
AÇÃO 20.2 – RRN – Área de Intervenção 3

ECCO POL

**Internalização da narrativa
funcional do Montado na formulação,
acompanhamento e avaliação das
políticas de Desenvolvimento Rural**

Relatório Técnico

unac

União da Floresta Mediterrânica



**TÉCNICO
LISBOA**

AÇÃO 20.2 – RRN – Área de Intervenção 3

ECOPOL

Internalização da narrativa funcional do Montado na formulação, acompanhamento e avaliação das políticas de Desenvolvimento Rural

Relatório Técnico

Lisboa, Outubro 2020

UNAC
União da Floresta Mediterrânica



IST
Instituto Superior Técnico



ADPM
Associação de Defesa
do Património de Mértola



ACHAR
Associação de
Agricultores de Charneca



INIAV
Instituto Nacional
de Investigação Agrária
e Veterinária, I.P.



Membros da equipa IST

Coordenação

Tiago Domingos
Cristina Marta-Pedroso

Equipa Técnica

Lia Laporta
Carlos M.G.L. Teixeira
Gabriel Pita
Joana Neiva Correia
Paulo Canaveira
Tânia Sousa

Membros da equipa UNAC

Coordenação

António Gonçalves Ferreira
Pedro Cabral da Silveira
Paulo Manuel Tenreiro

Equipa Técnica

Conceição Santos Silva
Ana Paiva Brandão
Leonor Serzedelo de Almeida

Conselho Revisor

Teresa Soares David
Carlos Amaral Netto
Maria Bastidas

Design e produção

Whitespace

ISBN

978-989-33-1559-0

Citação

Marta-Pedroso, C., Laporta L., Santos Silva C. (2020)
ECOPOPOL: Internalização da narrativa funcional do Montado
na formulação, acompanhamento e avaliação das políticas
de Desenvolvimento Rural. Estudo financiado pelo PDR2020
(anúncio n.º 1/ operação 20.2.3/2018). Coordenadores:
Domingos, T., Gonçalves Ferreira, A., Silveira, P., Tenreiro, P.
Edição: Instituto Superior Técnico & UNAC, Lisboa e Coruche.

Índice

Sumário Executivo	6
1. Enquadramento	7
1.1 Objetivo Geral e Contexto	7
1.2 Objetivos Específicos e Fases do Projeto	11
2. O Montado em Portugal	12
3. Métodos	17
3.1 Identificação e Priorização dos Serviços de Ecossistema	18
3.2 Revisão Sistemática da Literatura	19
3.3 Avaliação Biofísica dos Serviços de Ecossistema	19
3.4 Valorização Económica dos Serviços de Ecossistema	27
3.5 Identificação de Medidas de Gestão	27
4. Resultados	28
4.1 Avaliação Biofísica dos Serviços de Ecossistema - Qualitativa	28
4.2 Avaliação Biofísica dos Serviços de Ecossistema – Quantitativa e Valorização Económica	34
4.3 Definição do Pagamento por Serviços de Ecossistema	42
4.4 Identificação de Medidas de Gestão	44
5. Políticas e Instrumentos de Política	45
6. Modelo de Eco-regime e Compromissos Ambientais e Climáticos para os Montados	49
7. Conclusões	53
Referências Bibliográficas	54
Anexos	
A – Os Montados na Defesa da Floresta Contra Incêndios	57
B – Valorização Económica do Carbono	58
C – Sequestro de Carbono para Povoamentos Agroflorestais de Pinheiro Manso	61
D – Memorando Grupos Focais	64
1. Enquadramento	65
2. Metodologia	66
2.1. Constituição	66
2.2. Consulta participativa	67
3. Resultados da consulta aos Grupos Focais	69
3.1. O Montado em 2030	70
3.2. Pagamento de Serviços do Ecossistema Montado	76
3.3. Pagamento agroambiental e climático para o Montado	82

Índice de quadros

Quadro 1 → Área ocupada pelos montados de sobre e azinho em Portugal (fonte: IFN6)	12
Quadro 2 → Densidade, área basal e diâmetro médio dos montados de sobre e dos montados de azinho	14
Quadro 3 → Breve descrição do conjunto de Serviços de Ecossistema (SE) identificados no Montado	18
Quadro 4 → Resultados do processo de Revisão Sistemática da Literatura	19
Quadro 5 → Apreciação qualitativa do fornecimento dos SE prioritários nos diferentes cenários	28
Quadro 6 → Balanço de carbono estimado para o cenário de Abandono (A) de Montado de Sobre	38
Quadro 7 → Balanço de carbono estimado para o cenário de Manutenção de Montado de Sobre (B)	38
Quadro 8 → Balanço de carbono estimado para cenário de Intensificação pecuária Montado Sobre (C)	39
Quadro 9 → Balanço de carbono estimado para o cenário de Abandono (A) de Montado de Azinho	41
Quadro 10 → Balanço de carbono estimado para o cenário de Manutenção de Montado de Azinho (B)	41
Quadro 11 → Balanço de carbono estimado para o cenário Intensificação pecuária Montado Azinho (C)	42
Quadro 12 → Impacto das medidas de gestão para cada SE fornecido pelo Montado	44
Quadro 13 → RNC 2050 – Vetores de descarbonização – Agricultura e Florestas	46
Quadro 14 → Potencial impacto da transição entre modelos de gestão do montado no RNC 2050	47
Quadro 15 → Características dos Eco regimes e dos Compromissos Ambientais e Climáticos	48
Quadro 16 → Modelos de gestão dos montados – Cenários considerados	49
Quadro 17 → Modelo de eco-regime – Remuneração de serviços de ecossistema dos montados	51
Quadro 18 → Proposta de compromisso ambiental e climático – Montados em pastoreio extensivo	52
Quadro 19 → Síntese de estimativas de preço de carbono e valor a considerar	60
Quadro 20 → Balanço de carbono estimado para cenário de Abandono (A) em Pinheiro manso	61
Quadro 21 → Balanço de carbono estimado para o cenário de Manutenção em Pinheiro manso	62
Quadro 22 → Balanço de carbono estimado para o cenário de Intensificação pecuária Pinheiro manso	62
Quadro 23 → Resultados da valorização do serviço de regulação climática por sequestro de carbono	63
Quadro 24 → Constituição do Grupo Focal dos Proprietários Florestais	66
Quadro 25 → Constituição do Grupo Focal da Administração Pública	67
Quadro 26 → Forças – Montado 2030	70
Quadro 27 → Fraquezas – Montado 2030	71
Quadro 28 → Oportunidades – Montado 2030	72
Quadro 29 → Ameaças – Montado 2030	73
Quadro 30 → Forças – Pagamento de Serviços do Ecossistema Montado	76
Quadro 31 → Fraquezas – Pagamento de Serviços do Ecossistema Montado	77
Quadro 32 → Oportunidades – Pagamento de Serviços do Ecossistema Montado	78
Quadro 33 → Ameaças – Pagamento de Serviços do Ecossistema Montado	79
Quadro 34 → Forças – Pagamento Agro Ambiental e Climático para o Montado	82
Quadro 35 → Fraquezas – Pagamento Agro Ambiental e Climático para o Montado	83
Quadro 36 → Oportunidades – Pagamento Agro Ambiental e Climático para o Montado	84
Quadro 37 → Ameaças – Pagamento Agro Ambiental e Climático para o Montado	85

Índice de figuras

Figura 1 → Lógica do pagamento por serviços de ecossistema	10
Figura 2 → Conceptualização do ótimo social no contexto do pagamento por Serviços de Ecossistema	10
Figura 3 → Objetivos específicos e fases do projeto	11
Figura 4 → Evolução das principais espécies florestais em Portugal Continental (1963-2015)(fonte:IFN6)	12
Figura 5 → Áreas totais por espécie e classe de dimensão dos povoamentos (fonte: IFN6)	13
Figura 6 → Área ardida por espécie florestal (1996-2018) (fonte: IFN6)	13
Figura 7 → Distribuição percentual da área de montado de sobre por classes de densidade	14
Figura 8 → Distribuição percentual da área de montado de azinho por classes de densidade	14
Figura 9 → Grau de coberto dos povoamentos puros de sobreiro e azinheira (fonte: IFN6)	15
Figura 10 → Distribuição etária dos montados (fonte: IFN6)	15
Figura 11 → Ocupação do sobcoberto dos montados (fonte: IFN6)	16
Figura 12 → Quantidade de biomassa viva total (árvores e sobcoberto – estrato arbóreo e arbustivo)	16
Figura 13 → Carbono armazenado na floresta (GgCO ₂ e) (fonte: IFN6)	16
Figura 14 → Resumo Metodológico da Fase 1	17

Figura 15 → Transição das áreas de montado noutras espécies florestais e usos do solo 1995-2015	20
Figura 16 → Estimativa do Crescimento da Biomassa viva total (AGB+BGB) de matos, em 20 anos	23
Figura 17 → Estimativa anual da % de área de matos ardida (laranja) em relação à área de matos	24
Figura 18 → Estimativa do Crescimento médio da Biomassa viva para matos, com e sem risco de incêndio	24
Figura 19 → Síntese da apreciação qualitativa do fornecimento dos SE prioritários nos cenários	33
Figura 20 → Quantificação biofísica e valorização económica do SE de Proteção do Solo	35
Figura 21 → Quantificação biofísica e valorização económica do SE de Retenção de Nutrientes	36
Figura 22 → Quantificação biofísica e valorização económica do serviço de Regulação Climática por via do Sequestro de Carbono nos cenários analisados, para Montado de Sobre	37
Figura 23 → Quantificação biofísica e valorização económica do serviço de Regulação Climática por via do Sequestro de Carbono nos cenários analisados, para Montado de Azinho	40
Figura 24 → Pagamento máximo para evitar perda dos benefícios por alterações do sistema de Montado	43
Figura 25 → Tipos de eco-regimes previstos no regulamento da Comissão Europeia COM(2018)392 final	53
Figura 26 → Custo (social) do Carbono aplicado pelo BEI (Fonte: BEI Climate strategy)	59
Figura 27 → Programa da reunião dos Grupos Focais	68
Figura 28 → Grupos focais – sessão plenária	68

Lista de Abreviaturas

AGB	Above-ground biomass (biomassa aérea)
AI3	Área de Intervenção 3
Árv/ha	Árvores por hectare
BEF	Biomass expansion factor (fator de expansão da biomassa)
BEI (EIB)	Banco Europeu de Investimento
BERD (EBRD)	Banco Europeu de Reconstrução e Desenvolvimento
BGB	Below-ground biomass (biomassa radicular)
CO₂	Dióxido de carbono
Cf	Fração de carbono (carbon fraction)
ECOPOL	Internalização da narrativa funcional do Montado na formulação, acompanhamento e avaliação das políticas de Desenvolvimento Rural
EIB	European Investment Bank
EBRD	European Bank for Reconstruction and Development
GgCO₂eq	Gigagramas de dióxido de carbono equivalente (1000 toneladas)
ICNF	Instituto de Conservação da Natureza e Florestas
IFN6	6º Inventário Florestal Nacional
IPCC	International Panel on Climate Change
MAI	Mean Annual Increment (incremento médio anual)
NIR	National Inventory Report on Greenhouse Gas Emissions
PAC	Política Agrícola Comum
Qrotun	<i>Quercus rotundifolia</i> (azinheira)
Qsuber	<i>Quercus suber</i> (sobreiro)
RTS	Root-to-Shoot
PDR2020	Programa de Desenvolvimento Rural do Continente para 2014-2020
ptMAES	Estudo-piloto de Mapeamento e Avaliação de Serviços de Ecossistemas em Portugal Continental (2014)
SCC	Social Cost of Carbon (custo social do carbono)
SE	Serviços de Ecossistema
tC	Toneladas de carbono
tCO₂eq	Tonelada de dióxido de carbono equivalente
tdm	Tons of dry matter (toneladas de matéria seca)

Sumário Executivo

O presente documento visa a apresentação do Projeto “*ECOPOL: Internalização da narrativa funcional do Montado na formulação, acompanhamento e avaliação das políticas de Desenvolvimento Rural*”, adjudicado no âmbito da Área de Intervenção 3 (AI3) do Programa de Desenvolvimento Rural do Continente para 2014-2020 (PDR2020). Sem prejuízo de outras dimensões de estudo, o presente documento constitui o “Relatório Técnico” do ECOPOL.

O ECOPOL visa contribuir para a formulação, acompanhamento e avaliação de uma Política Agrícola Comum (PAC) mais ajustada à realidade dos sistemas agroflorestais mediterrânicos, promovendo a colaboração e a transferência de conhecimento entre os agentes de desenvolvimento rural, com uma metodologia alicerçada nos conceitos de multifuncionalidade, serviços de ecossistema (SE) e compensação de externalidades.

São apresentados neste documento os resultados obtidos no projeto, que teve como objetivos:

- Identificar e priorizar os serviços de ecossistema (SE) produzidos pelo Montado enquanto sistema agroflorestal multifuncional;
- Levantar e sistematizar informação técnica e científica relativa à quantificação biofísica e ao valor económico dos SE produzidos pelo Montado e identificados como prioritários, em comparação com cenários alternativos de abandono do sistema ou intensificação pecuária;
- Identificar um conjunto-chave de medidas de gestão que potenciam o fornecimento dos SE identificados como prioritários e que está diretamente relacionado com os fatores de garantia da multifuncionalidade do sistema Montado;
- Propostas de mecanismos de remuneração de SE adequados à sua provisão pelo Montado enquanto sistema multifuncional.

Foi analisada a provisão de nove serviços de ecossistema: balanço hídrico, retenção de nutrientes, proteção do solo, sequestro de carbono, biodiversidade funcional, redução do risco de incêndio, polinização, valor cénico da paisagem e biodiversidade emblemática – e avaliados dois cenários: abandono do sistema de Montado extensivo (cenário A) e intensificação da atividade pecuária acima de 0,5CN/ha (cenário C). Os resultados obtidos permitiram concluir da redução potencial de fornecimento de quase todos os nove SE considerados prioritários em ambos os casos.

Mais ainda, com base no exercício de valorização económica realizado, que considerou o impacto, quer do abandono, quer da intensificação pecuária do Montado, para três SE (proteção do solo, retenção de nutrientes e sequestro de carbono), estimou-se uma compensação monetária máxima para evitar os custos ambientais associados aos cenários de alteração de uso do solo analisados, de aproximadamente 194€/ha e 338€/ha, respetivamente,.

Complementarmente, determinou-se um conjunto de medidas de gestão que permitem assegurar o fornecimento dos nove SE analisados.

1. Enquadramento

O presente documento apresenta os resultados do Projeto “*ECOPOL: Internalização da narrativa funcional do Montado na formulação, acompanhamento e avaliação das políticas de Desenvolvimento Rural*”, financiado no âmbito da Assistência Técnica do PDR2020, Área 3 (Aviso nº 1/ operação 20.2.3/2018). A apresentação dos resultados neste relatório é precedida pelo presente capítulo de enquadramento, que expõe os objetivos específicos e gerais do ECOPOL, bem como de um capítulo que detalha a metodologia adotada e um capítulo dedicado à caracterização do Montado em Portugal. Os capítulos finais incidem sobre as políticas e os instrumentos de política e os modelos de eco-regime e compromissos ambientais e climáticos para o Montado.

1.1 Objetivo Geral e Contexto

O ECOPOL pretende contribuir para a formulação, acompanhamento e avaliação de uma Política Agrícola Comum (PAC) mais ajustada à realidade dos sistemas agroflorestais mediterrânicos, promovendo a colaboração e a transferência de conhecimento entre os agentes de desenvolvimento rural e utilizando uma metodologia alicerçada nos conceitos de multifuncionalidade, serviços de ecossistema (SE) (ver caixa destaque) e externalidades.

Com este processo pretende-se dar resposta a alguns dos principais desafios a ultrapassar pelos sistemas Florestais e Agroflorestais em termos de competitividade, diversificando a rentabilidade da atividade, considerando a sua característica de sistema de uso múltiplo, reduzindo a excessiva dependência do produto oriundo do povoamento florestal – cujo padrão de receita é cíclico no caso da cortiça, e sujeito a safra e contra-safra no caso da bolota, e promovendo os usos complementares como a silvo-pastorícia.

→ O que são **Serviços de Ecossistema (SE)**? (Marta-Pedroso et al, 2014)

Serviços de ecossistema (SE) são os benefícios que a sociedade retira do normal funcionamento dos ecossistemas. Numa classificação recente, os SE são categorizados em três classes distintas:

- Serviços de **aprovisionamento** — bens que obtemos da natureza, como sendo a água potável, a produção agrícola, a pecuária, a pesca, as fibras, a cortiça...;
- Serviços de **regulação** — serviços que asseguram a manutenção dos ecossistemas, como sendo o sequestro de carbono, a proteção do solo, a retenção de nutrientes, o balanço hídrico, a polinização...;
- Serviços **culturais** — serviços associados ao valor cultural da natureza, como sendo o seu potencial de recreio e turismo, recursos genéticos, beleza da paisagem, inspiração para artes....

Embora o conceito de SE tenha potencial para comunicar a dependência do bem-estar humano em relação aos processos ecológicos não visíveis, o veículo de comunicação dessa dependência tem sido grandemente o valor económico, quer dos benefícios que o normal funcionamento dos ecossistemas origina, quer dos impactos que as atividades humanas exercem sobre os mesmos.

A relevância da valorização económica dos SE enquanto veículo de comunicação é ainda mais pertinente quando se entende que a ausência de valor de mercado dos SE pode ser uma das causas da degradação ambiental. Isto é, na ausência de incentivos ou compensações, a provisão de SE (externalidades positivas) não é ótima e a sua degradação (externalidades negativas), se não for internalizada, é continuada (Marta-Pedroso 2013).

Mais ainda, a determinação do valor económico dos SE, ou da sua degradação, permite a comparabilidade de bens não transacionáveis com bens transacionáveis, ou seja, com valor realizado nos mercados. No ECOPOL, é dada ênfase aos SE não-transacionáveis do Montado, por oposição aos seus SE transacionáveis, como sendo a produção florestal e agropecuária.

O ECOPOL toma o Montado (ver caixa destaque) como caso de estudo, sem prejuízo do carácter generalizável da abordagem a utilizar em outros sistemas agrícolas e agroflorestais que exibam características de multifuncionalidade, nomeadamente os povoamentos mistos de quercíneas com resinosas, os pinhais mansos, soutos e castinçais, ou carvalhais.

→ **O Montado** (Marta-Pedroso et al, 2017)

O Montado é um ecossistema particular, criado e gerido por acção humana. Consiste em povoamentos de sobreiro, de azinheira ou misto (DL. 169/2001 alínea q) do artigo 1º), dispostos em mosaico com sobcoberto dominado por pastagens perenes, associadas a um sistema de pastorícia extensiva, ou por vezes incluindo parcialmente sistemas de agricultura arvense extensiva em rotações longas.

Neste trabalho, faz-se distinção entre dois tipos de Montado, conforme o modelo de gestão associado:

Montado em Regime de Gestão Florestal

Sistemas geridos para extração de cortiça, sem efetivo animal, e com sobcoberto dominado por matos



Montado em Regime de Gestão Agroflorestal

Sistemas com sobcoberto de pastagens associadas a pastoreio extensivo (até 0,5CN/ha)



Entende-se que a pecuária extensiva, assegurada que seja a adoção de boas práticas, é fulcral para a multifuncionalidade do sistema de Montado (ver caixa destaque) , sob dois prismas:

- **socioeconómico** — no sentido em que permite uma rentabilidade anual na exploração, por oposição a um sistema exclusivamente florestal;
- **socioambiental** — uma vez que garante produtos e subprodutos endógenos de elevado valor, produzidos de forma a respeitar o bem-estar animal e a minimizar os impactos ambientais associados.

→ **Fatores determinantes da multifuncionalidade e sustentabilidade do Montado** (Kay et al, 2018)

- A regeneração natural;
- A pecuária extensiva;
- A densidade arbórea;
- A extração de cortiça;
- A conservação do solo;
- As relações hídricas do sistema;
- O mosaico de habitats à escala da parcela e da paisagem;
- As intervenções humanas e as medidas de gestão associadas.

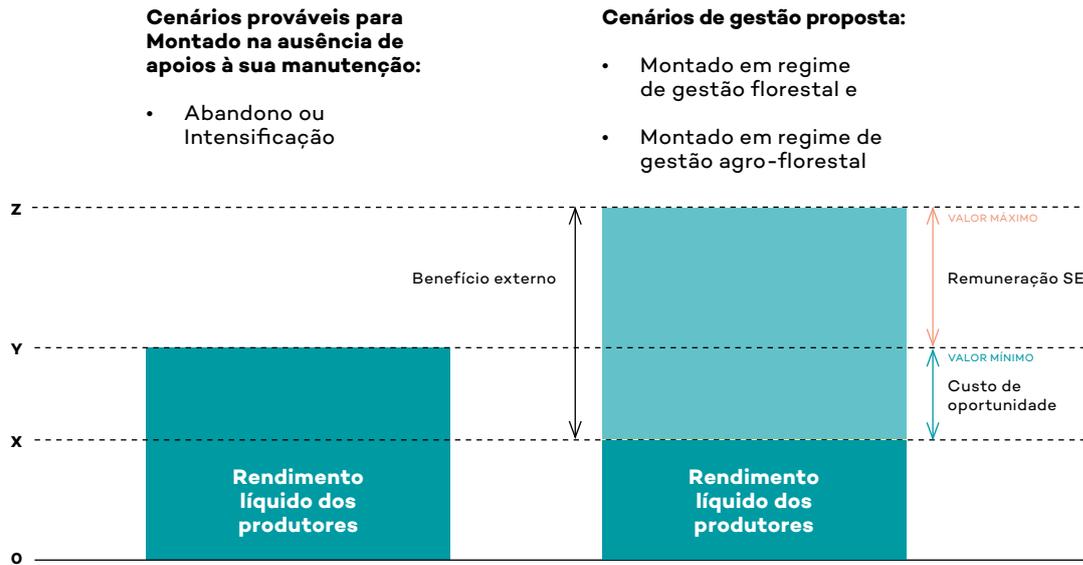
Estabeleceu-se como objetivo de trabalho a determinação monetária dos benefícios externos associados aos sistemas de Montado em Portugal, salvaguardadas que sejam as boas práticas aqui identificadas, na perspetiva de que a sua adoção permitirá o cumprimento dos objetivos estratégicos e de política consagrados na PAC, nomeadamente a provisão de serviços de ecossistema. De que se destaca:

- **OE4** Contribuir para a adaptação às alterações climáticas e para a atenuação dos seus efeitos, bem como para a energia sustentável
- **OE5** Promover o desenvolvimento sustentável e uma gestão eficiente de recursos naturais como a água, os solos e o ar
- **OE6** Contribuir para a protecção da biodiversidade, melhorar os serviços ligados aos ecossistemas e preservar os habitats e as paisagens
- **OE8** Promover o emprego, o crescimento, a igualdade de género, a inclusão social e o desenvolvimento local das zonas rurais, nomeadamente a bioeconomia e a silvicultura sustentável

Conceptualmente, importa, identificar os custos de implementação da transição – iniciais e recorrentes – onde se incluem os custos de manutenção e gestão florestal de acordo com o modelo silvícola definido e os custos de oportunidade dos proprietários, bem como a remuneração necessária para assegurar a provisão dos serviços cujo fornecimento se quer otimizado face à procura existente.

Tal como ilustrado na Figura 1, a remuneração a definir está contida num intervalo de valor, cujo mínimo (Y-X) iguala o benefício perdido pelo proprietário ao adotar os modelos de gestão agroflorestal propostos – custos de oportunidade – e um valor máximo (Z-X), que teoricamente, corresponde à disposição a pagar pelos beneficiários dos serviços de ecossistema. Este limite máximo da remuneração é o objeto principal da análise realizada no âmbito do ECOPOPOL. Desde já importa dizer que, atendendo a que nem todos os custos e benefícios ocorrem ao mesmo tempo, todas as estimativas a produzir serão convertidas em valor atualizado líquido.

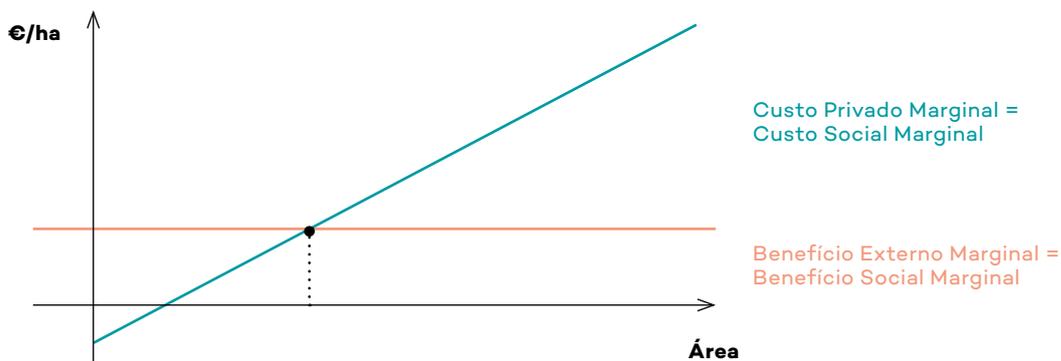
Figura 1 → Lógica do pagamento por serviços de ecossistema



É subjacente à vontade de intervir, através do estabelecimento de um pagamento por SE, que a situação de referência, neste caso os cenários prováveis de abandono ou intensificação do sistema, não asseguram o fornecimento dos benefícios externos ou que os níveis de fornecimento expectáveis não satisfazem a procura.

Importa assim quantificar os custos inerentes a essa transição, ou seja, qual é o custo privado (produtor) e público (ou privado, mas incorrido por outros que não o produtor) para que a transição para o cenário de gestão desejável ocorra, determinando o adequado pagamento.

Figura 2 → Conceptualização do ótimo social no contexto do pagamento por Serviços de Ecossistema



A mudança de todos os agentes privados para uma gestão proposta com benefícios externos tem custos diferenciados individualmente (os custos de oportunidade assinalados na Figura 1), sendo por isso a compensação devida teoricamente igual ao custo marginal do agente (produtor) que traz o sistema económico para o ótimo social (o ponto onde se igualam os custos e os benefícios sociais marginais), isto é, o custo de oportunidade referente ao último hectare necessário para atingir esse mesmo ótimo social (Figura 2). Importa realçar que os agentes privados para os quais os custos de oportunidade são negativos representam, no contexto do presente projeto, produtores agroflorestais que, devido à sua capacidade de gestão e características da propriedade (dimensão, índice tecnológico, etc), já se encontram sob um regime otimizado do ponto de vista económico e ambiental.

1.2 Objetivos Específicos e Fases do Projeto

Para a concretização do objetivo principal deste estudo, foram concebidas fases e objetivos específicos para cada uma delas (Figura 3). Cada um destes objetivos específicos de trabalho é desenvolvido nas secções seguintes do presente documento.

Figura 3 → Objetivos específicos e fases do projeto

Fases do Projeto	Objetivos Específicos
<p>Fase 1</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Identificação e priorização de bens e serviços de ecossistema (SE) produzidos pelo Montado enquanto sistema agroflorestal multifuncional; • Levantamento e sistematização de informação técnica e científica relativa à quantificação biofísica e o valor económico dos SE produzidos pelo Montado identificados como prioritários, e em comparação com cenários alternativos de abandono ou intensificação pecuária; • Identificação de um conjunto-chave de medidas de gestão que potenciam o aprovisionamento dos SE identificados como prioritários e que está diretamente relacionado com os fatores de garantia da multifuncionalidade do sistema de Montado;
<p>Fase 2</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Proposta, com base no conhecimento científico disponível, de mecanismos de remuneração de SE adequados à viabilização económica do sistema Montado enquanto sistema multifuncional (Grupo Focal 1); • Disponibilizar conhecimento científico e técnico necessário para a tomada de decisão pelos decisores políticos na formulação, acompanhamento e avaliação das políticas de Desenvolvimento Rural, na perspetiva da remuneração de SE do Montado (Grupo Focal 2);
<p>Fase 3</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Divulgação dos resultados adotando diferentes formatos capazes de abranger o público-alvo: produtores agroflorestais, cidadãos e decisores políticos.

2. O Montado em Portugal

Os montados de sobro e azinho ocupam em Portugal continental cerca de 33% da área florestal, de acordo com os dados recentemente publicados do 6º Inventário Florestal Nacional – 2015 (ICNF 2015).

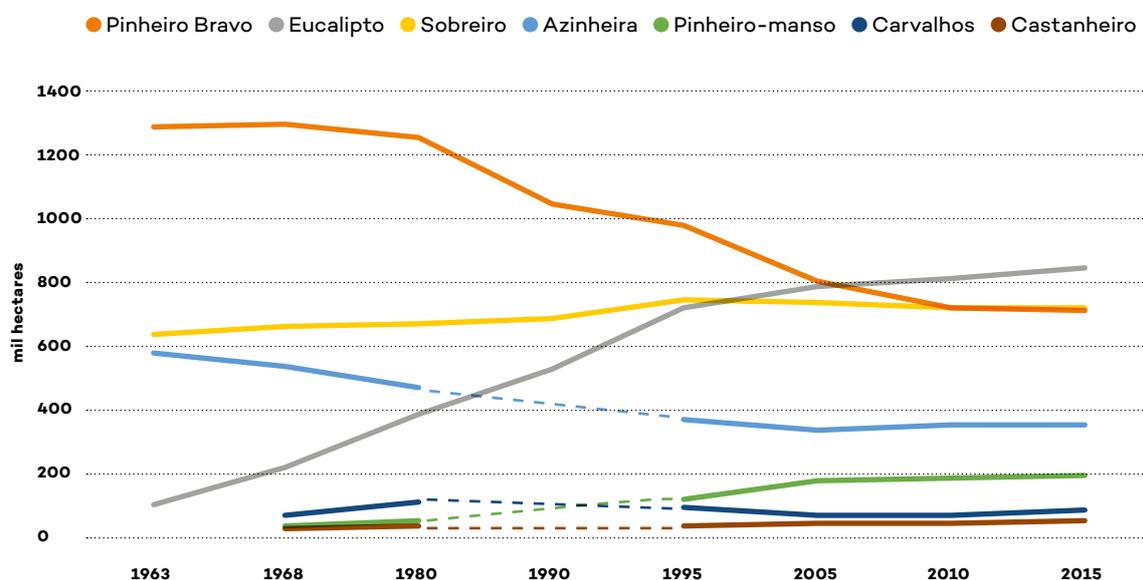
Quadro 1 → Área ocupada pelos montados de sobro e azinho em Portugal (fonte: IFN6, ICNF 2015)

	Montado	
	Sobro	Azinho
Área (ha)	719 937	349 417

Ambas as espécies se apresentam relativamente estáveis em termos da ocupação nos últimos 20 anos, quando comparadas com as restantes espécies de ocupação mais representativa no território nacional.

Figura 4 → Evolução das principais espécies florestais em Portugal Continental (1963-2015)

(fonte: AFN; ICNF 2015, ICNF2019¹)

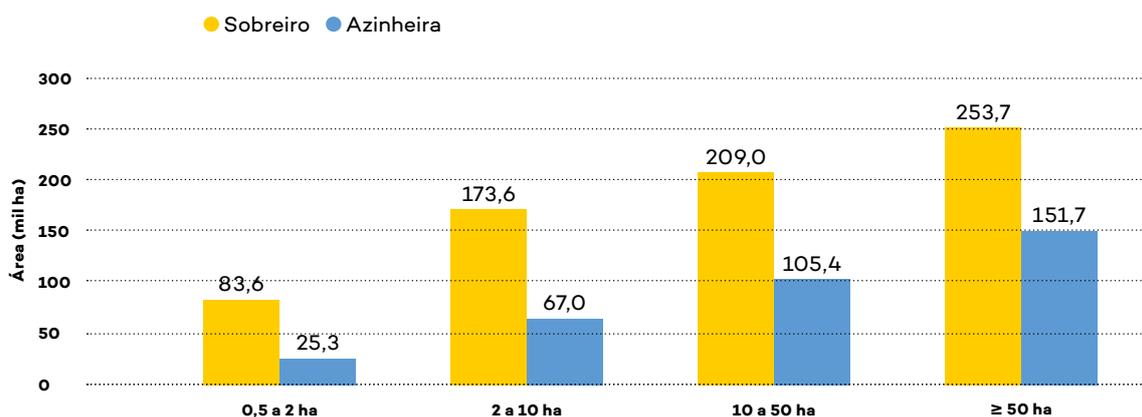


¹ As linhas a tracejado correspondem a períodos do tempo sobre os quais não se dispõe de informação sobre a evolução das espécies em termos de área

A gestão dos montados de sobreiro e azinho é principalmente privada, estando apenas 2 600ha incluídos em matas nacionais e perímetros florestais, os quais representam 0,24% da área nacional de montado.

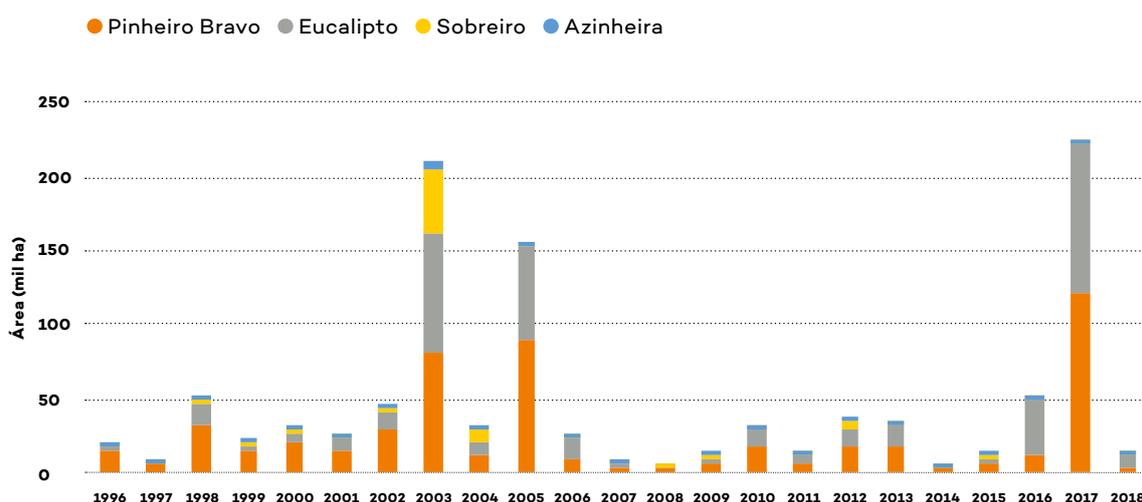
Estes povoamentos constituem unidades com escala ao nível da paisagem, ocupando maioritariamente superfícies contínuas com área superior a 50ha.

Figura 5 → Áreas totais por espécie e classe de dimensão dos povoamentos (fonte: IFN6)



São sistemas que têm apresentado, por causa da gestão praticada, uma elevada resiliência aos incêndios florestais, constituindo o ano de 2003 a única exceção, com 49 343 ha de áreas ardidas nos montados.

Figura 6 → Área ardida por espécie florestal (1996-2018) (fonte: IFN6)



Em termos dos principais indicadores, os montados puros e dominantes de sobreiro apresentam em valores médios uma densidade de 65 a 78 árv/ha, enquanto os de azinheira (puros e dominantes) têm em ambos os casos 42 árv/ha. Mais de 60% dos montados de azinho têm menos de 40 árv/ha, correspondendo essa percentagem a apenas 35% no caso do sobreiro.

Figura 7 → Distribuição percentual da área de montado de sobreiro por classes de densidade (2005-2015) (fonte: AFN, 2006; IFN6, ICNF2019)

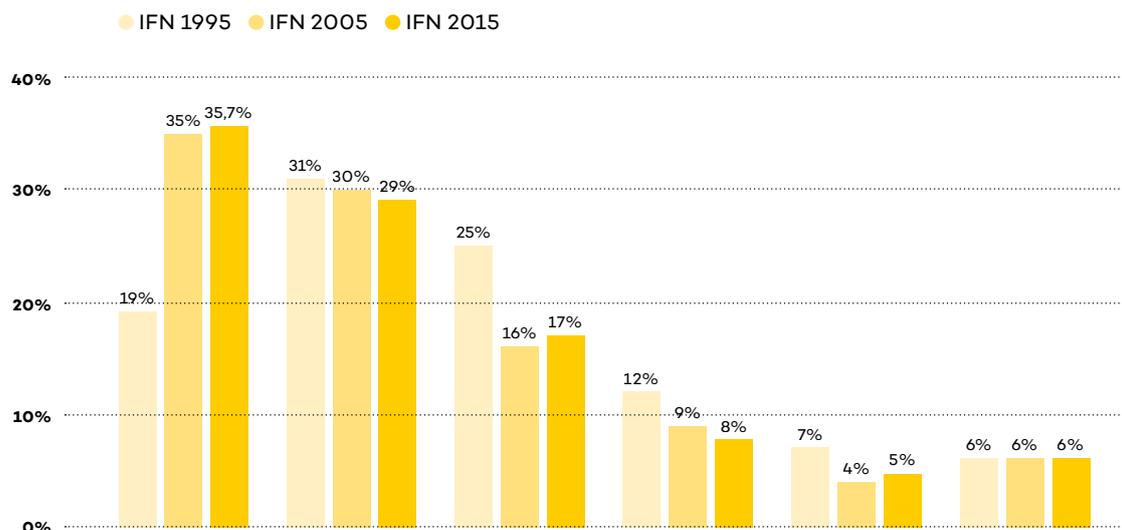
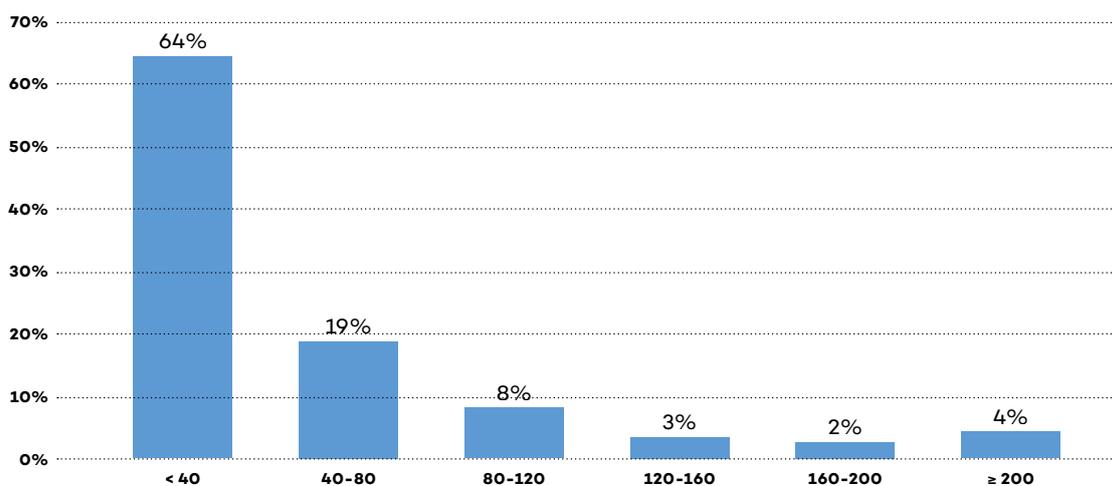


Figura 8 → Distribuição percentual da área de montado de azinheiro por classes de densidade (2015) (fonte: IFN6, ICNF2019)



Quadro 2 → Densidade, área basal e diâmetro médio dos montados de sobreiro e dos montados de azinheiro (puros, mistos dominantes e mistos dominados) (fonte: IFN6)

Espécie	Composição	Densidade (N/ha)	Diâmetro médio (cm)
Sobreiro	puro	78	28,2
	misto dominante	65	27,7
Azinheira	puro	42	32,6
	misto dominante	42	30,2

Os montados puros de sobreiro (ou seja, em que o sobreiro representa mais de 75% da densidade) correspondem a 89% da área total, enquanto no caso da azinheira, os montados puros correspondem a 92% da área. Em qualquer dos casos, a maioria da área tem florestas esparsas com reduzido grau de coberto (entre 10 a 30%).

Em relação à idade, os povoamentos apresentam uma estrutura irregular, ou seja, com a presença de várias classes de idade (62% sobreiro e 58% na azinheira). Os povoamentos jovens (puros e não produtivos com idade inferior a 20 anos) correspondem a 8% no sobreiro e apenas a 3% na azinheira, o que indicia da importância da manutenção dos processos de regeneração nos povoamentos irregulares e de arborização de novas áreas.

Figura 9 → Grau de coberto dos povoamentos puros de sobreiro e azinheira (fonte: IFN6)

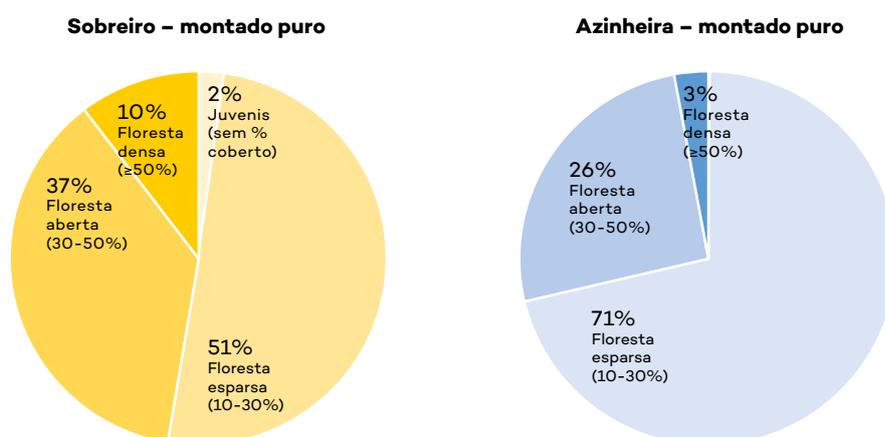
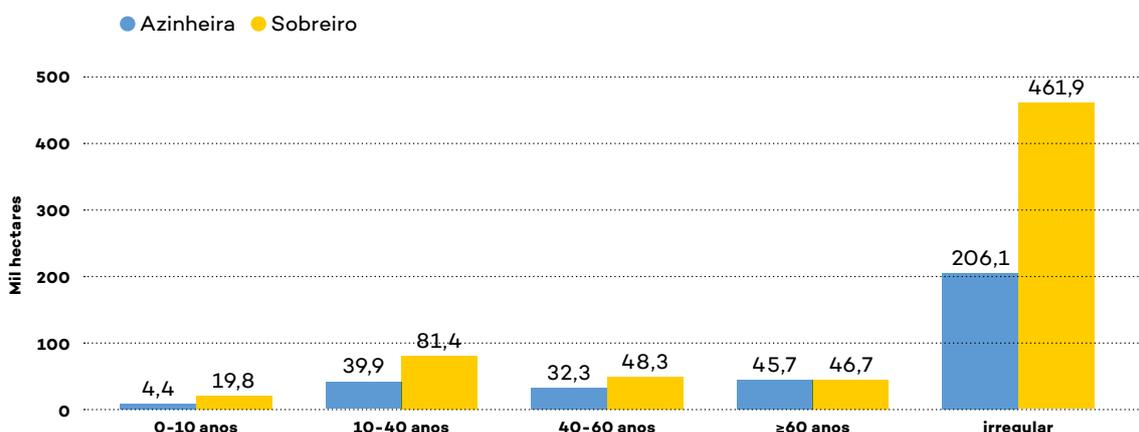


Figura 10 → Distribuição etária dos montados (fonte: IFN6)



Estes sistemas que têm na sua génese uma ocupação agro-silvo-pastoril, apresentam o sobcoberto dominado por pastagens (74%) e matos (16%) o que indicia a gestão profissional a que estão sujeitos.

A componente agrícola é aqui mantida através da gestão das pastagens naturais e/ ou instalação e manutenção de pastagens melhoradas em alternativa às culturas cerealíferas tradicionalmente praticadas (2% da área amostrada no IFN6). Em termos do grau de coberto destes povoamentos, tanto as áreas de pastagem como as de matos se concentram nos montados com grau de coberto inferior a 40%.

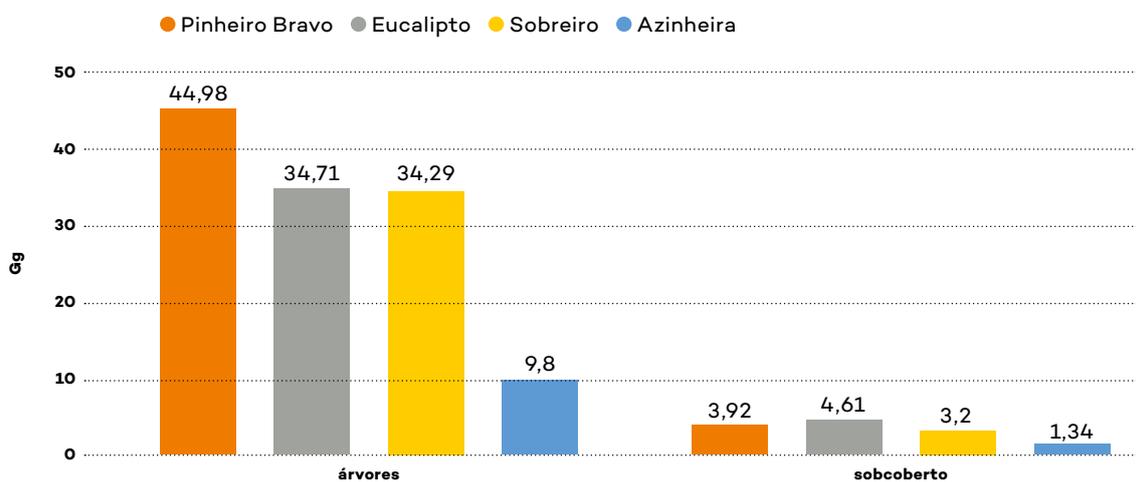
Figura 11 → Ocupação do sobcoberto dos montados (fonte: IFN6)



* Agrícola n. id – corresponde cumulativamente a usos agrícolas no sob coberto e a outros usos não identificados

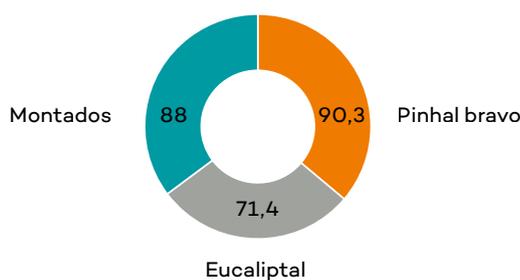
Pela sua importância em termos do sequestro de carbono, detalham-se aqui também os valores de biomassa viva (biomassa acima do solo e raízes) para as quatro principais espécies florestais. Os dados relativos ao pinheiro bravo não consideram ainda a extensa área ardida de 2017.

Figura 12 → Quantidade de biomassa viva total (árvores e sobcoberto – estrato arbóreo e arbustivo) (fonte: ICNF 2015)



Os montados de sobreiro e de azinho são atualmente o maior reservatório de carbono na floresta portuguesa (333,92 GgCO₂e), representando 26% do total de carbono armazenado (88 GgCO₂e). O pinheiro bravo correspondia em 2015 a 27%, mas este reservatório sofreu um forte decréscimo em virtude dos incêndios de 2017.

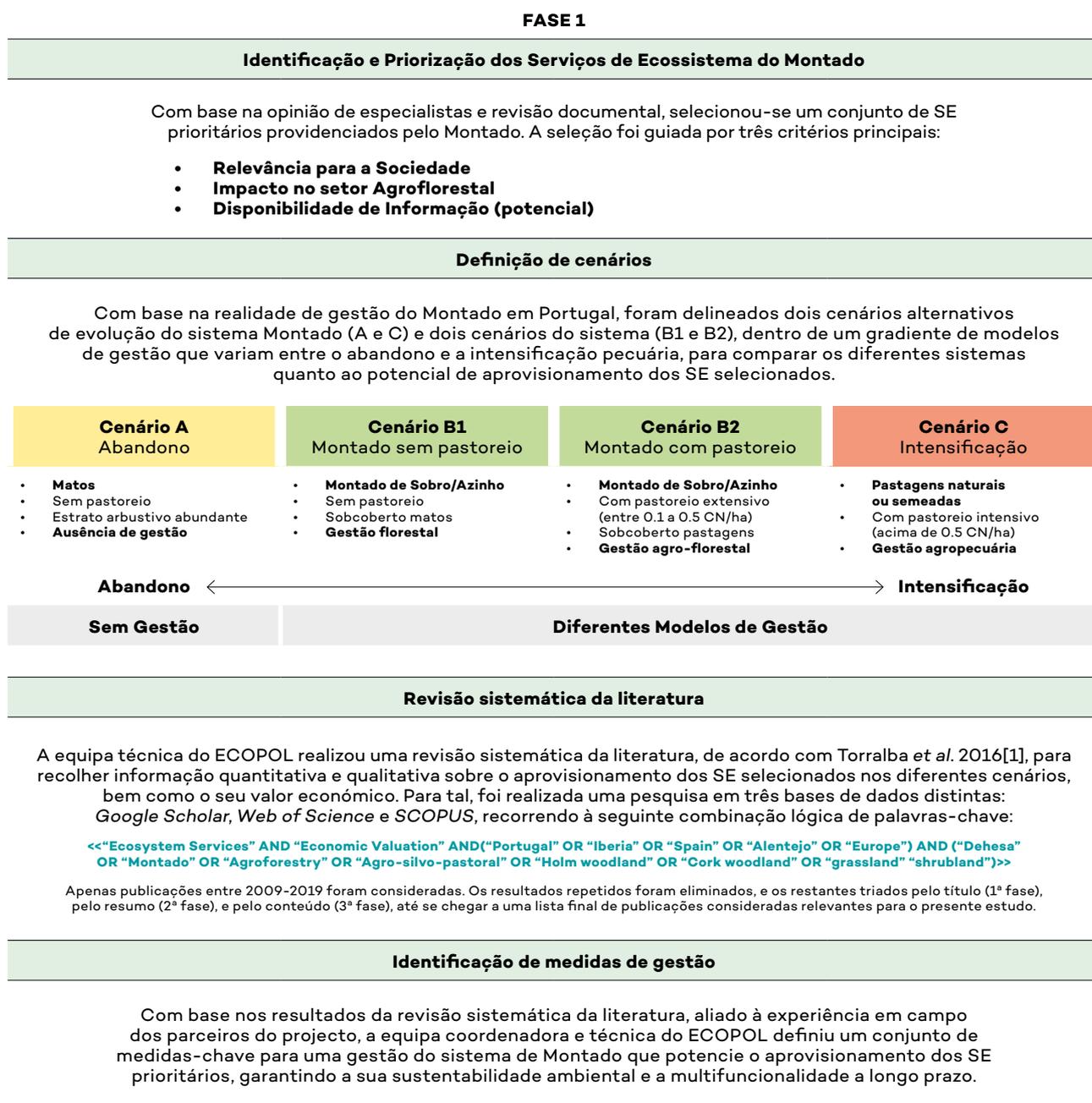
Figura 13 → Carbono armazenado na floresta (GgCO₂e) (fonte: IFN6 considerando a biomassa viva e a biomassa morta)



3. Métodos

Na primeira fase do projeto ECOPOL, foi realizado um conjunto de ações que permitiram a identificação e priorização dos Serviços de Ecossistema (SE) providenciados pelos sistemas de Montado, bem como a sistematização de informação relativa à sua quantificação biofísica e valorização económica, quando possível, e em comparação com cenários alternativos de abandono ou intensificação pecuária. A metodologia proposta para cada uma dessas ações está resumida na Figura 14 e é detalhada neste capítulo.

Figura 14 → Resumo Metodológico da Fase 1



3.1 Identificação e Priorização dos Serviços de Ecosystema

Com base na revisão documental, foram definidos nove Serviços de Ecosystema (SE) não-transacionáveis e prioritários providenciados pelo Montado enquanto sistema agroflorestal multifuncional (Quadro 3).

Quadro 3 → Breve descrição do conjunto de Serviços de Ecosystema (SE) identificados como prioritários no Montado

Serviços de Ecosystema	Breve Definição no contexto dos Sistemas de Montado em gestão sustentável	Relevância para a sociedade
Serviços de Regulação dos Ecosystemas		
Regulação do Balanço Hídrico	Regulação dos fluxos hídricos devido às características vegetais específicas do Montado, em condições específicas, contribuindo para a gestão da disponibilidade hídrica	Disponibilidade de água
Retenção de Nutrientes	Capacidade de retenção de nutrientes devido à presença do coberto herbáceo e arbóreo característico do Montado, contribuindo para redução da lixiviação de azoto e fósforo e consequente melhoria da qualidade da água infiltrada.	Qualidade da água
Proteção do Solo	Estabilização do solo e consequente controlo e prevenção de erosão devido à presença de coberto vegetal no Montado.	Controlo da erosão
Regulação Climática por via do Sequestro de Carbono	Regulação da concentração de gases com efeito estufa na atmosfera através do sequestro de carbono nos solos e coberto vegetal do Montado.	Aumento do sequestro de CO ₂
Biodiversidade Funcional	Presença de biodiversidade específica do Montado com papel essencial na regulação dos habitats, contribuindo para o bom funcionamento do ecosystema e para o fornecimento de outros serviços. Em particular: <ul style="list-style-type: none"> • Fitodiversidade - espécies que contribuem para o elevado valor ecológico da comunidade vegetal do sobcoberto; • Diversidade de macrofungos ectomicorrízicos e sapróbios – espécies que contribuem para a fixação de azoto e fósforo e para a qualidade dos solos; • Diversidade de macrofauna do solo – espécies de artrópodes e outros invertebrados reguladores do habitat e da qualidade dos solos; • Diversidade de aves – enquanto agentes reguladores do habitat; • Diversidade de Habitats – mosaico multifuncional. 	Biodiversidade que desempenha funções ecológicas importantes
Redução do risco de incêndio	Redução da incidência, intensidade ou capacidade de propagação de episódios de incêndio devido às características sociais, biofísicas e paisagísticas do Montado.	Redução das emissões de CO ₂
Polinização	Manutenção de habitats que sustentam a presença e distribuição de polinizadores endógenos no Montado, contribuindo para a polinização de campos agrícolas vizinhos e consequente produtividade.	Garantia da presença e distribuição dos agentes polinizadores
Serviços Culturais dos Ecosystemas		
Valor cénico da paisagem	Evitação da fragmentação da paisagem, garantindo a continuidade ecológica e a manutenção do valor cénico e cultural da paisagem nacional.	Fruição da paisagem
Biodiversidade Emblemática	Presença de biodiversidade emblemática, com elevado valor cultural e de legado, do Montado, em particular o Lince ibérico (<i>Lynx pardinus</i>)	Biodiversidade com interesse especial de conservação

3.2 Revisão Sistemática da Literatura

Foi realizada uma revisão sistemática da literatura para recolher informação qualitativa e quantitativa, biofísica e económica, com potencial de integração na análise pretendida para a primeira fase do ECOPOL, tendo sido pré-selecionados 747 artigos dos quais 88 foram considerados relevantes.

Quadro 4 → Resultados do processo de Revisão Sistemática da Literatura

Processo de Revisão Sistemática	# publicações (artigos, capítulos de livro, livros, relatórios, dissertações, comunicações)
Consulta às Bases de Dados	
<i>Google Scholar</i>	295
<i>Web of Science (WoS)</i>	199
<i>SCOPUS</i>	253
Total Base de Dados	747
Triagem	
Publicações repetidas (eliminadas)	361
1.ª fase (triagem de títulos)	243
2.ª fase (triagem de resumos)	124
3.ª fase (triagem de conteúdos)	88
Total de publicações relevantes para análise	88

Das publicações consideradas relevantes para o objeto de estudo, 17 foram classificadas com potencial de informação para avaliação biofísica quantitativa e valorização económica dos SE providenciados nos cenários considerados, 44 foram classificadas com potencial de informação para avaliação biofísica qualitativa dos SE providenciados nos cenários considerados e 37 foram classificadas com potencial de informação geral sobre medidas de gestão ou sobre a narrativa funcional do Montado enquanto sistema agroflorestal multifuncional.

3.3 Avaliação Biofísica dos Serviços de Ecossistema

Da revisão sistemática da literatura foi possível obter informação qualitativa para uma estimativa da diferença do potencial de fornecimento dos Serviços de Ecossistema (SE) nos cenários considerados. A apreciação qualitativa realizada incluiu a consulta específica de 44 publicações que permitiram inferir, ainda que qualitativamente, sobre o fluxo dos nove SE considerados em cada um dos cenários considerados. Para além dessas, outras publicações que resultaram da revisão sistemática e foram classificadas anteriormente como “informação geral potencial sobre a narrativa funcional do Montado” também contribuíram para os resultados da apreciação qualitativa.

Ainda que limitado a três dos nove SE prioritários, foi ainda possível, através da revisão sistemática da literatura, obter informação quantitativa e estatisticamente significativa para a estimativa biofísica desses SE nos cenários considerados, sendo eles:

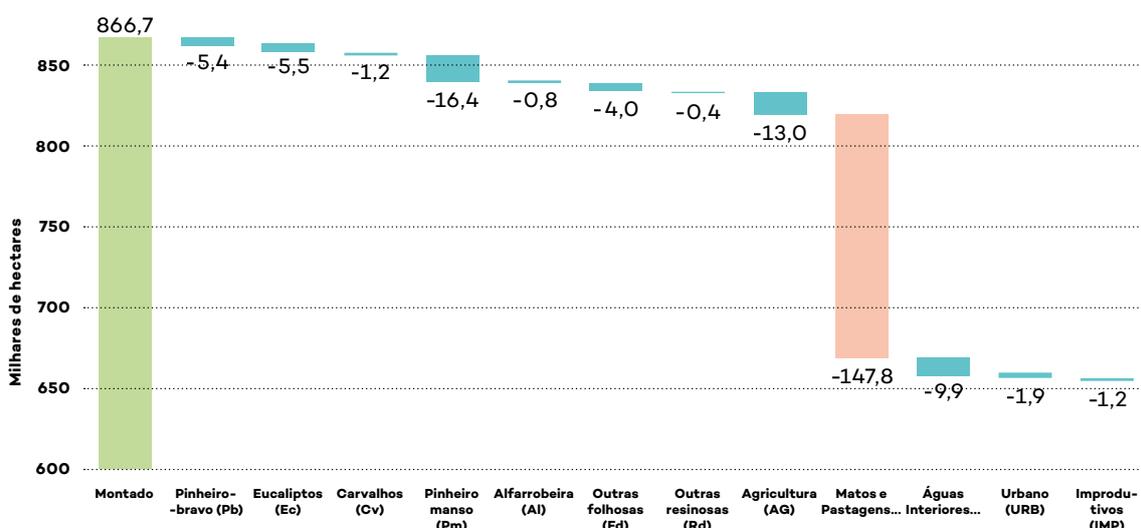
- Proteção do Solo;
- Retenção de Nutrientes;
- Regulação Climática por via do Sequestro de Carbono.

Sem prejuízo do exposto anteriormente, importa realçar que, no que respeita ao serviço de Sequestro de Carbono, se procedeu a uma apreciação biofísica quantitativa mais detalhada (e não apenas assente na literatura), com recurso à metodologia apresentada em alguns dos estudos que resultaram da revisão sistemática, nomeadamente o relatório do Inventário Nacional das emissões de Gases com Efeito Estufa – NIR (APA 2014) e Marta-Pedroso et al. (2014). O detalhe metodológico dedicado exclusivamente ao serviço de Sequestro de Carbono justifica-se essencialmente pela própria natureza do serviço e, ainda, pelos cenários definidos no presente estudo.

Por um lado, o serviço de regulação climática por via do Sequestro de Carbono é um benefício entendido como uma externalidade de *armazenamento* – ou seja, o benefício resulta essencialmente da manutenção do carbono armazenado num dado ecossistema, sendo a sua valorização possível através da estimativa de emissões associadas às alterações estruturais deste mesmo ecossistema. Como tal, uma apreciação biofísica do Sequestro de Carbono estimada apenas pela diferença nos fluxos biofísicos entre cada um dos cenários elencados na Figura 14, não contemplando perdas de armazenamento, seria incompleta.

Por outro lado, considerando os cenários definidos, entende-se que, na ausência de incentivos, é expectável a transição do Montado (cenário B1/B2) para o cenário A (abandono do montado) ou para o cenário C (intensificação pecuária). A figura 15 demonstra a transição já ocorrida entre 1995 e 2015 com a perda de 147,8 milhares de ha de montado que passaram a matos e pastagens.

Figura 15 → Transição das áreas de montado para outras espécies florestais e usos do solo entre 1995-2015 (fonte: IFN6)



Como tal, em termos de Sequestro de Carbono, o que se pretende quantificar e valorizar é na realidade todo o armazenamento de carbono potencialmente perdido, não apenas por diferenças nos fluxos de sequestro em cada cenário mas também por perda de carbono na biomassa e no solo devido à transição entre cenários, e ainda eventuais perdas em caso de incêndio, cujo risco é acentuado no cenário A (ver ANEXO A – Os Montados na Defesa da Floresta Contra Incêndios).

A metodologia adotada especificamente na avaliação biofísica quantitativa do serviço de Sequestro de Carbono permitiu dar resposta aos pontos elencados, sendo, todavia pertinente detalhar os passos metodológicos adotados.

3.3.1 Detalhe metodológico para o Serviço de Regulação Climática por via do Sequestro de Carbono

Para quantificar o Sequestro de Carbono, adotou-se a metodologia do NIR (APA 2014)², que permite estimar o balanço de carbono armazenado (biomassa e solo) que se verifica na transição entre os cenários, considerando também o risco de incêndio. O NIR tem por objetivo a contabilização das emissões por alteração de uso do solo, no solo e na biomassa:

3.3.1.1 Biomassa

Para estimar o balanço de carbono na biomassa em transições de ocupação do solo, o NIR baseia-se num modelo aritmético de *Ganhos menos Perdas*.

Genericamente, a transição de uma classe de uso do solo X para a classe Y implica que:

Ganhos = crescimento anual médio da classe Y

Perdas = P1 + P2 + P3, sendo que:

P1 = Perda por mortalidade natural da classe Y, se classe Y florestal

P2 = Perda por cortes artificiais da classe Y, se classe Y florestal

P3 = Perda de biomassa devido à transição (anualização do stock da classe X que foi perdido no período da transição)

O período de transição considerado é de 20 anos e prende-se no essencial com a existência de fluxos de carbono muito lentos ou que ocorrem ao longo do tempo entre dois estados que se considerem estáveis.

3.3.1.2 Solo

Para o balanço de carbono no solo em transições de ocupação do solo, o NIR estima a diferença nos stocks médios de carbono no solo, que designa como fator de emissão:

F= Fator de emissão = (stock médio de carbono no solo da classe Y – stock médio de carbono no solo da classe X) /20

Para cada uma das transições de ocupação do solo consideradas, o NIR testou a significância do fator de emissão estatisticamente (*teste t*).

² http://apambiente.pt/_zdata/DPAAC/INERPA/NIR_global_20140526.pdf

3.3.1.3 Transições de ocupação do solo consideradas

No contexto da avaliação biofísica do Sequestro de Carbono, foram considerados 3 cenários (A, B, C):

- dois cenários em que há transição do uso do solo: Transição de Montado para Matos – Abandono do Montado (A) e Transição de Montado para pastagens – Intensificação pecuária do Montado (C).
- Um cenário em que não há transição, considerando o Montado (B1 ou B2) estável ao longo de 20 anos. Aqui não é possível fazer a distinção entre B1 e B2, e denomina-se doravante cenário B.

Dentro de cada cenário, identificaram-se variações do Montado face à espécie dominante, nomeadamente *Quercus suber* (sobreiro) e *Quercus rotundifolia* (azinheira)³.

Com base nos princípios metodológicos adotados no NIR – balanço de carbono associado a alterações do uso do solo – estimou-se o balanço de carbono total, na biomassa e no solo, para cada um dos cenários elencados. O detalhe dos cálculos por cenário é apresentado nos tópicos seguintes.

3.1.3.4 Quantificação Biofísica por Cenário

Cenário A → Abandono

Para estimar o balanço de carbono associado ao cenário de Abandono (A), a formulação genérica do NIR apresentada acima sofreu uma adaptação no que respeita ao cálculo do crescimento anual médio dos matos, de forma a incorporar perdas prováveis devido ao risco de incêndio, conforme detalhado de seguida.

De acordo com o NIR, o balanço de carbono na biomassa para o cenário A é dado pela diferença entre ganhos (G), que é o crescimento médio anual da classe matos e as perdas (P3), que é a soma dada pela anualização da biomassa viva média da classe florestal perdida no período da transição – seja Sobreiro (Q_{suber}) ou Azinheira (Q_{rotun}), e a anualização da biomassa média das pastagens (associadas ao Montado) igualmente perdida no período de transição.

Para estimar o crescimento anual médio dos matos, o NIR recorre à seguinte equação:

Equação 1 →

$$\text{Crescimento Médio Anual (matos)} = \frac{BVT_{matos}}{T}$$

Em que BVT_{matos} é a Biomassa Viva Total de matos (aérea + radicular).

³ Foi ainda calculado o Sequestro de Carbono para povoamentos agroflorestais de Pinheiro Manso (*Pinus pinea*), dada a sua expressividade na região do Alentejo, que se apresenta em anexo (ANEXO C – Sequestro de Carbono para povoamentos agroflorestais de Pinheiro manso).

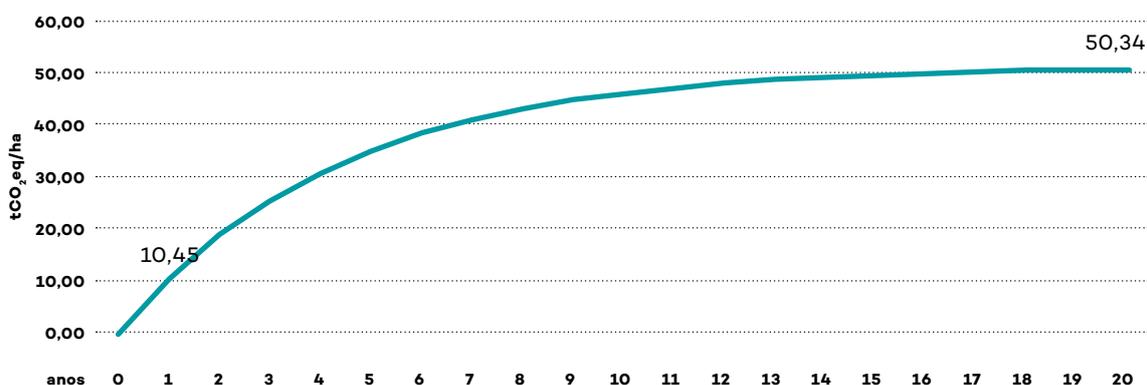
O período de conversão, T, considerado foi de 20 anos. Para estimar a biomassa viva total, os autores do NIR recorrem a uma estimativa da biomassa viva (AGB+BGB)⁴ média dos matos em função do tempo, dada pela seguinte equação, em tCO₂eq/ha:

Equação 2 →

$$BVT_{\text{matos}}(t) = 18,86 \times (1 - e^{-0,23t}) \times CF_{\text{matos}} \times (1 + RTS) \times 3,67 = 50,84 \times (1 - e^{-0,23t})$$

O valor de fração de carbono para os matos (CFmatos) considerado foi de 47%, de acordo com as recomendações de IPCC (2006). Para estimar a biomassa viva total, o NIR aplica um fator de estimativa da biomassa radicular (BGB) a partir da biomassa aérea (Root-to-shoot, RTS) de 0.563, de acordo com San-Miguel-Ayanz & Steinbrecher (2009), e o fator de conversão de tC para tCO₂eq de 3,67. A aplicação da equação acima apresentada está representada na Figura 16.

Figura 16 → Estimativa do Crescimento da Biomassa viva total (AGB+BGB) de matos, em 20 anos. (fonte: adaptado de NIR)



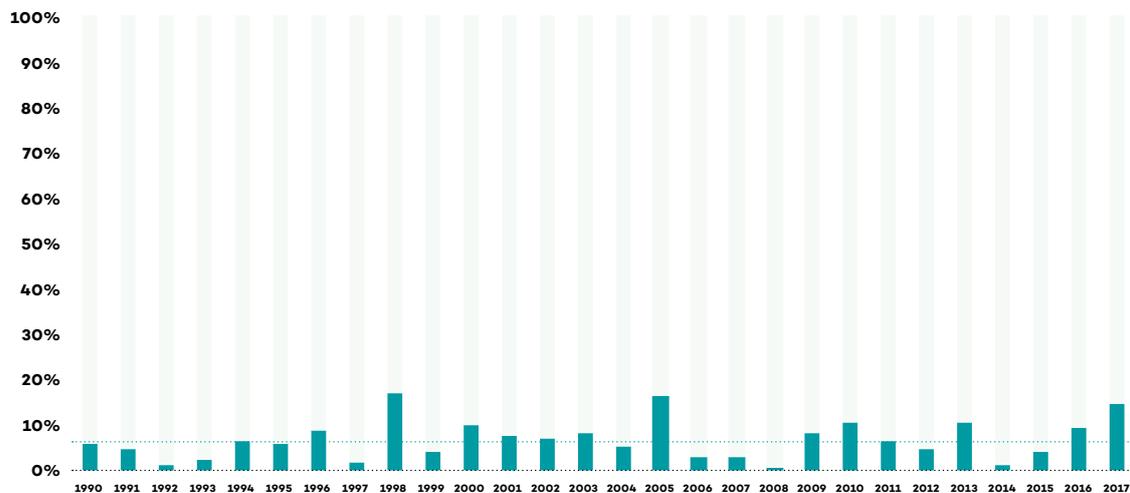
Isso significa que, de acordo com o NIR, a biomassa viva total presente em matos ao fim de 20 anos atinge o valor máximo de 50,34tCO₂eq/ha. Desta forma, determinaram o crescimento anual médio de matos, como sendo 50,34/20 anos = 2,52tCO₂eq.ha⁻¹.ano⁻¹ (conforme Equação 1).

Para tal, assume-se que o crescimento dos matos é sempre mantido ao longo dos 20 anos. No entanto, entendeu-se ser mais correto introduzir aqui uma adaptação para evidenciar que a biomassa nunca atinge o máximo acima estimado devido ao risco de incêndio associado aos matos em Portugal (ver ANEXO A – Os Montados na Defesa da Floresta Contra Incêndios).

Recorrendo à cartografia das áreas ardidas em Portugal Continental entre 1990-2017 (Figura 17), estimou-se a % de área ardida de matos anualmente, em função da área de matos anual total, obtendo-se uma % média anual de 6,64%. Esta é uma estimativa da probabilidade anual de incêndio em matos, $p_{\text{incêndio anual}} = 0,064$.

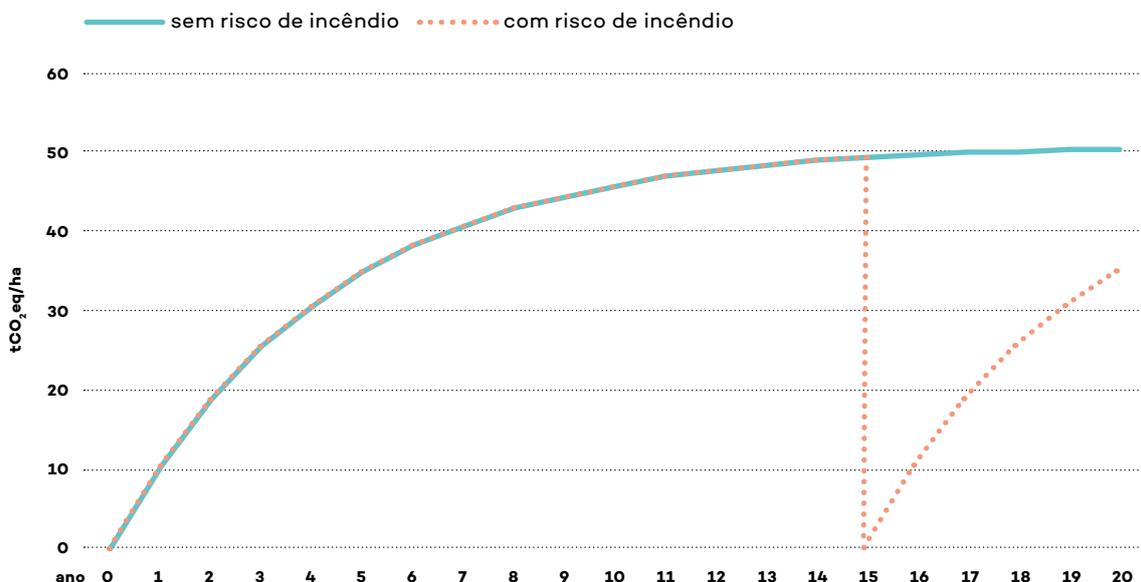
⁴ AGB – Above Ground Biomass
BGB – Below Ground Biomass

Figura 17 → Estimativa anual da % de área de matos ardida em relação à área de matos total em Portugal Continental, entre 1990 e 2017. (fonte: Cartografia das áreas ardidas 1990-2017 (ICNF) e Cartas de Ocupação do solo (CORINE Land-Cover 1990, 2000, 2006 e 2012))



Isto significa que o tempo médio ao fim do qual se espera que haverá um incêndio, face à probabilidade estimada, é de $\frac{1}{0,064} = 15,06$ anos. Deste modo, a biomassa máxima estimada pelo NIR (50,34tCO₂eq/ha) não seria alcançada ao fim de 20 anos, sendo perdida por incêndio na totalidade⁵ ao fim de cada 15 anos, num comportamento médio de crescimento genericamente representado pela Figura 18⁶.

Figura 18 → Estimativa do Crescimento médio da Biomassa viva total (AGB+BGB) para matos, sem risco de incêndio (NIR) e considerando risco de incêndio



⁵ Assume-se, em conformidade com o NIR, que 100% da biomassa viva presente nos matos é perdida em caso de incêndio.

⁶ Note-se que esta é a representação de um comportamento “médio”; haverá parcelas com incêndios mais frequentes e parcelas com incêndios menos frequentes (incluindo o caso limite de uma parcela sem incêndios ao longo de 20 anos).

Para estimar o crescimento da biomassa viva de matos tendo em conta a probabilidade de incêndio referida é então necessário considerar que o crescimento anual dado pela equação do NIR sofre uma redução dada pela probabilidade de sobrevivência $(1 - p_{\text{incêndio anual}})$ da biomassa em cada ano, de tal modo que a biomassa viva total estimada ao final de $T=20$ anos é:

Equação 3 →

$$BVT_{\text{matos}}(T) = \left(\sum_{t=1}^T 50,84 * (1 - e^{-0,23t}) * (1 - p_{\text{incêndio anual}})^{T-1} * p_{\text{incêndio anual}} \right) + (1 - p_{\text{incêndio anual}})^T$$

Aplicando a Equação 3 para $p_{\text{incêndio anual}}=0,064$, temos que a biomassa de matos atinge um valor máximo médio de $40,358\text{tCO}_2\text{eq/ha}$ ao fim de 20 anos, e assim determina-se o valor de crescimento anual médio de matos como sendo:

$$40,36\text{tCO}_2\text{eq/ha} / 20 \text{ anos} = 2,02 \text{ tCO}_2\text{eq.ha}^{-1}.\text{ano}^{-1}$$

Em termos de perdas de biomassa por transição no cenário A, considerou-se a soma da anualização da biomassa média viva de cada classe florestal (*Quercus suber* e *Quercus rotundifolia*) que é perdida no período de transição (20 anos), mais a anualização da biomassa média viva das pastagens (associada aos Montados) que é igualmente perdida no período de transição. A biomassa média viva das classes florestais reportada no NIR é, em $\text{tCO}_2\text{eq/ha}$, $84,34$ (*Qsuber*) e $48,77$ (*Qrotun*)⁷. A biomassa média viva total (AGB+BGB) de pastagens permanentes⁸ reportada no NIR é $1,47\text{tC/ha}$, o que equivale a $5,39\text{tCO}_2\text{eq.ha}^{-1}.\text{ano}^{-1}$.

Para o balanço de carbono no solo associado ao cenário A, o fator de emissão estimado no NIR no que respeita à conversão de Montado de sobro ou azinho para matos é de 2 e $2,1\text{tC/ha}$, respetivamente, o que equivale a cerca de $7\text{tCO}_2\text{eq/ha}$ ⁹, constituindo um aumento de stock médio de carbono no solo. No entanto, os testes estatísticos indicaram uma incerteza associada a esta estimativa na ordem dos 70% ¹⁰. Dada a elevada incerteza, entendeu-se, tal como no NIR, mais adequado não considerar o fator de emissão estimado e assumir um fator de emissão igual a 0 (zero).

Cenário B → Manutenção de Montado (Sobro e Azinho)

Para estimar o balanço de carbono associado ao cenário de manutenção de Montado (B), aplicou-se a formulação genérica do NIR na íntegra.

Considerando que uma manutenção de ocupação do solo constitui uma transição do tipo classe X para classe Y, o balanço de carbono na biomassa para o cenário B é dado pela diferença entre ganhos (G), que é o incremento anual das classes florestais (*Qsuber* e *Qrotun*), e as perdas (P1 e P2), que são a mortalidade natural e os cortes artificiais anuais de cada classe florestal.

⁷ Conforme NIR tabela 7-17, capítulo 7

⁸ Conforme NIR tabela 7-16, capítulo 7

⁹ Conforme NIR tabela 7-23, página 31, capítulo 7

¹⁰ Conforme NIR tabela 7-24, página 32, capítulo 7

De acordo com o NIR, o crescimento médio anual de espécies florestais, em tC/ha, é dado pela seguinte equação:

Equação 4 →

$$MAI_{\text{espécie}} \times BEF_{\text{espécie}} \times (1 + RTS_{\text{espécie}}) \times CF_{\text{espécie}} =$$

$MAI_{\text{espécie}}$ = Incremento Médio Anual (em m³/ha) por espécie florestal

$BEF_{\text{espécie}}$ = fator de expansão da biomassa (tdm/m³) por espécie florestal

$RTS_{\text{espécie}}$ = fator de conversão para biomassa radicular (adimensional) por espécie florestal

$CF_{\text{espécie}}$ = Fração de carbono (em % dm) por espécie florestal

Com base na Equação 4, estimou-se o crescimento médio anual da espécie *Qsuber*¹¹ como sendo 0,34tC.ha⁻¹.ano⁻¹, o que equivale a 1,24tCO₂eq/ ha⁻¹.ano⁻¹. Para *Qrotun*¹², o valor estimado é de 0,33 tC.ha⁻¹.ano⁻¹, ou 1,23tCO₂eq/ ha⁻¹.ano⁻¹.

Para o balanço de carbono no solo, o fator de emissão para a transição *Qsuber/Qrotun* → pastagens não é estimado no NIR, dado que a diferença de uma manutenção de ocupação do solo é, por definição, igual a 0 (zero).

Cenário C → Intensificação pecuária

Para estimar o balanço de carbono associado ao cenário de Intensificação Pecuária (C), a formulação genérica do NIR apresentada acima sofreu uma ligeira adaptação. Uma vez que se trata especificamente de uma transição *Montado* → *Pastagens*, assume-se que a biomassa média de pastagens que se ganha (G) é anulada pela biomassa média das pastagens associadas ao Montado que é perdida por transição.

Assim, considera-se G=0 (zero), e o balanço de biomassa no cenário C caracteriza-se no essencial por perdas de biomassa arbórea por transição (P3), que consistem na anualização da biomassa média viva da classe florestal (*Quercus suber* ou *Quercus rotundifolia*) perdida no período da transição (20 anos). A biomassa média viva das classes florestais reportada no NIR é, em tCO₂eq.ha⁻¹.ano⁻¹, 84,34 (*Qsuber*) e 48,77 (*Qrotun*)¹³.

Para o balanço de carbono no solo, o fator de emissão para a transição *Qsuber/Qrotun* → pastagens não é estimado no NIR¹⁴, dado que a diferença no stock médio de carbono no solo estimado entre as duas ocupações do solo não era estatisticamente significativa. Assim, considerou-se um fator de emissão igual a 0 (zero).

¹¹ (Mean Annual Increment) 0.5* (Biomass Expansion Factor) 1.239* (1+Root-To-Shoot) 1.133* (Carbon Fraction) 0.48, conforme equação pg 7-34 e valores tabela 7-9 pg 7-20.

¹² Ver mesmas tabelas para *Quercus rotundifolia*.

¹³ Conforme NIR tabela 7-17, capítulo 7

¹⁴ Valor em branco, tabela 7-23, página 31, capítulo 7 do NIR

3.4 Valorização Económica dos Serviços de Ecossistema

Com base na revisão sistemática da literatura foram obtidos valores económicos (ver caixa destaque) para a variação dos Serviços de Ecossistema observada quer por Abandono (cenário A) quer por Intensificação pecuária (cenário C) do sistema de Montado com pastoreio extensivo (cenário B2).

→ Valorização Económica de Serviços de Ecossistemas (Kay et al, 2018c)

Diferentes métodos podem ser aplicados na determinação do valor económico dos serviços de ecossistema, sendo importante referir a distinção entre métodos de valorização primária – que usam informação nova ou dados primários, e métodos de transferência de valor – que usam informação existente em novos contextos de estudo/política.

No âmbito deste trabalho não foi produzida informação primária, tendo-se optado por transferir valores obtidos em contextos e ecossistemas semelhantes ao sistema em análise.

Os valores transferidos foram os seguintes:

- O custo evitado, que se refere ao valor do prejuízo evitado por via do fornecimento do serviço de ecossistema. No caso da Proteção do Solo, é o custo de repor o solo erodido e no caso da Retenção de Nutrientes, o custo de se purificar a água contaminada pela lixiviação de azoto.
- O preço sombra, que se refere à estimativa do preço de carbono necessário para se atingir um determinado objetivo de redução de emissões num contexto de políticas climáticas. Aqui considerou-se o preço necessário para atingir as metas acordadas no Acordo de Paris para valorização do serviço de Regulação Climática por via Sequestro de Carbono (ver ANEXO A – Os Montados na Defesa da Floresta Contra Incêndios).

3.5 Identificação de Medidas de Gestão

A revisão sistemática realizada, e o tratamento de informação subsequente, permitiu por fim listar um conjunto de medidas de gestão potencialmente relacionadas com a provisão de cada um dos SE considerados no presente projeto, bem como medidas mitigadoras que permitem, em cenários alternativos (nomeadamente os cenários B1 e B2), diminuir os eventuais impactos negativos da gestão praticada sobre a prestação de SE.

4. Resultados

Os resultados apresentados correspondem à avaliação biofísica dos Serviços de Ecossistema (SE), tanto qualitativa como quantitativa e ao exercício de valorização económica dos mesmos.

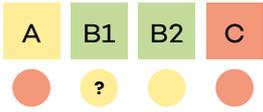
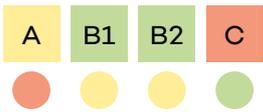
Estes últimos são apresentados em conjunto com os resultados da avaliação quantitativa e posteriormente integrados na definição dos modelos de pagamento por SE com as medidas de gestão que foram identificadas como adequadas à provisão dos SE analisados.

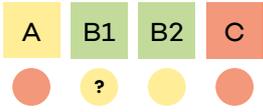
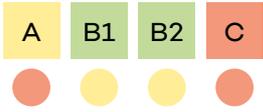
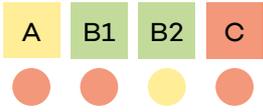
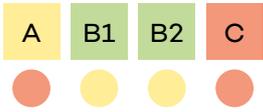
4.1 Avaliação Biofísica dos Serviços de Ecossistema – Qualitativa

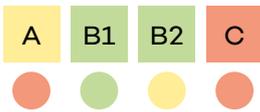
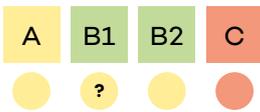
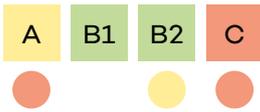
Da revisão sistemática da literatura foi possível obter informação qualitativa para uma estimativa da diferença do potencial de fornecimento dos SE prioritários em cada um dos cenários considerados. Uma descrição detalhada desta apreciação qualitativa, incluindo a referência das publicações que permitiram cada comparação, é apresentada no Quadro 5.

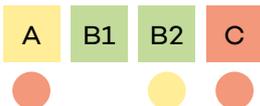
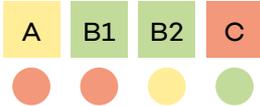
Quadro 5 → Apreciação qualitativa do fornecimento dos SE prioritários nos diferentes cenários analisados e respetiva escala de cores

Sem alterações ao cenário de referência B2	
Evolução positiva em relação ao cenário de referência B2	
Evolução negativa em relação ao cenário de referência B2	
Evolução incerta de acordo com a bibliografia	

Serviços de Ecossistemas (SE)	Notas sobre estudos e medidas de Gestão associadas ao SE	Fontes
<p>Retenção de Nutrientes</p> 	<p>Intensificação do pastoreio (acima de 0,7CN/ha) causa acidificação dos solos e degradação dos mesmos, com consequências na capacidade de retenção de nutrientes. Abandono do pastoreio causa redução da diversidade funcional herbácea e consequente redução na taxa de reciclagem de nutrientes. Kay et al 2018 reportam menores taxas de lixiviação de azoto no cenário B1 em comparação com B2, mas, no entanto, essa diferença não era estatisticamente significativa (apenas a diferença entre B2 e C). Grunewald & Bastian 2015 mencionam que a intensificação pecuária em pastagens (sem referência a encabeçamento) pode ter um impacto de até 20kgN/ha em termos de lixiviado extra. Três estudos mencionam que as medidas da PAC deveriam promover a manutenção dos sistemas agro-silvo-pastoris para melhoria da qualidade da água à escala da paisagem.</p>	<p>(Peco et al. 2012; Bagella et al. 2013; Nerlich et al. 2013; Grunewald & Bastian 2015; Torralba et al. 2016; Kay et al. 2018b, 2018c; Faccioni et al. 2019)</p>
<p>Regulação do Balanço Hídrico</p> 	<p>Segundo Kay et al 2018, há indícios de maior taxa de recarga de aquíferos para o cenário C em comparação com B2 devido às menores taxas de evapotranspiração associadas às pastagens, o que é suportado por outros estudos realizados em Montado esparso com pastagem (Paço et al 2010), devido à vegetação rasteira com sistemas radiculares superficiais de curta permanência, em comparação com substrato arbóreo. No entanto, a elevada evapotranspiração não implica necessariamente perda do sistema – há indícios de regulação do microclima e outros benefícios da presença de vegetação arbórea no Montado para a regulação do balanço hídrico em certas condições (Ellison 2017). Controlo de matos como fator diferencial para assegurar eficiência do balanço hídrico e recarga de aquíferos.</p>	<p>(Ellison 2017; Kay et al. 2018b, 2018c; Faccioni et al. 2019)</p>
<p>Sequestro de Carbono</p> 	<p>Todos os estudos indicam emissões de carbono em caso de abandono ou intensificação (acima de 0.5 CN/ha) do cenário B2. Hautier et al 2018, no entanto, referem que pastagens biodiversas contribuem para sistemas mais estáveis com melhor capacidade de sequestro de carbono. Ainda que haja indícios de maior produtividade primária em tojais (matos), em comparação com Montado, em Portugal e em condições hidrológicas específicas (Pereira et al 2007), Beier et al 2009 e Bugalho et al 2011 reportam que os matos ibéricos têm muito pouco potencial de sequestro de carbono e que a ausência de controlo devido ao abandono da atividade agroflorestal no cenário B2 aumenta a fração de carbono sequestrado na biomassa altamente inflamável, o que devido ao elevado risco de incêndio potencia ainda mais as emissões de CO₂. Rodrigues et al 2019 e Peco et al 2017 não encontraram diferenças estatisticamente significativas entre o sequestro de carbono em cenário B1 e B2. Kay et al 2018 e Bugalho et al 2011, e von Essen et al 2019 quantificaram maior potencial de sequestro no cenário B1 do que no B2. No entanto, a diferença deve-se sobretudo à maior capacidade de regeneração natural evidenciada em B1, pelo que medidas de proteção individual, manutenção de povoamentos inequívocos e limite do encabeçamento (0,1-0,5CN/ha) são medidas com potencial para assegurar o serviço de sequestro de carbono em B2.</p>	<p>(Pereira et al. 2007; Beier et al. 2009; Bugalho et al. 2011; Upton & Burgess 2013; Upton 2014; Peco et al. 2017; Hautier et al. 2018; Kay et al. 2018b; von Essen et al. 2019; Rodrigues et al. 2019)</p>

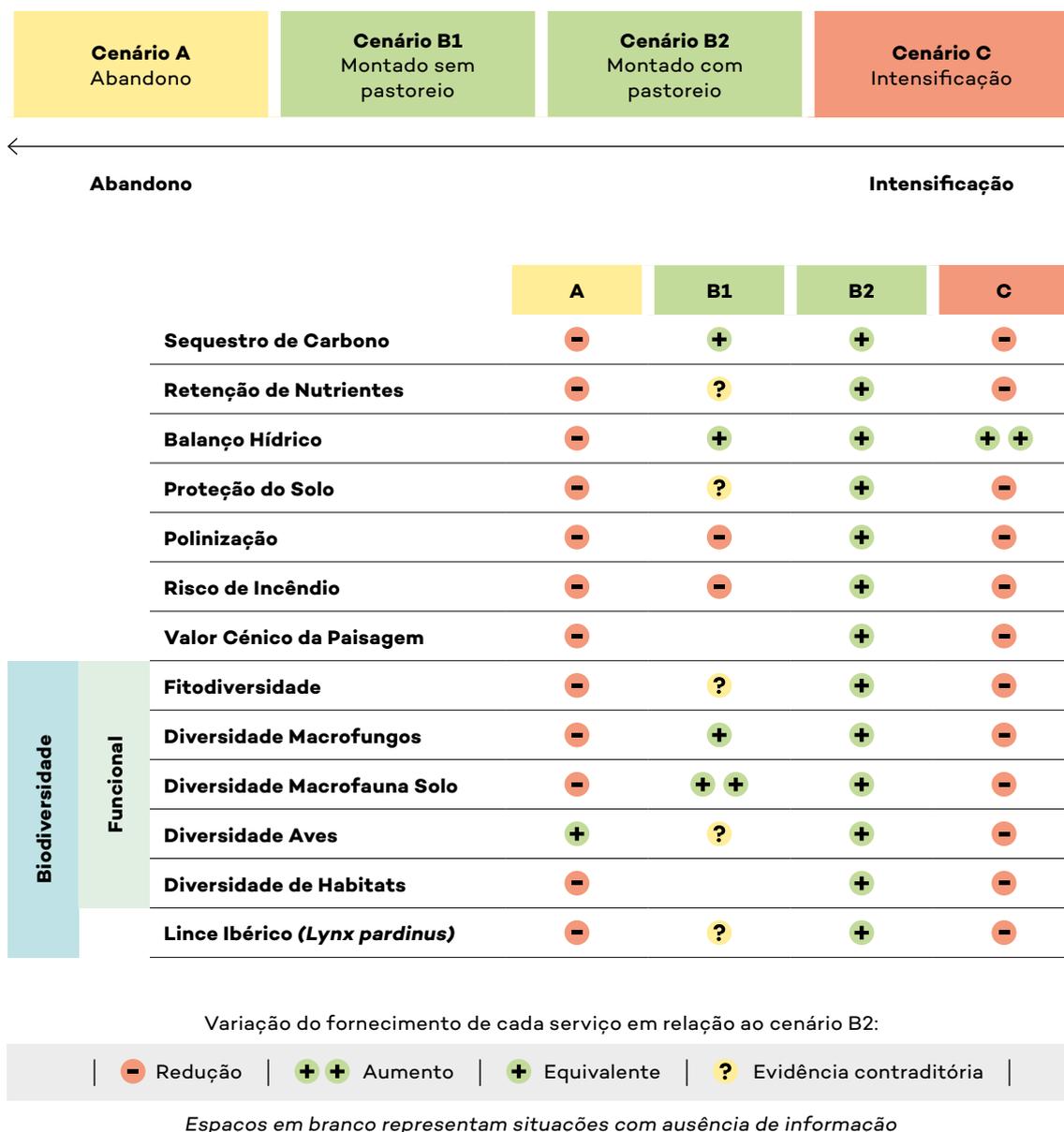
Serviços de Ecossistemas (SE)	Notas sobre estudos e medidas de Gestão associadas ao SE	Fontes
<p>Solo Proteção da Erosão</p> 	<p>Todos os estudos são unânimes em atribuir maiores valores de erosão evitada ao cenário B em relação aos outros cenários (A e C). Guerra et al 2016 determinam uma redução significativa do potencial de proteção do solo (erosão evitada) em pastagens e matos quando comparado com Montado agro-silvo-pastoril com cobertura arbórea significativa (30-50%) e reduzida presença de matos (encabeçamento não reportado mas descrito como extensivo). É incerta a variação entre B1 e B2. A presença de pastoreio pode ser um fator determinante para o aumento da erosão em sistemas de montado (Guerra et al 2014), porém Rubio-Delgado 2018 demonstram, num estudo a longo-prazo em sistemas de montado (sul de Espanha), que para intensidades de pastoreio bovino abaixo dos 0.9CN/ha as taxas de erosão mantiveram-se historicamente muito baixas (<0.5t/ha/ano), aumentando significativamente com a intensificação do pastoreio (acima de 2CN/ha). Kay et al 2018 e Guerra et al 2016 mencionam que as medidas da PAC deveriam promover a manutenção de B2 para evitar a intensificação do pastoreio e melhorar o combate à erosão do solo nas zonas agrofloretais.</p>	<p>(Guerra et al. 2014, 2016; Torralba et al. 2016b; Rubio-Delgado et al. 2018; Kay et al. 2018, 2019b)</p>
<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Biodiversidade</p>	<p>Fitodiversidade arbustiva</p> 	<p>(Beilin et al. 2014; Moreno et al. 2016; Simonson et al. 2018; Pinto-Correia et al. 2018)</p>
	<p>Fitodiversidade herbácea</p> 	<p>(Peco et al. 2012; Bagella et al. 2013; Rolo et al. 2016; López-Sánchez et al. 2016a, 2016b; Franca et al. 2018; Jackson et al. 2019)</p>
	<p>Macrofungos</p> 	<p>(Andrade 2017; Pinto-Correia et al. 2018)</p>

	Serviços de Ecossistemas (SE)	Notas sobre estudos e medidas de Gestão associadas ao SE	Fontes
Biodiversidade funcional	Macrofauna solo 	<p>Todos os estudos reportam redução na diversidade de artrópodes em situação de abandono ou intensificação a partir do cenário B2. Garcia-Tejero et al 2013 não encontraram diferença na diversidade funcional entre B1 e B2, com densidades arbóreas equivalentes. Mendes et al 2011 reporta que a presença de pastoreio (B2), ainda que extensivo, é mais prejudicial para a macrofauna do solo do que controlo de matos mecânico a cada 5 anos. No entanto, o estudo não reporta encabeçamento e assume presença de pastoreio o ano todo. Fator diferencial para diversidade da macrofauna do solo no cenário B2 é o controlo de matos sem mobilização a cada 5-6 anos, de forma heterogénea no espaço, de modo a manter a diversidade de habitats à escala da paisagem e aumentar a resiliência do sistema.</p>	(Mendes et al. 2011; Garcia-Tejero et al. 2013; Moreno et al. 2016)
	Aves 	<p>Intensificação do pastoreio é prejudicial para a diversidade de aves. Simonson et al 2018 evidenciam que a diversidade de aves pode ser positivamente afetada em situações de abandono, quando há lugar à formação de habitats heterogéneos que advêm do abandono (não consideram maior risco de incêndio nesse cenário). O cenário B2 pode ser gerido de forma a garantir a diversidade de habitats com a manutenção de zonas naturais não-produtivas dispersas na paisagem. Três estudos reportam impactos diferentes da ausência de pastoreio (B1) na diversidade das aves. Leal et al 2019 reportam que a presença de pastoreio extensivo pode ser uma medida valiosa na promoção da qualidade do habitat para espécies de aves invernantes nos sistemas de Montado. Em todo os casos, a manutenção do mosaico à escala da parcela e da paisagem é a chave para garantir a diversidade das aves em cenário B2, mas a presença de sobcoberto com pastagens é especialmente benéfica para a diversidade de espécies generalistas de zonas agrícolas e granívoras (Pinto-Correia et al 2018).</p>	(Ceia & Ramos 2016; Torralba et al. 2016; Jakobsson & Lindborg 2017; Simonson et al. 2018; Pinto-Correia et al. 2018; Leal et al. 2019)
	Habitats 	<p>Cenário B2 garante maior diversidade de habitats em comparação com outros cenários, desde que assegurada a regeneração natural, o limite do encabeçamento e a manutenção do mosaico de elevado valor natural à escala da parcela e da paisagem. Ausência de estudos com referência ao cenário B1.</p>	(Godinho et al. 2016; Kay et al. 2018, 2018c; Faccioni et al. 2019)
	Polinização 	<p>Abandono e intensificação do cenário B2 prejudicam a diversidade de abelhas e a sua capacidade de dispersão. O fator diferencial consiste na manutenção do mosaico de habitats em B2 à escala da parcela e da paisagem. Moreno et al 2016 não encontraram diferenças estatisticamente significativas entre o cenário B1 e B2 no que respeita a indicadores da capacidade de dispersão de abelhas.</p>	(Moreno et al. 2016; Kay et al. 2018)

Serviços de Ecossistemas (SE)	Notas sobre estudos e medidas de Gestão associadas ao SE	Fontes
<p>Biodiversidade Emblemática Lince Ibérico</p> 	<p>Presença de pastoreio intensivo e áreas extremamente abertas e fragmentadas potencia o aparecimento de predadores generalistas (raposas e cães) com elevada capacidade de adaptação, diminuindo a presença de outros carnívoros mais especialistas, incluindo o lince ibérico. Para além disso, a fragmentação do habitat reduz a conectividade funcional da paisagem, limitando a movimentação da vida selvagem. A distribuição de carnívoros especialistas é negativamente afetada pela presença de pastoreio, se constante (mais que 8 meses/ano), para encabeçamentos até 1CN/ha. Montado (B1), com sobcoberto de matos de elevada diversidade, é favorável à presença da espécie. No entanto, Montado B2 com baixo encabeçamento e mosaico bem composto, também é favorável à presença de carnívoros especialistas.</p>	<p>(Carvalho et al. 2012; Simonson et al. 2018)</p>
<p>Valor Cénico da Paisagem</p> 	<p>Abandono, devido a situações de matorralização (<i>shrub encroachment</i>), principalmente pelo género <i>Cistus</i> sp. (vulgarmente designados sargaços, estevas e estevão), prejudicam altamente a continuidade ecológica, uma vez que prejudicam a regeneração natural de <i>Quercus</i> spp. e potenciam a fragmentação da paisagem do Montado. Controlo de matos essencial para manutenção da continuidade. Intensificação do pastoreio contribui para o aumento da mortalidade de <i>Quercus</i>. Fator decisivo é assegurar a regeneração natural. Ainda que não exista informação patente na literatura, entende-se que o cenário B1, enquanto “Montado sob gestão florestal”, contribui igualmente para o valor cénico da paisagem, na medida em que garante a continuidade ecológica do sistema.</p>	<p>(Costa et al. 2014)</p>
<p>Risco de Incêndio</p> 	<p>Situações de abandono do cenário B2 são altamente prejudiciais para o risco de incêndio, evidenciado quer através de modelos quer de evidência empírica (Portugal). Lasanta et al 2018 demonstram que a combinação de controlo de matos com pastoreio extensivo é determinante para o sucesso no combate aos incêndios (Norte de Espanha), mas o pastoreio deve ser com rotação (no tempo e no espaço). Cenário B1 com matos controlados sem diferenças para cenário B2. O cenário C, ainda que sem informação patente na literatura, entende-se como sendo irrelevante para este serviço, uma vez que a ausência de matéria arbórea e biomassa combustível característica deste cenário constitui uma situação em que não há perda potencial de benefício (do ponto de vista ambiental), uma vez que não existe potencial de emissão de carbono em caso de incêndio. Um estudo recente demonstra que sistemas agroflorestais na Europa têm menor incidência de incêndio do que florestas, matos e pastagens (Damianidis 2020).</p>	<p>(Acácio et al. 2010; Lasanta et al. 2018; Damianidis et al. 2020)</p>

A informação acima apresentada está, sumariamente, ilustrada na Figura 19 que representa a variação de cada SE em relação ao cenário B2 onde há fornecimento de todos os serviços considerados (+).

Figura 19 → Síntese da apreciação qualitativa do fornecimento dos SE prioritários nos diferentes cenários analisados



A análise que se apresenta considera o cenário B2 como cenário de referência, onde há fornecimento de todos os serviços considerados (+).

Da análise efectuada, verifica-se a redução no fornecimento de praticamente todos os SE prioritários, quer no caso de abandono (A) quer no caso de intensificação do sistema (C) quando comparado com os cenários de Montado (B1 e B2).

4.2 Avaliação Biofísica dos Serviços de Ecossistema – Quantitativa e Valorização Económica

Da revisão sistemática da literatura foi possível obter informação quantitativa e estatisticamente significativa para uma estimativa biofísica e valorização económica de três SE, verificado em cada um dos cenários considerados.

- Proteção do Solo
- Retenção de Nutrientes
- Regulação climática por via do Sequestro de Carbono

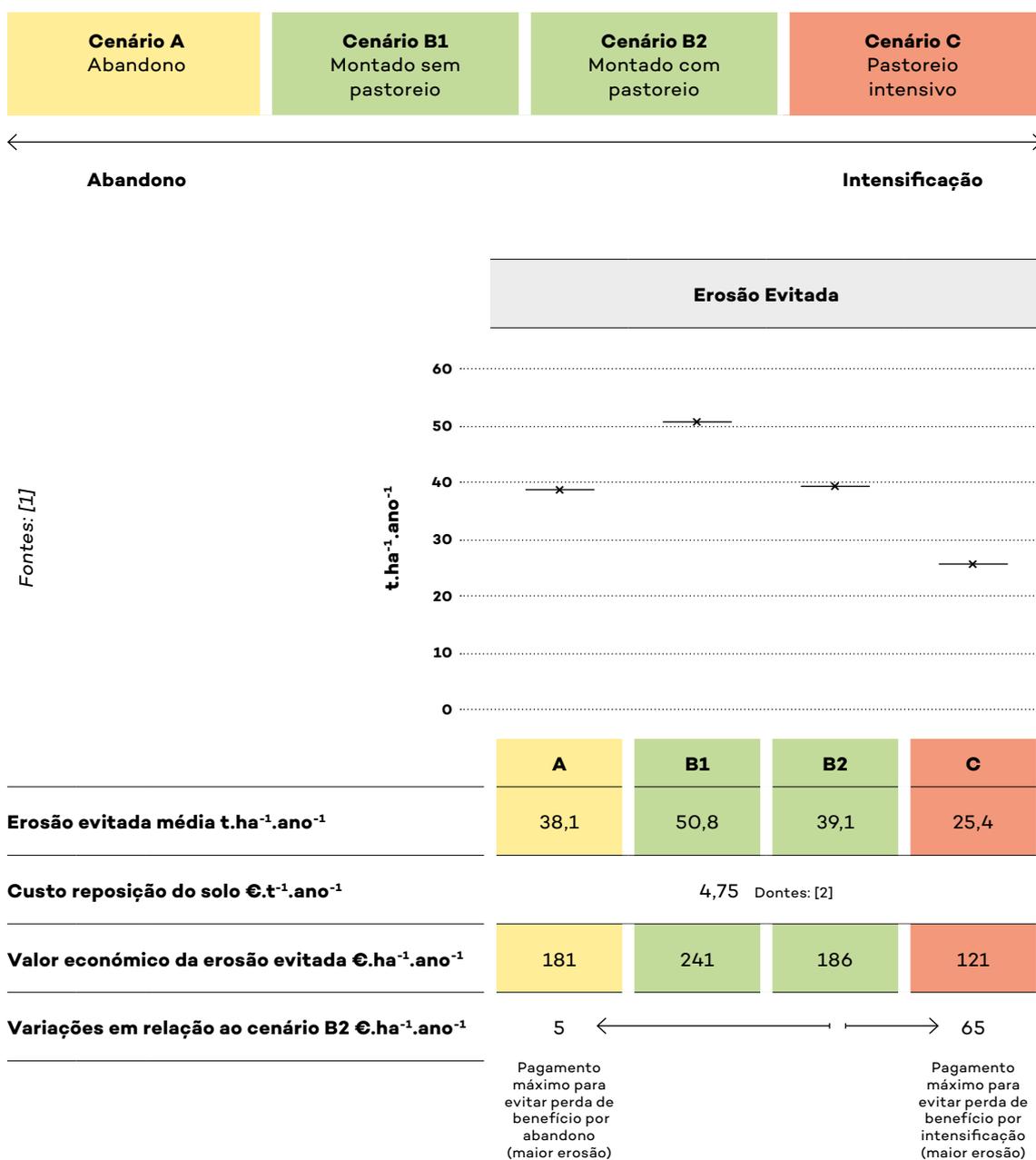
Importa novamente realçar que, no que respeita ao serviço de Sequestro de Carbono, e conforme anteriormente exposto nos Métodos, foi possível uma quantificação mais detalhada. Se por um lado, por limitações metodológicas, apenas se faz a comparação da variação para o cenário B (sem distinção entre B1 e B2), por outro lado, a metodologia mais detalhada permitiu uma análise específica por espécie florestal dominante no Montado (Sobreiro ou Azinheira).

Os resultados são sintetizados individualmente nas figuras:

- Figura 20 → Proteção do Solo,
- Figura 21 → Retenção de Nutrientes,
- Figura 22 → Sequestro de Carbono para Montado de Sobreiro,
- Figura 23 → Sequestro de Carbono para Montado de Azinho.

Em comparação com os cenários de Montado (B1 e B2), o cenário de abandono (A) caracteriza-se por uma diminuição de até 25% no potencial de proteção do solo, enquanto que para o cenário de intensificação (C) verifica-se uma diminuição de até 50% nesse mesmo potencial. Salienta-se que o pagamento máximo anual para evitar perda de benefícios, neste caso aumento da erosão, devido à intensificação pecuária do sistema, corresponde a cerca de **65€ por hectare**.

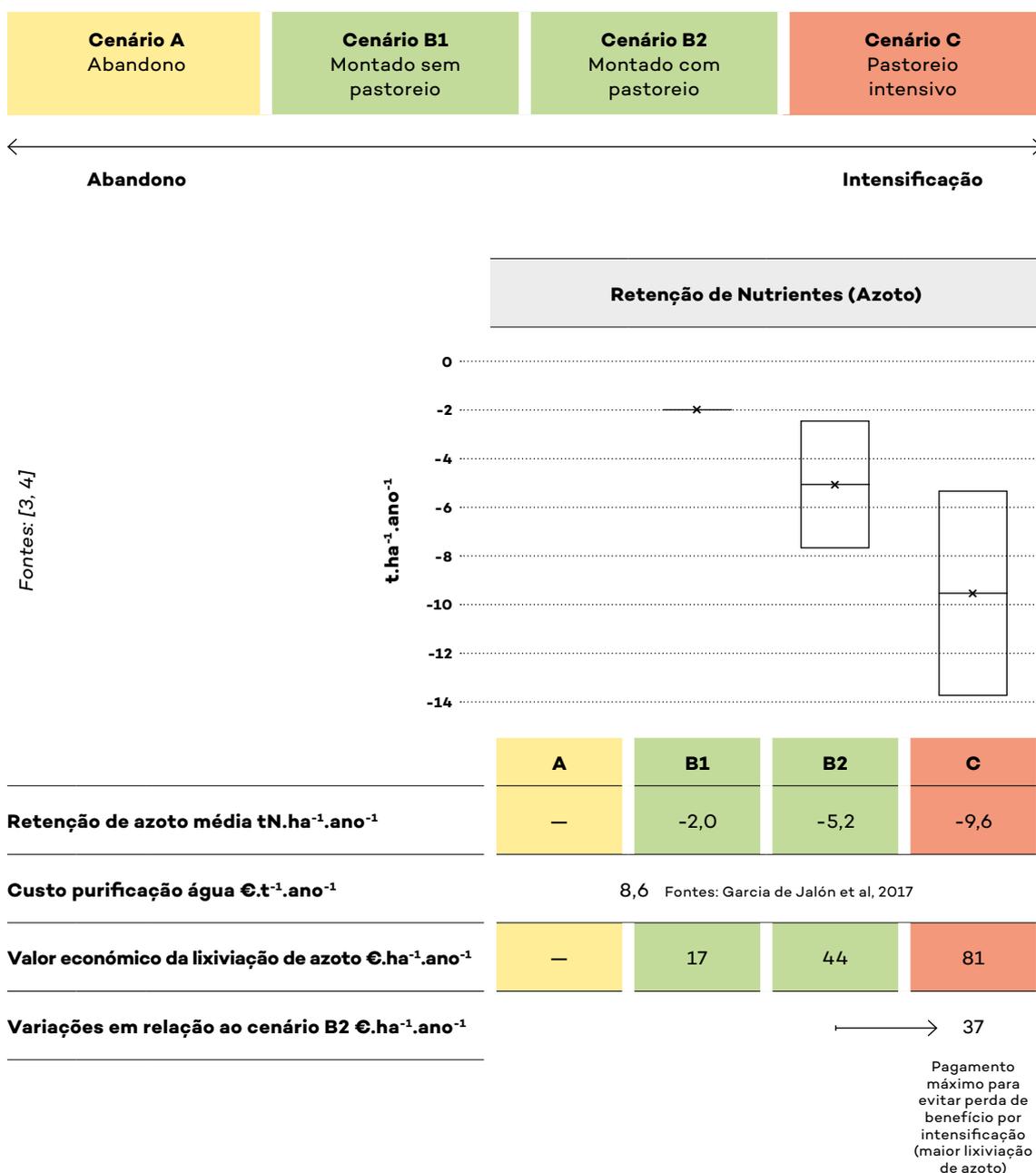
Figura 20 → Quantificação biofísica e valorização económica do serviço de Proteção do Solo nos cenários analisados



O serviço de retenção de nutrientes é quantificado através do lixiviado, pelo que são apresentados valores negativos – ou seja, quanto mais negativo, maior é a lixiviação, menor o benefício (menor retenção).

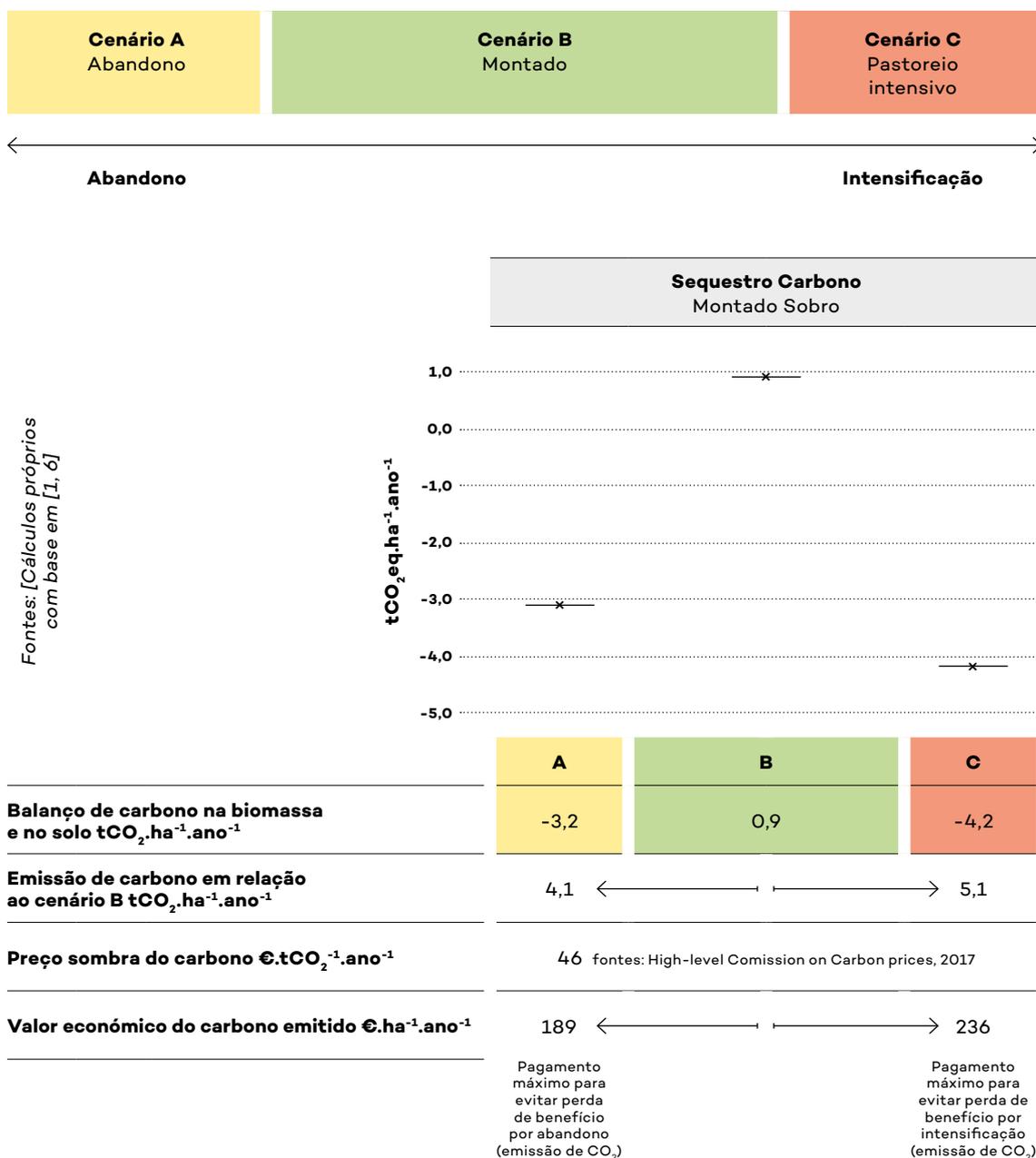
Não foi possível obter valores para o cenário A (abandono). Em comparação com os cenários de Montado (B1 e B2), o cenário de intensificação (C) caracteriza-se por uma redução no potencial de retenção de nutrientes (azoto) e consequente aumento de lixiviação de 20 a 40%. Salienta-se que o pagamento máximo anual para evitar a perda de benefícios, neste caso aumento da lixiviação de azoto devido à intensificação pecuária do sistema, corresponde a cerca de **37€ por hectare**.

Figura 21 → Quantificação biofísica e valorização económica do serviço de Retenção de Nutrientes nos cenários analisados



Com base na metodologia adotada, estima-se um pagamento máximo anual para compensar o serviço de regulação climática por via do sequestro de carbono de cerca **236€ por hectare** para evitar a intensificação em Montado de sobro (cenário C) e **189€ por hectare** para evitar o abandono de Montado de Sobro (cenário A).

Figura 22 → Quantificação biofísica e valorização económica do serviço de Regulação Climática por via do Sequestro de Carbono nos cenários analisados, para Montado de Sobro



No que respeita o balanço de carbono (biomassa e solo) apresentado na Figura 22, os cálculos são detalhados de seguida (Quadro 6, Quadro 7 e Quadro 8), consoante o cenário (A, B e C, respetivamente).

Quadro 6 → Balanço de carbono estimado para o cenário de Abandono (A) de Montado de Sobro

BIOMASSA	
Ganhos (biomassa)	tCO₂eq/ha/ano
G = Crescimento médio anual matos = 40.358tCO ₂ eq/ha/20 anos	2,02
Perdas (biomassa)	tCO₂eq/ha/ano
P1 = Perda por mortalidade natural matos = Só se aplica a classes florestais	Não se aplica
P2 = Perda por cortes artificiais matos = Só se aplica a classes florestais	Não se aplica
P3 = Perda por transição = anualização da biomassa média de Q _{suber} perdida no período da transição + anualização da biomassa média de pastagens (associadas ao Montado) perdida no período da transição = [Biomassa média total Q _{suber} (84.34 tCO ₂ eq/ha) ¹ + Biomassa média total pastagens (5.39 tCO ₂ eq/ha)] / 20 anos (período de transição)	5,21
SOLO	
Fator de emissão (solo)	tCO ₂ eq/ha/ano
F = Fator de emissão Q _{suber} → matos ²	0
Balanço para cenário A = G - P3 + F (em tCO₂eq/ha/ano)	-3,19

1 Conforme NIR tabela 7-17, página 27, capítulo 7, valor convertido para tCO₂eq/ha

2 Fator de emissão no NIR é 2tC/ha, mas devido à incerteza de 69% na estimativa, foi considerado 0 (zero)

Quadro 7 → Balanço de carbono estimado para o cenário de Manutenção de Montado de Sobro (B)

BIOMASSA	
Ganhos (biomassa)	tCO₂eq/ha/ano
G = Crescimento médio anual Q _{suber} = 1.24 tCO ₂ eq/ha	1,24
Perdas (biomassa)	tCO₂eq/ha/ano
P1 = Perda por mortalidade natural Q _{suber} = 0.97% do crescimento médio anual ¹	0,01
P2 = Perda por cortes artificiais Q _{suber} = 25% do crescimento médio anual ²	0,31
P3 = Perda por transição (Q _{suber} → Q _{suber})	Não se aplica
SOLO	
Fator de emissão (solo)	tCO ₂ eq/ha/ano
F = Fator de emissão Q _{suber} → Q _{suber}	0
Balanço para cenário B = G - P1 - P2 + F (em tCO₂eq/ha/ano)	0,92

1 taxa de mortalidade conforme relatório ptMAES, tabela 37, página 138 (Fonte original: APA).

2 conforme NIR, notas metodológicas secção 7.2.1.2.2, página 35, capítulo 7.

Quadro 8 → Balanço de carbono estimado para o cenário de Intensificação pecuária do Montado de Sobro (C)

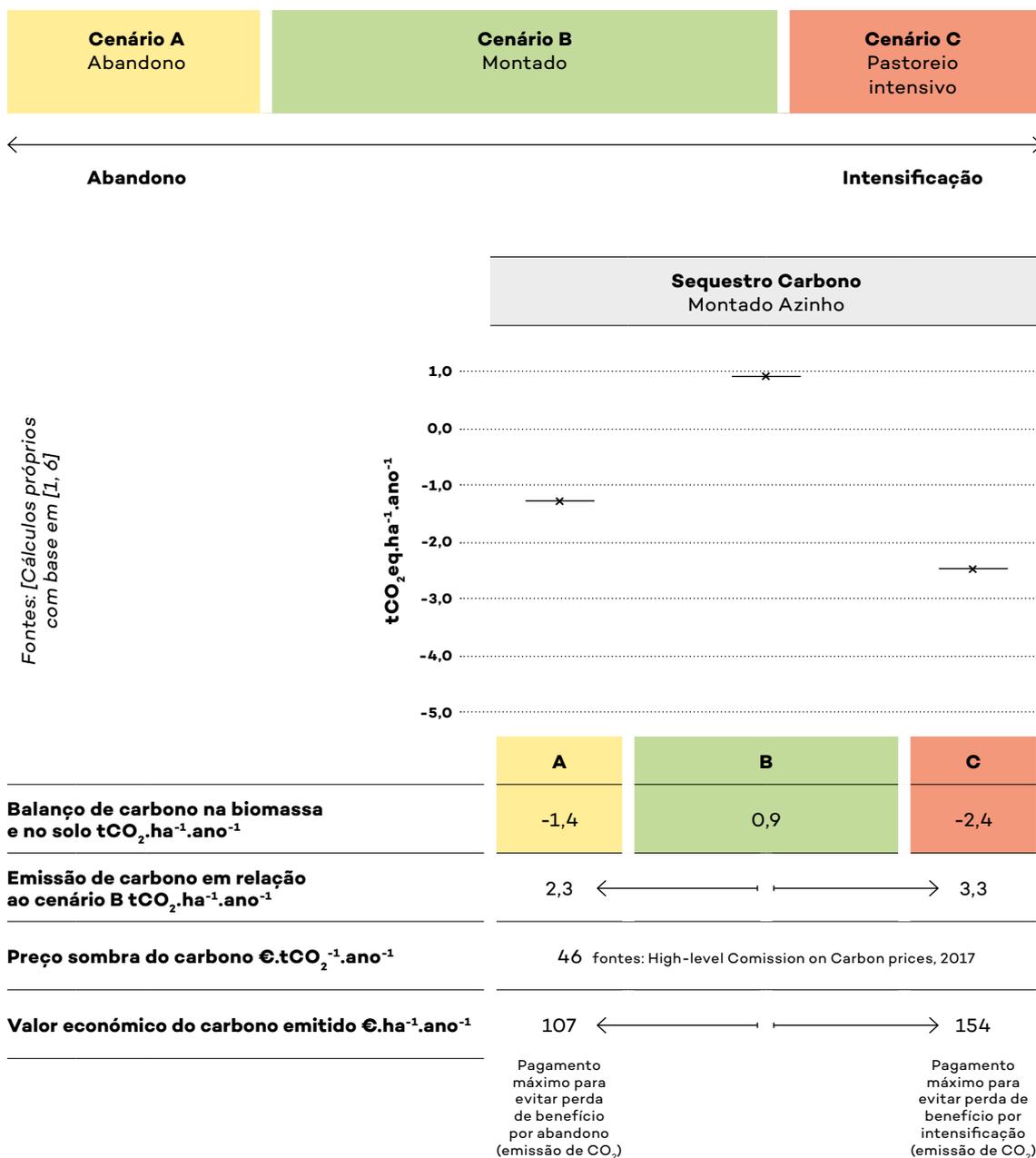
BIOMASSA	
Ganhos (biomassa)	tCO₂eq/ha/ano
G = Crescimento médio anual pastagens ¹ = não se aplica	Não se aplica
Perdas (biomassa)	tCO₂eq/ha/ano
P1 = Perda por mortalidade natural pastagens = Só se aplica a classes florestais	Não se aplica
P2 = Perda por cortes artificiais pastagens = Só se aplica a classes florestais	Não se aplica
P3 = Perda por transição = anualização da biomassa de <i>Qsuber</i> perdida no período da transição = Biomassa total <i>Qsuber</i> (84.34 tCO ₂ eq/ha) ² / 20 anos (período de transição)	4,22
SOLO	
Fator de emissão (solo)	tCO ₂ eq/ha/ano
F = Fator de emissão <i>Qsuber</i> → pastagens	0
Balanço para cenário C = P3 + F (em tCO₂eq/ha/ano)	-4,22

1 Conforme exposto nos Métodos (secção 3.3)

2 Conforme NIR tabela 7-17, página 27, capítulo 7, valor convertido para tCO₂eq/ha

Com base na metodologia adotada, estima-se um pagamento máximo anual para compensar o serviço de regulação climática por via do sequestro de carbono de cerca **154€ por hectare** para evitar a intensificação em Montado de azinho (cenário C) e **107€ por hectare** para evitar o abandono de Montado de azinho (cenário A).

Figura 23 → Quantificação biofísica e valorização económica do serviço de Regulação Climática por via do Sequestro de Carbono nos cenários analisados, para Montado de Azinho



No que respeita o balanço de carbono (biomassa e solo) acima apresentado na Figura 23, os cálculos são detalhados de seguida (Quadro 9, Quadro 10 e Quadro 11), consoante o cenário (A, B e C, respetivamente).

Quadro 9 → Balanço de carbono estimado para o cenário de Abandono (A) de Montado de Azinho

BIOMASSA	
Ganhos (biomassa)	tCO₂eq/ha/ano
G = Crescimento médio anual matos = 40.358tCO ₂ eq/ha/20 anos	2,02
Perdas (biomassa)	tCO₂eq/ha/ano
P1 = Perda por mortalidade natural matos = Só se aplica a classes florestais	Não se aplica
P2 = Perda por cortes artificiais matos = Só se aplica a classes florestais	Não se aplica
P3 = Perda por transição = anualização da biomassa de <i>Qrotun</i> perdida no período da transição + anualização da biomassa média de pastagens (no Montado) perdida no período da transição = Biomassa média total <i>Qrotun</i> (48.77 tCO ₂ eq/ha) ¹ + Biomassa média total pastagens (5.39 tCO ₂ eq/ha) / 20 anos (período de transição)	3,43
SOLO	
Fator de emissão (solo)	tCO ₂ eq/ha/ano
F = Fator de emissão <i>Qrotun</i> → matos ²	0
Balanço para cenário A = G - P3 + F (em tCO₂eq/ha/ano)	1,41

- 1 Conforme NIR tabela 7-17, página 27, capítulo 7, valor convertido para tCO₂eq/ha
 2 Fator de emissão no NIR é 2,1tC/ha, mas devido à incerteza de 67% na estimativa, foi considerado 0 (zero)

Quadro 10 → Balanço de carbono estimado para o cenário de Manutenção de Montado de Azinho (B)

BIOMASSA	
Ganhos (biomassa)	tCO₂eq/ha/ano
G = Crescimento médio anual <i>Qrotun</i> = 1.23 tCO ₂ eq/ha	1,23
Perdas (biomassa)	tCO₂eq/ha/ano
P1 = Perda por mortalidade natural <i>Qrotun</i> = 0.80% do crescimento médio anual ¹	0,01
P2 = Perda por cortes artificiais <i>Qrotun</i> = 25% do crescimento médio anual ²	0,31
P3 = Perda por transição (<i>Qrotun</i> → <i>Qrotun</i>)	Não se aplica
SOLO	
Fator de emissão (solo)	tCO ₂ eq/ha/ano
F = Fator de emissão <i>Qrotun</i> → <i>Qrotun</i>	0
Balanço para cenário B = G - P1 - P2 + F (em tCO₂eq/ha/ano)	0,91

- 1 taxa de mortalidade conforme relatório ptMAES, tabela 37, página 138 (Fonte original: APA).
 2 conforme NIR, notas metodológicas secção 7.2.1.2.2, página 35, capítulo 7.

Quadro 11 → Balanço de carbono estimado para o cenário de Intensificação pecuária do Montado de Azinho (C)

BIOMASSA	
Ganhos (biomassa)	tCO₂eq/ha/ano
G = Crescimento médio anual pastagens= não se aplica ¹	Não se aplica
Perdas (biomassa)	tCO₂eq/ha/ano
P1 = Perda por mortalidade natural pastagens = Só se aplica a classes florestais	Não se aplica
P2 = Perda por cortes artificiais pastagens = Só se aplica a classes florestais	Não se aplica
P3= Perda por transição = anualização da biomassa de <i>Qrotun</i> perdida no período da transição = Biomassa total <i>Qrotun</i> (48.77 tCO ₂ eq/ha) ² / 20 anos (período de transição)	2,44
SOLO	
Fator de emissão (solo)	tCO ₂ eq/ha/ano
F = Fator de emissão <i>Qsuber</i> → pastagens	0
Balanço para cenário C = P3 + F (em tCO₂eq/ha/ano)	-2,4

1 Conforme exposto nos Métodos (secção 3.3)

2 Conforme NIR tabela 7-17, página 27, capítulo 7, valor convertido para tCO₂eq/ha

4.3 Definição do Pagamento por Serviços de Ecossistema

A interpretação dos resultados aqui apresentados deve ser feita à luz dos pressupostos adotados na análise, que se retomam de seguida. Conforme exposto no resumo metodológico, foi considerado um período de 20 anos de transição entre os cenários. A escolha deste horizonte temporal é suportada pelas estimativas do balanço de carbono, em conformidade com a metodologia adotada no NIR – National Inventory Report on Greenhouse Gas Emissions (APA 2014), sendo extensível aos restantes serviços aqui considerados. Importa clarificar que os dois cenários extremos de transição de ocupação do solo que foram considerados pressupõem que, ao fim de 20 anos, as parcelas de montado abandonadas transitam para uma paisagem dominada por matos (cenário A) e as parcelas de montado onde se intensifica o pastoreio transitam para uma paisagem dominada por pastagens (cenário C). Este pressuposto teórico, também validado pela dinâmica nos sistemas de Montado em Portugal, implica que os cenários A e C pressupõem total ausência de cobertura arbórea (ou coberto inferior a 10% no caso do serviço de sequestro de carbono). Este pressuposto implica que se considere a perda quase total da cobertura arbórea existente em condições quer de abandono, quer de intensificação pecuária do Montado, num período de aproximadamente 20 anos.

Figura 24 → Pagamento máximo para evitar perda dos benefícios por alterações do sistema de Montado (* para o serviço Sequestro de Carbono, as variações são em relação ao cenário B).

	Variações em relação ao cenário B2* benefício perdido, €.ha ⁻¹ .ano ⁻¹		
	A		C
Sequestro de carbono			
Sobro	189	←	→ 236
Azinho	107	←	→ 154
Proteção do Solo	5	←	→ 65
Retenção de Nutrientes	n.a.	←	→ 37
Total (€.ha⁻¹.ano⁻¹)			
Sobro	194	←	→ 338
Azinho	112	←	→ 256
	Pagamento máximo para evitar perda dos benefícios considerados devido ao abandono		Pagamento máximo para evitar perda dos benefícios considerados devido à intensificação

Comparando os resultados obtidos relativos a estes três Serviços de Ecosistema: Sequestro de Carbono, Proteção do Solo e Retenção de Nutrientes, verifica-se que o valor anual estimado correspondente à perda de benefícios que incorre do abandono do cenário B2 (ou apenas B no caso do SE sequestro de carbono) é de 194€ por hectare no caso de Montado de sobro, e 112€ por hectare no caso de Montado de azinho. Por outro lado, as perdas de benefícios devidas à intensificação pecuária do cenário B2 (ou apenas B no caso do SE sequestro de carbono) totalizam 338€ por hectare para o Montado de sobro e 256€ por hectare no caso de Montado de azinho (Figura 24).

4.4 Identificação de Medidas de Gestão

Foi possível listar as medidas de gestão mais adequadas à provisão de cada um dos SE prioritários, bem como as medidas mitigadoras que permitem em cenários alternativos, nomeadamente os cenários B1 e B2, diminuir os eventuais impactos negativos da gestão praticada sobre a prestação de SE (Quadro 12).

Quadro 12 → Impacto das medidas de gestão para cada SE fornecido pelo Montado

Serviços de Ecossistema	Sequestro de Carbono	Retenção de Nutrientes	Balanço Hídrico	Proteção do Solo	Biodiversidade funcional					Polinização	Risco de incêndio	Biodiv. Emblemática	Valor Cénico
					Fitodiversidade	Macrofungos	Macrofauna no Solo	Aves	Habitats				
Limitar o encabeçamento pecuário (0,1-0,5CN/ha)	X	X		X		X	X	X	X		X	X	
Proteger a regeneração natural (proteção individual)	X				X	X		X	X			X	X
Promover povoamentos inequívocos	X							X					
Controlo de matos sem mobilização	X		X	X	X	X	X				X		X
Manutenção de zonas naturais não-produtivas dispersas no mosaico à escala da paisagem					X	X	X	X	X			X	X
Pastoreio rotacional	X				X	X		X	X		X	X	

A análise dos resultados desta matriz aponta para duas medidas de gestão determinantes:

- limitar o encabeçamento;
- controlar os matos sem mobilização do solo.

Aponta também para três medidas acessórias:

- proteção da regeneração natural;
- manutenção de zonas naturais não produtivas;
- pastoreio rotacional.

As primeiras têm impacto positivo na maioria dos serviços de ecossistema identificados, enquanto que o segundo grupo é relevante em pelo menos 40% dos casos.

5. Políticas e Instrumentos de Política

As florestas assumiram a nível europeu uma importância estratégica em termos do combate às alterações climáticas com a publicação do Pacto Ecológico Europeu (*Green Deal*) no final de 2019. Reconhece-se a pressão crescente que existe sobre os ecossistemas florestais e a necessidade de aumentar quantitativamente e qualitativamente as áreas florestais para atingir a esperada neutralidade carbónica, ao mesmo tempo que se aumenta a resiliência e se promove a bioeconomia.

Está em curso a elaboração de uma nova estratégia europeia para a floresta onde estará incluída a promoção dos serviços de ecossistema, com reflexo nas estratégias agrícolas nacionais, garantindo que as mesmas cumpram os critérios climáticos e ambientais que venham a ser definidos como prioritários na implementação da estratégia europeia.

Os sistemas agroflorestais, de que os montados são o maior exemplo a nível europeu, são referidos no *Green Deal* como práticas sustentáveis¹⁵ a recompensar no âmbito dos eco-regimes, incluindo aqui o sequestro de carbono no solo e a sua gestão, bem como o uso que é feito dos nutrientes tendo como objetivos a melhoria da qualidade da água e a redução das emissões, resultado da sua baixa intensidade produtiva e da sua estabilidade ecológica de longo prazo.

A nível nacional o RNC 2050 – Roteiro para a Neutralidade Carbónica (Quadro 13) identifica os principais vetores para a descarbonização relativos à agricultura e às florestas, tendo os sistemas agroflorestais mais uma vez um papel bastante relevante nas estratégias definidas.

Tudo isto é uma realidade com que poderemos contar em Portugal como ferramenta essencial na obtenção dos objetivos de ação climática se o modelo de gestão a privilegiar for o adequado: agroflorestal, viável em termos económicos, de baixa intensidade produtiva, garante de presença humana, com continuidade espacial à escala da paisagem e que assegure a promoção dos benefícios ambientais.

15 Alínea (41) Pg27 do European Commission COM(2018) 382 final

Quadro 13 → RNC 2050 – Vetores de descarbonização – Agricultura e Florestas

Vetores para a descarbonização	Estratégias
Redução de emissões na produção animal e solos com pastagens	<p>Alterações nas práticas de gestão animal</p> <p>Aumento do teor de matéria orgânica dos solos ocupados por pastagens</p> <p>Aumento de 50.000ha para 250.000ha na área de pastagens biodiversas</p>
Redução de emissões na produção vegetal e solos com agricultura	<p>Alterações na área “agrícola total” e “das diferentes culturas”</p> <p>Alterações nas práticas de fertilização</p> <p>Aumento do teor de matéria orgânica dos solos com agricultura</p>
Redução de emissões e aumento de sequestro na floresta e restantes usos de solo	<p>Redução em 60% das áreas ardidas</p> <p>Melhoria da gestão e produtividades florestais</p> <p>Aumento da área florestada</p>

O presente exercício de valorização económica visa a estimativa do valor económico do serviço de regulação climática por via do sequestro e armazenamento de carbono providenciado pelo ecossistema Montado – tal como definido nos cenários B1 e B2. No entanto, e conforme exposto na quantificação biofísica, não é possível a distinção entre os cenários B1 e B2 para este serviço, logo denomina-se doravante cenário B.

O exercício de valorização visa responder à necessidade da concretização de um pagamento no âmbito da definição de um **regime ecológico**, tendo em vista o estabelecimento de uma proposta a apresentar no âmbito da PAC 2021-2027. As principais características deste instrumento são apresentadas no quadro 15.

Pretende-se que esse pagamento promova a manutenção do atual uso e ocupação descrito no cenário B. Com base em análise de tendências de alteração de uso do solo e opinião de especialistas foram definidas como tendências de alteração a ocorrer, na ausência de um incentivo aos agricultores, as ocupações definidas pelos cenários A e C.

O pagamento é definido, em linha com a conceptualização do instrumento, como uma remuneração de serviço de ecossistema. Entenda-se que a definição do montante e do racional para o seu cálculo é da responsabilidade de cada estado membro.

Enquanto os montados sem gestão (cenário A) e os montados com intensificação da exploração (cenário C) têm um reduzido potencial de impacto se mantidos (*Business as usual*) ou até um impacto negativo se a sua área aumentar, é nos cenários B1 e B2 que contribuem já de forma positiva para os vetores de descarbonização mencionados que existe capacidade de progressão, quer por extensão das práticas já implementadas a novas áreas, quer por transição das áreas constantes nos cenários A e C para os cenários B1 e B2 (Quadro 14).

Quadro 14 → Potencial impacto da transição entre modelos de gestão do montado para cumprimento das estratégias de descarbonização previstas no RNC 2050 – Vetores de descarbonização – Agricultura e Florestas

Vetores para a descarbonização	Estratégias	Cenários – Modelos de gestão dos montados			
		A	B1	B2	C
Redução de emissões na produção animal e solos com pastagens	Alterações nas práticas de gestão animal	○	○	+	++
	Aumento do teor de matéria orgânica dos solos ocupados por pastagens	○	○	++	+
	Aumento de 50.000ha para 250.000ha na área de pastagens biodiversas	○	○	++	+
Redução de emissões na produção vegetal e solos com agricultura	Alterações na área “agrícola total” e “das diferentes culturas”	○	○	○	+
	Alterações nas práticas de fertilização	○	+	+	++
	Aumento do teor de matéria orgânica dos solos com agricultura	○	○	○	○
Redução de emissões e aumento de sequestro na floresta e restantes usos de solo	Redução em 60% das áreas ardidas	-	-	++	○
	Melhoria da gestão e produtividades florestais	-	++	++	+
	Aumento da área florestada	-	+	+	+

Legenda: ○ impacto nulo; - impacto negativo; + impacto positivo; ++ impacto elevado

Para além da descarbonização, também a regressão da tendência de perda da biodiversidade é uma das preocupações incorporada no Green Deal, referindo que a estratégia florestal terá necessariamente de estar ancorada na estratégia de biodiversidade da União Europeia para 2030.

Também aqui os cenários B1 e B2 têm um maior contributo para a promoção da biodiversidade, dado que o impacto das atividades agrícolas e florestais na biodiversidade atual, está relacionada com a diversidade do uso do solo e com a intensidade da gestão praticada.

Sistemas muito intensivos têm geralmente baixos níveis de biodiversidade, ao invés de sistemas agroflorestais extensivos, onde o reduzido encabeçamento e a baixa incorporação de nutrientes sintéticos promovem habitats e espécies com valor de conservação.

Sendo os montados em Portugal essencialmente um ativo privado, a promoção das práticas climáticas e ambientalmente adequadas às estratégias definidas a nível nacional e europeu deverá necessariamente estar ligada aos instrumentos de apoio do próximo quadro comunitário (2021 – 2027), nomeadamente aos eco-regimes previstos como obrigatórios para os estados membros.

Enquanto a estrutura atual dos apoios do I Pilar da PAC (2014-2020) enquadra o montado no Regime de Pagamento Base (RPB) com elegibilidade direta para o Greening, a próxima PAC fará corresponder estas ajudas a um Apoio ao Rendimento de Base para garantia de sustentabilidade, semelhante ao RPB atual, mas terá como novidade os designados Eco-regimes ou Regimes ecológicos e os “Compromissos Ambiente/ Clima” no II Pilar (Quadro 15).

Quadro 15 → Características dos Eco-regimes e dos Compromissos Ambientais e Climáticos (ainda em negociação)

	Eco Regimes	Compromissos Ambientais e Climáticos
Modelo	Pagamento anual (eventualmente plurianual) financiado no I Pilar, sem co-financiamento do Estado membro	Pagamento plurianual (5 a 7 anos) financiado no II Pilar e co-financiado pelo Estado membro
Elegibilidade	Área elegível para pagamento direto	Qualquer área elegível
Tipo	Pagamento de incentivo com majoração do apoio ao Rendimento Base Compensação de perda de rendimento Compensação por custos incorridos	Compensação da perda de rendimento Compensação por custos incorridos

Tanto nos regimes ecológicos como nos compromissos ambientais e climáticos, os apoios estarão sujeitos ao cumprimento de medidas de gestão pré-estabelecidas, impactantes na garantia de sustentabilidade económica, social e ambiental dos ecossistemas, e neste caso do montado.

A extensão dos montados de sobro e azinho no território nacional, que representa 33% da floresta, a sua relevância económica, ambiental e social, demonstrada quer pelos indicadores económico-sociais, quer pela metanálise realizada às publicações científicas e apresentada neste estudo, bem como a capacidade de impacto sobre a descarbonização e manutenção da biodiversidade, são as razões que justificam o desenvolvimento de um modelo de eco-regime para estes sistemas agroflorestais.

Este é mesmo o sistema de produção que pode ser dado como exemplo provado e consistente do modelo que agora se pretende implementar: economicamente viável, socialmente atractivo e ambiental e climaticamente positivo.

6. Modelo de Eco-regime e Compromissos Ambientais e Climáticos para os Montados

O estabelecimento de um eco-regime para os montados de sobro e de azinho pretende:

- a) Ser garantia do cariz multifuncional dos montados,
- b) Promover e recompensar boas práticas de gestão,
- c) Promover a adoção de modelos de gestão compatíveis com as prioridades climáticas e ambientais.

Os modelos de produção mais adequados para dar resposta não só à descarbonização, como também à provisão de maior número de serviços de ecossistema, entre os quais se salienta a biodiversidade, correspondem aos cenários B1 e B2, conforme extensamente comprovado no presente estudo.

Quadro 16 → Modelos de gestão dos montados – Cenários considerados

	Cenário	Características Diferenciadoras
B1	Montado de sobro, azinho, outros carvalhos Gestão silvoambiental	Sem pastoreio Sobcoberto dominado por mosaicos arbustivos
B2	Montado de sobro, azinho, outros carvalhos Gestão agroflorestal	Com pastoreio extensivo (0.1 a 0.5 CN/ha) Sobcoberto dominado por pastagens

A sustentabilidade económica destes dois modelos encontra-se fortemente ancorada na valorização da cortiça e nos produtos secundários obtidos nos montados e na produção animal em regime extensivo. Trabalhos anteriores (AGRO.GES 2013) indicam a necessidade de introduzir uma compensação silvoambiental para que os custos adicionais suportados pelo produtor e os ganhos ambientais gerados por comportamentos sustentáveis possam ser compensados pela sociedade.

Há duas tipologias de pagamento previstas no regulamento europeu – COM(2018) 392 final – conforme a situação de partida a considerar (*baseline*) – *incentive payment* ou *compensatory payment*.

Figura 25 → Tipos de eco-regimes previstos no regulamento da Comissão Europeia COM(2018) 392 final



No caso do montado, o eco-regime a implementar deve necessariamente corresponder ao modelo de *incentive payment*, uma vez que na maioria da área, a gestão praticada já assegura um elevado contributo em termos da provisão de serviços de ecossistema, nomeadamente nos cenários B1 e B2.

O cenário A é aquele que mais riscos acarreta para a sociedade, quer pelo aumento do risco de incêndio, quer pela ausência de práticas de gestão, nomeadamente ao nível da protecção contra pragas e doenças.

Justifica-se assim a adoção de um eco-regime do tipo *incentive payment*, cujo valor foi calculado como o custo social do abandono, decorrente da perda na provisão de serviços do ecossistema montado. Valor este que corresponde ao pagamento máximo para evitar a perda dos benefícios considerados – sequestro de carbono e protecção do solo (Figura 24), o qual foi estimado em:

- 194€·ha⁻¹·ano⁻¹ para o Montado de Sobro
- 112€·ha⁻¹·ano⁻¹ para o Montado de Azinho.

Como condições de acesso, que assegurarão a adicionalidade deste eco-regime, estabelece-se (Quadro 17):

- o compromisso com a ausência de mobilização do solo, facultativa na condicionalidade;
- um encabeçamento inferior a 0.5CN/ha – inexistente na condicionalidade.

Um eco-regime com estas características concorre para os objectivos de futuro do Plano Estratégico da PAC, com impacto nos Objectivos Ambientais e Climáticos, no Desenvolvimento Socio-económico dos Territórios Rurais e no Aumento da Garantia de Abastecimento Alimentar.

Quadro 17 → Modelo de eco-regime – Remuneração de serviços de ecossistema dos montados

Eco-regime – Remuneração de Serviços de Ecossistema dos montados	
Compromissos gerais	Assumidos à parcela por 1 ano
Áreas elegíveis	Montados de sobro e azinho com área mínima de 0.5 ha e largura mínima de 20 m, com árvores com altura mínima de 5 m e um grau de coberto mínimo de 10% (ou com capacidade para atingir esses limiares <i>in situ</i>) (IFN6 – Termos e definições).
Apoio técnico	Obrigatório, realizado por técnicos acreditados no âmbito de Organizações de produtores ou Associações
Registo	Em caderno de campo
Medidas de gestão de cumprimento obrigatório	
Montados sem pastoreio	Montados com pastoreio
Controlo de matos sem mobilização do solo (corta-matos e/ou motorroçadora)	Controlo de matos sem mobilização do solo (corta-matos e/ou motorroçadora)
	Encabeçamento menor que 0.5 CN/ha

Considerando que a implementação do eco-regime proposto permite salvaguardar evoluções do sistema que levem ao abandono, importa também salvaguardar as evoluções no sentido contrário, que originem uma excessiva intensificação. Este fenómeno, natural em explorações que pretendam aumentar a sua rentabilidade, é ainda potencialmente mais prejudicial em termos ambientais pela perda mais acentuada que ocorre na provisão dos SE- sequestro de carbono, erosão do solo e retenção de nutrientes (Figura 24).

Para prevenir este tipo de evolução justifica-se a existência de medidas no âmbito dos compromissos ambientais e climáticos que salvaguardem os montados e permitam que a sua gestão agroflorestal seja conduzida num patamar de baixa intensidade produtiva mas que garanta a viabilidade económica, social e ambiental.

Quadro 18 → Proposta de compromisso ambiental e climático – Montados em pastoreio extensivo

Medida Agroambiental - Montados em pastoreio extensivo	
Compromissos gerais	Assumidos à parcela por um período mínimo de 5 anos
Áreas elegíveis	Montados de sobro e azinho com área mínima de 0.5 ha e largura mínima de 20 m, com árvores com altura mínima de 5 m e um grau de coberto mínimo de 10% (ou com capacidade para atingir esses limiares in situ) (IFN6 – Termos e definições) e prática de pastoreio extensivo com encabeçamentos entre 0.1 CN/ ha e 0.5 CN/ ha
Apoio técnico	Obrigatório, realizado por técnicos acreditados no âmbito de Organizações de produtores ou Associações
Registo	Em caderno de campo
Medidas de gestão de cumprimento obrigatório	
Implementação de medidas de proteção à regeneração natural para manutenção de povoamentos inequiúneos	Instalação de protetores individuais
	Pastoreio rotacional
Reserva de zonas naturais não produtivas dispersas (3% da área elegível)	Manchas de matos diversos em altura, composição e idade
	Linhas de água e zonas húmidas

A determinação do valor calculado como o custo social da intensificação, corresponde à perda na provisão de serviços de ecossistema, ou seja ao pagamento máximo para evitar perda dos benefícios considerados (sequestro de carbono, proteção do solo e retenção de nutrientes) devido à intensificação do sistema acima de 0.5CN/ ha, o qual foi estimado em 338€.ha⁻¹.ano⁻¹ para Montado de sobro, e 256€.ha⁻¹.ano⁻¹ para Montado de azinho (Figura 24).

Salienta-se que todos os valores apresentados são conservadores, dado que são inferiores ao benefício social de todos os serviços de ecossistema do montado.

7. Conclusões

Os resultados da apreciação quantitativa e qualitativa aqui apresentados evidenciam o elevado potencial de fornecimento de Serviços de Ecossistemas (SE) do Montado enquanto sistema agroflorestal multifuncional, particularmente em comparação com cenários divergentes de abandono ou intensificação pecuária.

Mais ainda, evidencia-se que o fornecimento dos SE prioritários analisados está fortemente dependente não apenas de fatores biofísicos, mas também da gestão adotada.

Deste modo, as medidas de gestão aqui propostas visam garantir a multifuncionalidade e sustentabilidade ambiental do Montado, maximizando o seu potencial de fornecimento dos SE prioritários, sem prejuízo da sua viabilidade socioeconómica e aplicabilidade à realidade portuguesa.

Para além da implementação do eco-regime e do compromisso ambiental e climático, ainda se equacionou a definição de um compromisso de cariz silvoambiental porém, dado que o maior risco associado à intensificação se relaciona com a componente pecuária, esta evolução já se encontra devidamente salvaguardada pelo compromisso ambiental e climático definido.

Tendo este estudo incidido sobre os montados de sobro e azinho, entendemos que os sistemas agro-florestais mediterrânicos incluem também outras espécies – carvalhos, castanheiros e pinhais mansos – que em povoamentos puros ou mistos com as espécies aqui estudadas, providenciam o mesmo tipo de SE. Uma cenarização para o pinheiro manso é apresentada em anexo para o caso do sequestro de carbono.

Os territórios agro-florestais mediterrânicos em que o sobreiro e a azinheira são as espécies arbóreas mais representativas asseguram uma actividade económica de uso múltiplo, única em termos nacionais e mesmo europeus. Asseguram também um patamar de risco mais baixo e possibilitam, pela sua baixa intensidade produtiva, que os serviços do ecossistema associados assumam um patamar relevante: sequestro de carbono, ciclo da água e dos nutrientes, protecção do solo e garantia de biodiversidade.

A confirmação do valor económico dos SE prestados é um primeiro passo na consolidação do modelo de pagamentos que assegure a internalização destes importantes benefícios prestados à sociedade.

Referências Bibliográficas

- Acácio V, Holmgren M, Moreira F, Mohren G. 2010. Oak Persistence in Mediterranean Landscapes: The Combined Role of Management, Topography, and Wildfires. *Ecology and Society* 15. Available from <https://www.ecologyandsociety.org/vol15/iss4/art40/> (accessed April 18, 2019).
- AGRO.GES. 2013. Estudo dos Pontos de Valor Acrescentado – Fileira da Cortiça. UNAC - União da Floresta Mediterrânica, Lisboa.
- Andrade JMC. 2017. Diversidade Macrofúngica – Um Indicador diferentes Tipologias de Gestão nas áreas de Montado? Dissertation in Conservation Biology. Universidade de Évora, Évora.
- APA. 2014. Portuguese National Inventory Report on Greenhouse Gases, 1990 – 2012. Submitted Under the United Nations Framework Convention on Climate Change and The Kyoto Protocol. Portuguese Environment Agency (APA), Amadora.
- Bagella S, Salis L, Marrosu GM, Rossetti I, Fanni S, Caria MC, Roggero PP. 2013. Effects of long-term management practices on grassland plant assemblages in Mediterranean cork oak silvo-pastoral systems. *Plant Ecology* 214:621–631.
- Bayer P, Aklın M. 2020. The European Union Emissions Trading System reduced CO₂ emissions despite low prices. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 117:8804–8812.
- Beier C et al. 2009. Carbon and nitrogen balances for six shrublands across Europe. *Global Biogeochemical Cycles* 23. Available from <https://agupubs.onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1029/2008GB003381> (accessed May 1, 2019).
- Beilin R et al. 2014. Analysing how drivers of agricultural land abandonment affect biodiversity and cultural landscapes using case studies from Scandinavia, Iberia and Oceania. *Land Use Policy* 36:60–72.
- Bernués A, Rodríguez-Ortega T, Ripoll-Bosch R, Alfnes F. 2014. Socio-Cultural and Economic Valuation of Ecosystem Services Provided by Mediterranean Mountain Agroecosystems. *PLOS ONE* 9:e102479.
- Birost Y. 2009. Living with Wildfires: what science can tell us. EFI Discussion Paper 15. European Forest Institute, Finland. Available from <https://www.ifv.nl/kennisplein/Documents/2009-efi-discussion-paper-birost-living-with-wildfires-what-science-can-tell-us.pdf> (accessed June 22, 2020).
- Bugalho M, Caldeira M, Pereira J, Aronson J, G Pausas J. 2011. Mediterranean cork oak savannas require human use to sustain biodiversity and ecosystem services. *Frontiers in Ecology and the Environment* 9:278.
- Cahill N, O’Connell L. 2018. Cost-Benefit Analysis, Environment and Climate Change. NESCI Secretariat Papers, number 15. National Economics & Social Development Office - NESDO, Ireland. Available from http://files.nesc.ie/nesc_secretariat_papers/No_15_CBA_Env_and_ClimateChange.pdf (accessed June 22, 2020).
- Carvalho F, Galantinho A, Mira A. 2012. Factors affecting small and middle-sized carnivore occurrence and abundance in Mediterranean agricultural landscapes: Case studies in Southern Portugal. *Carnivores: Species, Conservation, and Management*:139–177.
- Ceia RS, Ramos JA. 2016. Birds as predators of cork and holm oak pests. *Agroforestry Systems* 90:159–176.
- Coble AP, Contosta AR, Smith RG, Siegert NW, Vadeboncoeur M, Jennings KA, Stewart AJ, Asbjornsen H. 2020. Influence of forest-to-silvopasture conversion and drought on components of evapotranspiration. *Agriculture, Ecosystems & Environment* 295:106916.
- Costa A, Madeira M, Plieninger T. 2014. Cork oak woodlands patchiness: A signature of imminent deforestation? *Applied Geography* 54:18–26.
- Damianidis C et al. 2020. Agroforestry as a sustainable land use option to reduce wildfires risk in European Mediterranean areas. *Agroforestry Systems*. Available from <http://link.springer.com/10.1007/s10457-020-00482-w> (accessed September 10, 2020).
- EBRD. 2019. Methodology for the economic assessment of EBRD projects with high greenhouse gas emissions: Technical Note. Page 12. Technical Note. European Bank for Reconstruction and Development (ERBD).
- EIB. 2015. EIB Climate Strategy: Mobilising finance for the transition to a low-carbon and climate-resilient economy. Page 36. European Investment Bank.
- Ellison D. 2017. Trees, forests and water: Cool insights for a hot world. *Global Environmental Change*:11.
- EMEP/EEA. 2009. Chapter 11.B Forest Fires. File, EMEP/EEA emission inventory guidebook. European Environment Agency, Denmark. Available from <https://www.eea.europa.eu/publications/emep-eea-emission-inventory-guidebook-2009/part-b-sectoral-guidance-chapters/11-natural-sources/11-b-forest-fires/11-b-forest-fires-tfeip-endorsed-draft.pdf> (accessed June 22, 2020).
- Faccioni G, Sturaro E, Ramanzin M, Bernués A. 2019. Socio-economic valuation of abandonment and intensification of Alpine agroecosystems and associated ecosystem services. *Land Use Policy* 81:453–462.
- Franca A, Re GA, Sanna F. 2018. Effects of grazing exclusion and environmental conditions on the soil seed bank of a Mediterranean grazed oak wood pasture. *Agroforestry Systems* 92:909–919.

- García de Jalón S, Graves A, Palma J, Crous-Duran J, Giannitsopoulos M, Burgess PJ. 2017. Modelling the economics of agroforestry at field- and farm-scale. Deliverable 6.18: AGFORWARD. AGFORWARD Project, UK.
- García-Tejero S, Taboada Á, Tárrega R, Salgado JM. 2013. Land use changes and ground dwelling beetle conservation in extensive grazing dehesa systems of north-west Spain. *Biological Conservation* 161:58–66.
- Godinho S, Guiomar N, Machado R, Santos P, Sá-Sousa P, Fernandes JP, Neves N, Pinto-Correia T. 2016. Assessment of environment, land management, and spatial variables on recent changes in montado land cover in southern Portugal. *Agroforestry Systems* 90:177–192.
- Grunewald K, Bastian O. 2015. *Ecosystem Services – Concept, Methods and Case Studies*. Springer.
- Guerra CA, Metzger MJ, Maes J, Pinto-Correia T. 2016. Policy impacts on regulating ecosystem services: looking at the implications of 60 years of landscape change on soil erosion prevention in a Mediterranean silvo-pastoral system. *Landscape Ecology* 31:271–290.
- Guerra CA, Pinto-Correia T, Metzger MJ. 2014. Mapping Soil Erosion Prevention Using an Ecosystem Service Modeling Framework for Integrated Land Management and Policy. *Ecosystems* 17:878–889.
- Hautier Y et al. 2018. Local loss and spatial homogenization of plant diversity reduce ecosystem multifunctionality. *Nature Ecology & Evolution* 2:50.
- High-Level Commission on Carbon Prices. 2017. Report of the High-Level Commission on Carbon Prices. World Bank, Washington D.C. Available from https://static1.squarespace.com/static/54ff9c5ce4b0a53deccfb4c/t/59b7f2409f8dce5316811916/1505227332748/CarbonPricing_FullReport.pdf (accessed June 3, 2020).
- ICNF. 2015. 6o Inventário Florestal Nacional (IFN6). Relatório Final. Instituto para a Conservação da Natureza e das Florestas, ICNF, Lisboa. Available from http://www2.icnf.pt/portal/florestas/ifn/resource/doc/ifn/ifn6/IFN6_Relatorio_completo-2019-11-28.pdf (accessed September 10, 2020).
- IPCC. 2006. Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories. IPCC. Available from https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/pdf/1_Volume1/V1_8_Ch8_Reporting_Guidance.pdf (accessed June 24, 2020).
- Jaccard M et al. 2012. Policies for Energy System Transformations: Objectives and Instruments. Pages 1551–1602 in T. B. Johansson, N. Nakicenovic, A. Patwardhan, and L. Gomez-Echeverri, editors. *Global Energy Assessment (GEA)*. Cambridge University Press, Cambridge. Available from https://www.cambridge.org/core/product/identifier/CBO9780511793677A042/type/book_part (accessed June 22, 2020).
- Jackson LE, Bowles TM, Ferris H, Margenot AJ, Hollander A, Garcia-Palacios P, Daufresne T, Sánchez-Moreno S. 2019. Plant and soil microfaunal biodiversity across the borders between arable and forest ecosystems in a Mediterranean landscape. *Applied Soil Ecology* 136:122–138.
- Jakobsson S, Lindborg R. 2017. The importance of trees for woody pasture bird diversity and effects of the European Union's tree density policy. *Journal of Applied Ecology* 54:1638–1647.
- Kay S et al. 2018a. Spatial similarities between European agroforestry systems and ecosystem services at the landscape scale. *Agroforestry Systems* 92:1075–1089.
- Kay S et al. 2018b. Spatial similarities between European agroforestry systems and ecosystem services at the landscape scale. *Agroforestry Systems* 92:1075–1089.
- Kay S et al. 2019. Agroforestry is paying off – Economic evaluation of ecosystem services in European landscapes with and without agroforestry systems. *Ecosystem Services* 36:100896.
- Kay S, Crous-Duran J, García de Jalón S, Graves A, Palma JHN, Roces-Díaz JV, Szerencsits E, Weibel R, Herzog F. 2018c. Landscape-scale modelling of agroforestry ecosystem services in Swiss orchards: a methodological approach. *Landscape Ecology* 33:1633–1644.
- Lasanta T, Khorchani M, Pérez-Cabello F, Errea P, Sáenz-Blanco R, Nadal-Romero E. 2018. Clearing shrubland and extensive livestock farming: Active prevention to control wildfires in the Mediterranean mountains. *Journal of Environmental Management* 227:256–266.
- Leal AI, Acácio M, Meyer CFJ, Rainho A, Palmeirim JM. 2019. Grazing improves habitat suitability for many ground foraging birds in Mediterranean wooded grasslands. *Agriculture, Ecosystems & Environment* 270–271:1–8.
- López-Sánchez A, San Miguel A, Dirzo R, Roig S. 2016a. Scattered trees and livestock grazing as keystone organisms for sustainable use and conservation of Mediterranean dehesas. *Journal of Nature Conservation* 33:58–67.
- López-Sánchez A, San Miguel A, López-Carrasco C, Huntsinger L, Roig S. 2016b. The important role of scattered trees on the herbaceous diversity of a grazed Mediterranean dehesa. *Acta Oecologica* 76:31–38.
- MA MEA. 2005. *Ecosystems and Human Well-being: Synthesis. Millennium Ecosystem Assessment*. Island Press, Washington D.C.
- Marta-Pedroso C. 2013. *Da Dependência Funcional à Integração – Sistemas Ecológicos e Económicos*. Cadernos de Economia 103: Abr/Jun.
- Marta-Pedroso C, Domingos T, Freitas H, De Groot RS. 2007. Cost-benefit analysis of the Zonal Program of Castro Verde (Portugal): highlighting the trade-off between biodiversity and soil conservation. *Soil and Tillage Research* 97:79–90.

- Marta-Pedroso C, Domingos T, Mesquita S, Capelo J, Gama I, Laporta L, Alves M, Proença V, Canaveira P, Reis M. 2014. Mapping and Assessment of Ecosystem Services in Portugal. Final Report. Study Commissioned by the National Institute for Forests and Nature Conservation, I.P. (ICNF). Instituto Superior Técnico, University of Lisbon, Lisbon. Available from http://www.icnf.pt/portal/pn/biodiversidade/mase/resource/doc/O1-Relatorio_Final_ptMAES.zip.
- Mendes SM, Santos J, Freitas H, Sousa JP. 2011. Assessing the impact of understory vegetation cut on soil epigeic macrofauna from a cork-oak Montado in South Portugal. *Agroforestry Systems* 82:139–148.
- Mirazo JR. 2011. Las áreas pastocortafuegos: un sistema silvopastoral para la prevención de incendios forestales. <http://purl.org/dc/dcmitype/Text>. Universidad de Granada. Available from <https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=62921> (accessed June 22, 2020).
- Moreno G, Gonzalez-Bornay G, Pulido F, Lopez-Diaz ML, Bertomeu M, Juárez E, Diaz M. 2016. Exploring the causes of high biodiversity of Iberian dehesas: the importance of wood pastures and marginal habitats. *Agroforestry Systems* 90:87–105.
- Nerlich K, Graeff-Hönniger S, Claupein W. 2013. Agroforestry in Europe: a review of the disappearance of traditional systems and development of modern agroforestry practices, with emphasis on experiences in Germany. *Agroforestry Systems* 87:475–492.
- Papanastasis V. 2009. Grazing Value of Mediterranean Forests. Page EFI Proceedings No. 57. European Forest Institute. Available from https://www.efi.int/sites/default/files/files/publication-bank/2018/proc57_net.pdf (accessed June 22, 2020).
- Pausas JG, Keeley JE. 2009. A Burning Story: The Role of Fire in the History of Life. *BioScience* 59:593–601. Oxford Academic.
- Peco B, Carmona CP, de Pablos I, Azcárate FM. 2012. Effects of grazing abandonment on functional and taxonomic diversity of Mediterranean grasslands. *Agriculture, Ecosystems & Environment* 152:27–32.
- Peco B, Navarro E, Carmona CP, Medina NG, Marques MJ. 2017. Effects of grazing abandonment on soil multifunctionality: The role of plant functional traits. *Agriculture, Ecosystems & Environment* 249:215–225.
- Pereira JS et al. 2007. Net ecosystem carbon exchange in three contrasting Mediterranean ecosystems ? the effect of drought. *Biogeosciences* 4:791–802. European Geosciences Union.
- Pezzey JCV. 2019. Why the social cost of carbon will always be disputed. *WIREs Climate Change* 10:e558.
- Pinto-Correia T et al. 2018. Progress in Identifying High Nature Value Montados: Impacts of Grazing on Hardwood Rangeland Biodiversity. *Rangeland Ecology & Management* 71:612–625.
- Price R, Thornton S, Nelson S. 2007. The Social Cost of Carbon and the Shadow Price of Carbon. Page 24. Evidence and Analysis Series. DEFRA, London.
- Rodrigues AR, Costa e Silva F, Correia AC, Bicho MC, Madeira M, Coutinho J. 2019. Do improved pastures enhance soil quality of cork oak woodlands in the Alentejo region (Portugal)? *Agroforestry Systems*. Available from <https://doi.org/10.1007/s10457-019-00376-6> (accessed April 18, 2019).
- Rolo V, Rivest D, Lorente M, Kattge J, Moreno G. 2016. Taxonomic and functional diversity in Mediterranean pastures: insights on the biodiversity–productivity trade-off. *Journal of Applied Ecology* 53:1575–1584.
- Rose SK, Diaz DB, Blanford GJ. 2017. Understanding the social cost of carbon: a model diagnostic and inter-comparison study. *Climate Change Economics* 08:1750009. World Scientific Publishing Co.
- Rubio-Delgado J, Schnabel S, Gómez-Gutiérrez Á, Sánchez-Fernández M. 2018. Estimation of soil erosion rates in dehesas using the inflection point of holm oaks. *CATENA* 166:56–67.
- San Emeterio L, Múgica L, Ugarte MD, Goicoa T, Canals RM. 2016. Sustainability of traditional pastoral fires in highlands under global change: Effects on soil function and nutrient cycling. *Agriculture, Ecosystems & Environment* 235:155–163.
- Simonson WD, Allen HD, Parham E, de Basto e Santos E, Hotham P. 2018. Modelling biodiversity trends in the montado (wood pasture) landscapes of the Alentejo, Portugal. *Landscape Ecology* 33:811–827.
- Torralba M, Fagerholm N, Burgess PJ, Moreno G, Plieninger T. 2016. Do European agroforestry systems enhance biodiversity and ecosystem services? A meta-analysis. *Agriculture, Ecosystems & Environment* 230:150–161.
- Upton MA. 2014. The carbon storage benefits of agroforestry and farm woodlands. Dissertation submitted in partial fulfilment of the requirements for the degree of Doctor of philosophy. Cranfield University.
- Upton MA, Burgess PJ. 2013. Soil organic carbon and root distribution in a temperate arable agroforestry system. *Plant and Soil* 373:43–58.
- von Essen M, do Rosário IT, Santos-Reis M, Nicholas KA. 2019. Valuing and mapping cork and carbon across land use scenarios in a Portuguese montado landscape. *PloS One* 14:e0212174.

ANEXO A → Os Montados na Defesa da Floresta Contra Incêndios

Sem prejuízo da análise compreensiva incluída na avaliação biofísica dos Serviços de Ecossistemas, entende-se pertinente salientar a relevância do sistema de Montado na defesa e redução do risco de incêndio, sendo os incêndios rurais um dos fatores mais importantes de transformação de ecossistemas e do território, com impactos globais como na emissão de gases de efeito de estufa (Biro 2009).

Nos países mediterrânicos europeus, os incêndios têm sido os principais responsáveis por problemas ambientais nos últimos 40 anos (San Emeterio et al. 2016) A partir de meados do séc. XX, as principais causas de incêndios rurais na zona mediterrânica, devem-se ao despoivoamento das zonas rurais, ao abandono agrícola, à perda das funções dos espaços florestais e à redução das pastagens. Estes fatores levaram a um aumento dos matos, à homogeneização do território e uma considerável acumulação de combustível (Pausas & Keeley 2009). Não faria sentido na presente análise não se referir também o papel fundamental do sistema agro-silvo-pastoril dos montados na Defesa da Floresta Contra Incêndios a que acresce o facto de Portugal ter assumido o compromisso de neutralidade carbónica para o ano 2050. Tal compromisso pressupõe que a capacidade de sumidouro carbónico do país terá de crescer até às 13 Mton/ano, valor que implica uma redução para metade da área anual ardida em fogos rurais.

Uma gestão sustentável que incorpore a complexidade da gestão dos recursos naturais nos climas mediterrânicos pode ter um papel fundamental na resiliência dos sistemas agroflorestais contra os incêndios. A existência da pastorícia extensiva é aliás cada vez mais reconhecida como um aliado indispensável na gestão da biomassa (Papanastasis 2009; Mirazo 2011). Outro aspeto essencial quando se definem serviços de ecossistema é a perceção social dos mesmos em sistemas agrários mediterrânicos. Um inquérito no âmbito do estudo *“Socio cultural and economic valuation of ecosystem services provided by mediterranean Mountain agroecosystems”* (Bernués et al. 2014), revelou que a prevenção de incêndios florestais foi considerado o serviço de ecossistema mais importante para os inquiridos, neste caso confinado a um parque natural em Espanha. Este resultado aponta provavelmente para uma perceção social da perda de valor de consumo indireto (madeira ou pastagens) ou outro serviço de ecossistema (paisagem, biodiversidade, oportunidades para áreas de lazer, etc.). Mais importante, demonstra explicitamente como a regulação dos serviços de ecossistema pode afetar a perceção humana de bem-estar em termos de segurança e proteção de desastres e manutenção da subsistência (MA 2005).

Olhando à dimensão portuguesa, os montados geridos nos cenários B1 e B2, ao garantirem um baixo risco de incêndio, devido à menor carga combustível e menor intensidade do fogo, são um seguro na proteção das zonas rurais e interfaces urbanas face aos incêndios. Este potencial é também uma importante ferramenta de gestão que pode ser utilizada e expandida para outras áreas no território português.

Assim, a metodologia detalhada com que se conseguiu quantificar o serviço de Sequestro de Carbono neste trabalho permitiu integrar na análise as emissões devido ao risco aumentado de incêndio em caso de abandono do Montado de sobre ou azinho (cenário A).

ANEXO B → Valorização Económica do Carbono

A expressão anglo-saxónica **carbon pricing** não tem uma tradução curta para a nossa língua. Algumas traduções oficiais para Português do Brasil (de instituições internacionais como o World Bank) usam *Precificação do carbono*. Sem prejuízo da perda de conveniência associada a uma designação curta, ao longo deste trabalho a expressão *carbon pricing*¹⁶, é traduzida para atribuição de um preço a uma tCO₂eq emitida (ou evitada).

As emissões de gases com efeito de estufa são a principal causa das alterações climáticas sendo o sequestro de carbono e a redução das emissões de carbono¹⁷ dois mecanismos possíveis de atenuação das alterações climáticas. As dificuldades em reduzir as emissões ou aumentar o sequestro têm origem do ponto de vista económico no facto de serem externalidades e, portanto, os produtores de emissões não suportam o custo social (SCC¹⁸) que as mesmas originam e, aqueles que providenciam o sequestro, não capturam os benefícios de atenuar a concentração de gases com efeito de estufa na atmosfera. Perante esta falha de mercado, a internalização dos custos das emissões e benefícios do sequestro de carbono requer políticas que transmitam os custos e os benefícios aos mercados.

Diferentes mecanismos/políticas podem ser usados no contexto da atribuição de um preço ao carbono, de forma indireta (implícita) e de forma direta (explícita), sendo neste último mecanismo que este trabalho se foca. São exemplos de mecanismos de atribuição implícita (indireta) de preço ao carbono: a imposição de limites de emissões permitidos (por exemplo, veículos automóveis), subsídios à transição para tecnologias menos intensivas em carbono (por exemplo, subsídio à melhoria da eficiência energética dos equipamentos domésticos e industriais), subsídio à produção de energia renovável (remuneração garantida da energia gerada e acesso à rede – *feed in tariffs*), entre outros (Jaccard et al. 2012). De entre os mecanismos de atribuição explícita (direta) de um preço ao carbono, destacam-se o mercado de emissões e as taxas de carbono.

Importa clarificar que o preço implícito de carbono é, do ponto de vista teórico, o custo de abatimento marginal de carbono, o preço de mercado do carbono reflete o valor dos direitos de emissão (numa situação em que os direitos de emissão são limitados) sendo, assim, conceptualmente diferentes do custo social¹⁹. Uma taxa de carbono, teoricamente, iguala o custo social do carbono, representando o preço correto a aplicar²⁰.

¹⁶ Fonte: <https://carbonpricingdashboard.worldbank.org/what-carbon-pricing>

¹⁷ Carbono, salvo indicação em contrário, é usado como significando a totalidade dos gases de efeito de estufa convertido em tCO₂eq.

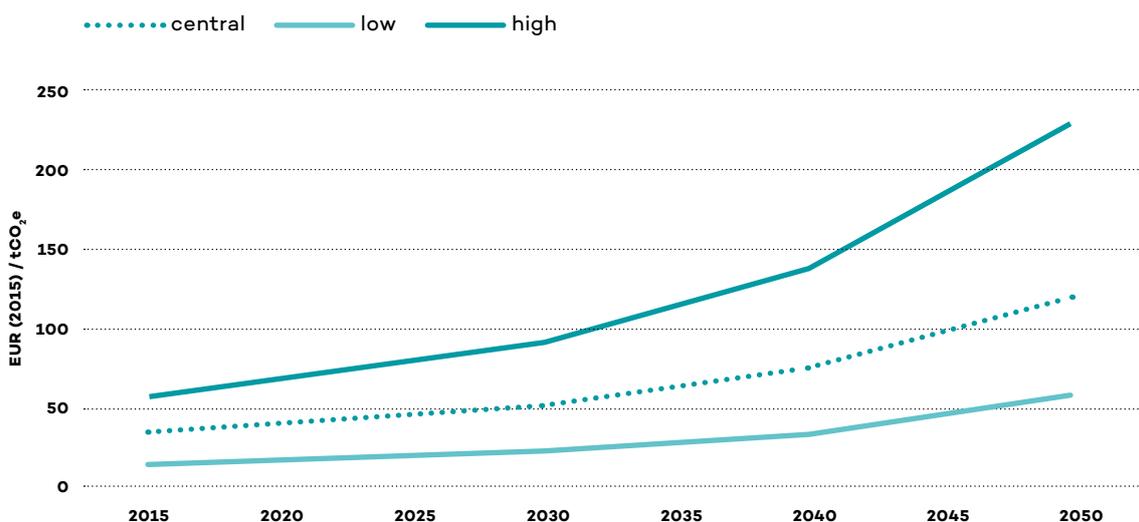
¹⁸ O SCC é uma medida monetária dos danos a longo prazo causados por uma tonelada de emissões de dióxido de carbono (CO₂) num determinado ano, calculada usando modelos de avaliação integrados (IMAs). O SCC é suposto ser uma estimativa abrangente dos danos causados pelas alterações climáticas. Os impactos incluídos no SCC são mudanças na produtividade agrícola líquida, saúde humana, danos à propriedade devido ao aumento do risco de inundações e mudanças nos custos do sistema de energia, como custos reduzidos de aquecimento e aumento de custos de ar condicionado. O SCC é importante porque sinaliza o que a sociedade deveria, em teoria, estar disposta a pagar hoje para evitar os danos futuros causados por emissões incrementais de carbono (ver por exemplo Price et al. 2007).

¹⁹ Na presença de pressupostos muito restritivos as três medidas podem ser iguais, em termos marginais.

²⁰ A ideia de que podemos aumentar uma taxa até atingir as emissões desejadas não reconhece que a maioria das emissões globais são provenientes de países relativamente pobres. Politicamente, estes estão ainda menos propensos do que os países desenvolvidos a aceitar uma taxa elevada sobre o carbono. E, economicamente, uma taxa elevada, dadas as tecnologias atuais à sua disposição, diminuiria significativamente a sua saída da pobreza.

O Banco Europeu de Investimento (BEI) definiu um custo social de carbono no âmbito da sua política de internalização das emissões associadas aos projetos financiados. Na sua mais recente atualização (2015)²¹, estes custos são, em termos de valor central, de 40€ para 2020, 52€ para 2030 e 121€ para 2050. As estimativas de custo do BEI apresentam, em termos reais, uma tendência crescente ao longo do tempo (Figura 26). No caso das estimativas centrais o custo aumenta cerca de um euro ao ano até 2030. De 2030 até 2040 cresce aproximadamente dois euros e de 2040 até 2050 cresce 4 euros ao ano²².

Figura 26 → Custo (social) do Carbono aplicado pelo BEI (Fonte: BEI Climate strategy)



A determinação do custo social (custo marginal de emissão de uma tCO₂e) tem sido apresentada por diferentes instituições e autores, sendo que a sua aceitação não é unânime (Pezzey 2019). À discussão que emerge da própria validade da estimativa do custo social acresce um contexto político que define claramente um objetivo climático, e que torna mais óbvia a utilização de um preço sombra (*shadow price*), isto é, a determinação do preço necessário para atingir esse objetivo num determinado contexto de políticas climáticas (Price et al. 2007).

Vários estudos produziram estimativas para o preço de carbono atendendo aos objetivos climáticos globais (Cahill & O’Connell 2018). Um estudo realizado pela High-Level Commission on Carbon Prices (2017), liderado por Stiglitz e Stern, procedeu à revisão de diferentes fontes para propor um preço de carbono, tendo concluído que um intervalo de valores de 37 a 74€/tCO₂ em 2020 e 46 a 92€/tCO₂ em 2030²³ é o recomendado para que, a nível mundial, seja possível atingir as metas acordadas no Acordo de Paris (nomeadamente limitar o aumento da temperatura média global a 2°C). O relatório sublinha que o intervalo de valores proposto permite atingir os objetivos climáticos apenas se a política de atribuição de preços for complementada por medidas de apoio e incentivos ao investimento – caso contrário, o intervalo seria superior ao estimado.

²¹ https://www.eib.org/attachments/strategies/eib_climate_strategy_en.pdf

²² https://www.klimatilpasning.dk/media/1154109/major_projects_en.pdf

²³ Valores originais no estudo estão em US\$ 2017. Aqui apresentam-se valores em euros para preços constantes de 2017.

A mobilização destes valores para contexto de política europeu é patente ao nível de diferentes instituições. Refira-se a título de exemplo a recente nota metodológica de Banco Europeu para a Reconstrução e Desenvolvimento (BERD), que atualiza os valores de carbono usados até 2019, em linha com as recomendações da Comissão (EBRD 2019)²⁴.

Sem prejuízo das considerações acima apresentadas estabeleceu-se como objetivo a determinação de um preço para o serviço de ecossistema armazenamento e sequestro de carbono prestado pela ocupação de solo definida como cenário B. Sendo que a valorização económica corresponde teoricamente à determinação do valor de uma alteração, no caso presente o exercício de valorização focou-se na estimativa do valor da variação no serviço de sequestro de carbono (captura e armazenamento de carbono) correspondente às alterações de uso do solo definidas acima (transição do cenário B para o cenário A e para o cenário C). Dito de outro modo, pretende-se evitar a emissão do carbono armazenado e anualmente sequestrado com a manutenção do cenário B (Montado).

No Quadro 19 são apresentadas as diferentes estimativas de valor explícito de carbono referidas ao longo deste documento. Por tudo o que foi dito atrás, em particular sobre as vantagens de um preço estabelecido com base num objetivo climático, a nossa escolha para estimativa do preço a pagar pela manutenção do carbono armazenado e sequestrado anualmente no cenário B recai (de forma conservadora) sobre o valor mínimo do intervalo de preço estimado pela High-Level Commission on Carbon Prices (2017) para 2030, conforme assinado no Quadro 19.

Quadro 19 → Síntese de estimativas de preço de carbono e valor a considerar

Tipologia de Valor	Fonte	Anotações	Valor €/tCO ₂ eq
Preço de Mercado	Bayer & Aklin 2020	Cotação do mercado europeu (Comércio Europeu de Licenças de Emissão) no início de 2020	25
Custo Social	Rose et al. 2017	Estimativas de Custo Social de Carbono (SCC) com recurso a abordagem de modelação complexa correndo simultaneamente 3 dos modelos de avaliação integrada mais conhecidos para determinação do SCC (DICE, FUND e PAGE)	37,5
	EIB 2015	Metodologia própria do BEI para estimativa do SCC. Valor central para 2020	42
Preço Sombra	High-Level Commission on Carbon Prices 2017	Valor mínimo do intervalo para 2030	46
	EBRD 2019		

Para além do balanço de carbono estimado em cada cenário, é preciso considerar que o que se pretende valorizar no ECOPOL é a diferença entre o cenário de manutenção do Montado (cenário B), e os outros dois cenários de alteração de ocupação do solo: Abandono (cenário A) e Intensificação pecuária (cenário C).

Dos balanços estimados em cada cenário (ver secção Resultados por cenário), resulta o balanço final dado pela diferença dos cenários A e C em relação ao cenário B (Figuras 22 e 23).

Para efeitos de valorização económica, o valor unitário considerado foi de 46€/tCO₂eq.

²⁴ “Recorre-se aos valores máximo e mínimo do intervalo proposto pelo estudo da High Level Commission on Carbon Prices, que variam entre US\$ 40-80 (~€ 37-74) por tCO₂e em 2020, subindo para US\$ 50-100 (~€ 46-92) por tCO₂e em 2030. A partir de 2030, considera-se que os preços aumentam 2.25% ao ano, o que equivale a um intervalo de US\$ 78-156 (~€ 72-144) por tCO₂e em 2050. Todos os valores estão em preços constantes de 2017.”

ANEXO C → Sequestro de Carbono para Povoamentos Agroflorestais de Pinheiro Manso

Balanços individuais por cenário

Quadro 20 → Balanço de carbono estimado para o cenário de Abandono (A) de parcelas agroflorestais dominadas por Pinheiro manso

BIOMASSA	
Ganhos (biomassa)	tCO₂eq/ha/ano
G = Crescimento médio anual matos = 40.358tCO ₂ eq/ha/20 anos	2,02
Perdas (biomassa)	tCO₂eq/ha/ano
P1 = Perda por mortalidade natural matos = Só se aplica a classes florestais	Não se aplica
P2 = Perda por cortes artificiais matos = Só se aplica a classes florestais	Não se aplica
P3 = Perda por transição = anualização da biomassa média viva de <i>Ppinea</i> perdida no período da transição + anualização da biomassa média viva de pastagens ¹ (associada ao Montado) perdida no período da transição = [Biomassa total <i>Ppinea</i> (74.32 tCO ₂ eq/ha) ² + Biomassa média total pastagens (5.39 tCO ₂ eq/ha)] / 20 anos (período de transição)	4,71
SOLO	
Fator de emissão (solo)	tCO ₂ eq/ha/ano
F = Fator de emissão <i>Ppinea</i> → matos ³	0
Balanço para cenário A = G - P3 + F (em tCO₂eq/ha/ano)	-2,69

1 Conforme exposto nos Métodos (secção 3.3)

2 Conforme NIR tabela 7-17, página 27, capítulo 7, valor convertido para tCO₂eq/ha

3 Fator de emissão não estimado no NIR

O balanço negativo evidencia que o cenário A resulta em emissões de carbono, na ordem das 2,7tCO₂eq/ha para abandono de povoamentos agroflorestais dominadas por Pinheiro manso.

Quadro 21 → Balanço de carbono estimado para o cenário de Manutenção de parcelas agroflorestais dominadas por Pinheiro manso (B)

BIOMASSA	
Ganhos (biomassa)	tCO₂eq/ha/ano
G = Crescimento médio anual <i>Ppinea</i> = 12.88CO ₂ eq/ha	12,88
Perdas (biomassa)	tCO₂eq/ha/ano
P1 = Perda por mortalidade natural <i>Ppinea</i> = 0.80% do crescimento médio anual ¹	0,03
P2 = Perda por cortes artificiais <i>Ppinea</i> = 75% do crescimento médio anual ²	9,66
P3= Perda por transição (<i>Ppinea</i> → <i>Ppinea</i>)	Não se aplica
SOLO	
Fator de emissão (solo)	tCO ₂ eq/ha/ano
F = Fator de emissão <i>Ppinea</i> → <i>Ppinea</i>	0
Balanço para cenário B = G - P1 - P2 + F (em tCO₂eq/ha/ano)	3,19

1 taxa de mortalidade conforme relatório ptMAES, tabela 37, página 138 (Fonte original: APA).

2 correspondentes à realização dos desbastes entre a densidade de instalação e a densidade final

O balanço positivo evidencia que o cenário B resulta em sequestro de carbono, na ordem das 3tCO₂eq/ha para manutenção de florestas dominadas por Pinheiro manso.

Quadro 22 → Balanço de carbono estimado para o cenário de Intensificação pecuária (C) de parcelas agroflorestais dominadas por Pinheiro manso

BIOMASSA	
Ganhos (biomassa)	tCO₂eq/ha/ano
G = Crescimento médio anual pastagens = não se aplica	Não se aplica
Perdas (biomassa)	tCO₂eq/ha/ano
P1 = Perda por mortalidade natural pastagens = Só se aplica a classes florestais	Não se aplica
P2 = Perda por cortes artificiais pastagens = Só se aplica a classes florestais	Não se aplica
P3 = Perda por transição = anualização da biomassa de <i>Ppinea</i> perdida no período da transição = Biomassa total <i>Ppinea</i> (74.32tCO ₂ eq/ha) ¹ / 20 anos (período de transição)	3,72
SOLO	
Fator de emissão (solo)	tCO ₂ eq/ha/ano
F = Fator de emissão <i>Ppinea</i> → pastagens	0
Balanço para cenário C = P3 + F (em tCO₂eq/ha/ano)	-3,72

1 Conforme NIR tabela 7-17, página 27, capítulo 7, valor convertido para tCO₂eq/ha

O balanço negativo evidencia que o cenário C resulta em emissões de carbono, na ordem das 3,7tCO₂eq/ha para intensificação pecuária de florestas dominadas por Pinheiro manso.

Valorização Económica

Quadro 23 → Resultados finais da valorização do serviço de regulação climática por via do sequestro de carbono no âmbito do ECOPOL, considerando povoamentos agroflorestais dominados por Pinheiro Manso

	Cenários ECOPOL		
	A Abandono	B Pinhais mansos	C Intensificação pecuária
Balanço de carbono armazenado (tCO₂eq/ha)	-2.7	3.2	-3.7
Diferença em relação ao cenário B (tCO₂eq/ha)	5.9	—	6.9
Valorização económica (€)	270€	—	318€

Nota: Valor unitário considerado é o mesmo presente no relatório (46€/tCO₂eq).

ANEXO D → Memorando Grupos Focais

AÇÃO 20.2 – RRN – Área de Intervenção 3

ECOPOL

Internalização da narrativa funcional do Montado na formulação, acompanhamento e avaliação das políticas de Desenvolvimento Rural

Memorando Grupos Focais

Coruche, 29 de outubro de 2020

1. Enquadramento

O presente documento apresenta os resultados das reuniões dos grupos focais do Projeto “*ECOPOL: Internalização da narrativa funcional do Montado na formulação, acompanhamento e avaliação das políticas de Desenvolvimento Rural*”, financiado no âmbito da Assistência Técnica do PDR2020, Área 3 (Aviso nº1/operação 20.2.3/2018), as quais tiveram lugar a 29 de outubro de 2020 no Observatório do Sobreiro e da Cortiça.

Conforme previsto foram constituídos dois grupos focais:

- Um grupo focal para produtores e proprietários de explorações onde domina o ecossistema Montado. Os membros deste grupo focal corresponderam a stakeholders de referência, reconhecidos pela sua competência e com capacidade e vontade de integrar de forma inovadora os serviços de ecossistema (SE) na sua gestão ou que actualmente já o fazem, por exemplo através de sistemas de certificação da gestão florestal responsável;
- Um grupo focal para a Administração Pública. Os membros deste grupo focal corresponderam a decisores políticos intervenientes na tomada de decisão para formulação, acompanhamento e avaliação das políticas de Desenvolvimento Rural, na perspetiva da remuneração de SE do Montado.

Os dois grupos focais tiveram por objectivo a análise crítica dos mecanismos de remuneração de SE consagrados na PAC para o sistema Montado, a sua adequabilidade, causas de sucesso e insucesso. A experiência dos produtores em termos da gestão praticada e da comercialização (ainda que residual) de serviços de ecossistemas associados às áreas certificadas para a gestão florestal sustentável foram um contributo relevante para atingir os objectivos específicos do projecto, dado que a sua acção e adesão aos mecanismos de remuneração de SE previstos na PAC é essencial para o sucesso das medidas. O envolvimento da Administração Pública no projecto é essencial para o sucesso do mesmo, permitindo incorporar a experiência na formulação das medidas da PAC mas também assegurar os necessários conhecimentos científicos e técnicos para a negociação, bem como para o acompanhamento e avaliação das políticas de Desenvolvimento Rural, na perspetiva da remuneração de SE do Montado.

2. Metodologia

2.1 Constituição

O grupo focal dos produtores florestais foi constituído através duma consulta às organizações de produtores florestais (OPF) de âmbito local existentes na área de distribuição do montado de sobro e de azinho. Foram consultadas seis OPF tendo sido solicitado a cada uma delas a nomeação de três produtores florestais, devendo os mesmos ter o perfil adequado para integração no grupo focal. No total foram convidados 18 produtores florestais.

Quadro 24 → Constituição do Grupo Focal dos Proprietários Florestais

Grupo Focal ECOPOL – Proprietários		
n.º	Proprietários	OPF
1	João Sampaio Maia	AFLOBEI
2	Aníbal Barata	
3	José Almeida Garrett	
4	Rita Tavares Bonacho	APFC
5	Miguel Vieira Lopes	
6	António Marques dos Santos	ACHAR
7	Maria da Graça Saraiva	
8	Carlos Amaral Netto	
9	Diana Oliveira Silva	AFLOSOR
10	Alexandre Mexia	
11	João Paulo Crespo	ANSUB
12	Bernardo Garcia	
13	Pedro Marques de Sousa	
14	Miguel Portela Morais	ADPM
15	Rodrigo Beja da Costa	
16	Alfredo Cunhal Sendim	ADPM
17	Diogo Nascimento	
18	João Madeira	

O grupo focal da Administração Pública foi constituído por convite da UNAC aos representantes nacionais e regionais das entidades com participação no delineamento de políticas sobre os montados, tendo no total sido convidadas 15 entidades.

Quadro 25 → Constituição do Grupo Focal da Administração Pública

n.º	Entidade	Representante
1	Agência para a Gestão Integrada de Fogos Rurais (AGIF)	João Tomé
2	Agência Portuguesa do Ambiente (APA)	Carlos Castro
3	Direção-Geral de Agricultura e Desenvolvimento Rural (DGADR)	Sandra Candeias
4	Direção-Geral de Alimentação e Veterinária (DGAV)	Pedro Vieira
5	Direção Regional de Agricultura e Pescas do Alentejo (DRAP Alentejo)	José Godinho Calado
6	Direção Regional de Agricultura e Pescas do Algarve (DRAP Algarve)	Pedro Valadas Monteiro
7	Direção Regional de Agricultura e Pescas do Centro (DRAP Centro)	Fernando Carlos Alves Martins
8	Direção Regional de Agricultura e Pescas de Lisboa e Vale do Tejo (DRAP LVT)	Luís Filipe Sousa
9	Fundo Ambiental (FA)	Alexandra Ferreira de Carvalho ¹
10	Fundo Florestal Permanente (FFP)	Hugo Henriques ¹
11	Gabinete de Planeamento, Políticas e Administração Geral (GPP)	João Paulo Marques
12	Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas (ICNF)	Carlos Ramalho
13	Instituto de Financiamento da Agricultura e Pescas (IFAP)	Rui Martinho ¹
14	Secretaria de Estado da Conservação da Natureza, das Florestas e do Ordenamento do Território (SECFNOT)	João Paulo Marçal Lopes Catarino ¹
15	Confederação dos Agricultores de Portugal (CAP)	Cláudia Gonçalves

1. Convidados mas não compareceram à reunião do Grupo Focal

2.2 Consulta participativa

Na preparação da reunião dos grupos focais foi remetido a cada um dos membros a primeira versão do Relatório Não Técnico do projecto ECOPOL e um guião para recolha dos seus contributos através de análise SWOT.

A reunião participativa realizou-se no dia 29 de Outubro de 2020, no Observatório do Sobreiro e da Cortiça em Coruche, num modelo presencial e on-line através da plataforma zoom, por motivos da pandemia COVID-19.

Após a apresentação pela equipa técnica, do projecto e dos principais resultados obtidos na primeira e segunda fase, os membros dos grupos focais apresentaram em salas independentes, Produtores Florestais e Administração Pública, os resultados das suas análises SWOT, tendo sido a dinamização da reunião e recolha de contributos assegurada pela equipa do IST e da UNAC. Foi realizada e divulgada a gravação da sessão plenária dos grupos focais, estando publicamente disponível em www.unac.pt.

Figura 27 → Programa da reunião dos Grupos Focais

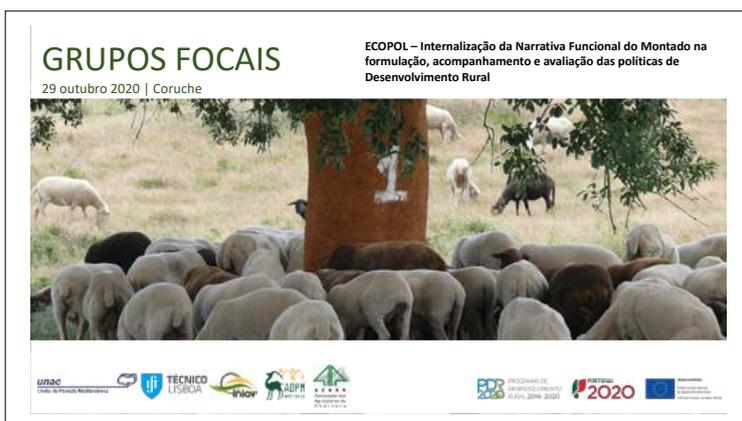


Figura 28 → Grupos focais – sessão plenária



Estiveram presentes na reunião onze entidades da Administração Pública, seis das quais através de videoconferência e doze produtores florestais.

3. Resultados da consulta aos Grupos Focais

Os resultados tiveram por base a reflexão dos membros dos grupos focais sobre três afirmações:

- a) O valor ambiental do Montado é um aspeto indiscutível numa perspetiva da sua sustentabilidade futura.
- b) O desempenho ambiental decorrente de um modelo adequado de gestão do Montado que assegure a provisão de serviços por este ecossistema deve ser recompensado pela sociedade através de um pagamento de serviços de ecossistema – PES.
- c) Um patamar diferenciado de gestão, introduzindo medidas suplementares que promovam um desempenho ambiental potencial mais elevado, deve ser compensado pelos custos diretamente associados.

Após reflexão, cada membro foi convidado a elencar as forças, fraquezas, ameaças e oportunidades associadas:

- Ao Montado em 2030;
- Ao Pagamento de Serviços de Ecossistema tal como proposta do ECOPOL: Introdução na nova PAC de um eco-regime que remunere o actual modelo de boas práticas do montado;
- Ao Pagamento agroambiental e climático tal como proposto no ECOPOL: Introdução na nova PAC de um pagamento agro/silvoambiental que remunere patamares superiores de desempenho ambiental no montado.

No total foram recebidos contributos formais por escrito de seis entidades da Administração Pública (55% dos presentes) e de oito produtores florestais (67% dos presentes). Presencialmente, todos os participantes tiveram oportunidade de expor a sua análise sobre o projecto e as propostas em discussão.

Os contributos são apresentados em tabelas que foram segmentadas por três níveis conforme tenham sido elencados: em ambos os grupos focais, apenas no Grupo Focal da Produção, apenas no Grupo Focal da Administração.

No caso do Montado 2030, os contributos foram ainda posteriormente agrupados por 4 domínios estruturais consoante o seu principal cariz: económico, ambiental, produtivo ou social.

Já no caso das propostas de pagamento – Eco-regime (PES) e/ ou Agro/ silvoambiental (PAAC) os contributos foram agrupados em 5 tipologias: Economia, Políticas & Sociedade, Abordagem Ecopol, Provisão SE & Gestão Montado e Modelo de implementação.

O Montado em 2030

Quadro 26 → Forças – Montado 2030

FORÇAS MONTADO 2030	GF Produção	GF Administração
Crescente percepção dos agricultores do valor ambiental do Montado e da possível valorização das suas explorações neste âmbito	●	●
Desenvolvimento de externalidades positivas (serviços de ecossistema) de que a sociedade em geral usufrui	●	●
Ecossistema com gestão sustentável e insubstituível no território	●	●
Fundamentais na sustentabilidade das Sociedades nos meios rurais pelos fluxos gerados pela economia do montado	●	●
Peso económico do setor	●	●
Presença de espécies e raças autóctones de alto valor ambiental e ecológico	●	●
Produtos naturais e únicos (Cortiça, Porco Alentejano)	●	●
Promoção de sistemas extensivos e produtos de grande qualidade (cortiça, mel, carne, leite, cogumelos, etc.)	●	●
Sistema de elevado valor natural e cultural Conservação dos recursos naturais	●	●
Sistema sequestrador de carbono	●	●
Valor comercial (principalmente da cortiça)	●	●
Valor paisagístico	●	●
Ausência de mobilização do solo		●
Crescente conhecimento científico sobre os parâmetros de valorização social e ambiental do Montado		●
Fixador de populações em territórios extremos		●
Promoção do desenvolvimento rural		●
Redução do risco de incêndio		●
Resiliência do território		●
Área territorial	●	
Biodiversidade	●	
Complementaridade com outras actividades adicionais à Produção – turismo no espaço rural, desporto na natureza, etc.	●	

Quadro 27 → Fraquezas – Montado 2030

FRAQUEZAS MONTADO 2030	GF Produção	GF Administração
Abandono de algumas propriedades	●	●
Atual situação de fragilidade de muitas áreas de Montado	●	●
Enfraquecimento, envelhecimento e perda de vitalidade do Montado	●	●
Falta de uma gestão corrente e sustentável anual e não plurianual longa Ausência de planeamento e ordenamento nas explorações	●	●
Ausência de infraestruturas florestais (aceiros, mosaicos e pontos de água)		●
Ausência de registos e informação sobre as intervenções realizadas e/ou produções obtidas, numa perspetiva de melhoria contínua dos processos de planeamento e ordenamento das explorações, direcionadas para o futuro;		●
Declínio de efetivos autóctones		●
Falta de mão-de-obra qualificada		●
Falta de uma melhor perceção, na sociedade em geral, do extremo valor social e ambiental do Montado		●
Declínio na área e densidade do montado	●	
Elevada Mortalidade e desconhecimento das suas causas no Montado	●	
Elevado custo das soluções	●	
Flutuação do preço da cortiça e formas de negociação arcaicas	●	
Investigação insuficiente	●	
Investimento pouco atrativo com alternativas de produção mais rentáveis num menor prazo	●	
Período mínimo de 9 anos associado à principal produção (cortiça)	●	
Pouca regeneração	●	
Poucos produtos com valor de mercado interessante	●	
Recuperação do capital a longo prazo	●	
Reduzida transformação local de produtos	●	

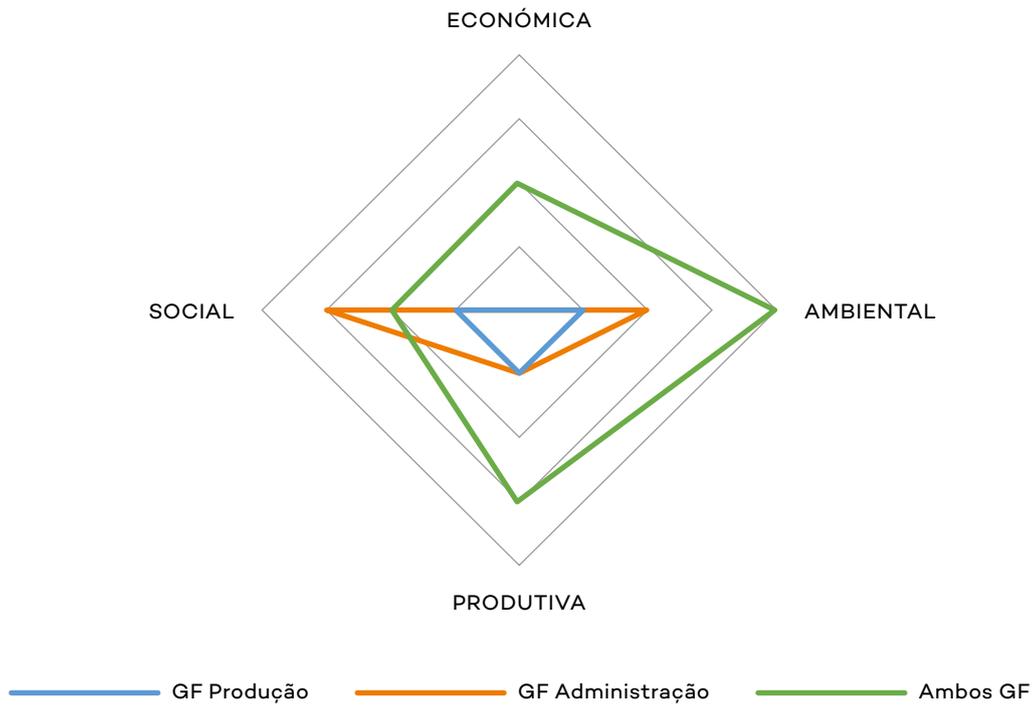
Quadro 28 → Oportunidades – Montado 2030

OPORTUNIDADES MONTADO 2030	GF Produção	GF Administração
Desenvolvimento de novos produtos associados ao montado com as raças autóctones que dele fazem parte	●	●
Novos usos e produtos geradores de valor acrescentado	●	●
Possibilidade de promoção e valorização de um conjunto alargado de produtos naturais do montado, diferenciando-os das <i>commodities</i> nas mesmas categorias (vinho e carne, mas também cogumelos e ervas aromáticas)	●	●
Turismo de natureza e visitação	●	●
Adoção de critérios e práticas de gestão mais sustentáveis		●
Transferência de informa�o e conhecimentos sobre possíveis soluçoes para o Montado		●
Inova�o através do desenvolvimento de novos conceitos e soluçoes		●
Novo enquadramento da Política Agrícola Comum		●
Proprietários dispostos a assumir riscos e a colher benefícios		●
Forma�o	●	
I&D sobre o Montado	●	
Nova gera�o de proprietários e gestores agrícolas	●	
O montado como sistema agroflorestal poderá ser visto como tendo fortes atributos de sustentabilidade – valorizando os seus produtos	●	
Planta�oes novas	●	
Replica�o de projectos inovadores de sucesso (ex: rega)	●	
Valoriza�o e remunera�o pela sociedade dos serviços de ecossistemas prestados	●	
Valoriza�o económica da cortiça	●	

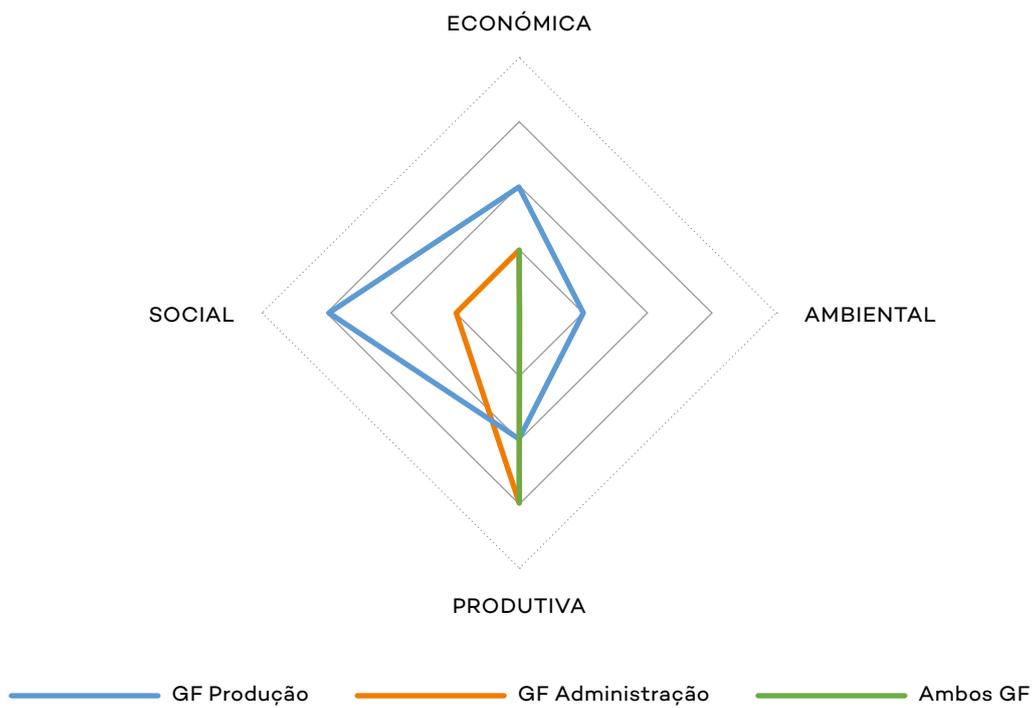
Quadro 29 → Ameaças – Montado 2030

AMEAÇAS MONTADO 2030	GF Produção	GF Administração
Alterações/ incerteza climáticas	●	●
Intensificação do pastoreio pela rentabilidade associada	●	●
Pragas e doenças (morte das árvores e quebra de qualidade da cortiça)	●	●
Despovoamento e abandono do meio rural		●
Espécies e raças exóticas ao Montado		●
Falta de perceção, em parte da opinião pública, da importância, essencial, da produção pecuária, para a manutenção de sistemas, de extremo valor social e ambiental, como o Montado, entre outros		●
Más práticas culturais		●
Alteração comercial de produção de rolhas com impacto negativo na produção de cortiça	●	
Ausência de política florestal	●	
Desvalorização económica da cortiça	●	
Diets sem carne podem ameaçar a sustentabilidade económica dos sistemas agroflorestais com animais	●	
Falta investimento no setor	●	
Perda de viabilidade económica	●	
Produtos substitutos da cortiça	●	
Quadro fiscal português (impostos altos e leis em constante mudança) dificulta investimentos em grande escala	●	
Quebra brutal de produção unitária	●	
Risco de incêndios rurais	●	
Substituição das áreas de montado por outras ocupações mais rentáveis	●	

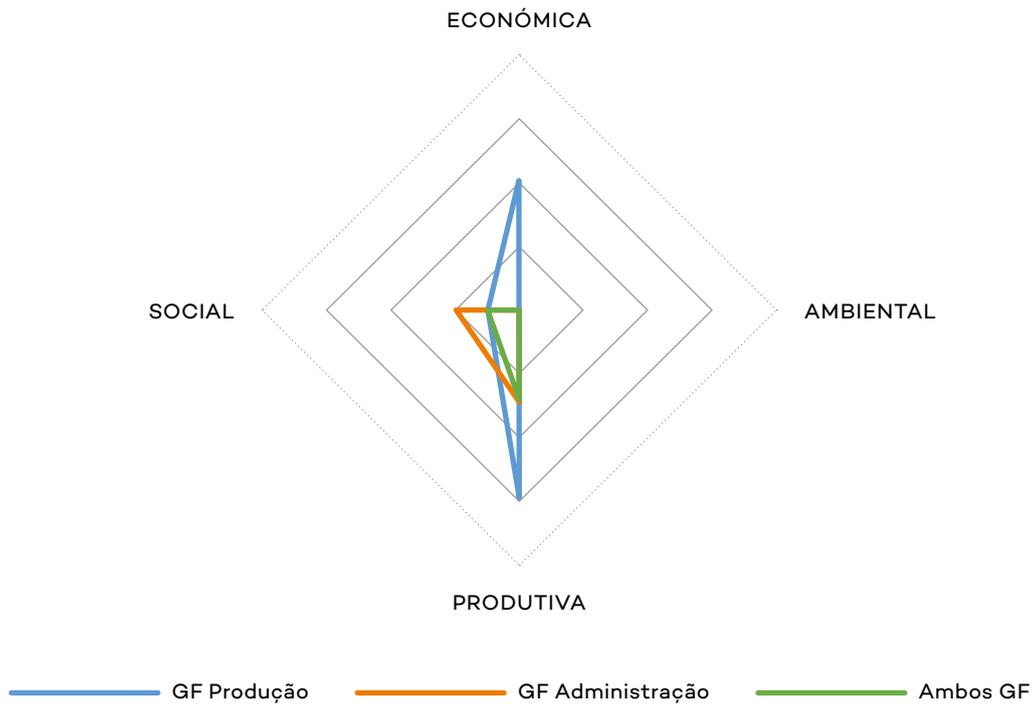
Forças do Montado 2030 – Tipologia



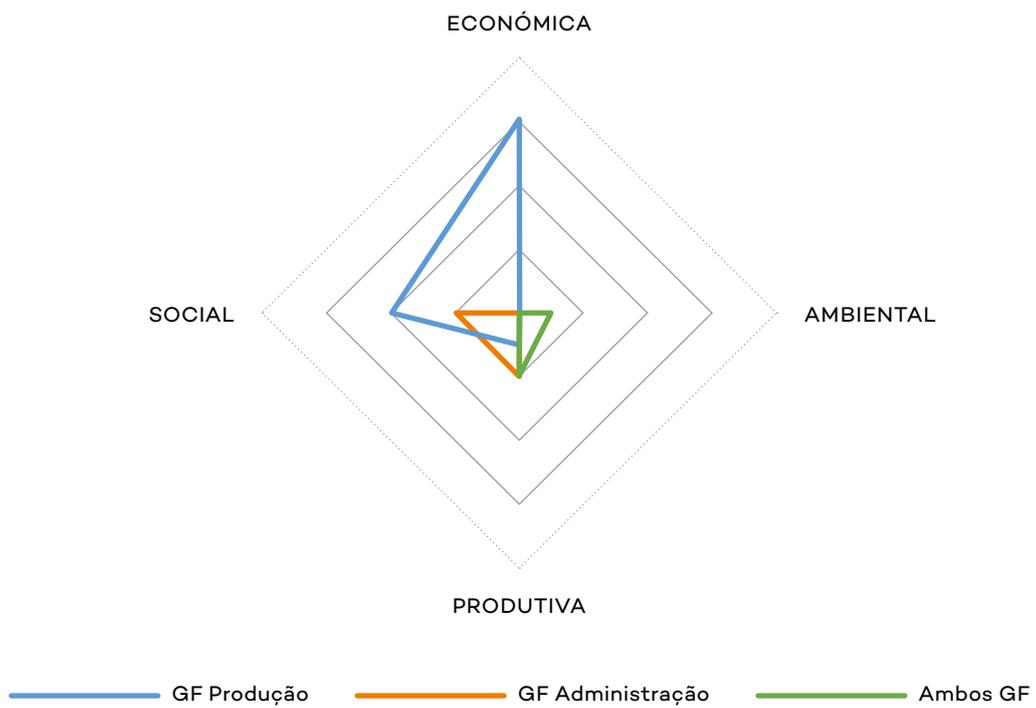
Oportunidades do Montado 2030 – Tipologia



Fraquezas do Montado 2030 – Tipologia



Ameaças do Montado 2030 – Tipologia



Pagamento de Serviços do Ecosistema Montado (PES)

Introdução na nova PAC de um eco-regime que remunere o atual modelo de boas práticas do montado conforme proposto no ECOPOL.

Quadro 30 → Forças – Pagamento de Serviços do Ecosistema Montado

FORÇAS PES MONTADO	GF Produção	GF Administração
Contribuição ativa para a conservação da biodiversidade, a redução da suscetibilidade ao fogo, o controlo da erosão, o sequestro de carbono, a regulação do ciclo hidrológico e a melhoria da qualidade da paisagem	●	●
Promoção das externalidades positivas (serviços de ecossistema) de que a sociedade em geral usufrui	●	●
Forte fundamentação técnica e científica das atividades propostas e dos valores calculados	●	●
Aumento do rendimento anual nas explorações		●
Dinâmica na economia local		●
Garante da Identidade territorial		●
Obrigação de apoio técnico		●
Reconhecimento na sociedade da interdependência dos serviços ecológicos, económicos e sociais do montado e restantes sistemas agroflorestais homólogos		●
Simplicidade de implementação do regime ecológico proposto		●
Apoio aos modelos de gestão sustentável do montado	●	
Aumento da regeneração natural	●	
Foca a atenção dos decisores no enorme valor ambiental do montado	●	
Manutenção de um sistema de pastoreio extensivo sustentável, desencorajando o excesso de carga pecuária	●	
Periodicidade anual do pagamento (vs 9 anos + eventuais RPB anuais)	●	
Potencial de aumento de teor de matéria orgânica	●	
Potencial de diminuição de mortalidade do Montado	●	
Preenchimento de uma grande lacuna existente – falta de quantificação dos benefícios ambientais atribuíveis aos sistemas de montado	●	
Promotor de boas práticas	●	

Quadro 31 → Fraquezas – Pagamento de Serviços do Ecossistema Montado

FRAQUEZAS PES MONTADO	GF Produção	GF Administração
Áreas abandonadas e proprietários ausentes	●	●
A elegibilidade da superfície de montado de sobro está limitada às áreas inseridas em parcelas com IQFP igual a um, uma vez que a aplicação da BCAA 5 já obriga à utilização de corta-matos em parcelas com IQFP maior que 1		●
A quantificação de resultados ambientais não será possível de modo direto		●
Atratividade das medidas de apoio		●
Ausência de cadastro em alguns territórios		●
Ausência de rendimento direto do montado		●
Desvirtuar o valor do produto		●
Justificação para a obrigatoriedade da assistência técnica, quando a única prática a implementar pelo agricultor é o controlo de matos com corta-matos		●
Pagamento pela manutenção do ecossistema		●
Sociedade que ainda não entende o suporte, dependência e sustentabilidade dos SE		●
A proposta de apoio técnico obrigatório pode ter impacto negativo (no QCA 2000-2007 essa abordagem resultou em custos altíssimos do apoio técnico)	●	
Compromisso assumido de 1 ano/parcela	●	
Eventual fragilidade de algumas métricas	●	
Fraco investimento	●	
Manutenção do montado com as atuais perdas de produtividade é muito dispendiosa	●	
Necessidade de (muito) maior e mais eficaz controlo	●	
Questões de economia/deseconomia de escala e de dimensão de propriedade – os pagamentos deveriam considerar patamares com maiores valores para dimensões de propriedade menores – escalonamento	●	
Valor anual/hectare suficiente/excessivo?	●	

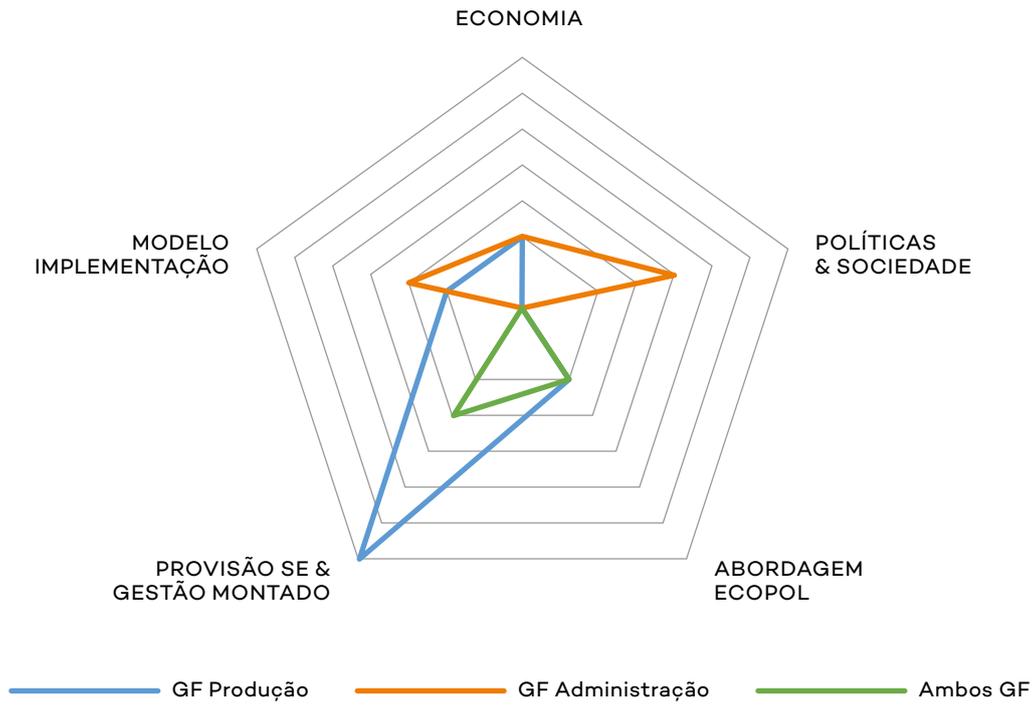
Quadro 32 → Oportunidades – Pagamento de Serviços do Ecossistema Montado

OPORTUNIDADES PES MONTADO	GF Produção	GF Administração
Inovação através do desenvolvimento de novos conceitos, soluções, produtos e serviços	●	●
Adoção de critérios e práticas de gestão mais sustentáveis		●
Inclusão de compromissos que permitam a quantificação de resultados ambientais, como por exemplo análises ao solo para estabelecer o eventual aumento de matéria orgânica		●
Manter a ocupação do território com o montado		●
Manutenção de efetivos de raças autóctones		●
O número reduzido de compromissos obrigatórios facilitará adesão		●
Promover a gestão e exploração comum dos espaços agroflorestais em zonas de minifúndio e de elevado risco de incêndio		●
Proprietários dispostos a assumir riscos e a colher benefícios		●
Redução da suscetibilidade ao fogo pela criação de mosaicos numa ótica multifuncional		●
Valoração do território		●
Aproveitamento de áreas com potencial ainda não “intervencionadas” (maior incentivo)	●	
Compensação das perdas de rendimento – menos risco	●	
Diversificação da paisagem em mosaico	●	
Fixação da atividade agroflorestal	●	
Grande importância dos atributos de sustentabilidade ambiental na actual reforma da PAC cria boas condições para iniciativas como as aqui propostas	●	
Melhoria resultados económicos	●	
O conceito do montado na mente dos consumidores europeus poderá ser mais sedimentado, criando uma associação, não só com a sustentabilidade, mas também com a dieta mediterrânica, que inclui os seus produtos – cortiça (vinho), carne, cogumelos e aromáticas típicas do sul da Europa	●	

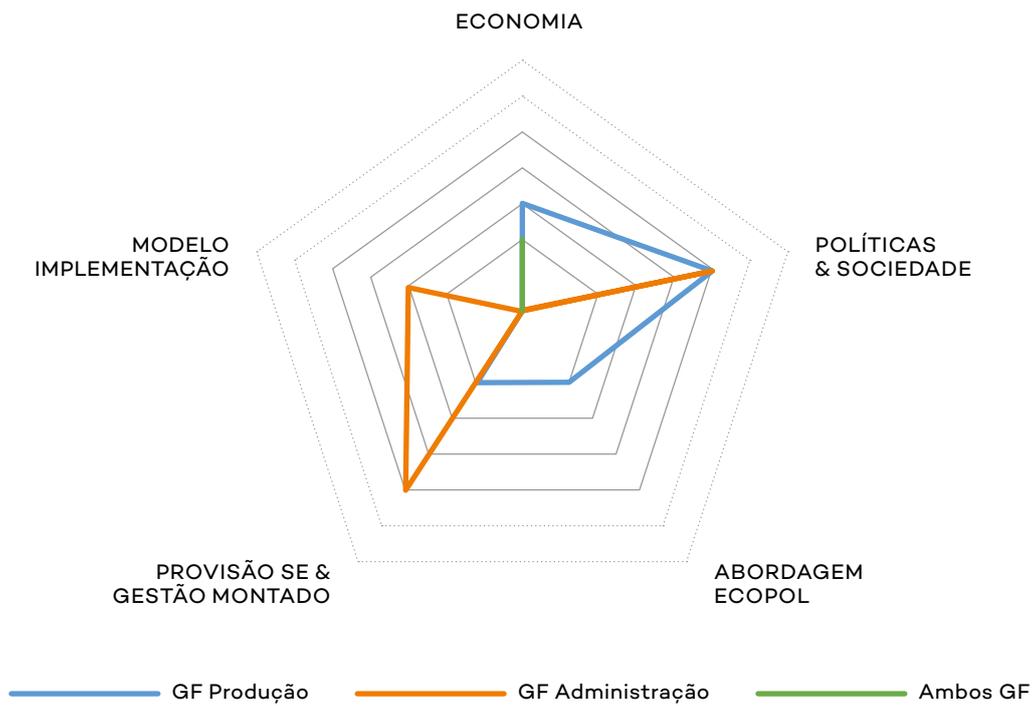
Quadro 33 → Ameaças – Pagamento de Serviços do Ecossistema Montado

AMEAÇAS PES MONTADO	GF Produção	GF Administração
Elevado risco de incêndio em alguns territórios	●	●
A valorização dos produtos resultantes do pastoreio intensivo		●
Abandono da manutenção e renovação do montado		●
Alterações/ instabilidade climática		●
Ausência de políticas que garantam o pagamento dos SE a médio/longo prazo		●
Compatibilização do conceito de área de montado elegível, com a classificação da ocupação do solo definida pelo IFAP		●
Culturas mais produtivas e economicamente mais atrativas		●
O carácter anual pode originar a não estabilização ao longo do tempo das áreas submetidas ao apoio o que condiciona os resultados ambientais e a avaliação dos resultados ambientais obtidos		●
Aproveitamento indevido do PES	●	
Considerando que temos cerca de 1M de hectares de montados, a gestão do orçamento global do PEPAC pode não permitir estes valores	●	
Controlo de matos sem mobilização de solo continuada vai fortalecer fortemente e ao longo do tempo a regeneração natural dos matos	●	
Desaparecimento do Montado	●	
Excessiva burocracia	●	
Falta de investigação fitossanitária	●	
Falta de investimento no setor	●	
Fragilidade do mercado de créditos de carbono, atualmente, que deverá servir de valorização a grande parte dos valores calculados	●	
Perda da viabilidade económica	●	
Possível descredibilização (caso as métricas não sejam bem definidas e o território não seja correctamente avaliado)	●	
Problemas nos controlos	●	

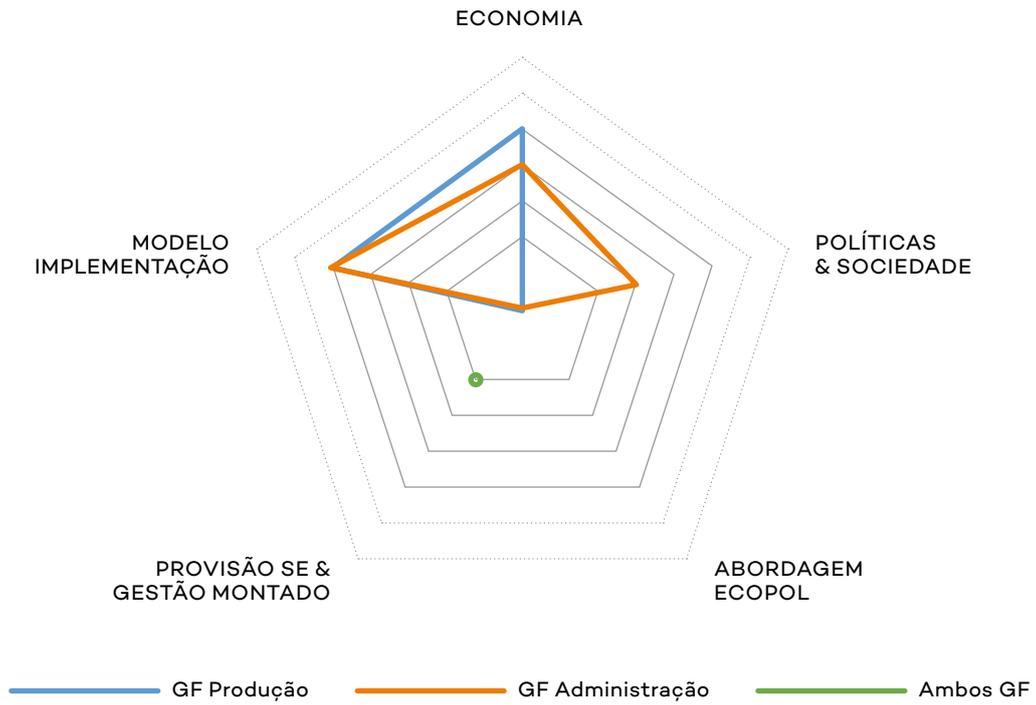
Forças do PES ECOPOL – Tipologia



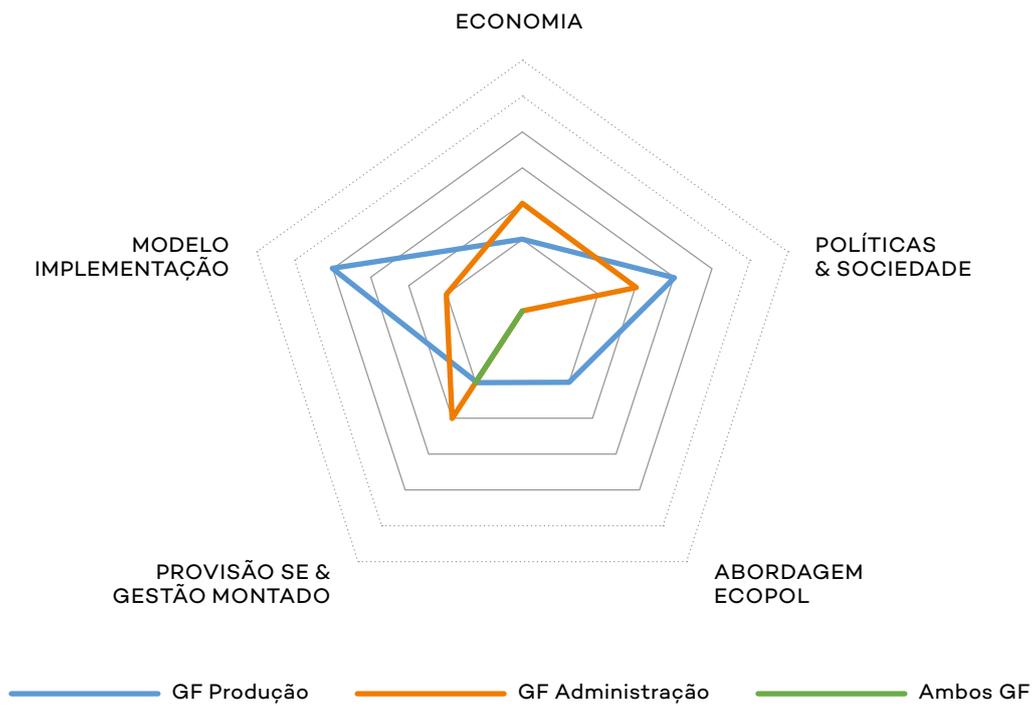
Oportunidades do PES ECOPOL – Tipologia



Fraquezas do PES ECOPOL – Tipologia



Ameaças do PES ECOPOL – Tipologia



Pagamento Agro Ambiental e Climático para o Montado (PAAC)

Introdução na nova PAC de um pagamento agroambiental e climático que remunere patamares superiores de desempenho ambiental no montado, conforme proposto no ECOPOL.

Quadro 34 → Forças – Pagamento Agro Ambiental e Climático para o Montado

FORÇAS PAAC MONTADO	GF Produção	GF Administração
Forte fundamentação técnica e científica das atividades propostas e dos valores calculados	●	●
Reforço da atratividade na adoção de medidas de gestão ambientalmente mais favoráveis ao sistema Montado e restantes sistemas agroflorestais homólogos	●	●
Compensação na quebra de rendimento pela adoção de medidas de gestão que representam um aumento nos custos ou menor rentabilidade nas explorações		●
Valorização dos produtos do montado		●
Garante de um território ambientalmente sustentável		●
Garante da Identidade territorial		●
Obrigaçao de apoio técnico		●
Diversidade dos SE	●	
Área de intervenção	●	
Foca a atenção dos decisores no enorme valor ambiental que o montado tem	●	
Preenchimento de uma lacuna existente – falta de quantificação dos benefícios ambientais atribuíveis aos sistemas de montado	●	

Quadro 35 → Fraquezas – Pagamento Agro Ambiental e Climático para o Montado

FRAQUEZAS PAAC MONTADO	GF Produção	GF Administração
Ações previstas de gestão e manutenção dos valores ambientais quantificadas e valorizadas. Por exemplo, na medida de proteção à regeneração natural do montado, há uma Indefinição do nível de cumprimento mínimo das medidas de gestão que permite a atribuição do apoio	●	●
Atratividade das medidas de apoio		●
Ausência de planeamento e ordenamento nas explorações		●
Desvirtuar o valor do produto		●
Dificuldades nos processos de gestão conjunta		●
Não é perceptível em que consiste, na medida de gestão “reserva de zonas naturais não produtivas”, relativamente às linhas de água e zonas húmidas		●
O controlo do pastoreio rotacional será difícil		●
O n.º de protetores individuais a instalar dever, presume-se, depender da avaliação do estado do montado pelo apoio técnico, variando muito o custo entre agricultores. No entanto o apoio dificilmente poderá variar na mesma proporção.		●
Poucas alternativas nas medidas de gestão para cada SE em substituição das anteriores (em particular em B1 - Montado sem pastoreio) em alguns territórios		●
Proprietários ausentes		●
Trabalhar no montado de acordo com os apoios		●
Importante definir bem a forma como se pode transformar as medidas de gestão em compromissos plurianuais e controláveis	●	
Poderá prejudicar o renovo natural que não tenha proteções individuais	●	
Pouca inovação	●	
Proposta de apoio técnico obrigatório pode ter impacto negativo – no QCA 2000-2007 essa abordagem resultou em custos altíssimos do apoio técnico.	●	
Valor anual/hectare suficiente/excessivo?	●	

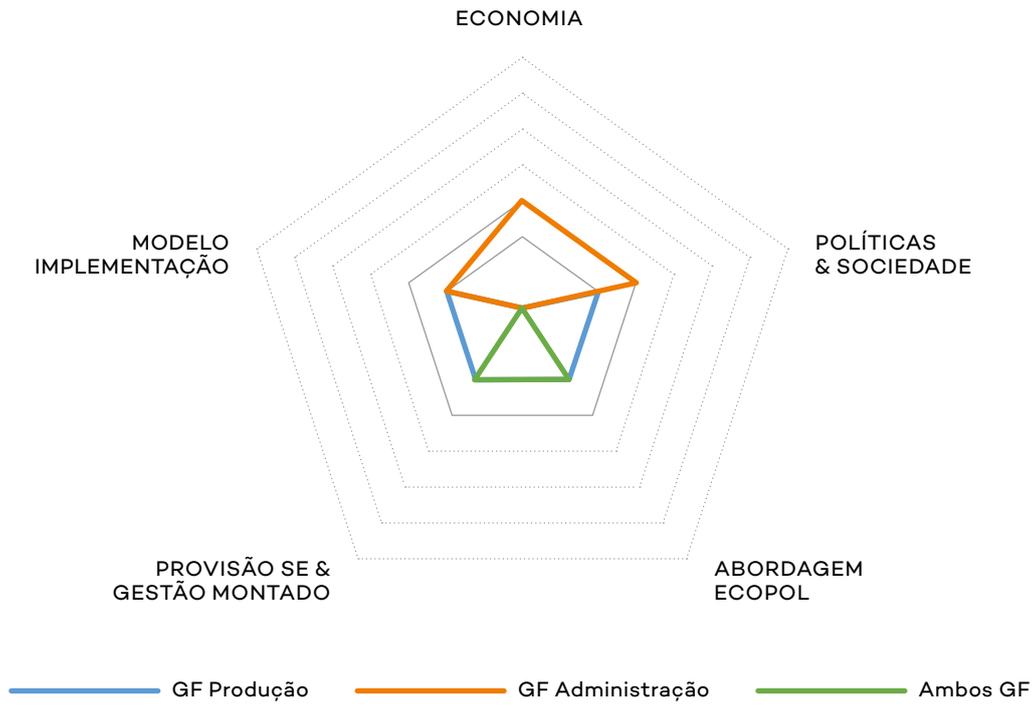
Quadro 36 → Oportunidades – Pagamento Agro Ambiental e Climático para o Montado

OPORTUNIDADES PAAC MONTADO	GF Produção	GF Administração
A reserva de zonas naturais não produtivas dispersas será muito importante		●
Aumento de rentabilidade dos produtos do montado		●
Criar modelo de gestão agrupada, com escala para uma gestão ativa e racional		●
Inovação através do desenvolvimento de novas técnicas e soluções (em particular em B1 – montado sem pastoreio)		●
Manter a ocupação do território com o montado		●
Promover a gestão e exploração comum dos espaços agroflorestais em zonas de minifúndio e de elevado risco de incêndio		●
Valoração do território		●
Aumento de teor de matéria orgânica do solo	●	
Criação de mais SE	●	
Diminuição de matos	●	
Formação	●	
Grande importância dos atributos de sustentabilidade ambiental na actual reforma da PAC cria boas condições para iniciativas como as aqui propostas	●	
Grande melhoramento do montado instalado	●	
I&D	●	
Novos investimentos	●	
O conceito do montado na mente dos consumidores europeus poderá ser mais sedimentado, criando uma associação, não só com a sustentabilidade, mas também com a dieta mediterrânica, que inclui os seus produtos – cortiça (vinho), carne, cogumelos e aromáticas típicas do sul da Europa	●	

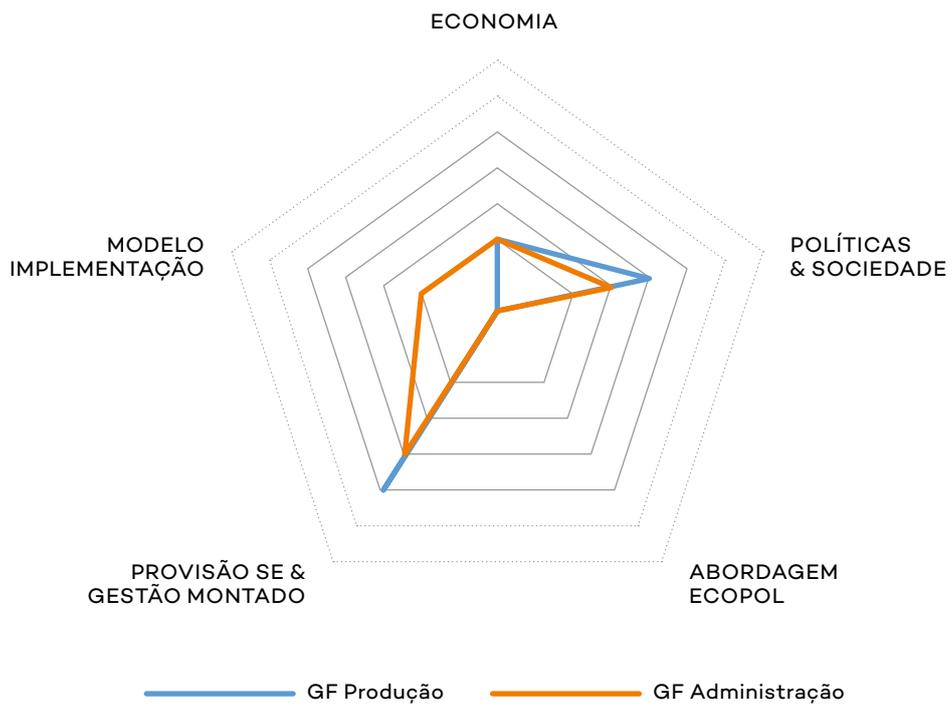
Quadro 37 → Ameaças – Pagamento Agro Ambiental e Climático para o Montado

AMEAÇAS PAAC MONTADO	GF Produção	GF Administração
Alterações climáticas	●	●
Custos económicos na adoção das medidas de gestão estabelecidas pelos compromissos ambientais		●
Ausência de políticas que garantam o pagamento agro/ silvoambiental a médio/ longo prazo		●
Abandono da manutenção do montado quando terminarem os apoios		●
A valorização dos produtos resultantes do pastoreio intensivo		●
Compatibilização do conceito de área de montado elegível, com a classificação da ocupação do solo definida pelo IFAP		●
Risco incêndio	●	
Despesas de gestão e manutenção por hectare	●	
Fragilidade do mercado de créditos de carbono, atualmente, que deverá servir de valorização a grande parte dos valores calculados	●	
Considerando que temos cerca de 1M de hectares de montados, a gestão do orçamento global do PEPAC pode não permitir estes valores	●	

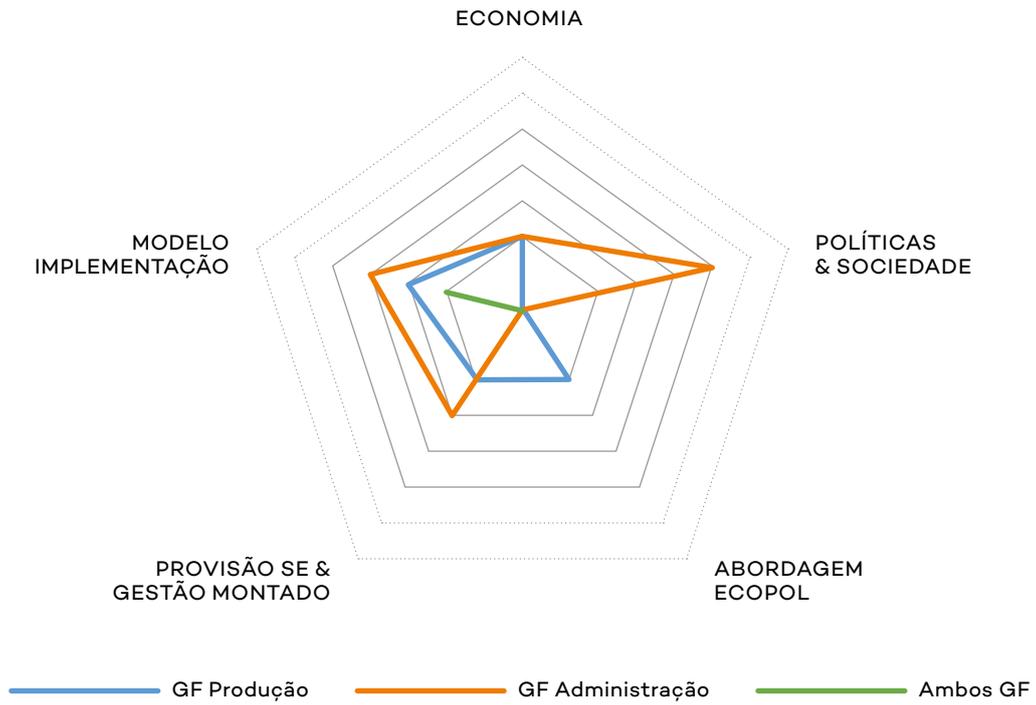
Forças do PAAC Ecopol – Tipologia



Oportunidades do PAAC Ecopol – Tipologia



Fraquezas do PAAC Ecopol – Tipologia



Ameaças do PAAC Ecopol – Tipologia

