IOTECA
10
1

UNIVERSIDADE TÉCNICA DE LISBOA
INSTITUTO SUPERIOR DE AGRONOMIA

ALGUMAS QUESTÕES DA ARBORIZAÇÃO DE PROTEÇÃO

RELATÓRIO DE ACTIVIDADES
DO
ESTAGIÁRIO DO CURSO
DE
ENGENHEIRO SILVICULTOR

JOAQUIM MANUEL BATISTA

BISA
F-K10-131

LISBOA
1978

UNIVERSIDADE TÉCNICA DE LISBOA
INSTITUTO SUPERIOR DE AGRONOMIA

ALGUMAS QUESTÕES DA ARBORIZAÇÃO DE PROTEÇÃO

BIBLIOTECA
DO
INSTITUTO SUPERIOR
DE AGRONOMIA
Nº
/ /

RELATÓRIO DE ACTIVIDADES
DO
ESTAGIÁRIO DO CURSO
DE
ENGENHEIRO SILVICULTOR

JOAQUIM MANUEL BATISTA

LISBOA
1978

NOTA INTRODUTÓRIA

Uma prática florestal coerente, terá de ter em conta, não só as finalidades de produção, mas também os aspectos de protecção ambiental (água, equilíbrio biológico etc.). No nosso País, este último aspecto tem vindo a adquirir a importância que lhe é devida.

O estágio que realizámos, visava adquirir uma certa familiarização nesta matéria.

De início, era nosso objectivo estudar os casos concretos que se têm vindo a por aos técnicos da D.G.F.F.. Todavia, dada a inexistência no nosso País de qualquer informação de base que possibilitasse o correcto equacionamento dos problemas, acabámos por tentar apenas, e de um modo um tanto académico, contribuir para o levantamento da problemática relacionada com este assunto, pondo no papel algumas ideias (nem sempre bem sistematizadas) já testadas noutros países com afinidades climatológicas com as nossas.

ÍNDICE

Nota introdutória.....1
Índice.....2
1. A floresta e os incêndios.....5

1.1.Introdução.....5

1.2 A protecção das florestas naturais e artificiais.

Quem subsidia e toma as medidas.....6

1.3.A divisão da propriedade

A legislação e as dificuldades.....6

1.4.O caso das zonas fronteiriças

A cooperação internacional.....7

1.5.A silvicultura e a diminuição dos riscos de incên-

dio.....8

1.5.1.Barreiras culturais.....8

1.5.1.1.A escolha das espécies.....8

1.5.1.2.Densidade das plantações.....9

1.5.1.3.A composição dos povoamentos e o modo de tra-

tamento.....9

1.5.1.4.A arborização junto dos caminhos.....10

1.6.Os trabalhos sobre o terreno.Subsolagem.....11

1.7.As infraestruturas.....12

1.7.1.Os caminhos e aceiros.....12

1.7.1.1.Os caminhos.....12

1.7.1.2.Os aceiros..... 14

1.7.2.Factores que influenciam a marcação dos aceiros.... 15

1.8.A intervenção em matas com redes de defesa

pouco eficiente..... 17

1.9.O aproveitamento das águas da floresta para o

combate aos incêndios..... 17

1.10.Breve referência a fogos controlados.....18

1.11.A compartimentação.....19

1.11.1.As espécies a utilizar

Um exemplo:coentrodo País;;.....20

2.Floresta e regime hidrológico.....23

2.1.Erosão.Introdução.....23

2.1.1.A erosão geológica ea erosão acelerada.....23

2.1.2.Tipos de erosão e factores que a afectam.....24

2.1.3.A agua das chuvas e o ciclo erosivo.....24

2.2.O grau de protecção da floresta.....25

2.2.1.O papel do húmus.....27

2.3.A escolha das espécies.....27

2.4.As zonas de actuação e as técnicas.....28
2.4.1. As curvas de nível e a defesa contra a erosão.....29
2.5.A floresta e o regime dos rios.....30

2.6.Correcção torrencial e ordenamrnto das bacias

Correcção biológica.....32

3.Equilíbrio biológico.....34

3.1.Introdução.....34

3.2.Interesse económico da manutenção do potencial

faunístico.....34

3.3.O coberto florestal e algumas espécies com interesse

cinegético.....36

3.4.Arborização de protecção da fauna.....37

3,5.Estrutura e composição do povoamento.....38

3.6.Algumas espécies arbóreas e arbustivas a utilizar

para protecção da fauna.....41

3.7. A arborização das ravinas e zonas muito declivosas

Protecção da fauna e defesa contra a erosão.....43

3.8. A arborização junto dos cursos de água.....44

4.

4.1. A arborização em zonas sujeitas a grande

pressão urbana.....46

4.2. Arborização e núcleos populacionais.....47

Agradecimento.....48

Bibliografia.....49

1. A Floresta e os Incêndios

1.1. Introdução

Por circunstâncias climáticas excessivamente favoráveis à ocorrência de incêndios florestais, todos os anos ardem no nosso país milhares de hectares de floresta.Sendo certo que estamos de ano para ano a arborizar mais, o saldo pode, todavia, tornar-se perigosamente reduzido se todos os anos os "ardidos" aumentarem na mesma proporção.

Os agentes causadores do fogo, costumam agrupar-se em dois grandes grupos, quais sejam os fenómenos naturais (metereologia) e o homem.

Não está nas mãos dos técnicos poder condicionar o estado do tempo, mas é de sua responsabilidade a arborização segundo modelos que obstem à deflagração, inicio e propagação do fogo, ou que pelo menos reduzam ao mínimo as suas consequências, facilitando os futuros trabalhos de extinção.

A aplicação destes modelos poderá minimizar, como é lógico, os fogos provocados pelo homem.

Não é razoável proibir aos cidadãos disfrutar dos prazeres que a floresta lhe proporciona.Mas todos estarão mais seguros se a par das campanhas de educação para a protecção da floresta, essa protecção assentar em bases técnicas, de tal modo que um eventual descuido de alguém não ponha em causa o capital florestal de largas áreas, que é afinal de todos!

E todavia a maioria dos planos de arborização omitem a inclusão de medidas práticas e técnicas concretas para preservar as florestas da acção dos incêndios. Parece-nos, pois, ser de toda a conveniência que o planeamento inclua sempre a adopção e caracterização de medidas, obras e equipamentos adequados que protejam a integridade do património florestal em sentido lato.

1.2. A Protecção das Florestas Naturais e Artificiais
Quem subsidia e toma as medidas

Quando se trata de proteger as florestas naturais, que podem cobrir grandes áreas, normalmente pertencentes ao Estado, é a esta entidade que cabe a responsabilidade de tomar as medidas de protecção necessárias.

Já nos povoamentos artificias, por pertencerem muitas vezes a entidades particulares, os problemas de protecção encontram maiores dificuldades. Estas medidas levam muitas vezes à diminuição da área produtiva "tout court" e não é de bom grado que os empresários vêem, aparentemente, diminuir os seus rendimentos. Em principio é a esses proprietários que cabe a responsabilidade dessa protecção em defesa dos seus próprios interesses.Todavia, não deve o estado regatear esforços para dirigir superior e coordenadamente a implantação de estruturas que diminuam os riscos de incêndios.

1.3. A divisão da propriedade.
A legislação e as dificuldades

A divisão da propriedade é um factor limitante da possibilidade de implantação das estruturas necessárias à protecção contra os incêndios. Que atitude poderá ter um pequeno proprietário, quando for aconselhado a por em prática técnicas, que como referimos, podem levar à diminuição dos seus rendimentos, quando um outro cuja propriedade não confina por exemplo com uma estrada, não tiver necessidade de fazer silvicultura de protecção?

Paises adiantados no domínio da legislação florestal, como a França, encontram dificuldades de a por em prática; por outra palavras menos amenas: essa legislação não é aplicada.

Os serviços oficiais têm um papel importante neste domínio, que é afinal um problema de extensão. Mas a extensão florestal só resultará através de subsídios, para poderem ser aplicadas, voluntária ou coercivamente, as medidas julgadas necessárias.

Para ilustrar a necessidade da extensão, contamos um caso elucidativo que conhecemos de perto nos serviços onde estagiámos: um pequeno proprietário cuja propriedade se situava junto a uma estrada nacional, queixava-se da sua má sorte por os pinheiros lhe arderem sistemáticamente. Pedia conselhos sobre técnicas e espécies que pudessem minorar o seu problema. Isto demonstra que estes problemas são também sentidos pelos pequenos proprietários.

1.4. O caso das zonas fronteiriças
A cooperação internacional

É evidente que o fogo quando avança não respeita os limites políticos das nações. Entre nós ainda não temos a lamentar incêndios de tão grandes proporções. Tocamos todavia este ponto, pois parece-nos que a arborização de protecção em zonas fronteiriças terá de ser sintonizada com o que se faz do outro lado. Não no domínio dos fogos, mas no da protecção da fauna damos um exemplo que nos parece dever ser tomado em conta; a destruição do habitat duma família de linces ibéricos que ficou dividida em duas, sem contactos possíveis, pela florestação menos correcta duma zona fronteiriça da Beira.

A cooperação internacional deverá ser centralizada por um organismo encarregado da distribuição de conhecimentos sobre a matéria (FAO por exemplo) tornando acessível aos países mais pobres os resultados obtidos na experimentação desenvolvida em países mais ricos ou mais adiantados no sector.

1.5. A silvicultura e a diminuição dos riscos de incêndio

O problema pode equacionar-se duma forma bastante simples; trata-se sempre de instalar ou renovar a floresta de maneira que :

a) O fogo encontre nela a menor quantidade de material combustível para que possa começar, ou para progredir em caso de ter começado.
b) Que a luta activa esteja facilitada pelo desempedimento dos caminhos, boas condições destes etc.
c) Enfim, que em caso da reconstituição ela seja bastante rápida.

1.5.1. Barreiras biológicas e limitações

Assentando que não vamos escolher o terreno para instalação do povoamento, mas que este se instala nos terrenos possiveis nem tão pouco podemos intervir nas condições metereologicas apenas poderemos actuar na escolha das espécies, modos de tratamento, densidade das plantações, cuidados culturais, infraestruturas, compartimentação etc.

1.5.1.1. A escolha das espécies

As espécies a utilizar na silvicultura na protecção dos riscos de incêndio devem ser indigenas ou exóticas bem adaptadas ao meio, de crescimento inicial rápido e se possível de coberto denso.

De uma maneira geral as resinosas são extremamente susceptíveis ao fogo e tendem também a criar rapidamente as condições que favorecem a aparição e propagação de incêndios, embora haja difirenças de espécie para espécie. A título de exemplo, com maior resistência ao fogo podemos

apontar a Pseudotsuga menziesii e o Pinus contorta.

Dentro das folhosas são mais resistentes aquelas que têm uma rebentação abundante por toiça. As folhosas criam condições sob as quais é mais dificil ao fogo adquirir intensidade. Genericamente pode dizer-se também que as espécies resistentes têm copa mais alta, e ocupando maior área a sua sombra, impedem o crescimento de plantas inflamáveis e criam condições de humidade sob as quais é provável que a cobertura vegetal seja menos combustível.

1.5.1.2 Densidade da plantação

Genericamente as fracas densidades são desfavoráveis à progressão do fogo. As teorias clássicas apontam para a existência de 1 100 a 2 500 plantas por hectare. Para plantações em lugares estratégicos de que falaremos a seguir, poderemos descer a menos, indo para a ordem das 400 a 500 árvores por hectare. Quaisquer que sejam os números adoptados, é conveniente ter em conta que em caso de incêndio será necessário o acesso rápido de veículos, pelo que todas as cinco a dez linhas convirá deixar um espaço mais largo.

1.5.1.3 A composição dos povoamentos e o modo de tratamento.

Vem de longe a polémica povoamentos puros/povoamentos mistos. Na silvicultura de protecção contra fogos são de preferir os povoamentos mistos de maior resistência ao fogo, em virtude das condições não uniformes que o fogo encontra na sua progressão. Se possível a mistura das espécies não deve ser feito pé a pé mas em bosquetes. Por razões económicas nem sempre é possível por em prática a composição atrás descrita.
Dos modos de tratamento o alto fuste é o menos sensível aos fogos.

Os riscos reduzem-se favorecendo a mistura de resinosas e folhosas e eliminando da periferia da mata as espécies que tenham uma fo-

lhagem ou uma casca muito inflamável, ou que produzam uma manta morta de fácil combustão.

São estes lugares da periferia da mata junto dos caminhos, nos terrenos marginais às vias férreas, miradouros e outros lugares de acesso fácil ao público que consideramos como lugares estratégicos e onde deve começar a silvicultura de protecção contra incêndios. A constituição nestes lugares de bosques abertos e limpos é sempre de favorecer.

1.5.1.4. A arborização junto dos caminhos (e lugares estratégicos)

O número de pessoas que "passam" na floresta aumenta todos os anos. É afinal o reconhecimento dos benefícios indirectos que a floresta nos proporciona.

Como referimos será nestas zonas relativamente restritas que são de por em prática técnicas que garantam a defesa do património florestal, por serem elas as mais expostas. Simultaneamente poderá encarar-se aqui o aspecto estético proporcionando aos "passantes" a diversificação e a estratificação em contraste com a monotonia que é uso encontrar nas florestas que rodeiam as nossas estradas.

Autores franceses 18/ apontam para estas áreas uma densidade da ordem das oitocentas árvores/ha, variando as faixas protectoras na sua largura conforme se trate de estradas principais ou de estradas secundárias.

Assim, nas estradas principais, a largura das faixas de protecção será de 50 metros; na prática adoptam-se compassos de 3×4 metros. Os mesmos compassos poderão ser aplicados junto das vias de comunicação secundárias; a largura das faixas protectoras junto destes caminhos será da ordem dos 20 metros.

Convém que as árvores estejam desramadas até 2 - 3 metros.

A aplicação deste tipo de silvicultura de protecção, só se torna rentável em áreas de mais de 100 ha, sendo portanto a divisão da propriedade uma dificuldade a vencer.

1.6. Os trabalhos sobre o terreno. Subsolagem

É ponto assente que a floresta não arde se estiver sempre limpa. Se limpar pequenas áreas não oferece dificuldade até pela disponibilidade existente de mão de obra nas pequenas propriedades, outro tanto não acontece em vastas áreas onde é anti-económico proceder a tais limpezas. A nossa atenção deve, pois, incidir nos locais mais expostos à deflagração dos incêndios.

Os compassos apontados atrás permitem o tratamento do solo mecanicamente; as máquinas realizando um trabalhocruzado limpam eficazmente o terreno eliminando a vegetação pasto fácil das chamas. Estes trabalhos de limpeza também se podem fazer com produtos químicos, com lança-chamas(fogo controlado).

Os cuidados culturais devem incidir sobretudo nas idades jovens do povoamento. É que limpezas e desmatações nestas idades além de diminuir o material combustível, também proporcionam maior desafogo às jovens plantas, acelerando o seu crescimento. Pelas mesmas razões (acelerar o crescimento) é também recomendável a fertilização em pleno com adubos, desde que as raízes se estandam por toda a superfície.

Os incêndios na floresta nascem e propagam-se a maior parte deles no sub-bosque. Para que as árvores ardam menos devem poder encontrar uma provisão de água suficiente no solo. Por isso o sub-bosque concorrente e inflamável deve ser eliminado, o que pode ser feito pela abertura do andar dominante e limpeza integral do sub-bosque pelos processos referidos atrás, e até naturalmente pela acção do tempo, envelhecimento dos maciços de folhosas nos solos bons, que criando maior ensombramento originam um microclima adverso ao início dos fogos.

A própria maneira de arborizar tal como é escalonada no tempo e no espaço (alternância de condições de idade e de uniformidade) funciona como defesa complementar contra os riscos de incêndio.

Aquando da instalação do povoamento pode acontecer que a subsolagem provoque a aceleração da infiltração das águas das chuvas , fazendo baixar a toalha freática o que também não é muito aconselhável.

Finalmente à a referir que todos estes trabalhos têm o inconveniente de serem caros, apesar da mecanização possível, em consequência disto não se fazem ou fazem-se mal proporcionando assim uma fraca protecção.

1.7. As infraestruturas

Uma rede bem dimensionada e bem localizada de caminhos florestais e aceiros, além de permitir a exploração racional da mata, torna muito mais fácil protege-la contra os incêndios.

Assim quando se arboriza temos de pensar logo nas futuras comodidades de luta contra o incêndio e posteior gestão da mata. Para isso terão de ser proporcionadas boas condições de :

- acessibilidade - possibilidade de um veículo atingir a zona
- deslocação para essa zona a pé
- penetrabilidade - condições em que se faz a aproximação

1.7.1. Os caminhos e os aceiros

A construção da rede de estradas deve ser planeada de tal maneira que, cada ponto do povoamento não se situe a uma distância superior a 800 metros 18/ de um caminho florestal.

Esta rede está intimamente ligada com a rede dos aceiros e se possível devem coincidir uma com a outra pois só é possível o aceiro desempenhar cabalmente o papel de protecção se for servido por uma estrada, embora isso seja difícil principalmente nos aceiros que passam nas cristas.

1.7.1.1. Os caminhos

Os caminhos principais da rede podem (sepossível) ser as estradas nacionais ou camarárias, e se estas não oferecerem interesse táctico, hão-de construir-se estradas florestais de boa qualidade, que permitam a circulação fácil e rápida dos meios de luta e equipamento qualquer que ele seja. São as primeiros a serem construídos e requerem cuidados permanen-

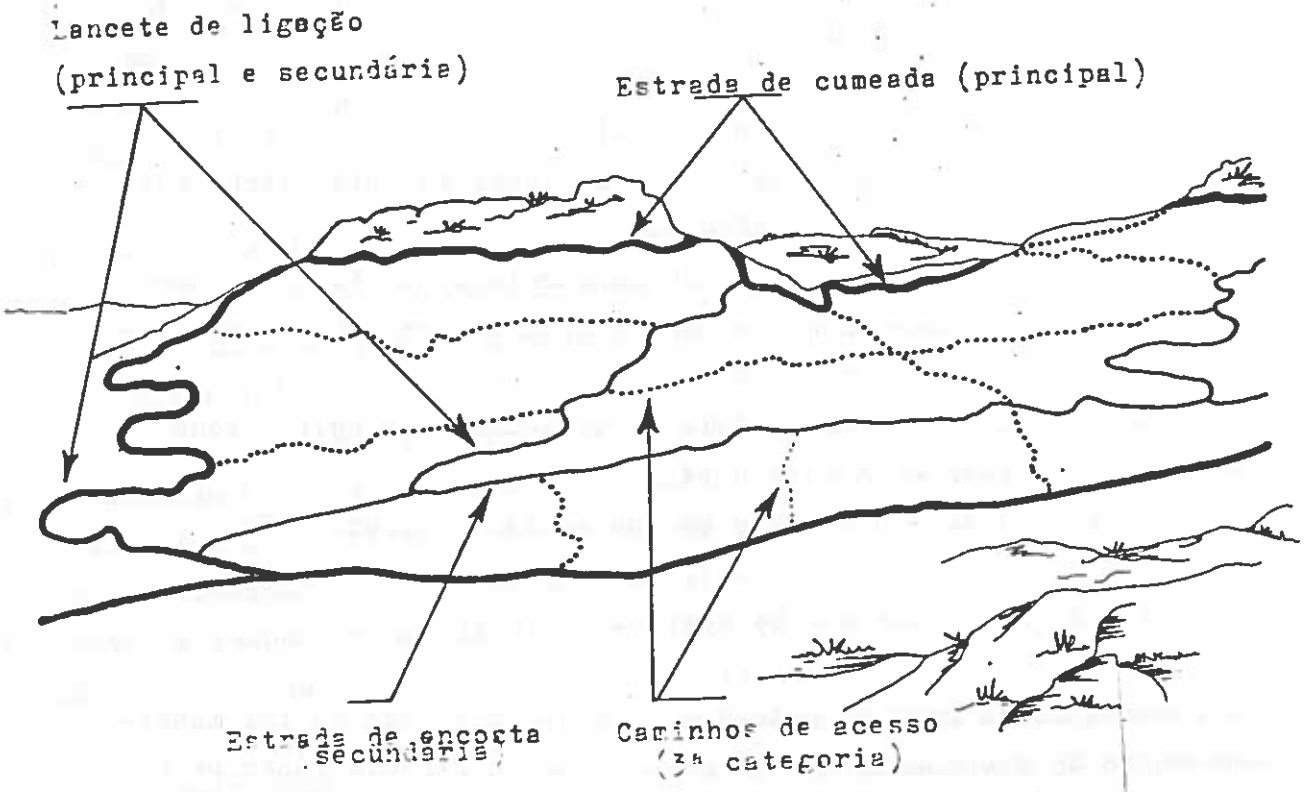


Fig. 1

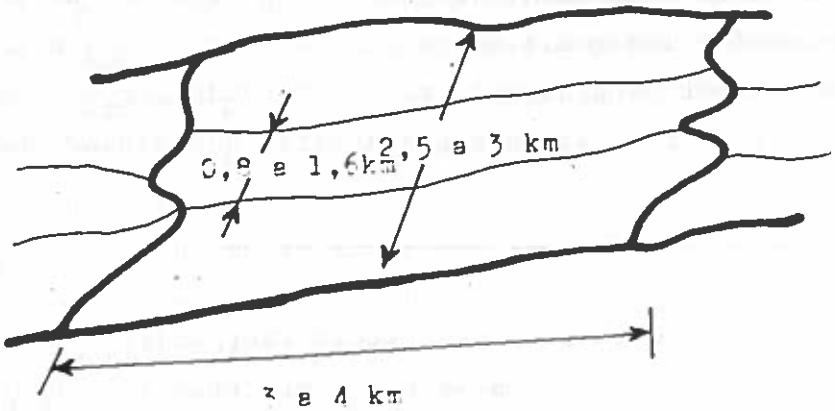


Fig. 2

De " Les incendies de Forêts"

Revue Forestière Française

tes para que estejam sempre em boas condições.

As áreas envolvidas por estes caminhos variam entre 2 000 a 6 000 ha 18/

Os caminhos secundários quase sempre têm de ser construidos com fim específico; deverão ser transitáveis apenas a veículos que se destinam a desempenhar qualquer função na mata, quer dizer devem estar em bom estado para os florestais, não devem ser suficientemente bons para permitir o acesso a automóveis ligeiros sob pena de começarem a ser frequentados por turistas, que vão tornar esses caminhos feitos para protecção em área potencialmente mais perigosa para o início dos fogos. Poderá mesmo usar-se o estratagema de conservar os primeiros metros em mau estado(caso não sirvam povoações) de maneira a não encorajar os automobilistas a aventurarem-se neles, já que, parece-nos que os cartazes de interdição mostram que nem sempre são respeitados.

A área envolvida pelos caminhos secundários varia entre 500 e 2 000 18/.

Carreteiras ou estradas de acesso, normalmente transitáveis apenas na época seca, sem cuidados especiais de construção e envolvendo uma área de 200 a 500 ha 18/.

A definição da rede de estradas deve ter em conta a topografia do terreno, os factores climáticos(exposição, ventos dominantes), o facto de poderem servir de reservatórios de água, a própria natureza do povoamento etc.

As figuras 1 e 2 ajudam a compreender o que atrás fica dito.

Enquanto não forem aperfeiçoados os métodos de luta contra os incêndios com meios aéreos é na densidade da rede de caminhos florestais que reside o êxito da luta, que é o mesmo que dizer na rapidez com que é possível atingir os focos de incêndio, e no estabelecimento de frentes de combate junto dos caminhos. Para satisfazer essas finalidades a rede de caminhos deve ter uma densidadede 10 metros ha - 16 metros ha 18/, devendo ser a densidade maior em condições mais difíceis tais como grandes declives ($>$ 40%), presença de matos ect.

Em condições médias é de construir a rede que mostra a figura 2

Aceiro nú sem caminho

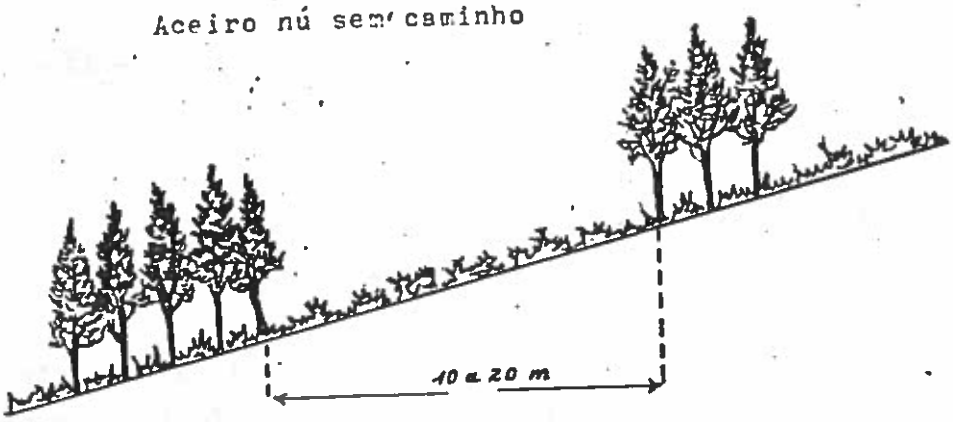
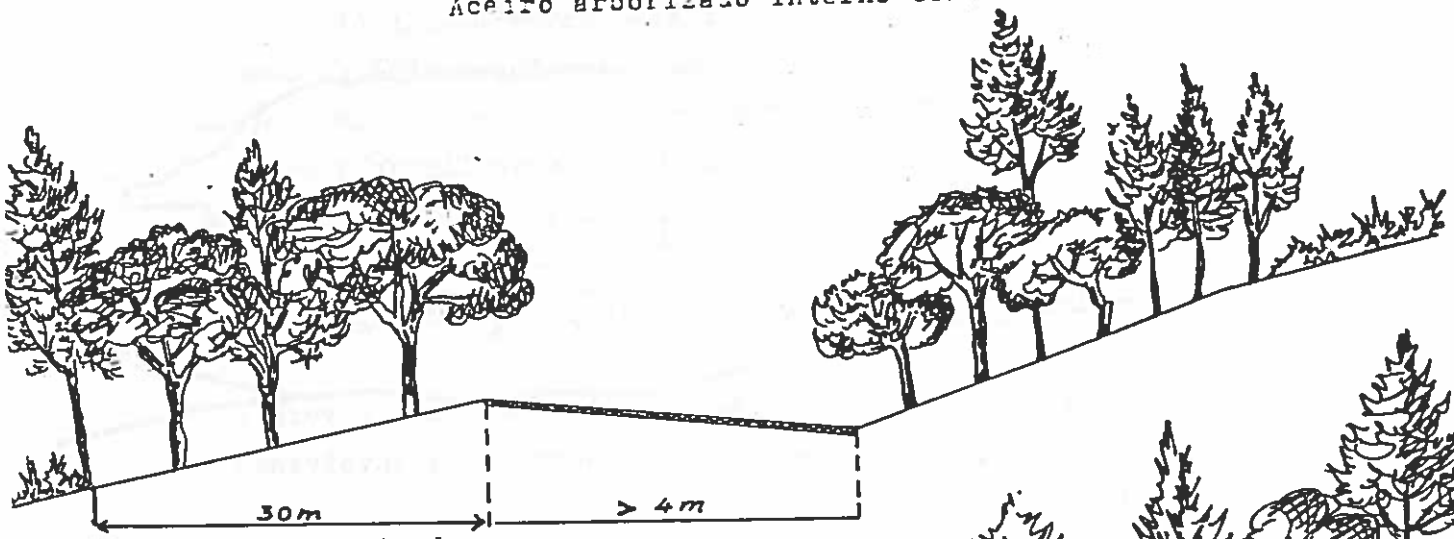


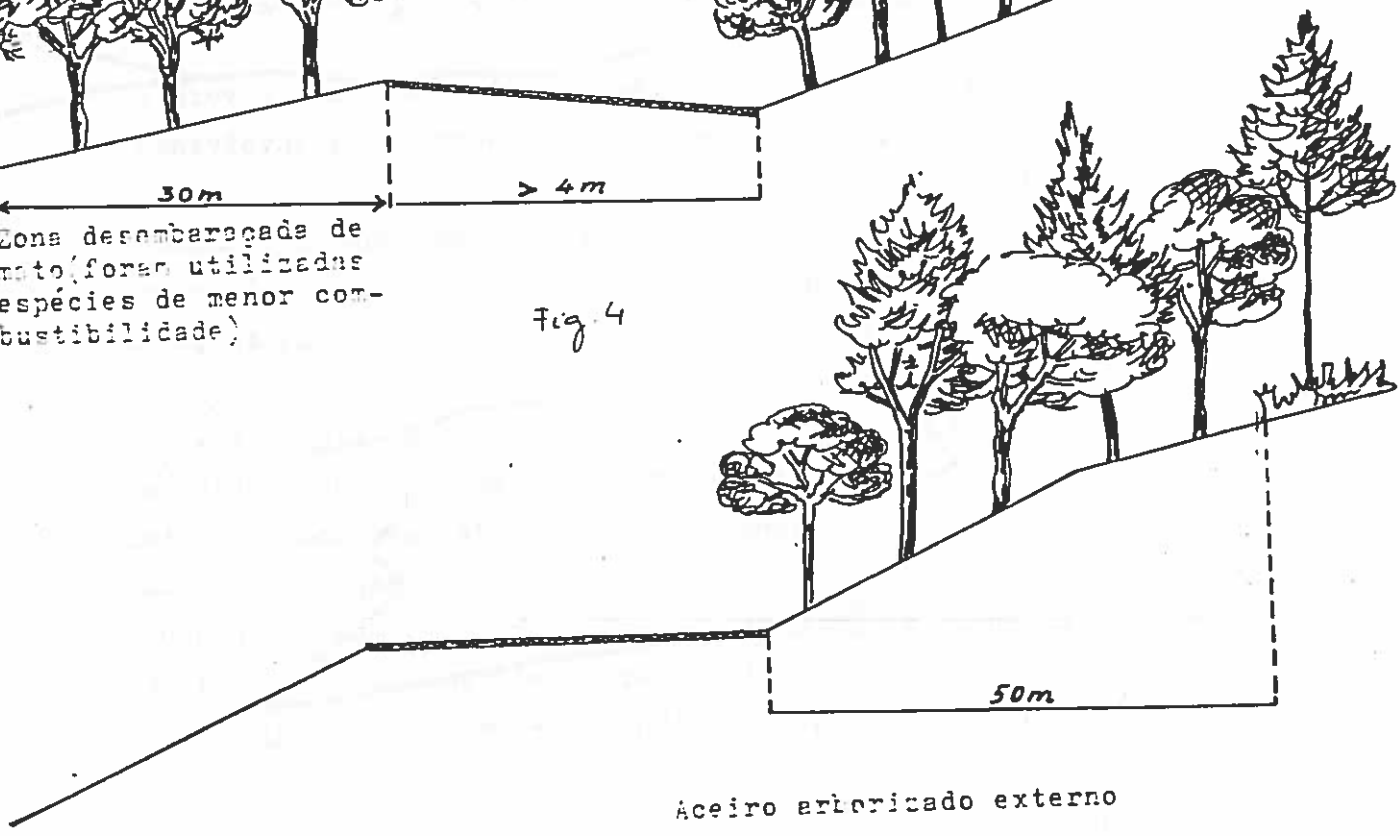
Fig. 3

Aceiro arborizado interno com caminho



Zona desembaraçada de mato (foram utilizadas espécies de menor combustibilidade)

Fig. 4



Aceiro arborizado externo

Fig. 5

From "Les Incendies de Forêts"
Revue Forestière Française (adaptado)

1.7.1.20s aceiros

Os aceiros, segundo o conceito tradicional, são faixas de terreno onde deve ser cortada toda a vegetação e cuja finalidade é fazer parar os fogos servindo de frente de luta, onde normalmente se iniciam os contra-fogos. Em função do terreno e da altura das árvores, a sua largura varia entre 10 e 20 metros. Este conceito de aceiro desnudado está um pouco ultrapassado. As faixas desarborizadas são inestéticas, com perda de área para actividade florestal e pouco seguros no combate ao fogo, sendo muitas vezes galgados pelo fogo em progressão.

Vamos apresentar a seguir uma possível classificação para os aceiros já que, nem só aquelas faixas nuas desempenham as funções de parar o fogo.

1. Aceiros desnudados - sempre que se opte por este tipo de protecção, pode construir-se uma rede estável de maneira mais eficaz e a maior economia possível, enquadrando os afloramentos rochosos que são óptimas defesas. Por vezes se a rede permanente não for suficiente poderão abrir-se aceiros de duração limitada. Uma estrada é afinal um aceiro deste tipo enquanto considerada só por si, abstraindo do tipo de arborização que junto a ela fizermos. Se o aceiro não tiver caminho não é possível ou é muito difícil limpá-lo de mato pelo que perde toda a sua eficácia. Fig 3

2. Aceiros arborizados com espécies florestais de menor combustibilidade - estes serão sempre servidos por uma estrada e constituem o aproveitamento mais racional da área a arborizar, porquanto para além da sua função protectiva têm também funções produtivas. As espécies em que se apoia esta defesa ficarão em povoamento aberto e desembaraçado de mato o que se pode conseguir como referimos em 1.6.

Só é possível fazer este tipo de arborização em grandes áreas, e por serem necessárias operações caras há uma certa relutância por parte dos particulares em instalar povoamentos com este tipo de aceiros, a não ser que os trabalhos realizados no solo se destinem a outros fins (instalação de pastagens) fazendo o proprietário trabalho de defesa contra fogos embora não o tendo como tal.

Os bosques densos de carvalhos e castanheiros sem subbosque, pouco combustíveis podem-se incluir nestes aceiros arborizados. Fig. 4 e 5

3. Aceiros cultivados - com culturas arvenses, pomares, vinhas etc. actividades estranhas à cultura florestal.

A rede geral de defesas contra o fogo deve ser deste tipo; constituem uma rede estável e tendo certa maneira a ver com o ordenamento da região a arborizar

É difícil apontar uma densidade de aceiros por ha, mas pode ter-se uma ideia considerando valores muito aproximados da rede das estradas. É fácil até estabelecer uma correspondência um a um entre estradas e aceiros como se segue no quadro:

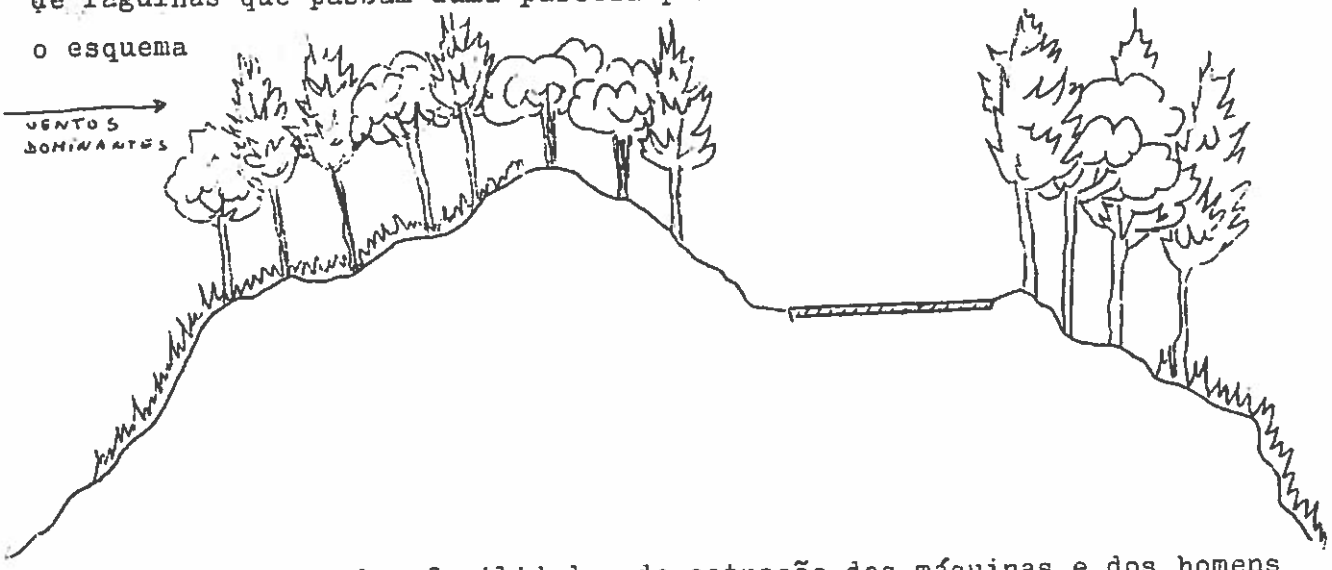
ESTRADAS		ACEIROS	
CATEGORIA	MALHA	CATEGORIA	COMPARTIMENTO
Principal	Principal	1ª ordem	Primário
Secundário	Médio	2ª ordem	Secundário
Acesso	Elementar	3ª ordem	Terciários

1.7.2. . Factores que influenciam a marcação dos aceiros

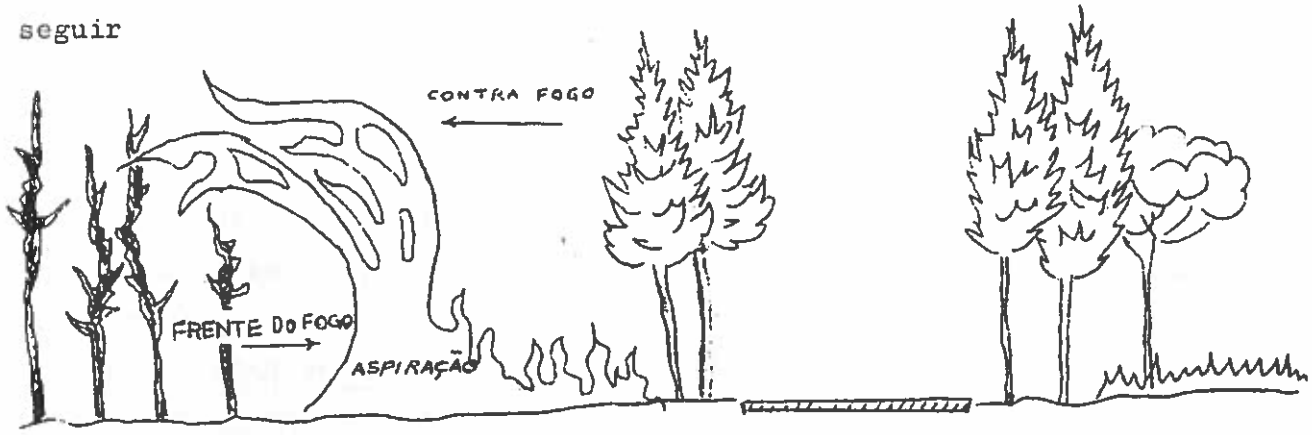
Quando o terreno é plano a rede dos aceiros não é ditada pelas condições topográficas porque uniformes, mas pela área total do povoamento, condições metereológicas, espécies utilizadas ect.

Em zonas montanhosas e condições topográficas variadas é em função dos acidentes do terreno (declives, arrifes) que a rede é demarcada, apesar de não se poder esquecer nunca a metereologia e as espécies. Em qualquer dos casos devem traçar-se perpendicularmente aos ventos dominantes secos de verão. Nas linhas de cumeada os aceiros que se devem confundir com as estradas, implantam-se na encosta contrária à direcção do vento. Aí a circulação torna-se mais fácil, e quanto mais limpo estiver mais quebrarão a intensidade das chamas por falta de alimentos destas, reduzindo o número

de fagulhas que passam duma parcela para a outra da mata tal como mostra o esquema



Apesar das facilidades de actuação das máquinas e dos homens que as estradas - aceiros permitem é preciso ter cuidado, já que nestes locais é posta a disposição do fogo uma novo reserva de óxigénio que poderá activar a combustão. Contudo se se tiver iniciado um contra-fogo, já a aspiração que o incêndio principal exerce, atrai os gases queimados do fogo contrário que contribuirão para apagá-lo; é o que mostra o esquema a seguir



Finalmente referimos que nem só as condições climáticas e topográficas podem influenciar a demarcação de uma defesa. Deve ter-se em consideração o microclima de determinada estação. Há relações muitos estreitas entre o microclima, o manto vegetal e o conjunto solo - subsolo. São de aproveitar para zonas de protecção aquelas em que, devido à presença da toalha freática à superfície, por configuração das camadas do subsolo a

água é drenada das vertentes para determinado lugar. Aí há um tipo de vegetação naturalmente, com maior teor de humidade mesmo na estação desfavorável, e por conseguinte mais resistente aos incêndios.

1.8. A intervenção em matas com redes de defesa pouco eficazes.

A florestação de determinadas zonas com folhosas, muitas vezes não é possível devido à degradação da estação. Povoamentos instalados com resinosas poderão mais tarde, por cortes criteriosos ser compartimentados por folhosas quando as condições da estação estiverem melhoradas; nunca é tarde para melhorar as defesas contra o fogo.

Não se perceberá muito bem quando se fizerem repovoamentos, não ter em consideração os critérios de defesa, pois o povoamento anterior certamente levou à criação de condições propícias a este tipo de silvicultura bem adaptada.

1.9. O aproveitamento das águas da floresta para o combate aos incêndios. Reservatórios de água.

No interior dos maciços florestais deve existir a rede possível de pequenas barragens e tanques, independentemente das grandes obras de engenharia - grandes barragens - que podendo cumprir as funções que destinamos às pequenas, têm contudo fins diferentes e por vezese nada têm mesmo a ver com a manutenção de um certo equilíbrio biológico na floresta.

Estes reservatórios de água disseminados na floresta têm funções importantes: 1. Reserva de água para o combate a fogos. A sua densidade e capacidade óptimas 18/, situam-se nos 60 m3 de água à disposição por cada 2 Km × 1,3 Km de floresta. Esta disposição é teórica, porque raramente é possível a construção de uma rede de reservatórios em termos económicos, principalmente nas nossas condições climáticas, que é afinal

onde eles mais são necessárioa.2. A existência destes reservatórios de água, torna essas zonas mais atraentes, pelo que a sua função de reserva de água para combate a incêndios, é completada pela vocação recreativa que acabam por ter. 3. São também uma reserva de água para a fauna, pelo que a breve trecho aumentará o potencial faunístico nos seus arredores. 4. Finalmente são utilizados pelos trabalhadores da floresta tanto no uso pessoal como para os trabalhos (regar plantas vindas do viveiro etc.)

1.10. Breve referência aos fogos controlados

Nem sempre o fogo pode ser considerado como agente destrutivo. Muitas vezes o homem serve-se dele para defender a floresta através do fogo controlado, evitando que os fogos selvagens assumam proporções catastróficas. A principal finalidade do fogo controlado é reduzir a acumulação de material combustível dos estratos herbáceo e sub- arbustivo, de tal modo que os perigos dos fogos acidentais selvagens sejam reduzidos. Nas últimas décadas tem-se estudado muito este assunto, de modo que hoje podem-se-lhe apontar outros fins vantajosos.

1.11. A compartimentação

A compartimentação dos povoamentos de resinosas instalados ou a instalar, por folhosas tornam-nos mais equilibrados sob o ponto de vista ecológico, perfeitamente enquadrados na paisagem o que é sempre agradável no aspecto estético, e tomando em consideração o papel social que a floresta desempenha.

A compartimentação de resinosas por folhosas, quando criteriosamente instalada de acordo com a rede de caminhos e aceiros, podem completar e completam a eficácia daquela rede contra os fogos.

Retomemos o que dissemos em 1.7., sobre a malha dos caminhos que deve servir o povoamento, e tentemos dar uma ideia da percentagem da área

que num povoamento, tendo como espécies de produção as resinosas deverá ser ocupada com folhosas.

Vimos atrás que os caminhos só desempenham plenamente a sua função de defesa contra fogos se ladeados de faixas de espécies de menor combustibilidade, com determinada estrutura e com larguras significativas.

Consideremos a malha elementar servida por caminhos de pior qualidade:

O seu perímetro é de 8 000 metros (3 + 1 + 3 + 1) Km

Área..... 300 ha (3 × 1) Km.

Para o caso de largura de 30 metros da faixa junto da estrada, a área a ocupar com folhosas, seria de

8 000 metros × 30 metros = 24 ha

O que representa 8% da área total da malha considerada.

Tendo em atenção que temos de proceder à arborização das linhas de água com a finalidade da regularização do regime hidrico, protecção cinegética e valorização paisagística com faixas de largura significativa (ainda complementarmente também a defesa contra o fogo), e estimando em 7% a área a arborizar com estas finalidades, atingimos o valor médio de 15% da área total a ocupar com folhosas que é a percentagem geralmente admitida para que estes efeitos benéficos estejam salvaguardados.

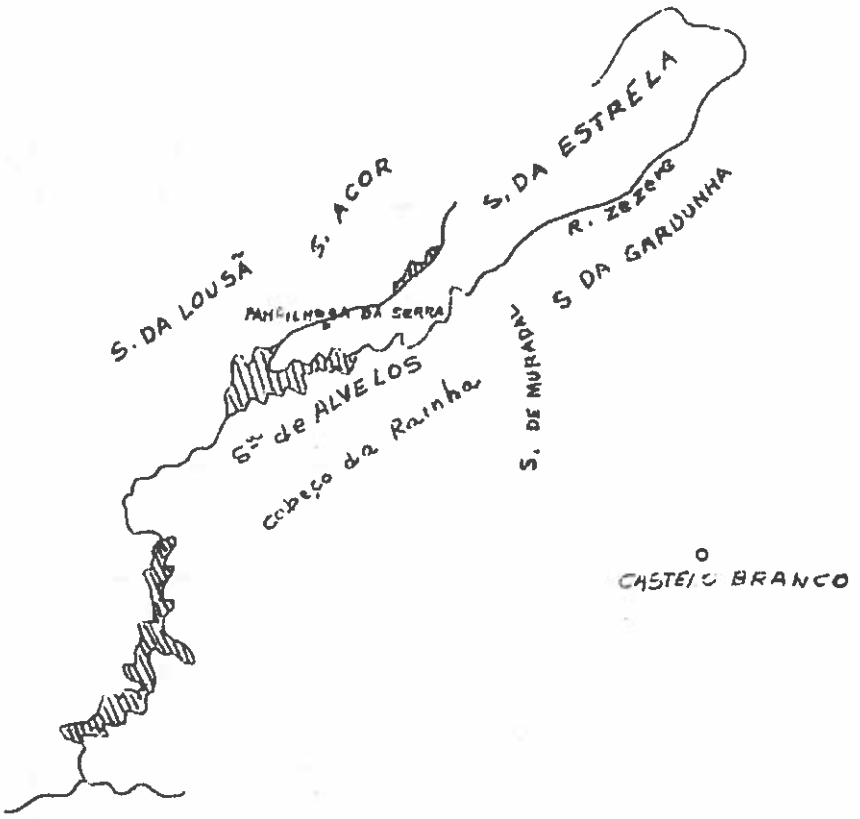
É evidente que este modelo, que pode ser alterado pelas condições topográficas, climáticas (humidade, direcção dos ventos) pretende dar tão sómente uma ideia aproximada daquilo que nos parece ser minimamente aceitável.

Atente-se que esta compartimentação de que temos vindo a falar, se destina apenas a salvaguardar os efeitos benéficos referidos, podendo a percentagem de folhosas ser mais elevada se houver objectivos de produção de madeira de boa qualidade se as condições edafo-climáticas o permitirem.

Refere-se ainda que a defesa contra fogos também pode ser alcançada, embora de modo menos expressivo, por resinosas até da mesma espécie do povoamento de produção, (ficando de fora todos os outros benefícios desde que os trabalhos sobre o solo estejam de acordo com o que foi referido em 1.6.

1.11.1 As espécies a utilizar
Um exemplo: centro do País

O exemplo que vamos apresentar é de uma região do centro do País, que abrange as serras da Lousã, Açor e serra da Estrela, com excepção dos níveis altitudinais superiores, a norte; Gardunha e Alveolos a sul, englobando o vale do Zêzere e parte da planície de Castelo Branco; são excluídas as zonas calcárias estremenhas. Esta região está em grande parte acima dos 400 metros. Em esquema;



A distribuição das espécies apresentadas no quadro a seguir, faz-se segundo diferentes níveis de altitude, cujos limites são puramente indicativos, dado que sofrem oscilações de acordo com a exposição, características do solo, latitude etc. Acrescenta-se que se referem espécies que têm interesse tecnológico.

NIVEIS ALTITUDINAIS	ESPECIES A UTILIZAR		
	PRODUÇÃO	COMPARTIMENTAÇÃO C/ FOLHOSAS. Podem ter função de produção	LINHAS DE ÁGUA ZONAS HUMIDAS
500 m	Eucalipto Pinheiro bravo Sobreiro	Sobreiro Platanus hybrida	Ulmus sp Fraxinus angustifolia Platanus hybrida Populus sp Quercus robur Quercus rubra (1)
500 - 700m	Pinheiro bravo	Platanus hybrida Castanea sativa (2) Quercus suber (3) Quercus rubra Quercus robur	Ulmus sp Fraxinus angustifolia Populus sp Liriodendro tulypifera (4) Platanus hybrida Castenea sativa
700 - 800m	Pseudotsuga menziesii Pinus nigra var. corsicana Pinus pinaster (5) Cedrus atlantica	Castanea sativa Liriodendro tulypifera Fraxinus excelsior Quercus rubra Juglans regia " nigra Acer pseudoplatanus	As mesmas do nível anterior, excepto plátanos
800m	Pseudotsuga menziesii Abiesgrandis (6) Picea sitchensis(7) Pinus nigra var. corsicana(8)	a) até 900 - 1000 as mesmas do nível anterior b) acima de 900-1000 (9) Betula, Faia Acer pseudoplatanus	

(1) - Só na parte NW da região
(2) - Excepto na exposição sul das zonas mais meridionais
(3) - Exposição sul nas zonas mais meridionais
(4) - Só nas zonas NW da região
(5) - A optar mais pelo Pinus nigra nas zonas interiores e pelo Pinus pinaster nas zonas mais litorais
(6) - A preferir à pseudotsuga em solos mais esqueléticos
(7) - A utilizar apenas na parte mais setentrional e nos melhores solos
(8) - Em zonas ventosas onde a Pseudotsuga a Picea e o Abies grandis não vão e ainda em zonas com solos muito degradados
(9) - Na escolha destas espécies ter-se-à que ter em conta as condições de exposição e drenagem.

2.Floresta e regime hidrológico

2.1.Erosão.Introdução

A erosão é um processo que se traduz na degradação transporte e deposição do solo sub-solo e rocha em decomposição pelas águas e ventos(e gelos).

A desagregação e transporte das camadas superficiais do solo provocam o abaixamento do nível do solo. Vê-se com frequência uma árvore, um tufo de vegetação a uma cota superior à cota geral do terreno: foi o trabalho, muitas vezes imperceptível mas continuo dos agentes erosivos.

Após o arranque muitas vezes indiscriminado da vegetação protectora o processo inicia-se. A camada de solo formada durante séculos, pode após eliminação da vegetação ser desagregada e transportada em meia dúzia de anos, às vezes até em meia dúzia de horas.

2.1.1. A erosão geológica e erosão acelerada

O solo tem uma origem bem definida; aparte o caso da sua constituição pela deposição de matérias vindas de outros lados, ele é sempre formado no próprio lugar.É afinal produto da desintegração, decomposição e transformação das rochas, pela acção da água,temperatura, ar, organismos etc.

Podemos dizer que o processo de formação do solo é um tipo de erosão lenta (erosão geológica) muito útil, pois é através dela que são formados aqueles trinta - quarenta cm (ou menos) de terra, que garantem a vida dos produtores, que é afinal a garantia de vida para todos os seres vivos.

Por modificação (encurtamento) na escala do tempo,este processo de formação muda de aspecto. A desagregação e posterior arranque transporte e deposição do solo formada ao longo de séculos é a erosão acelerada. Depois desta se iniciar nada restará da acção benéfica da erosão geológica. O saldo positivo não é possível, logo a vida das plantas também o não é. Restará apenas o esqueleto do solo (rocha mãe) e serão precisos anos para se formar outra vez uma camada de solo que possibilite a vida.

No entanto o processo de formação do solo pode ser auxiliado pelo homem, através do fornecimento de subsídios de energia (lavouras, ripagens) provocando a desagregação da rocha mãe que levaria anos a ser alterada.

2.1.2. Tipos de erosão e os factores que a afectam

Os principais agentes erosivos são a água (hídrica)e o vento(eólica). As partículas de solo arrastadas podem ser de toda a camada superficial afectando por igual toda esta superfície—é erosão laminar; se este arrastamento se faz preferencialmente primeiro em pequenos e frequentes sulcos e que se tornarão cada vez maiores à medida que o arrastamento progredir, virá a dar origem a pequenos ou grandes barrancos—estamos em presença da erosão em ravinas.

A erosão eólica é provocada pelo vento e os seus efeitos são semelhantes à erosão hídrica arrastando grandes quantidades de elementos nutritivos e partículas finas do solo. Neste caso quanto mais seco e fino for o terreno maior será o arrastamento.

Dos factores que influenciam a erosão destacam-se o clima, a topografia, a cobertura vegetal, tipo de solo e a acção do homem; pode ser por isso representada pela equação $E = f\ (C, T, V, S, H)$, em que as letras representam os factores referidos atrás.

Destes factores iremos dar alguma atenção à cobertura vegetal e à acção do homem.

2.1.3. A água das chuvas e o ciclo erosivo

Quando chove, o impacto das gotas de água sobre o solo nu, devido à sua energia posicional provoca a desagregação do terreno. As partículas de terra, ficando soltas são fácilmente arrastadas. A simpliciadde do fenómeno no caso do solo nu, pode ser modificada pela actuação do homem alterando substancialmente todo o processo nocivo que a partir daí se geraria modificando a cobertura do solo.

A unidade de área da actuação do homem não pode restringir-se onde o fenómeno erosivo foi notoriamente observado. A unidade fundamental de gestão, em termos de recursos hídricos, é bacia hidrográfica, e actuacções correctas a montante terão sempre os seus efeitos benéficos a jusante. Orientações menos correctas nas bacias, podem fazer desaparecer totalmente os elementos químicos e biogénicos, que são o suporte da fauna e da flora.

A erosão acelerada motivada pela acção do homem (2 cm/ano) constitui hoje o maior poluente dos cursos de água, não em termos quimicos, mas na sua agressividade (2gr/l)14/. Estes valores são muito elevados e encontra-se com relativa frequência na Europa. As possibilidades de actuação do homem na defesa contra a erosão, tem de incidir principalmente, sobre a situação do solo, já que muito vagamente será possível actuar sobre os outros factores. Assim, a acção protectora deverá ter sempre em conta o declive do terreno, as técnicas culturais e a própria cultura.

A vegetação, o solo, e o ciclo da água contribuem para fazer e manter o equilibrio natural de uma região.

A degradação da vegetação e como consequência do solo, influenciará sempre, mais ou menos profundamente, a curto ou a longo prazo o ciclo da água. Na zona mediterrânica, mais que noutras regiões, a presença ou ausência de cobertura florestal tem uma incidência manifesta tanto no solo como na alimentação das nascentes e no regime dos cursos de água.

2.2. O grau de protecção da floresta

O destino da água das chuvas é em termos aproximados o que o quadro resume, nas duas situações apontadas: 10/

Intercepção pelas copas	18.75%	Intercepção pelo coberto herbaceo	6%
Evaporação	6,15%	Evaporação	17,5%
Transpiração	20%	Transpiração	15%
Escorrimento superficial + infiltração no solo	55%	Escorrimento	61,5%
FLORESTA		RELVA	

Sendo que a percentagem de água do escorrimento superficial é a responsável pela erosão, é fácil reter que quanto menos água escorrer, menores serão os perigos de erosão, que é como dizer, a exportação parcial ou total dos horizontes.

Nos ecossistemas agrícolas (ditos de substituição), é dificil arranjar uma camada que funciona como mata borrão absorvente, já que a actividade agrícola retira do solo, digamos anualmente, grande parte da matéria orgânica formada no decurso do ciclo biológico das plantas.

Nos ecossistemas florestais a folhada eo húmus retêm a água que posteriormente se irá infiltrar profundamente e alimentar as nascentes. O papel fundamental destes estratos pode observar-se nos seguintes números: 1 m2 de superfície e com 10 cm de espessura (com 6 Kg ou 2 Kg seco) pode reter 52 litros de água dos quais 46 serão cedidos pouco e pouco o que dá 460 000 litros por ha. Na realidade a retenção média anda à volta de 50 m3 /ha 8 /. A faculdade de absorção da folhada varia, com seu estado de decomposição, com a espécie, ect, sendo de maneira geral maior nas folhosas do que nas resinosas. A folhada de um carvalhal pode absorver nove vezes o seu peso de água, e a de um pinhal cinco vezes o seu peso 8 /.

Os bons solos florestais são sempre muito permeáveis: retêm a água necessária à vida das plantas, mas deixam passar a que em excesso faria apodrecer as raízes e asfixiar o húmus.

O manto florestal desempenha portanto um papel de moderador e distribuidor razoável das águas das chuvas.

Um solo florestal intacto ou pouco mexido tem: a) porosidade elevada e bem distribuida, o que quer dizer que a água útil para as plantas está em condições favoráveis, como boas são também as condições para a respiração das raízes das plantas e animais que vivam no solo; b) elementos nutritivos e microelementos em quantidade equilibrada; c) estrutura estável devida ao húmus* e actividade biológica de animais e plantas, e sobretudo d) drenagem mais rápida da água nas camadas superficiais; essa drenagem é menor nas camadas profundas e normalmente não se tornam factor limitante para o desenvolvimento da vida no solo

* duma maneira geral (salvo secagem exagerada do solo, condições de anaerobiose) as folhosas sabugueiro, ulmeiro, freixo, aveleira, tília ect.

2.2.1. Papel do húmus

O húmus confere ao solo entre outras propriedades as seguintes: retenção da água, aumenta os espaços para a circulação do ar, modera as temperaturas e é fonte energética dos decompositores que hão-de fechar a cadeia alimentar pondo à disposição das plantas a matéria mineralizada. Quanto mais matéria orgânica tiver um solo menos ele está sujeito à erosão: um solo florestal contem nos horizontes superficiais de 5 a 20% de matéria orgância, enquanto que um solo de cultura arvense essa percentagem pode descer a 1%, e só à custa de estrumações exteriores é possível manter certa capacidade de retenção para a água. A erosão hídrica superficial diminui a profundidade do solo entre 15/ 10 - 20 a 40 - 60 nas culturas arvenses, não sendo estes números muito diferentes doe terrenos de pastagem, embora menores

2.3. A escolha das espécies

É preciso adequar a escolha das espécies e da técnica, às características reais de cada solo, e não proceder de maneira uniforme, sob pena de os efeitos benéficos da florestação para reduzir a erosão, poderem vir a agravar o problema.

Damos a seguir um quadro de exigência das espécies quanto à profundidade do solo (Perrin)

Solos profundos 0,6 a 1,20m	Quercus robur, Castanea sativa, Ulmus sp., Larix decidua, Abies alba , Pinus cembra
Solos moderadamente profundos 0,3 a 0,6 m	Pinus sylvestris, Pinus pinaster, Pinus nigra, var. marítima Fraxinus excelsior, Carpinus betulus, Acer sp., Alnus glutinosa.
Solos superficiais	Fagus silvatica, Picea abies, Betula sp., Quercus ilex, Alnus incana, Pinus nigra , var. nigra, Pinus halepensis, Pinus montana

2.4. As zonas de actuação e as técnicas

A maior parte das encostas onde decorrem arborizações, são zonas sensíveis à erosão, e ao longo do tempo a fragiliadde do seu equilibrio foi-ignorada. A causa da degradação destas encostas assenta em três factores a saber: Desarborização, sobrepastoreio e incêndios. Esta degradação leva ao aparecimento de formações vegetais afastadas do climax, que pouco protegem o terreno da erosão e além disso constituem manchas pouco resistentes ao fogo.

Muitas vezes não é possível distinguir os solos que são favoráveis ao repovoamento florestal daqueles em que ele não deveria fazer-se. É que os terrenos a florestar são aqueles que outra actividades " já decidiram " não lhe servir. Assim o silvicultor tem de actuar em terrenos muito erodidos ou erosionáveis, razão porque tem de se servir de técnicas que não agravem o mal. A actividade do repovoamento processa-se ao longo de anos, pelo que é de actuar primeiro nas zonas mais erodidas, salvaguardando contudo as necessidades permanentes que a indústria tem de madeiras. O repovoamento deverá começar sempre pela fase da diagnose ecológica preliminar, cartografia da zona a arborizar com marcação das diferentes altitudes e o respectivo reconhecimento.

No trabalho de cartografia e reconhecimento da zona a arborizar, tem de fazer-se a delimitaçãodas zonas mais declivosas, distinguindo áreas de pelo menos quatro classes de declives, a partir do que se podem estabelecer prioridades de actuação: até 5%, 5%-10%, 10%-20%, > 20%.

As duas últimas classes são piroritárias, como é evidente. Para ver a importância deste pormenor sitam-se alguns números extraídos de 8/: uma encosta com 20% de declive a erosão pode destruir 20cm de solo em 25 anos; numa encosta cujo declive seja de 10% essa destruição levaré 60 anos; se a encosta tiver um declive de 5% os mesmos 20 cm de solo poderão levar 2 000 anos a ser arrastados.

Autores italianos referem que este trabalho de gabinete e campo eleva o custo de repovoamento de 1% a 2% 15/.

---

levam à formação de húmus do tipo mull ou afins. A folhada das resinosas leva, de uma maneira geral, à formação de húmus do tipo morder ou mor.

2.4.1. As curvas de nível e a defesa contra a erosão.

Qualquer que seja o tipo de preparação do terreno, os meios de que dispusermos para a fazer, as condições topográficas e climáticas onde a arborização se faça, há-de ter-se sempre em vista que as mobilizações, superficiais ou profundas, gerais ou localizadas, têm de ser feitas de modo a evitar o início ou o agravamento da erosão.

Com este fim devem os trabalhos ser realizados segundo a direcção das curvas de nível, já que, quaisquer regos segundo a linha de maior declive conduziriam de imediato à formação de pequenas torrentes, o que além das consequências nefastas da erosão, reduz a possibilidade de alguma água ficar retida na encosta, onde futuramente tão necessária há-de ser à vida da jovem planta.

Refere-se a propósito, que é na vala-comoro que mais defendidos ficam estes dois aspectos, com o cuidado de a água em excesso ser encaminhada para fora dessa vala em zonas onde o declive seja o menos acentuado possível.

A mobilização do terreno em faixas e ainda segundo a direcção das curvas de nível, é igualmente benéfica já que a alternância das condições de escoamento encontradas pela água, fazem perder a sua velocidade,* diminuindo os perigos de arrastamento generalizado das partículas de terra.

Os acessos que serviram às máquinas para atingir os locais de trabalho, precisam de ser vigiados, para não acontecer que eles próprios se transformem em perigosos sulcos de saída da água e futuras ravinas.

Em condições difíceis de declive e acesso, a preparação do terreno que mais convém para a defesa contra a erosão é uma pequena mobilização localizada com plantação ao covacho

---

* A importância da velocidade da água no fenómeno erosivo pode ser compreendida pelos valores que indicamos a seguir extraídos de 8/: quando a velocidade da água duplica a quantidade de material transportado cresce na razão de 1:64 e o tamanho(volume)das partículas tranaportadas passa de 1 para 68.

2.5. A floresta e o regime dos rios

A cobertura florestal de uma bacia, contribui para a regularização do caudal dos rios e ribeiros que formam essa bacia. Este facto é devido à diminuição do escorrimento superficial, já que a água das chuvas não escorrento toda de uma vez, e logo após a chuvada, infiltra-se no solo devido à grande capacidade de absorção que a folhada tem, e há-de ser mais tarde debitada pouco e pouco à corrente.

Desta maneira parece razoável admitir qu quanto menos florestada for uma bacia maior é a subida de nível dos curoso de água no inverno e primavera. O caudal dos cursos de água é menor mas mais regular, podendo prolongar-se durante a época seca naquelas bacias cujo revestimento é significativo.

Também após uma chuvada, a floresta tem influência nos caudais de ponta. Antes da florestação as pontas são bem marcadas e rápidas, tendo características opostas após a florestação: esta acção na regularização dos caudais de ponta de cheia é mais marcada nos solos profundos do que nos solos delgados. O escoamento torna-se mais lento quando a bacia está florestada, conforme se pode ver pelos números a seguir citados em 12/:

- numa bacia florestada, meia hora após a chuvada, escoaram-se 76% do volume total da precipitação, enquanto que numa bacia arborizada ao fim de igual período de tempo só 4% da água se escoou

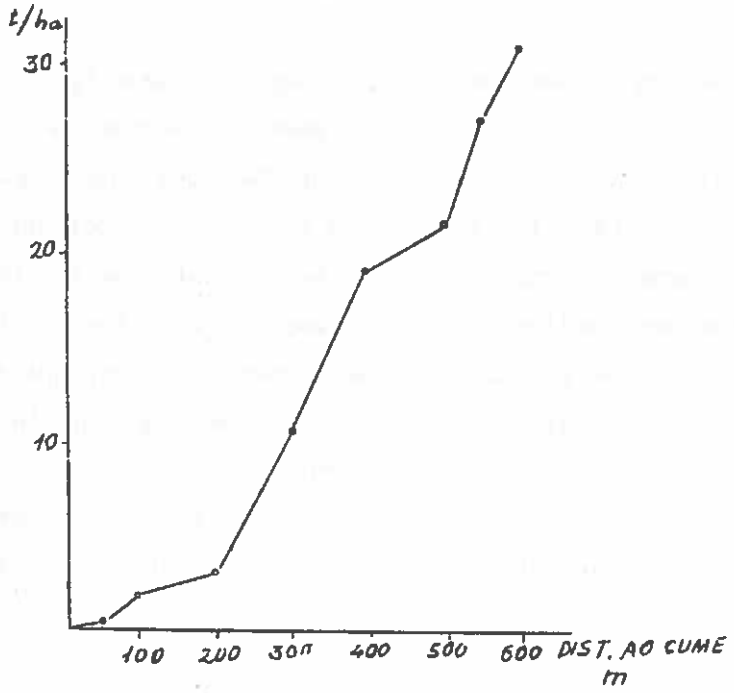
-ao fim de três horas toda a água caída se tem escoado numa bacia não florestada, sendo de pouco mais de metade da chuvada o escoamento numa bacia arborizada.

A acção da floresta na conservação do regime hídrico, é portanto favorecer o débito mais regular de água às nascentes, principalmente na época seca; ficam também protegidas as barragens e os leitos dos cursos de água a que estão sujeitos quando o escorrimento superficial é rápido arrastando grandes quantidades de materiais.

Importante se torna estudar toda a bacia hidrográfica, para proceder ao seu ordenamento, começando pelas pequenas bacias tributárias onde

se vão alimentar os grandes rios. Podem apontar-se algumas prioridades de actuação , sempre actuais quando o ordenamento de uma região é feito:

- quanto mais declivosa for uma região maior será a sua prioridade para florestar *
- as vertentes erodidas devem ser de imediato arborizadas
- os solos de fraca permeabilidade devem igualmente ser arborizados
- localmente em cada bacia, o terço inferior das encostas, deve ser o primeiro a receber os benefícios da florestação pois é aí que o processo erosivo é mais intenso 10/.



* O escorrimento superfical após a florestação toma aproximadamente os mesmos valores , para declive que varia entre 2% - 30%

2.6. Correcção torrencial e ordenamento das bacias
Correção biológica

Os trabalhos de engenharia que se realizam quando se faz a correção torrencial, não são senão um complemento ainda que indispensável, para a regularização de uma torrente.

O fulcro da correção torrencial, reside no ordenamento de actividades e culturas nas bacias hidrográficas, visando reduzir a erosão por meios biológicos, contribuindo para isso a faculdade do coberto vegetal diminuir o escorrimento superficial aumentando a infiltração.

Deste modo, numa bacia hidrográfica haverá

- zonas agrícolas que é preciso conservar, caso das zonas de menor declive, onde apesar de tudo se têm de usar técincas que protejam o solo da erosão (curvas de nível, faixas, terraços, ect). É preciso que nas zonas de culturas nunca haja duas faixas contíguas, com o solo nu, o que pode ser conseguido com uma rotação inteligente.
- zonas de pastoreio nas regiões de maiores cotas, aproveitando os plateaux de montanha instalam-se pastagens constituidas por espécies anuais e vivazes que ofereçam boa cobertura e condições di infiltração, mantendo um coberto denso pelo pastoreio moderado dos rebanhos, e se necessário com adubações e rega. Fixado o terreno, eliminados os vestígios da erosão, o arrelvamento é rápido, podendo então proceder-se a uma regularização do terreno, destruindo alguns taludes de modo que os declives sejam todos fracos e compatíveis com uma boa instalação das espécies herbáceas.
- zonas florestais - sempre que seja possível fisíca e economicamente devem-se melhorar e estender as zonas arborizadas onde a utilização agrícola e o pastoreio não são possíveis. Em terrenos tão ingratos quanto o são as zonas declivosas de montanha, conseguem-se apesar de tudo óptimos resultados, desde que sejam utilizadas técnicas e espécies adequadas a cada caso. Por vezes é difícil arborizar nestas condições, mas os benefícios que daí advêm compensam largamente as dificuldades.

A intercepção das chuvas pelas copas, assim como a transpiração da folhagem fazem com que seja grande a quantidade de água restituída à atmosfera; a maior parte dela escorrendo pelos troncos e raízes passa diretamente para o solo, e a que cai no solo florestal com abundantes detritos vegetais em decomposição é absorvida pela espessa camada como se esta fosse uma esponja. A água assim infiltrada, é subtraída ao escorrimento superficial, escoa-se lentamente alimentando as toalhas freáticas ou provocando um escoamento lento e regular entre a superfície e a rocha não impermeável.

Mesmo em caso de chuvas abundantes e de grande duração o escorrimento é travado pela rede de raízes e não originará ravinas. Pode-se dizer portanto, que a floresta é o antídoto mais poderoso contra a erosão.

3. Equilíbrio biológico

3.1. Introdução

O homem tem eliminado sistematicamente a cobertura florestal do terreno porque além de querer alargar a zona de culturas, tem necessidades permanentes em madeira que vai destinar a vários fins. Com esta destruição tem eliminado também a fauna selvagem que deixa de ter condições para poder viver. Como se não bastasse a destruição do habitat sem compensação posterior da sua reconstituição, já que os repovoamentos se fazem muitas vezes sem ter em conta a futura instalação de abrigos e alimentação da fauna (quando não se substituem essas zonas por áreas urbanas, industriais ect), também a própria pressão que o homem exerce sobre a fauna, faz com que cada vez os nossos bosques sejam mais pobres em animais. Por outro lado a eliminação de animais tidos como predadores de espécies com interesse cinegético ou como transmissores de doenças ao gado ou mesmo para a espécie humana, tem a sua quota parte no empobrecimento da nossa fauna cinegética.

Só à custa de intervenções exteriores é possível manter um equilíbrio artificial para que os caçadores e pescadores não deixem de praticar os seus desportos favoritos; e estas intervenções fazem-se quase sempre quando já não há nada a proteger. Quer dizer, espécies outrora abundantes entre nós, estão hoje em vias de extinção. E podem criar-se muitas comissões às espécies em vias de extinção, podem fazer-se repovoamentos cinegéticos abundantes, senão houver da parte do silvicultor a intenção clara, aquando dos seus repovoamentos florestais, de criar condições que levem ao equilíbrio natural do ecossistema - produtores, consumidores, decompositores - os resultados serão sempre exíguos.

3.2. Interesse economico da manutenção do potencial faunistíco

Deixando de lado o aspecto ético (talvez o mais importante) da obrigação que o homem tem de proteger a vida, o valor da fauna selvagem situa-se na esfera da ecologia (diversidade das espécies como parte inte-

grante do ecossistema), da sociologia e da política (utilização multipla do meio ambiente para recreação do homem) e finalmente na contribuição directa em termos economicos. Esta contribuição pode ser sumáriamente encarada por duas vias a saber:

1 - o quantitativo de carne (proteínas) posto à disposição das populações

2 - o quantitativo monetário posto à disposição das comunidades proveniente dos impostos, licenças de caça, etc.

Constata-se que quanto menos desenvolvidos são os países, mais importante é o valor económico da fauna selvagem, embora nos países mais desenvolvidos e mercê de um desenvolvimento também no domínio da vida selvagem, a produção atinge números absolutos mais elevados. Se fosse preciso um exemplo bastaria comparar o que se passa entre nós e a vizinha Espanha.

Nos números que vamos apontar a seguir, estão incluídos 13 países da Europa (nos quais não está incluído Portugal talvez por falta de dados), edizem respeito à área total de caça não diferenciando entre zonas florestais ou outras, visto nenhum país dispor de dados exclusivamente das áreas florestais. Os dados cobrem aproximadamente dois terços da superficie europeia 11/:

Área	295 milhões de ha	
Produção em Kg de carne	68 milhões de Kgs	(dados de 1972)
Valor em Marcos(D.M.)	281 milhões	

Tomando como média estes valores, e sabendo que a área florestal da Europa é à volta de 140 milhões de ha (FAO), vemos que a contribuição da floresta para estes números é aproximadamente 32 milhões de Kgs de carne, e em números redondos 0,23 Kgs de carne de caça por ha e por ano.

Se estes valores são importantes não menos o são os valores monetários provenientes dos impostos, licenças etc; e principalmente os quantitativos monetários que os países cobram por cada troféu de caça grossa exportação de animais, com a consequente entrada de divisas.

3.3. O coberto florestal e algumas espécies com interesse cinegético

Quando o silvicultor instala um povoamento ou intervem na sua condução, está a influenciar a riqueza cinegética duma região, criando ou não condições de habitat para diversas espécies cinegéticas e da fauna em geral.

Nas zonas em que o ecossistema florestal confina com o agro-sistema, aí o silvicultor deve intervir de modo (considerando que a caça poderá ter um papel económico importante)que seja possível uma perpetuação dos recursos faunisticos, o que está absolutamente dependente do tipo e estrutura do coberto que aí vai instalar.

A título de exemplo vejamos algumas preferências que a caça tem por diferentes coberturas florestais.

- Faisão

O faisão encontra grande parte da sua alimentação nas terras de cultura, mas não permanece aí senão algumas horas por dia, já que prefere abrigar-se nas matas mistas (bétula, carvalho, castanheiro). Quando está frio gosta dos bosques altos e abertos. Se está calor prefere os bosques densos, abrigando-se quando chove nos bosques mais frondosos de folhosas, podendo ainda frequentar os bastios de resinosas, mas nunca os fustadios velhos de resinosas. Amostragens feitas em França 7/, revelaram a distribuição da frequência dos faisões pelas seguintes formações vegetais:

1ª-preferência bosques mistos de bétulas carvalhos e castanheiros (bétula dominante)

2ª perferência - salgueiro e bétula

3ª preferência - resinosas (pinus sylvestre e laricio)

- Coelho

O seu habitat é muito variado preferindo as regiões secas, encontrando-se na orla das matas planícies etc, desde que revestidas de mato. Amostragens feitas pelos mesmos autores dão uma pequena percentagem de coelhos vivendo em talhadias e fustadios.

- Perdiz vermelha

Encontra-se geralmtne na orla dos bosques de folhosas e planícies. Adaptada a um coberto de floresta mediterrânica, embora devido à degradação desta floresta se tenha tornado bastante eclética.

- Lebre

Prefere as planícies, embora se encontre entre nós por toda a parte desde as regiões planas às serranas. No verão quando está muito calor prefere a mata.

- Javali

Vive nas florestas; as suas preferências vão para os povoamentos mistos onde os estratos arbustivos e sub-arbustivos (canaviais, silvas) lhe dão protecção abrigo e alimentação.

- Corço

Vive nas florestas preferindo os povoamentos mistos resinosas e folhosas com estrato arbustivo e estrato herbáceo desenvolvido alimentando-se de ervas e fe folhas variadas dos estrato arbustivo e arbóreo .

- Gamo

A estrutura da mata preferida por esta espécie deverá incluir espaços abertos, pouco aci dentados com sub-bosque. A composição do povoamento tem importância, já que é das folhas das árvores que faz a sua dieta, preferindo o freixo o ulmeiro etc.

Poderiam ser apresentados mais exemplos; contudo parecem-nos suficientes estes para tentar demonstrar qu entre a fauna e a estrutura e composição da floresta existe uma relação muito estreita.

3.4. Arborização e protecção da fauna

O repovoamento feito à base de resinosas torna mais pobre o ecossistema florestal. Outro tando sucede com algumas folhosas (eucalipto), a que costuma chamar-se folhosas pobres. É que eliminando o estrato herbáceo e o sub-bosque, a fauna encontra poucos recursos alimentares e herbívoros frugíveros abandonam esta mata pouco interessante, mamíferos e aves vão procurar outros ecossistemas (normalmente os agrícolas, onde possam conti-

nuar a viver. Por outro lado é claro que a falta de diversificação no ecossistema florestal leva ao aumento de um pequeno número de populações as menos exigentes ou com maior capacidade de adaptação, que certamente a breve trecho vãoesgotar os recurosos alimentares e outros recursos.

A fauna da floresta tem necessidades várias que podemos resumir:

- Necessdade de alimentos que vai procurar na estrutura vegetal, pelo que esta deve ter recursos alimentares em quantidades suficientes e acessíveis tendo em conta a sua etologia alimentar.
- Necessidade duma determinada estrutura do seu habitat e nicho, de modo que cada espécie possa satisfazer a sua etologia de reprodução, defesa do território ect.

Exemplificando o que atrás fica dito, refere-se o caso do lince que precisa de uma estrutra de paisagem que alterne zonas de mato muito fechado, onde se refugia e se reproduz permitindo-lhe ainda a aproximar-se das suas presas, com zonas abertas que lhe permitem a perseguição e captura dessas presas. Outro exemplo: muitas aves exigem para a sua actividade vocal, necessária à defesa do território e coesão do grupo familiar de postos de canto específicos, característicos da espécie.

Assim, quanto mais variado for o espaço ecológico, mais nichos e habitat haverá, maior será a variedade das espécies existentes.

Resumindo: a diversidade daestrutura do espaço florestal implica adversidade das populações.

3.5. Estrutura e composição do povoamento

Se a divesificação das espécies da fauna assenta na diversificação das paisagem florestal, é razoável pensar que é nos povoamentos mistos que é possível encontrar o maior númerode espécies. Com efeito a monotonia dos povoamentos puros e equiénios traz consigo o empobrecimento da composição florística e faunística do ecossistema. Ocupando de maneira sempre igual o espaço, hão-de ser sempre as mesmas espécies que aí encontram condições de vida já que é reduzido o número de nichos ecológicos.

Os povoamentos densos e sombrios de estrutura muito simples de pinheiro e eucalipto têm um estrato herbáceo bastante pobre e o sub-bosque quase não existe. As espécies mais exigentes são as primeiras a desaparecer destas matas, ficando ou sendo atraídas apenas as espécies cosmopolitas. E desta maneira se generaliza a ideia de que a mata não tem interesse para a fauna e esta vai sempre causar prejuízos onde é mal vista. Daí as ratoeiras, os envenenamentos com pesticidas e outros, enfim a tentativa de exterminação.

É certo que dentro dos povoamentos puros anida é possível estabelecer gradações, desde os que são mais interessantes para a fauna, até aqueles que parece não terem vida pelo pequeno número de animais existentes. Este aspecto está relacionado com a densidade da plantação, em que a penetrabilidade da luz faz aparecer ou não o estrato herbáceo e subarbustivo. Diminuindo a densidade, diminui também a produção da mata em madeira que é problema importante. Mas a questão pode resolver-se se apontar nos para a existência de povoamentos mistos com fins específicos de protecção da fauna. Não pretendemos portanto a eliminação dos povoamentos puros e equiénios. Estes têm as suas vantagens e inconvenientes que não nos vamos ocupar. Todavia é possível chegar a uma solução de compromisso estabelecendo, como referimos, povoamentos mistos em determinadas regiões que tenham vocação cinegética e que sendo a fauna um recurso natural de grande valor, vale a pena sacrificar um pouco da produção em madeira, aumentando o potencial faunístico que também é produção.

Portanto ao arborizar, e tendo em conta estes aspectos não se deve transformar a floresta em " cultura de árvores " mas sim num ecossistema equilibrado onde a vida selvagem encontre o lugar que lhe é devido.

Assim, são mais favoráveis os povoamentos diversificados na composição e estrutura onde existam

- resinosas de duas ou três espécies e folhosas, devidamente adaptadas ao meio
- árvores de diferentes idades (jardinado), desde a muito jovens às de troncos decrépitos ou com ramos mortos onde muitos animais se acoitam

- árvores com ramos que tenham ângulos de inserção variados, para serem preferidas por grande número de aves
- árvores de casca de rugosidade diferente para que aí se possam abrigar os diferentes insectos, que hão-de servir de alimento a várias espécies
- arbustos com formas diversas ocupando todo o espaço, formando o sub-bosque, proporcionando alimento e esconderijo aos animais
- arbustos e árvores que frutifiquem abundantemente, alguns com frutos persistentes nas estações desfavoráveis
- um estrato herbáceo abundante e variado onde abundem leguminosas e gramíneas, também fonte de alimento e esconderijo para outras espécies
- destes estratos resulta uma folhada abundante, onde existe necessariamente uma pedofauna variada que muito há-de contribuir para o enriquecimento dos solos
- esta floresta de composição e estrutura variadas, há-de ter zonas ao abrigo das interferências externas, constituindo verdadeiros refugios de acesso difícil que farão o repovoamento cinegético das zonas vizinhas.

A arborização é feita em bosquetes mistos ou em faixas alternando resinosas e folhosas, criando nas faixas das folhosas zonas iluminadas para se desenvolver bem o estrato herbáceo e deixando espaços livres onde os animais tenham a sua zona de recreio; devido ao porte das árvores e diferentes idades, podem os grandes espaços entre os seus ramos ser aproveitados pelas mais diversas espécies de aves.

A grande vantagem dos povoamentos mistos, reside num aspecto tão simples quanto isto: a coexistência das folhosas e resinosas, aumenta a diversidade do conjunto, já que às espécies ligadas às resinosas vão juntar-se espécies características das folhosas.

O problema que temos vindo a apresentar é comum a matas naturais e artificiais, sejam os povoamentos idosos ou jovens. Nas matas naturais a sua acuidade é menor, já que em geral estes ecossistemas são mais equilibrados na sua estrutura trófica. Contudo por estarem, a maioria deles

afastadas da composição climácica, é necessário favorecer as condições que levem a uma evolução para atingirem novamente o climax, fomentando o aparecimento de espécies da flora e da fauna indegenas.

Nos povoamentos artificiais, com a finalidade de produzir material lenhoso, os aspectos protectivos são mais difíceis. Nos povoamentos idosos e a corte é necessário pensar, em minimamente, adoptar no futuro repovoamento e em zonas que demonstrarem o seu fraco potencial produtivo em material lenhoso, instalar núcleos destinados à protecção da fauna.Nos povoamentos jovens, estamos a tempo de, com pouco esforço e certa economia intervir de modo a que eles sejam no futuro a certeza da inesgotabilidade das espécies da fauna selvagem, tornando-se uma ponte de passagem para o aparecimento da floresta originária em dada região

3.6. Algumas espécies arbóreas e arbustivas a utilizar com fins de protecção da fauna

Entre as espécies arbóreas a introduzir nos povoamentos, merecem lugar de destaque as fruteiras. Em linguagem florestal, chamamos fruteiras às espécies selvagens, geralmente da família das rosáceas que produzem frutos carnudos e comestíveis. Conforme as condições edafoclimáticas, poderão ser utilizadas entre outras as seguintes:

- Catapereiro (Pirus communis)
  nas encostas de todo o país até 1 500 metros; associado aos carvalhais de folha caduca
- cerejeira brava (Prunus avium)
  essência de luz, em solos frescos húmidos; norte ecentro entre 700 e 900 metros; pode descer a 700m em terrenos frescos, e vai mal na região mediterrânica; tem um crescimento rápido e produz b oa madeira com interesse para marcenaria; associada ao carvalhal da zona continental,pode viver nas zonas calcáreas
- Macieira brava (Malus communis)
  norte e centro em zonas de encosta;bom crescimento e produz

boa madeira.

-Abrunheiro bravo(Prunus padus e Prunus lusitanica)

frutificação abundante,retém os pássaros,

nos muros de pedra solta,solos frescos,terrenos ácidos,

associação vantajosa com a bétula,folha caduca

-Pirus burguiana

no Algarve e Alentejo

-Zambujeiro(Olea europea var.silvestrys)

característica da zona mediterrânica,utilízável em grande parte do País

excepto nas grandes altitudes.

-Laurus nobilis

zona centro litoral até 600 m

-Crataegus monogyna

Norte e centro até 1 500 m

-Corylus avelana

Norte e centro até 600 m

-Juniperus phoenicea

Sul litoral

-Arbutus unedo

grosso modo acompanha a área de distribuição do sobreiro

-Ruscus aculeata

zona sul e centro litoral

-Myrtus communis

zona sul e centro litoral até 400 m

-Viburnum tinus

zona norte ocidental até 600 m

3.7. A arborização das ravinas e zonas muito declivosas Protecção da fauna e defesa contra a erosão

Numa área a florestar, existem sempre zonas onde devido à dificuldade da entrada e manobra das máquinas que fazem a preparação do terreno, as plantações têm de ser feitas à cova, Isto acontece em zonas de acentuado declive e terrenos fortemente erodidos, por falta de cobertura devido a excessivo pastoreio e que se transformaram em ravinas de dimensões variadas. Todos os anos estas ravinas se tornam cada vez maiores, arrastando as torrentes enorme volume de solo (carrejos) causando elevados prejuízos, em que certamente o mal maior não é sequer a tendência para drenar o terreno circundante ficando este muito mais pobre em reservas de água.

Deixando de lado as obras de correção torrencial, vamos apenas referir o caso daquelas em que ainda é possível actuar pela maneira mais económica, que é tão somente a instalação da cobertura vegetal. É ponto assente que qualquer que seja o tamanho de uma ravina terá de ser sempre revestida por vegetação. Esta vegetação deve de preferência ser constituida por árvores e arbustos indígenas, as melhores condições de enraizamento são aquelas em que o declive é 1:1, pelo que é aconselhável, com pequenos trabalhos por as margens com esta inclinação. Como precaução, poderão as zonas a recuperar ser cercadas para impedir o pastoreio na fase mais crítica da vegetação, sob pena de se perder todo o trabalho. A área a vedar à volta da ravina 17/, é mais ou menos igual a duas vezes a sua profundidade, e um pouco maior na cabeceira.

Com a arborizaçãoespecial que é preciso fazer nestes casos, é sempre possível combinar a defesa contra a erosão com a protecção da fauna selvagem, tornando as ravinas, as zonas pedregosas, as zonas fortemente declivosas, as antigas estradas florestais abandonadas (que muitas vezes são autênticos barrancos) refugios potenciais de animais selvagens.

Para isto basta que utilizemos espécies que sabemos serem alimento e abrigo adequados às espécies que queremos proteger. E porque estas zonas hão-de produzir sempre material lenhoso de inferior qualidade, até

devido às condições difíceis da estação, e não sendo passíveis de imediato doutro aproveitamento, é de aproveitá-las com fins específicos de protecção da fauna. Desta maneira aumentou-se a riqueza cinegética, combateu-se a erosão, tornou-se o local mais aprazível, contribuiu-se enfim para manter equilibrado o ecossistema.

Claro que a distribuição espacial destas zonas no povoamento, tem muito a ver com o futuro potencial faunístico da zona, como o tem a diversificação das espécies que utilizarmos no interior e bordaduras das ravinas, para complementar os recursos alimentares e outros proporcionados pela vegetação espontânea. O aproveitamento de um local isolado no povoamento, poderia trazer uma sobrecarga de espécies, onde os predadores das redondezas poderiam tornar ineficaz o trabalho de protecção. Acreditamos todavia que é sempre possível espalhar geograficamente pelo povoamento as zonas de refúgio e alimento, mesmo fazendo propositadamente algumas culturas que não serão colhidas, aproveitandoa abertura das estradas florestais e as zonas de empréstimo de terras na sua construção (que tantas vezes ficam abandonadas facilitando a erosão e o aparecimento de ravinas) e as orlas, para a plantação com espécies julgadas convenientes para o efeito

3.8. A arborização junto dos cursos de água

Já por mais de uma vez ao longo deste trabalho foram apontados alguns inconvenientes de uma floresação maciça com resinosas. Uma vez que vamos apontar mais um destes inconvenientes não queremos deixar passar a oportunidade de referir algumas vantagens dos povoamentos de resinosas e mistos sob o ponto de vista ecológico: - Sendo as resinosas praticamente todas de folhas persistentes, é bom de ver o contributo que a sua actividade fotossintética traz à purificação do ar, pelo que a sua instalação junto das grandes cidades desempenha cabalmente o papel de pulmões. Mesmo em confronto com as folhosas persistentes elas têm vantagem já que a sua superficie foliar é aproximadamente duas vezes e meia maior que a superfície foliar das folhosas (serviu como exemplo a Picea e o Carvalho 8/)

Em povoamentos mistos acabam por tirar proveito, das condições de estação, por serem diferentes as suas exigências a respeito de elementos minerais contribuem igualmente para uma melhor fixação do solo uma vez que as suas raízes descem a diferentes profundidades, e constituindo portanto uma rede abundante de canais onde melhor circula o ar e a água, com pedofauna abundante e variada, embora se a mais abundante em matas so de folhosas. Fica dito portanto que nao somos nem contra nem a favor das resinosas. Posto isto vamos então apontar mais um inconveniente.

As resinosas plantadas junto dos ribeiros e riachos, fazem durante todo o ano uma sombra espessa às plantas aquaticas que são os produtores deste ecossistema. Sem energia solar abundante, a cadeia alimentar está comprometida desde o ínicio, e a alimentação da fauna não existe, pelo que os consumidores com interesse piscicola, abandonam estas águas tao pouco interessantes para elas no que diz respeito a alimentaçao e oxigenação.

Por outro lado, o húmus resultante da decomposição das agulhas, fornece à água que se infiltra, substâncias que com maior ou menor gravidade alteram os meios fluviais e lacustres, mesmo o produto da decomposição das agulhas submersas que caíram pouco e pouco no curso de água, contém produtos mais ou menos tóxicos para os peixes moluscos etc. A título de exemplo refere-se o caso 8 / dos vairões que morrem ao fim de duas horas e meia quando introduzidos em águas onde foram maceradas 10 gr/l de agulhas de pinheiro silvestre. Por estas razões há paises (Bélgica onde a legislação florestal proibe a instalação de resinosas a menos de cinco metros dos cursos de água, o que parece ser ainda insufaciente para salvaguardar a vida da fauna na água.

4.1. A arborização em zonas sujeitas a grande pressão urbana.

Os grandes projectos de arborização entre nós, situam-se quase sempre a uma certa distância dos grandes centros urbanos. Todavia é cada vez maior o número de pessoas que procura a floresta como lugar para ocupação dos tempos livres, e para aí recuperar o equilíbrio das diversas poluições a que está sujeito na cidade. Para esta procura costumam apontar-se entre outras as seguintes causas:

- aumento geral da população
- desigualdade da distribuição da população urbana e rural
- aumento dos tempos livres, pela diminuição do número de horas de trabalho
- aumento do poder de compra das populações
- desenvolvimento dos meios de transporte
- melhoria geral da rede de estradas, tornando lugares outrora inatingíveis em lugares comuns de passeio.

A arborização em áreas urbanas ou facilmente ao alcance das grandes massas populacionais citadinas, requer cuidados especiais, e não há-de ser a utilização pelas pessoas da mata como lugar de recreio que leva os serviços, tarde e más horas, a correções para defender a mata deste afluxo, mas sim os serviços que de acordo com outras entidades a que o assunto interesse, planearão e ordenarão essa utilização.

Tendo em conta o que dissemos em capítulos anteriores sobre protecção, será oportuno referir, que sempre que seja provísivel vir a floresta a estar sujeita a esta pressão urbana, ela já deve estar preparada para isso, mais valendo destinar logo áreas a essa utilização, do que deixar que ela se faça de modo anárquico que ninguém beneficia.

Assim além do aspecto estético e educativo que estas áreas podem comportar pensar-se-à logo em parques de estaciona-en-

to com dimensões suficientes, parques para pique-nique com reservatórios para lixo, com possibilidades de utilização de água, sanitários etc; parques para campismo devidamente defendidos.

Esta utilização estará sob orientação de agentes que farão cumprir as regras que se houve por bem estabelecer para a utilização colectiva destes lugares, até que a acção orientadora se torne desnecessária, por terem dado resultado as campanhas de informação e educação públicas feitas, de modo que todos saibam proteger a floresta.

4.2. Arborização e núcleos populacionais

Aldeias outrora isoladas, não o são hoje, por via do melhoramento das estradas que as servem, feito pelos serviços florestais. Nem sempre esta melhoria nas condições de acesso tem contrapartida no seu " modus vivendi ", já que por erros cometidos na arborização ficaram privadas de logradouros públicos, áreas de apascentação do gado, sujeitas ao fogo etc.

Por aqui se vê,que nas grandes arborizações de baldios, em caso nenhum se deve "plantar árvores" mesmo junto das aldeias, reservando sempre uma área social para uso colectivo, mesmo que significativamente seja menor a produção em madeiras, resinas etc. A aldeia deve ser um lugar onde a defesa contra o fogo se pode organizrr, e nunca uma fonte de preocupação para os agentes encarregados da extinção; nas orlas da floresta que cerca a aldeia, deve ser proporcionadas condições de vida à fauna selvagem para regalo dos amantes da natureza e desportistas; em vez de árvores a entrar pelas habitações ha-de ver-se floresta, e para a atingir será necessário passar pelas zonas de cultura que constituem boas defesas contra o fogo.

Junto das instalações militares, das unidades fabris,das novas urbanizações etc, os problemas protectivos são iguais ao que atrás fica dito, com algumas pequenas variantes porque neces-

sidades diferentes têm os seus utentes. Por vezes o problema não é bem florestar junto destas unidades, mas pelo contrário instalá-las no meio da floresta, abrindo clareiras derrubando algumas árvores, eliminando totalmente o sub-bosque, criando portanto uma zona periférica onde futuramente se desenvolverá uma cobertura vegetal altamente inflamável mal adaptada às condições ecológicas. Esta zona atinge por vezes grandes dimensões, já que a passagem constante das máquinas leva à criação de uma orla onde desaparece a manta morta e os primeiros horizontes do solo, sendo difícil a regeneração das espécies indigenas. Em vez de uma zona protectora, criou-se uma zona altamente atreita ao ínicio dos fogos, resultando daqui que nem o núcleo urbano nem a floresta circundante ficam protegidos, e são possíveis as notícias como aquela vinda há dias nos jornais, onde se dizia que um incêndio florestal pusera em perigo importantes instalações militares...

BIBLIOGRAFIA

1 / BLONDEL,J-Reboisement et Oiseaux dans le Mont Ventoux.Ann.Sci.forest. 33 (4),221-245.Montpellier.1976

2 / BRAUN-BLANQUET,J e OUTROS-Resultats de deux excursions geobotaniques atravers le Portugal moyen e septentrional.Vol.18 n 3 1956 e vol. 14 n 4.EST.AGRON.NAC.

3 /CABRAL,F.CALDEIRA e OUTRO-A Árvore.Lisboa.1960

4 / DIAS,J BELLO-Defesa dos povoamentos.Est. e Divulg. Téc. D. G. S. F.

5 / CLARKE,B.eB.SHOW-Metodos de Lucha Contra Incendios Forestales.F.A.O.Barc. 1953

6 /GOMES,A.M.A.-Fomento da arborização em terrenos particulares.Fund. Cal. Gulb. Lisboa 1971

7 /LONG G- Diagnostic Phyto-Écologique et Aménagement du Territoire.Tomo II Masson et Cie Éditeurs.Paris.1975

8 /LIEUTAGHI,PIERRE-L Environnement végétal.Delachaux etNiestlé-SA.Paris 1972

9 /MADEIRA,M.A.V.-A Erosão e seu Controle.A. E. A. (CICLOS.).1978

10/MOLCHANOV,A.A.-Hidrologia Florestal.Fund. Cal. Gulb. Lisboa.1971

11/NUSSLEIN,F-Valor Economico de la Producion de la Fauna Salvage en los Bosques y Regiones Florestales da Europa.Septimo Congresso Florestal Mundial.Buenos Aires.1972.

12/REGO,ZOZIMO-A Hidraúlica Florestal na Conservação do solo e da Água.Lisboa.1965

13/RIBEIRO,SERAFIM-Protecção da Natureza.Est. Divulg. Tec. D. G. S. F.

14/RICARDO,R.PINTO-O Solo e o Ambiente.Comunicação no "Curso Sobre Casuística do Ambiente"(ciclost.) 1978

15/SUSMEL,LUCIO-Il Rimboschimento e la Difesa dell Ambiente.Rev.Monti eBoschi n 4 Luglio-Agosto.1972

16/TATE,M.F.e OUTRO-Les Grandes Essences Feuillus de France.Rev. Science e Vie Le Monde Végétal.N hors de série Paris 1978.

17/_____Manual de Conservação do Solo.Ed. da Repart.de Línguas Estrang. da Secret. Est dos E. U. A. Wash.1951

18/VÁRIOS-REVUE FORESTIÈRE FRANÇAISE.Les Incendes de Forêts.Numero Spécial Tome I e II.Ed.d' E.N.G.R.E.F.

19/CRECY,L.-L'eau en Montagne.Rev.Génie Rural n 9 Septembre.Paris 1965

.Sci.forest. 3

botaniques at
rional.Vol.18

S. F.

tales.F.A.O

ind. Cal. Gu

e.Tomo II

Paris 1972

los Bosque
restal Mun-

a.Lisboa.1

uística d

Boschi

e Vie

Estrang

l Tomo

AGRADECIMENTOS

No final do trabalho agradecemos:

-Ao Sr. Prof. Monteiro Alves ter acedido a ser nosso orientador pelo I.S.A.

-Aos Eng. Varela e Tomé,orientadores pela D.G.F.F.

-Ao meu irmão Chico,que dactilografou o trabalho

-À Senhora D. Maria da Graça que executou os desenhos e esquemas

-Ao Sr Morgado que se encarregou da impressão e encadernação.