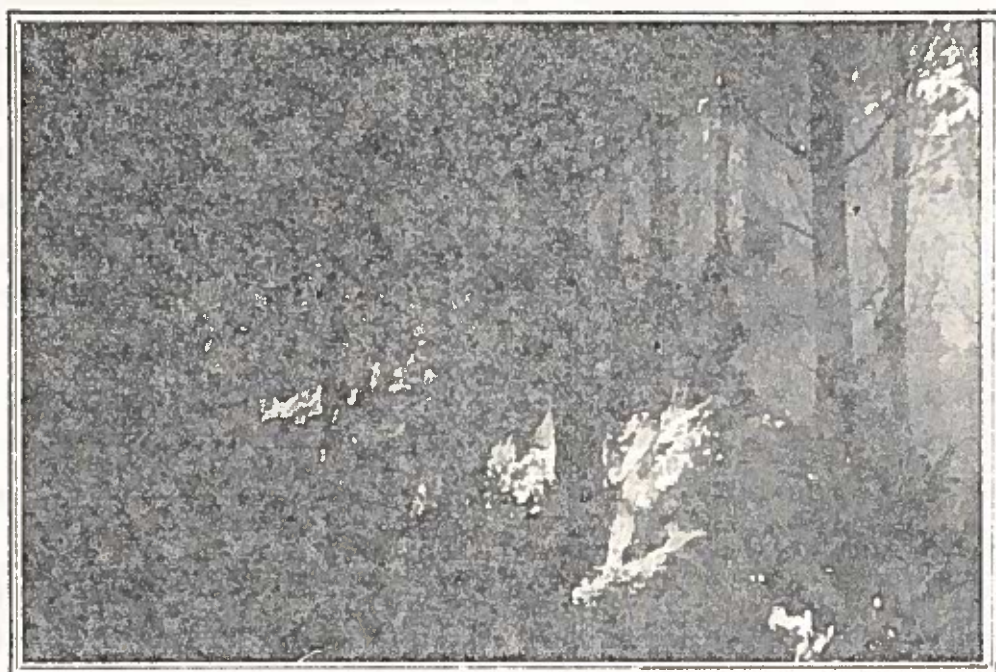


Foto 3 - Com boas condições de humidade é possível queimar estações como estas. Os matos, nesta queimada foram suprimidos, permanecendo a mata porta quase inalterável.



Foto 4 - O fumo branco é um indicador seguro de que se trabalha nas condições correctas de humidade da vegetação.

1.2 Factores Topográficos

O comportamento do fogo e seus efeitos são também função destes elementos.

Serão diferentes os resultados, nas mesmas condições climáticas, ao executar uma queimada numa encosta, num vale, numa pequena depressão ou numa planície. Por exemplo, problemas de erosão e regulação de água poderão surgir se numa encosta tivermos um fogo de igual intensidade ao de uma planície.

Os movimentos de ar numa região plana são distintos dos que ocorrem numa zona de serras. Numa encosta temos correntes de ar ascendentes, assim como variações na circulação do ar nos vales, consoante a hora do dia (figs 4-5).

Cumes das serras são também particularidades a ter em conta na medida em que o ar ascendente nas encostas tem tendência a elevar-se podendo originar situações perigosas.

Contudo a exposição é um dos factores mais importantes, sendo imprescindível tomá-lo em conta aquando do início de uma queimada. Os trabalhos devem começar sempre da zona mais exposta para a menos exposta. Deste modo no nosso País começá-~~se~~ á pelas encostas viradas a Sul, ir avançando por Oeste, Este e por último Norte.

Caminhar no sentido da maior humidade. É mais um princípio a ter em conta para o bom êxito de uma queimada.

Aliás este enunciado é bastante visível se pensarmos numa zona com uma linha de água (fig. 6). Suponhamos que após um dia de chuva queimamos a zona A, que é a mais afastada do curso de água e a zona B, mais próxima, não arde, e que com mais um dia de sol, nesta última já seria possível queimar. Actuamos desta forma, com muito mais segurança do que se esperássemos que ambas adquirissem as condições de secura suficientes para que ambas ardessem.

Queimando, como se disse, por fases e logo que arda, temos simultaneamente segurança e resultados satisfatórios.

Nesta técnica, quando bem executada, não há necessidade de queimar toda uma área de uma só vez, na medida em que ela é tão pouco cara devido à fraca exigência em mão de obra, que o factor tempo não tem por si só grande significado.

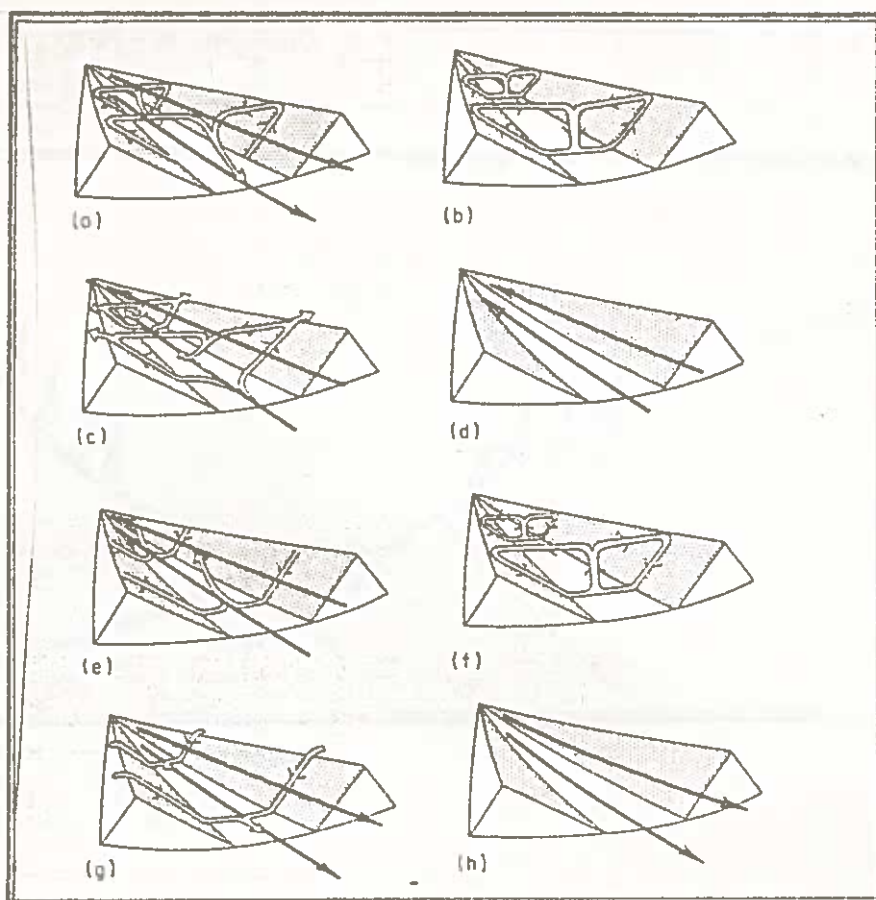


Fig.4 - (a) Nascer do dia (f) Antes do meia-noite
 (b) 1^{as} horas do dia (g) Meia-noite
 (c) Meio dia (h) Madrugada
 (d) Fim da tarde
 (e) Após o pôr do sol

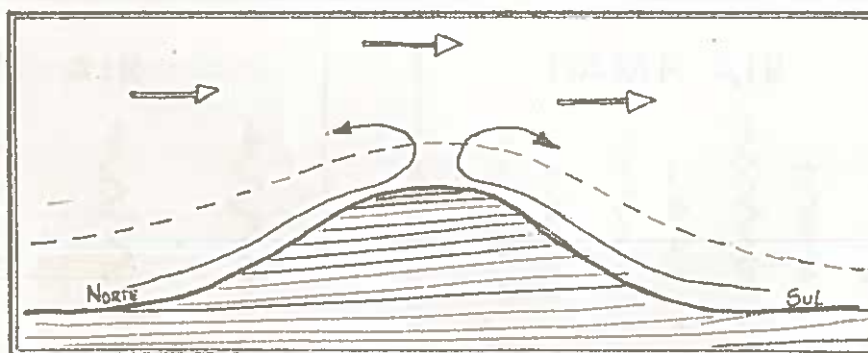


Fig.5 --
 → Circulação geral do vento
 → Circulação do vento na serra
 ---- Zona neutra

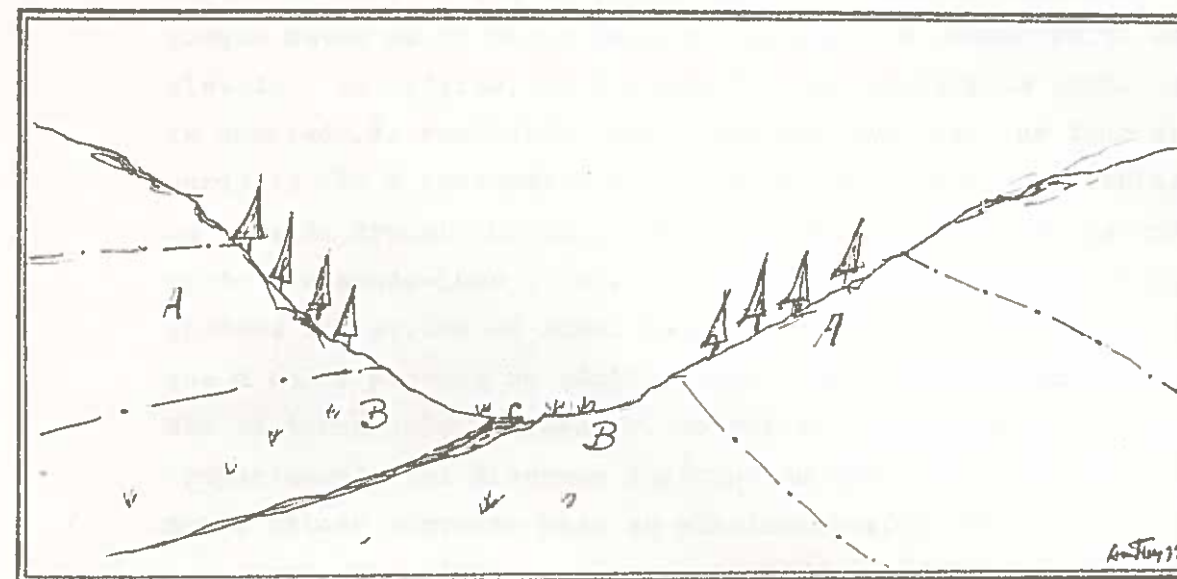


Fig.6 — A— Zona menos húmida
B— Zona bastante húmida
C— Linha de água

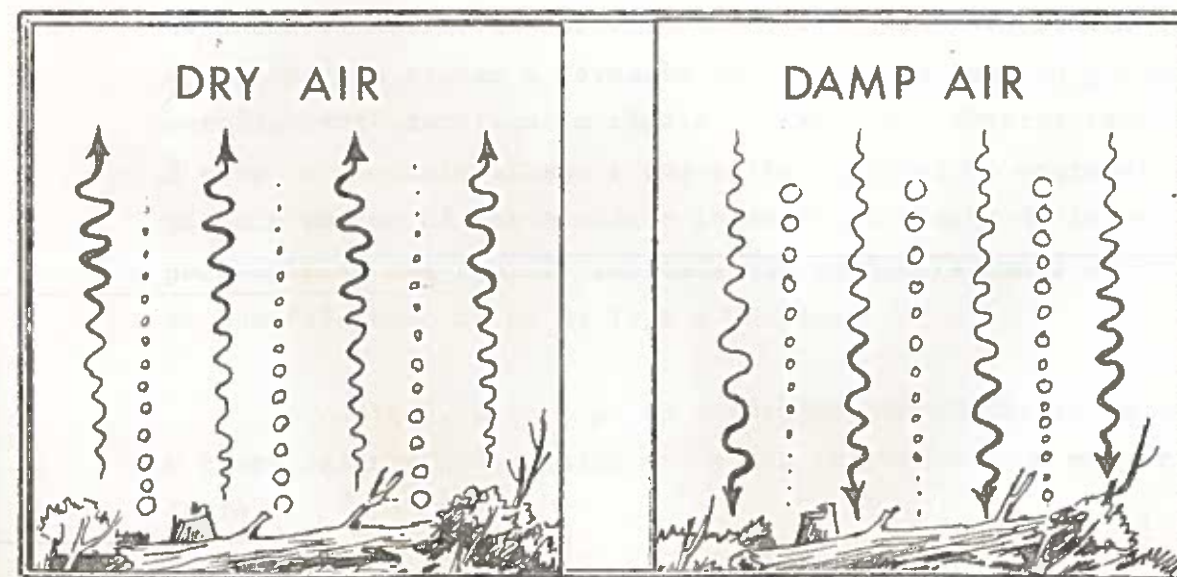


Fig. 2 - Com baixa humidade do ar, as essências combustíveis têm tendência a libertarem-se para a atmosfera.

Fig. 3 - Com humidade do ar alta há condensação de vapor de água, sobre as matérias combustíveis.

1.3 Vegetação, arbustiva, sub-arbustiva e manta morta

No que diz respeito à vegetação e manta morta, há que ter o máximo cuidado no que se refere ao seu estado de humidade. Isto porque matos muito secos desenvolvem calor e chamas muito mais elevadas, ao arderem, do que aqueles que possuem um certo grau de humidade. Na realidade, para eliminar uma urze, um tojo ou uma carqueja não é necessário que estejam secos. Numa experiência feita na Mata do Braçal (Lousã), conseguiu-se eliminar acácias unicamente queimando-lhes o colo sem contudo afectar grandemente o sistema foliar. Com os matos passa-se exactamente o mesmo, a lesão que o calor provoca no câmbio é suficiente para matar estas plantas. Não se torna pois necessário, correr riscos se soubermos, qual o comportamento das diversas espécies ao efeito do fogo e utilizarmos o método correcto para as eliminarmos (fot. 5)

Numa experiência realizada na mata do Carvalhal (foto 6) em que a acumulação de agulhas é elevada e em que tínhamos mato com uma altura de 50 cm, conseguimos eliminar o mato e queimar uma percentagem mínima da manta morta. Se acaso tivéssemos esperado por uma situação de menor humidade da vegetação e consequentemente da manta morta, teríamos certamente um acidente. Presentemente, a manta morta que resta, não oferece perigo algum ao sujeitar-se a uma queimada, havendo apenas o cuidado, de ao fazê-la, verificar se a camada que se encontra abaixo da superficial se encontra suficientemente húmida de forma a evitar a formação de núcleos em ignição que podem eventualmente danificar o câmbio das árvores instaladas. É este o condicionalismo a que estão sujeitos os operadores, nos pinhais em que há uma grande e intensa acumulação de folhada sendo pois exigida uma decisão acertada, que contemple tanto as condições de humidade, como o tipo de fogo a adoptar.

Há contudo, certo tipo de acidentes, como, estradas ou aceiros e clareiras nos povoamentos que podem influenciar no comportamento do fogo.

De facto, nesses locais o movimento do ar, é sempre irregular podendo dar origem a situações inesperadas. (fig. 7.8).

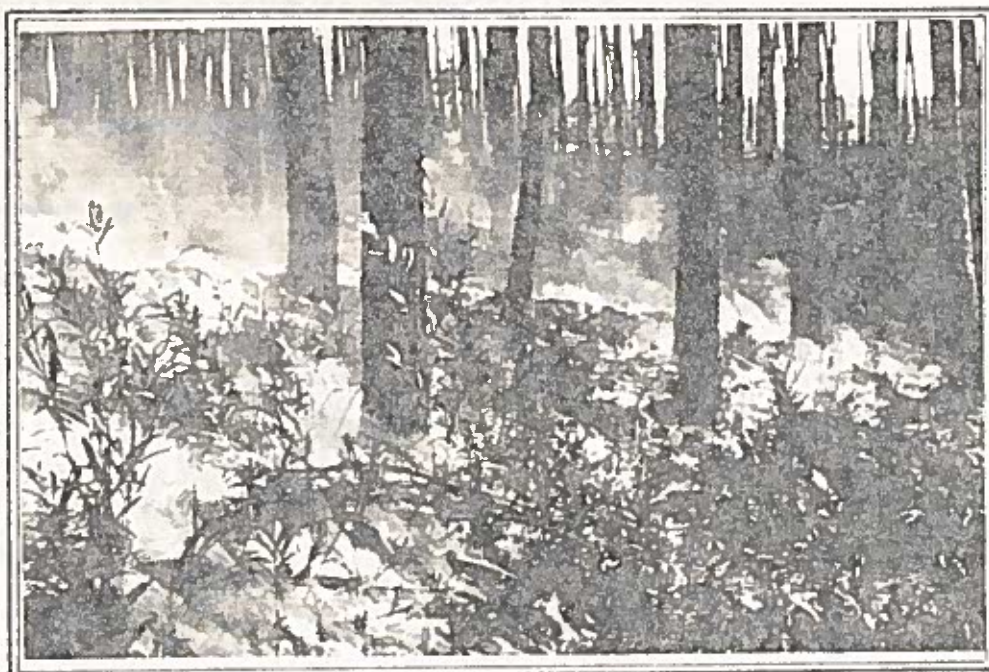


Foto 5 - Mata do Braçal. Queima de acácias. Fogo bastante junto ao solo, devido ao vento forte que fazia. Os danos nas pequenas árvores foram essencialmente ao nível do colo.



Foto 6 - A mesma operação de fogo controlado da foto 1. Como a imagem mostra, torna-se fácil, presentemente fazer um outro fogo com condições diferentes, mais seco e temperatura mais elevada, na medida em que a vegetação que resta não oferece cuidados de maior.

EDDIES IN FOREST OPENINGS

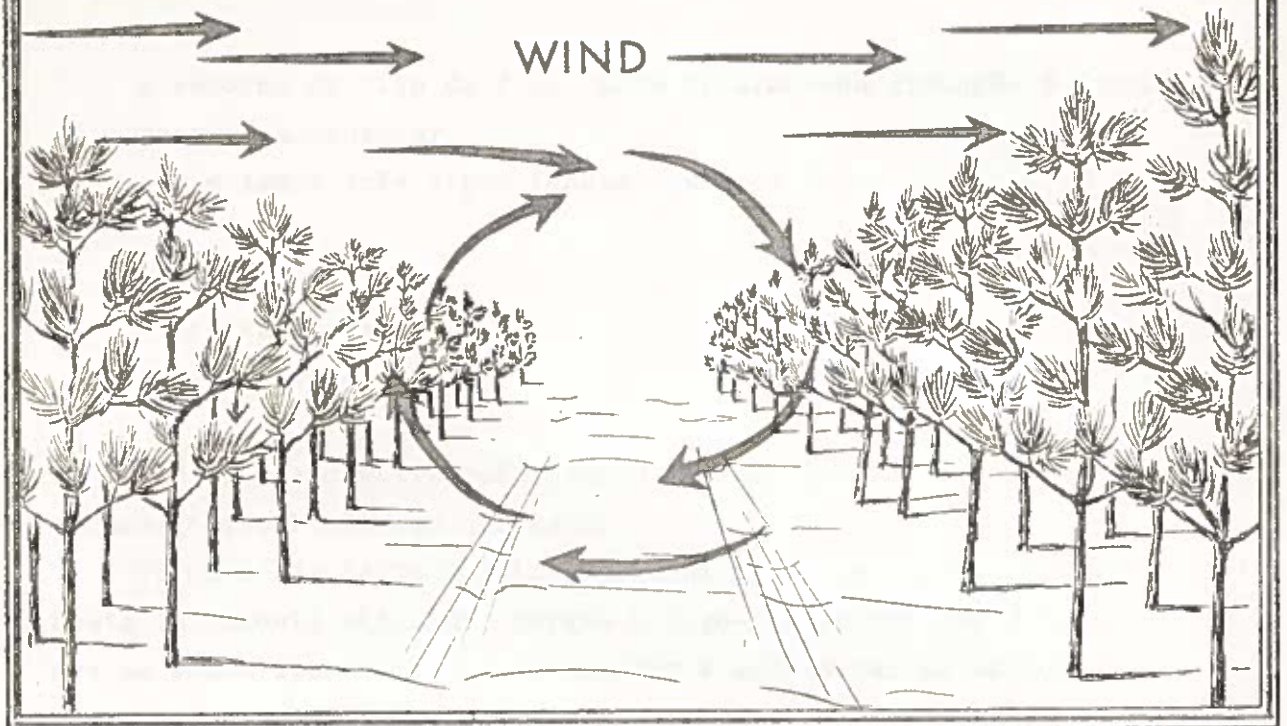


Fig. 7 - Estradas cu aceiros

CONVECTION FROM OPENING IN FOREST STAND

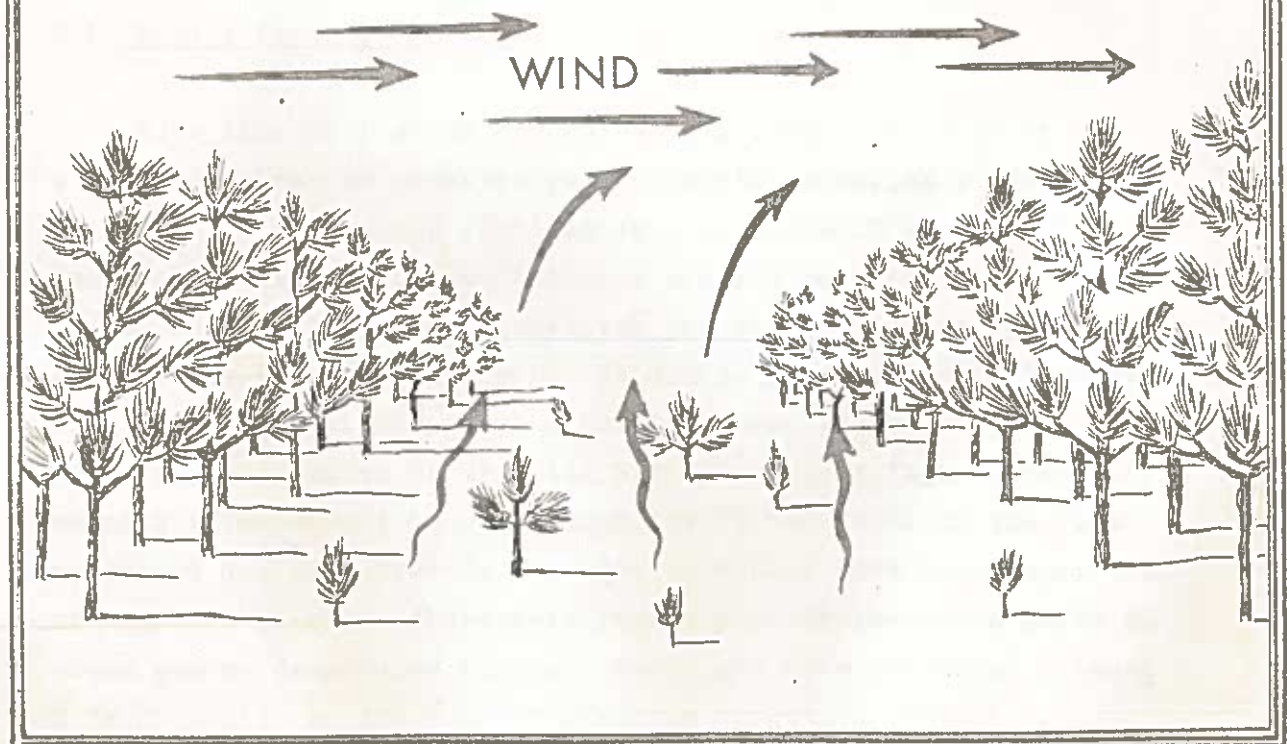


Fig. 8 - Clareiras

2. TIPO DE FOGO

A escolha do tipo de fogo, numa determinada situação é função do objectivo a alcançar.

Assim temos três tipos fundamentais de fogo:

- A favor do vento
- Contra o vento
- De flanco

É da decisão entre estes tipos de fogo que em muitos casos depende o resultado das queimadas.

Torna-se de facto complicado, indicar o que se deverá fazer nesta ou naquela situação, porque o fogo-controlado não é nada que se possa quantificar e apresentar e apresentar as soluções equacionando variáveis. Contudo poderemos sem responsabilidade e a título de exemplo, apresentar diversas situações em que faríamos uma opção entre os tipos de fogo acima referidos.

2.1 Fogo a favor do vento

Este tipo de fogo só deverá ser utilizado num local em que a área a queimar se encontre perfeitamente protegida e onde o objectivo seja eliminar rapidamente a vegetação. É um fogo que desenvolve uma intensidade bastante elevada por unidade de tempo, mas deixa muito mais combustível por queimar que um fogo contra o vento. É visível, no solo, depois da passagem deste tipo de fogo, vegetação ainda por eliminar, tais como, rebentos de herbáceas, folhas e caules de arbustos. Significa que o fogo se desenvolve mais intensamente na parte superior da vegetação, do que junto ao solo. O que este tipo de fogo tem de danoso para os povoamentos, no caso dos incêndios florestais reside principalmente na parte da chama que se desenvolve contra o vento, que arde com maior intensidade, na medida em que é constantemente oxigenada (foto 7).

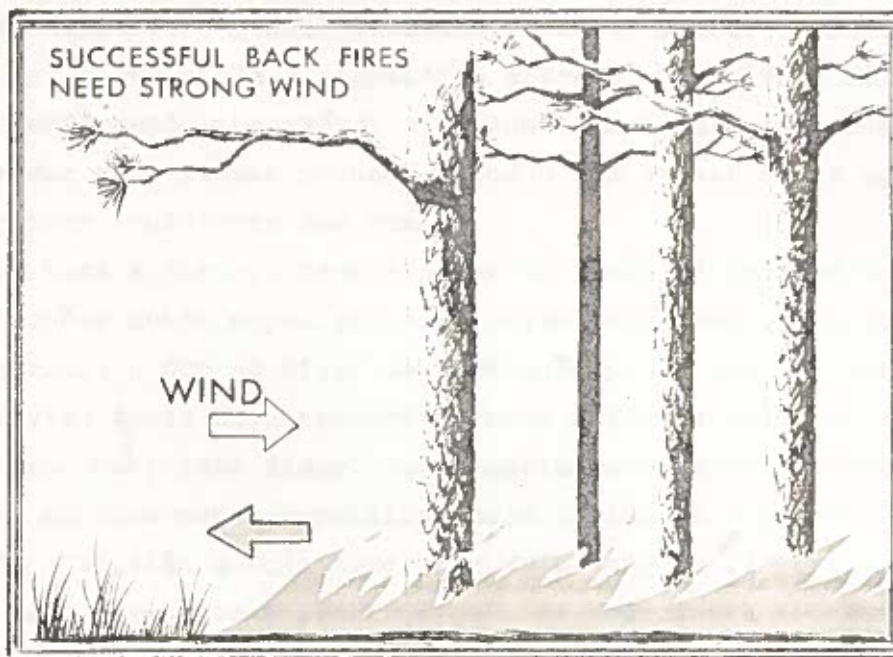


Fig. 9 - Fogo contra o vento.



foto 7 - Fogo a favor do vento. A parte posterior da chama (assinalada), é responsável pela maior parte dos prejuízos nos fogos florestais. A parte dianteira, devido a ter um avanço mais rápido o calor é rapidamente dissipado.

Os casos de morte dos pinhais, sem que lhes arda a copa é devido a este facto, agravado pela profundidade da manta morta. Contudo em certos incêndios o pinhal permanece intacto devido à humidade da manta morta, que evita a respectiva entrada em ignição. Este facto, é particularmente observável nas linhas de água onde o fogo passa sem causar danos, mesmo quando ocupadas com pinhal, cujas agulhas são óptimas condutoras das chamas.

De toda a forma, o fogo a favor do vento, só será de utilizar em situações muito especiais, como sejam zonas com baixa acumulação de materiais e com um nível de vegetação pouco significativo. Assim, fora destas zonas será preferível usar o fogo a favor do vento mas em faixas. Quer isto dizer, que a queimada é feita instalando linhas de fogo mais ou menos paralelas, cuja distância é função da intensidade da combustão. Quanto maior for esta, menor será essa distancia. Deste modo, evitamos a possibilidade da ocorrência do efeito de chaminé. Contudo, regular esta distância entre as linhas não é só por si suficiente para que o referido efeito se não dê. É necessário, que ao instalar a segunda linha a primeira tenha já consumido a vegetação numa faixa de pelo menos um metro

Só deste modo, temos sempre uma perfeita regulação da intensidade do fogo, na medida em que as chamas avançam constantemente para as zonas queimadas.

Nas encostas das serras, este método pode perfeitamente e deve, ser aplicado. Destas situações falaremos mais adiante.

2.2 Fogo contra o vento

É o mais intenso de todos os outros tipos, porque a combustão é permanentemente enriquecida pelo ar renovado (fig. 9). Contudo o quantitativo de energia libertada por unidade de tempo é menor do que do tipo anterior na medida, em que a sua velocidade de avanço é menor. É um fogo lento, característica que lhe confere, acrescida ao facto de ter uma óptima oxigenação, a qualidade de ser ideal para promover uma excelente "limpeza" do solo. Efectivamente, à medida que vai queimando, seca o combustível que imediatamente assegurar consome.

É este o fenómeno, como já se referiu, que causa os maiores estragos nas nossas matas, que têm normalmente uma grande quantidade

de manta morta. Claro, que é um pormenor a ter em atenção mesmo nas queimadas que se executarem.

Julgamos , que não é de aconselhar o uso deste tipo de fogo em matas, com uma grande acumulação de folhada, será mais indicado para limpeza de aceiros ou também em matas que não se apresentem com uma manta morta profunda

2.3 Fogo de flanco

Este género de fogo , têm uma limitação ao seu uso, que reside no facto de que para a sua execução é absolutamente necessário uma grande regularidade do vento.

Têm intensidade média e promove, tal como o tipo anterior uma razoável "limpeza" do solo.

É indicado, para em conjunto com qualquer dos anteriores realizar a queima de terrenos destinados à arborização (fig. 10).

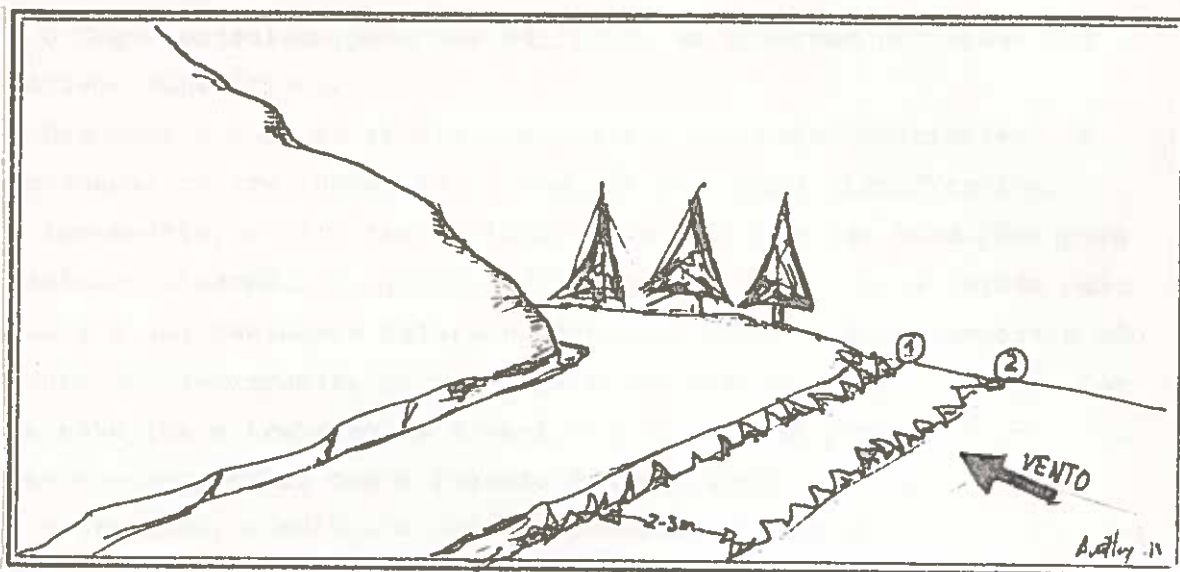


Fig. 11 - Execução de uma faixa-negra.

1. Primeira linha de fogo
2. Segunda linha de fogo, a uma distância de 2-3 metros da primeira.

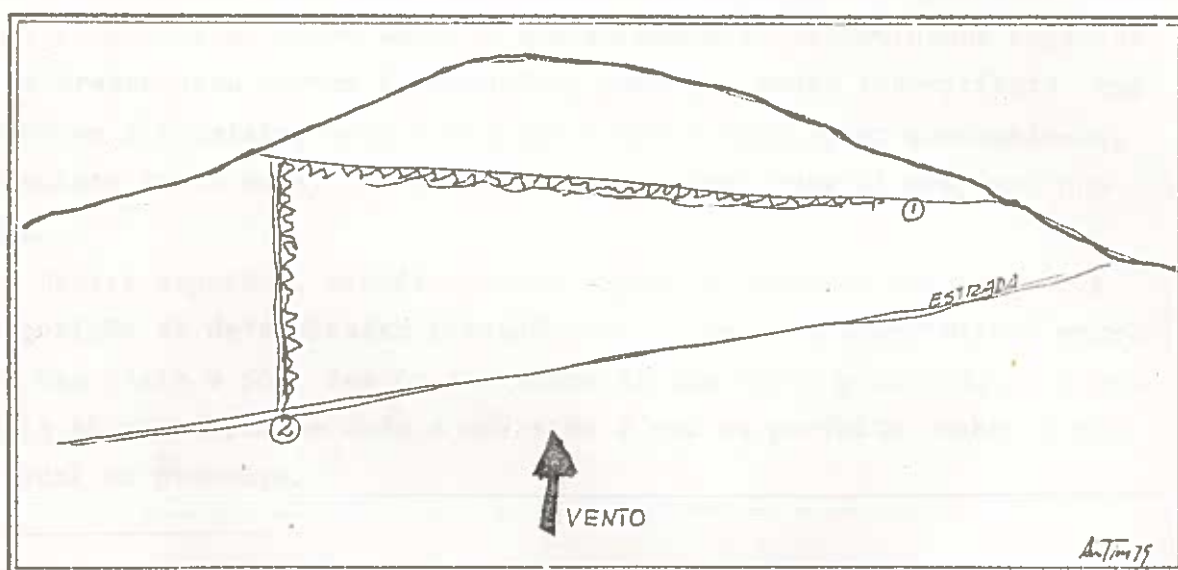


Fig. 10 - Utilização de um fogo de flanco (2) com um outro contra o vento (1), para preparação de terreno para sementeira ou plantação.

3. CAMPOS DE UTILIZAÇÃO - SITUAÇÕES TIPO

O fogo-controlado, pode ser utilizado em diversas situações com objectivos específicos.

Dos campos, onde os resultados poderão ser mais importantes, o da prevenção contra incêndios, é sem dúvida o mais significativo.

Igualmente, o fogo tem influência na melhoria das condições para as espécies cinergéticas, quando adequadamente orientado e também para a melhoria das pastagens naturais. Contudo, estes últimos aspectos são ou podem ser decorrentes do primeiro, o que significa, que deverá ser sobre este que o trabalho se deverá concentrar, sem porém, descuidar os campos que se prendem com o fomento das pastagens e da caça.

Deste modo, o múltiplo uso que poderemos fazer do fogo conduz-nos à necessidade de o ordenar em função dos objectivos a satisfazer. Assim, trataremos mais adiante deste aspecto, com uma aplicação concreta do ordenamento.

Podemos contudo adiantar algumas das vantagens que ressaltam do uso do fogo. Possibilita-nos, selectivamente suprimir a vegetação, assim como, favorecer do mesmo modo, o aparecimento de determinadas espécies de interesse, para certas finalidades; proteger zonas susceptíveis aos incêndios florestais, quer isolando-as com o fogo, quer queimando-as, diminuindo deste modo, o excesso de combustível vegetal presente nas matas.

Destes aspectos, sinteticamente expostos podemos avançar, com a exposição de determinadas situações-tipo, mais características entre nós, nas quais o fogo tem de ser usado de uma forma ponderada, com uma prévia planificação de toda a operação e com um perfeito conhecimento do local em presença.

3.1 Execução de uma faixa-negra

É um processo, necessário para evitar, que no momento do início do fogo, partindo de um pára-fogo ou caminho estreitos, as chamas cruzem essas barreiras e se propaguem para o lado contrário.

Trata-se de instalar uma primeira linha de fogo, junto à orla do pára fogo e imediatamente assegurar executar uma segunda linha a uma distância de 2-3 metros, da primeira linha (fig. 11).

Consegue-se assim, que a intensidade da primeira linha diminua, devido à segunda por causa do efeito de chaminé que as duas em conjunto originam, deslocando desta forma, a intensidade maior das chamas para o meio da distância que as separa.

Tem , como é óbvio a vantagem de aumentar a largura útil do pára-fogo, permitindo queimar com maior segurança as zonas abaixo desta faixa-negra

3.2 Encosta com estrada

É frequente, a Norte de Portugal, a existência de caminhos nas encostas. A utilização destas vias tem bastante interesse para o início das queimadas.

O processo em si não tem limitações de maior, à excepção do declive que exige um cuidado maior na regulação da intensidade do fogo. Casos de grandes declives têm de ter, ao fazer uma queimada, um procedimento da parte do executor , que outras com inclinação menos acentuada, não necessitam.

De maneira simples, trata-se de começar o trabalho de cima para baixo, começando por instalar uma faixa-negra na orla da estrada. Depois, caminha-se paralelamente à estrada a uma distância da faixa-negra que é função, da intensidade com que o fogo se desenvolve. Trata-se, simplesmente de utilizar um fogo a favor do vento, em faixas (fig. 12). De facto nas encostas há vulgarmente uma corrente de ar ascendente, e é precisamente devido a ela que temos de utilizar este processo. Colocarmos um núcleo ou linha de fogo na base da encosta, ao contrário de procedermos como atrás explicámos, equivaleria a correremos riscos e até a termos prejuízos.

Continuando com a exposição do processo, temos outro aspecto a ter

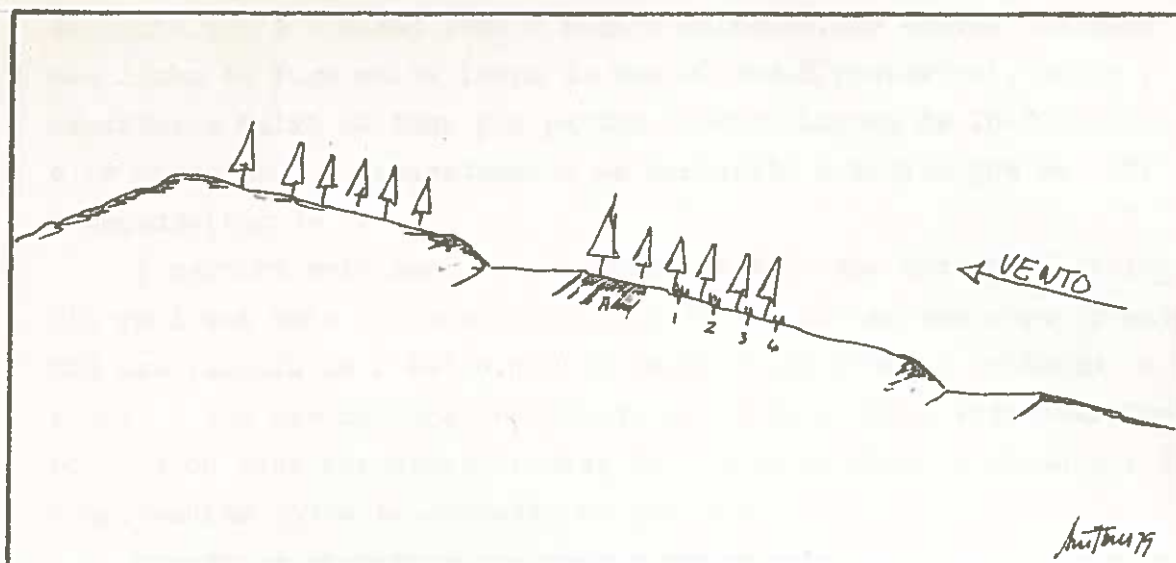


Fig. 12 - Encosta com estrada. Uso do fogo a favor do vento em faixas.

A - Faixa negra

1;2;3;4; - Linhas de fogo, distânciadas paralelamente da faixa negra, em função da resposta do fogo.

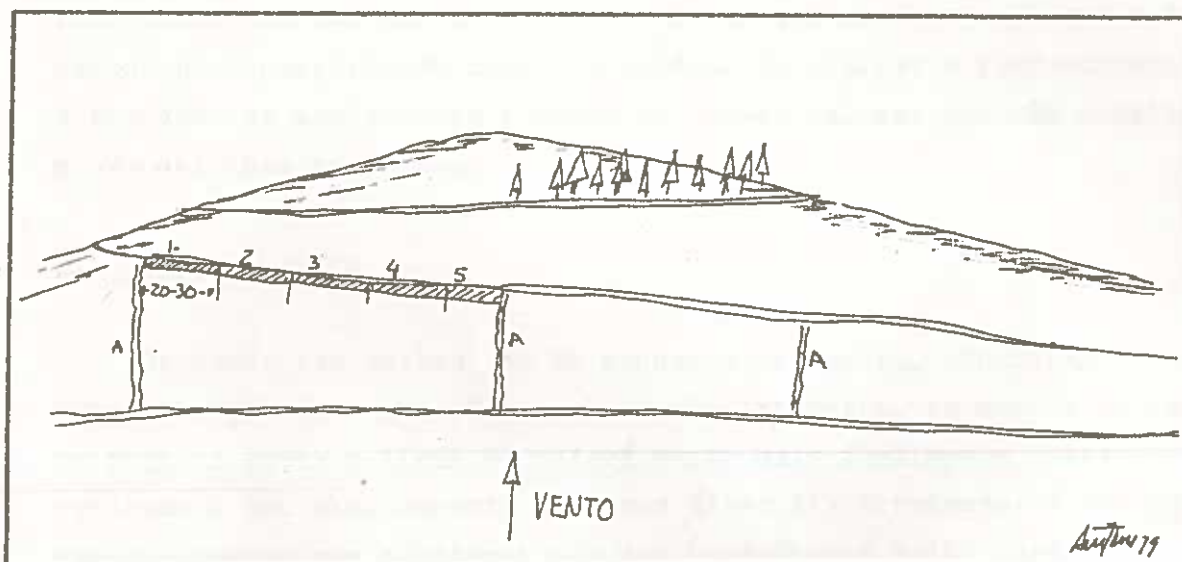


Fig. 13 - Procedimento, para a queima de uma encosta com estrada.

A - Roças de mato com uma largura de 1 metro.

1;2;3;4;5 - Linhas de fogo com 20-30 metros de comprimento.

em conta que é a forma como o fogo é colocado. Não convém instalar uma linha de fogo muito longa de uma só vez. É preferível, antes, executar a faixa de fogo por partes, fazendo linhas de 20-30 metros, e ir observando o comportamento da combustão à medida que se for avançando (fig. 13).

A maneira mais segura, para queimar toda uma encosta é dividi-la em áreas mais pequenas (fig. 13). Para tal, faz-se uma roça do mato com uma largura de 1 metro, que de facto é suficiente, evitando o risco, que uma mudança inesperada do vento poderia acarretar. Essa roça, é ou pode ser perpendicular às curvas de nível e abrange a área compreendida entre as estradas na encosta.

Quando se executa a queimada é importante não esquecer que só se instala a linha seguinte quando a anterior já consumiu uma faixa de vegetação considerada suficiente para que o efeito de chaminé não se verifique. É fundamental ter em atenção este aspecto.

Ao contrário de utilizar fogo a favor do vento em faixas é possível usar fogo contra o vento, mas tendo que tomar em conta as limitações que este tipo tem^{que} já foram atrás descritas. Porém, o principal inconveniente é a baixa velocidade a que se desenvolve que por outro lado constitui uma vantagem, na medida em que os riscos de que o fogo escape, diminuem, havendo apenas o cuidado de avaliar a profundidade, e humidade da manta morta e saber se esses valores poderão ocasionalmente originar prejuízos.

3.3 Cume de serra

Os cumes das serras ou de pequenas elevações, são locais onde a interrupção da vegetação tem bastante interesse, na medida em que um fogo na época estival se poderá muito mais facilmente debelar, evitando o seu alastramento a outras áreas. Efectivamente, é nos cumes das serras que a intensidade dos incêndios é maior devido às correntes de ar ascendentes que de todas as encostas neles culminam, criando uma grande instabilidade do vento e uma grande elevação de ar. Para eliminarmos a vegetação nestes locais, precisamos de ter uma situação sem vento, e como é necessário em qualquer queimada, boas condições de temperatura e humidade do ar. Quanto à execução trata-se sómente de tirarmos partido do efeito de chaminé. Assim, fazemos

circunferências de fogo concêntricas, iniciando-as pela de menor diâmetro é ir o mais rapidamente possível instalando as restantes. Sucede, que, logo imediatamente assegurar a termos feito a primeira circunferência, as chamas que se desenvolvem são atraídas para o centro da área, o mesmo sucedendo às restantes circunferências de maior diâmetro. Como se vê, por este processo, temos a maior intensidade de queima no centro da área, restando a parte periférica, com chamas de pouca altura e com temperatura mais baixa (fig. 14)

Este processo pode ser igualmente usado em locais planos, porém tanto num como noutro local, é indispensável haver completa ausência de vento sob pena de o fogo nos poder escapar.

3.4 Aceiros

Com os custos presentes de mão de obra, torna-se muito onerosa a limpeza da rede divisional. A introdução do fogo pode resolver o problema, se bem que não consigamos obter uma limpeza tão completa, como com uma roça. Isto, se realizarmos a queima dentro das condições que caracterizam um fogo-controlado. Porém, em termos económicos é compensador e o resultado do trabalho é satisfatório.

O melhor método para queimar, consiste em roçar primeiro, uma faixa com 1 metro, de um e outro lado do aceiro. Para tal pode ser utilizada uma moto-serra de disco. Finda esta operação e se o aceiro fôr numa encosta (o que é o mais vulgar), recorremos ou, a um fogo contra o vento ou a favor do vento, em faixas. A escolha de um ou outro dependerá da vegetação em presença e do seu estado de humidade.

Convém realizar a queimada, com o solo ligeiramente húmido de forma, a não surgirem mais tarde problemas de erosão e a manter no solo os sistemas radiculares que se encontrem mais à superfície.

As figuras (15-1 e 15-2) são explícitas e ilustram suficiente mente bem, o modo como o trabalho deverá ser feito.

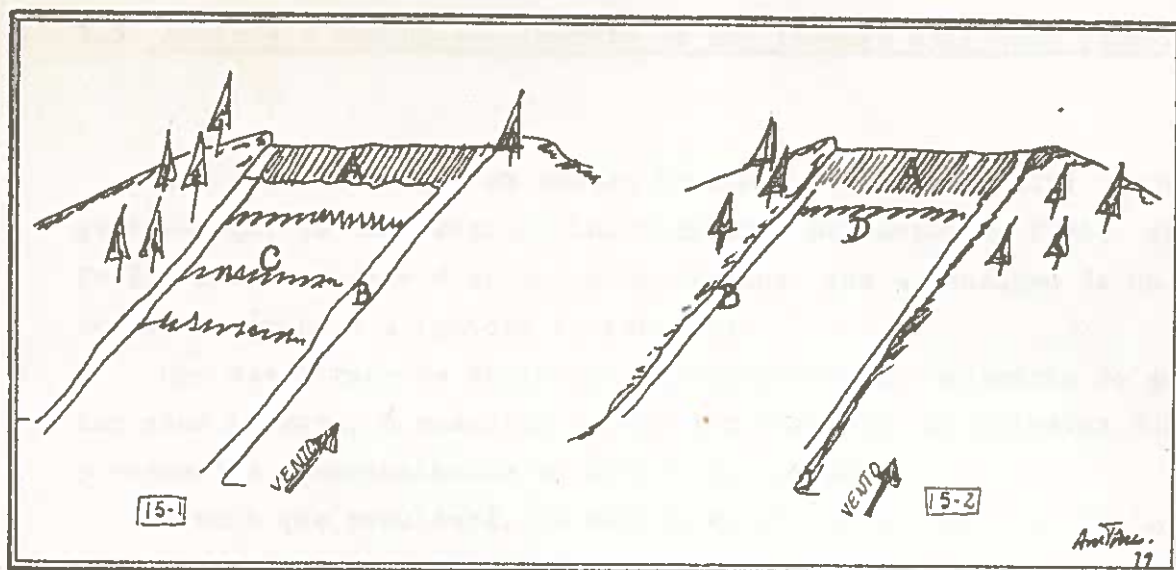


Fig. 15 - Queima de aceiros.

- A - Faixa negra
- B - Roça de mato com largura de 1 metro
- C - Fogo a favor do vento em faixas
- D - Fogo contra o vento

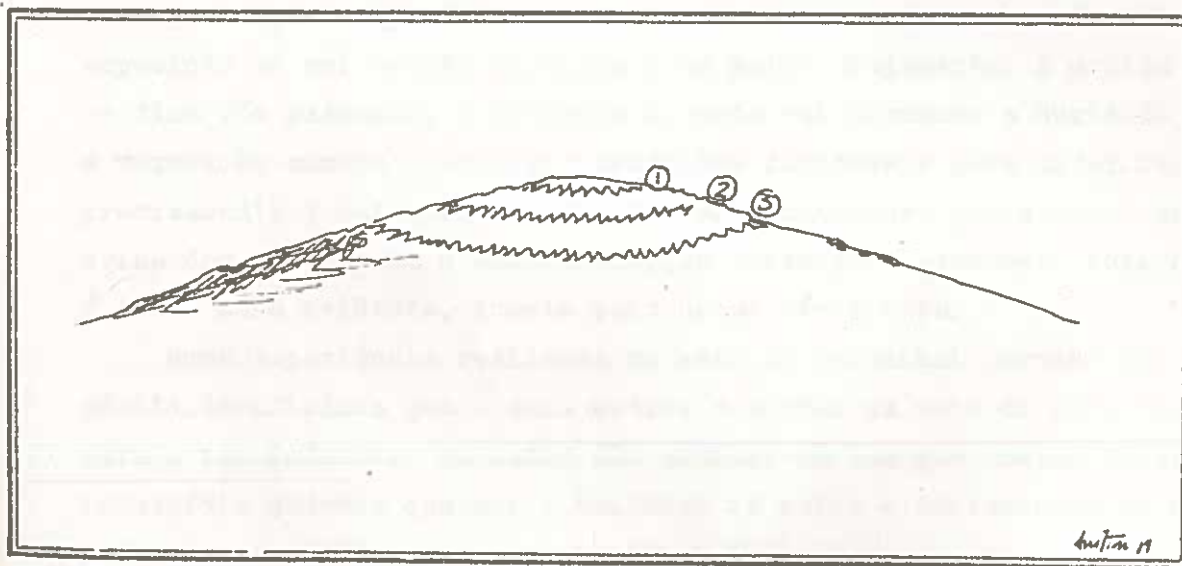


Fig. 14 - Queima de cume de serra.

- 1;2;3 - Circunferências de fogo de raio crescente.

3.5 Aceiros e caminhos— Aumento da sua largura útil como pára-fogos

Tem sido claro que em certos incêndios, a largura útil destes quebra-fogos se têm revelado insuficiente. De facto nos fogos de Verão, a intensidade é de tal modo elevada, que a passagem de um aceiro é rápida e a ignição instantanea.

Uma das formas de diminuir este problema éao contrário de aumentar essa largura, é aumentar a zona sem vegetação no interior dos povoamentos, marginalmente ao aceiro ou caminho.

Cremos que resultará, na medida em que um pinhal sem vegetação nos andares inferiores, dificilmente será devorado pelo fogo, assim se as chamas cruzarem o aceiro, facilmente serão dominadas. Inversamente, um fogo que se encaminhe para o aceiro que anteriormente foi sujeito, nas orlas, à queima dos matos, não oferece perigo de maior e será igualmente fácil de extinguir.

Para queimar estas faixas, paralelas aos aceiros ou estradas no interior dos povoamentos, temos de aproveitar uma situação em que a vegetação tenha bastante humidade. Como é natural, as primeiras zonas e secarem após um período de chuva, são as das orlas, que têm maior exposição ao sol e estão sujeitas a um maior arejamento. À medida que os dias vão passando, o interior da mata vai perdendo a humidade e a vegetação começa a adquirir condições favoráveis para arder. Ora é precisamente a este aumento do gradiente humidade, que evolui das orlas das matas para o seu centro, que teremos de recorrer. Este efeito é tanto mais evidente, quanto mais densa fôr a mata.

Numa experiência realizada na mata do Carvalho servimo-nos deste efeito. Verificámos que seis metros a contar da orla do povoamento para o seu interior, os matos não ardiam, se bem que nessa faixa intermédia pudemos queimar, eliminando os matos e deixando no solo praticamente toda a manta morta. (foto 8).

A operação pode ser realizada utilizando um dos dois processos que passamos a referir:

1. Ou fazemos uma linha de fogo na extrema da mata, paralela ao aceiro ou estrada (fogo de flanco) (fig. 16)
2. Ou instalamos um fogo a favor do vento em faixas, perpendiculares ao pára-fogo. (fig. 17)

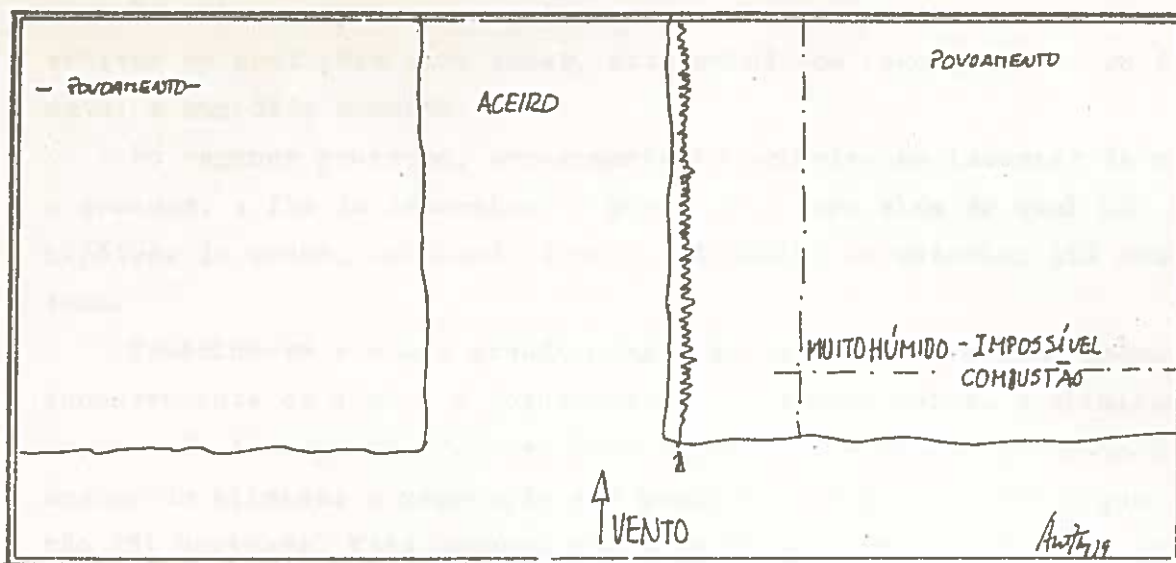


Fig. 16 - Aumento da largura útil de um pára-fogo.
1 - Fogo de flanco.

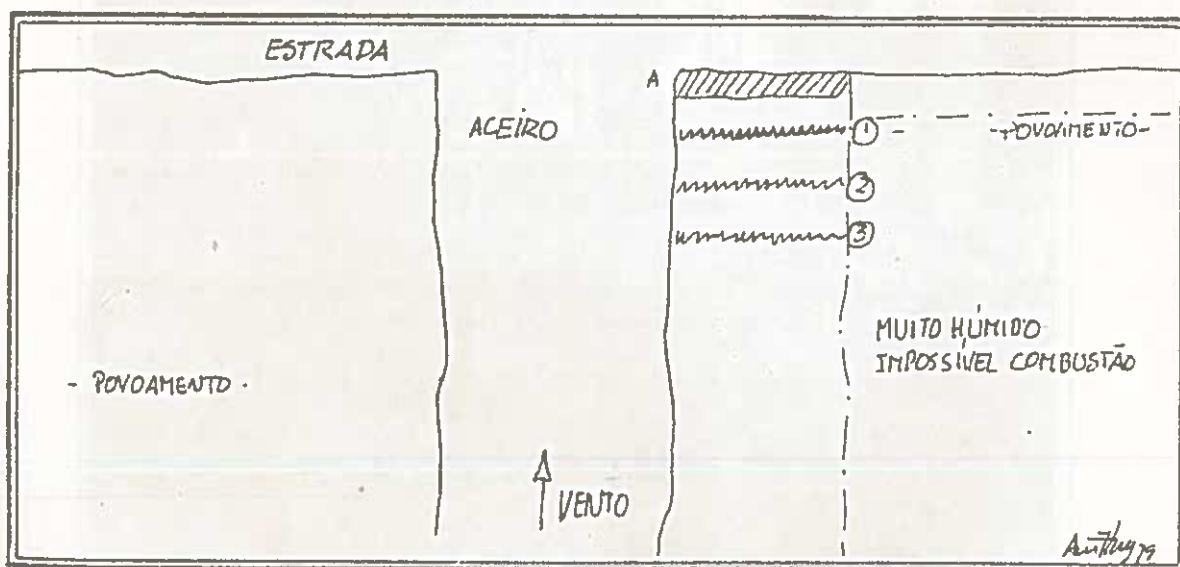


Fig. 17 - Aumento da largura útil de um pára-fogo.
A - faixa negra.
1;2;3 - Faixas paralelas de fogo, (a favor do vento em faixas)

No primeiro processo, o fogo subsistirá enquanto a vegetação estiver em condições para arder, extinguindo-se logo que, dentro da mata, a humidade aumente.

No segundo processo, experimentamos primeiro no interior da mata a queimar, a fim de determinar o ponto onde para além do qual não há hipótese de arder, iniciando depois o trabalho do exterior até essa zona.

Trabalha-se com uma grande margem de segurança, havendo apenas o inconveniente de que se o povoamento tiver densos matos, a eliminação destes não é completa. Contudo numa segunda intervenção poder-se-à acabar de eliminar a vegetação que permaneceu e a manta morta que ainda não fôï queimada. Esta segunda operação não requer cuidados tão grandes como na primeira.

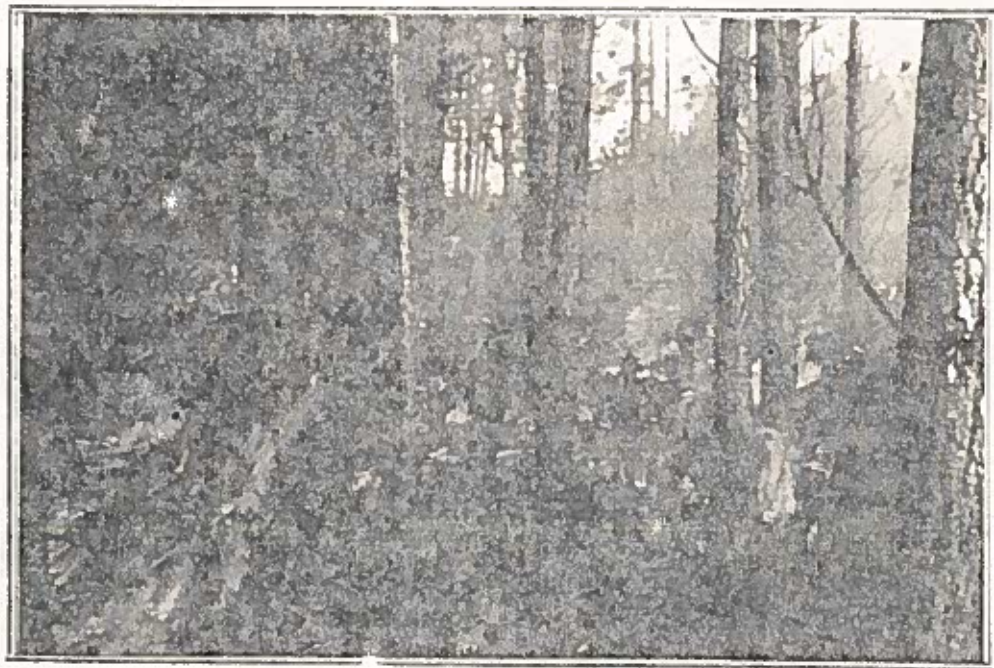


Foto 8 - Aspecto da queimada marginalmente ao acci-ro.

4. QUADRO DE REGISTO DA QUEIMADA

Tendo como base os factores atrás referidos, devemos retirar o máximo de informação de todas as experiências que realizamos, de modo a obtermos dados que futuramente venham a facilitar o emprego desta técnica entre nós.

O quadro que se apresenta, tenta de uma forma resumida mas completa, reunir precisamente todos esses registos, que consideramos neste momento, os mais importantes.

De uma maneira geral, o quadro é explícito o que nos dispensa de fazer mais comentários sobre ele e o seu conteúdo.

LOCALIZAÇÃO: _____ DATA: _____ ÁREA TOTAL: _____
 OBJECTIVO: _____ ÁREA QUEIMADA: _____

QUEIMADA Nº _____

METEOLOGIA

- TEMPERATURA _____
- H. RELATIVA _____
- ULT. PRECIPITAÇÃO _____
- DIAS S/PRECIPITAÇÃO _____
- VENTO _____
- DIRECÇÃO _____
- REGULARIDADE _____
- HORA DO DIA _____
- HUMIDADE DO SOLO _____

VEGETAÇÃO

- COBERTO (ESP) _____
- DENSIDADE _____
- ALTURA _____
- SOB-COBERTO (ESP) _____
- DENSIDADE _____
- ALTURA _____
- MANTA-MORTA (TIPO) _____
- PROFUNDIDADE _____
- HUMIDADE _____

TOPOGRAFIA

- DECLIVE _____
- EXPOSIÇÃO _____
- SITUAÇÕES ESPECIAIS _____

COMPORTAMENTO DO FOGO

- TIPO DE FOGO _____
- INTENSIDADE _____
- ALTURA DAS CHAMAS _____
- VELOCIDADE DE AVANÇO _____

EFEITOS DO FOGO

- % DE SOB-COBERTO SUPR/ _____
- % DE MANTA MORTA SUPR/ _____
- AMARELECIMENTO DE COPAS _____
- ÁRVORES QUEIMADAS _____
- ALTURA DE CASCA QUEIMADA _____

EXECUÇÃO

- Nº PESSOAS _____
- DURAÇÃO DA QUEIMADA _____
- MEIOS UTILIZADOS _____

CUSTOS/HA DA QUEIMADA

OBSERVAÇÕES

5. ORDENAMENTO DO FOGO NA MATA DO BRAÇAL

Nesta mata, devemos encarar o uso do fogo com a finalidade de simultâneamente respeitar duas condições. Condições essas resultantes do papel que a área desempenha na vida económica das populações e da necessidade de avançar com um esquema preventivo contra fogos florestais.

De facto, quando aplicamos o fogo controlado a um dado local, além de ser indispensável conhecê-lo previamente, no que respeita a acidentes topográficos, estradas e rede divisional, etc, torna-se importante para o bom sucesso da técnica, saber qual a utilização dada pelos povos a esse local.

No caso concreto desta mata, nela são roçados matos para cama de animais e incorporação no solo e é o suporte para o pastoreio de 100 cabeças de gado, (80 caprinos e 20 ovinos).

Seria portanto desastroso, para a economia dos povos, estender a toda a área o uso do fogo. Desta maneira, impõe-se o ordenamento desta mata, a fim de nos ser possível reunir as condições ideais para que simultâneamente, tenhamos:

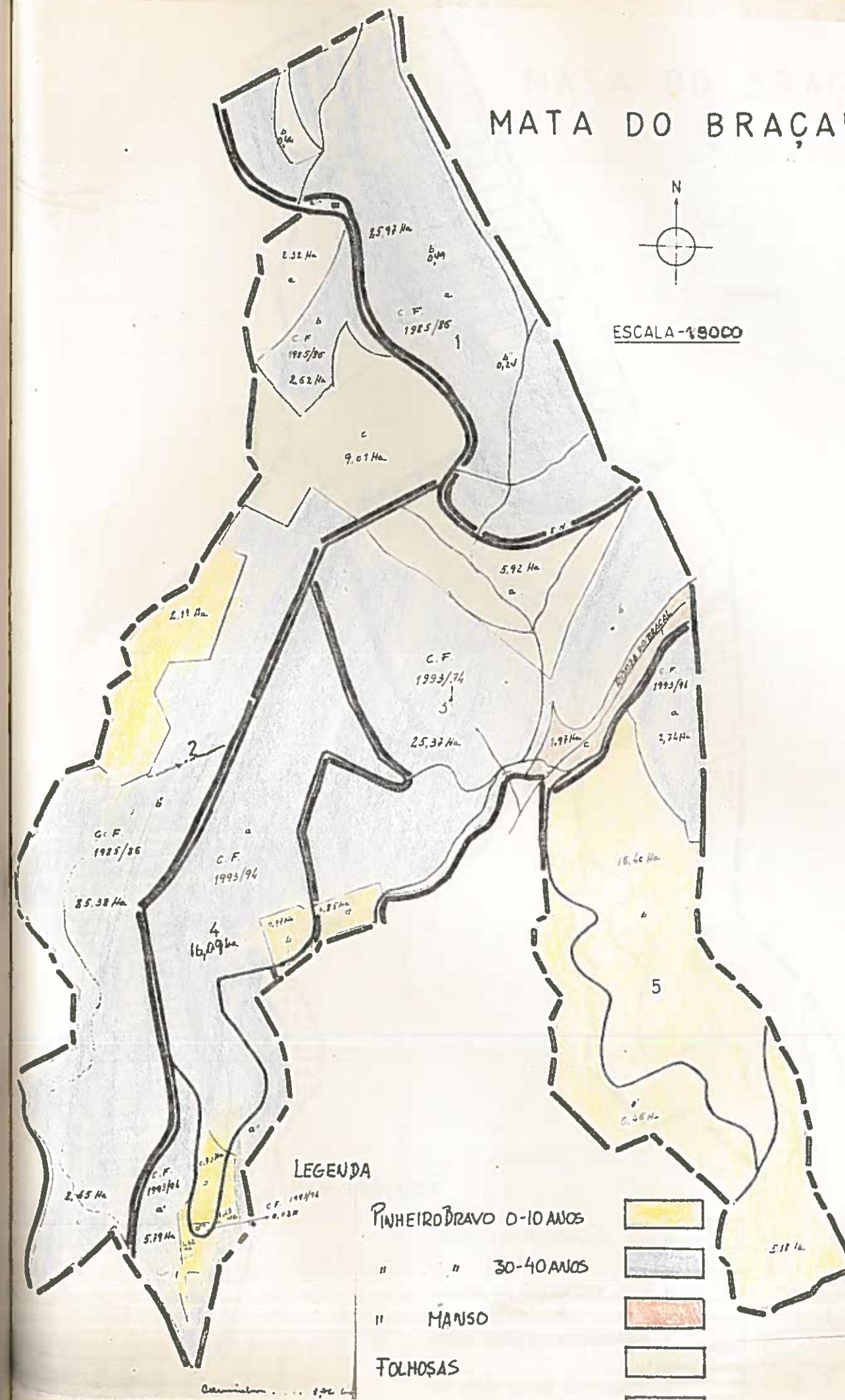
- Diminuição dos riscos de incêndio
- Aumento da capacidade de pastoreio
- Manutenção de matos para extracção
- Diminuição da concorrência nos povoamentos
- Facilidade da exploração florestal
- Melhoria do habitat para a caça

O passo inicial, a ser dado, é simplesmente separar das restantes zonas, aquelas que se nos afigurem, pela exposição, declive e nível de combústível, perigosas na época estival e nelas aplicarmos o fogo em ciclos curtos de forma a manter em níveis baixos a vegetação e a manta morta. Na realidade, nestes locais, por terem declives bastante acentuados, as roças de mato não se verificam tão intensamente, o que dá origem a uma maior altura e densidade de matos, que implica por consequência, um menor pastoreio na medida em que os matos possuem um nível proteico mais baixo tornando-os menos apetecidos para o gado. Serão pois nestas zonas que deverão ser estabelecidas as manchas queimadas com o propósito preventivo, se bem que natural

MATA DO BRAÇAL



ESCALA-15000

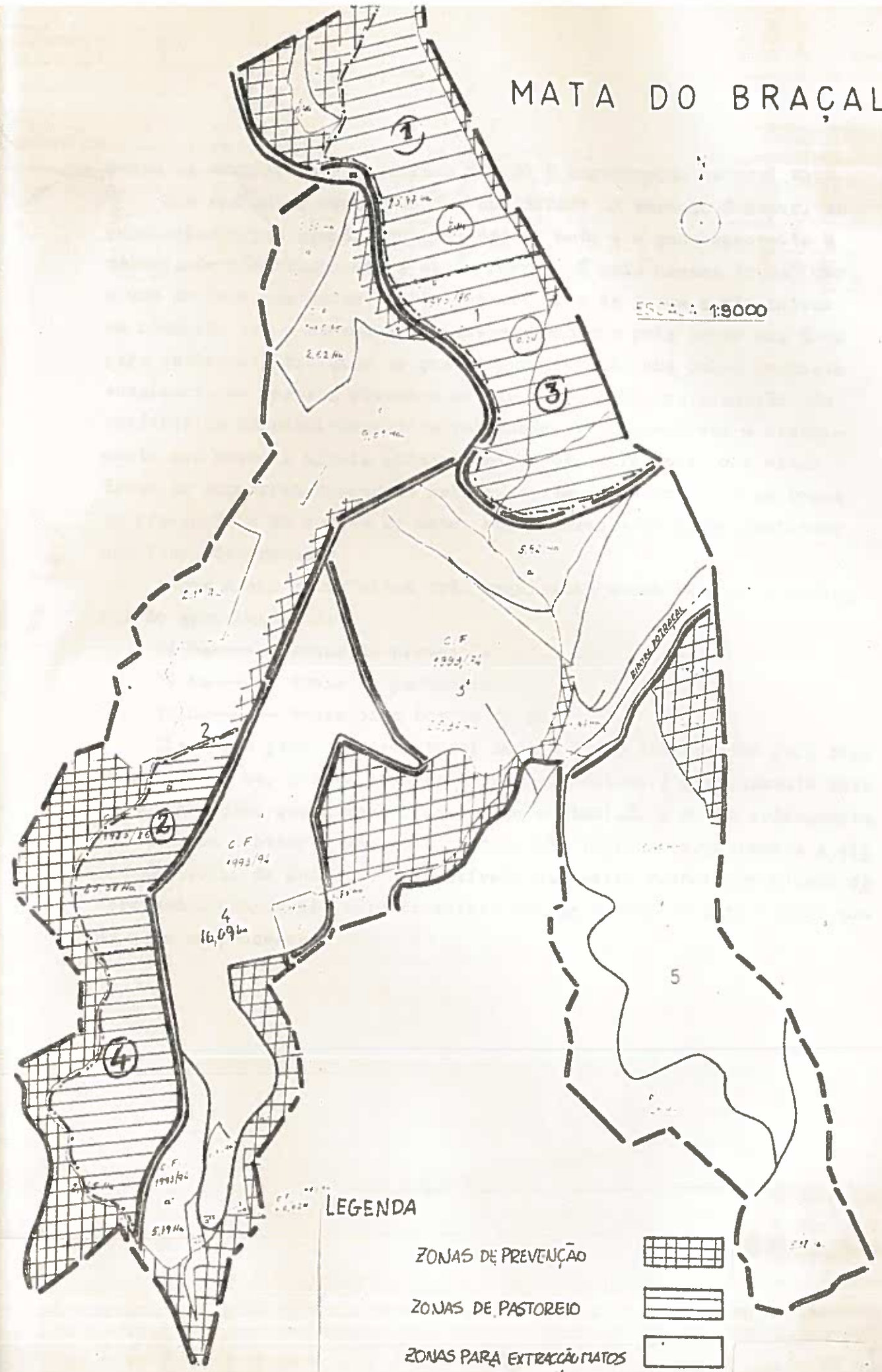


MATA DO BRAÇAL

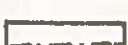
1993/94

MATA DO BRAÇAL

ESCALA 1:9000



LEGENDA

- ZONAS DE PREVENÇÃO 
- ZONAS DE PASTOREIO 
- ZONAS PARA EXTRAÇÃO MATOS 
- LIMITAÇÃO ZONAS PASTOREIO 

mente se verificará o pastoreio devido à regeneração natural rica .

Nas restantes zonas, como o acidentado do terreno é menor, as populações roçam grandes quantidades de mato e o gado aproveita a rebentação posteriormente a esses cortes. É pois nestas áreas que o uso do fogo tem de ser feito com critério de forma a não entrar em conflito com a economia dos povos. Pensamos pois criar uma área para pastoreio, dividida em quatro partes, cada uma delas queimada anualmente de forma a obtermos no fim da rotação, uma gradação de estádios de desenvolvimento da vegetação, não permitindo o crescimento dos matos a níveis indesejáveis. Por outro lado como estas áreas se encontram dispersas pela mata, em conjugação com as zonas de prevenção e de cortes de mato, nunca teremos um sobre pastoreio num local determinado.

Temos assim satisfeitos três requisitos essenciais pela destruição aproximada de:

- 24 ha—— zonas de prevenção
- 35 ha—— zonas de pastoreio
- 95 ha—— zonas para cortes de mato

Claro que para uma área total de 164 ha, a intervenção pelo fogo em apenas 69 ha, poderá parecer diminuta, contudo é precisamente este um dos aspectos que caracterizam o fogo controlado e o seu ordenamento. Ter uma boa protecção contra incêndios não implica forçosamente a eliminação total do material combustível, mas antes fazê-lo em locais determinados conjugando este objectivo com as restantes actividades que na mata se processam.

6. EFEITO DO FOGO CONTROLADO NAS PROPRIEDADES DO SOLO

São flagrantes, e todos conhecemos, os efeitos que os fogos florestais têm nas características, físicas e químicas do solo. Porém, com o fogo controlado os fenómenos passam-se de forma distinta, tanto no que se refere em qualidade como em quantidade, sendo os efeitos resultantes da sua aplicação, mínimos e mesmo sem significado.

Contudo, abordá-los-emos, no intuito, de numa primeira aproximação do problema, tentar expor, se bem que insuficientemente, os casos que poderão constituir uma resposta às muitas questões que sobre o assunto normalmente são formuladas.

6.1 Sobre a temperatura do solo

As mudanças que poderão ocorrer na temperatura do solo, quando sujeito à passagem de um fogo controlado, são menores, como é óbvio, às experimentadas pelo mesmo solo, caso estivesse sujeito à acção de um incêndio.

Nas experiências levadas a cabo em povoamentos de *Pinus palustris* nos E.U.A., instalados em solos bem drenados, raramente a temperatura chegou aos 52° (C) a uma profundidade entre 3-6 cm. De facto em queimadas, apenas a parte superficial da manta morta é consumida, servindo a restante de isoladora térmica.

6.2 Sobre as propriedades físicas do solo

Num solo sujeito, a um fogo de Verão de grande intensidade, os agregados podem ser dispersos facilmente pela acção da chuva no período invernal. Os poros ficam obturados pelas cinzas, resultando uma diminuição na macro-porosidade, na infiltração e no arejamento do solo. Da mesma maneira, problemas com a erosão poderão ser de esperar. Contudo quando o horizonte orgânico não é completamente atingido (caso do fogo controlado) as alterações destas características são extremamente diminutas e

impossíveis de detectar na maior parte das vezes, convindo porém, ao executar uma queimada, em zonas com bastante declive, nunca as realizar com fogo tão intenso como uma zona plana.

6.3 Sobre as propriedades químicas do solo

Os efeitos das queimadas no solo são função da sua intensidade, da velocidade da deposição dos detritos vegetais e da respectiva oxidação.

Na decomposição biológica, a mineralização é lenta e regular e sucede que os nutrientes, uns são perdidos por volatilização e outros incorporados no perfil do solo e utilizados posteriormente pelas plantas. Se acaso acelerarmos este processo, de molde a que a reciclagem dos nutrientes seja mais rápida e maior, em quantidade por unidade de tempo, poderemos aproveitar muito mais da estação, enriquecendo-a em nutrientes.

De facto, o valor da deposição anual, em povoamentos de pinheiro bravo, é aproximadamente 3 000-5 000 Kg/ha. Se pensarmos, por hipótese que não há absolutamente nenhuma remoção do material depositado, teremos ao fim de 20 anos uma acumulação muito elevada. Como se sabe, apenas uma pequena percentagem desta quantidade, é lentamente incorporada no solo, constituindo a restante parte, um volume que simultaneamente, aumenta os riscos de incêndio, cria um meio demasiado ácido à função das azotobactérias e evita a regeneração natural de herbáceas. Por esta razão a utilização frequente do fogo controlado para a remoção deste excedente tem bastante interesse. De facto uma queimada, quando muito, eliminará 50% deste quantitativo, ficando no solo, um nível de manta morta suficiente, que "alimentará" o horizonte orgânico.

Poder-se-á levantar a questão de que fogos continuados originarão perdas irreparáveis no nível orgânico do solo, contudo, experiências realizadas pelo National Forest Service, U.S.A., vieram revelar que até 5 cm de profundidade, este nível era superior em 30% nas áreas queimadas do que nas protegidas do fogo durante 20 anos. A possível explicação para o fenómeno é resultante do aumento da dominância.

das espécies herbáceas, cujos sistemas radiculares, muito superficiais contribuem para um enriquecimento em matéria orgânica, muito maior da-
quele que seria de esperar nas zonas em que a vegetação lenhosa fosse
predominante. De uma maneira geral, a influência do fogo controlado ,
quando bem aplicado, é diminuta, não sendo de esperar contra indicações
ao seu uso, porém seria necessário desenvolver no País, estudos de solos
e sua relação com o fogo, que nos possam garantir uma maior segurança e
conclusões mais correctas.

Quanto ao azoto, a maior parte deste elemento, é perdida por vola-
tilização no momento de uma queimada, na medida em que a maior percenta-
gem se encontra na camada orgânica. Esta perda é avaliada em 20-30 kg
por ha. Contudo as investigações sobre o assunto conduziram a duas con-
clusões:

- Hey Ward, Barnette(1934) e Walilenberg, Green, Reed(1939), verifi-
caram que as zonas queimadas tiveram um ganho muito maior em azoto que
outras protegidas do fogo.

- Wells(1971), verificou que as perdas de azoto na manta morta são
compensadas com ganhos, à mesma velocidade, no horizonte 0-5cm no solo
mineral.

A explicação para estes factos reside no seguinte:

1. Aumento do nível de sais, resultantes das cinzas(cálcio, fósforo,
magnésio e outros).
2. Aumento da temperatura do solo, pela absorção das radiações sola-
res, devido ao escurecimento do terreno.
3. Aumento do valor do PH, pela incorporação de sais de cálcio.

A reunião destes factores originam um meio óptimo ao trabalho das
bactérias fixadoras de azoto, que não surge em zonas protegidas do fogo
o que justifica o ganho em azoto assegurar a uma queimada, que compensa
a perda deste elemento durante e após a operação.

Podemos pois concluir, do conjunto destes aspectos, que queima das periódicas, quando correctamente efectuadas, em nada afectam as propriedades físicas e químicas dos solos. Todavia, poderão constituir excepção, solos de textura fina e em encostas onde a utilização do fogo poderá colidir com infiltração de água e erosão. Nesta situação há que queimar, com fortes condições de humidade da manta morta de forma a eliminar uma menor percentagem desta.

7. INFLUÊNCIA DO FOGO NA RESPOSTA DA VEGETAÇÃO

Ao usar o fogo, a dominância de determinadas espécies está inteiramente correlacionada com o seu ciclo vegetativo e obviamente, com a estação do ano. É do apuramento da melhor altura de queima que dependerá como já foi dito, o resultado da queimada e é neste factor que está o ponto de partida para alcançar os objectivos previstos.

De facto é bem conhecida a prática dos pastores, que realizam queimadas em diferentes alturas do ano de modo a obterem diversas espécies de plantas para o pastoreio e mais ricas do ponto de vista nutritivo. Conhecimentos estes, perfeitamente empíricos, porém desconhecemos-los. Daí, a necessidade de chegarmos a conclusões certas sobre a evolução da vegetação, quando periodicamente sujeita à acção do fogo. Por esta razão, instalaremos 10 talhões, com áreas de 400 metros quadrados cada, divididos da seguinte maneira:

- 3 talhões para queima na Primavera, com ciclo de fogo, anual, bienal e trienal.
- 3 talhões para queima no Outono, com ciclo de igual período.
- 3 talhões para queima no Inverno, com ciclo igual aos anteriores.
- 1 talhão testemunha.

Nestas parcelas, contamos observar as diferenças quanto à dominância de espécies, continuidade e igualmente avaliar do incremento experimentado pela vegetação.

Claro que este ensaio terá de se prolongar por um largo período de tempo (10 anos pelo menos) de forma a termos dados mais representativos, no entanto, cremos que ao fim do ciclo nos seja possível ter dados e observar diferenças entre os diferentes tratamentos feitos nos talhões.

Este ensaio ainda não foi realizado porque é necessário fazer um levantamento completo da vegetação e quantificá-la, para que possamos dispor de números e com eles, futuramente trabalhar.

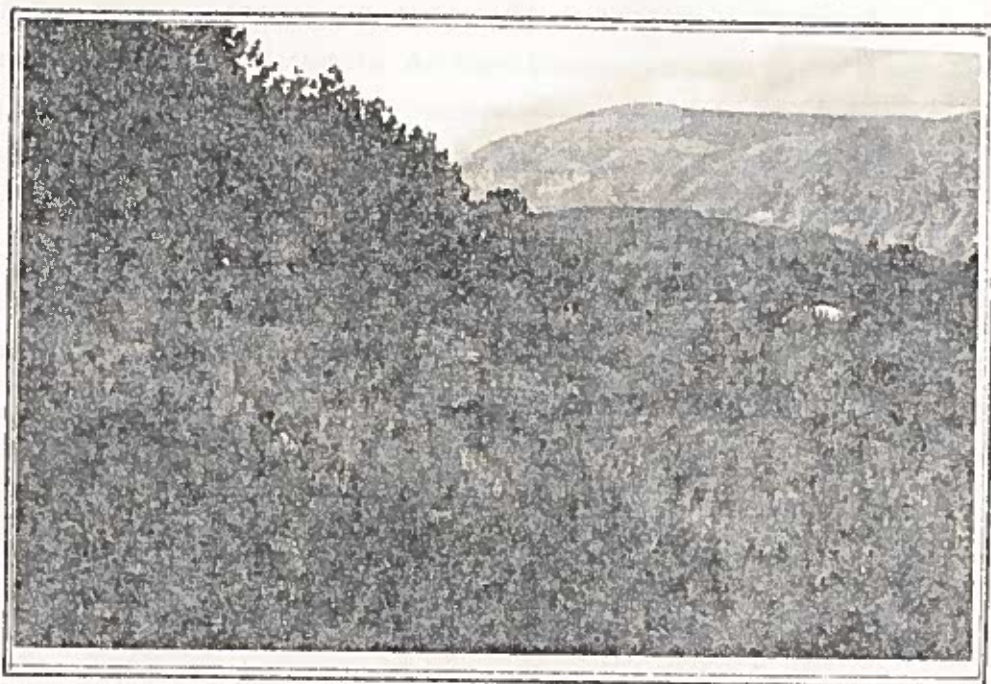


Foto 9 - Fogo feito em Novembro. Foi notória a intensa regeneração de gramineas.

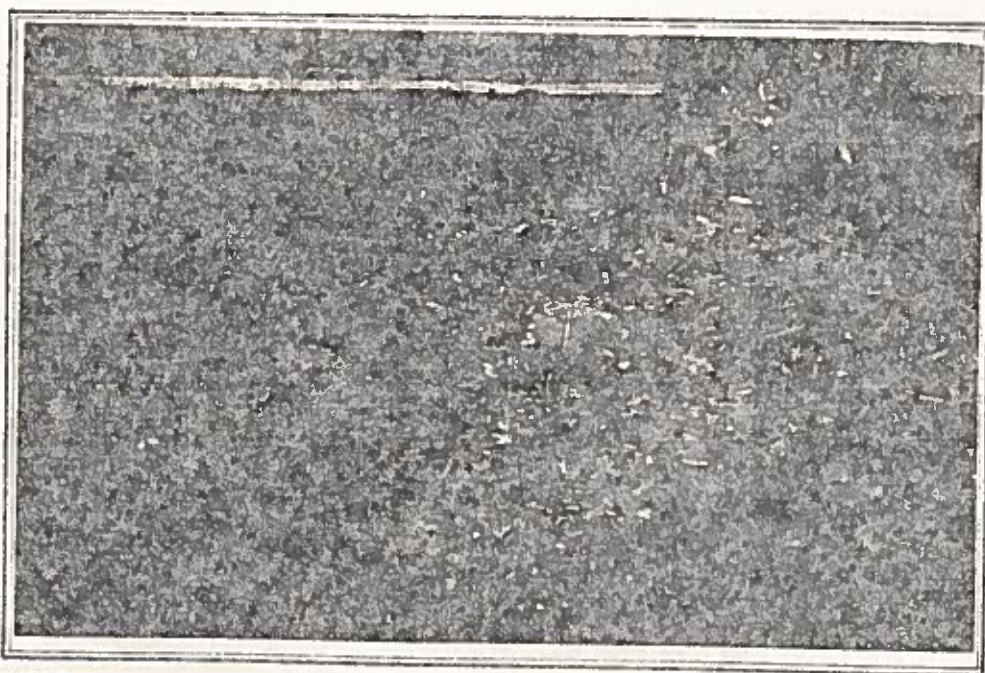


Foto 10 - Após a passagem do fogo o solo apresenta-se como a foto revela. Este aspecto garante-nos que as características básicas do solo não foram alteradas e que mantém capacidade para suportar uma intensa regeneração natural.

Contudo no que até agora nos foi dado observar, temos a opinião de que fogos realizados no Outono, são à partida estimuladores do aparecimento e desenvolvimento de herbáceas, ao contrário daquelas realizadas na Primavera que por sua vez favorecem as lenhosas.

As fotografias são em parte reveladoras deste facto (foto 9). Abrem-se pois perspectivas, no campo da melhoria das pastagens naturais que até aqui, apenas têm sido postas em prática por aqueles que vivem do pastoreio.

É deste assunto que tratamos em seguida.

7.1 Aplicação do fogo controlado no melhoramento de pastagens naturais

A utilização do fogo pelos pastores, foi sempre uma constante da actividade pastorícia. Por diversas razões, as áreas de pastagem têm vindo a diminuir no nosso País, chegando presentemente, em algumas regiões a ter um significado muito pequeno em relação à área arborizada, e noutras a estar tão degradada que a vegetação existente é constituída essencialmente por lenhosas. Da mesma maneira, as condições sócio-económicas das regiões serranas, levam a que as populações ainda se desloquem para os centros urbanos, como têm vindo a fazer desde o começo do século. O quadro social nas nossas serras é pouco animador, levando-nos a pensar, que se nesta situação não se der um salto qualitativo, de forma a dotar as populações de melhores condições de vida e de fontes de rendimento, mínimamente estáveis, corremos o risco de continuar a assistir a este exódo.

Um dos factores que poderia constituir um travão a este fenómeno e onde já se verificaram tentativas, que nos últimos anos têm constituído verdadeiros sucessos, é o da silvo-pastorícia.

Contudo, torna-se cara a instalação de largas zonas com pastagem e foi por esta razão que a ideia nos surgiu.

Primeiro, há que ter em atenção a necessidade do País em madeira, quer em qualidade, quer em quantidade e por outro lado o facto que possuímos muitas zonas, onde, devido às características do solo, declive e também climáticas, a instalação de povoamentos não se torna economicamente rentável. É pois, nestas zonas que, a instalação de pastagens deve ser pensada e de tal maneira, que os custos para a sua implementação não sejam tão elevados como os presentes. Quer isto dizer, que mobilizações

fortes do solo, fertilizações elevadas, enfim, trabalhos que tenham como objectivo a criação de uma pastagem tal como as que existem a baixa altitude, podem não compensar. Por isto, propunhamos estudar um processo mais simples que aproveitasse a vegetação natural, requeira-se encargos baixos e possibilitasse uma vegetação suficiente e capaz para o gado.

Pensamos, que o fogo poderá ter um contributo importante neste campo e por isso resolvemos instalar um ensaio, que, em virtude da estação do ano, só será iniciado no Outono, após as primeiras chuvas.

Trata-se de instalar 7 talhões, com áreas de 400m^2 cada, divididos da seguinte forma, consoante a variação dos factores abaixo indicados:

1. Talhão queimado
2. " " e fertilizado
3. " " e semeado
4. " " semeado e fertilizado
5. " " " " e com calagem
6. " " com calagem
7. " testemunha

A única mobilização do solo será uma gradagem. A queima e assim como a sementeira e fertilização, serão executadas imediatamente após as primeiras chuvas de Outono. A semente, instalada desta maneira, fica com uma excelente "cama", num solo com uma temperatura mais elevada em virtude da maior absorção de radiações solares por causa do tom escuro conferido pelas cinzas. Aliás este facto beneficia do mesmo modo, a plântula devido ao incremento da fotossíntese.

Todos os talhões serão anualmente queimados no Outono, sendo este o único tratamento para a manutenção da vegetação.

Das conclusões a retirar, poderemos então, em função das condições das zonas em presença, optar por um dos processos referidos.

É natural, que consigamos em certos locais, obter um bom pasto, fazendo apenas uma queimada seguida de uma fertilização. Noutros a incorporação de leguminosas poderá ser suficiente como complemento das gramíneas, etc. Há pois uma série de situações, que poderão ser contempladas pelo esquema deste ensaio.

Esta experiência irá ser instalada numa zona, onde já existe uma pastagem (Penéla) realizada pela Administração Florestal da Lousã.

Os quantitativos de adubos e sementes serão, os adoptados na referida pastagem:

Adubos - Super 18% - 400 Kg/ha

Nitromoncal - 50 Kg/ha

Cl. Potássio 100 Kg/ha

Correctivos-Agripó - 2000 Kg/ha

Sementes - *Dactylis glomerata*

Festuca rubra

Trifolium repens

Trifolium pratense

Trifolium subterraneum

Com uma distribuição de 10 Kg/ha de semente. Este valor é inferior ao que se praticou na pastagem em Penela, porém, é o mais usualmente empregue.

Com o resultado alcançado, poderíamos diminuir o custo presente do hectare de pastagem (22 000\$00) para um valor bastante inferior.

Cremos pois, que é possível, com o mínimo de despesa ter resultados satisfatórios, melhorando simplesmente a vegetação natural, quer, aplicando subsídios de energia, quer introduzindo nas cinzas, sementes de espécies que complementem as que já existem.

8. INFLUÊNCIA DO FOGO NO CRESCIMENTO DO PINHEIRO BRAVO

A fim de verificar o efeito do fogo controlado no crescimento do pinheiro bravo, estabelecemos na Mata do Carvalhal (Perímetro de Góis) dois talhões de ensaio (Foto 11)

Cada talhão, tem uma área de $50m^2$ e encontram-se instalados numa encosta com exposição Este.

A vegetação dominante, é basicamente constituída por gramíneas, algumas bolbosas e pequenos rebentos de urze. A manta morta possui uma profundidade que varia entre 10-15 cm. O local deve ter sido roçado à pouco tempo, em virtude da pequena massa de vegetação.

Uma das parcelas destina-se a servir de testemunha e a outra a ser queimada. Em ambas recolhemos amostras de solo, a 10 e 30 cm de profundidade, cujas análises conduziram aos resultados do quadro 2.

Procedemos à numeração e medição de todo o arvoredo, no que diz respeito a altura e diâmetro (quadro 3). Estas medidas deverão ser feitas de cinco em cinco anos e cremos que ao fim de 10 anos seja possível tirar conclusões sobre o ensaio.

O talhão a queimar, será sujeito ao fogo anualmente. A presença no solo do agulhas do pinheiro, garante-nos à partida, material combustível suficiente para a combustão ano a ano. Por outro lado, a presença de gramíneas são igual garante.

No que se refere às análises químicas do solo, elas repartir-se-ão da seguinte forma:

- 1.-Antes de cada queimada, procede-se à análise de cada talhão.
- 2.-Após cada queimada, colhem-se amostras unicamente na parcela sujeita ao fogo.

Esta segunda análise, destina-se a avaliar o contributo do fogo ao nível, do PH e de sais incorporados.

Contamos, com este ensaio iniciar as observações sobre o pinhal e tentar apurar até que ponto o crescimento é ou não afectado, contudo seria muito mais interessante do ponto de vista de ^{obtenção de} dados precisos a realização de idêntica experiência na Mata de Leiria.

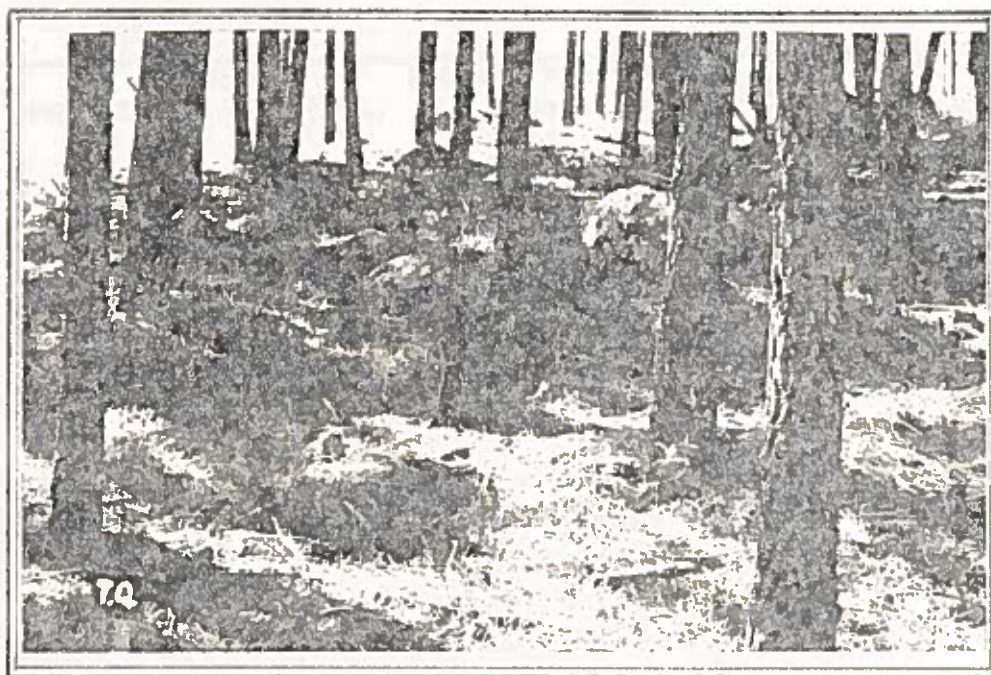


Foto 11 - Talhao a queimar na Mata do Carvalho (Lousã).



Foto 12 - Povoamento de pinheiro bravo com 22 anos de idade,
arregido à acção de um fogo a favor do vento em feixas.

Talhão	Prof. (cm)	Reacção PH(H ₂ O)	Reacção PH(KCL)	M.O.%	Fósforo assimilável mg/1000 g	Potássio assimilável mg/1000 g	Calcário total	Calcário activo
T.T.	10	4.95	3.80	7.82	8.00	94.00	-	-
	30	5.10	4.00	5.44	5.00	66.00	-	-
T.Q.	10	4.80	3.70	7.65	10.00	106.00	-	-
	30	4.90	3.80	4.93	5.00	80.00	-	-

Quadro 2 - Resultados das análises efectuadas, nos talhões do ensaio

T.T - Talhão testemunha

T.Q - " queimado

T. QUEIMADO			T. TESTEMUNHA		
Árv.nº	DAP	H	Árv.nº	DAP	H
1	14.5	12.5	1	14.5	11
2	17	13	2	21.5	14.5
3	17	12	3	20.5	14
4	19	12.5	4	22	13.5
5	17.5	12	5	17.5	13.5
6	18.5	13.5	6	18.5	13
7	14	11	7	18	13

Quadro 3 - Valores das medições efectuadas nos talhões de ensaio.

O amarelecimento das copas, nas operações de fogo controlado é um fenómeno que pode surgir, tanto no momento da queimada, como algum tempo depois desta. Esse tom amarelado pode ter origem no calor gerado pelos matos e pela manta morta ao serem consumidos pelo fogo e também por danos causados a nível do câmbio. Este último aspecto é bastante característico nos fogos de Verão, em que após um incêndio as árvores ficam verdes, vindo a amarelecer e a secar dois a três anos mais tarde.

Contudo, este facto, a suceder numa operação de fogo controlado é sinónimo de má execução.

O primeiro aspecto focado, geralmente, acarreta uma diminuição do crescimento, diminuição essa, tanto mais intensa, quanto maior, fôr a temperatura desenvolvida e mais intensa a supressão dos ramos inferiores.

Esta influência no crescimento e o tempo durante o qual se manifesta, foi estudada pelo Forest Department of Western Austrália sobre o pinheiro bravo.

O amarelecimento dos pinheiros em estudo verificou-se durante uma queimada num povoamento, em que o solo estava repleto de uma grande quantidade de material proveniente de limpeza do mesmo povoamento. Danos nos gomos terminais não se verificaram.

Dividiram as árvores afectadas em 3 classes, segundo a altura de copa que permaneceu verde. Assim temos:

A . 0.5 m

B . 1.5 m

C . 3.0 m

A observação estendeu-se no período compreendido entre Fevereiro de 1967 e Março de 1972.

O crescimento em altura é dado como percentagem do crescimento dos outros pinheiros que não tiveram dano algum (testemunhas). Os valores referidos no quadro 4, são resultantes da média de 10 árvores.

Da observação concluíram que o crescimento médio em altura, perdido pelos pinheiros danificados, comparado com o das testemunhas, foi menor no primeiro ano, após o acidente, mas teve seguidamente um aumento anual até atingir a normalidade 3-4 anos depois do acidente (gráfico 1).

Concluindo, a redução pelo fogo, da altura de copa verde, leva forçosamente à redução do crescimento durante vários anos, mas se a

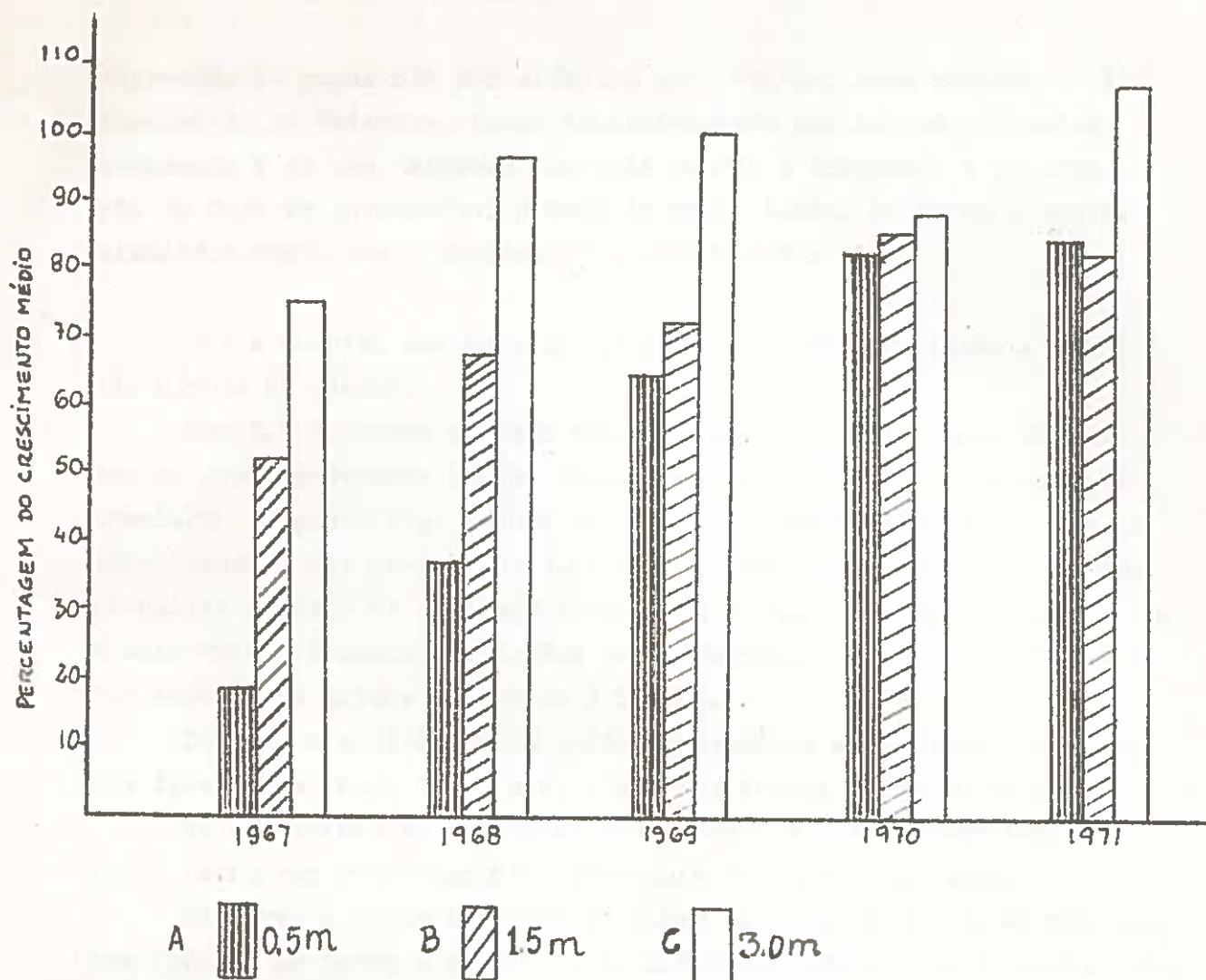


Gráfico 1 - Crescimento das árvores amarelecidas como percentagem do crescimento das árvores testemunhas.

Classe de amarelecimento	Inicial média de 10	Final média de 10
A	0.46	5.83
B	1.52	5.83
C	3.04	6.52
Control	7.53	8.38

Quadro 4 - Altura de copa verde dos pinheiros atingidos. Observação feita entre 1967 e 1972.

supressão de ramos não fôr além dos mais baixos, essa redução é impossível de detectar, tendo inclusivamente uma influência muito comparada à de uma desrama. Por esta razão, é frequente a utilização do fogo em povoamentos jovens de Pinus taeda, de forma a servir simultaneamente como desramador e seleccionador.

Outra questão que se pode colocar, é relativa à idade e dimensão mínima de queima.

Nos E.U.A. vimos queimar talhões de Pinus taeda, cuja altura era de aproximadamente 1.5 m. Observámos os resultados e chegamos à conclusão de que o fogo actuou como agente regulador de densidade, seleccionador, por queima das dominadas e como desramador. A idade das pinheiros rondava os 7 anos. Contudo, esta é uma situação extrema. O que é mais vulgar é queimar estações com povoamentos, cuja idade é de 12-15 anos e uma altura mínima de 3 metros.

Durante a actividade de estágio queimámos na Mata do Carvalhal uma área com a idade de 20 anos e com uma altura média de 10 metros.

As experiências restantes que fizemos e o que observámos pelo País, incidiram em povoamentos adultos e de baixa densidade.

Há porém a necessidade de realizar mais experiências em povoamentos jovens, de forma a vermos da possibilidade de aplicação desta prática, nas fases em que o seu uso seria um garante da diminuição de riscos de incêndio.

BIBLIOGRAFIA

- Fire in the Environment , Symposium proceedings
- Forest Fire, de Kenneth P. Davis
- Fire and the Ecology of Man
- Fire by Prescription , Symposium
- Fire in the Northern Environment, a Symposium
- The meteorological Basis For Fire Ecology
- The Nature of Lightning Fires
- Prescribed Burning of Pine-Hardwood Stands
in the Upper Piedmont of South Carolina de
N. B. Goebel, E. V. Brender, e R. W. Cooper
- Proceedings of the Symposium on Fire Ecology
and the Control and Use of Fire in Wild Land
Management
- Tall Timbers Fire Ecology Conference, Proceedings
annual, n^os 8; 10; 12; 13; 15.
- Southern Forestry Smoke Management