

Projecto FORSEE

Uma rede europeia de zonas piloto para a avaliação de critérios e indicadores de gestão florestal sustentável

Relatório Regional Final

Portugal Centro

Parte 1: Síntese

Autores

Sónia Pacheco Faias

Paulo Morais

Susana Dias

Sara Morão

Raul Salas

Margarida Tomé

Fernando Páscoa

Pedro Ochoa

FORSEE Projecto nº20



Projecto cofinanciado pela União Europeia
Iniciativa comunitária FEDER
INTERREG IIIB *Espaço Atlântico*



www.iefc.net

PARTE 1: SÍNTESE

1	O projecto	3
1.1	Objectivos.....	3
1.2	Organização ao nível regional.....	3
2	Os indicadores seleccionados	5
2.1	Contexto	5
2.1.1	Valores dos indicadores estimados	6
2.2	Resultados por indicador.....	8
2.2.1	Critério 1.....	8
2.2.1.1	Considerações gerais	8
2.2.1.2	Resultados obtidos dentro da estrutura do projecto FORSEE	8
2.2.2	Critério 2.....	19
2.2.2.1	Considerações gerais	19
2.2.2.2	Resultados obtidos dentro da estrutura do projecto FORSEE	19
2.2.3	Critério 3.....	23
2.2.3.1	Considerações gerais	23
2.2.3.2	Resultados obtidos dentro da estrutura do projecto FORSEE	23
2.2.4	Critério 4.....	30
2.2.4.1	Considerações gerais	30
2.2.4.2	Resultados obtidos dentro da estrutura do projecto FORSEE	30
2.2.5	Critério 5.....	55
2.2.5.1	Considerações gerais	55
2.2.5.2	Resultados obtidos dentro da estrutura do projecto FORSEE	56
2.2.6	Critério 6.....	68
2.2.6.1	Considerações gerais	68
2.2.6.2	Resultados obtidos dentro da estrutura do projecto FORSEE	68
3	Conclusão.....	82
4	Referências Bibliográficas	85

1 O projecto

A sustentabilidade é um conceito global discutido desde a cimeira do Rio (1992) aplicável em diversas áreas, por exemplo na gestão florestal. O protocolo de Quioto, um documento de elevada importância nas questões ambientais actuais, concede à floresta um papel no cumprimento dos objectivos estabelecidos, uma vez que esta pode contribuir para o armazenamento de carbono.

Os países que se inserem no Espaço do Arco Atlântico possuem florestas que constituem um conjunto biogeográfico notório, devido ao seu clima oceânico temperado muito favorável ao crescimento das espécies florestais que, como já referido, são sumidouros de carbono, nas suas componentes aérea e subterrânea.

Neste contexto surge o projecto FORSEE – *Uma rede europeia de zonas piloto para a avaliação de critérios e indicadores de gestão florestal sustentável*. Iniciado pelo Instituto Europeu da Floresta Cultivada (IEFC), tem a participação de diversos parceiros de Portugal, Espanha, França e Irlanda, países que se inserem no denominado Espaço do Arco Atlântico.

1.1 Objectivos

O projecto tinha como finalidade fornecer métodos, instrumentos e competências às regiões participantes, para avaliação da sustentabilidade da gestão florestal. Numa segunda abordagem, cada região participante propunha realizar um estudo específico sobre determinado critério, nomeadamente a contribuição das florestas para o armazenamento de carbono, o estado fitossanitário da floresta, a biodiversidade, as funções sócio-económicas e as funções de protecção da floresta.

1.2 Organização ao nível regional

O projecto contemplava 9 regiões participantes e um total de 22 parceiros, dos quais 5 eram portugueses. A região do Centro de Portugal tinha como parceiros: o Instituto Superior de Agronomia (ISA), a Escola Superior Agrária de Coimbra (ESAC), a Associação da Indústria Papeleira (CELPA) e a Confederação dos Agricultores de Portugal (CAP).

A Região do Pinhal Interior Norte foi seleccionada como zona estudo para o Centro de Portugal, com uma superfície de 261 774 ha, abrangendo os municípios de Alvaiázere, Ansião, Arganil, Castanheira de Pêra, Figueiró dos Vinhos, Góis, Lousã, Miranda do Corvo, Oliveira do Hospital, Pampilhosa da Serra, Pedrógão Grande, Penela, Tábua e Vila Nova de Poiares.

O Concelho da Lousã foi a zona piloto onde decorreu a avaliação dos indicadores de sustentabilidade, com uma área de 13 841 ha. As zonas estudo e piloto do Centro de Portugal estão identificadas nas figuras 1 e 2.

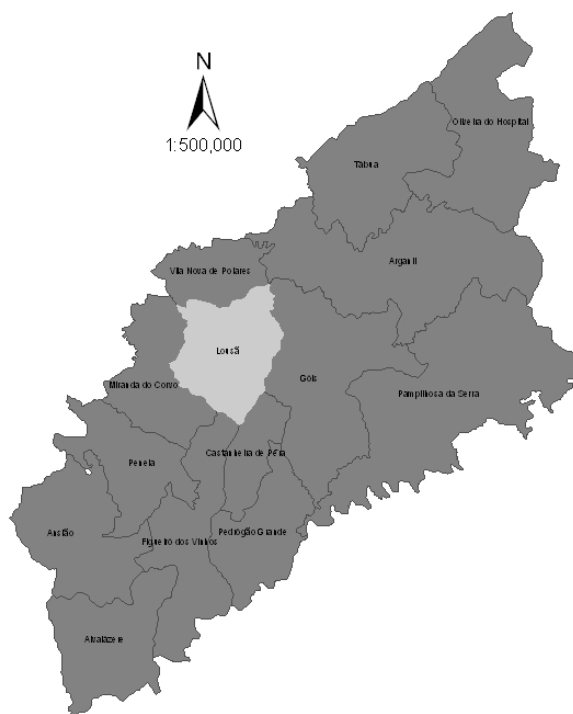


Figura 1 – Região estudo do Centro de Portugal : Pinhal Interior Norte

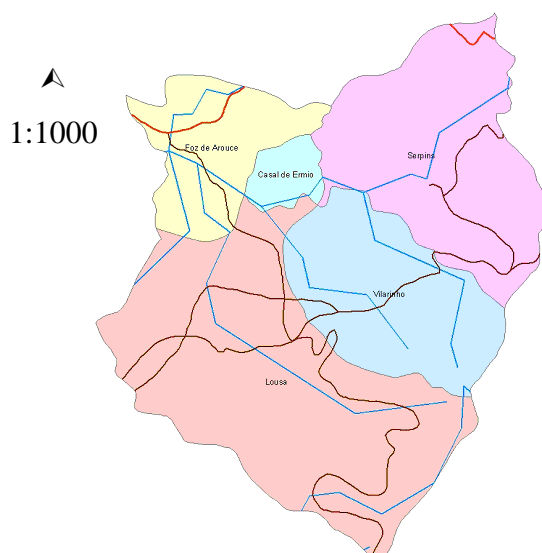


Figura 2 – Zona piloto : Lousã

2 Os indicadores seleccionados

2.1 Contexto

Na primeira fase foi necessário definir os indicadores a considerar na avaliação da sustentabilidade das florestas. Para tal foram constituídos 6 grupos, um por cada critério de sustentabilidade, com peritos nacionais e internacionais. Da lista de indicadores obtidos por revisão bibliográfica, apenas foram seleccionados para avaliação os indicadores cuja aplicabilidade suscitava dúvidas.

Para avaliar os indicadores de sustentabilidade seleccionados, foi providenciado um manual de campo com métodos e procedimentos propostos pelos diferentes grupos de peritos, provenientes da bibliografia. O seu objectivo foi uniformizar os procedimentos em todas as regiões participantes. No entanto a sua aplicação considerava os condicionalismos da região e procedimentos específicos do próprio inventário florestal nacional.

No caso de Portugal, para avaliar a maioria dos indicadores de sustentabilidade foi efectuado um inventário florestal na zona piloto – Lousã – com recolha de dados para: a caracterização dos povoamentos, avaliação de volumes e biomassas, avaliação do estado sanitário dos povoamentos e da sua biodiversidade, nomeadamente quanto a vegetação, aves, carabídeos e aracnídeos.

Nos indicadores em que foi necessário obter informação não dependente do inventário florestal executado, houve algumas dificuldades na recolha da informação, sobretudo por não se encontrar disponível ou em alguns casos se revelar insuficiente. Este tipo de condicionalismos foi mais premente no critério 6, sobre funções sócio-económicas da floresta e em alguns dos indicadores do critério 3.

2.1.1 Valores dos indicadores estimados

A tabela 1 lista os indicadores seleccionados para teste no projecto FORSEE, assim como as estimativas, obtidas no projecto, dos custos da avaliação de cada indicador.

Tabela 1 – Lista de indicadores seleccionados para testar no projecto FORSEE

Critério	Indicador	Designação	Nível	Ano	Custo (€)	Unidade
1	1.1	Superfície florestal	Zona piloto	1990 1995 2005	712.50	ha
1	1.2	Volume em pé	Zona piloto	2005	1 802.22	m ³
1	1.4.1	Armazenamento de carbono na biomassa da árvore	Zona piloto	2005	1 802.22	Mg
1	1.4.2	Armazenamento de carbono nos solos	Zona piloto	2005	2 124.72	Mg
1	1.4.3	Armazenamento de carbono na madeira morta	Zona piloto	2005	2 990.25	Mg
1	1.4.4	Armazenamento de carbono na folhada	Zona piloto	2005	816.24	Mg
1	1.4.5	Armazenamento de carbono no sub-coberto	Zona piloto	2005	1 347.79	Mg
2	2.4	Estado fitossanitário	Zona piloto	2005	2 541.00	número
3	3.2	Madeira cortada	Zona piloto	2005	346.64	m ³
3	3.5	Planos de gestão florestal	Zona piloto	2005	60.08	ha
3	3.6	Acessibilidade	Zona piloto	2002	631.65	km.ha ⁻¹
3	3.7	Explorabilidade	Zona piloto	2002	2 483.49	ha
4	4.1	Composição florestal	Zona piloto	1995	755.68	ha
4	4.2	Regeneração	Zona piloto	1995	755.68	ha
4	4.3	Áreas naturais e semi-naturais	Zona piloto	1995	755.68	ha
4	4.4	Espécies florestais introduzidas	Zona piloto	1995	755.68	ha
4	4.5	Madeira morta	Zona piloto	2005	2 990.25	m ³ ha ⁻¹
4	4.7	Valor paisagístico da floresta	Zona piloto	1995	928.41	número
4	4.10a	Diversidade vegetal	Zona piloto	2005	3 371.17	número
4	4.10b	Diversidade de invertebrados	Zona piloto	2005	12 500.00	número
4	4.10c	Diversidade de avifauna	Zona piloto	2005	4 500.00	número

Critério	Indicador	Designação	Nível	Ano	Custo (€)	Unidade
5	5.1.1	Percentagem e comprimento dos cursos de água com uma faixa ripária apropriada	Zona piloto	1995	653.21	ha
5	5.1.2	Risco de erosão	Zona piloto	1995	2 758.66	Mg ano ⁻¹
5	5.1.3	Densidade viária nas áreas ripárias	Zona piloto	2005	1 241.71	m
5	5.3.2	Estado nutricional dos povoamentos florestais	Zona piloto	2005	2 254.27	% mg g ⁻¹
5	5.3.4	Rápida visualização das perturbações do solo	Zona piloto	2005	703.85	número
6	6.1	Propriedades/unidades de gestão florestais	Zona piloto	2006	693.29	número per ha
6	6.3	Receita líquida por unidade de gestão	Zona piloto	2005	0	€
6	6.4	Despesas nos serviços	Zona piloto	2004 2006	0	€
6	6.5	Emprego no sector florestal	Zona piloto	2006	30	número
6	6.6	Segurança e saúde no trabalho no sector florestal	Portugal	2004 2006	0	número
6	6.10	Acessibilidade ao recreio na floresta	Zona piloto	2005	21.59	ha

2.2 Resultados por indicador

2.2.1 Critério 1

2.2.1.1 Considerações gerais

Os indicadores de sustentabilidade do critério 1 – Manutenção e aumento apropriado dos recursos florestais e o seu contributo para os ciclos globais do carbono, foram seleccionados pelo grupo de peritos a partir da lista definida nas conferências interministeriais de Lisboa em 1998 e Viena em 2003. Na lista deste indicadores, o indicador 1.4 que apenas se refere ao carbono armazenado na biomassa lenhosa e nos solos, foi desagregado em cinco partes do ecossistema florestal que armazenam o carbono, na sua maioria identificados pelo IPCC (2000): biomassa lenhosa acima e abaixo do solo; biomassa de madeira morta; folhada no solo; sub-coberto e solos.

2.2.1.2 Resultados obtidos dentro da estrutura do projecto FORSEE

Este critério foi seleccionado como estudo específico da região Centro, pela necessidade de desenvolver e/ou melhorar equações para a predição de biomassas acima e abaixo do solo, o que foi conseguido para as principais espécies, eucalipto e pinheiro bravo. Estava contemplada a realização de uma amostragem do sub-coberto, da folhada, da madeira morta e dos solos, para obter teores de carbono. Esta amostragem apenas foi possível em algumas parcelas e foi insuficiente para o caso da madeira morta, visto esta se encontrar em pouca quantidade na maior parte das parcelas inventariadas.

Os resultados obtidos ao nível da zona piloto permitiram estimar o erro de amostragem associado, assim como estudar a relação entre a intensidade de amostragem e o referido erro. Estes resultados podem ser utilizados para definir a dimensão da região para o cálculo dos indicadores em relação a uma determinada intensidade de amostragem ou vice-versa.

Indicador 1.1 : Superfície Florestal**Custos****Resultados**

Custo

Total

712.50€

(inclui a aquisição

da

ocupação

do solo e

respectiva

análise)

Custo

por ha

0.08 €

Tabela 1 – Área florestal de 1990 para diferentes classificações

CLASSES FAO (FRA 2005)	Area 1990 (ha)	Classes IFN Portugal	Area 1990 (ha)
Floresta (F)	8435	Floresta (FL)	8435
Outras áreas arborizadas (OWL)	2457	Incultos (IC)	2457
Outros Usos (OL)	2949	Agrícola (AG)	2564
		Outros Usos	385
Total	13841	Total	13841

Fonte: CELPA

Tabela 2 – Área florestal de 1995 para diferentes classificações

CLASSES FAO (FRA 2005)	Area 1995 (ha)	Classes IFN Portugal	Area 1995 (ha)
Floresta (F)	7875	Floresta (FL)	7875
Outras áreas arborizadas (OWL)	3547	Incultos (IC)	3547
Outros Usos (OL)	2419	Agrícola (AG)	2025
		Outros Usos	394
Total	13841	Total	13841

Fonte: CELPA

Tabela 3 – Área florestal de 2005 para diferentes classificações

CLASSES FAO (FRA 2005)	Area 2005 (ha)	Classes IFN Portugal	Area 2005 (ha)
Floresta (F)	8600	Floresta (FL)	8600
Outras áreas arborizadas (OWL)	2483	Incultos (IC)	2483
Outros Usos (OL)	2758	Agrícola (AG)	2131
		Outros Usos	627
Total	13841	Total	13841

Fonte: IFN5 (DGRF)

Tabela 4 – Evolução das áreas por tipo de povoamento

Tipo de Povoamento (IFN PORTUGAL)	Area 1990 (ha)	Area 1995 (ha)	Area 2005 (ha)
Pinheiro bravo puro	3178	2475	3962
Pinheiro bravo dominante	2335	2754	1304
Eucalipto puro	1105	1561	1630
Eucalipto dominante	72	190	702
Outras folhosas puro	1076	511	376
Outras resinosas puro	189	224	25
Mistos	479	160	602
Total	8435	7875	8600

Notas

A ocupação de uso de solo de 1990 teve por base a fotointerpretação que considerou 0.2 ha de área mínima e 15 m de largura média para a floresta em faixas. Ao contrário, a fotointerpretação de 1995 e 2005 considerou uma área mínima de 0.5 ha e largura média de 20 m, de acordo com as definições da FAO. No decurso deste projecto apenas a ocupação de 1995 foi reverificada considerando a classificação da FAO, da EUNIS e do IFN. A ocupação do solo de 2005 foi estimada com a fotointerpretação por pontos de 2005, com uma grelha quadrada de 500 m de lado.

Problemas e Melhorias

Na análise da evolução do uso do solo entre 1990 e 2005 deve ser considerada a área ardida, uma vez que os fogos florestais têm um grande impacto nesta região.

Conclusões

O interesse em avaliar este indicador reside nas diferenças entre as diversas classificações florestais consideradas. Comparando as definições da FAO e as definições do IFN de 1995, esta divergência é nula.

Pela análise dos diferentes elementos das tabelas 1, 2, 3 e 4 verifica-se um decréscimo em área florestal em 1995, que se compensa pelo aumento em área inculta, nomeadamente matos, justificado pelo forte impacto dos fogos na evolução do uso do solo.

Projecto co-financiado pela União Europeia
Iniciativa comunitária FEDER
INTERREG IIIB *Espaço Atlântico*



Indicador 1.2 : Volume em pé**Custos****Resultados**

Custo Total
1 802.22€
(inclui recolha de dados e respectiva análise)

Tabela 5 – Volume total por tipo de povoamento

Tipo de povoamento	Volume Total <i>Pinus pinaster</i> (m ³)	Volume Total <i>Eucalyptus globulus</i> (m ³)	Volume Total Folhosas diversas (m ³)	Volume Total Outras coníferas (m ³)	Volume Total Todas espécies (m ³)
Pinheiro bravo puro	524840	0	0	0	524840
Pinheiro bravo dominante	136332	20789	12633	85735	255489
Eucalipto puro	0	49116	0	0	49116
Eucalipto dominante	35417	39663	20062	0	95142
Outras folhosas puro	0	0	33899	0	33899
Mistos	71920	0	16143	27691	115754
Total	768509	109568	82738	113426	1074241

Fonte: Inventário florestal do FORSEE (2005)

Custo por parcela
15.95€

Notas

O volume total calculado inclui a casca e o cepo, tendo sido utilizadas as equações por espécie disponíveis ao nível da árvore. Os resultados são apresentados em m³ por tipo de povoamento para o concelho da Lousã, considerando as áreas de ocupação do solo estimados com a fotointerpretação de pontos de 2005.

Problemas e Melhorias

Uma vez que nem todas as espécies florestais têm equações de volume disponíveis, em algumas espécies foram utilizadas as equações das espécies mais similares, por exemplo, no caso de outros pinheiros foram aplicadas as equações do pinheiro bravo.

Conclusões

As principais espécies existentes nos povoamentos da Lousã são o Pinheiro bravo e o Eucalipto. Por esta razão, os cálculos de volume total destas espécies foram considerados em separado das outras espécies de folhosas e de resinosas, e apresentados na tabela 5 para os povoamentos puros e dominantes. O volume total médio para todas as espécies independentemente do tipo de povoamento é de 125 m³ por hectare.

Projecto co-financiado pela União Europeia
Iniciativa comunitária FEDER
INTERREG IIIB *Espaço Atlântico*



Indicador 1.4.1 : Armazenamento de carbono na biomassa da árvore**Custos****Resultados**

Custo Total
1 802.22€
(inclui recolha de dados de inventário e respectiva análise)

Custo por parcela
15.95€

Tabela 6 – Biomassa acima do solo por espécie e por tipo de povoamento

Tipo de povoamento	Biomassa acima do solo <i>Pinus pinaster</i> (Mg)	Biomassa acima do solo <i>Eucalyptus globulus</i> (Mg)	Biomassa acima do solo Folhosas diversas (Mg)	Biomassa acima do solo Outras coníferas (Mg)
Pinheiro bravo puro	303235	0	0	0
Pinheiro bravo dominante	80946	10918	10721	50129
Eucalipto puro	0	28584	0	0
Eucalipto dominante	18617	21899	12804	0
Outras folhosas puro	0	0	26482	0
Mistos	44871	0	12987	17721
Total	447670	61401	62993	67851

Fonte: Inventário florestal do FORSEE (2005)

Tabela 7 – Biomassa abaixo do solo e biomassa total para as principais espécies florestais por tipo de povoamento

Tipo de povoamento	Biomassa abaixo do solo <i>Pinus pinaster</i> (Mg)	Biomassa abaixo do solo <i>Eucalyptus globulus</i> (Mg)	Biomassa total <i>Pinus pinaster</i> (Mg)	Biomassa total <i>Eucalyptus globulus</i> (Mg)
Pinheiro bravo puro	32014	0	335249	0
Pinheiro bravo dominante	6026	2715	86971	13633
Eucalipto puro	0	7109	0	35693
Eucalipto dominante	3263	5446	21881	27345
Outras folhosas puro	0	0	0	0
Mistos	1673	0	46544	0
Total	42976	15270	490645	76671

Fonte: Inventário florestal do FORSEE (2005)

Tabela 8 – Biomassa acima do solo e correspondente carbono por tipo de povoamento

Tipo de povoamento	Biomassa acima do solo Todas as espécies (Mg ha-1)	Carbono armazenado Todas as espécies (Mg C ha-1)	Biomassa acima do solo Todas as espécies (Mg)	Carbono armazenado Todas as espécies (Mg C)
Pinheiro bravo puro	77	37	303235	146002
Pinheiro bravo dominante	117	59	152713	76357
Eucalipto puro	18	9	28584	14292
Eucalipto dominante	76	38	53320	26660
Outras folhosas puro	70	33	26482	12295
Mistos	121	60	75579	37789
Total			626791	313396

Fonte: Inventário florestal do FORSEE (2005)

Notas

A biomassa é calculada acima do solo (tronco e copa) e abaixo do solo (raízes) utilizando as equações disponíveis para cada espécie. Para converter a biomassa da árvore em carbono armazenado, foi utilizado o factor de conversão de 0.5, independentemente da espécie.

Os resultados são apresentados por tipo de povoamento considerando as áreas de ocupação do solo estimados com a fotointerpretação por pontos de 2005.

Problemas e Melhorias

Para estimar a biomassa de raízes, apenas existem disponíveis equações ao nível da árvore para o Pinheiro bravo e ao nível do povoamento para o Eucalipto.

Conclusões

Na tabela 6 apresentam-se os valores de biomassa acima do solo para as diferentes espécies presentes nos diversos povoamentos, destacando-se o pinheiro bravo por ser a maior área de povoamento na Lousã.

A biomassa total da árvore, definida pela soma da biomassas acima do solo (tronco e copa) e abaixo do solo (raízes), é calculada apenas para o Eucalipto e para o Pinheiro bravo. Através da tabela 7 verifica-se que a biomassa de raízes no Pinheiro bravo representa cerca de 9% da biomassa total da árvore, enquanto que no Eucalipto esta proporção é aproximadamente 20%.

Os valores de biomassa da árvore e correspondente carbono armazenado apresentados na tabela 8 são relativos à soma da biomassa acima do solo (tronco e copa) para todas as espécies florestais existentes. O carbono armazenado na biomassa acima do solo existente nos povoamentos da Lousã é de aproximadamente 37 Mg de carbono por ha. Comparando o carbono armazenado na biomassa total nos povoamentos de pinheiro bravo e de eucalipto, encontramos 36 Mg de carbono por ha e 13 Mg de carbono por ha, respectivamente.

Projecto co-financiado pela União Europeia
Iniciativa comunitária FEDER
INTERREG IIIB *Espaço Atlântico*



Indicador 1.4.2 : Armazenamento de carbono nos solos**Custos**

Custo Total

2 173.25€

(inclui recolha de dados, respectiva análise e processamento)

Custo por parcela
43.74€**Resultados**

Tabela 9 – Carbono armazenado no solo por tipo de povoamento

Tipo de povoamento	Carbono no solo (Mg C ha ⁻¹)	Carbono Total (Mg C)
Pinheiro bravo puro	96	380091
Pinheiro bravo dominante	63	81821
Eucalipto puro	42	68759
Eucalipto dominante	45	702
Mistos	110	68970

Fonte: 2005 Inventário Florestal do FORSEE

Notas

A recolha de amostras foi realizada em duas profundidades: 0-30 cm e 0-60 cm e a análise do teor de carbono foi realizada na profundidade de 0-30 cm.

Os valores são apresentados para os povoamentos das espécies mais importantes e para os povoamentos mistos, considerando as áreas de ocupação do solo estimados com a fotointerpretação por pontos de 2005.

Problemas e Melhorias

Na recolha das amostras de solo, houve uma redução do número de pontos de recolha, dentro da parcela, de 10 para 4, devido a densidades elevadas do sub-coberto, e à elevada pedregosidade. Também devido à reduzida espessura do solo, nem sempre foi possível atingir a profundidade definida.

Conclusões

Comparando os valores dos diferentes povoamentos apresentados na tabela 9, é notório que os povoamentos mistos contêm mais carbono no solo, e os povoamentos de eucalipto contêm quase metade desse valor. No seu total os povoamentos da Lousã armazenam no solo aproximadamente 70 Mg de carbono por ha.

Projecto co-financiado pela União Europeia
Iniciativa comunitária FEDER
INTERREG IIIB *Espaço Atlântico*



Indicador 1.4.3 : Armazenamento de carbono na madeira morta**Custos****Resultados**

Custo

Tabela 10 – Biomassa da madeira morta no solo (*logs*) e na madeira morta em pé (*snags*) por tipo de povoamento

Total

Tipo de povoamento	Biomassa Snags (Mg ha ⁻¹)	Biomassa Logs (Mg ha ⁻¹)	Biomassa Snags (Mg)	Biomassa Logs (Mg)
Pinheiro bravo puro	0,8	4,7	3251	18740
Pinheiro bravo dominante	0,3	0,3	343	326
Eucalipto puro	0,2	0,4	275	714
Eucalipto dominante	0,1	0,3	62	198
Outras folhosas puros	0,6	0,8	233	316
Mistos	0,3	7,1	181	4421
Ardidos	1,0	0,9	698	626
Total			5043	25341

Fonte: 2005 Inventário Florestal do FORSEE

(inclui recolha de dados, respectiva análise e processamento)

Custo por

Tabela 11 – Carbono armazenado na madeira morta por tipo de povoamento

parcela
26.46€

Tipo de povoamento	Biomassa total Madeira morta (Mg ha ⁻¹)	Carbono Madeira morta (Mg C ha ⁻¹)	Biomassa total Madeira morta (Mg)	Carbono Madeira morta (Mg C)
Pinheiro bravo puro	5,6	2,8	21991	10995
Pinheiro bravo dominante	0,5	0,3	669	334
Eucalipto puro	0,6	0,3	989	495
Eucalipto dominante	0,4	0,2	260	130
Outras folhosas puros	1,5	0,7	550	275
Mistos	7,3	3,7	4602	2301
Ardidos	1,9	0,9	1324	662
Total			30385	15192

Fonte: 2005 Inventário Florestal do FORSEE

Notas

A biomassa de madeira morta no solo (*logs*) foi estimada de acordo com o método descrito por Van Wagner (1982), tendo sido realizadas medições em dois transectos perpendiculares de 50 m. Salienta-se que não se encontrou uma quantidade elevada de madeira morta, visto que esta é geralmente retirada para redução de combustível (fogos florestais). A madeira morta em pé (*snags*) foi medida nas parcelas de inventário, considerando os limites de diâmetro, 50 mm no eucalipto e 75 mm nas outras espécies. O volume foi estimado utilizando as equações de volume disponíveis para as espécies, quando vivas.

Os resultados são apresentados por tipo de povoamento considerando as áreas de ocupação do solo estimados com a fotointerpretação por pontos de 2005.

Problemas e Melhorias

Constatou-se que para as espécies florestais mais importantes na região não existem disponíveis equações ou factores de conversão para estimar a biomassa da madeira morta. Para ultrapassar este facto foram recolhidas algumas amostras de madeira morta e foi obtido um factor de conversão de volume em biomassa independente da espécie e do grau de decomposição, com o valor 0,33.

Conclusões

Neste indicador é relevante separar a biomassa de madeira morta no solo (*logs*) da madeira em pé (*snags*) e da madeira ardida. Na tabela 10 verifica-se que a 4% de biomassa de madeira morta é consequência dos incêndios florestais.

A floresta da Lousã contém cerca de 2 Mg de carbono por ha em madeira morta.

Projecto co-financiado pela União Europeia
Iniciativa comunitária FEDER
INTERREG IIIB *Espaço Atlântico*



Indicador 1.4.4 : Armazenamento de carbono na folhada**Custos**

Custo Total

833.02€

(inclui recolha de dados, respectiva análise e processamento)

Custo por

parcela

22.06€

Resultados

Tabela 12 – Carbono armazenado na folhada do solo por tipo de povoamento

Tipo de povoamento	Biomassa na folhada (Mg ha ⁻¹)	Carbono na folhada (Mg C ha ⁻¹)	Biomassa na folhada (Mg)	Carbono na folhada (Mg C)
Pinheiro bravo puro	10,9	5,4	43086	21223
Pinheiro bravo dominante	6,7	3,3	8716	4311
Eucalipto puro	7,5	3,4	12249	5470
Eucalipto dominante	3,3	1,6	2344	1151
Outras folhosas puro	15,3	6,9	5755	2590
Mistos	13,5	5,3	8479	3311
Matos	8,0	3,8	19887	9490
Total			80629	38054

Fonte: Inventário florestal do FORSEE (2005)

Notas

As amostras de folhada foram recolhidas em pequenas parcelas quadradas com 1 m de lado, em 39 parcelas de inventário, tendo sido a espessura medida em cada lado e feita a sua média.

Os resultados são apresentados por tipo de povoamento considerando as áreas de ocupação do solo estimados com a fotointerpretação por pontos de 2005.

Conclusões

Os povoamentos da Lousã e as áreas de matos armazenam na folhada no solo, aproximadamente 4 Mg de carbono por ha, estando a maior proporção contida nos povoamentos de pinheiro bravo, quando comparando com outros povoamentos.

Projecto co-financiado pela União Europeia
Iniciativa comunitária FEDER
INTERREG IIIB *Espaço Atlântico*



Indicador 1.4.5 : Armazenamento de carbono no sub-coberto

Custos	Resultados				
Custo Total	Tabela 13 – Carbono armazenado na vegetação arbustiva por tipo de povoamento				
1 247.04€	Tipo de povoamento	Biomassa subcoberto (Mg ha⁻¹)	Carbono subcoberto (Mg C ha⁻¹)	Biomassa subcoberto (Mg)	Carbono subcoberto (Mg C)
(inclui recolha de dados, respectiva análise e processamento)	Pinheiro bravo puro	12,3	6,0	48632	23887
	Pinheiro bravo dominante	15,8	7,5	20662	9833
	Eucalipto puro	9,8	4,8	16001	7783
	Eucalipto dominante	11,2	5,6	7838	3898
	Outras folhosas puro	9,6	4,4	3612	1650
	Mistos	20,1	9,9	12615	6192
	Matos	27,7	13,6	68675	33665
	Total			109361	53243
Custo por parcela	Fonte: Inventário florestal do FORSEE (2005)				
36.43€					

Notas

Dentro das parcelas de inventário foi medida a proporção das espécies em sub-coberto mais abundantes e respectiva altura média. Para obter valores de densidade aparente e teor de carbono foi colhida toda a vegetação arbustiva existente em pequenas parcelas quadradas com 1 m de lado, junto de 39 parcelas de inventário.

Os resultados são apresentados por tipo de povoamento considerando as áreas de ocupação do solo estimados com a fotointerpretação por pontos de 2005.

Conclusões

Pelos valores apresentados na tabela 13 constata-se que os povoamentos de pinheiro bravo armazenam a maior proporção de biomassa no sub-coberto. Os povoamentos da Lousã armazenam no subcoberto, aproximadamente 6 Mg de carbono por ha e as áreas de matos cerca de 14 Mg de carbono por ha.

Projecto co-financiado pela União Europeia
Iniciativa comunitária FEDER
INTERREG IIIB *Espaço Atlântico*



2.2.2 Critério 2

2.2.2.1 Considerações gerais

No critério 2 de sustentabilidade – Manutenção da saúde e vitalidade dos ecossistemas florestais, foram considerados os indicadores da lista definida na conferência de Viena em 2003. Para além do indicador relativo ao registo de danos provocados por agentes bióticos e abióticos, foi proposto pelo grupo de peritos um indicador adicional, de forma a obter factores chave que relacionassem características da árvore e/ou da floresta com o tipo de dano registado.

2.2.2.2 Resultados obtidos dentro da estrutura do projecto FORSEE

Os resultados obtidos dentro deste critério ficaram abaixo das expectativas, devido a uma insuficiência nos dados registados. Por uma questão financeira e também temporal, não foi possível direccionar recursos para uma recolha intensa de dados com vista a avaliar diferentes métodos de recolha de dados ou a analisar possíveis factores chave do tipo de praga e/ou doença.

Inicialmente, foi pretendido avaliar se o dispositivo descrito no manual de procedimentos do projecto, que consistia na avaliação de sanidade florestal em mais 3 parcelas, satélites da parcela de inventário, trazia melhores resultados. No entanto as restrições devidas à fisiografia/topografia da paisagem e à elevada quantidade de sub-coberto nesta região, não permitiram realizar este dispositivo num número considerável de locais de amostragem. Este facto alerta para a dificuldade de optar, genericamente, por este tipo de dispositivo em regiões com topografia complicada e paisagem diversificada.

A recolha de dados de sanidade florestal foi realizada entre Dezembro de 2005 e Janeiro de 2006, em simultâneo com os outros procedimentos do inventário florestal, por uma equipa não constituída por peritos em pragas e/ou doenças. Este período revelou não ser o mais favorável para a observação de sintomas e/ou agentes das principais pragas e doenças do tipo de povoamentos existentes, pois foi uma estação com ocorrência de temperaturas baixas e de aguaceiros.

Indicador 2.4 : Estado Fitossanitário

Custos

Custo Total

2 541.00€

(inclui recolha de dados, respectiva análise e processamento)

Custo por parcela

22.49€

Resultados

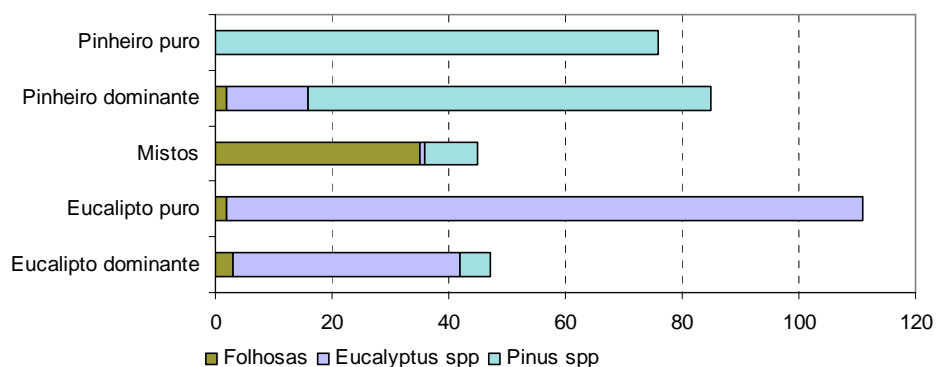


Figura 1 – Número de danos por espécie e por tipo de povoamento

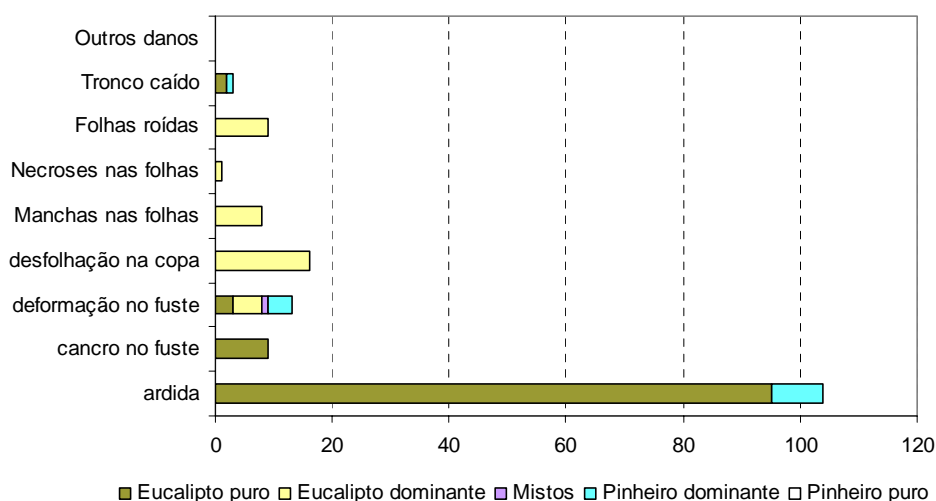


Figura 2 – Tipo de danos em eucalipto por tipo de povoamento

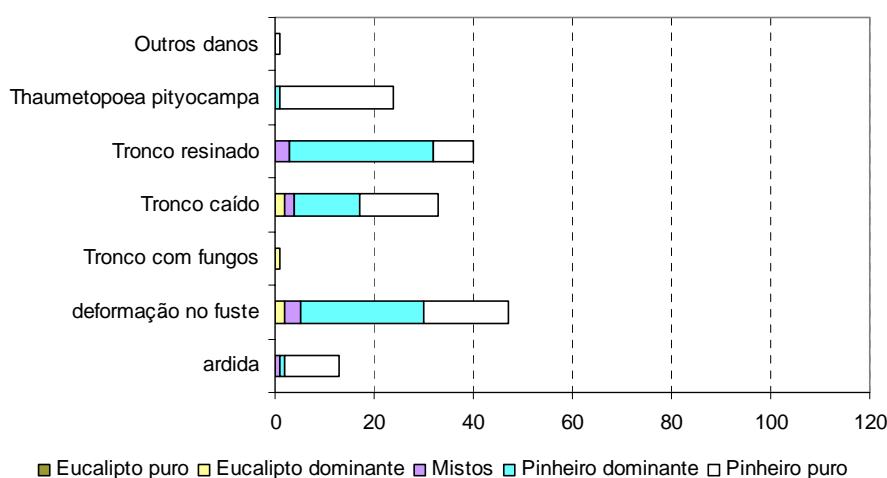


Figura 3 – Tipo de danos em pinheiro por tipo de povoamento

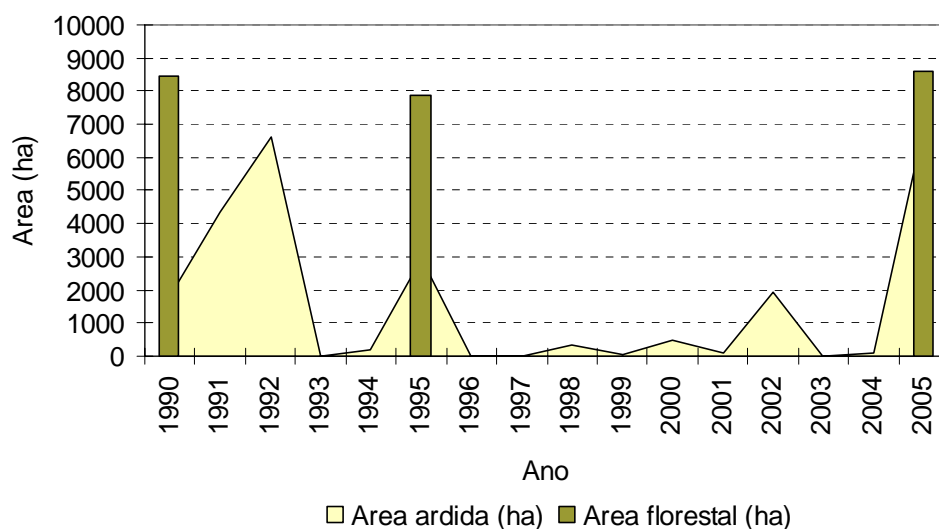


Figura 4 – Área ardida de floresta por ano

Problemas e Melhorias

O período de recolha de dados fitossanitários não foi o mais favorável para a observação de sintomas e/ou agentes das principais pragas e doenças nos povoamentos existentes. Também não foi possível implantar o dispositivo delineado para avaliação da sanidade florestal em grande parte dos locais de amostragem, devido a restrições como declives acentuados e vegetação do sub coberto com densidade elevadas.

Conclusões

A floresta da Lousã é constituída essencialmente por povoamentos de Pinheiro bravo e Eucalipto, por conseguinte é dentro destes povoamentos que foi registado um maior número de danos resultantes de agentes bióticos. Os principais sintomas ocorrem ao nível da copa, nomeadamente nas agulhas e nas folhas.

Em povoamentos de resinosas é frequente encontrar ninhos de processionária (*Thaumetopoea pityocampa*) e respectivos sintomas de desfoliação. Nestes povoamentos é também frequente encontrar as árvores mais velhas com feridas por resinagem.

Em povoamentos de eucalipto observam-se sinais de folhas roídas por desfoliadores como *Gonipterus scutellatus*, e folhas aparentemente verdes, mas com diversos pontos coloridos. Ao nível do tronco observam-se em alguns povoamentos árvores com sintomas de cancro.

Nos povoamentos em geral é habitual encontrar deformações ao nível do tronco, como curvatura basal, bifurcação do tronco, existência de ramos grossos e inclinação do tronco.

Em Portugal o fogo florestal é um significativo agente abiótico. A fisiografia desta região, conjugada com a estrutura dos povoamentos com elevada densidade no sub-coberto, resulta numa vulnerabilidade destes, existindo anos em que as condições climáticas intensificam a sua propagação pela área florestal da região.

Projecto co-financiado pela União Europeia
 Iniciativa comunitária FEDER
 INTERREG IIIB *Espaço Atlântico*



2.2.3 Critério 3

2.2.3.1 Considerações gerais

No critério 3 de sustentabilidade – Manutenção e fomento das funções produtivas das florestas (lenhosas e não lenhosas), foram consideradas as listas de indicadores definidas nas conferências interministeriais de Lisboa em 1998 e Viena em 2003. O grupo de peritos seleccionou os indicadores com vista a uma avaliação da produtividade florestal, tendo em conta o balanço anual entre acréscimos em madeira e a respectiva madeira cortada. Para esta avaliação é necessário ter conhecimento dos planos de gestão florestal implementados na região e as condições de acessibilidade das áreas florestais.

2.2.3.2 Resultados obtidos dentro da estrutura do projecto FORSEE

Este critério foi um dos que apresentou maior escassez de informação, nomeadamente no volume de madeira cortado. Consequentemente os resultados apresentados não são conclusivos tendo em conta o objectivo de avaliar o desempenho de uma gestão sustentável por diferentes métodos.

Ao nível da zona piloto da Lousã, não foi possível analisar o balanço anual entre acréscimos em volume de madeira e a respectiva madeira cortada, devido a uma falta de informação, relativa à madeira cortada, quer por não existência quer por indisponibilidade desta.

Nesta região a acessibilidade às áreas florestais não é um condicionalismo. Embora seja visível uma condução florestal em alguns povoamentos florestais, não existem planos de gestão florestal cujo formato seja possível analisar sob a óptica de gestão sustentável. Excluem-se as áreas de floresta pública sob gestão da administração local, que sofrem de falta de recursos para o seu cumprimento, e as áreas geridas pelas empresas de celulose, que no seu conjunto abrangem uma pequena área.

Indicador 3.1: Acréscimos em volume e cortes

Custos

Custo por hectare

0.22€

(inclui recolha de dados e processamento)

Resultados

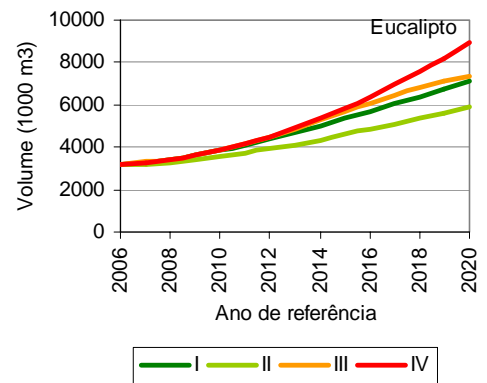
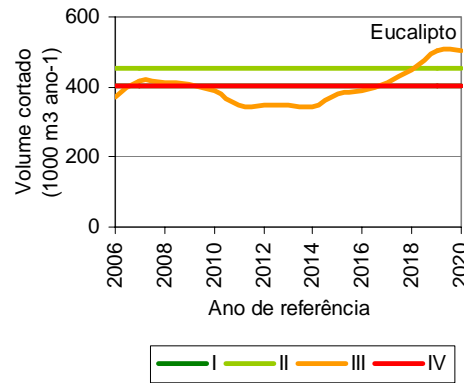


Figura 1 – Evolução do volume para povoamentos de eucalipto considerando diferentes níveis de corte para o período 2006 a 2020

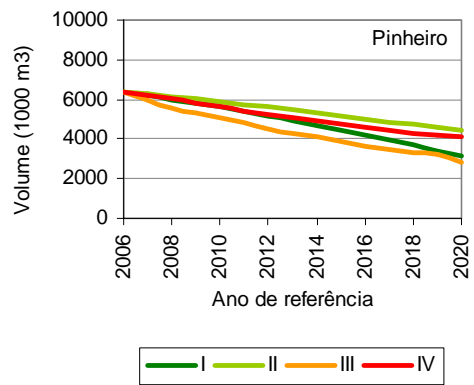
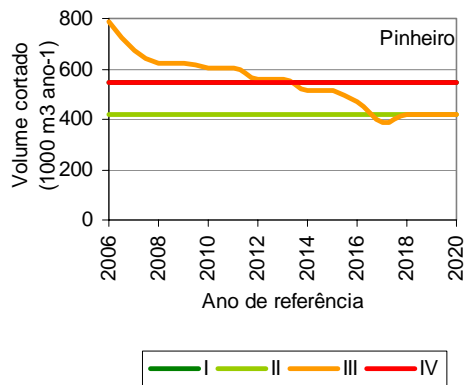


Figura 2 - Evolução do volume para povoamentos de pinheiro considerando diferentes níveis de corte para o período 2006 a 2020

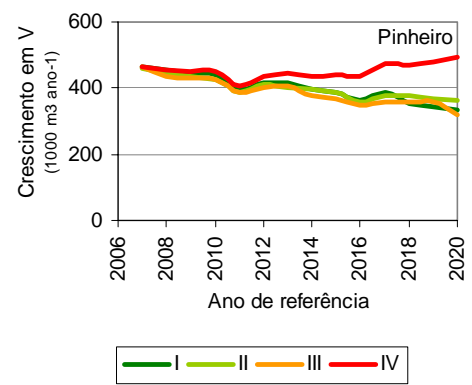
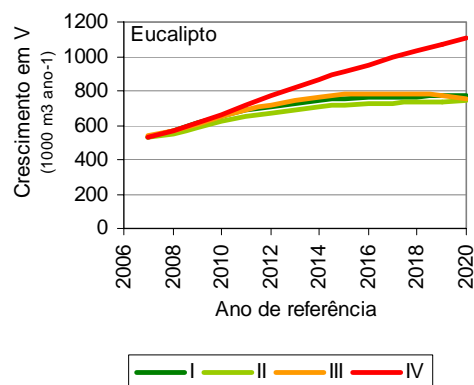


Figura 3 – Evolução do crescimento em volume para povoamentos de eucalipto e pinheiro considerando diferentes níveis de corte para o período 2006 a 2020

Notas

Recorrendo ao modelo SIMFLOR- *versão agreg*, que simula o crescimento de povoamentos florestais, os acréscimos em volume foram obtidos considerando o volume total da árvore (inclui cepo, casca e bicada).

A tabela de produção necessária para correr o programa foi construída com base em dados do inventário florestal nacional de 2005/2006 para caracterizar os povoamentos da região Pinhal Interior Norte (PIN).

A metodologia aplicada no cálculo deste indicador, foi desenvolvida no âmbito do estudo específico deste projecto, por isso a sua descrição encontra-se no relatório respectivo.

Conclusões

As figuras 1 e 2 apresentam, para o período 2006 a 2020, a evolução do volume nos povoamentos de eucalipto e pinheiro, considerando 4 níveis de volume cortado relativos aos quatro cenários simulados. Nos cenários **I** e **IV** considera-se uma área ardida de 505 ha por ano, enquanto que no cenário **II** a área ardida é de 781 ha por ano. No cenário **IV** considera-se ainda uma área plantada de 2150 ha por ano. No cenário **III** repetem-se os valores de área ardida e volume cortado ocorridos no período de 1990 a 2004.

A figura 3 apresenta a evolução do crescimento em volume para os referidos cenários nos dois tipos de povoamentos. Considerando os primeiros cinco anos da simulação, nos povoamentos de eucalipto a média dos acréscimos em volume por ano, para cada um dos quatro cenários é de: I - $609 \cdot 10^3 \text{m}^3$; II - $587 \cdot 10^3 \text{m}^3$; III - $611 \cdot 10^3 \text{m}^3$; IV - $619 \cdot 10^3 \text{m}^3$. Nos povoamentos de pinheiro os valores médios para cada cenário são de: I - $440 \cdot 10^3 \text{m}^3$; II - $432 \cdot 10^3 \text{m}^3$; III - $429 \cdot 10^3 \text{m}^3$; IV - $445 \cdot 10^3 \text{m}^3$.

Projecto co-financiado pela União Europeia
Iniciativa comunitária FEDER
INTERREG IIIB *Espaço Atlântico*



Indicador 3.2: Madeira Cortada**Custos**

Custo Total

254.37€

Custo por ha

0.04 €

(inclui recolha de dados, respectiva análise e processamento)

Resultados

Tabela 1 – Volume e valor total para 2005

Ano 2005	Volume Total (m ³ cc)	Valor Total (€)
Pinheiro bravo	1880	54805
Pinheiro bravo ardido	872	23320
Eucalipto	2054	40985

Fonte: Aflopinhal

Tabela 2 – Volume e valor total por tipo de produto final em 2005

Ano 2005	Serração	Trituração	Serração	Trituração
	Volume Total (m ³ cc)	Volume Total (m ³ cc)	Valor unitário (€/m ³)	Valor unitário (€/m ³)
Pinheiro bravo	1356	524	32,69	20,00
Pinheiro bravo ardido	565	307	27,69	25,00
Eucalipto		2054		19,95

Fonte: Aflopinhal

Tabela 3 – Volume e valor total de Pinheiro bravo cortado em áreas públicas em 2005

Ano 2005	nr. árvores cortadas	Volume Total (m ³ cc)	Valor Total (€)	Volume árvore (m ³ cc)
Pinheiro bravo	31119	5900	53500	0,19

Fonte: Nucleo florestal do Centro

Tabela 4 – Volume e valor total de Pinheiro bravo cortado em áreas públicas em 2006

Ano 2006	nr. árvores cortadas	Volume Total (m ³ cc)	Valor Total (€)	Volume árvore (m ³ cc)
Pinheiro bravo	24630	5530	59550	0,22

Fonte: Nucleo florestal do Centro

Notas

A informação de madeira cortada disponível na região só existe para as principais espécies florestais, pinheiro bravo e eucalipto e apenas foi possível recolher para 2005 e 2006, proveniente de duas fontes, a associação florestal da Lousã – Aflopinhal e a administração florestal – Núcleo Florestal do Centro (DGRF¹).

¹ Direcção Geral de Recursos Florestais

Conclusões

Os dados da tabela 1, mostram os volumes (m³) de madeira de pinheiro bravo e de eucalipto, cortada no ano de 2005, e o seu correspondente valor total, considerando o valor unitário pago aos proprietários florestais. Com os resultados da tabela 2 verifica-se que toda a madeira de eucalipto cortada juntamente com 30% da madeira de pinho vai para trituração. Portanto a grande parte da madeira de pinho vai para serração, incluindo a madeira ardida. Também pela análise da tabela 2 conclui-se que a madeira de pinheiro bravo é mais valiosa que a de eucalipto, muito embora a madeira de pinho ardida apresenta em valor inferior.

Através dos dados fornecidos pela administração local, apresentados nas tabelas 3 e 4, verifica-se que a exploração florestal praticada na floresta pública da Lousã está direccionada para o pinheiro bravo, tendo o volume total cortado em 2005 e 2006 sido semelhante, com uma ligeira descida em 2006.

Projecto co-financiado pela União Europeia
Iniciativa comunitária FEDER
INTERREG IIIB *Espaço Atlântico*



Indicador 3.5: Área florestal sob planos de gestão florestal**Custos**Custo Total
346,64€Custo por
ha
0.04 €(inclui
recolha de
dados e
respectiva
análise)**Resultados**

Tabela 5 – Área pública na Lousã e proporção do tipo de povoamento

Designação	Area (ha)	Povoamento de resinosas	Povoamento de folhosas
Cabeça Gorda*	21,92	28%	0%
COTF*	17,06	71%	6%
Perímetro Florestal de Gois*	130,59	20%	17%
Perímetro Florestal de Lousã*	1516,43	44%	24%
Mata do Braçal*	168,80	77%	1%
Mata do Sobral*	548,40	48%	42%
Casais**	1352,97		
Total	3756,17		

Fonte: *Direcção Geral de recursos Florestais, **Aflopínhal

Notas

Apenas as Matas Nacionais, os baldios e casais da Lousã, e a pequena área de povoamentos geridos pelas empresas de celulose se encontram sob planos de gestão florestal. Recentemente, todo o território nacional se encontra sob um novo processo de estabelecimento de zonas de intervenção florestal (ZIF²).

Como plano de gestão florestal isolado apenas foi recolhida informação de um processo de certificação da área denominada “Perímetro Florestal da Lousã”, iniciado pela associação florestal da Lousã – Aflopínhal, juntamente com alguns parceiros.

Conclusões

Aproximadamente 40% da floresta na Lousã é propriedade pública, considerando no seu conjunto as matas nacionais, os baldios e os casais. Embora estando sob planos de gestão, estes nem sempre são cumpridos por falta de recursos. Na tabela 5, verifica-se que a maior área delimitada é o “Perímetro florestal da Lousã” e que a floresta pública é composta na sua maioria por povoamentos de resinosas.

Projecto co-financiado pela União Europeia
Iniciativa comunitária FEDER
INTERREG IIIB *Espaço Atlântico*



² decreto-lei 127/2005.

Indicador 3.6 e 3.7: Acessibilidade e Explorabilidade**Custos**Custo Total
Acessibilidade

631,65€

Custo por ha
0.07 €Custo Total
Explorabilidade

2 483,49€

Custo por ha
0.29 €(inclui aquisição
de dados e
respectivo
processamento)**Resultados**

Tabela 6 – Acessibilidade

Tipo estrada	Acessibilidade	Comprimento total (km)	Percentagem (%)	Densidade (m ha ⁻¹)
Estradas públicas	Estradas nacionais	29,5	4%	3,7
	Estradas municipais	68,7	9%	8,7
	Veredas	74,0	10%	9,4
Estradas florestais	Estradas florestais	561,2	74%	71,3
Outras	Aceiros	14,8	2%	1,9
	Caminho-ferro	7,1	1%	0,9
TOTAL		755,3	100%	95,9

Tabela 7 – Explorabilidade

Tipo	Classe	Distância (m)	Declive (%)	Area (ha)
acessíveis	1	0-200		7683,3
	2	200-1000	<60	78,1
inacessíveis	3	200-1000	>60	87,6

Notas

Estes indicadores são descritos em simultâneo, pois ambos foram processados com informação adquirida, de altimetria (2000) e rede de estradas e caminhos (2005), sendo que esta última não diferencia os caminhos florestais permanentes dos temporários. Esta informação geográfica foi sobreposta à informação mais actual disponível sobre o tipo de ocupação do solo (1995).

Conclusões

Por análise da tabela 6 verifica-se a existência de uma densidade viária que ultrapassa os 95 m por ha. De acordo com o Planeamento Regional de Ordenamento florestal (PROF) do Pinhal Interior Norte (PIN), a Lousã é das áreas com maior densidade viária da região. Mesmo em locais com declives acentuados, como se observa na tabela 7, a rede viária dispersa, permite a existência de exploração florestal apesar dos seus condicionalismos.

Projecto co-financiado pela União Europeia
Iniciativa comunitária FEDER
INTERREG IIIB *Espaço Atlântico*



2.2.4 Critério 4

2.2.4.1 Considerações gerais

Os indicadores do critério 4 – Manutenção conservação e fomento apropriado da diversidade biológica nos ecossistemas florestais, foram seleccionados pelo grupo de peritos a partir da lista de indicadores da conferência interministerial de Viena em 2003. Nesta região foram ainda considerados indicadores que funcionaram como verificadores.

2.2.4.2 Resultados obtidos dentro da estrutura do projecto FORSEE

Indicador 4.1: Composição florestal**Custos**

Custo Total

755.68 €

Custo por ha

0.09 €

(inclui aquisição da ocupação do solo e processamento da informação)

Resultados

Tabela 1 – Composição florestal

Classificação EUNIS	Classificação IFN	Composição	AREA (ha)	%
Povoamento puro de <i>Pinus pinaster</i> (G3.71)	PBOO	Puro	2490,04	31,6%
Povoamento misto de <i>Pinus pinaster</i> com <i>Eucalyptus globulus</i> (G4.F)	PBEC	Misto com eucalipto	2455,71	31,2%
Povoamento misto de <i>Pinus pinaster</i> com folhosas diversas (G4)	PBFD	Misto com folhosas diversas	657,62	8,4%
Total Pinheiro			5603,37	71,2%
Plantações de <i>Eucalyptus globulus</i> (G2.81)	ECOO	Puro	1627,24	20,7%
Total Eucalipto			1627,24	20,7%
Povoamentos de folhosas diversas (G1)	FDOO	Puro	107,99	1,4%
	FDFD	Misto	306,38	3,9%
Total Folhosas			414,36	5,3%
Povoamentos de resinosas diversas (G3)	RDOO	Puro	224,02	2,8%
			Total Resinosas	224,02
Total			7869,00	100%

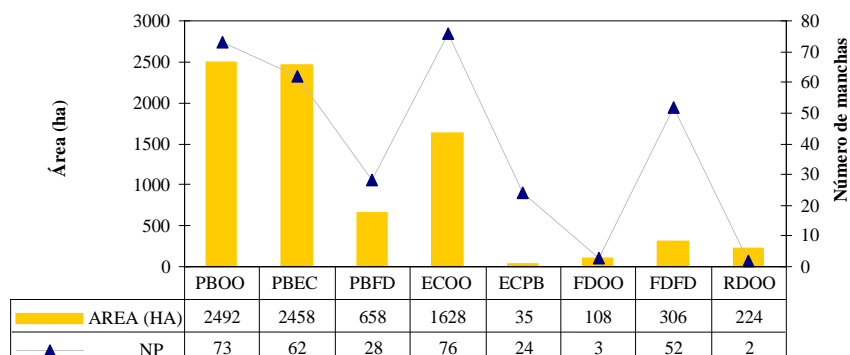


Figura 5 – Área total e número de manchas por tipo de povoamento

Notas

O estrato arbóreo é composto na sua maioria por *Pinus pinaster* puro ou *Pinus pinaster* dominante com *Eucalyptus globulus* ou folhosas diversas (5603.37 ha).

A segunda espécie mais importante é o *Eucalyptus globulus* com uma área de 1627.24 ha.

Os povoamentos mistos de folhosas diversas apresentam uma área de 306.38 ha. Esta área encontra-se distribuída por um grande número de manchas (52 polígonos) de área muito reduzida.

Problemas e Melhorias

Dada a dispersão e a dimensão (pequena) das manchas de folhosas autóctones, é difícil avaliar com maior precisão as características desses povoamentos, já que o número de parcelas amostradas neste tipo de povoamentos é mais reduzida.

Conclusões

As manchas de folhosas são aquelas que apresentam uma maior biodiversidade e têm maior interesse do ponto de vista da conservação. Contudo, a floresta na zona piloto é essencialmente de produção.

Projecto co-financiado pela União Europeia
Iniciativa comunitária FEDER
INTERREG IIIB *Espaço Atlântico*



Indicador 4.2: Áreas de Regeneração**Custos****Resultados**

Custo Total

755.68 €

Custo por ha

0.09 €

(inclui aquisição da ocupação do solo e processamento da informação)

Tabela 2 – Área de regeneração para diferentes classificações

Classificação EUNIS	Classificação IFN	Composição	AREA (ha)	
			Regular	Irregular
Povoamento puro de <i>Pinus pinaster</i> (G3.71)	PBOO	Puro	2490,04	
Povoamento misto de <i>Pinus pinaster</i> com <i>Eucalyptus globulus</i> (G4.F)	PBEC	Misto com eucalipto		2455,71
Povoamento misto de <i>Pinus pinaster</i> com folhosas diversas (G4)	PBFD	Misto com folhosas diversas		657,62
Plantações de <i>Eucalyptus globulus</i> (G2.81)	ECOO	Puro	1627,24	
Povoamentos de folhosas diversas (G1)	FDOO	Puro	107,99	
	FDFD	Misto		306,38
Povoamentos de resinosas diversas (G3)	RDOO	Puro	224,02	
Total (%)			56,54%	43,46%

Notas

As áreas de povoamentos puros têm origem em plantações ou sementeiras, são portanto povoamentos regulares, enquanto que os povoamentos mistos apresentam estrutura irregular.

Problemas e Melhorias

Nalguns casos, um certo abandono dos povoamentos florestais tem provocado a origem de povoamentos irregulares, devido à regeneração natural de *Pinus pinaster* e *Eucalyptus globulus*. Verifica-se ainda, com maior frequência, uma elevada regeneração natural nos povoamentos de folhosas autóctones.

Conclusões

A área em estudo foi regenerada artificialmente (plantação e sementeira), dando inicialmente prioridade ao pinheiro bravo para produção lenhosa, notando-se mais recentemente um acréscimo notável de *Eucalyptus globulus* que acompanhou o crescimento das celulosas. É evidente que a regeneração natural das folhosas autóctones foi particularmente observada no perímetro florestal (área pública).

Projecto co-financiado pela União Europeia
Iniciativa comunitária FEDER
INTERREG IIIB Espaço Atlântico



Indicador 4.3 : Áreas naturais e semi-naturais**Custos****Resultados**

Custo Total

755.68 €

Custo por ha

0.09 €

(inclui

aquisição da

ocupação do

solo e

processamento

da informação)

Tabela 3 – Áreas naturais e semi-naturais para diferentes classificações

Classificação EUNIS	Classificação IFN	AREA (ha)	
		sem distúrbios	semi-natural plantações
Povoamento puro de <i>Pinus pinaster</i> (G3.71)	PBOO	2490,04	
Povoamento misto de <i>Pinus pinaster</i> com <i>Eucalyptus globulus</i> (G4.F)	PBEC		2455,71
	PBFD		657,62
Povoamento misto de <i>Pinus pinaster</i> com folhosas diversas (G4)			1627,24
Plantações de <i>Eucalyptus globulus</i> (G2.81)	ECOO		107,99
Povoamentos de folhosas diversas (G1)	FDOO		306,38
	FDFD		
Povoamentos de resinosas diversas (G3)	RDOO	224,02	
Total (%)		0,00	35,86
			64,14

Notas

O tipo de floresta G1 e G3.71 correspondem a uma distribuição natural próxima desta área ou mesmo dentro da área estudo. Em contrapartida, as plantações de resinosas diversas (G4.F) e as plantações de *Eucalyptus globulus* (G2.81) são áreas onde foram introduzidas espécies exóticas, ocupando actualmente uma área significativa (4082.95 ha).

Problemas e Melhorias

Actualmente nota-se regeneração das folhosas autóctones em povoamentos de folhosas ou resinosas. Dada a pequena dimensão destas árvores, estas não são ainda medidas ou consideradas dentro dos métodos tradicionais de medição do inventário florestal.

Conclusões

A partir da tabela, verifica-se que a maior parte da superfície florestal foi regenerada por plantação, tendo as áreas semi-naturais uma distribuição ainda muito reduzida.

Projecto co-financiado pela União Europeia
Iniciativa comunitária FEDER
INTERREG IIIB Espaço Atlântico



Indicador 4.4 : Espécies florestais introduzidas

Custos	Resultados			
	Classificação EUNIS	Classificação IFN	AREA (ha)	
			dominado	dominante
Custo Total 755.68 €	Tabela 4 – Área de espécies introduzidas para diferentes classificações			
	Povoamento puro de <i>Pinus pinaster</i> (G3.71)	PBOO		2490,04
Custo por ha 0.09 €		PBEC		
(inclui	Povoamento misto de <i>Pinus pinaster</i> com <i>Eucalyptus globulus</i> (G4.F)			2455,71
aquisição da		PBFD		
ocupação do	Povoamento misto de <i>Pinus pinaster</i> com folhosas diversas (G4)			657,62
solo e	Plantações de <i>Eucalyptus globulus</i> (G2.81)	ECOO		1627,24
processamento	Povoamentos de folhosas diversas (G1)	FDOO	107,99	
da informação)		FDFD	306,38	
	Povoamentos de resinosas diversas (G3)	RDOO		224,02
		Total (%)	5,27	94,73

Notas

A maior parte da área em estudo é constituída por espécies introduzidas (95%). No caso do *Pinus pinaster*, é uma espécie que naturalmente tem uma distribuição próxima desta e que se tem adaptado bem às condições ambientais. O *Pinus pinaster* foi introduzido já há muito tempo e apresenta uma excelente regeneração natural. Portanto, tem-se considerado usualmente como uma espécie de distribuição natural, existindo comumente a dúvida, se esta espécie deve ser ou não, considerada com uma espécie autóctone na região.

Conclusões

Os povoamentos de *Eucalyptus globulus* estão distribuídos exclusivamente na propriedade privada e nas cotas baixas, sendo nas cotas mais altas substituído por plantações de *Pinus pinaster* (G3.71) ou de resinosas diversas (G4.F). As folhosas diversas (G1) foram detectadas essencialmente nos perímetros florestais (área pública), cujas plantações datam de mais de 50 anos e que na actualidade apresentam regeneração natural constituindo povoamentos irregulares.

Projecto co-financiado pela União Europeia
Iniciativa comunitária FEDER
INTERREG IIIB *Espaço Atlântico*



Indicador 4.5 : Madeira Morta**Custos****Resultados**

Custo

Tabela 5 – Resultados médios da madeira morta no solo (*logs*)

Total

Eunis classification	Logs	Classes de decomposição				
		1	2	3	4	5
Plantações de Eucalipto (G2.81)	n.º logs		1	15	4	
	diâmetro (cm)		8.3	8.4	6.0	
	volume (m ³ ha ⁻¹)		0.9	2.5	1.1	
Plantações mistas (G4.F)	n.º logs	2	5	33	1	
	diâmetro (cm)	11.8	7.0	7.0	11.6	
	volume (m ³ ha ⁻¹)	1.8	0.8	4.4	1.7	
Povoamento de <i>Pinus pinaster</i> (G3.71)	n.º logs	13	8	8	5	22
	diâmetro (cm)	16.0	23.6	11.3	10.8	15.7
	volume (m ³ ha ⁻¹)	12.0	64.2	2.1	3.6	74.6
Povoamentos mistos (G4)	n.º logs	5	1	1	2	1
	diâmetro (cm)	7.8	10.2	13.7	11.4	7.1
	volume (m ³ ha ⁻¹)	2.8	1.3	2.3	3.5	0.6
Povoamentos de folhosas diversas (G1)	n.º logs	4	19	6	1	4
	diâmetro (cm)	32.1	15.0	10.5	7.3	7.9
	volume (m ³ ha ⁻¹)	54.5	12.8	4.9	0.7	0.8

2 990.25

€

Custo por
ha

0.35 €

(incluir
recolha
de dados
de
inventário
e
respectivo
processa-
mento)Tabela 2 - Resultados médios da madeira morta em pé (*snags*)

Eunis classification	snags	Classes de decomposição				
		1	2	3	4	5
Plantações de Eucalipto (G2.81)	n.º snags	20		1		
	diâmetro (cm)	6.3		5.2		
	altura (m)	10.1		10.2		
	volume (m ³ ha ⁻¹)	3.4		0.2		
Plantações mistas (G4.F)	n.º snags	20	2			
	diâmetro (cm)	11.9	13.3			
	altura (m)	11.3	9.2			
	volume (m ³ ha ⁻¹)	3.2	1.7			
Povoamento de <i>Pinus pinaster</i> (G3.71)	n.º snags	49	12	2		4
	diâmetro (cm)	13.9	11.5	13.0		13.3
	altura (m)	10.8	7.8	10.3		2.4
	volume (m ³ ha ⁻¹)	8.1	5.5	1.4		2.1
Povoamentos mistos (G 4)	n.º snags	3	5	2		
	diâmetro (cm)	14.8	8.0	10.4		
	altura (m)	10.1	10.0	9.0		
	volume (m ³ ha ⁻¹)	2.5	1.3	1.0		
Povoamentos de folhosas diversas (G1)	n.º snags	33	4			
	diâmetro (cm)	18.5	20.6			
	altura (m)	10.0	7.2			
	volume (m ³ ha ⁻¹)	9.5	4.1			

Notas

Existe um número bastante significativo de árvores mortas de *Pinus pinaster* de pequena ou média dimensão. Em contrapartida no caso das folhosas diversas encontramos um número significativo de árvores com diâmetro superior a 30 cm e também árvores de pequena dimensão. Estes dois tipos de floresta são de maior relevância no que diz respeito à madeira morta.

As classes de decomposição 1 e 2 são as classes mais importantes nas folhosas diversas apresentando o número mais elevado de *snags* e *logs*. Na espécie *Pinus pinaster* as cinco classes apresentam um número de *snags* e *logs* muito elevado, sendo significativo o elevado número de indivíduos na classe de decomposição 5.

Problemas e Melhorias

É importante decidir qual o diâmetro mínimo de amostragem dos *logs*. Neste caso foi utilizado o diâmetro mínimo de 50 mm nos povoamentos de eucalipto e de 75 mm nos outros povoamentos. Pode haver subjectividade na escolha das classes de decomposição, principalmente nas classes centrais (2, 3 e 4).

Conclusões

As folhosas diversas, consoante os critérios que se têm discutido como indicadores de biodiversidade, têm um valor mais significativo consequência da dimensão destas árvores. Sob o ponto de vista do número de árvores mortas é a *Pinus pinaster* que tem um maior contributo.

Projecto co-financiado pela União Europeia
Iniciativa comunitária FEDER
INTERREG IIIB *Espaço Atlântico*



Indicador 4.7 : Valor paisagístico da floresta

Custos

Custo Total
928.41€

Custo por ha
0.11 €

(inclui aquisição da ocupação do solo e processamento da informação)

Resultados

Tabela 6 – Resultados ao nível da paisagem

Tipo de povoamento		Area (ha)	Area_MN (ha)	Area_AM (ha)	Area_MD (ha)	Area_SD (ha)
IFN	EUNiS					
PB00	G 3.71	2490	34.11	394.82	5.51	110.92
PBEC	G 4.F	2456	40.93	350.61	6.57	112.58
PBFD	G 4	658	25.29	149.59	4.22	56.07
EC00	G 2.81	1627	21.41	175.69	2.21	57.47
FD00	G 1.7 d9	108	36	51.5	34.95	23.62
FDFD	G 1	306	2.89	20.63	2.31	9.32
RD00	G 3	224	112.01	170.21	112.01	80.74

Tipo de povoamento		FRACTAL	TCA	NDCA	ENN_MN	ENN_SD
IFN	EUNiS					
PB00	G 3.71	1.12	2372	81	220	265
PBEC	G 4.F	1.13	2334	77	220	347
PBFD	G 4	1.16	619	29	453	309
EC00	G 2.81	1.09	1544	85	326	357
FD00	G 1.7 d9	1.16	99	3	971	1079
FDFD	G 1	1.17	256	73	173	199
RD00	G 3	1.14	217	2	417	0

PB00 - Pinheiro bravo puro; PBEC - Pinheiro bravo dominante com eucalipto dominado; PBFD - Pinheiro bravo dominante com outras espécies; RD00 - Resinosas diversas; EC00 - Eucalipto puro; FD00 - Puro de Folhosas; FDFD - Folhosas diversas

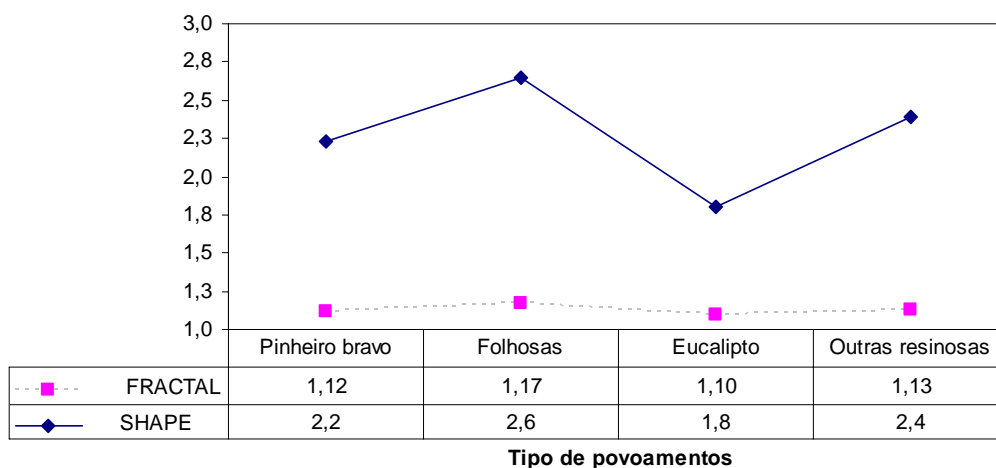


Figura 6 – Complexidade (fractal) e forma (shape) das manchas

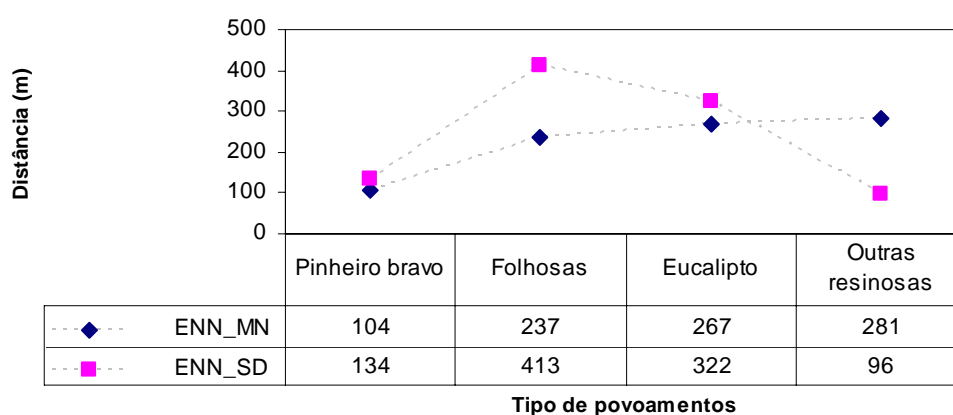


Figura 7 - Distância média ao vizinho mais próximo

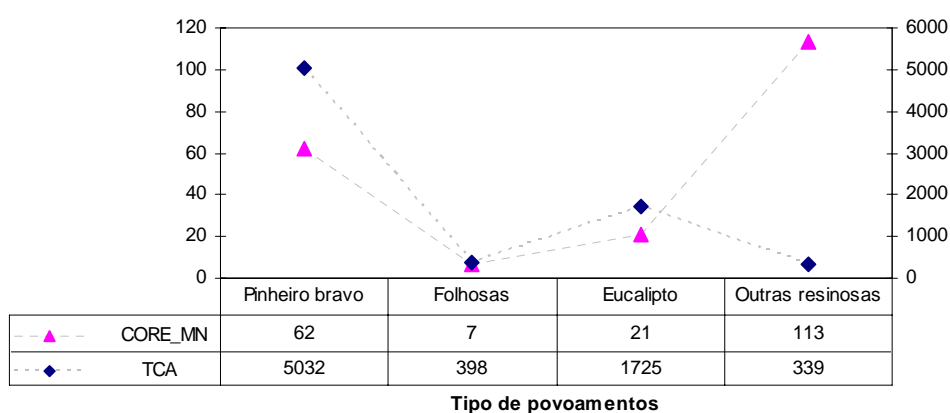


Figura 8 - Área de interior total (TCA) e área média das manchas com área de interior

Notas

A zona piloto é essencialmente constituída por áreas com pinheiro bravo puro ou misto e por eucalipto, enquanto que a área de folhosas diversas autóctones é muito pequena. Ambas as espécies apresentam uma grande dispersão na área das manchas sendo contudo as áreas de eucalipto de menor dimensão. De facto, o desvio padrão é superior à área média em ambos os casos. Nos outros estratos a dispersão de valores de área média é menor. Saliente-se ainda o grande número de manchas de pequena dimensão nas folhosas diversas denunciando a sua elevada fragmentação.

A dimensão fractal pode relacionar-se com o grau de intervenção humana. Quanto maior a dimensão fractal, mais complexo é o limite da mancha associada e menor o grau de influência antrópica. Limites complexos estão associados neste tipo de paisagem a manchas originadas por regeneração natural. Assim, são os povoamentos puros de folhosas e os mistos de folhosas que apresentam menor intervenção humana e maior complexidade no limite das suas manchas. Por outro lado, são os povoamentos de eucalipto que, por terem maior intervenção humana, apresentam formas menos complexas.

A distância ao vizinho mais próximo varia entre os 970 e os 220 nos diversos estratos. Os estratos menos representados são os que se encontram mais afastados uns dos outros. Note-se no entanto que no caso do estrato G1, as manchas são muitas e pequenas, mas localizam-se todas na proximidade das linhas de água, o que explica a menor distância entre elas.

A extensão de habitats de interior (core area), outra medida de fragmentação dos habitats, mostra que as folhosas (G1) são muito fragmentadas. Em oposição, os povoamentos de pinheiro bravo e eucalipto, ocupam manchas de grande dimensão com grande percentagem de áreas de interior, frequentemente contínuas ou com pequena distância entre elas, o que denuncia a vulnerabilidade ao risco de incêndio que estas paisagens apresentam.

Problemas e Melhorias

A Classificação da EUNIS, por agregar os estratos, não permite uma análise mais cuidada das métricas da paisagem, nos estratos de folhosas diversas com maior biodiversidade. Deveria trabalhar-se com um nível mais elevado de desagregação.

Conclusões

A zona piloto apresenta características comuns às paisagens da região centro do país, com extensas áreas ocupadas com pinheiro bravo e eucalipto e pequenas manchas residuais, muito fragmentadas de folhosas autóctones, espécies estratégicas sobre o ponto de vista da biodiversidade.

Projecto co-financiado pela União Europeia
Iniciativa comunitária FEDER
INTERREG IIIB *Espaço Atlântico*



Indicador 4.10A : Diversidade de plantas vasculares

Custos

Custo

Total

3 371.17€

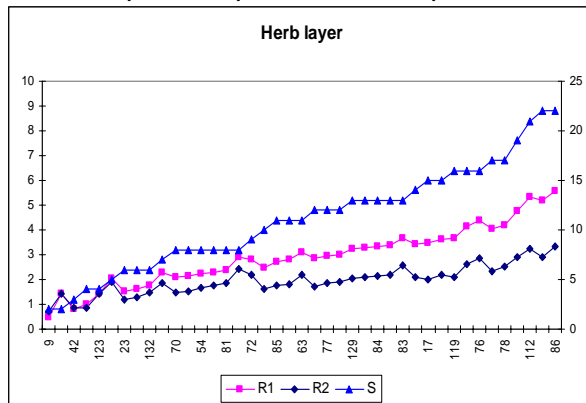
Custo por
parcela

67.42€

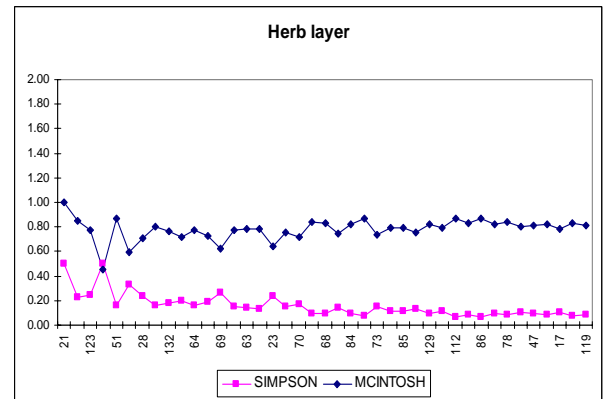
(inclui 2
inventários
de plantas
vasculares
em
períodos
diferentes
e
respectiva
análise)

Resultados

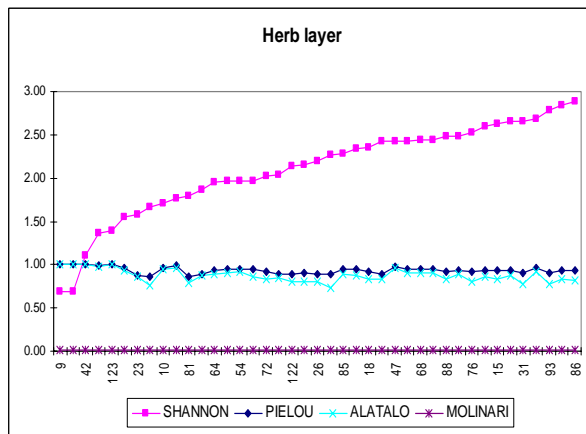
Riqueza específica das espécies



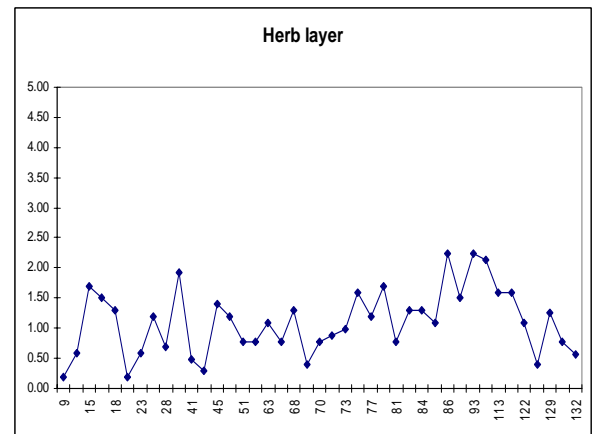
Abundância



Uniformidade



Índice de Wittaker



Notas

Na zona piloto – Lousã - foram identificadas 180 espécies diferentes de plantas vasculares. Na análise de dados foram considerados os seguintes índices de biodiversidade:

- Biodiversidade Alfa (Número de espécies (S), Margalef (R1), Menhinick (R2), Simpson (S), Macintosh (D), Hill (N1)).

Geralmente, os valores mais altos de riqueza específica no estrato herbáceo são encontrados em povoamentos abertos, jovens ou adultos. Por oposição nos povoamentos mais fechados, geralmente adultos ou de meia-idade, observam-se valores baixos de riqueza específica. Valores elevados de abundância observam-se em povoamentos puros. Contudo, os povoamentos adultos mistos de folhosas ou coníferas revelaram maior diversidade nestes índices, por oposição aos povoamentos puros e jovens, que mostraram os valores mais baixos.

- Uniformidade (Shannon-Wiener (H'), Pielou (J'), N2, Hill (E4), Alatalo (F), Molinari (G))

Em relação aos índices de uniformidade foram encontrados valores excepcionais de dominância no estrato herbáceo com escassas excepções.

- Biodiversidade Beta (Whittaker, (Bw))

No estrato herbáceo, os valores mais baixos do índice de Whittaker foram encontrados em povoamentos muito densos.

Problemas e Melhoria

A amostragem deve ser realizada em duas épocas distintas (Primavera e Outono), para se colectar um conjunto maior de espécies próprias destas estações do ano.

Conclusões

Os índices alfa mostraram valores de biodiversidade mais elevados em povoamentos abertos (jovens ou adultos). Uma maior abundância de espécies e indivíduos por espécie foi observada nos povoamentos mistos de folhosas.

Em geral verificou-se dominância de algumas espécies dentro do estrato herbáceo.

Projecto co-financiado pela União Europeia
Iniciativa comunitária FEDER
INTERREG IIIB *Espaço Atlântico*



Indicador 4.10B1: Diversidade de Carabídeos

Custos

Custo Total
12 500.00€

Custo por
ponto de
amostragem
em cada

84 €

(inclui censo
de carabídeos
em 2 períodos
de
amostragem e
respectiva
análise)

Resultados

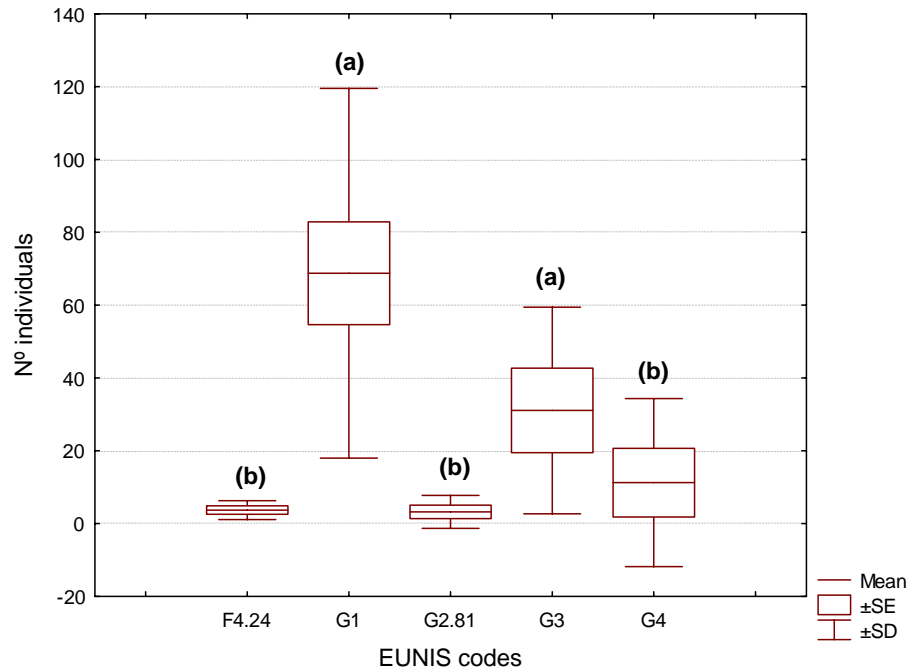


Figura 1 – Abundância de carabídeos por tipo de povoamento. (a) e (b) indica diferentes grupos após aplicar teste Newman-Keuls.

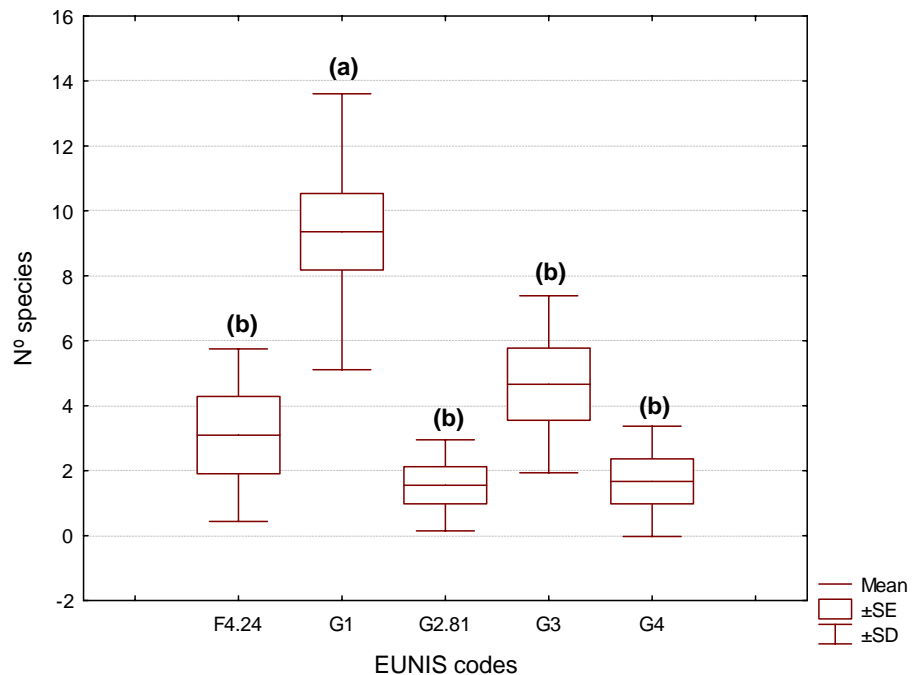


Figura 2 – Riqueza de espécies de carabídeos (S) por tipo de povoamento. (a) e (b) indica diferentes grupos após aplicar teste Newman-Keuls.

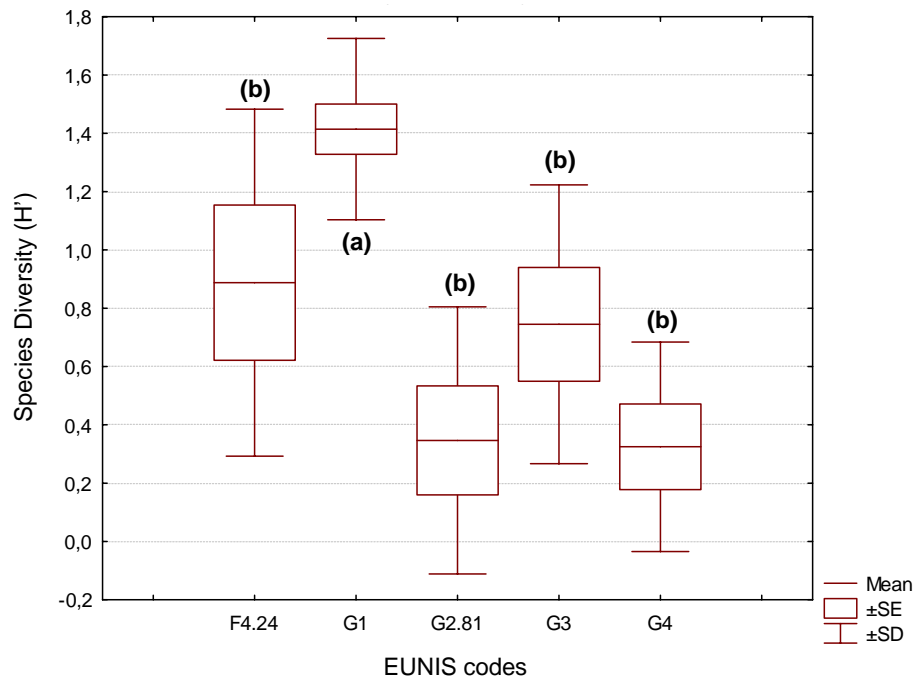


Figura 3 – Diversidade de espécies de carabídeos (Shannon-Wiener index) por tipo de povoamento. (a) e (b) indica diferentes grupos após aplicar teste Newman-Keuls.

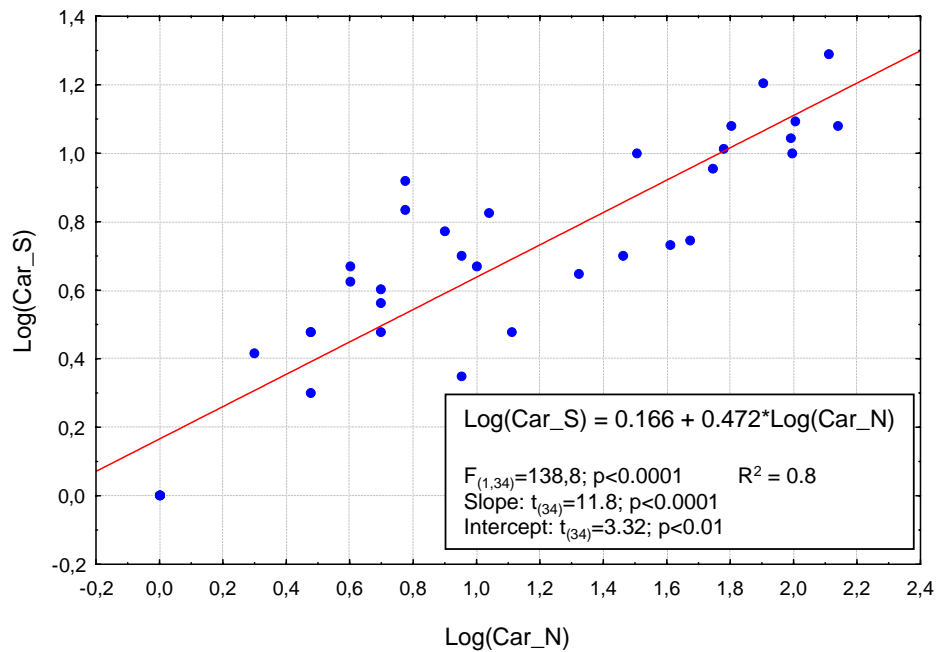


Figura 4 – Relação entre abundância (Car_N) e riqueza de espécies (Car_S) de carabídeos.

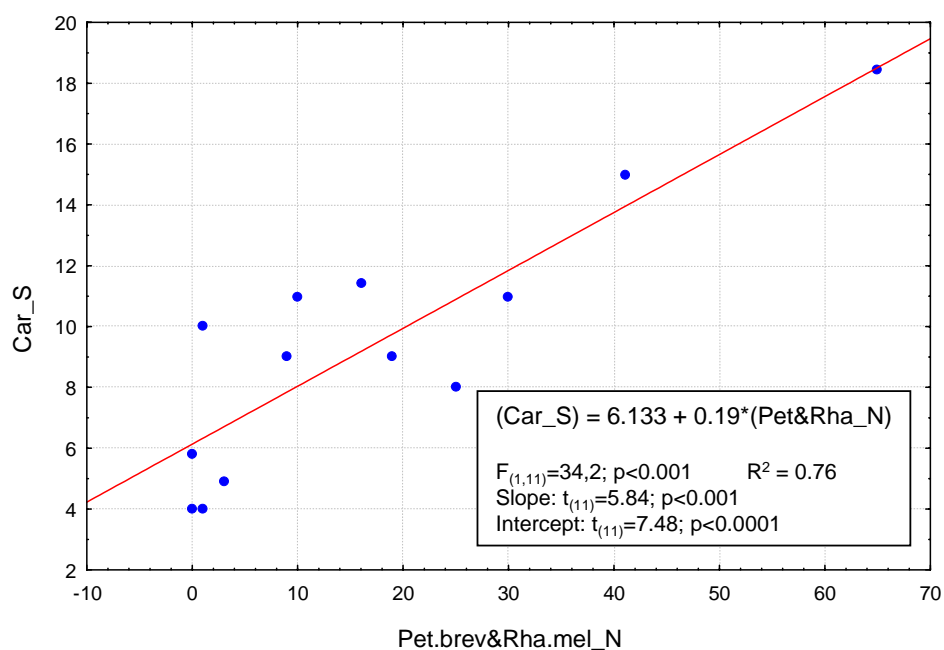


Figura 5 – Relação entre a abundância de *Petrophylus brevipennis* e *Rhabdocarabus melanicolicus* com riqueza de espécies de carabídeos para povoamentos de folhosas (G1).

Notas

Nas armadilhas colocadas dentro das parcelas de inventário, foi recolhido um total de 31029 indivíduos, dos quais 6269 foram separados em 45 famílias diferentes de coleópteros. Um total de 1072 indivíduos foram identificados por 33 espécies de carabídeos.

Problemas e Melhorias

Devido a diferentes imprevistos (e.g., actividade animal, incêndio florestais), perdeu-se 13.8% das armadilhas colocadas no campo. Este problema pode ser ultrapassado pela colocação de um número superior de armadilhas por local/parcela (e.g., 2 ou 3 mais).

Conclusões

Apesar da variabilidade dentro de cada tipo de povoamento, a abundância de carabídeos é significativamente mais elevada nos povoamentos de folhosas (G1) e de resinosas (*Pinus pinaster*) (G3), como apresenta o gráfico da figura 1. Por oposição, as áreas de matos (F4.24) e plantações de eucalipto (G2.81) apresentam valores de abundância muito baixos. Embora os povoamentos mistos (G4) apresentem valores médios de abundância de carabídeos superiores aos dois tipos anteriores, não se encontram diferenças significativas devido à variabilidade elevada intra tratamentos.

Os valores relativos à riqueza de espécies observados na figura 2, seguem um padrão similar nos diversos tipos de povoamentos. Novamente devido a uma elevada variabilidade dentro de cada povoamento, apenas os povoamentos de folhosas (G1) se separam claramente dos restantes. A mesma resposta se observa nos valores para a diversidade de espécies na figura 3.

As correlações entre riqueza de espécies de carabídeos e outras medidas foram calculadas considerando as espécies mais abundantes e dispersas. De todas, a abundância de carabídeos apresentou uma maior correlação positiva, quando se considerou todos os povoamentos amostrados, como se observa na figura 4. Quando se analisou, na figura 5, apenas os povoamentos de folhosas (G1), a abundância conjunta das duas espécies indicadoras mais abundantes (*Petrophylus brevipennis* e *Rhabdocarabus melancolicus*) apresenta uma forte correlação com a riqueza de espécies de carabídeos neste tipo de povoamento.

Projecto co-financiado pela União Europeia
Iniciativa comunitária FEDER
INTERREG IIIB *Espaço Atlântico*



Indicador 4.10B2 : Diversidade de Aracnídeos

Custos

CustoTotal
12 500 €

Custo por
ponto de
amostragem
em cada
84 €

(inclui
recolha no
campo de
espécies de
aracnídeos,
identificação
e respectiva
análise)

Resultados

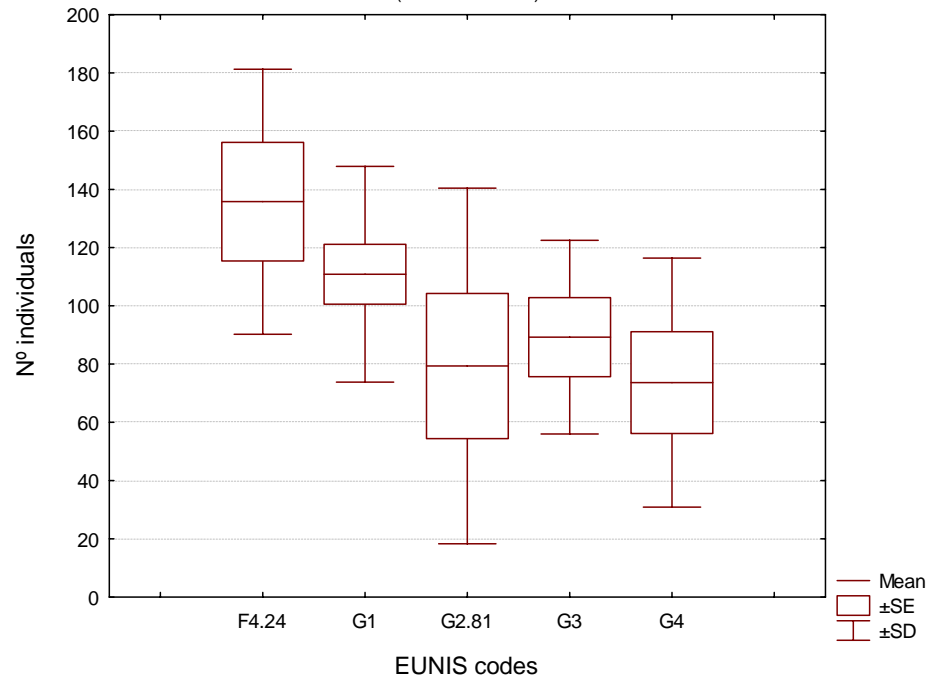


Figura 1 – Abundância de aracnídeos por tipo de povoamento.

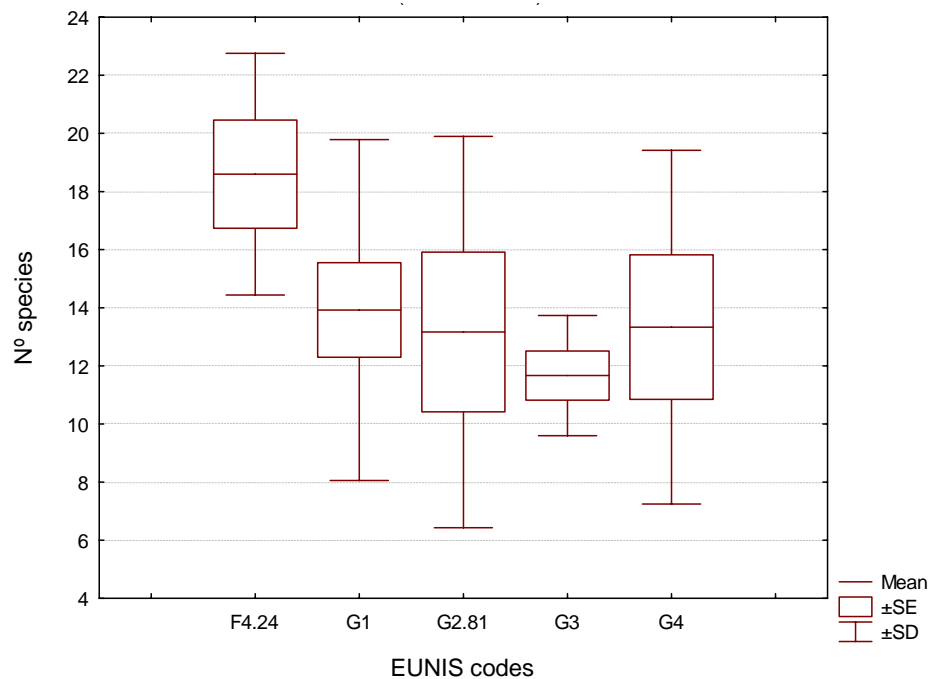


Figura 2 – Riqueza de espécies (S) de aracnídeos por tipo de povoamento.

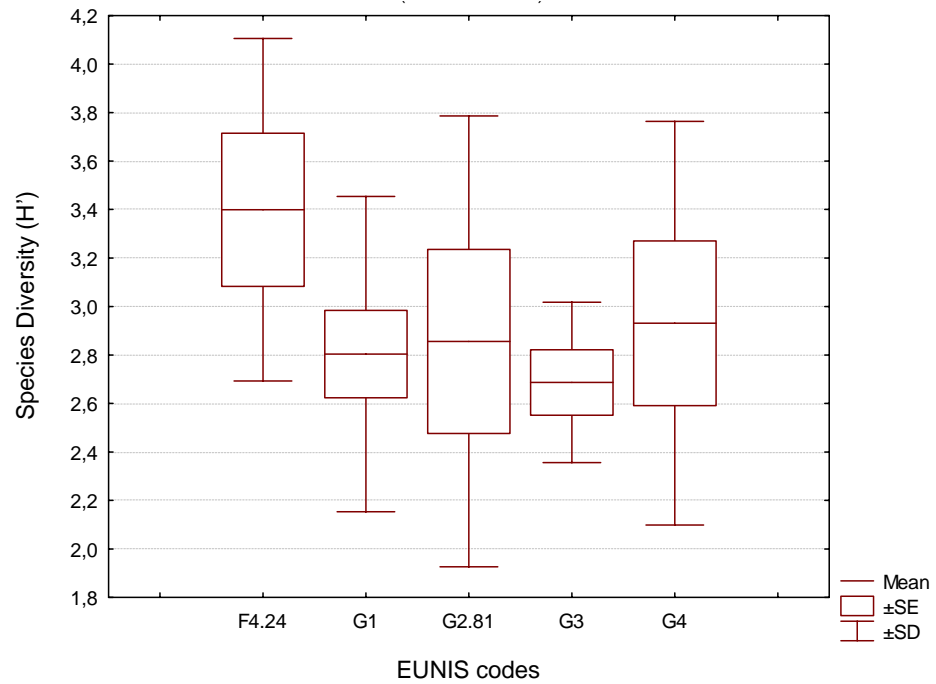


Figura 3 – Diversidade de espécies (Shannon-Wiener index) de aracnídeos por tipo de povoamento.

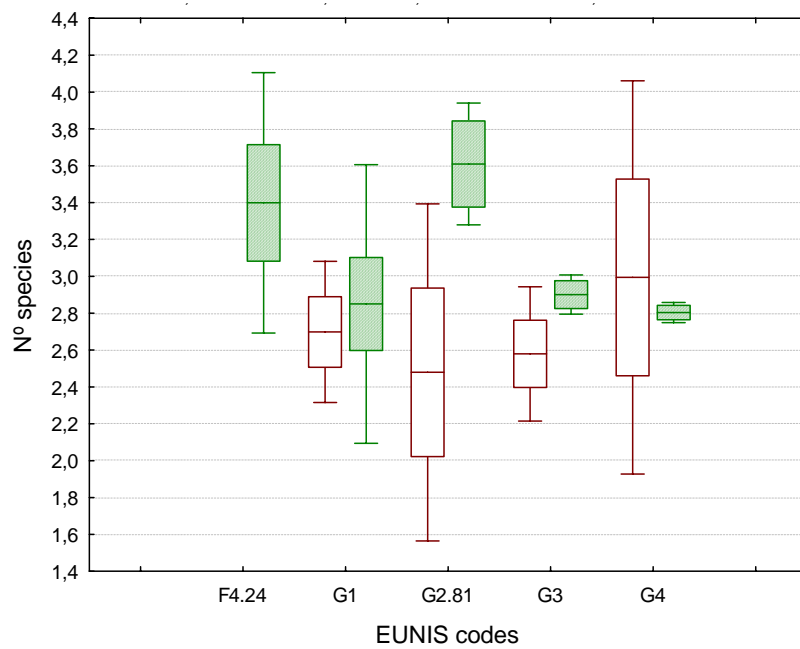


Figura 4 – Riqueza de espécies (S) de aracnídeos por tipo de povoamento, de acordo com a complexidade do sub-coberto. Baixa complexidade (barras brancas); elevada complexidade (barras sombreadas).

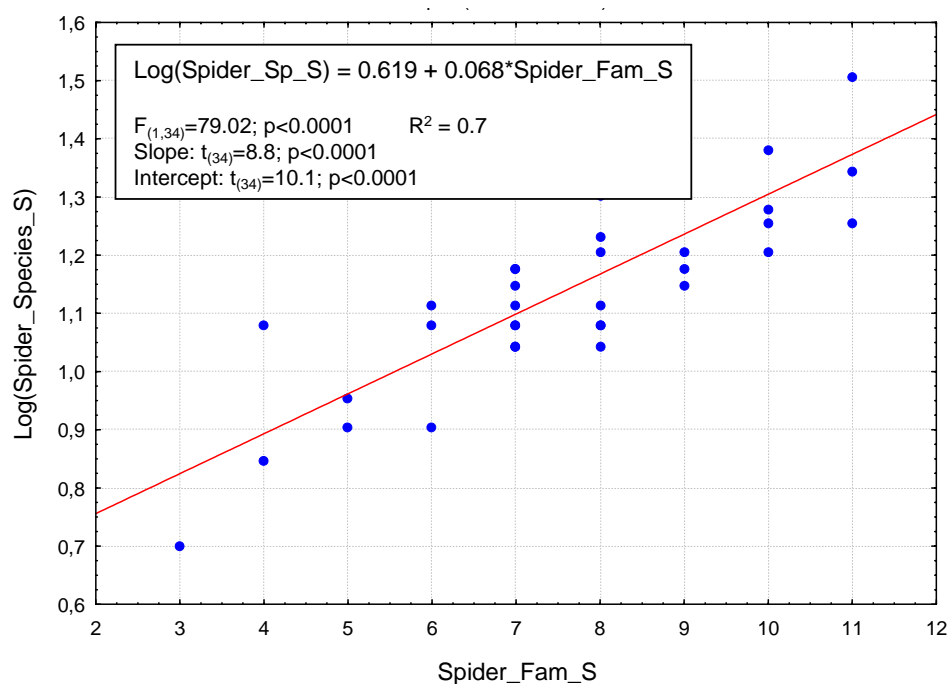


Figura 5 – Relação entre riqueza de famílias de aracnídeos e riqueza de espécies.

Notas

A fauna no solo foi amostrada através da colocação de 4 armadilhas (*pitfalls*) por parcela, cujas colheitas foram retiradas 4 vezes durante os meses de Maio, Junho, Julho e Setembro de 2005. As armadilhas foram mantidas no campo por um período de 3 semanas. De um total de 31029 indivíduos colhidos, 3803 foram separados em 23 famílias e identificados 129 espécies de aracnídeos.

Problemas e Melhorias

Devido a diferentes imprevistos (e.g., actividade animal, incêndio florestais), perdeu-se 13.8% das armadilhas colocadas no campo. Este problema pode ser ultrapassado pela colocação de um número superior de armadilhas por local/parcela (e.g., 2 ou 3 mais).

Conclusões

Com base nos dados recolhidos, foram calculados para cada tipo de povoamento amostrado diversos índices de biodiversidade: abundância (Figura 1), riqueza de espécies (S) (Figura 2) e diversidade de espécies (Shannon-Wiener H') (Figura 3).

Os 3 índices apresentam uma elevada variabilidade dentro de cada tipo de povoamento, o que origina uma ausência de diferenças relevantes entre diversos povoamentos. Apesar da grande variação, foi possível observar a elevada abundância, riqueza e diversidade de espécies nas áreas de matos (F4.24) quando comparados com as áreas de floresta.

A informação coligida neste indicador foi comparada com os restantes grupos indicadores, com a finalidade de verificar se os aracnídeos podem ser relevantes como indicadores em futuros programas. A correlação de coeficientes de Pearson entre descritores de biodiversidade e outros grupos de indicadores não apresentou uma relação significativa.

Sendo a riqueza de espécies de aracnídeos um indicador potencial para incorporar num conjunto de ferramentas para avaliação e monitorização, seria interessantes verificar se outra medida de abundância/diversidade (*sensu lato*) poderia ser utilizada como indicador substituto. Neste contexto foi encontrada uma correlação elevada entre valores de riqueza de espécies ao nível da família ($r = 0.83$; $p < 0.0001$),, indicando que a quantificação da diversidade taxonómica ao nível da família pode ser um importante substituto para a riqueza de espécies. (ver Figura 5).

Projecto co-financiado pela União Europeia
Iniciativa comunitária FEDER
INTERREG IIIB *Espaço Atlântico*



Indicador 4.10C. : Diversidade de Aves

Custos

CustoTotal
12 500 €

Custo por
ponto de
amostragem
em cada
90 €

(inclui recolha
no campo de
espécies de
aracnídeos,
identificação e
respectiva
análise)

Resultados

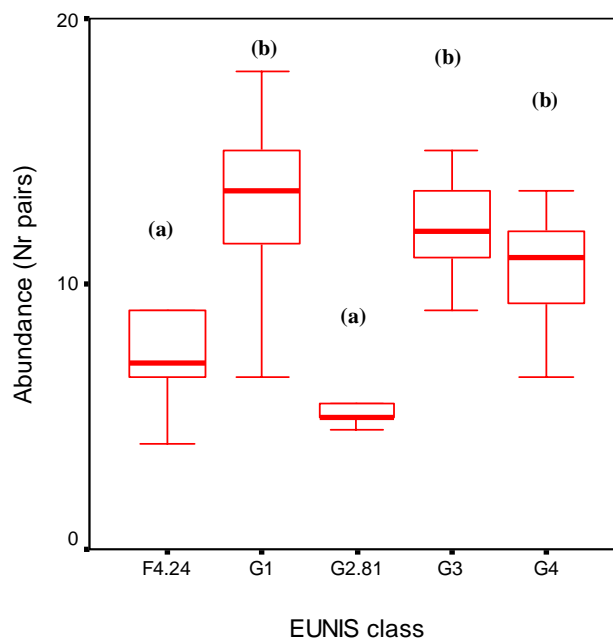


Figura 1 – Abundância de pássaros por tipo de povoamento. (a) e (b) indica diferentes grupos após aplicar teste Newman-Keuls.

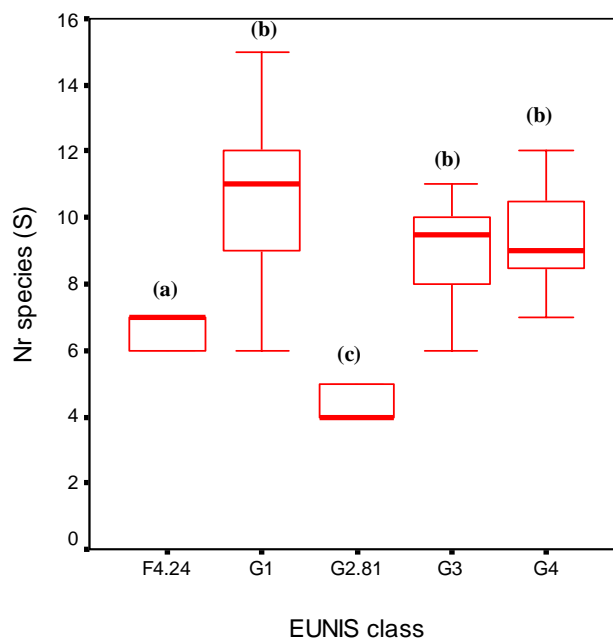


Figura 2 – Riqueza de espécies (S) de pássaros por tipo de povoamento. (a), (b) e (c) indica diferentes grupos após aplicar teste Newman-Keuls.

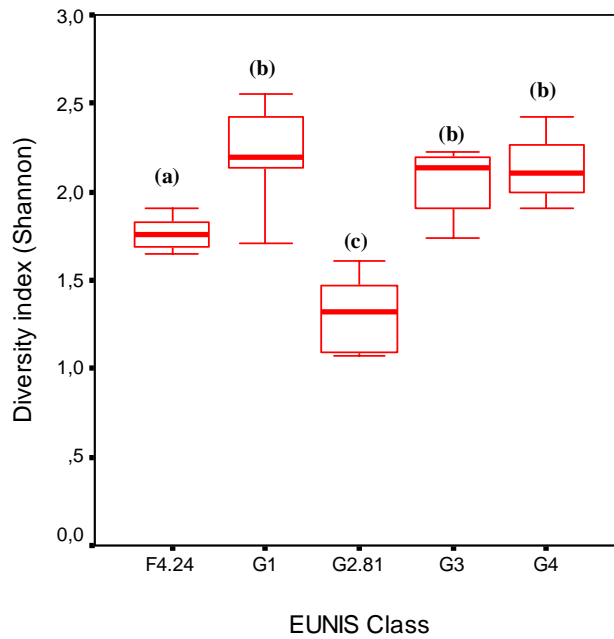


Figura 3 – Diversidade de espécies (Shannon-Wiener index) de pássaros por tipo de povoamento. (a) e (b) indica grupos diferentes após aplicar teste.

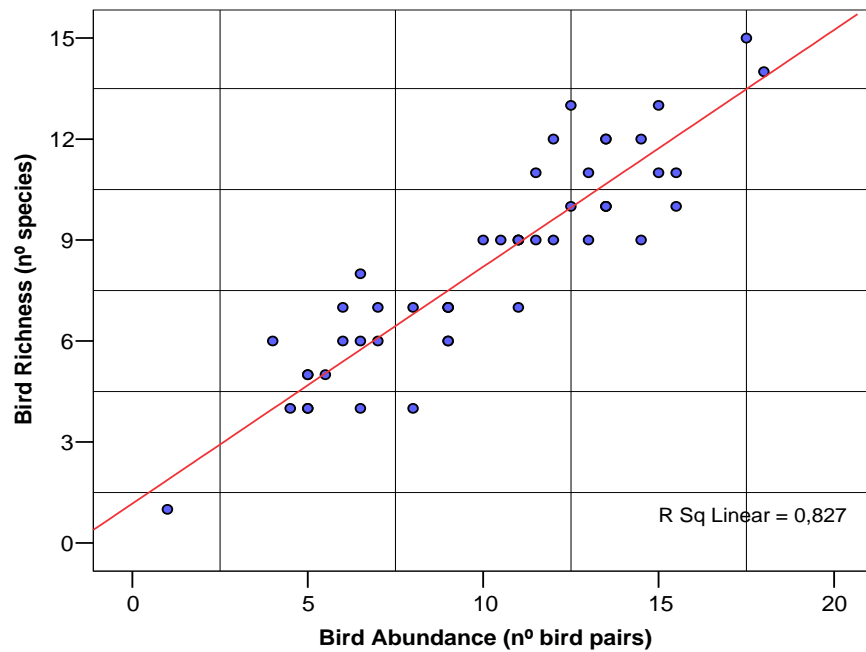


Figura 4 –Relação entre riqueza de espécies de pássaros e abundância total de pássaros.

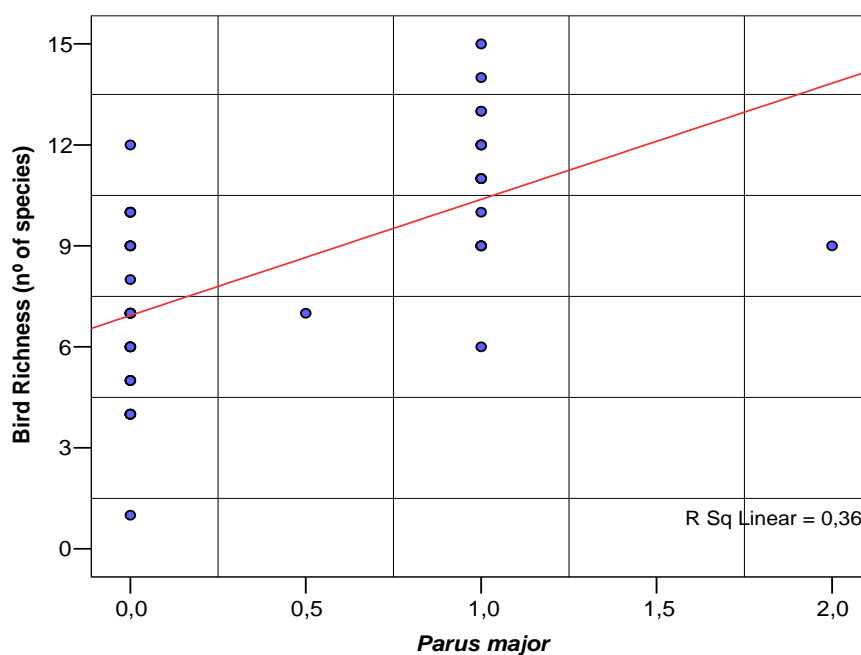


Figura 5 – Relação entre *Parus major* abundância (número de pares) e riqueza de espécies de pássaros.

Notas

Durante a amostragem por contagem no local/parcela foram registadas 43 espécies de pássaros, mas apenas 34 espécies foram consideradas para análise. Carriça (*Troglodytes troglodytes*), Pisco-de-peito-ruivo (*Erithacus rubecula*), e Toutinegra-de-barrete-preto (*Sylvia atricapilla*), foram as espécies mais frequentes ocorrendo na proporção de 82%, 78% e 65%, respectivamente.

Problemas e Melhorias

O principal factor que influencia a riqueza e diversidade de espécies é o tipo de povoamento, mais do que a configuração do habitat (e.g., estrutura do povoamento, complexidade do sub-coberto).

Conclusões

Apesar da elevada variabilidade dentro de cada tipo de povoamento, é possível isolar diferenças no padrão de variação de um dado descritor. Por exemplo, abundância de pássaros é significativamente menos elevada nas plantações de eucalipto (G2.81) do que nos outros povoamentos, como apresenta a Figura 1. A riqueza e diversidade de pássaros variam de forma similar, mas apresentam valores mais baixos nas plantações de eucalipto, quando comparado com outros povoamentos, incluindo matos (F4.24), como se observa nas figuras 2 e 3.

A riqueza de espécies de pássaros está fortemente correlacionada com a abundância total de espécies de acordo com a Figura 4. Na figura 5 observa-se a correlação evidente entre a espécie de pássaros e a total abundância de pássaros, que revelam a possível utilização como indicador substituto.

Projecto co-financiado pela União Europeia
Iniciativa comunitária FEDER
INTERREG IIIB *Espaço Atlântico*



2.2.5 Critério 5

2.2.5.1 Considerações gerais

O solo é composto principalmente por matéria mineral sólida e por matéria orgânica, mas contém também proporções variáveis de água com substâncias dissolvidas, que constituem a solução do solo, além do ar, que consiste na atmosfera do solo. A variabilidade espacial da fase sólida decorre da própria génese do solo. Como a formação dos solos resulta da acção simultânea de factores como o clima, os materiais de formação das rochas consolidadas, o relevo e os organismos vivos, percebe-se facilmente que o produto desta interacção varie consideravelmente de região para região e, a uma escala mais localizada, em função da profundidade.

Os solos florestais constituem um desafio vital na conservação das florestas conferindo suporte e reserva em nutrientes às plantas. Neste contexto, é importante poder seguir a qualidade dos solos a médio prazo. Porém, não existe um indicador único e universal para a medição da qualidade de um solo florestal, mas antes um conjunto de indicadores, cuja lista depende do contexto regional.

Do total dos indicadores testados, 4 foram propostos pelo grupo de peritos do projecto e 1 foi definido na conferência interministerial de Viena em 2003. O indicador 5.3.1, relativo ao armazenamento de carbono no solo foi analisado no indicador 1.4.2.

Nos três primeiros indicadores a serem testados utilizou-se o processamento dos dados com o recurso a um Sistema de Informação Geográfica, para a área em estudo. Para os dois últimos indicadores testados, foi necessário a recolha de amostras de solos e caracterização do dispositivo onde se realizou o inventário florestal (IFN). Estava previsto realizar colheita de amostras de solo em 54 parcelas. Destas apenas se amostraram 37 parcelas. Em cada parcela recolheu-se 4 amostras de solo às profundidades 0-30 cm e 30-60 cm, a 3 metros do centro da parcela, segundo a direcção dos pontos cardeais. Para cada parcela foram obtidas duas amostras compósitas, uma para cada profundidade amostrada. Durante a caracterização geral da parcela do inventário florestal foi analisada, por parcela de amostragem, a existência de perturbações no solo (erosão, compactação e pedregosidade).

2.2.5.2 Resultados obtidos dentro da estrutura do projecto FORSEE

Foram seleccionados 5 indicadores de sustentabilidade para a caracterização dos solos, tendo estes sido implementados no Concelho da Lousã. Testou-se a manutenção do habitat dos cursos de água, o risco potencial de erosão, o impacto da densidade da rede viária nas zonas ripícolas, o estado nutricional dos povoamentos florestais e a avaliação visual rápida dos distúrbios do solo. Verificou-se os seguintes resultados:

- A utilização da legislação nacional, neste caso do domínio público, para a delimitação da largura da faixa ripária, permite assegurar, em termos mínimos, a qualidade dos habitats dos cursos de água. Cerca de 76% da rede hidrográfica apresenta uma faixa ripária apropriada, constituída por folhosas.
- O cálculo do risco de erosão, pelo método da USLE com o recurso aos sistemas de informação geográfica, revelou-se um método relativamente rápido, com custos não muito elevados, para obter uma caracterização qualitativa da zona de estudo no que respeita ao risco de erosão. Esta caracterização permite e facilita a tomada de decisões, nomeadamente práticas culturais, que permitem a redução do risco de erosão. Para a área em estudo, estima-se uma erosão potencial média anual de 32.2 Mg ha⁻¹ ano⁻¹.
- Com o objectivo de examinar o impacto que a rede viária tem na sedimentação nos cursos de água é aconselhado uma largura da faixa ripária de 10 m. As estradas florestais são as vias que apresentam maior representatividade sendo também as que potencialmente emitem maiores sedimentos para os cursos de água.
- Diversos estudos relativos ao balanço nutricional revelaram que a disponibilidade de nutrientes é condicionada pela decomposição da matéria orgânica, e as perdas de nutrientes são consequência das operações de aproveitamento e manejo da biomassa arbórea, que podem levar à diminuição das reservas de nutrientes no solo. Em solos de baixa fertilidade, a decomposição dos resíduos orgânicos é importante, porque assegura a restituição dos nutrientes no solo.
- A análise das perturbações do solo realizadas através de uma análise qualitativa geral da parcela IFN, revelou ser muito subjectiva, não sendo possível a identificação de perturbações antigas ou cobertas por vegetação.

Indicador 5.1.1: Percentagem e comprimento dos cursos de água com uma faixa ripária apropriada

Custos

Custo Total

653.24€

Custo por ha

0.08€

(inclui aquisição de informação geográfica e respectivo processamento)

Resultados

Tabela 1 – Área da faixa ripária por tipo de povoamento

Tipo	buffer 20 m	
	Área (ha)	Área (%)
Agrícola	31.8	24
Incultos	8.7	6
Social	1.7	1
Improdutivo	0.3	0
Pinus pinaster puro	5.7	4
Pinus pinaster dominante	6.5	5
Eucalyptus globulus puro	2.3	2
Misto de folhosas	76.8	57
TOTAL	133.8	100

Notas

Na análise de um curso de água é importante não minimizar a função das margens, que são zonas de transição entre a água permanentemente submersa e aquela que durante a maior parte do ano permanece fora de água. As margens, pela sua localização, apresentam múltiplas funções, devendo ser objecto de especial atenção sempre que se intervenha numa linha de água. Estas funcionam como filtros específicos, habitats para determinadas espécies, além de uma fonte de efeitos ambientais e biológicos sobre os terrenos envolventes. Para além das suas funções globais comuns, apresentam um papel primordial no controle do escoamento hídrico, dos sedimentos, interceptação de nutrientes, redução do processo erosivo, aumento da biodiversidade e valorização estética da paisagem.

O *buffer* utilizado foi decidido consoante as limitações do PDM aos cursos de água, devido à ausência de informação sobre a reserva ecológica nacional (REN).

O regulamento do Plano Director Municipal da Lousã (PDM), de 1992, artigo 5º, linha 2, protege o património natural dos leitos e margens dos cursos de água numa faixa de 10 m em ambas as margens.

Os leitos ou margens públicas (zonas adjacentes) são definidos pelo Decreto-Lei 468/71 do Domínio Público Hídrico segundo a seguinte largura das margens:

- 50 m, quando sujeitas a influência das marés;
- 30 m, na zona de água superficiais ou fluvuáveis, não sujeitas à influência das marés;
- 10 m, nas zonas de águas não navegáveis nem fluvuáveis, nomeadamente torrentos, barrancos e córregos de caudal descontínuo.

Segundo Tjaden (s/ data), a largura mínima do *buffer* mais frequentemente utilizada na manutenção do habitat e da qualidade da água é de 10 a 30 m. *Buffers* de largura inferior a 10 m não permitem uma protecção dos recursos aquáticos a longo prazo.

No projecto FORSEE considerou-se que a mata ripária apropriada é formada por espécies ripícolas (*Salix, Populus, Fraxinus, Alnus,...*) com uma largura de 20 m. Esta mata tem como missão principal evitar a exportação de nutrientes (especialmente azoto), sedimentos e elementos químicos nos ecossistemas aquáticos.

Este *buffer* apenas foi aplicado às linhas de água permanentes, que representam um comprimento de apenas 12 % (44.1 km) do comprimento total da rede hidrográfica (360.2 km). Utilizou-se a cobertura do uso do solo de 1995.

Problemas e Melhorias

Comparação da Reserva Ecológica Nacional nos cursos de água, com a largura da faixa ripária aconselhada para a obtenção de determinado objectivo específico.

O *buffer* utilizado representa apenas 12 % do comprimento total da rede hidrográfica.

Conclusões

Pela análise da tabela 1, a utilização de um *buffer* de 20 m permite avaliar a capacidade para a manutenção do habitat dos cursos de água a longo prazo. O aumento deste *buffer* apenas se irá reflectir no aumento nas áreas agrícolas e nos povoamentos de pinheiro bravo. Cerca de 76% da rede hidrográfica (33.4 km) apresenta uma faixa ripária constituída por folhosas diversas.

Projecto co-financiado pela União Europeia
Iniciativa comunitária FEDER
INTERREG IIIB *Espaço Atlântico*



Indicador 5.1.2 : Risco de Erosão**Custos**

Custo total
2 758.66€

Custo por ha
0.32 €

(inclui
aquisição de
informação
geográfica,
ocupação do
solo e
respectiva
análise)

Resultados

Tabela 2 – Área de com potencial risco de erosão

Classe de erosão (ton ha ⁻¹ ano ⁻¹)	Área		Erosão	
	(ha)	(%)	(ton ano ⁻¹)	(%)
0 - 5	2688	19	6719	2
5 -10	1740	13	13049	3
10 - 20	2458	18	36866	8
20 - 50	4095	30	143317	32
50 - 100	1620	12	121487	27
>100	1236	9	123615	28
TOTAL	13836	100	445053	100

Modelo da USLE aplicado

$$A = R K L S C P$$

R (erosividade da chuva); **K** (erosividade do solo); **LS** (comprimento do declive e declive); **C** (cobertura vegetal); **P** (Práticas de conservação e preparação do solo)

Notas

O factor de erosividade da chuva foi estimado com o recurso a uma equação estabelecida para o País Basco, sendo PPTmax a precipitação média mensal máxima. Foram utilizados valores tabelados para a estimacão da erodibilidade do solo, do factor topográfico e do factor cultural. Relativamente ao factor das práticas culturais utilizou-se o valor 1, o que significa que não foram aplicadas práticas à preparação e conservação do solo. A precipitação média mensal anual máxima na região varia entre os 120 mm e os 202 mm.

A zona piloto está estabelecida num local composto por três unidade litológicas, Fluvissolos, Cambissolos Húmicos e Cambissolos eutricos, com declives muito acentuados, com 39% da área em declives superiores a 30%. A cobertura do solo é constituída maioritariamente por floresta nas zonas de maior declive, de *Pinus pinaster*, *Eucalyptus globulus* e áreas incultas. Nos locais de menor declive, o coberto do solo é essencialmente de áreas agrícolas e sociais.

Problemas e Melhorias

Para uma melhor análise deste indicador é necessário aplicar práticas de conservação do solo para poder estimar a erosão real.

Conclusões

Verifica-se que a classe de erosão potencial mais baixa (0-5 Mg ha⁻¹ ano⁻¹), com 19% da área total, representa apenas 2% da erosão potencial. Por outro lado a classe mais elevada, possui apenas 9% da área total, sendo responsável por 28% da erosão potencial.

A erosão média anual por hectare é de 32.2 ha.

Projecto co-financiado pela União Europeia
Iniciativa comunitária FEDER
INTERREG IIIB *Espaço Atlântico*



Indicador 5.1.3 : Densidade Viária nas Áreas Ripárias**Custos**

Custo Total

1 241.71€

Custo por ha

0.14 €

(inclui aquisição de informação geográfica e respectiva análise)

Resultados

Tabela 3 – Comprimento e percentagem da rede viária por tipo de estrada classificada

TIPO	buffer 10		buffer 25		buffer 50		buffer 100	
	(m)	(%)	(m)	(%)	(m)	(%)	(m)	(%)
Estrada Nacional	4265	8	14605	9	40698	10	77007	9
Estrada Municipal	15441	28	51487	30	123954	31	259499	32
Estrada Florestal	34699	63	102782	60	228569	57	474712	58
Aceiro	25	0	174	0	1081	0	3503	0
Caminho de ferro	791	1	1706	1	4057	1	6925	1
	55221	100	170754	100	398360	100	821646	100

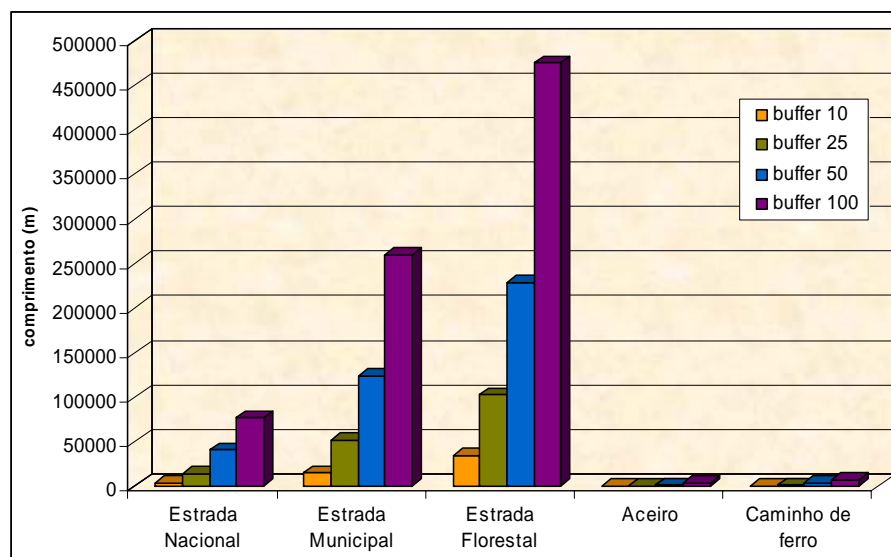


Figura 9 – Gráfico ilustrativo da tabela 3

Notas

Devido ao processo erosivo, os caminhos situados à volta dos cursos de água são em muitas circunstâncias, a principal origem de sedimentos nos cursos de água, podendo conduzir à alteração dos respectivos cursos de água e/ou levar à degradação do solo. As vias que se situam a uma distância igual ou inferior a 100 m dos cursos de água são as que representam maior risco.

Problemas e Melhorias

Dificuldade na classificação da rede viária. Os diversos tipos de via podem ser classificados em função da emissão de sedimentos nas linhas de água.

Conclusões

Pela análise da figura 1 e correspondente tabela 3, em termos percentuais o aumento da largura do *buffer* não influencia o comprimento da rede viária por tipo de via. Verifica-se que o aumento da largura do *buffer* origina um crescimento exponencial do comprimento da rede viária nas faixas ripárias. Em termos percentuais, o valor mantém-se para cada tipo de rede viária, variando entre os 8-10% para as estradas nacionais, 28-32% para as estradas municipais e os 58-63% para as estradas florestais. Esta é a via mais representativa nas faixas ripárias, e também aquela que potencialmente origina maior quantidade de sedimentos nos caudais fluviais.

A criação de um *buffer* de 10 m a 25 m é considerado adequado quando o objectivo é saber a área responsável pela sedimentação nos cursos de água. Dentro do tipo de vias a mais preocupante são os caminhos florestais. Estas são as que apresentam maior representatividade, sendo também as que potencialmente emitem mais sedimentos nos cursos de água.

O comprimento dos caminhos florestais num *buffer* de 10 m é de 34.7 km e num *buffer* de 20 m é de 102.8 km

Projecto co-financiado pela União Europeia
Iniciativa comunitária FEDER
INTERREG IIIB *Espaço Atlântico*



Indicador 5.3.2 : Estado Nutricional dos povoamentos florestais

Custos

Custo Total
2 254.27€

Custo por ha
0.26 €

(inclui recolha
de amostras
de solo,
respectiva
análise)

Resultados

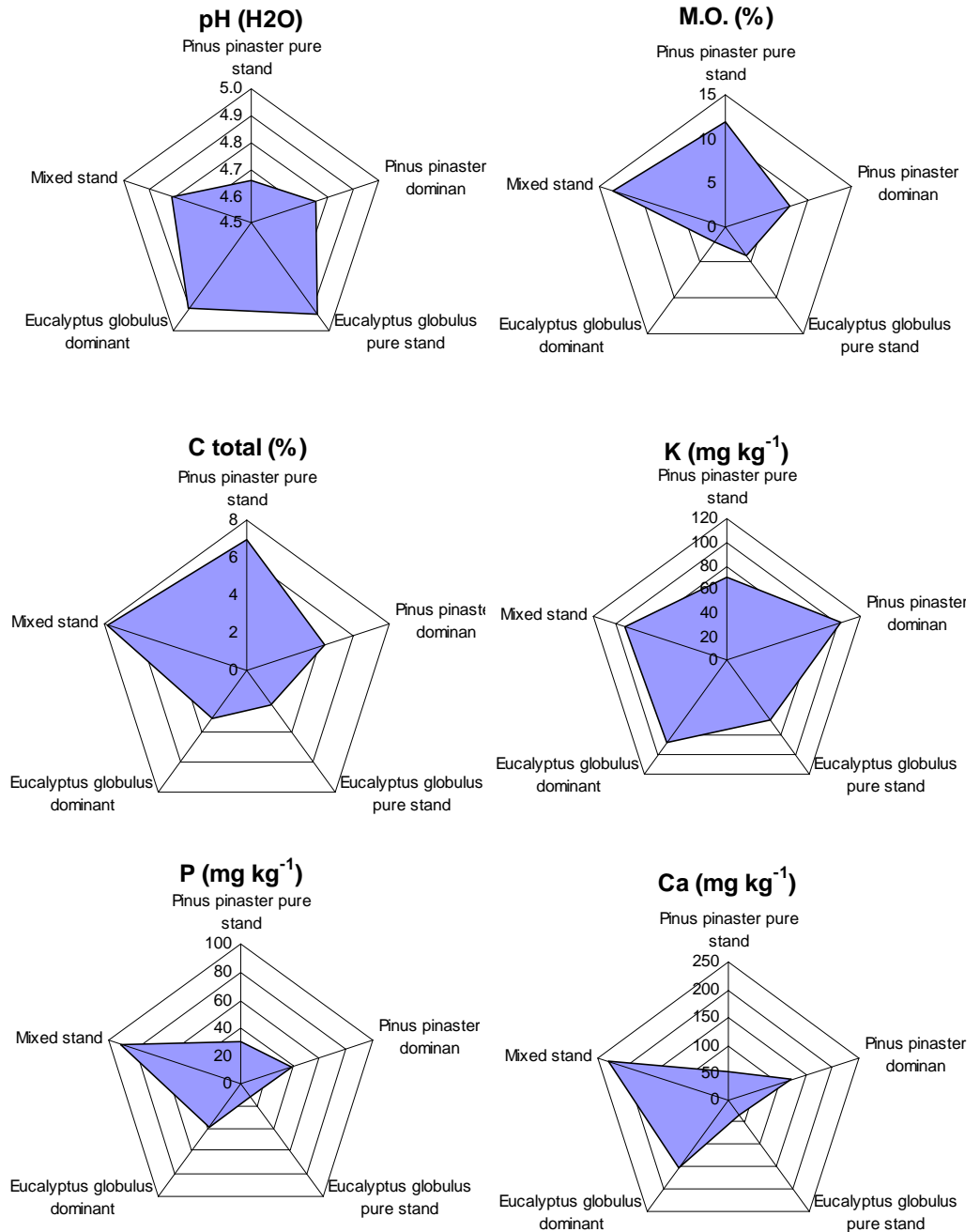


Figura 1 – Comparação de valores de pH hídrico, Matéria Orgânica(MO) e diferentes macronutrientes entre tipos de povoamento

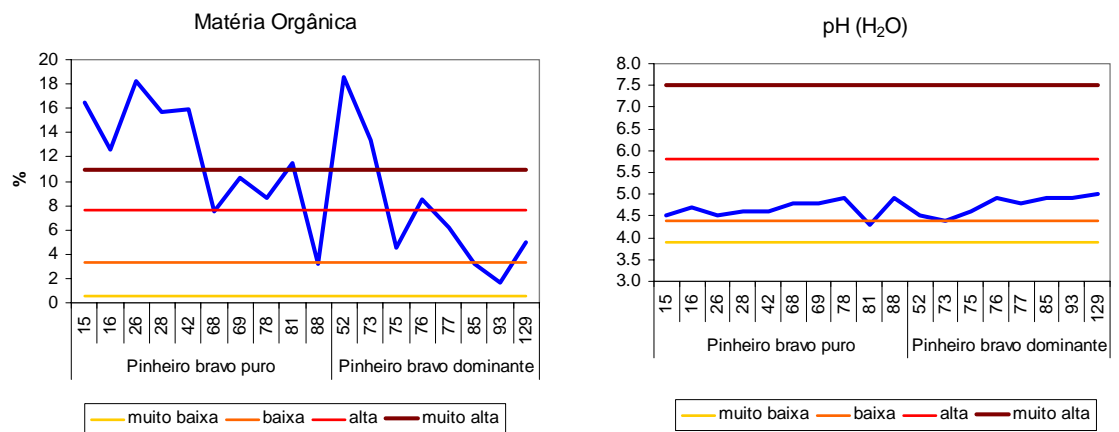


Figura 2 –Disponibilidade (linha azul) e exigências da *Pinus pinaster* em matéria orgânica e pH

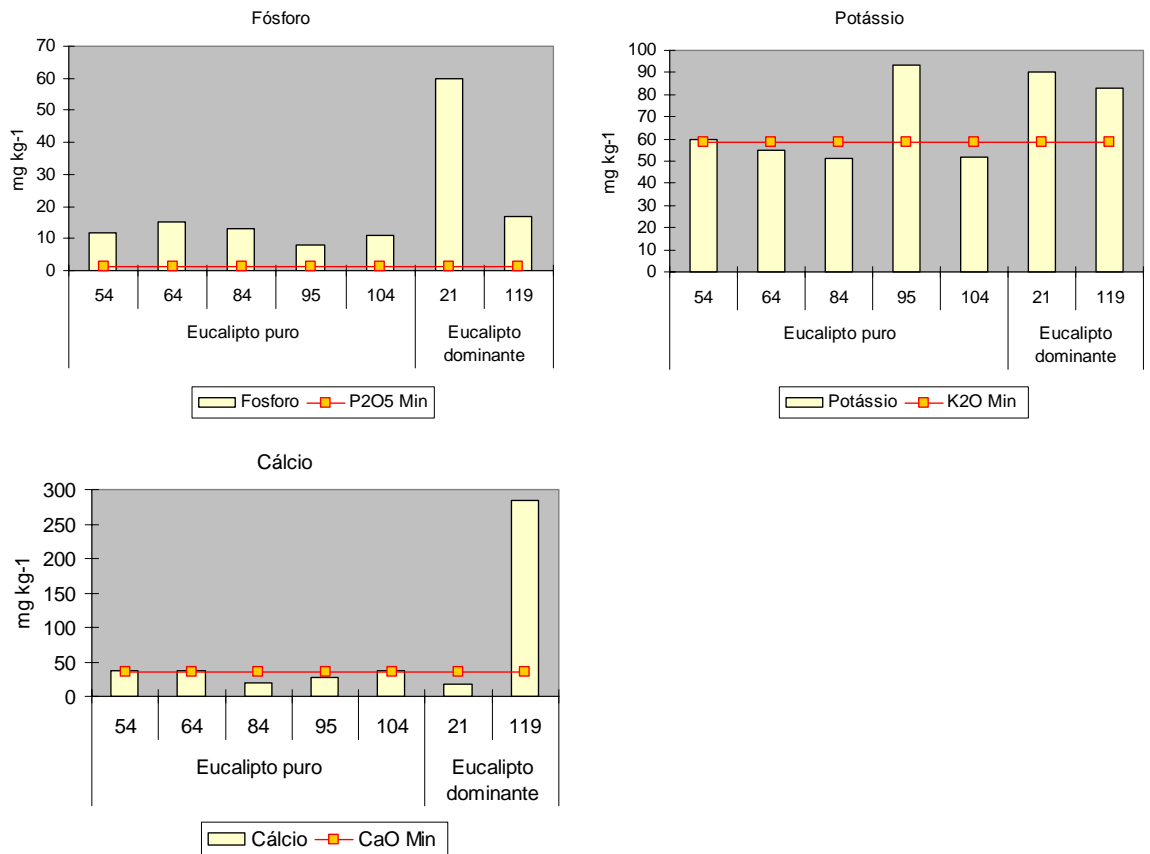


Figura 3 – Disponibilidades nutritivas da *Eucalyptus globulus*

Problemas e Melhorias

Na recolha das amostras de solo, nem sempre foi possível atingir a profundidade definida, devido à elevada pedregosidade e/ou reduzida espessura do solo. As análises foram feitas em duas profundidades: 0-30 cm e 0-60cm. Deste modo, não foi possível fazer uma análise do perfil do solo. Aconselha-se uma estratificação por classes de idade, uma vez que as espécies têm exigências diferentes consoante a sua idade.

Conclusões

Pela análise dos gráficos da figura 1, os solos florestais na zona piloto da Lousã apresentam textura média e pH hídrico ácido. São ricos em matéria orgânica e apresentam uma percentagem de carbono menos elevada nos povoamentos de eucalipto do que nos povoamentos de pinheiro bravo e nos povoamentos mistos. Esta alta concentração de matéria orgânica determina uma maior retenção de água, estabilidade estrutural, resistência à erosão e contributo de nutrientes. Em virtude dos altos valores de matéria orgânica nos solos florestais, os valores de Azoto são também elevados, excepto nos povoamentos de eucalipto, chegando a atingir valores de 0.5% nos povoamentos mistos e 0.4% nos povoamentos puros de pinheiro bravo. Esta elevada percentagem de azoto, juntamente com as apropriadas relações C/N asseguram na maior parte dos casos um fornecimento adequada de Azoto para as plantas. A maior parte do Azoto inorgânico está na forma NH_4^+ . Como é característico dos solos florestais ácidos, apresenta níveis muito baixos a baixos de Fósforo (P). O Potássio (K) e o Cálcio (Ca) apresentam valores médios a altos e o Magnésio (Mg) exibe valores baixos, excepto nos povoamentos de pinheiro bravo dominante que apresenta valores médios.

De acordo com a classificação proposta por Gandullo (1994), os povoamentos de pinheiro bravo apresentam valores de matéria orgânica elevados em todas as parcelas de pinheiro bravo puro e valores mais baixos nos povoamento em que o pinheiro bravo é dominante (figura 2).

Relativamente aos povoamentos de eucalipto, a figura 3 apresenta as disponibilidades de macronutrientes. Quando comparadas as necessidades dadas por Gois (1977) verificamos que a necessidade, no caso do Potássio e do Fósforo, não é obtida em algumas parcelas. Já no Potássio não parece haver qualquer tipo de carência deste nutriente, para suprir as necessidades do eucalipto. Os solos mais ricos em matéria orgânica e em macronutrientes são aqueles onde se encontram instalados os povoamentos mistos. Por outro lado, os solos mais pobres são onde se encontram instalados os povoamentos de eucalipto.

A elevada pedregosidade, o elevado declive e a reduzida espessura dos solos florestais, em algumas áreas, podem causar limitações à instalação dos povoamentos florestais.

Projecto co-financiado pela União Europeia
Iniciativa comunitária FEDER
INTERREG IIIB *Espaço Atlântico*



Indicador 5.3.4 : Rápida Visualização das Perturbações do Solo

Custos

Custo Total
703.85€

Custo por ha
0.08 €

(inclui recolha de dados e respectiva análise)

Resultados

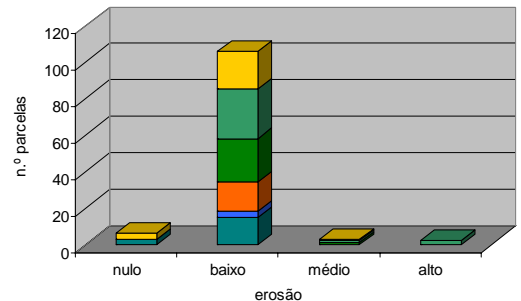
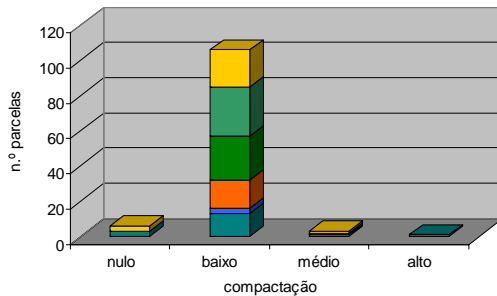
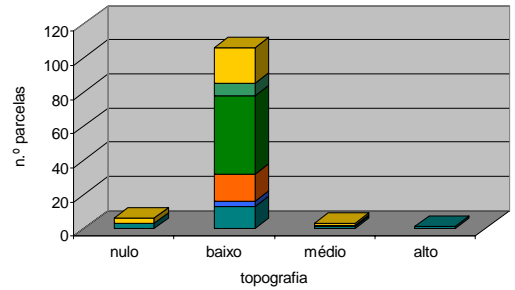
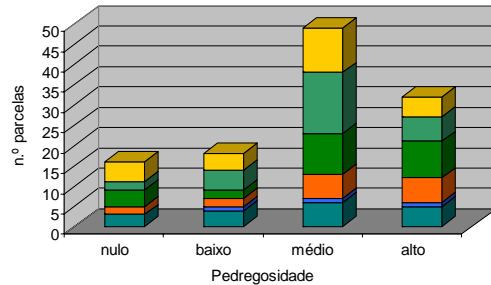


Figura 4 – Classes de fisiografia, topografia, erosão e compactação por tipo de povoamento

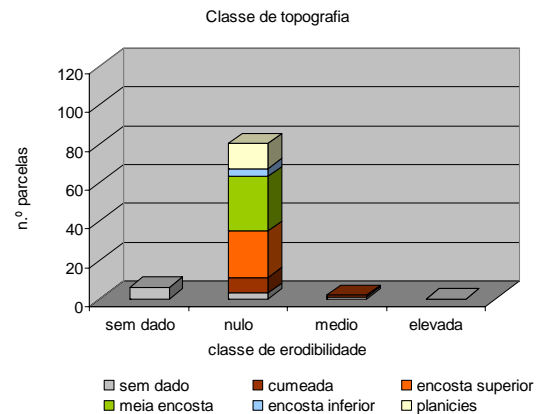
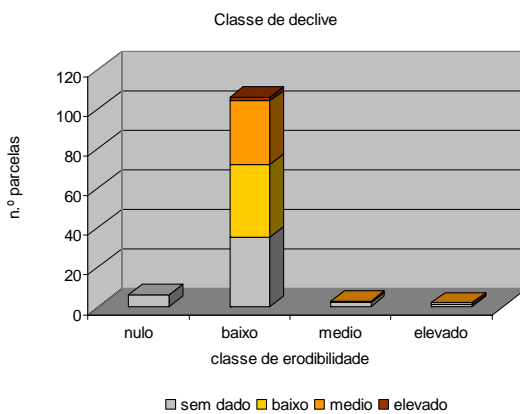


Figura 5 – Classes de erodibilidade por classe de declive e topografia.

Problemas e Melhorias

Não permite uma análise quantitativa das perturbações do solo, apenas permite a sua estratificação pelo grau de perturbação (baixo, médio e alto).

Conclusões

Realizou-se uma análise qualitativa ao nível das parcelas de inventário, segundo a erosão, topografia, pedregosidade, compactação e tipo de compactação que se apresenta nas figuras 4 e 5. Cerca de 96% das parcelas amostradas apresentaram erosão e compactação baixa. Na pedregosidade, 49% das parcelas apresentarem valores médios e 32% das parcelas valores elevados. Dos 95 % das parcelas com erosão baixa a maioria exhibe pedregosidade média a elevada, situando-se entre a encosta superior e a cumeada e com declives superiores a 10 graus. Relativamente à compactação, 96% é baixa, 3% é média e 1% é elevada. Sempre que existe compactação, esta resulta da passagem de maquinaria e situa-se essencialmente na meia encosta ou encosta superior.

A análise qualitativa é muito rápida e barata, podendo contudo ser subjectiva pois depende da capacidade do observador para detectar perturbações do solo quando faz a caracterização geral da parcela. É muito fiável em identificar distúrbios do solo recentes, no entanto, em perturbações mais antigas e cobertas por vegetação apresenta algumas limitações.

Projecto co-financiado pela União Europeia
Iniciativa comunitária FEDER
INTERREG IIIB *Espaço Atlântico*



2.2.6 Critério 6

2.2.6.1 Considerações gerais

Os indicadores do critério 6 – Manutenção de outras funções e condições socio-económicas, foram seleccionados pelo grupo de peritos a partir da lista de indicadores da conferência interministerial de Viena em 2003.

2.2.6.2 Resultados obtidos dentro da estrutura do projecto FORSEE

Indicador 6.1: Propriedades/unidades de gestão florestais

Custos

Custo Total

0 €

Custo por ha

0 €

Dados

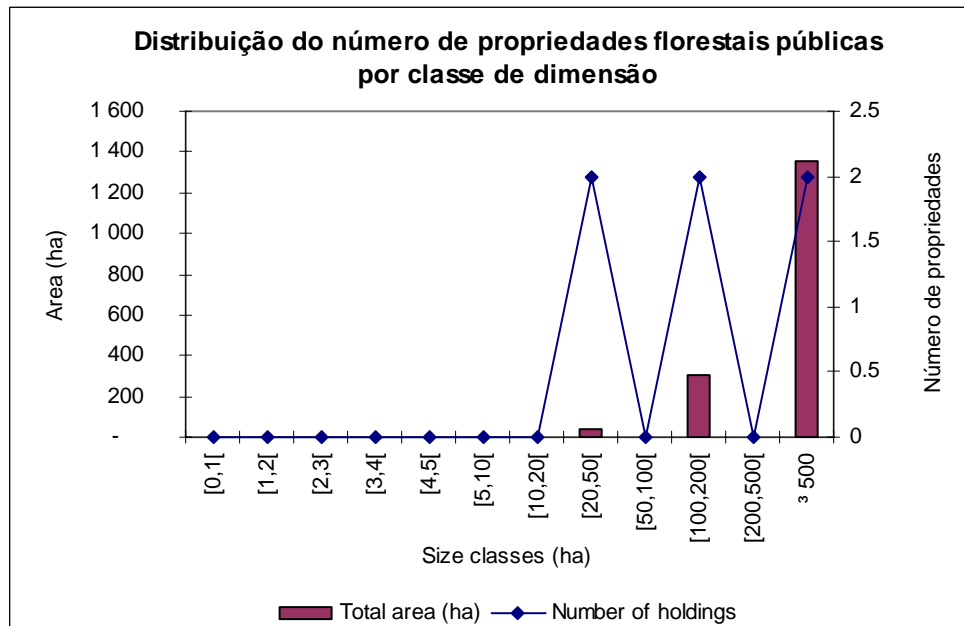
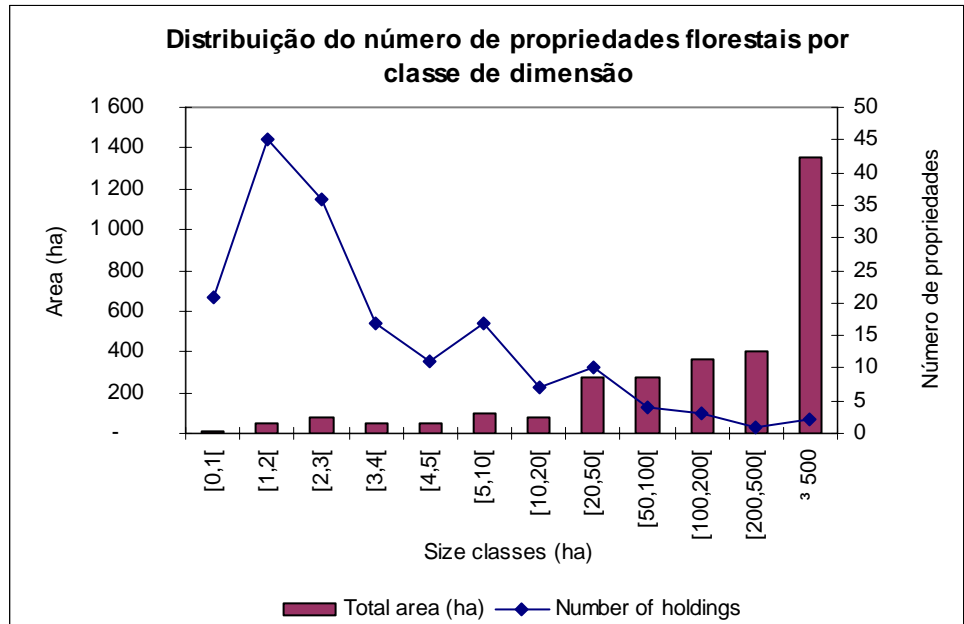
gratuitamente

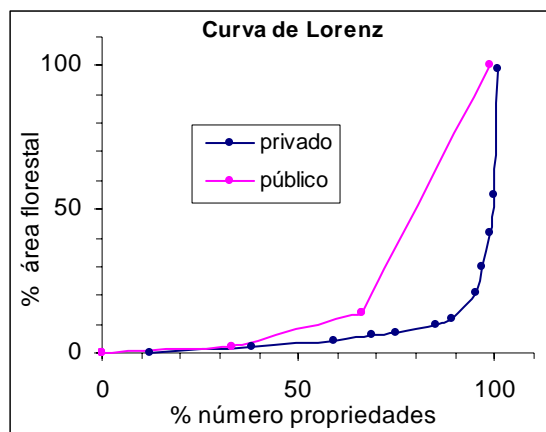
fornecidos pela

associação florestal

Aflopinhal.

Resultados





Notas

Esta análise refere-se às propriedades geridas pela Associação Florestal da Lousã (Aflopinal), que representam 39% da área florestal do concelho. Através dos gráficos e da curva de Lorenz constata-se que a área florestal está desigualmente distribuída pelo número de propriedades. O índice de Gini calculado exprime igualmente a concentração da área florestal num número reduzido de propriedades, considerando a propriedade privada ($G=0,869$) isoladamente. Importa salientar que a propriedade privada tem essencialmente áreas entre 0 e 20 hectares, somando-se os baldios (unidades florestais comunitárias), com área média na ordem dos 350 hectares. A propriedade florestal pública (perímetros) tem dimensão muito díspar, existindo áreas entre 20 e 50 ha apenas, áreas entre 100 e 200 ha e áreas superiores a 500 ha, apresentando dispersão razoável ($G=0,564$).

Problemas e Melhorias

As estatísticas disponíveis do regime de propriedade, e mesmo o seu registo, revelam-se muito limitadas e difíceis de obter ao nível municipal (ou inferior), especialmente no que se refere à propriedade florestal. A informação está muitas vezes agregada com dados relacionados com outras actividades.

É muito importante assegurar que, futuramente, as entidades oficiais considerem o registo da propriedade florestal tão importante como o registo actualmente realizado para as actividades agrícolas. As estatísticas florestais devem também tornar-se mais detalhadas e ser apresentadas separadamente de outros dados agrícolas e industriais.

Conclusões

A área florestal da Lousã totaliza 7.874 ha, o que traduz 57% do território municipal. As unidades florestais públicas representam 31% da área florestal do concelho. 39% das unidades florestais privadas estão representadas pela Aflopinha. Assim, 17% da área florestal fica por caracterizar.

O interesse de avaliar este indicador reduz-se à caracterização da distribuição da área florestal pelos proprietários florestais. Embora este indicador seja relativamente fácil de obter, sem custos associados, por si só não é uma medida da gestão florestal sustentável.

Projecto co-financiado pela União Europeia
Iniciativa comunitária FEDER
INTERREG IIIB *Espaço Atlântico*



Indicador 6.3: Receita líquida por unidade de gestão**Custos**

Custo Total

0 €

Custo por ha

0 €

Dados gratuitamente fornecidos pela associação florestal Aflopinhal (SICOP – Cotações de Produtos Florestais na Produção) e Direcção-Geral da Agricultura da Beira Litoral (DGBL).

Resultados**Tabela 1**

Concelho	Lousã	53 500,00 €	59 550,00 €
Freguesias	Lousã Vilarinho Serpins Foz de Arouce Casal de Ermio Gândaras	5900 m ³ Pb 31.119 árvores abatidas	5530 m ³ Pb 26.430 árvores abatidas
Receita líquida		Ano de 2005	Ano de 2006

Fonte: Direcção Regional da Agricultura Beira Litoral, 2006

Tabela 2

Concelho	Lousã	119.110,00 €
Freguesias	Lousã Vilarinho Serpins Foz de Arouce Casal de Ermio Gândaras	4806 m ³ total: Pb - 2752 m ³ , 78.125,00 € Eu - 2054 m ³ , 40.985,00€
Ano	2005	Receita bruta

Fonte: SICOP, Aflopinhal, 2006

Notas

No total de 4806 m³ de pinheiro bravo (2752 m³) e eucalipto (2054 m³) explorados em 2005 para serração e trituração, a receita bruta obtida foi de 119.110,00 € nos dados fornecidos pela Aflopinhal, relativos à base de dados SICOP. Comparando com os valores fornecidos pela DGABL, verifica-se que o volume explorado de pinheiro bravo no concelho foi assegurado em 47% pela Aflopinhal, tendo sido a maior parte (53%) realizada por outras empresas florestais. A exploração do eucalipto, que representa quase metade do volume total explorado, traduz-se em apenas 34% da receita bruta total obtida. Apesar de só existirem dados para o pinheiro bravo em 2006, pode constatar-se que o preço do metro cúbico aumentou de 2005 (9,07€) para 2006 (10,77€).

Problemas e Melhorias

Este indicador é, de todos os que constituem o sexto critério, aquele em que se verificaram maiores dificuldades na obtenção de informação. Apesar de se conhecer a existência de actividades florestais além da exploração florestal (apicultura, cinegética, etc.), a informação requerida não foi disponibilizada. Apenas se conseguiram obter valores para a venda de material lenhoso, tendo parte dessa informação sido fornecida em valor bruto.

Conclusões

Com os dados obtidos não é possível calcular este indicador, uma vez que há apenas valores para a venda de material lenhoso e faltam valores de custos associados.

Projecto co-financiado pela União Europeia
Iniciativa comunitária FEDER
INTERREG IIIB *Espaço Atlântico*



Indicador 6.4: Despesas nos serviços**Custos**

Custo Total

0 €

Custo por ha

0 €

Dados

gratuitamente

fornecidos pela

associação florestal

Aflopinhal.

Resultados**Tabela 3**

Ano	Despesa Municipal na floresta	€/ha
2003	desconhecido	
2004	438.655,03 €	55,71
2005	274.907,00 €	34,91
2006	244.429,53 €	31,04

Fonte: Aflopinhal

Notas

A despesa municipal com serviços ambientais, no concelho da Lousã, ocorreu nos últimos três anos (2004-2006) em valor decrescente, tendo sido a despesa do último ano de 244.429,53 €. A despesa municipal está inserida num Projecto AGRIS 3.4 que inclui: Silvicultura preventiva; beneficiação da rede viária; construção de infra-estruturas; parques de lazer; beneficiação de povoamentos florestais.

Problemas e Melhorias

Não se averiguou a existência de valores de despesa estatal aplicados no concelho da Lousã relativos a serviços ambientais relacionados com a floresta, entre 2003 e 2005.

Desconhece-se se existem despesas nos serviços ambientais relacionados com o armazenamento de carbono, biodiversidade e protecção do habitat, investigação e desenvolvimento

Conclusões

Efectuando a análise das despesas anuais públicas, desenvolvidas em serviços ambientais, relativamente à área florestal total do concelho, obtêm-se os valores de 55,71 €/ha em 2004, de 34,91 €/ha em 2005 e de 31,04 €/ha em 2006.

Projecto co-financiado pela União Europeia
 Iniciativa comunitária FEDER
 INTERREG IIIB *Espaço Atlântico*



Indicador 6.5: Emprego no sector florestal**Custos**

Custo Total

41.56 €

Custo por ha

0 €

Inclui aquisição

de dados do

Instituto

Nacional de

Estatística

(INE).

Resultados**Tabela 4 – População residente por região NUT e por género**

Unidade: Nr.	População		
	Total	Masc.	Fem.
Portugal	10529255	5094339	5434916
Continente	10043763	4859708	5184055
Centro	2376609	1148379	1228230
Pinhal Interior Norte	137857	66356	71501
Lousã	17252	8403	8849

Fonte: INE, Estimativas provisórias da população residente em 2001, 2002 e 2003; INE, Estimativas definitivas da população residente em 1990-2000 (31/12/2004)

Tabela 5 – Número de trabalhadores por sector de actividade

Unidade: Nr.	Sector primário		
	Total	Masc.	Fem.
Portugal	35702	23924	11778
Continente	34431	22859	11572
Centro	9240	5724	3516
Pinhal Interior Norte	449	319	130
Lousã	31	22	9

Unidade: Nr.	Sector secundário		
	Total	Masc.	Fem.
Portugal	847003	587739	259264
Continente	824372	568473	255899
Centro	212026	149116	62910
Pinhal Interior Norte	11024	7398	3626
Lousã	1357	935	422

Unidade: Nr.	Sector terciário		
	Total	Masc.	Fem.
Portugal	1134613	580316	554297
Continente	1079399	553437	525962
Centro	195419	95412	100007
Pinhal Interior Norte	7964	3630	4334
Lousã	939	392	547

Fonte: Anuário Estatístico da Região Centro, pág. 140.

Notas

O sector florestal emprega na Lousã, segundo estatísticas do INE em 2005, cerca de 298 pessoas, repartidas por diferentes actividades (silvicultura, apicultura, indústria de serração, mobiliário e celulose, carpintaria).

A educação não difere muito da situação do resto do país, com uma grande parte dos trabalhadores com baixos níveis de escolaridade.

Conclusões

Da análise das estatísticas oficiais resulta a percepção de que o emprego no sector florestal representa uma parte importante do emprego total no concelho da Lousã, que percebemos maior na realidade que nos dados estatísticos recolhidos. Por outro lado, não foi facultada informação acerca do género, classe etária, educação e características do trabalho realizado. Desta forma não temos dados suficientes para calcular criteriosamente este indicador.

Projecto co-financiado pela União Europeia
Iniciativa comunitária FEDER
INTERREG IIIB *Espaço Atlântico*



Indicador 6.6: Segurança e saúde no trabalho no sector florestal**Custos**

Custo Total

0 €

Custo por ha

0 €

Dados

gratuitamente

fornecidos pela

Inspeção-Geral do

Trabalho (Ministério

do Trabalho).

Resultados**Tabela 6 – Acidentes de trabalho mortais por sector de actividade**

Sector de actividade	Ano 2003	Ano 2004	Ano 2005	Ano 2006
Agric./Pec./Serv. Agric.	-	12	5	12
Silvicultura e Exploração Florestal	-	1	2	2
Ind. Madeiras e Cortiça	-	9	6	4
Ind. Papel	-	2	2	6
total acidentes (todos os sectores)	181	197	169	151

Fonte: Inspeção-Geral do Trabalho (IGT) Estatísticas do PAÍS, em <http://www.igt.gov.pt>**Notas**

Nos últimos três anos (2004-2006) houve uma redução do número total de acidentes mortais no país, na totalidade dos sectores de trabalho, mas relativamente às actividades do sector florestal os acidentes não sofreram grande variação. Relativamente à área piloto, a Direcção-Geral do Trabalho informou que somente em 2004 foi participado um acidente mortal no sector florestal, não existindo registos de outras ocorrências em 2005 e 2006.

Problemas e Melhorias

A falta de detalhe dos dados consultados não permite conhecer o universo de acidentes de trabalho e doenças profissionais na Lousã, embora por entrevista se conheça um acidente de trabalho em 2005, na área da exploração florestal.

Conclusões

Com os dados obtidos não é possível uma conclusão sólida sobre este indicador, nem conhecer de que forma poderá quantificar-se a sustentabilidade da gestão florestal realizada na área piloto. Admite-se que, caso a ocorrência dos acidentes seja efectivamente declarada nesta actividade, a inexistência de outros acidentes pode traduzir uma gestão florestal com preocupações crescentes de segurança no trabalho, condição necessária para a sustentabilidade da gestão florestal.

Projecto co-financiado pela União Europeia
Iniciativa comunitária FEDER
INTERREG IIIB *Espaço Atlântico*



Indicador 6.10: Acessibilidade ao recreio nas áreas florestais

Custos

Custo Total

0 €

Custo por ha

0 €

Dados

gratuitamente
fornecidos pela
associação
florestal
Aflopinhall e
pelo Gabinete
de Turismo da
Lousã.

Resultados

Tabela 7 – Intensidade de uso das áreas florestais de recreio

Áreas públicas florestais de recreio Concelho da Lousã, 2005 (ha)		Intensidade de Uso		
		frequente	ocasional	raro
Baldio de Cabeça Gorda	21.9		X	
COTF - Centro de Operações e Técnicas Flori	17.1		X	
Perímetro de Góis	128.6		X	
Serra da Lousã	1476.1	X		
Baldio da Mata do Braçal	168.8		X	
Baldio da Mata do Sobral	548.4		X	
Casais	1353	X		

Fontes : Aflopinhall, Gabinete de Turismo da Camara Municipal de Lousã

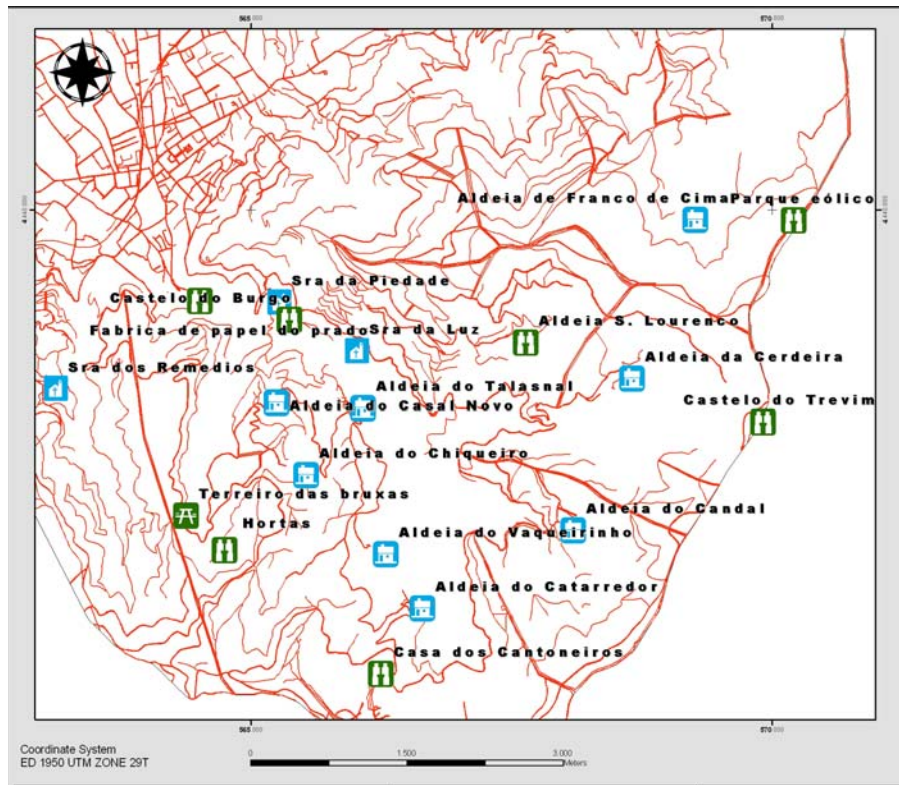


Figura 4 - Locais de recreio em áreas florestais no concelho da Lousã

Notas

As áreas públicas florestais e outras áreas lenhosas de recreio são de livre acesso, não sendo limitado ou condicionado o seu uso. A população local usufrui regularmente dessas áreas, particularmente da Serra da Lousã e dos Casais (totalizam cerca de 1800 ha). Há população dos concelhos limítrofes e de outros pontos do país que se deslocam ao concelho, essencialmente às áreas referidas acima nos locais identificados no mapa. O município da Lousã, com protocolo com algumas associações locais, organiza regularmente visitas e caminhadas por percursos definidos

Problemas e Melhorias

A informação recolhida no INE em 2004, aponta para a existência de 30 lugares como capacidade de alojamento dos estabelecimentos hoteleiros no concelho, porém é sabido que actualmente o alojamento é muito superior (sem que tenha sido contabilizado).

Conclusões

O acesso ao recreio, em áreas florestais e lenhosas, é amplamente efectuado na zona piloto. Há locais com maior frequência de acesso que outras, o que parece derivar do tipo de povoamentos florestais presentes, da qualidade da rede viária e das mais-valias culturais e espirituais existentes (presença de parques, igrejas, miradouros e percursos).

A elevada procura destas áreas para recreio aponta para a importância dos povoamentos florestais (a elas associados) serem sujeitos a uma gestão florestal sustentável, bem como para o efeito contrário (a beneficiação da gestão florestal resultar numa maior procura para recreio).

Projecto co-financiado pela União Europeia
Iniciativa comunitária FEDER
INTERREG IIIB *Espaço Atlântico*



3 Conclusão

No decorrer do projecto foram encontradas dificuldades na aquisição e na recolha de dados e de informação necessária para o processamento de resultados dos indicadores seleccionados. Na revisão bibliográfica para cada um dos seis critérios de sustentabilidade adoptados neste projecto, foi também apontada alguma insuficiência de ferramentas disponíveis ao nível regional e até nacional, nomeadamente de equações e modelos de predição de biomassa para as principais espécies florestais.

Na tarefa árdua de processar a informação coligida para os indicadores propostos em cada critério de sustentabilidade, não foi possível atingir resultados em alguns desses indicadores à escala proposta, ficando apenas realizada uma análise dos obstáculos e resistências encontrados nesse processamento. Estas considerações podem ter um papel fundamental para responder às lacunas do sistema.

No sentido de colmatar algumas lacunas, este projecto seleccionou um estudo específico dentro do critério 1 sobre o armazenamento de carbono na floresta, no sentido de desenvolver uma metodologia para a sua monitorização ao nível regional. Para o efeito foram realizados esforços no sentido de produzir equações de biomassa para as espécies florestais mais importantes. Numa abordagem adicional procurou-se ainda analisar se os dados recolhidos no inventário florestal nacional são suficientes e respondem às exigências de informação necessária para a avaliação de indicadores de gestão florestal sustentável ao nível regional. É fundamental ter em atenção que os resultados produzidos têm associado um erro de amostragem, o qual para a mesma intensidade de amostragem (distância entre parcelas) será tanto maior quanto menor a escala de superfície considerada.

Na avaliação do estado sanitário dos povoamentos (critério 2), foi constatado que o dispositivo proposto foi de difícil aplicação devido à fisiografia e heterogeneidade do coberto florestal desta região. Além disso, foi verificado que os danos e/ou sintomas não são visíveis no mesmo período para as diferentes pragas e/ou doenças. Aliado a este factor temos a dificuldade no reconhecimento de problemas fitossanitários, cujos danos e/ou sintomas não têm uma visibilidade evidente exigindo algum tempo de procura, o que torna menos expedito o trabalho das equipas de campo.

Assim sendo, este tipo de avaliação exige que o inventário seja realizado num época em que os danos e/ou agentes sejam visíveis o que pode implicar pelo menos dois períodos de amostragem, sendo preferível que seja realizado por uma equipa com formação específica. Sugere-se que durante o inventário realizado para outros fins, sejam identificadas as parcelas com problemas sanitários, sendo posteriormente planeado o inventário para a identificação das causas e agentes, assim como a avaliação da intensidade do problema e das perdas associadas.

Relativamente ao critério 3 sobre produtividade florestal, na avaliação do balanço entre acréscimos em volume e cortes foram verificados dois tipos de problemas, a dificuldade na aplicação de ferramentas para o cálculo de acréscimos, e a ausência de informação desagregada ao nível regional sobre volume de madeira cortada. Para a obtenção dos acréscimos é necessário realizar pelo menos dois inventários consecutivos, o que não foi possível durante o projecto. Em alternativa ter bons modelos de produção, cujo problema são os povoamentos irregulares e mistos para os quais não há modelos disponíveis em Portugal. Este exemplo permite constatar que os indicadores só fazem sentido à escala regional, por ser preciso boas estatísticas quer de cortes, quer de volumes.

Esta região seleccionou também neste projecto um estudo complementar dentro do critério 4 sobre a biodiversidade nos ecossistemas florestais, devido à sua complexidade e relevância na prática de uma gestão florestal sustentável. A recolha de informação para os indicadores/verificadores deste critério obrigou a diversas visitas ao campo em épocas específicas, o que não permitiu uma abordagem em conjunto com o inventário florestal realizado. Porém, este esforço permitiu concluir que foram identificadas espécies que podem funcionar como indicadores do sistema florestal, uma vez que a biodiversidade está estritamente ligada ao tipo de povoamento florestal.

No critério 5 testou-se a manutenção do habitat dos cursos de água, o risco potencial de erosão, o impacto da densidade da rede viária nas zonas ripícolas, o estado nutricional dos povoamentos florestais e a avaliação visual rápida dos distúrbios do solo. Para além dos indicadores cujo processamento de dados foi realizado com o recurso a um Sistema de Informação Geográfica, foi necessário a recolha de amostras de solos que devido aos seus custos teve de ser realizada apenas em alguns pontos. Mais uma vez se reflecte que a escolha da escala a analisar se repercute nos custos e nível de confiança dos resultados produzidos, pois solos florestais que constituem um desafio vital na conservação das florestas se caracterizam por uma variabilidade espacial que decorre da própria génese do solo.

No critério 6, ao contrário dos outros cinco, a informação necessária não depende directamente de um inventário florestal, mas sim de informação económica e social, que só pode ser obtida quer por inquérito quer pelas estatísticas nacionais/regionais. A maioria dos entraves encontrados foi na ausência de informação ou da informação desagregada, que tiveram impacto na produção de resultados à escala regional.

Os custos calculados por indicador são expressos sempre no seu total e ao nível da parcela ou do hectare consoante a sua relevância. Estes valores devem ser abordados de forma meramente comparativa, pois tudo depende da informação que “a priori” se detém, da que é necessária obter e/ou recolher e até do tempo que se leva no processamento dos resultados. O critério relativo à biodiversidade foi o que produziu maiores gastos, quer devido ao número de amostragens necessário, quer devido à necessidade de especialistas para identificação taxonómica. Mas estes custos não são obrigatórios de forma operacional. Na realidade este tipo de estudos permite obter resultados que no futuro vão minorar os custos para aqueles que pretendem resultados ao nível dos indicadores.

Em conclusão, será útil alargar este tipo de estudos a critérios menos explorados para que não seja por falta de ferramentas e metodologias que não se realize a avaliação dos indicadores de sustentabilidade. Os resultados do projecto sugerem também, no que respeita à escala de análise, que o cálculo dos indicadores só fará sentido, no mínimo, ao nível de regiões com uma dimensão da ordem das NUT's III.

4 Referências Bibliográficas

- Bromham, L., Cardillo, M., Bennett, A.F., Elgar, M.A. (1999). Effects of stock grazing on the ground invertebrate fauna of woodland remnants. *Aust. J. Ecol.* **24**: 199-207.
- Churchill, T.B. (1997). Spiders as ecological indicators: an overview for Australia. *Mem. Natl. Mus. Vict.* **56**: 331-337.
- Bibby, C., Burgess, N. & Hill, D. (1992). *Bird Census Techniques*. University Press, Cambridge.
- Cramp, S. (ed.) (1992) *Handbook of the Birds of Europe, the Middle East and North Africa. The Birds of the Western Palearctic. Volume VI. Warblers*. Oxford University Press, Oxford.
- Clarke, R.D. & Grant, P.R. (1968). An experimental study of the role of spiders as predators in a forest litter community. Part 1. *Ecology* **49**: 152-154.
- Cramp, S. & Perrins, C.M. (eds) (1993). *Handbook of the Birds of Europe, the Middle East and North Africa. The Birds of the Western Palearctic. Volume VII. Flycatchers to Shrikes*. Oxford University Press, Oxford.
- Dias, S., Moreira, F. & Rego, F. (2001). Comunidade de aves nidificantes nas florestas portuguesas. Livro de Resumos do III Congresso de Ornitologia. Castelo Branco, Portugal, Nov. 2001.
- Furness, R.W., Greenwood, J.J.D, & Jarvis, P.J. (1993). Can birds be used to monitor the environment? In: *Birds as Monitors of Environmental Change* (eds R.W. Furness & J.J.D. Greenwood), 1-41. Chapman & Hall, London.
- Greenwood, J.J.D (1999) Why conduct bird census and atlas work in Europe? *Vogewelt*, 120 Suppl. 11-23.
- Gandullo, JM.; S. Gonzalez Alonso y O. Sanchez Palomares (1994) – “*Estaciones Ecológicas de los pinares españoles*”. ICONA Madrid. 188p.
- Gois, Ernesto. (1977) - “*Os eucaliptos - ecologia, cultura, produção e rentabilidade*”, Portucel.
- Pearce, J.L. & Venier, L.A. (2006). The use of ground beetles (Coleoptera: Carabidae) and spiders (Araneae) as bioindicators of sustainable forest management: A review. *Ecological indicators* **6**: 780-793.
- Samu, F. Sunderland, K.D., Szinetár, C. (1999). Scale-dependent dispersal and distribution patterns of spiders in agricultural systems: A review. *J. Arachnol.* **27**: 325-337.
- Watt, A., Fuller, R., Chamberlain, D., van Swaay, C., Scheidegger, C., Stofer, S., Fernandez-Gonzalez, F., Niemela, J., Lavelle, P., Dubs, F., Sousa, J.P., Koch, B., Ivits, E., Sanz, P.G., Bolger, T., Korsos, Z. & Vanbergen, A. (2003). *Biodiversity Assessment – Final Report of the Bioassess project*. December 2003.
- Tjaden, Robert L; Weber, Genda M. (s/ data) – *Riparian Buffer Management: Riparian Forest Buffer Design, Establishment and Maintenance*. Maryland Cooperative Extension. University of Maryland. Fact Sheet 725, P97/V98.
- Van Wagner C.E., (1982). *Practical aspects of the line intersect method*. Petawawa National Forestry Institute - Canadian Forestry Service. Ontario, Canada.