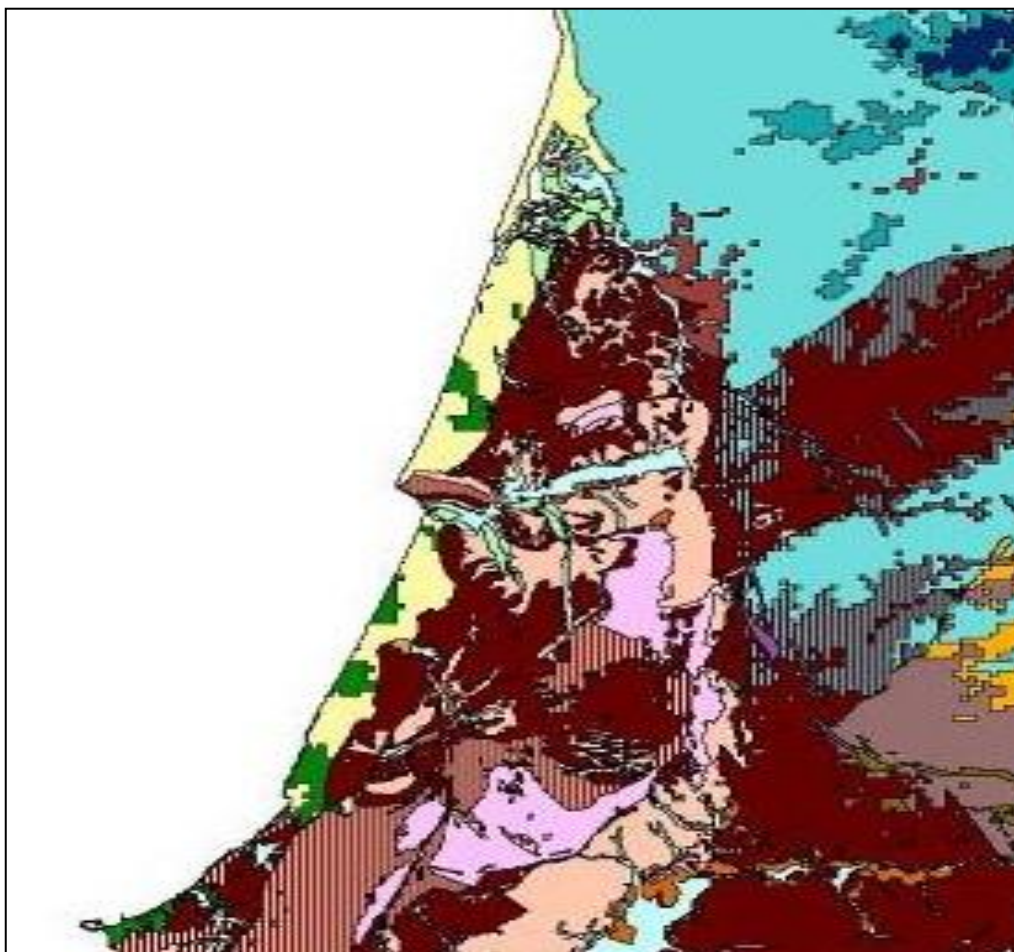


PROGRAMA DE RECUPERAÇÃO DAS MATAS LITORAIS

Sistema de apoio à gestão das matas públicas do litoral



Carta de Vegetação Natural Potencial da região das Matas Litorais

Autores

Jorge Capelo (INIAV), Nuno Onofre (INIAV), Ricardo Paiva, (INIAV) Lourdes Santos, (INIAV), Paulo Godinho (INIAV); David Rodrigues (ESAC), Pedro Bingre (ESAC), Felícia Fonseca (IPB), Paulo Cortez (IPB), Tomás Figueiredo (IPB), Ana Águas (IPL), Filipe Catry (ISA), Francisca Aguiar (ISA), José Carlos Franco (ISA), José Lima Santos (ISA), Miguel Bugalho (ISA), Pedro Segurado (ISA), Pedro Vaz (ISA), Susana Dias (ISA), Vasco Silva (ISA), Bruna Oliveira (UA), Carlos Fonseca (UA), Isabel Campos (UA), João Puga (UA), Miguel Rosalino (UA), Vitor Bandeira (UA); Helena Freitas, Sílvia Castro(CFE-UC); Aurora Monzón (UTAD).

Comissão Científica do Programa de Recuperação das Matas Litorais

ÍNDICE

1.	Enquadramento, diagnóstico e situação de referência	1
1.1	Dinâmica dos pinhais litorais face ao fogo	1
1.2	Tipologia dos habitats de pinhal.....	4
1.3	Conhecimento dos habitats terrestres anteriores a outubro de 2017	7
1.4	Modelos de restauro dos habitats das Matas Litorais	11
2.	Plano de ação	13
2.1	Uniformizar a informação recolhida antes de outubro de 2017, em parcelas ou pontos de amostragem que possam ser usados para:.....	13
2.2	Desenho de uma rede de monitorização que possa incorporar todos os indicadores de qualidade da biodiversidade.	13
2.3	Objetivos da rede de monitorização dos habitats terrestres das ML	13
2.4	Caraterísticas gerais da rede de amostragem das Matas Litorais.....	15
2.5	Resultados esperados e perspetivas de ação.....	15
3.	Referências	17
	ANEXOS – exemplos de protocolos de amostragem de campo.....	19

PROGRAMA DE RECUPERAÇÃO DAS MATAS LITORAIS

Sistema de apoio à gestão das Matas do Litoral

1. Enquadramento, diagnóstico e situação de referência

1.1 Dinâmica dos pinhais litorais face ao fogo

Os incêndios que afetaram parte muito significativa das Matas Litorais conduziram ao colapso instantâneo da maioria dos ecossistemas presentes. Por ‘colapso’ entende-se não só a perda dos organismos, populações e comunidades biológicas constituintes dos ecossistemas, mas, em geral, o desaparecimento da sua estrutura e relações funcionais. São exemplos destas relações as cadeias tróficas, processos populacionais, sucessionais e em geral, todas as relações de interdependência nas biocenoses constituintes. Acrescem ainda os efeitos diretos e indiretos das alterações mesológicas causadas pelos incêndios no solo: as hidrológicas e microclimáticas decorrentes do efeito direto do choque térmico, a diminuição súbita do coberto vegetal e alteração das condições de radiação ao nível do solo, a acumulação de cinzas e a promoção da germinação fortemente seletiva do banco de solo de plantas pirófitas ou tolerantes ao fogo, incluindo pioneiras e exóticas invasoras. Uma situação análoga de desequilíbrio populacional pode ser admitida para as populações animais imediatamente subsequentes ao fogo (ex. insetos, comunidades ornitológicas, de mamíferos).

O impacto dos incêndios no colapso das fitocenoses (conjunto das comunidades de plantas integrando os ecossistemas) poderá ser permanente ou temporário, dependendo da capacidade germinativa do banco de solo em restabelecer gradualmente parte das plantas constituintes do ecossistema. É expectável o restabelecimento de alguma parte dos ecossistemas presentes antes do incêndio passado tempo suficiente. No entanto, tal facto depende de processos de sucessão ecológica relativamente lentos e agindo a partir de uma situação inicial distinta da pré-incêndio. Assim, é expectável a predominância em fases iniciais de comunidades constituídas por plantas pioneiras melhor adaptadas ao fogo correspondentes aquelas que melhor respondem por germinação e menos daquelas com rebentos de toixa e raiz. Isto é, não é expectável uma recuperação qualitativa e quantitativa idêntica à situação pré-fogo.

Os tipos de ecossistema, ou ‘habitats’ anteriormente presentes não correspondendo, em geral, a uma situação pristina, constituíam respostas vegetacionais, em primeiro lugar, função da variabilidade ambiental presente (fisiografia, geomorfologia dunar, litologia, regime hidrológico); e em segundo e principalmente aos regimes de perturbação decorrentes da gestão das matas e de acidentes naturais (cortes, desbastes, limpezas, desmontas de mato, incêndios, pragas e doenças). Os regimes de perturbação regularmente induzidos pelas operações de silvicultura produzem o recuo sucessional

regular do sob coberto para estádios menos maduros da sucessão ecológica (ex. matos pioneiros heliófilos de *Erica* spp., *Ulex* spp., *Stauracanthus* spp., *Cytisus* spp., *Cistus* spp., *Corema* spp.) ou prados perenes (*Agrostis* spp., *Corynephorus* spp., *Vulpia* spp.); por contraste com estádios mais avançados dominados por árvores, arbustos de folha larga e lianas (*Quercus*, spp., *Arbutus unedo*, *Morella faya*, *Viburnum tinus*, *Phillyrea latifolia*, *Salix* spp.)

Se o período médio decorrido entre operações culturais ou eventos acidentais de perturbação for suficientemente alargado, apesar de a sucessão decorrer por avanços e recuos, o saldo sucessional final pode originar estádios sob coberto correspondentes a situações de madurez ecológica e valor de conservação significativo. Por seu turno, ciclos curtos de perturbação conduzem à permanência metaestável dos estádios arbustivos pioneiros acima referidos (*shrub encroachment*). A recuperação dos habitats processa-se através do banco de solo presente *in loco* e pela chuva de propágulos (sementes, esporos) com origem em habitats vizinhos ou não muito distantes. Ou seja, na escala da paisagem deve existir um mosaico de estádios sucessionais que garante a reserva dos propágulos necessários ao restabelecimento das manchas afetadas. A enorme extensão ardida vem reduzir em muito esta mesma reserva e relegar a maioria das áreas às plantas dos estádios sucessionais pioneiros, isto é empobrecer a 'pool' de espécies da paisagem florestal.

Em termos genéricos, as relações entre a gestão silvícola e a dinâmica da vegetação sob coberto pode ser resumida graficamente na Figura 1. (Capelo *et al.* inéd.)

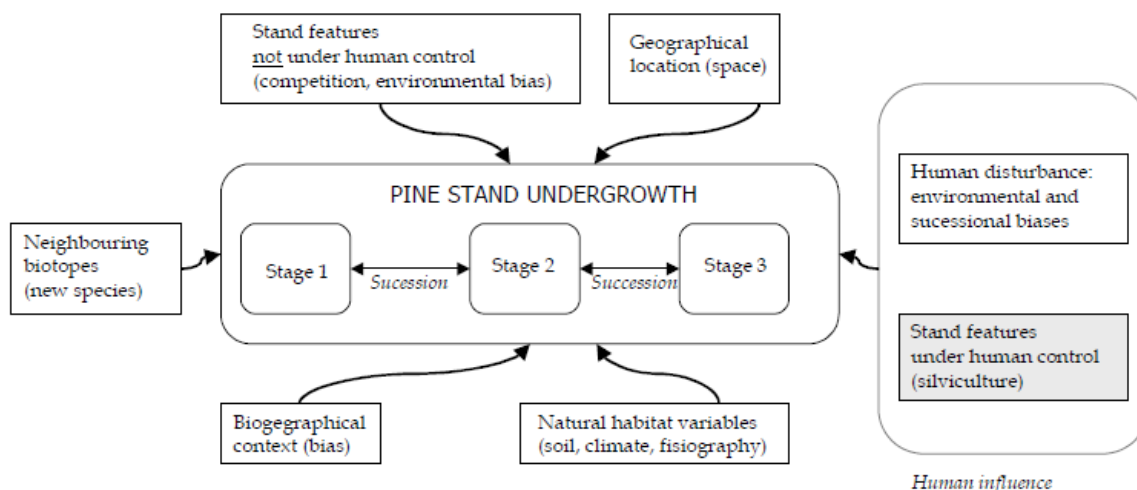


Figura 1. Relações entre a gestão silvícola e a dinâmica da vegetação sob coberto .

O processo de recuperação seletiva da vegetação em resposta ao fogo, depende do efeito fisiológico no banco de solo (reserva de semente vivas quiescentes nos horizontes superficiais com capacidade germinativa variável). Nos pinhais litorais portugueses, SANTOS *et al.* (2010) determinaram em ensaios de campo e laboratoriais (Figura 2), que a capacidade germinativa após o fogo, sendo função da duração,

intensidade deste mesmo, coberto de folhada inicial e profundidade das sementes, graduavam a resposta das sementes em diversos grupos funcionais das espécies: desde plantas com sementes sensíveis ao fogo e deprimidas por esta perturbação, passando por sementes com vantagem ligeira na germinação pós-fogo até aquelas claramente beneficiadas pelo fogo.

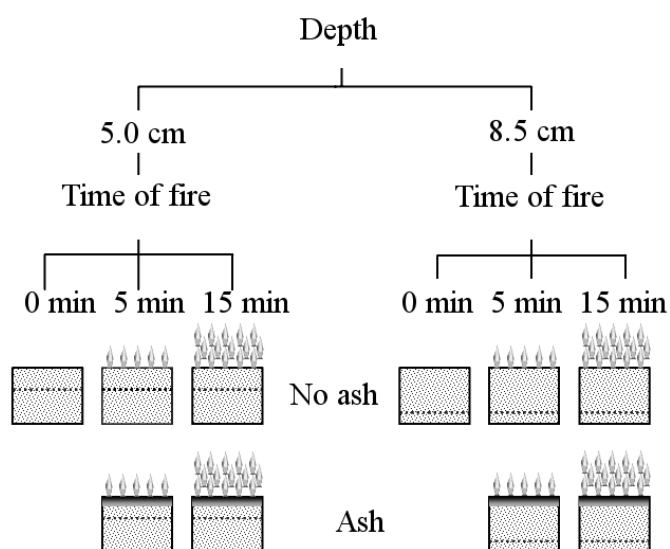


Figura 2. Capacidade germinativa após o fogo (Santos et al., 2010)

A tabela 1. resume os tipos funcionais obtidos, num crescendo de favorecimento positivo na resposta pirofítica (deprimidas pelo fogo: A e B; indiferentes C e D, e claramente favorecidas: E e F).

A	B	C	D	E	F
<i>Smilax aspera</i>	<i>Viburnum tinus</i>	<i>Pistacia lentiscus</i>	<i>Stauracanthus genistoides</i>	<i>Ulex latebracteatus</i>	<i>Genista triacanthos</i>
<i>Ruscus aculeatus</i>	<i>Phillyrea angustifolia</i>	<i>Corema album</i>	<i>Erica umbellata</i>	<i>Ulex jussiae</i>	<i>Ononis ramosissima</i>
<i>Myrica faya</i>	<i>Rhamnus alaternus</i>	<i>Otanthus maritimus</i>	<i>Helichrysum picardii</i>	<i>Medicago marina</i>	<i>Coronilla glauca</i>
<i>Juniperus turbinata</i>	<i>Pinus pinaster</i>	<i>Daphne gnidium</i>	<i>Erica arborea</i>	<i>Spartium junceum</i>	<i>Cistus salvifolius</i>
	<i>Halimium halimifolium</i>	<i>Artemisia crithmifolia</i>	<i>Cytisus grandiflorus</i>	<i>Cistus crispus</i>	<i>Acacia longifolia</i>
	<i>Halimium calycinum</i>			<i>Calluna vulgaris</i>	
	<i>Cistus monspeliensis</i>				

Deste modo, pressupõe-se uma recuperação diferencial positiva após o incêndio das espécies dos grupos D, E e F, em constraste com a depressão dos grupos A, B e C. SANTOS *et al.* (op. cit.) relacionam estas

diferenças na vegetação dos pinhais litorais portugueses com as duas estratégias funcionais de resposta ao fogo: 1) plantas arbustivas de folha larga, crescimento relativamente lento e rebentando de gomos no xilopódio (rebentos de toíça) [*sprouters* – ex. *Arbutus*]; 2) plantas de estratégia pioneira, produzindo numerosas sementes com grande capacidade germinativa e de crescimento rápido [*seeders*- *Erica*]. Assim, o fogo constitui uma pressão seletiva sucessional para a dominância ecológica dos arbustos pioneiros de semente [*seeders*]. Tal facto não é impeditivo – dada a possibilidade de haver propágulos disponíveis na paisagem – de fases sucessionalmente mais avançadas poderem vir a ser dominadas por plantas de toíça [*sprouters*].

Interessa também contextualizar as espécies dominantes – os pinheiros em termos destas estratégias de reação ecológica ao fogo. AGUIAR & CAPELO (2000) socorrendo-se de resultados paleoecológicos publicados estimam que os pinhais naturais, sobretudo de pinheiro-bravo (*Pinus pinaster*) são, em termos funcionais, globalmente dominados por uma estratégia de adaptação ao fogo: o carácter serotino das pinhas (as sementes amadurecem dentro das pinhas fechadas que abrem com o calor intenso ou fogo) é consistente com esta asserção. Assim, pressupõem os autores que os povoamentos de pinheiros que se assemelham aos putativos povoamentos pré-neolíticos das dunas antigas litorais, seriam eles mesmo ecossistemas pirófitos pioneiros (pinheiros, zimbros, ericáceas) adaptados a fogos com períodos de retorno relativamente curtos. Por outras palavras, os ecossistemas presentes em contexto de pinhal são o resultado de um processo de seleção ambiental antigo e permanente de fogo. A conclusão genérica deste facto é a de que poder-se-á pressupor uma capacidade de recuperação sucessional suficientemente grande e rápida para os habitats presentes em contexto das matas litorais. Alguma reserva é necessária, no entanto, relativamente aos habitats e micro-habitats de ambientes especiais e correspondendo a estádios evoluídos da sucessão: vegetação de turfeiras, lagoas, depressões interdunares, núcleos de carvalhos caducifólios, charcos temporários, medronhais com samouco (*Morella faya*) evoluídos em situações sombrias com solos orgânicos profundos.

1.2 Tipologia dos habitats de pinhal

Os povoamentos atuais de pinheiros nas dunas holocénicas e paleodunas pleistocénicas ocupam possivelmente a mesma área que antigos pinhais naturais mistos com outras árvores mediterrânicas, sobretudo *Quercus* spp. (AGUIAR & CAPELO, 2000). Assim, foi possível a estes autores estabelecer critérios de composição florística e dinâmica sucessional que pudessem corresponder aos dois tipos principais de pinhais secundários antigos e possivelmente análogos aos primitivos. V. Tabela 2. [A tipologia referida é a do Anexo 1 da Diretiva 92/43 CEE, conhecida como ‘Diretiva Habitats’, que será comentada adiante]. A necessidade destes critérios foi a distinguir os povoamentos de pinheiro que pudessem ser considerados elegíveis como habitats da tipologia Natura 2000 daqueles que não o fossem, dada a muito grande área de pinhal em Portugal. Introduzimos o uso da tipologia do Anexo 1 da Diretiva Habitats por duas razões:

1) por ser suficientemente genérica para abarcar o contexto dos habitats de todos os descritores de biodiversidade nos habitats terrestres; e 2) por ser aquela que tem existência nos documentos legais comunitários e nacionais e corresponder normalmente aquela que é levantada e cartografada em estudos. Sendo passível de crítica por incoerência, incompletude e redundância, é no entanto, aquela que pode constituir um quadro de referência útil para os descritores de biodiversidade e outros grupos taxonómicos.

Tabela 2. Critérios de composição florística e dinâmica sucessional que poderão corresponder aos dois tipos principais de pinhais secundários antigos e possivelmente análogos aos primitivos (AGUIAR & CAPELO, 2000).

Critérios de elegibilidade propostos pelo <i>Manual de Interpretação dos Habitats da União Europeia</i>	
•	<i>Habitat 2180 [Dunas arborizadas das regiões atlântica, continental e boreal]</i> 1. Região Atlântica [a Norte da Barrinha de Esmoriz, <i>exclusive</i>]. 2. Dunas costeiras. 3. Formações arbóreas de <i>Quercus</i> e/ou <i>P. pinaster</i>. 4. Plantações antigas ou resultantes de regeneração natural. 5. Formações de <i>P. pinaster</i>: ○ biótopos cuja série de vegetação incluía primitivamente uma etapa de pinhal; ○ sob-coberto com plantas características das formações paraclimáticas de <i>P. pinaster</i>.
•	<i>Habitat 2270* [Dunas com florestas de <i>Pinus pinea</i> e ou <i>P. pinaster</i>]</i> 1. Região Mediterrânica [a Sul da Barrinha de Esmoriz, <i>inclusive</i>]. 2. Dunas costeiras. 3. Dominância de <i>P. pinaster</i> ou <i>P. pinea</i>. 4. Se resultantes de regeneração natural deverão: ○ estar inseridos numa série de cujo clímax é um bosque perenifólio de <i>Quercetea ilicis</i> [florestas e matagais esclerofilos mediterrânicos]. 5. Se plantados deverão: ○ ser plantações antigas; ○ ocupar biótopos cuja série de vegetação incluía primitivamente uma etapa de pinhal; ○ ter sob-coberto similar ao sub-bosque das formações paraclimáticas.
•	<i>Habitat 9540 [Pinhais mediterrânicos de pinheiros mesógeos endémicos]</i> 1. Região Mediterrânica [a Sul da Barrinha de Esmoriz, <i>inclusive</i>], todos os andares bioclimáticos. 2. Região Atlântica [a Norte da Barrinha de Esmoriz, <i>exclusive</i>], andar termotemperado. 3. Qualquer tipo de substrato. 4. Dominância de <i>P. pinaster</i> subsp. pl. ou <i>P. pinea</i>. 5. Pinhais resultantes de regeneração natural ou plantações antigas. 6. Biótopos cuja série de vegetação incluía primitivamente uma etapa de pinhal. 7. Sob-coberto similar ao sub-bosque das formações paraclimáticas.

Os pinhais, eles próprios constituindo os habitats dominantes na paisagem das Matas Litorais, estão muito longe de esgotar a totalidade dos habitats da tipologia Anexo 1 que foi possível, até à data, identificar no âmbito das matas litorais. Reportando-nos às fichas dos habitats constante nos Plano Setorial da Rede

Natura 2000 (ALFA/ICNF, 2005) e aos estudos mais relevantes cobrindo a área das Matas Litorais, é possível propor a seguinte lista de habitats do Anexo 1 (tabela 3):

Tabela 3. Lista de habitats do Anexo 1 do Plano Setorial da Rede Natura 2000

91B0	<i>Freixiais termófilos de Fraxinus angustifolia</i>
91E0*	<i>Florestas aluviais de Alnus glutinosa e Fraxinus excelsior</i>
91F0	<i>Florestas mistas de Quercus robur, Ulmus laevis, Ulmus minor</i>
92A0	<i>Florestas-galerias de Salix alba e Populus alba</i>
1150 *	<i>Lagunas costeiras</i>
2110	<i>Dunas móveis embrionárias</i>
2120	<i>Dunas móveis do cordão dunar com Ammophila arenaria (“dunas brancas”)</i>
2130*	<i>Dunas fixas com vegetação herbácea (“dunas cinzentas”)</i>
2150*	<i>Dunas fixas descalcificadas atlânticas (Calluno-Ulicetea)</i>
2170	<i>Dunas com Salix repens ssp. argentea (Salicion arenariae)</i>
2180	<i>Dunas arborizadas das regiões atlântica, continental e boreal</i>
2190	<i>Depressões húmidas intradunares</i>
2230	<i>Dunas com prados de Malcolmietalia</i>
2250*	<i>Dunas litorais com Juniperus spp.</i>
2260	<i>Dunas com vegetação esclerofila da Cisto-Lavanduletalia</i>
2270*	<i>Dunas com florestas de Pinus pinea ou Pinus pinaster subsp. atlantica</i>
2330	<i>Dunas interiores com prados abertos de Corynephorus e Agrostis</i>
3110	<i>Águas oligotróficas muito pouco mineralizadas das planícies arenosas</i>
3120	<i>Águas oligotróficas muito pouco mineralizadas em solos geralmente arenosos</i>
3130	<i>Águas paradas, oligotróficas a mesotróficas, com vegetação da Littorelletea</i>
4020*	<i>Charnecas húmidas atlânticas temperadas de Erica ciliaris e Erica tetralix</i>
4030	<i>Charnecas secas europeias</i>
521 0	<i>Matagais arborescentes de Juniperus spp.</i>
5230*	<i>Matagais arborescentes de Laurus nobilis</i>
5230pt4	<i>Faiais-medronhais</i>
5330	<i>Matos termomediterrânicos pré-desérticos</i>
6410	<i>Pradarias com Molinia em solos calcários, turfosos e argilo-limosos</i>
6420	<i>Pradarias húmidas mediterrânicas de ervas altas da Molinio-Holoschoenion</i>
7140pt3	<i>Turfeiras sublitorais</i>

Estes habitats, coexistem numa matriz de povoamentos de pinheiro, em zonas permanentemente sem ou com escasso coberto de pinhal, clareiras temporárias, condições hídricas e de solo especiais ou em clareiras temporárias (ex. cortes rasos, lagoas, turfeiras, linhas de água nas matas, zonas não intervencionadas há muito tempo.). De qualquer modo, não só são adjacentes a pinhais litorais como

estão sujeitas a uma gestão florestal que os engloba. Um exemplo notório era a chamada ‘floresta de proteção’ e Duna da Crastinha na Mata Nacional de Leiria, que não tendo funções primárias de produção de lenho, tem codominância de tipos de habitat que não pinhal (vegetação esclerófila e vegetação dunar).

1.3 Conhecimento dos habitats terrestres anteriores a outubro de 2017

São diversos os estudos no âmbito dos habitats terrestres que permitem termos uma imagem detalhada da diversidade dos habitats terrestres anteriores aos grandes incêndios que culminaram em outubro de 2017. Alguns exemplos são paradigmáticos pela sua completude e leque de grupos taxonómicos e funcionais. São estes:

- 1) PRAXIS 3/3.2/FLOR/2126/95 – Modeling biodiversity indicators in maritime pine stands
- 2) Projecto PAMAF, Estudos Estratégicos “Monitorização da Biodiversidade nas Florestas Portuguesas” coordenado pelo Prof. Francisco Rego, da EFN e financiado pelo INIA.
- 3) BIOASSESS - Desenvolvimento de instrumentos para monitorização da biodiversidade na Europa; Financiamento: UE, 6º Programa Quadro, "Ambiente e Clima". Período: 2000-2003. Referência: EVK2-CT-1999-00041.

Referimo-nos ao primeiro estudo que decorreu na Mata Nacional de Leiria, por ter coberto um conjunto significativo de parcelas correspondentes aos diferentes estádios culturais de gestão da MNL e correlativos com os estádios sucessionais da vegetação. Neste projeto, um conjunto de descritores, *florísticos, de vegetação, faunísticos: aves de rapina, passeriformes, répteis e anfíbios, macromamíferos e de paisagem* foram levantados em parcelas de campo durante os anos de 1996, 1997 e 1998 a par ainda de *medidas dendroméricas (altura dominante, DAP, área basal, % de coberto do copado, densidade, classe de qualidade)*. V. Figura . O objetivo do projeto foi estabelecer as relações de causalidade entre as variáveis estruturais dos povoamentos resultantes da gestão (cortes, desbastes, limpezas, desmatação) com os padrões de resposta dos descritores de biodiversidade escolhidos. Os dados ambientais recolhidos (fisiografia, solo, hidrologia) permitiram diferenciar as variações na biodiversidade dos grupos funcionais/taxonómicos citados em função da sua resposta a: 1) fatores naturais não-manipuláveis pela gestão e 2) fatores ambientais resultantes da gestão por via da alteração estrutural do coberto arbóreo e gestão do sob coberto (portanto manipuláveis). O objetivo último do projeto foi estabelecer modelos de gestão silvícola que pudessem otimizar em simultâneo a produção de lenho e serviços de ecossistema associados à conservação da biodiversidade, pela incorporação de objetivos destes últimos descritores na programação das operações culturais nos povoamentos (ONOFRE, 2000).

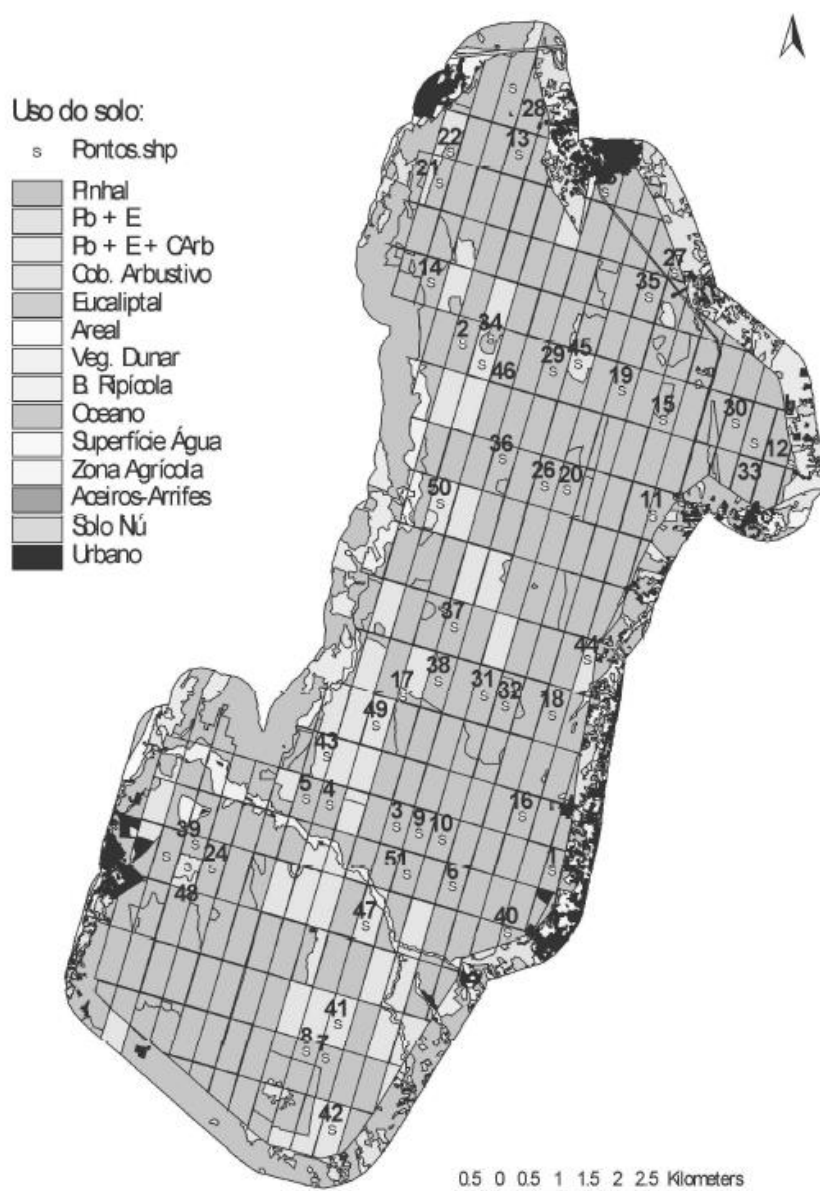


Figura 3. Parcelas e uso do solo na MNL em 1997 tal como levantado pelo projeto PRAXIS 3/3.2/FLOR/2126/95

No respeitante às comunidades vegetais terrestres ('habitats' no sentido do Anexo 1 da Diretiva 'Habitats') e a título ilustrativo, podem citar-se alguns resultados relevantes (CAPELO et al. 1999): Figura , figura 5 e tabela 4):

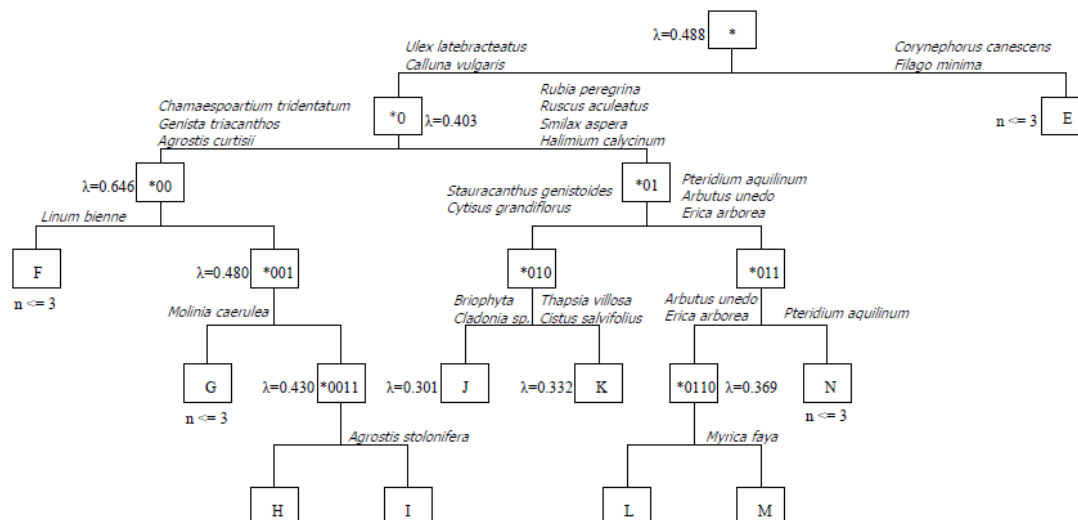


Figura 4. Tipos de vegetação (habitats) na MNL obtidos por classificação dos inventários fitossociológicos nas parcelas

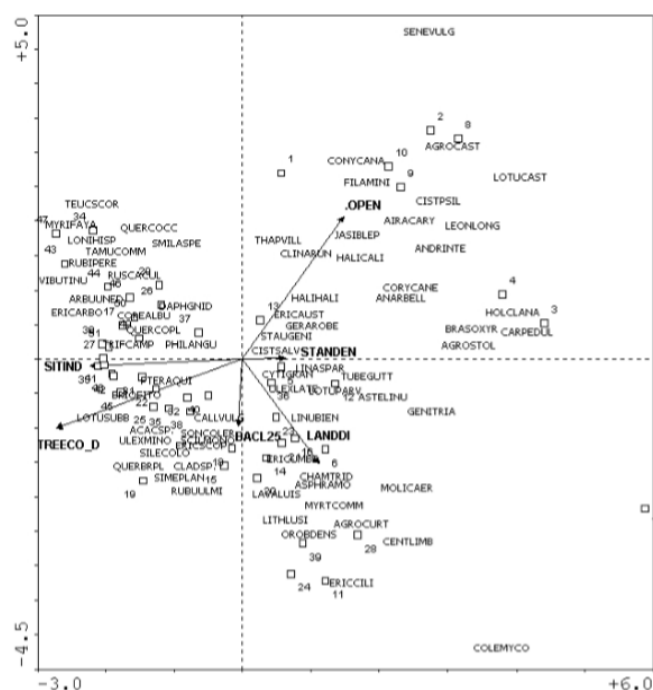
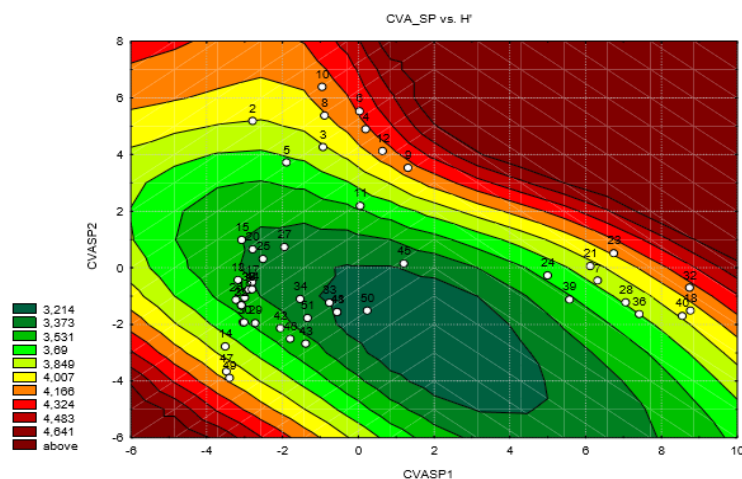


Figura 5. Resultados relevantes da às comunidades vegetais terrestres



Discriminant Function Analysis Summary

DISCRIM. Step 7, N of vars in model: 7; Grouping: CLUS (4 grps)
 ANALYSIS Wilks' Lambda: ,07386 approx. F (21,98)=6,9094 p< ,0000

Axes	1	2	3	4
Eigenvalues	: .952	.865	.760	.240
Groups-species correlations	: .975	.930	.872	.000
Cumulative percentage variance				
of group data	: 31.7	60.6	85.9	93.9
of group-species relation	: 36.9	70.5	100.0	.0

Figura 6. Exemplo de resultado do projeto PRAXIS 3/3.2/FLOR/2126/95: as maiores diversidades florísticas (vermelho) no plano de ordenação correspondem a simultaneamente às seguintes combinações de fatores ambientais (obtidas por Análise de Correspondências Canônicas)

Evidencia-se, da análise destas figuras que os maiores valores de diversidade associam-se quando se verifica em simultâneo:

1. Maior percentagem de clareiras nos povoamentos
2. Adjacência a maior diversidade de usos do solo (fontes de propágulos)
3. Maior idades e áreas basais (povoamentos antigos sem subbosque intervencionado sucessionalmente mais evoluídos)
4. Em maiores classes de qualidade (árvores grandes).
5. Povoamentos mistos de pinheiro/sobreiro/samouco/carvalhos

Relativamente aos descritores faunísticos, foi possível estabelecer modelos que descrevem a variação composicional e quantitativa das comunidades faunísticas acompanhando a sucessão cultural do pinhal (do nascedio ao corte final) : ONOFRE ET AL. (2003), CAPELO et al. (2001a, 2001b), FERNANDES et al. (2001) e Figura .

Espécie	MNL		PAT	
	N.º Casais	Densidade	N.º Casais	Densidade
Bútio-vespeiro (<i>Pernis apivorus</i>)	1 - 2	1,1 - 2,2	-	-
Milhafre-preto (<i>Milvus migrans</i>)	o	-	-	-
Águia-cobreira (<i>Circus gallicus</i>)	2	2,2	-	-
Águia-caçadeira (<i>Circus pygargus</i>)	-	-	1 - 3	0,8 - 2,5
Açor (<i>Accipiter gentilis</i>)	2 - 3	2,2 - 3,4	1 - 2	0,8 - 1,7
Gavião (<i>Accipiter nisus</i>)	o	-	6 - 8	5 - 6,7
Águia-d'asa-redonda (<i>Buteo buteo</i>)	7 - 9	7,9 - 10,1	6 - 9	5 - 7,5
Falcão-peregrino (<i>Falco peregrinus</i>)	o	-	2	1,7
Peneireiro (<i>Falco tinnunculus</i>)	-	-	2	1,7
Ógea (<i>Falco subbuteo</i>)	5 - 6	5,6 - 6,7	-	-
Totais	5 - 8 spp.	19 - 24,6	6 spp.	15 - 21,8

o - de ocorrência ocasional; spp. - espécies

Figura 7. Ocorrências comparativas de aves florestais na MNL e Alto Tâmega (ONOFRE et al., 2003)

1.4 Modelos de restauro dos habitats das Matas Litorais

A necessidade de produzir uma situação de referência que sirva como base para decisões de restauro de habitats deve ter em consideração duas ordens de fatores:

1. Aquilo que é possível estabelecer com certeza suficiente relativamente à presença, composição, estrutura e função dos habitats presentes antes de outubro de 2017
2. Imagens da potencialidade ecológica natural: modelos de Vegetação Natural Potencial (VNP)
3. Os objetivos de Projeto e Planeamento Florestal a estabelecer para as futuras Matas Litorais.

Em termos gerais, preconizamos que as futuras Matas Litorais não correspondam apenas a tentativas de restauro das situações anteriores a 2017. As expectativas sociais relativamente a serviços de ecossistema múltiplos associados, para além da produção, à biodiversidade, valor cultural, turismo e recreio, configuram, na nossa opinião linhas orientadoras de Projeto e Planeamento florestal distintas da situação de referência. Assim, a promoção ou instalação de povoamentos mistos jardinados contendo espécies florestais diversas e a heterogeneidade de paisagem propiciadora da recuperação e restauro de diversos tipos de habitat que não pinhal parece-nos ser um objetivo a perseguir.

Os modelos de Vegetação Natural Potencial (VNP) são modelos operacionais baseados na ciência da Fitossociologia de Paisagem e que estabelecem, por comparação análoga, quais os estádios ecologicamente maduros e respetivas etapas sucessionais estão associados a condições atuais ambientalmente uniformes. A figura 7 é um extrato da carta de VNP de CAPELO et al. (2007), correspondente aproximadamente à região das Matas Litorais.

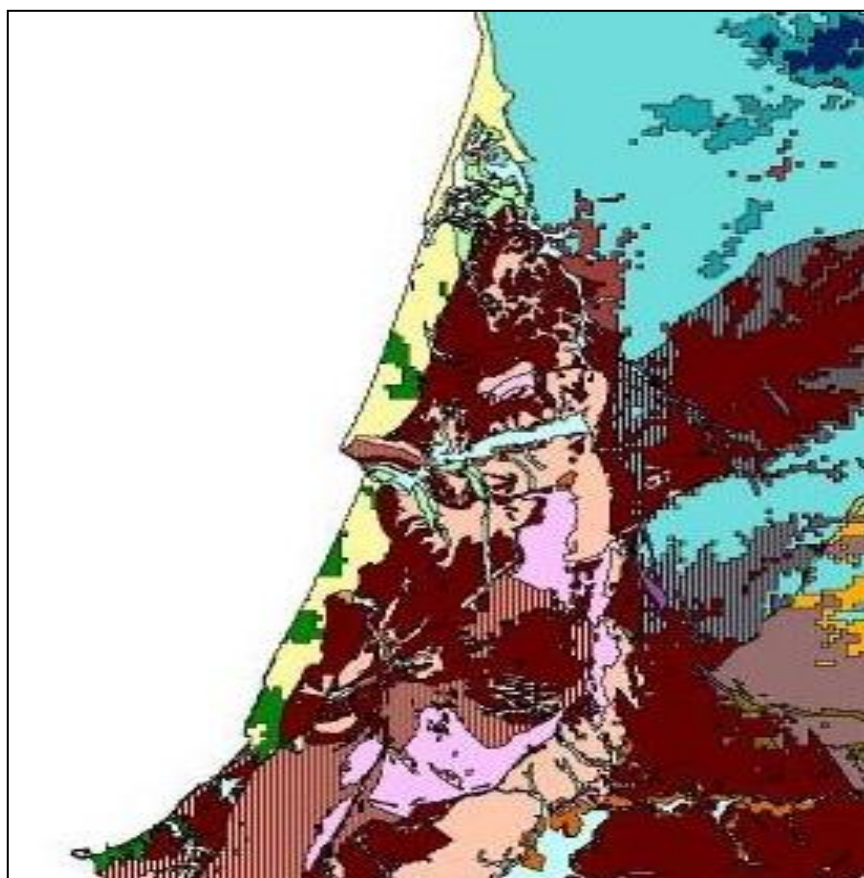


Figura 8. Extrato da Carta de Vegetação Natural Potencial da região das Matas Litorais (CAPELO et al., 2007). Legenda: amarelo claro: pinhal-bravo e manso; com zimbros (*Juniperus turbinata* e *J. navicularis*); verde: medronhais com samoucos e carrascos arbóreos (*Arbutus unedo*, *Morella faya* e *Quercus rivasmartinezii*); castanho: sobreiro; azul: árvores ripícolas.

Estes modelos cartográficos são aproximativos e não extrapoláveis para escalas de detalhe ao nível de projeto. No entanto a macrozonagem que fornecem permite tomar decisões ecologicamente coerentes com objetivos de qualidade ambiental máxima no futuro das Matas Litorais.

Decorre da imagem *ex ante* 2017 proposta que os povoamentos a instalar na futura mata deverão aproximar-se das supracitadas condições que maximizem a diversidade pontual (alfa) e de habitats (beta) e em simultâneo para todos os descritores de biodiversidade relevantes.

2. Plano de ação

Assim, em termos de objetivos gerais, o Plano de acção da componente 3.3. de monitorização de habitats terrestres enunciamos os seguintes:

2.1 Uniformizar a informação recolhida antes de outubro de 2017, em parcelas ou pontos de amostragem que possam ser usados para:

- i. comparação temporal da sucessão ecológica post outubro de 2017
- ii. Progressão das ações do restauro ecológico post outubro de 2017
[Ex. pontos e parcelas do 6IFN, parcelas de monitorização permanente do estado das florestas, parcelas de projectos anteriores ou que estavam em vigor na área em outubro de 2017, novas parcelas complementares post outubro de 2017].

2.2 Desenho de uma rede de monitorização que possa incorporar todos os indicadores de qualidade da biodiversidade.

Descritores a considerar (contribuidores):

- habitats terrestres (Anexo 1 e EUNIS)
- Estrutura da Vegetação arbórea e sub-arbórea, diversidade, continuidade, complexidade
- Espécies arbóreas e sub-arbóreas nativas
- Lepidópteros
- Invertebrados epígeos
- Vertebrados
 - espécies cinegéticas,
 - micromamíferos,
 - lagomorfos, carnívoros
 - Ungulados
 - Morcegos
 - Répteis
 - anfíbios
- Aves terrestres
- Habitats lineares
 - Paisagem
 - Qualidade do solo

2.3 Objetivos da rede de monitorização dos habitats terrestres das ML

A monitorização a realizar, tem como objetivos principais: i) comparar a situação pré-fogo de outubro de 2017 com a situação atual; ii) acompanhar a evolução da composição e estrutura de habitats e descritores

de biodiversidade conexos (v. acima). Ao longo da evolução natural dos povoamentos, entretanto em regeneração natural e aqueles a instalar por sementeira/plantação.

As decisões de restauro poderão ser, a título de exemplo: *promoção*, incluindo a regeneração natural passiva ou facilitada pela gestão florestal; ou *ativa*, incluindo acções de engenharia florestal e rural: plantação de espécies arbórea e arbustivas pertencentes à VNP ou outras consideradas de qualidade ecológica relevante associadas a palissadas, pontos de água e abrigos/ ninhos artificiais para fauna.

Assim, define-se uma relação estreita entre as decisões de gestão adaptativa, incluindo a gestão florestal e o decorrer do restauro de habitats que é adaptativa e e que considera os resultados da monitorização:

figura 8:

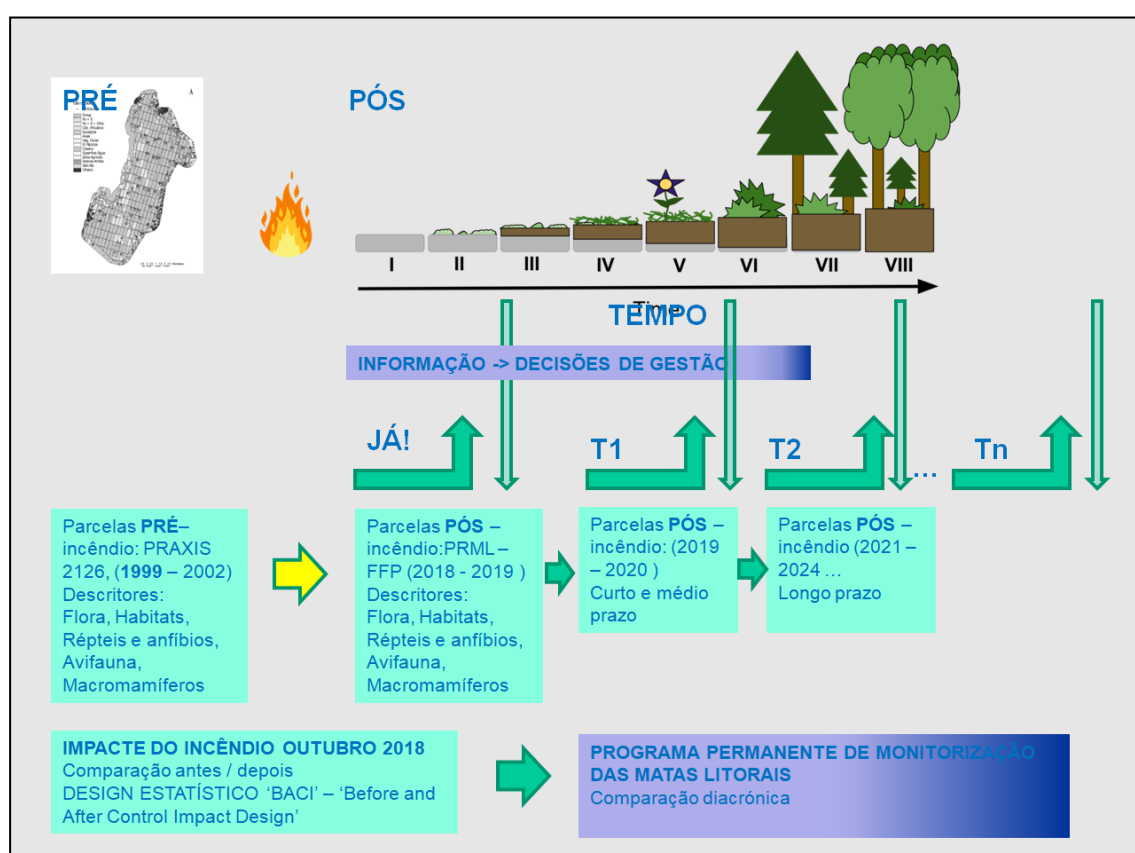


Figura 9. Esquema de relação entre a monitorização de habitats terrestres e a gestão/evolução dos habitats/povoamentos.

2.4 Caraterísticas gerais da rede de amostragem das Matas Litorais

- A rede de amostragem das ML deverá, na medida do possível conter as parcelas de estudos anteriores a outubro de 2017 cuja localização for possível recuperar.
- A rede de parcelas deve acompanhar as fases culturais e sucessionais das ML.
- A rede de parcelas possui um conjunto de pontos centrais que são referência comum para todas as amostragens a efetuar nas monitorizações de cada descritor (ver 2.2.), independentemente do processo específico de amostragem a estabelecer por cada equipa de especialistas (parcelas de forma e dimensão adequada, transetos, amostragem aleatória, sistemática, orientada, etc.). (V. exemplos de parcelas de amostragem em Anexo)
- A rede pontos centrais é obtida aleatoriamente numa malha regular.
- A rede de parcelas deve ser estendida na proporção, a determinar, do esforço permitido por um futuro projeto de monitorização, a implementar, proporcional à área de cada Mata ou unidade de gestão e diversidade pressuposta de habitats.
- Independentemente das análises setoriais de cada descritor, produzir-se-á, em cada época de monitorização, uma metaanálise de dados global, voluntária e de autoria coletiva, de todos os descritores relevantes entre si, incluindo os estruturais e de gestão.
- Os procedimentos de metaanálise serão independentes dos protocolos individuais de cada descritor, mas a coordenação promoverá esforço para atingir a normalização possível em termo de registo de dados e de tratamento estatístico dos mesmos para facilitar as meta-comparações entre descritores.
- As meta-análises terão como base os procedimentos estatísticos multivariados BACI – ‘Before and After Control Impact Design’, isto é métodos formais de comparação estatística ‘antes e depois’ para aferir o impacto na composição de comunidades ecológicas antes e depois do fogo de 2017.
- A concretização dos protocolos de amostragem será função dos recursos financeiros e logísticos disponíveis num âmbito de um ou mais projetos individuais por descritor ou conjuntos entre vários descritores a propor no futuro.

2.5 Resultados esperados e perspetivas de ação

Em face da necessidade de integrar, de forma interativa, as decisões de gestão e monitorização, apresentamos uma súmula do que perspetivamos como um futuro Projeto de implementação da rede de monitorização de habitats terrestres. Incorporamos ainda aquilo que do conhecimento-especialista nos parece razoável poder recomendar como direções a seguir no início das ações de gestão simultâneas ao início da primeira época de monitorização. [Agrupamos genericamente as ações em dois grandes grupos:

1. 'habitats', incluindo flora, vegetação e tipos de habitats Anexo1, EUNIS e habitats de fauna; 2: descritores faunísticos].

1. Propostas HABITATS [J.Capelo e contribuidores]

Monitorização e Cartografia de Habitats e Estádios Pré-Habitat (2 em 2 anos).

- Incorporação na gestão silvícola de ações facilitadoras da regeneração espontânea:
 - Gestão do coberto arbóreo
 - Gestão de vegetação sob coberto (reserva ou controlo; uso de pastoreio)
 - Proteção ativa de regeneração de espécies arbóreas e arbustivas altas espontâneas
 - Erradicação ativa de invasores (plântulas e adultas)
 - Interação com linha 4.2. [Modelos de Silvicultura para a gestão de valores naturais sensíveis].
- Restauro ativo com recurso a plantação de espécies 'engenheiras', i.e. estruturantes da progressão sucessional .
 - Ex. Salix arenaria, Morella faya, Quercus suber, Quercus robur, Salix atrocinerea, Arbutus unedo
- Avaliação de impacte nos habitats dadores
- Engenharia natural: facilitação geomorfológica dos habitats (fisiografia, hidrologia)
- Facilitação hidrológica de habitats.
 - Ex. Facilitação pontual de condições de drenagem interna favoráveis a turfeiras litorais
 - Promoção de área de habitats conforme decisões de Planeamento Florestal para as Matas Litorais.

2. Propostas FAUNA [Nuno Onofre, Ricardo Paiva e contribuidores]

- Instalar parcelas para seguir a evolução da vegetação e da fauna de vertebrados de acordo com: 1) sem intervenção; 2) com plantação e 3) com sementeira. Parcelas de 8 ha, 200x400m; =/> 3 parcelas por cada tipo de intervenção.
- Deixar permanentemente um número sustentado de cerca 4-5 "sementões" por talhão de ~30 ha. A longo prazo, promover pinheiros-mansos em lugar de pinheiros-bravos. ("Sementões" não no sentido da função tradicional, mas apenas na manutenção da sua existência ad mortem, do ponto de vista paisagístico e como habitat para a avifauna de grande tamanho - águias-cobreiras, pesqueiras, etc.).
- Intercalar alguns talhões ou áreas escassamente arborizadas permanentes (com pinheiro-manso ou bravo a manter permanentemente) e possuidoras de charcos permanentes (mesmo que artificiais).
- Intercalar, quando edafoclimaticamente faça sentido, talhões ou faixas de 50-100m de largura com sobreiro e/ou outras folhosas entre os talhões puros de pinheiro-bravo.

- Intercalar, quando edafoclimaticamente faça sentido, talhões de povoamentos mistos de pinheiro-bravo (espécie dominante), pinheiro-manso, sobreiro e/ou outras folhosas entre os talhões puros de pinheiro-bravo.
- Fomentar a instalação de bosquetes ripícolas exclusivamente constituídos por plantas autoctones e edafoclimaticamente adaptadas. Erradicar espécies exóticas ou invasoras, à excepção de eucaliptos de grande porte, que apenas deverão ser mantidos ad mortem.

3. Referências

AGUIAR, C. & J. CAPELO (2004) ANEXO às fichas dos habitats de pinhal: 2270, 2180 e 9540. Ficha do Relatório do Plano Sectorial NATURA2000. ICN.

CAPELO, M., ONOFRE, N. E REGO, F. (2001) Ensaio de modelação do habitat de rapinas florestais numa área de Pinhal-bravo (*Pinus pinaster* Aiton) com recurso aos Modelos Lineares Generalizados (GLM). In: Capelo, M., Granadeiro, J.P., Pacheco, C. e Ramos, J. (Eds), Livro de Resumos do III Congresso de Ornitologia da SPEA, 1-4 Novembro, Castelo Branco, pp: 69.

CAPELO, J., MESQUITA, S., COSTA, J.C., RIBEIRO, S., ARSÉNIO, P., NETO, C., MONTEIRO, T., AGUIAR, C., HONRADO J., ESPÍRITO-SANTO, M.D. & LOUSÃ, M. (2007) A methodological approach to potential vegetation modeling using GIS techniques and phytosociological expert-knowledge: application to mainland Portugal. *Phytocoenologia* 37(3-4): 399-415.

CAPELO, M., ONOFRE, N., REGO, F., MONZÓN, A. E CORTEZ, P. (2001) Modelação da presença das principais espécies de mamíferos em Pinhais-bravos do Norte e Centro de Portugal. Implicações para a sua gestão. In: Livro de Resumos do IV Congresso Florestal Nacional, Sociedade Portuguesa de Ciências Florestais, 28-30 de Novembro, Évora.

FABIÃO, J.L., ONOFRE, N., FARIA, P., CAPELO, M., MONZON, A. E REGO, F. (2001) Observações sobre a herpetofauna de pinhais-bravos do litoral Centro e do Norte de Portugal. In: Livro de Resumos do IV Congresso Florestal Nacional, Sociedade Portuguesa de Ciências Florestais, 28-30 de Novembro, Évora.

FERNANDES, E., ONOFRE, N., CAPELO M. & REGO, F. (2001) Comunidades de pequenas aves dos estádios de desenvolvimento do Pinhal-bravo (*Pinus pinaster* Aiton) no Centro de Portugal. In: Capelo, M., Granadeiro, J.P., Pacheco, C. e Ramos, J. (Eds), Livro de Resumos do III Congresso de Ornitologia da SPEA, 1-4 Novembro, Castelo Branco.

ONOFRE, N., CAPELO, J., REGO, F., MONZÓN, A., FERNANDES, E., CAPELO, M., FARIA, P., MESQUITA, S., FABIÃO, J. L., LOPES, D., CORTEZ, P., MARCOS, N., TEIXEIRA, F., BENTO, P. & SEQUEIRA, M. (2003) Searching for biodiversity indicators in Portuguese maritime pinewoods. In: Marchetti, M., Barbati, A., Estreguil, C. e Larsson, T.B. (Eds), Abstracts booklet of the Conference Monitoring and indicators of forest

biodiversity in Europe - from ideas to operationality, 12-15 November, IUFRO, European Environment Agency (EEA), European Forest Institute (EFI), Florence, Italy, pp: 61.

ANEXOS – exemplos de protocolos de amostragem de campo

1. Ficha de campo dos habitats (vegetação)
2. Espécies presentes nos quadros
3. Outras espécies encontradas na área de estudo
4. Caracterização bioclimática da área1. Ficha de campo

Área de estudo _____ **Estação de amostragem nº** _____

Data - __/__/__ Coordenadas UTM _____/_____ Carta militar _____

Altitude _____ m s.m. Exposição _____ ° Declive _____ °

Profundidade média horizonte superficial _____ cm Natureza da rocha mãe _____

Pedregosidade _____ % Situação ecofisiográfica _____ (Crista, Meia Encosta, Fundo de vale)

Inventário da comunidade _____ (A, B, C, D)

Espécie	Escala Coberto/ Abundância (*)	Nº de Colector

(*) Escala modificada de coberto abundância de Braun-Blanquet

Símbolo	Código numérico	Coberto/abundância
r	1	< 5% (raro)
+	2	< 5% (pouco abundante)
1	3	< 5% (abundante)
2m	4	< 5% (muito abundante)
2a	5	[5-12.5[%
2b	6	[12.5-25[%
3	7	[25-50[%
4	8	[50-75[%
5	9	[75-100[%

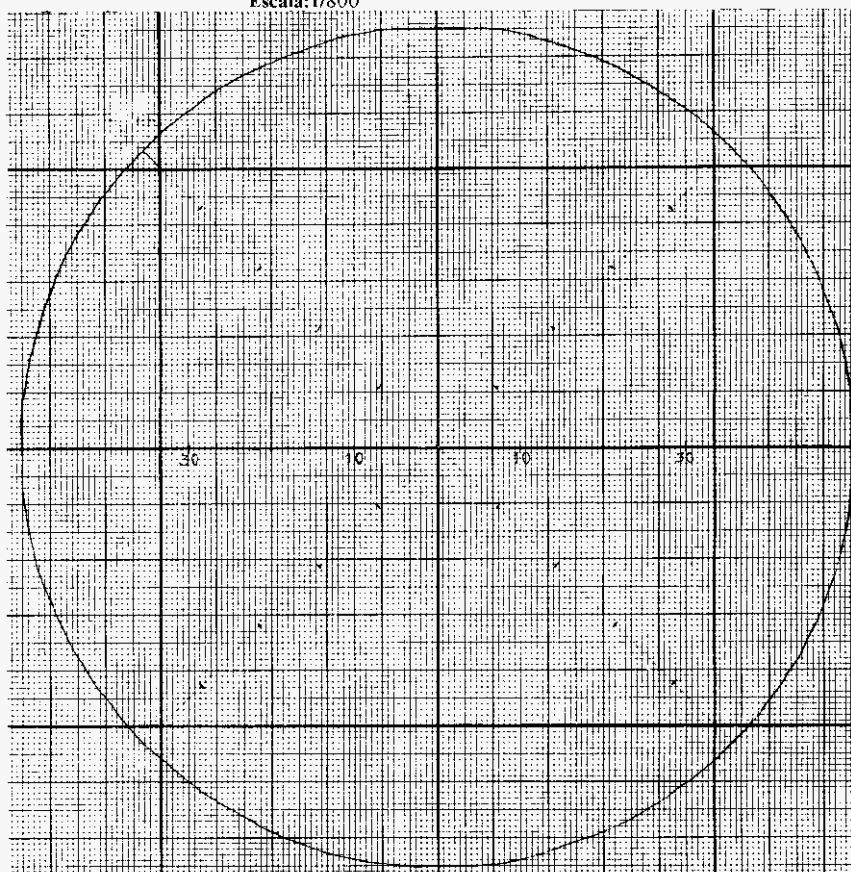
Parcela nº__

Representação cartográfica das comunidades vegetais presentes na parcela

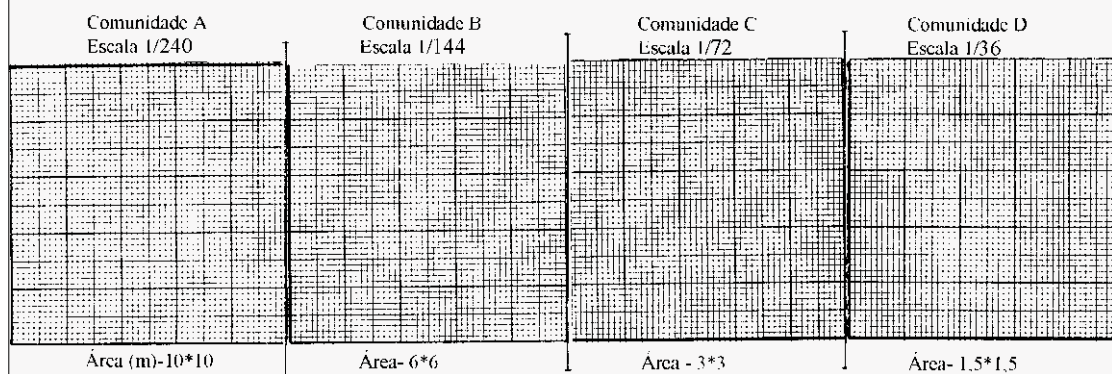
A- Matagal alto; B- Mato; C- Arrelvados vivazes; D-Herbáceas anuais;
(O aparecimento de outras comunidade. será assinalado pontualmente na parcela)

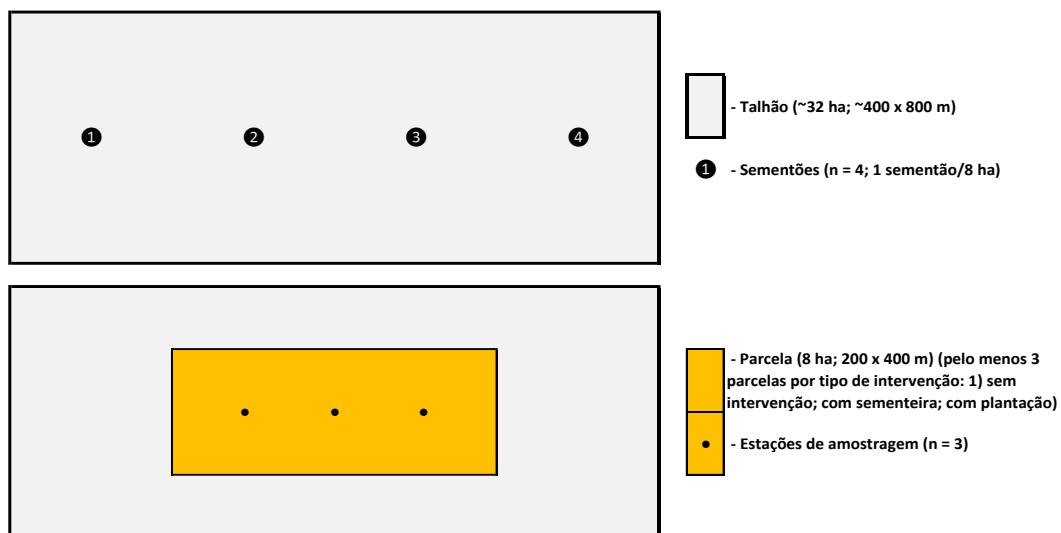
Escala: 1/800

Comuni.	Alt. media (m)
A	
B	
C	
D	



Representação gráfica coberto/abundância, dos inventários em cada comunidade vegetal
(Será realizado apenas 1 inventário fitossociológico por cada comunidade)





Desenho de parcelas de amostragem para aves de rapina e macromamíferos e fauna cinegética (ONOFRE & PAIVA, inéd.)