

**Alterações climáticas, desertificação e biodiversidade no interior
do Alentejo:**

**Planeamento estratégico de uma exploração agrícola silvopastoril
de sequeiro**

Joana Pestana Faria Araújo dos Anjos

Dissertação para a obtenção do Grau de Mestre em

Engenharia Agronómica

Orientadores: Doutor Luís Manuel Bignolas Mira da Silva

Doutor Miguel Nuno do Sacramento Monteiro Bugalho

Júris:

Presidente: Doutora Elisabete Tavares Lacerda de Figueiredo Oliveira, Professora Auxiliar do Instituto Superior de Agronomia da Universidade de Lisboa.

Vogais: Doutor José Manuel Osório de Barros de Lima e Santos, Professor Catedrático do Instituto Superior de Agronomia da Universidade de Lisboa.

Doutor Luís Manuel Bignolas Mira da Silva, Professor Associado do Instituto Superior de Agronomia da Universidade de Lisboa.

Doutor Joaquim Miguel Rangel da Cunha Costa, Professor Auxiliar do Instituto Superior de Agronomia da Universidade de Lisboa.

Agradecimentos

Este trabalho é mais do que o resultado de um empenho individual, e não poderia deixar de agradecer a todos aqueles que contribuíram com material, sugestões, ou mesmo palavras de encorajamento.

Aos meus orientadores, Professor Luís Mira da Silva e Professor Miguel Bugalho, agradeço por todo o apoio na orientação desta dissertação, todos os conselhos e palavras de motivação que tornaram possível a realização deste trabalho.

À minha família, e em particular à minha mãe, tenho de agradecer por toda a ajuda e carinho demonstrado ao longo do meu percurso académico, proporcionando todas as ferramentas possíveis para ser bem-sucedida.

Aos meus amigos e ao meu namorado Rodrigo, agradeço o encorajamento e a confiança transmitida em como iria conseguir terminar este capítulo, quando o fim parecia ainda longe, nunca me deixando duvidar.

Ao Eng. Miguel Domingues do ICNF, agradeço todo o conhecimento transmitido e ainda a disponibilidade em responder sempre a todas as minhas dúvidas.

Aos meus colegas de trabalho, em particular ao Lúcio Roque, agradeço todas as conversas e conselhos, e ainda todas as ferramentas disponibilizadas, cruciais para a realização de um trabalho do qual me orgulho.

Resumo

A biodiversidade e os serviços de ecossistema têm ganho relevância no contexto atual. A perda de biodiversidade e a degradação dos serviços de ecossistema, ao nível global, pode colocar em risco a sustentabilidade das gerações futuras. À perda da biodiversidade e degradação dos serviços de ecossistema há ainda que acrescentar o impacto das alterações climáticas, com o consequente desenvolvimento de fenómenos climáticos extremos, potenciando a desertificação nalgumas regiões do sul da Europa.

Na região do Alentejo, em particular no seu interior, é notório este risco de desertificação. Nestes casos, a valorização de usos de solo alternativos nomeadamente a biodiversidade de fauna e flora, pode ganhar uma nova importância como ferramenta no combate ao abandono rural e à desertificação. O objetivo desta dissertação passa por valorizar a biodiversidade e serviços de ecossistema da região, utilizando como caso de estudo a Herdade das Alcarias, localizada no concelho de Reguengos de Monsaraz. Apresenta-se a Herdade como potencial exploração-modelo para situações semelhantes, para que possa ser um contributo para reverter o paradigma de desertificação atual na região.

Neste trabalho utilizou-se um *software – Ecological Focus Areas Calculator*, que permitiu simular o cenário base de estruturas de foco ecológico (EFA) categorizadas na exploração. As EFA são as estruturas da paisagem que potenciam benefícios ecológicos de forma direta ou indireta. O software permite avaliar o efeito das EFAs nos serviços de ecossistema, através da análise de cinco indicadores (estética da paisagem, stock de carbono, controlo de pragas das culturas, polinização e erosão do solo). Enquadrado nas mais recentes políticas agrícolas para a biodiversidade e o ambiente, quer a nível nacional quer europeu, desenvolveu-se um plano estratégico visando uma exploração economicamente rentável e ambientalmente sustentável, focando-se na biodiversidade e nos serviços de ecossistema.

Palavras-chave: Serviços de ecossistema, sistemas mistos agroflorestais, montado, plano estratégico.

Abstract

Properly addressing biodiversity and ecosystem services is crucial for the sustainability of agricultural systems. The loss of biodiversity and the poor utilization of ecosystem services have been affecting the quality of life on Earth. Additionally, climate change and the increased frequency of extreme weather events aggravate phenomena such as desertification.

The Southeast Alentejo region, in Portugal, is notorious for its desertification risks. Desertification risks result from inadequate agricultural practices for several years, which in several instances have eroded the soil and reduced its potential for agriculture. The consequence is a diminished income for farmers. In this context, the valorization of alternative land uses gains a new importance as a tool to prevent and mitigate desertification, by focusing on biodiversity values (fauna and flora) already present in these areas. The aim of this dissertation is to the Herdade das Alcarias, located in the municipality of Reguengos de Monsaraz as a case-study and a model for similar conditions, that may contribute to change the current paradigm of desertification by focusing on biodiversity and ecosystem services.

In this work a software - Ecological Focus Areas Calculator - was used, which allowed to simulate the base scenario of ecological focus structures (EFA) categorized in the farm. The EFA are all ecological structures of the landscape that enhance and provide ecological benefits directly or indirectly. The software allows to assess the effects on ecosystem services, through the analysis of five indicators (landscape aesthetics, carbon stock, crop pest control, pollination and soil erosion). Considering the path taken by the new agricultural policies for biodiversity and the environment, both at national and European level, a strategic plan for an economically profitable and environmentally sustainable exploitation was developed.

Keywords: Ecosystem services, mixed agroforestry systems, montado, strategic planning.

Índice

Agradecimentos	I
Resumo	II
Abstract	III
Lista de acrónimos e abreviaturas	IX
1. Introdução	10
1.1. Enquadramento do trabalho	10
1.2. Objetivos	12
2. Revisão Bibliográfica	13
2.1. A biodiversidade e os serviços do ecossistema	13
2.1.1. As alterações climáticas e a desertificação	15
2.2. O contributo dos serviços de ecossistema	17
2.2.1. Métodos para a valorização dos serviços de ecossistema	18
2.2.2. O montado: um ecossistema agro-silvopastoril	19
2.3. Políticas e Programas financeiros	22
2.3.1. A nível europeu	22
2.3.2. A nível nacional	25
2.3.3. A reforma da PAC para o período 2021-2027	26
3. Caracterização do caso de estudo	32
3.1. Caracterização da região	32
3.2. Caracterização social	32
3.3. Caracterização agrícola	33
3.3.1. Vertente económica	33
3.3.2. Vertente agrícola	34
3.3.3. O montado no Alentejo	35
3.4. Enquadramento da exploração na região	36
3.4.1. Clima	36

3.4.2.	Solo.....	36
3.4.1.	Uso agrícola, florestal e pecuário	38
3.4.2.	Caracterização da biodiversidade	42
4.	Método	44
4.1.	Caracterização dos serviços de ecossistema e da biodiversidade.....	44
4.2.	Viabilidade económica	48
5.	Resultados	49
6.	Discussão de resultados	58
6.1.	Caracterização dos serviços de ecossistema e da biodiversidade.....	58
6.2.	Viabilidade económica	63
6.3.	Plano estratégico.....	63
7.	Conclusão.....	72
8.	Referências bibliográficas.....	74
9.	Anexos	1
	Anexo A.....	1
	Anexo B.....	1
	Anexo C.....	6

Índice de Figuras

Figura 1 – Suscetibilidade dos solos em Portugal Continental à desertificação. Fonte: IDRHa e EAN/DISMED 2003 retirado de Rosário (2004).....	16
Figura 2 – Diagrama representativo das interações dentro do montado e as suas características-chave. Fonte: Ferraz-de-Oliveira et al. (2013).	21
Figura 3 – Representação gráfica dos parâmetros altimetria e declive que caracterizam a exploração Herdade das Alcarias. Fonte de Dados: Modelo de elevação digital – Pontos altimétricos extraídos pelo <i>Google Earth</i> com resolução de 15 m; Declive derivados em ambiente SIG; Ortofotomapa ESRI.....	37
Figura 4 – Caracterização dos solos presentes na exploração e enquadramento das classes da Carta da Capacidade de Uso do Solo. Fonte: <i>Cardoso (1965); DGADR (2021)</i>	38
Figura 5 – Planta de ocupação do solo na Herdade das Alcarias, cuja legenda se encontra no Quadro 3. Fonte: Silva (2012).....	39
Figura 6 - Observação de parcelas de pinheiro manso (lado esquerdo e direito da figura) a flanquear uma parcela de Sobreiros. Fotografia da autora.....	40
Figura 7 – Mato ripícola presente na charca que está localizada na parcela Az RNat. Fotografia da autora.	41
Figura 8 – Zona de pastagens na Herdade das Alcarias. Fotografias cedidas pela Eng. Patrícia Galante.	42
Figura 9 – Parcela de sobreiros (<i>Quercus suber</i>). Fotografia da autora.....	43
Figura 10 – Enquadramento da exploração relativamente às Zonas com Proteção Legal (SIC, ZPE) mais próximas. Fonte: ICNF (2021)	44
Figura 11 – Disposição da ferramenta EFA Calculator.	45
Figura 12 – Representação dos vários sub-polígonos desenhados no caso de estudo, cuja legenda se encontra no Quadro 4. Fonte: <i>Google Earth Pro</i> . Data das imagens de satélite: 31/03/2021.....	49
Figura 13 - Comparação do indicador “Polinização”, utilizando um índice (FPCIpoll) que varia entre 0 e 100, entre as várias EFA do Polígono A e B.....	50
Figura 14 - Comparação do indicador “Estética de Paisagem”, obtido através da soma de fatores associados a cada uma das EFAs, entre as várias EFA do Polígono A e B.	51
Figura 15 - Comparação do indicador “Erosão do Solo” ($t\ ha^{-1}\ ano^{-1}$) entre as várias EFA do Polígono A e B.	52

Figura 16 - Comparação do indicador “Controlo de Pragas”, utilizando um índice (FPCIpoll) que varia entre 0 e 100, entre as várias EFA do Polígono A e B.	52
Figura 17 - Comparação do indicador “Stock de Carbono no solo” (t de Carbono no solo) entre as várias EFA do Polígono A e B.....	53
Figura 18 – Enquadramento da Herdade das Alcarias na Reserva nas Áreas com risco de erosão, Áreas de infiltração máxima e cabeceiras das linhas de água que se encontram na Reserva Ecológica Nacional. Fonte: <i>CCDR Alentejo (2021)</i>	60
Figura 19 – Enquadramento da Herdade das Alcarias em zonas críticas de risco de incêndio definidas pelo PROF. Fonte: Silva (2012)	1
Figura 20 – Equação para o cálculo do indicador FPCIpoll	2
Figura 21 – Equação para o cálculo do controlo de pragas aéreo, segundo Rega et al. (2018). 3	
Figura 22 – Lista de fatores negativos e a pontuação associada.	4
Figura 23 - Parâmetros definidos para as diferentes EFAs relativamente ao stock de carbono (Solo).....	4
Figura 24 - Influência dos fatores positivos em cada estrutura de foco ecológico.	5
Figura 25 - Parâmetros referentes aos polígonos desenhados, que foram inseridos no software EFAs Calculator.	6
Figura 26 - Comparação do indicador “Polinização”, que corresponde a um índice FPCIpoll que varia entre 0 e 100, entre as várias EFA do Polígono A.....	19
Figura 27 - Comparação do indicador “Estética de Paisagem”, obtido através da soma de fatores associados a cada uma das EFAs entre as várias EFA do Polígono A.....	19
Figura 28 - Comparação do indicador “Erosão do solo” ($t\ ha^{-1}\ ano^{-1}$) entre as várias EFA do Polígono A.....	20
Figura 29 - Comparação do indicador “Controlo de Pragas”, que corresponde a um índice FPCIpoll que varia entre 0 e 100, entre as várias EFA do Polígono A.....	21
Figura 30 - Comparação do indicador “Stock de Carbono no solo” (t de Carbono no solo) entre as várias EFA do Polígono A.	21
Figura 31 - Comparação do indicador “Polinização”, que corresponde a um índice FPCIpoll que varia entre 0 e 100, entre as várias EFA do Polígono B.....	22
Figura 32 - Comparação do indicador “Estética de Paisagem”, obtido através da soma de fatores associados a cada uma das EFAs, entre as várias EFA do Polígono B.....	23
Figura 33 - Comparação do indicador “Erosão do solo” ($t\ ha^{-1}\ ano^{-1}$) entre as várias EFA do Polígono B.....	23

Figura 34 - Comparação do indicador “Controlo de Pragas”, que corresponde a um índice FPCIpest que varia entre 0 e 100, entre as várias EFA do Polígono B.....	24
Figura 35 - Comparação do indicador “Stock de Carbono no solo” (t de Carbono no solo) entre as várias EFA do Polígono B.	24

Índice de Quadros

Quadro 1 - Lista de potenciais práticas agrícolas que os Ecorregimes podem apoiar e os serviços de ecossistema associadas Fonte: European Commission (2021); Haines-Young & Potschin (2017); MEA (2005a).....	28
Quadro 2 – Descrição dos principais sistemas e culturas dominantes na região do Alentejo. Fonte: INE (2021).	35
Quadro 3 – Distribuição da área ocupada na Herdade das Alcarias. Dados fornecidos pela Eng. Patrícia Galante, responsável pelo novo PGF da exploração.	39
Quadro 4 – Estruturas de Foco Ecológico presentes na Herdade das Alcarias, de acordo com a <i>EFA Calculator</i>	49
Quadro 6 - Espécies com estatuto ameaçado na herdade das Alcarias, segundo o II Atlas das Aves Nidificantes. Fonte: ICNF (2020).	54
Quadro 7 – Listagem das receitas associadas às diferentes atividades económicas da Herdade das Alcarias.	55
Quadro 8 – Plano Financeiro do Plano Estratégico da PAC para 2023-2027, em milhões de euros. Adaptado de GPP (2021a).	56
Quadro 9 – Quadro-resumo do planeamento estratégico proposto.	70
Quadro 10 – Listagem das atividades económicas que poderão contribuir para o rendimento futuro da Herdade das Alcarias, com base nas intervenções propostas.	71
Quadro 11- Fator K (textura do solo).....	2
Quadro 12 - Fator C (fator de gestão de cada estrutura)	2
Quadro 13 – Parâmetros definidos para a disponibilidade florística (FA) e disponibilidade de nidificação (NS) associado a cada EFA.	3

Lista de acrónimos e abreviaturas

CE – Comissão Europeia

DE – Dimensão económica

EFA – *Ecological Focus Areas*/Áreas de foco ecológico

FEADER – Fundo Europeu Agrícola de Desenvolvimento Rural

FEAGA – Fundo Europeu de Garantia Agrícola

FSC – *Forest Stewardship Council*

GPP – Gabinete de Planeamento, Políticas e Administração Geral

ICNF – Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas

IFAP – Instituto de Financiamento da Agricultura e Pescas

INE – Instituto Nacional de Estatística

IPPC – Painel Intergovernamental sobre as Alterações Climáticas

HNVF – *High Nature Value Farmland*

MEA – *Millennium Ecosystem Assessment*

OCM – Organização Comum dos Mercados

PAC – Política Agrícola Comum

PDR – Política de Desenvolvimento Rural

PROF – Plano Regional de Ordenamento Florestal

QUESSA – *Quantification of Ecological Services for Sustainable Agriculture*

RNAP – Rede Nacional de Áreas Protegidas

SCA – Sistemas de Contabilidade AgroFlorestal

SE – Serviço de Ecossistema

SIC – Sítios de Importância Comunitária

SNAC – Sistema Nacional de Áreas Classificadas

UE – União Europeia

UG – Unidade de Gestão

UNCCD – *United Nations Convention to Combat Desertification*

ZEC – Zonas Especiais de Conservação

ZPE – Zonas de Proteção Especial

1. Introdução

1.1. Enquadramento do trabalho

A biodiversidade é a variabilidade entre organismos vivos, a qual inclui ecossistemas terrestres, marinhos e outros ecossistemas aquáticos e os complexos ecológicos dos quais fazem parte (MEA, 2005a). Um ecossistema é um complexo dinâmico de comunidades vegetais, animais e microrganismos, incluindo o ambiente não vivo, interagindo como uma unidade funcional (MEA, 2005a). Consequentemente a variabilidade, e por isso a biodiversidade, é uma característica estrutural dos ecossistemas. A biodiversidade desempenha um papel fundamental no funcionamento e serviços gerados pelos ecossistemas, que correspondem aos benefícios proporcionados pelos ecossistemas aos seres humanos, ao providenciar bens e/ou serviços dos quais a sociedade depende (UK NEA, 2014). De acordo com Millennium Ecosystem Assessment (MEA, 2005a) os serviços dos ecossistemas (SE) podem ser divididos em 4 grandes grupos:

- Serviços de Aproveitamento – produtos/bens de consumo obtidos a partir dos ecossistemas. São exemplos disso, alimentos, água potável, fibras ou combustíveis.
- Serviços de Regulação – são benefícios “intangíveis” (em geral correspondem a bens/serviços sem valor de mercado) resultantes da regulação dos processos. São exemplos disso, sequestro de carbono, a manutenção da qualidade do ar, a regulação hidrológica, o controlo da erosão do solo ou o controlo biológico (pragas das culturas e doenças dos animais).
- Serviços de Suporte – são serviços fundamentais para a provisão de todos os outros serviços, com impacto indireto sobre os seres humanos. São exemplos disso, formação de solo, produção primária ou a reciclagem de nutrientes.
- Serviços Culturais – benefícios diretos não materiais, ainda que por vezes com valor de mercado, obtidos dos ecossistemas. São exemplos disso, diversidade cultural, valores estéticos, turismo, lazer ou recreio.

A destruição dos ecossistemas e da biodiversidade que lhes está associada, pode gerar graves repercussões económicas, sociais e ambientais (MEA, 2005b). Associadas à destruição dos ecossistemas estão as alterações globais, isto é, alterações de uso da terra e de clima, que têm vindo a afetar as nossas sociedades. Segundo o Painel Intergovernamental sobre as Alterações Climáticas (IPCC), a transformação da superfície terrestre em terras agrícolas, a apropriação desenfreada dos SE e as taxas de perda de biodiversidade não têm precedência na história do

planeta (IPCC, 2019). De acordo com o World Economic Forum (WEF, 2020), estas alterações fazem-se sentir particularmente em três grandes setores: a construção, a agricultura e a produção de bebidas e alimentos. Segundo o WEF, estes setores estão significativamente dependentes de atividades ligadas à natureza, de tal forma que a sobre-exploração dos recursos naturais pode ter consequências graves na cadeia de abastecimentos, no valor de ativos imobiliários, ou na perda de mercados.

Com o novo quadro comunitário da União Europeia (UE), nomeadamente com o Pacto Ecológico Europeu, a Comissão pretende tornar a economia Europeia mais sustentável, e fazer da UE um exemplo em termos de inovação, conservação da natureza e biodiversidade, incentivando a tomada de ação por parte dos Estados-Membros quer ao nível Europeu quer mundial (Comissão Europeia, 2019b).

Portugal, como membro da UE, terá de seguir neste sentido, desenvolvendo políticas de gestão sustentável dos recursos naturais. O cumprimento dos objetivos nacionais no âmbito do Protocolo de Quioto (APA, 2012), e a entrada no Acordo de Paris em 2016 – um tratado internacional com o objetivo do combate às alterações climáticas (Conselho da União Europeia, 2021) - demonstram que Portugal tem dado passos importantes na mitigação das alterações climáticas. No entanto, no que toca à conservação da biodiversidade, num país com paisagens tão diversas, ainda existe muito a fazer para fomentar o conhecimento e aproximar a sociedade desta temática. Existem neste âmbito pelo menos três vertentes a ter em conta: o estado de conservação do património natural, o reconhecimento do valor deste património, e a apropriação dos valores naturais e da biodiversidade pela sociedade (ICNF, 2018).

Um dos exemplos dos avanços de Portugal nesta área foi a criação do Sistema Nacional de Áreas Classificadas (SNAC), estruturado pelo Decreto-Lei N.º 142/2008, de 24 de Julho, tendo sido mais tarde alterado e republicado pelo Decreto-Lei n.º 242/2015, de 15 de Outubro. O SNAC é constituído pela Rede Nacional de Áreas Protegidas (RNAP), bem como pelas áreas classificadas que fazem parte da Rede Natura 2000, entre outras áreas classificadas que não estão enquadrados nas Redes mencionadas (ICNF, n.d.). A Rede Natura 2000 foi criada em 1992, resultado da Diretiva 92/43/CCE, de 21 de Maio, com o nome de Diretiva *habitats*, para designar sítios específicos para proteção de áreas que alojem espécies ou sirvam como *habitats* enumerados na Diretiva dos *habitats* (a qual correspondem as Zonas Especiais de Conservação - ZEC e Sítios de Importância Comunitária - SIC) e na Diretiva 79/409/CEE (a qual correspondem as Zonas de Proteção Especial - ZPE), de 2 Abril, relativa à conservação

das espécies de aves silvestres, com o nome de Diretiva Aves (Comissão Europeia, 2021b; ICNF, 2016). A proteção legal destas zonas protegidas depende da sua localização, sendo que podem encontrar-se protegidas apenas a nível nacional (neste caso referem-se às ZPE ou ZCE) ou ao nível comunitário (SIC). As Diretivas *Habitats* e Aves compõem os fundamentos da legislação europeia sobre a conservação da natureza, criadas com o intuito de proteger as espécies e tipologias de habitats mais vulneráveis da UE em toda a sua área natural, independentemente das fronteiras políticas ou administrativas. Concretamente, a Diretiva Aves, adotada em 1979, tem como objetivo proteger todas as espécies de aves silvestres e os seus habitats mais relevantes, em toda a União Europeia. No caso da Diretiva *Habitats*, adotada 13 anos mais tarde, em 1992, introduz medidas muito semelhantes, mas alarga a sua proteção a cerca de 1000 outras espécies raras, ameaçadas ou endémicas, de animais e plantas silvestres e, aproximadamente, 230 tipos de habitats raros (European Commission, 2014).

Atualmente, Portugal está coberto por uma área terrestre de 18 698 km² em Rede Natura 2000 e 42 434 km² de área marinha Natura 2000, de acordo com o Barómetro Natura 2000, correspondendo a 20,6% da área terrestre e 10,6% da área marinha, respetivamente (European Environment Agency, 2018). Dentro destas áreas protegidas, encontram-se 108 ZEC, das quais 45 se localizam nas regiões autónomas, e 62 ZPE, das quais 20 se encontram nas regiões autónomas (ICNF, 2021b). Das 63 ZEC localizadas em Portugal Continental, existem, aproximadamente, 9 zonas a requerer uma maior proteção no Alentejo.

Nestas 9 zonas no Alentejo, existem determinadas limitações no uso do solo e respetivo sistema de produção. Na verdade, em grande parte da área da região do Alentejo, os solos apresentam características limitantes para a produção agrícola, com baixo teor de matéria orgânica e reduzida espessura, onde o tipo de gestão e exploração do solo é um factor determinante dos diferentes usos da terra na região (Tehen et al., 2020; Zhou & Fong, 2021). Estas características resultam em grande medida do uso de culturas e práticas agrícolas influenciadas pela sucessão de políticas agrárias, que, em alguns casos, resultaram em erosão e destruição da estrutura do solo (Ferreira, 2001; Jones et al., 2011). As alterações climáticas poderão agravar estas situações. A consequência principal será a perda da capacidade de produção agrícola, que pode, por sua vez, implicar um maior abandono rural.

1.2. Objetivos

O objetivo principal deste trabalho é caracterizar e fazer o planeamento estratégico de uma exploração de sequeiro localizada no Baixo Alentejo, nas margens da barragem do Alqueva.

Tendo em conta o contexto de perda de capacidade de produção agrícola na região interior do Alentejo, é relevante a abordagem de um caso de estudo enquadrado no novo quadro comunitário e nacional, analisando uma exploração agrícola localizada numa região em que as alterações climáticas e as mudanças de uso de solo têm sido muito relevantes. Por outro lado, será dado enfoque à biodiversidade e aos serviços de ecossistema que contribuam para a conservação do solo e o combate à desertificação. Para atingir estes objetivos será usado um estudo-de-caso, a Herdade das Alcarias, como exemplo de outras explorações semelhantes que existem na região. Adicionalmente o trabalho tem os seguintes objetivos específicos:

- Levantamento das políticas agrícolas, relativas ao ambiente e à agricultura, a nível europeu e nacional (Pacto Ecológico Europeu; Estratégia de Biodiversidade; Política Agrícola Europeia);
- Avaliação da relevância destas políticas para a rentabilidade das explorações na região do Alentejo;
- Caracterização e enquadramento geral e agrícola da região;
- Caracterização socioeconómica e ambiental da exploração;
- Planeamento estratégico a médio-longo prazo da exploração em causa, tendo em conta a biodiversidade e os serviços de ecossistema assim como a relevância destes no novo Quadro Comunitário de apoio.

Esta dissertação está dividida em 7 capítulos principais. No Capítulo 1, está enquadrada a relevância da abordagem aos tópicos mencionados no título como as alterações climáticas, o risco da desertificação e a perda da biodiversidade, em zonas onde estes processos já se estão a fazer sentir. No Capítulo 2, a Revisão Bibliográfica, recolhe a informação que contextualiza os tópicos já mencionados no Capítulo 1. O Capítulo 3 introduz o caso em estudo, seguido do Capítulo 4 que descreve a metodologia utilizada para determinar algumas características do caso em estudo, em termos de biodiversidade, serviços de ecossistema e viabilidade económica. Os últimos Capítulos 5, 6 e 7, descrevem, respetivamente, os resultados obtidos, uma discussão destes resultados e o planeamento estratégico e por fim a conclusão obtida com esta dissertação.

2. Revisão Bibliográfica

2.1. A biodiversidade e os serviços do ecossistema

Considerado que os ecossistemas são uma componente integral da biodiversidade, também os seus serviços estão intrinsecamente ligados à biodiversidade. A perda de biodiversidade e o

impacto no funcionamento dos ecossistemas e seus serviços, assim como no bem estar do ser humano é um tema muito relevante (Balvanera et al., 2006). Atualmente, existem vários estudos sobre como as alterações do uso da terra afetam a biodiversidade (IPCC, 2019; Visconti et al., 2016), podendo ter impactos negativos ou positivos, permanentes ou transitórios e ainda localizados ou globais (WWF, 2018). No entanto, a forma como alterações de uso se repercutem nos SE ainda é mal compreendida (Bennett et al., 2015; Mantyka-Pringle et al., 2015; Nagendra et al., 2013).

Uma revisão bibliográfica sistemática foi conduzida por Harrison et al. (2014), para analisar as ligações entre diferentes atributos de biodiversidade e 11 SE. Nos 530 estudos analisados, constatou-se uma relação positiva entre a presença e riqueza de biodiversidade e o fornecimento de SE. Um dos exemplos referidos foi a presença abundante de espécies contribuir para 3 SE diferentes: o controlo de pragas e doenças (serviço de regulação), a polinização (serviço de regulação) e as atividades recreativas (serviço cultural). Nesta revisão bibliográfica, Harrison et al. (2014) sugerem que compreender a relação entre biodiversidade e SE irá contribuir para o desenvolvimento de estratégias que integram estes dois conceitos.

Tendo sido estabelecido no Capítulo 1.1 que um dos setores mais afetados pelas alterações globais e mais ligado à natureza é o setor agrícola, é importante analisar a relação entre produção agrícola, biodiversidade e SE. A agricultura, tem moldado paisagens culturais, de valor cultural e estético. No entanto, muitas destas paisagens têm vindo a perder-se ou degradar-se devido à intensificação ou abandono agrícola generalizado. Uma vez que estas paisagens, particularmente aquelas associadas a sistemas agrícolas extensivos, são importantes para a conservação da biodiversidade e de vários serviços do ecossistema como os serviços culturais (Assandri et al., 2018), a degradação ou perda destas paisagens equivalerá a perda de valores de conservação. A expansão e intensificação da agricultura é, ao mesmo tempo, um dos principais motores da perda da biodiversidade e da homogeneização biótica (processo que traduz o aumento de similaridade entre biotas, i.e., diminuição de diversidade beta) em todo o mundo (Kehoe et al., 2017). Uma intensificação agrícola que, não tenha em conta uma intensificação ecológica (a substituição de inputs antropogénicos por serviços de regulação ou de suporte que contribuam para o aumento da produtividade sem impacto ambiental negativo) tem vindo a comprometer alguns dos objetivos de conservação globais, reduzindo também benefícios associados aos SE do qual as próprias comunidades agrícolas e a sociedade em geral dependem (Bommarco et al. (2013)).

Todavia, existe outro fator que está a comprometer o fornecimento de SE, associado às alterações globais: o avanço da desertificação (Quatrini & Crossman, 2018).

2.1.1. As alterações climáticas e a desertificação

Atualmente, a definição mais aceite para a desertificação é, de acordo com as Nações Unidas (1994), a degradação do solo que (segundo o artigo 1 da *United Nations Convention to Combat Desertification* (UNCCD, 1994) corresponde à “degradação das propriedades físicas, químicas, biológicas ou económicas dos solos e perdas de longo prazo da vegetação autóctone”, tipicamente em áreas secas (áreas nas quais ”a precipitação está significativamente abaixo dos níveis médios registados, causando um desequilíbrio hídrico acentuado (...)” - Artigo 1c da UNCCD, 1994). A desertificação pode resultar de diversos fatores, incluindo alterações climáticas e atividades humanas. No entanto, esta é uma definição generalizada de um problema complexo, sendo que a desertificação leva geralmente a uma redução de produtividade do solo, com poucas possibilidades de reversão. A assinatura da UNCCD, em 1994, sinalizou o primeiro passo para o combate à desertificação. Porém, atualmente estima-se que a degradação do solo reduziu a sua produtividade em 23% da superfície do globo (UNCCD, 2020), contribuindo para o avanço da desertificação no planeta.

O risco de desertificação tem aumentado na Europa (Prigent et al. 2018), sendo mais elevado na bacia do Mediterrâneo, incluindo partes de Espanha, o Sul de Itália, o Sudeste da Grécia, Malta e o Sul de Portugal. No caso de Portugal, estima-se que 28% da superfície do país esteja em risco de degradação, o que pode levar à desertificação, particularmente na região do Alentejo e do Algarve (Prävãlie et al., 2017). Outras regiões: Beira Baixa, Médio Tejo, Douro, Terras de Trás-os-Montes e Beiras e Serra da Estrela (NUTS III), podem também estar em risco de desertificação (Figura 1). Com as alterações climáticas, nomeadamente com a transformação de zonas temperadas em zonas secas, este problema irá agravar-se, prevendo-se uma maior frequência de ocorrência de eventos extremos, como as secas graves (Lindner et al., 2010).

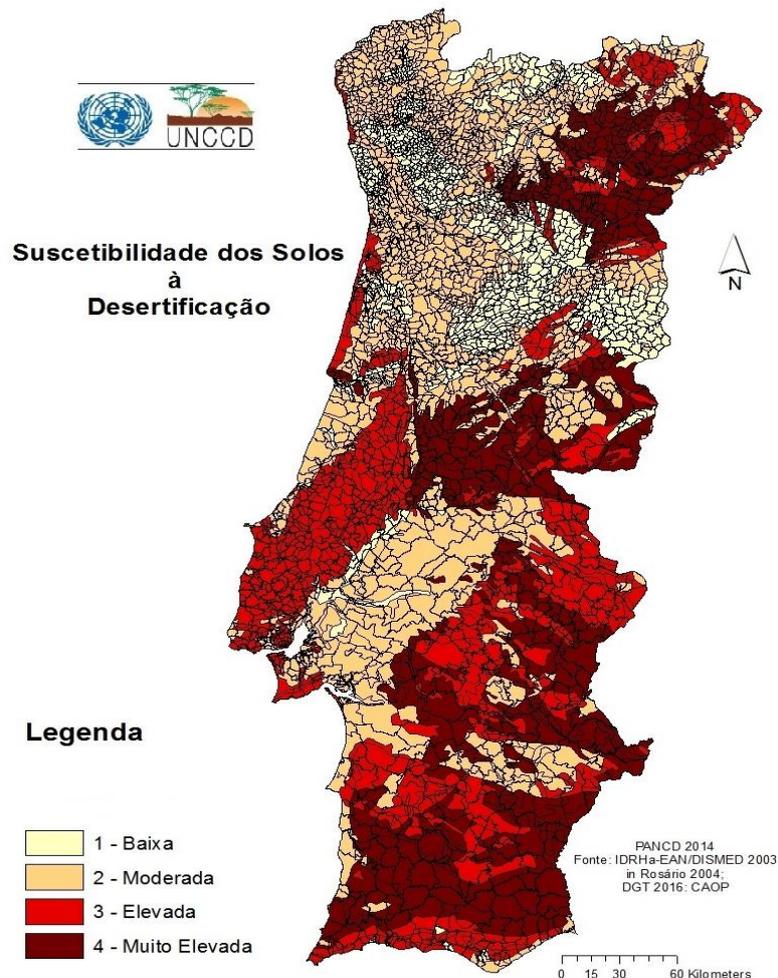


Figura 1 – Suscetibilidade dos solos em Portugal Continental à desertificação. Fonte: IDRHa e EAN/DISMED 2003 retirado de Rosário (2004).

A desertificação, por outro lado, leva também à perda de biodiversidade e degradação dos SE (Právãlie et al., 2017). Como foi demonstrado por Campos et al. (2019), os SE acrescentam valor à região em que são produzidos. Considerando a localização do caso de estudo do presente trabalho, na região interior do Alentejo, caracterizada por solos com baixo teor de matéria orgânica, em resultado do declive dos terrenos e de práticas culturais inadequadas ao longo de décadas, é notório o risco de desertificação, aliado ao facto de ser um *hot spot* de erosão e degradação do solo (Grilli et al., 2021). Estas características, limitantes para a atividade agrícola, levam a uma necessidade crescente de práticas de conservação do solo, da água e da biodiversidade.

As características mencionadas levam a uma baixa produtividade e consequentemente a uma reduzida rentabilidade económica na região em causa. Mesmo a nível nacional, desde o 1º trimestre de 2000 até ao 4º trimestre de 2020, o setor primário perdeu aproximadamente 368,8

mil empregos, sinal do abandono da atividade agrícola e da modernização tecnológica (GPP, 2020a). Em termos de densidade populacional, no interior regista-se uma diminuição contínua, sendo que os concelhos com maior percentagem de população com mais que 65 anos encontram-se no interior das Beiras, Trás-os-Montes e Alentejo (Correia et al., 2006). O abandono rural em zonas já caracterizadas por uma população envelhecida e reduzida mão-de-obra especializada é agravada pela situação descrita. Como tal, é necessário avaliar o contributo que estes espaços agro-silvopastoris têm para a sociedade, para além da produção de produtos animais e florestais, sendo que alguns poderão ser enquadrados no conceito de serviços de ecossistema. Deste modo, a solução passa por encontrar produtos e serviços alternativos, sustentáveis e que estejam bem adaptados às condições climáticas e edáficas da zona (Santos et al., 2019).

2.2.O contributo dos serviços de ecossistema

Como referido no Capítulo 1.1, os SE são os benefícios que a humanidade obtém dos ecossistemas (MEA 2005b). A gestão dos ecossistemas implica muitas vezes a interligação destes diferentes tipos de serviços (Haines-Young & Potschin, 2017; Santos *et al.*, 2019).

Entre os diferentes SE podem considerar-se os associados aos ecossistemas agrícolas. Embora o grande objetivo da produção agrícola seja a produção de alimentos (serviços de produção), seja para alimentação humana ou animal, este processo deriva de processos ecológicos e biológicos fundamentais, tais como a disponibilidade de nutrientes e microrganismos do solo, a polinização, a temperatura, a luz solar ou a água. Além destes elementos biofísicos são também necessários outros inputs (ex. energia, fertilização) para produzir alimentos. As necessidades sociais e a tecnologia são exemplos de fatores socioeconómicos que fazem parte dos sistemas de produção alimentar. Estes fatores, não só moldam as paisagens agrícolas como podem potenciar ou minimizar outros SE para além dos serviços de produção. As práticas de gestão agrícola resultam inevitavelmente em *trade-offs* entre SE. A compreensão destes *trade-offs* é uma parte essencial para compreender e gerir corretamente os SE. Os *trade-offs* existentes nas paisagens agrícolas estão intrinsecamente ligados aos regimes de gestão a que estas áreas se encontram submetidas. Uma paisagem agrícola com gestão intensiva (taxas elevadas de encabeçamento de animais, aplicação de níveis elevados fertilizantes e produtos fitofarmacêuticos) consegue produzir alimentos em abundância num curto espaço de tempo (maximização dos serviços de produção), embora possa potencialmente diminuir outros serviços (ex: conservação da biodiversidade, controlo de erosão do solos) (Power, 2010; FAO,

2020). Por outro lado, uma paisagem caracterizada por usos mais extensivos poderá eventualmente gerar mais serviços de regulação, como sequestro de carbono e a polinização, ou de suporte como a conservação dos habitats e a fertilidade do solo (Power, 2010; FAO, 2020).

Além da produção de alimento, um benefício essencial à sociedade, os ecossistemas agrícolas podem também gerar, consoante o tipo de gestão, outros benefícios como a conservação da biodiversidade, a estética da paisagem ou o património cultural, que a sociedade começa a valorizar. Para exponenciar a valorização destes benefícios terão que ser incluídos os principais atores: produtores agrícolas e florestais, enquanto gestores de propriedades, e, conseqüentemente, gestores de ecossistemas, impactando os SE.

2.2.1. Métodos para a valorização dos serviços de ecossistema

Para incentivar os agricultores e empresários a gerar e manter SE, e em particular os serviços de suporte e regulação (os quais não são ou são insuficientemente valorizados pelos mercado (Santos et al., 2019)), é necessário que estes serviços sejam remunerados. Devido à dificuldade em associar um valor monetário a um fluxo de SE (Campos et al., 2019), uma alternativa é associar o pagamento à realização de ações que resultem numa melhoria da condição dos ecossistemas, levando ao aumento da sua capacidade potencial para fornecer diferentes serviços, para além do que seria expectável na ausência de remuneração (Santos et al., 2019). Para que se possa fazer esta quantificação é também necessário, um programa de recolha de dados que permitam calcular os indicadores dos SE potencialmente gerados por determinada região ou propriedade em causa (Santos et al., 2019) como, por exemplo, Sistemas de Contabilidade AgroFlorestal (SCA) (Campos et al., 2019). O SCA desenvolvido por Campos et al. (2019) tem como objetivo obter uma estrutura de contabilidade económica completa dos ecossistemas que aborde as deficiências do Sistema Nacional de Contas, utilizando contas discriminadas ao invés das contas padrão. De acordo com o estudo, o SCA permite o cálculo do valor económico dos SE e da receita ambiental de cada atividade na floresta, oferecendo informações relevantes para todos os agentes interessados na interação entre os ativos e os SE e a economia de um país. No entanto, apesar dos resultados do estudo de Campos et al. (2019) terem sido empiricamente relevantes para a região na qual foi testado, a Andaluzia, em Espanha, são necessários mais estudos para provar a sua aplicabilidade a regiões com diferentes ecossistemas e características.

Ainda assim, este tipo de sistemas, que utilizam os SE como uma ferramenta de conservação e gestão, alterou a forma como outros ecossistemas, que frequentemente coexistem na paisagem com os ecossistemas agrícolas, são geridos. Este é o caso, por exemplo, das florestas (Savilaakso & Guariguata, 2017). A necessidade de uma melhor gestão das florestas e dos seus recursos, reconhecendo a importância dos SE florestais fornecidos e do impacto da sua degradação, é reconhecida (Thompson et al., 2013). A certificação da gestão florestal sustentável, por exemplo, que visa preservar e valorizar os SE da floresta pode ser um instrumento relevante para a remuneração de SE (Jaung et al., 2016; Savilaakso & Guariguata, 2017). A certificação florestal é um mecanismo de adesão voluntária através do qual os gestores florestais se comprometem com práticas de gestão sustentável que incluem a conservação da biodiversidade e dos serviços do ecossistema. Um dos sistemas de certificação mais usado em todo o mundo é o sistema *Forest Stewardship Council* (FSC), que considera SE como a fixação de carbono, a conservação da água, a conservação do solo, a biodiversidade e serviços de recreio. Em particular, o método FSC-GUI-30-006, descreve o procedimento a seguir para demonstrar os efeitos da gestão florestal nos SE, e melhorar o acesso do gestor agroflorestal a mercados de SE (Forest Stewardship Council, 2018). No entanto, e apesar de apenas estarem incluídos cinco SE, vários estudos recentes demonstram uma capacidade reduzida para gerir este tipo de SE (Jaung et al., 2016), devido à sua complexidade, à procura reduzida por parte do consumidor e a custos potencialmente elevados na obtenção da certificação (Savilaakso & Guariguata, 2017). Para além destes fatores, este tipo de valorização é apenas relevante para a componente florestal das explorações agroflorestais, não abordando a componente agrícola. A abordagem de ambas as componentes é essencial no caso de sistemas como os sistemas agrosilvo-pastoris.

2.2.2. O montado: um ecossistema agro-silvopastoril

Tendo referido a importâncias que os serviços de ecossistemas têm na qualidade de vida da sociedade, no ambiente, e em particular nas paisagens agrícolas, é importante analisar como é que estes se comportam em sistemas de uso da terra complexos como os sistemas agrosilvopastoris. O montado em Portugal é um exemplo de um destes sistemas.

Os bosques de sobreiro (*Quercus suber*) de copa aberta, estruturalmente semelhantes às savanas, são típicos da Bacia Ocidental do Mediterrâneo ocorrendo na Sardenha, Sicília, Córsega, Maiorca, Marrocos, Tunísia, Argélia e, no Sudoeste de Espanha e Portugal. Estas formações são denominadas por “montado” em Portugal e por *dehesa* em Espanha (Bugalho et

al., 2009). O montado de sobreiro, mas também o montado de azinheira (*Quercus rotundifolia*) são sistemas de uso múltiplo, funcionando primariamente como sistemas agro-silvopastoris.

Dependendo das condições edafoclimáticas, as espécies arbustivas típicas dos montados incluem a giesta (*Cytisus spp. e Retama spp.*), a lavanda (*Lavandula spp.*), o alecrim (*rosmarinus officinalis*), a murta (*Myrtus spp.*) e o tojo (*Ulex spp.*), entre outras. Outras espécies arbóreas ou arbustos altos que por vezes ocorrem em montado incluem a urze (*Erica arborea*), o espinheiro-alvar (*Crataegus monogyna*), o medronheiro (*Arbutus unedo*), o laurestim folhado (*Viburnum tinus*) e a aroeira (*Pistacia lentiscus*). Para além do subcoberto arbustivo as áreas de pastagem natural são uma componente importante dos montados. As pastagens dos montados são caracterizadas por uma grande variedade de famílias como as gramíneas (Poaceae), Asteraceae, Fabaceae, Geraniaceae, Brassicaceae, Plantaginaceae, Apiaceae, Liliaceae, Ranunculaceae, Boraginaceae, e outras (Bugalho et al., 2009).

O montado é um ecossistema modelado pela atividade humana e caracterizado por elevada heterogeneidade de habitats formando uma combinação complexa constituída por um mosaico de pastagens e manchas arbustivas dispersas. O montado tem elevado valor para a agricultura, para a produção animal e atividades recreativas como a caça, gerando também um leque diversificado de produtos não lenhosos como a cortiça que é o principal produto do montado de sobreiro mas também outros produtos como mel, plantas aromáticas e medicinais ou cogumelos (Ferraz-de-Oliveira et al., 2016; Pinto-Correia et al., 2011; Pinto-Correia et al., 2013; Sales-Baptista et al., 2016). A dinâmica de interações do montado, assim como as suas características-chave, estão representadas na Figura 2, onde é possível observar a interligação entre a atividade humana e o meio ambiente.

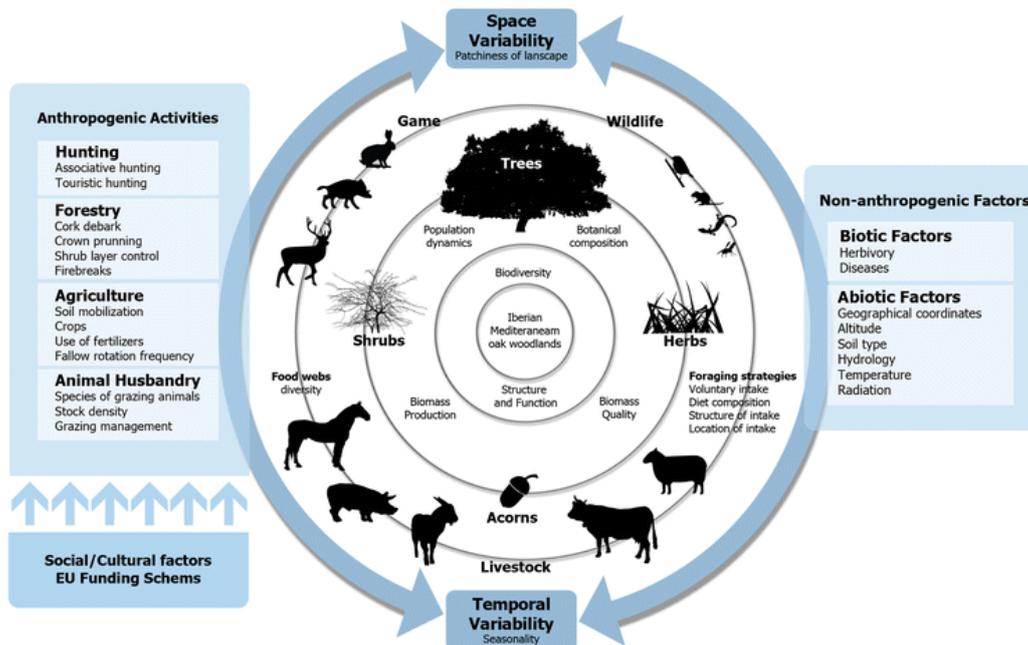


Figura 2 – Diagrama representativo das interações dentro do montado e as suas características-chave. Fonte: Ferraz-de-Oliveira et al. (2013).

Tendo em conta as características mencionadas, em conjunto com uma baixa utilização de inputs (taxas de encabeçamento de animais, fertilizantes e produtos fitofarmacêuticos), e um alto valor natural e social que contribui para o fornecimento de serviços ecossistêmicos variados e conservação da biodiversidade, o montado é considerado um sistema agrícola de alto valor de conservação (Bugalho et al., 2018; Ferraz-de-Oliveira et al., 2016). Foi Beaufoy *et al.* (1994) que descreveram as características gerais dos sistemas agrícolas de “baixa intensidade” sob a perspetiva da biodiversidade e das práticas de gestão, e introduziram o conceito de "sistemas agrícolas de alto valor natural" (HNVF, do inglês *High Nature Value Farmland*). No entanto, apesar da importância deste tipo de sistemas de alto valor natural, o montado apresenta vários desafios de gestão. O abandono (e a conseqüente acumulação de vegetação combustível e de risco de incêndio) ou, no outro extremo, a intensificação da exploração (ex: sobrepastoreio, sobre-exploração de cortiça), podem ameaçar o equilíbrio deste sistema, dificultando a regeneração natural da componente arbórea (Pinto-Correia et al., 2011; Sales-Baptista et al., 2016). Apenas boas práticas de gestão poderão contribuir para a conservação do montado.

A boa gestão tem particular importância para o valor socioeconómico que este sistema pode gerar, uma vez que tem capacidade para gerar diferentes atividades económicas e rendimento ao produtor, mencionadas anteriormente. De acordo com a proposta para a divisão dos serviços de ecossistema, (Haines-Young & Potschin, 2017; MEA, 2005b; Santos et al., 2019), a produção de cortiça constitui um serviço de aprovisionamento, assim como a pastorícia

associada à produção animal (bovinos de carne, porco preto alentejano e pequenos ruminantes). O montado gera ainda armazenamento de carbono a longo prazo e contribui para a prevenção do risco de incêndio desde que tenha cargas de mato reduzida (serviços de regulação), contribuindo também para atividades de lazer como turismo rural (serviços culturais) (Belo et al., 2009; Bugalho et al., 2018).

As atividades de gestão associadas ao montado que contribuam para a conservação destes ecossistemas e das espécies vegetais e animais que o habitam, podem ser promovidas desde que integradas em esquemas de pagamento dos SE (isto é, compensação financeira pela aplicação de boas práticas de gestão), que gerem retorno económico aos proprietários e gestores (Bugalho et al., 2011). O incentivo à boa gestão pode, pois, contribuir para a conservação do sistema e da paisagem típica dos montados do Alentejo.

2.3. Políticas e Programas financeiros

Para garantir o rendimento económico do sistema montado, e de outras explorações com características limitantes para a agricultura, incluindo a valorização de potenciais SE, é necessário compreender como é que estes SE podem ser enquadrados em medidas de alocação de fundos públicos ou outros. Atualmente estas políticas são sobretudo de natureza pública a nível europeu e/ou nacional (Campos et al., 2019).

2.3.1. A nível europeu

Criada em 1962, a Política Agrícola Comum (PAC) é o principal instrumento de integração no setor da agricultura da União Europeia, permitindo o desenvolvimento económico e a coesão social dos países membros, e a redução das desigualdades face aos padrões médios europeus. Os principais objetivos desta política são o apoio aos agricultores e o aumento de produtividade do setor agrícola europeu, garantido a segurança alimentar e um nível de vida digno aos agricultores. Ao mesmo tempo, e de acordo com as preocupações da sociedade, pretende garantir a sustentabilidade ambiental e combater as alterações climáticas e os desafios associados. Um grande objetivo da PAC é também o do desenvolvimento rural, promovendo a economia das regiões e o emprego agrícola (Comissão Europeia, 2021; GPP, 2021b).

Entre 1962, o ano da introdução da PAC e a reforma de 1992, a PAC tinha uma estrutura simplificada, com as diversas medidas e sistemas de apoio enquadradas numa estrutura linear (Parlamento Europeu, 2021b). Foi com a introdução do segundo pilar da PAC, no quadro-reforma “Agenda 2000”, pós-reforma de 1992, que ficou definida a estrutura de dois Pilares,

reconhecida atualmente. O 1º Pilar divide-se em dois grandes temas, o pagamento direto aos agricultores e a organização comum dos mercados (OCM) dos produtos agrícolas. Ao longo de sucessivas reformas, foi possível dissociar a maior parte dos pagamentos diretos em sete pagamentos multifuncionais e enquadrar numa única OCM as medidas de mercado previstas. O 2º Pilar foi introduzido no âmbito de uma nova Política de Desenvolvimento Rural (PDR) da União Europeia. Projetada para apoiar as zonas rurais da União Europeia, esta medida permitiu dar uma resposta à grande diversidade de ambientes socioeconómicos e ambientais existente na Europa, garantindo uma maior flexibilidade e autonomia às autoridades de cada Estado-Membro (ou de cada região dentro de um Estado Membro) para elaborarem os respetivos programas individuais de desenvolvimento rural (Parlamento Europeu, 2020b, 2021b, 2021c, 2021d).

Para poder cumprir com as medidas de apoio e os pagamentos multifuncionais é necessário financiamento por parte da UE. Atualmente a PAC é financiada por dois fundos, o Fundo Europeu de Garantia Agrícola (FEAGA) e o Fundo Europeu Agrícola de Desenvolvimento Rural (FEADER), correspondendo, respetivamente, ao primeiro e segundo pilar da PAC. O FEAGA financia, e por vezes cofinancia com os Estados-Membros, várias despesas associadas à UE, nomeadamente: as despesas da OCM, os apoios diretos às explorações, despesas associadas a ações de informação e promoção dos produtos agrícolas no mercado interno e nos países terceiros, bem como diversas despesas específicas, tais como as ações veterinárias e de recolha e utilização de recursos genéticos. O FEADER, em conjunto com fundos nacionais ou regionais, cofinancia o fortalecimento da competitividade dos setores agrícola e florestal, as medidas agroambientais, e apoia o desenvolvimento rural em termos de melhoria da qualidade de vida nas zonas rurais e o incentivo à diversificação da economia rural, bem como a constituição de capacidades locais (por exemplo, o Programa “LEADER”, que promove iniciativas concebidas e executadas a nível local) (Parlamento Europeu, 2021a). Através destes fundos, e tendo em conta os principais objetivos da PAC, os quais se mantiveram praticamente inalterados desde a sua criação, é possível identificar três áreas fundamentais onde a PAC intervém: o apoio ao rendimento do agricultor e as medidas de mercado (1º pilar), e as medidas de desenvolvimento rural (2º pilar) (Comissão Europeia, n.d.; GPP, 2021e).

Como foi mencionado, um dos grandes objetivos desta Política é a sustentabilidade. Desde o início dos anos 70, como resultado da Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente Humano (CNUMAH), realizada em Estocolmo, em 1972, estabeleceram-se programas que atuam como base de propostas de legislação no âmbito das políticas ambientais. A esses

programas deu-se o nome de Programas de Ação Ambiental (do inglês *Environment Action Programme* - EAP). O primeiro EAP (1973-1976) foi criado para o combate à poluição e melhoria do ambiente (Official Journal of the European Communities, 1972). Desde então, as reformas sucessivas da PAC têm vindo a estruturar uma visão cada vez mais ligada à vertente ambiental e ao desenvolvimento rural, garantindo igualmente a competitividade numa sociedade em crescimento (APA, 2021), de acordo com o conceito de desenvolvimento sustentável, mencionado pela primeira vez no Relatório de Brundtland.

A partir da reforma de 2013, os pagamentos associados à área do ambiente na PAC passaram a subdividir-se em dois tipos, assentes nos dois pilares. No primeiro Pilar inclui-se o Pagamento Verde, ou *Greening*, e no segundo Pilar, incluem-se as medidas Agroambientais (Agroges, 2019). No entanto, de acordo com o Relatório Especial do European Court of Auditors (2017) sobre o Pagamento Verde, este não estava a obter o resultado pretendido em termos de melhorias ambientais, devido ao baixo nível de requisitos necessários cumprir para receber o apoio. Foi então necessário, neste período pós-2020, eliminar o Pagamento Verde, substituindo-o por Ecorregimes, ligados a práticas agrícolas com efeitos positivos no clima e no ambiente, uma mudança substancial. Também no 2º Pilar se irá introduzir uma medida do tipo agroambiental, com o nome de Regimes clima/ambiente (Agroges, 2019).

De modo a que os agricultores consigam aceder a esses apoios e participem ativamente na proteção do ambiente, é necessário saber quais as metas e objetivos que a União Europeia pretende atingir em termos de ambiente e biodiversidade, assim como no combate às alterações climáticas. Essas metas estão definidas maioritariamente no Pacto Ecológico Europeu e na Estratégia da Biodiversidade da UE para 2030 (Comissão Europeia, 2019a; Parlamento Europeu, 2020a).

O Pacto Ecológico Europeu, também conhecido como o *European Green Deal*, é a mais recente estratégia de crescimento da UE, definindo o compromisso da Comissão Europeia no combate às alterações climáticas e aos desafios ambientais (Comissão Europeia, 2019b). O seu principal foco é a neutralidade climática, a qual a UE se comprometeu a alcançar até 2050, mas serve também como oportunidade para definir um caminho para uma economia europeia moderna, competitiva e eficiente na utilização do seu capital natural. É cada vez mais importante a proteção dos recursos naturais existentes na União Europeia, assegurando que a sociedade devolve à natureza mais do que aquilo que retira. É neste contexto de conservação da natureza que surge a Estratégia da Biodiversidade da UE para 2030 (Comissão Europeia, 2019a). Esta

estratégia estabelece um quadro de governação reforçado que irá permitir a introdução de medidas inovadoras e assegurar a plena aplicação da legislação da UE. Deste modo, estando a crise climática e a crise da biodiversidade intrinsecamente ligadas, o Pacto Ecológico Europeu e a Estratégia da Biodiversidade da UE serão as principais ferramentas para combater a perda de biodiversidade e o colapso dos ecossistemas, garantido ao mesmo tempo uma economia sustentável, estável e competitiva (Comissão Europeia, 2021a, 2021c).

No que diz respeito à política agrícola, grande parte das medidas irão basear-se no conceito de SE. Este conceito tem, de facto, ganho importância na esfera política, estando os SE associados ao conceito de sustentabilidade. Apesar de não existir nenhuma política europeia exclusiva para os SE, estes têm sido enquadrados recentemente em muitas políticas relacionadas com o ambiente. De acordo com um estudo realizado recentemente, as políticas mais coerentes com este conceito são aquelas que abordam os ecossistemas naturais, a silvicultura e a agricultura, correspondendo ao Pacto Ecológico Europeu e à Estratégia da Biodiversidade da EU para 2030 (Bouwma et al., 2018).

2.3.2. A nível nacional

Portugal entrou na União Europeia em 1986. A partir desse momento começou a beneficiar de um apoio financeiro, acedendo a fundos associados à PAC, FEAGA e FEADER, como mencionado anteriormente. O Instituto de Financiamento da Agricultura e Pescas (IFAP) é a instituição portuguesa que garante o financiamento dos apoios aos agricultores, atuando como organismo pagador dos dois fundos mencionados (IFAP, 2016).

Em Portugal Continental, o último Plano de Desenvolvimento Rural (PDR) foi aprovado em 2014, por decisão de execução da Comissão Europeia (Comissão Europeia, 2014). No mesmo ano foi realizado um diagnóstico das dimensões económica, social, territorial e ambiental para o período 2000-2012. Esta análise indicou um tecido agrícola fragmentado em pequenas explorações, particularmente em zonas rurais localizadas no Norte de Portugal. Deste modo, o PDR veio dar resposta a situações sociais, muitas vezes de combate à pobreza de cidadãos maioritariamente seniores, com baixos níveis de educação. A PAC desempenhou assim um papel indispensável a curto e médio prazo neste contexto, dada a situação prevalecente de recessão económica e os níveis persistentemente elevados de desemprego neste período (GPP, 2016).

A questão ambiental começou também a ter mais peso, e será certamente muito reforçada neste novo quadro de financiamento. A política mais relevante para o tema dos SE é a Estratégia

Nacional de Conservação da Natureza e Biodiversidade 2030 (ENCNB, 2030). No entanto, os SE também dependem de outras políticas, como a Estratégia Nacional das Florestas, o Programa de Ação Nacional de Combate à Desertificação, a Estratégia Nacional de Adaptação às Alterações climáticas e o Programa Nacional da Política de Ordenamento do Território (ICNF, 2018).

A ENCNB 2030 é uma ferramenta crucial para implementar políticas ambientais e responder às responsabilidades nacionais e internacionais para combater e reduzir a perda de biodiversidade. Esta ferramenta reconhece que o património natural de Portugal compete de forma decisiva para a afirmação nacional no plano internacional, podendo contribuir assim para a concretização de um modelo de desenvolvimento baseado na valorização do território e dos seus valores naturais. De acordo com a Agência para o Desenvolvimento e Coesão (2018), “A avaliação realizada à escala regional e global evidencia, de modo crescente, que a prosperidade económica e o bem-estar da sociedade são suportados pelo capital natural, o que inclui os ecossistemas e os seus serviços, cuja funcionalidade depende, em larga escala, da utilização sustentável e eficiente dos recursos naturais”. Isto permite reconhecer os ecossistemas como importantes ativos estratégicos para a coesão territorial, social e intergeracional, e os SE como os fluxos entre ativos (ICNF, 2018).

2.3.3. A reforma da PAC para o período 2021-2027

A 1 de Junho de 2018, a Comissão Europeia apresentou propostas legislativas sobre a PAC para o período 2021-27. A fim de garantir a continuação de pagamentos aos agricultores e outros beneficiários da PAC, foi introduzido um regulamento transitório para os anos 2021 e 2022. O financiamento será retirado da dotação orçamental da PAC para 2021-27, reforçado por um montante adicional de 8 mil milhões de euros do instrumento de recuperação da *NextGenerationEU* (instrumento financeiro temporário desenhado para impulsionar a recuperação da Europa no período pós-COVID19) atribuído ao FEADER (Comissão Europeia, 2021d; European Commission, 2021).

Uma vez acordado o novo quadro jurídico, a PAC deverá ser implementada em todos os países da UE a partir de 1 de janeiro de 2023 (European Commission, 2021). Os objetivos da PAC, os principais tipos de intervenção do 1º e 2º Pilar e os critérios de base deverão ser definidos pela UE, enquanto que os Estados-Membros devem elaborar planos estratégicos, com o intuito de alcançar as metas e objetivos específicos definidos em conjunto. A esse regulamento dá-se o nome de Plano Estratégico da PAC (PEPAC). O PEPAC prorrogará a maior parte das regras da

PAC que estiveram em vigor durante o período de 2014-20, assegurando simultaneamente uma adaptação gradual à futura estrutura dos planos estratégicos da PAC (GPP, 2021a).

Na reforma da PAC para o período 2021-2027, a arquitetura das políticas não se irá alterar, mantendo-se o 1º e 2º Pilar e os dois fundos agrícolas, FEAGA e FEADER, com o objetivo de apoiar os programas nacionais. Os pagamentos diretos continuarão como prioridade na nova PAC, com o acrescento das medidas agroambientais e climáticas. Estas medidas irão servir como instrumentos para alcançar as metas definidas no Pacto Ecológico Europeu e as respetivas estratégias associadas ao meio ambiente e às cadeias de valor agroalimentar (Estratégia “do prado ao prato” e Estratégia da Biodiversidade, por exemplo). Consequentemente, os apoios que existem desde a reforma de 2013, como o pagamento base ao rendimento, o pagamento complementar redistributivo, o pagamento complementar aos jovens agricultores, o pagamento ligado à produção, e o pagamento aos pequenos agricultores, mantêm-se. Já o pagamento verde é substituído pelos Ecorregimes, como mencionado no Capítulo 2.3.1 (Agroges, 2019; Parlamento Europeu, 2020b). A nível de aplicação nacional, a principal diferença é que o PEPAC irá abranger não só o 2º, como também o 1º pilar, ao contrário do que acontecia com o PDR.

De acordo com o GPP (2020b), a Comissão Europeia antevê:

- “para as pequenas e médias explorações agrícola, um maior apoio por hectare;
- (...) assegurar uma distribuição mais justa dos pagamentos;
- um maior apoio dos jovens agricultores no que toca a pagamentos diretos atribuídos a cada país da UE com a imposição de um mínimo de 2% para os mesmos, complementado com apoio financeiro no âmbito do desenvolvimento rural e medidas que facilitem o acesso à terra e à transferência de terras;
- os países da UE têm de assegurar que apenas os verdadeiros agricultores recebam apoio direto. “

A percentagem alocada ao orçamento da UE relativamente às despesas agrícolas tem decrescido continuamente nos últimos anos. Ao passo que no início da década de 1980 a PAC representava 66% do orçamento da UE, no período de 2014-2020 representava apenas 37,8%, e para o próximo período de 2021-2027 representa 31%. Relativamente ao 1ºPilar, os pagamentos diretos e as medidas de mercado representam 76,8 % das dotações orçamentais agrícolas e as medidas associadas ao 2º Pilar representam 23,2 % do orçamento da UE associado às despesas agrícolas (Parlamento Europeu, 2021a).

Tendo em consideração a dotação orçamental, e o plano estratégico que cada Estado-Membro terá de elaborar, o principal desafio para a agricultura portuguesa neste período após 2020 será contribuir, de forma sustentada, para o incremento do valor acrescentado gerado pelo sector agroalimentar nacional em condições não só economicamente viáveis, como também ambientalmente sustentáveis, permitindo a equidade e coesão territorial. De acordo com Francisco Avillez (2019), será necessário criar um conjunto de condições político-institucionais e técnico-económicas. Estas condições são:

- promover a produtividade económica dos sistemas agrícolas, para que possam competir num mercado concorrencial, cada vez mais alargado, assegurando uma oferta sustentável do ponto vista ambiental, e garantindo a segurança alimentar e o bem-estar animal;
- assegurar a viabilidade económica dos sistemas de ocupação e utilização do solo em zonas que não são capazes de produzir de forma competitiva, para que estas possam contribuir para a sustentabilidade ambiental e a coesão socioeconómica de áreas rurais;
- fomentar a inovação e a internacionalização das atividades das três principais atividades do sistema agroalimentar, produção, transformação e distribuição de bens orientados para a valorização da produção nacional.

Em Janeiro de 2021, foi elaborada uma lista de potenciais práticas agrícolas (Quadro 1) que poderão ser subsidiadas pelos Ecorregimes e potencialmente implementadas no caso de estudo (European Commission, 2021), e a qual foi complementada com os SE associados a estas práticas, de acordo com Haines-Young & Potschin (2017) e MEA (2005a).

Quadro 1 - Lista de potenciais práticas agrícolas que os Ecorregimes podem apoiar e os serviços de ecossistema associadas Fonte: European Commission (2021); Haines-Young & Potschin (2017); MEA (2005a)

Áreas de Intervenção	Medidas	Serviços de ecossistema
Práticas de agricultura biológica, definidas no Regulamento (UE) 2018/848:	Conversão	
	Manutenção	
Produção e bem-estar animal	Alimentação: acesso adequado a ração e água, análises da qualidade das rações e da água (por exemplo, micotoxinas), estratégias alimentares otimizadas	

Áreas de Intervenção	Medidas	Serviços de ecossistema
	Condições de alojamento favoráveis: aumento do espaço disponível por animal, melhoria do pavimento (por exemplo cama de palha fornecida diariamente), aprovisionamento de um ambiente adequado à espécie, permitindo comportamentos naturais (por exemplo, permitir o “rooting” dos porcos, poleiros, materiais de construção de ninhos, etc.), sombreamento/aspersores/ventilação para lidar com o stress térmico	
	Práticas e normas estabelecidas segundo as regras da agricultura biológica	
	Práticas que aumentam a robustez, fertilidade, longevidade e adaptabilidade dos animais, por exemplo, esperança de vida de vacas leiteiras; criação de animais que produzem menos emissões, promovendo a diversidade genética e a resiliência	
	Planos de prevenção e controlo da saúde animal: plano global para reduzir o risco de infeções que requerem antibióticos, vacinação e tratamentos, melhoria da biossegurança, utilização de alimentos aditivos, etc.	
	Proporcionar acesso a pastagens e aumentar o período de pastoreio dos animais	
	Fornecer e gerir o acesso regular a áreas ao ar livre	
Práticas de Proteção e Gestão Integrada, conforme a Diretiva 2009/128/CE (Diretiva do Uso Sustentável de Pesticidas) de 21 de Outubro	Faixas de proteção associadas a práticas de produção integrada e sem recurso a produtos fitofarmacêuticos	controlo de erosão; controlo de pragas e doenças (Regulação e Suporte)
	Controlo mecânico de infestantes	
	Aumento da utilização de variedades e espécies resistentes a pragas e doenças	controlo de pragas e doenças (Regulação e Suporte)
	Parcelas em pousio compostas por espécies para fomentar a biodiversidade	polinização; controlo de erosão (Regulação e Suporte)

Áreas de Intervenção	Medidas	Serviços de ecossistema
Agroecologia	Rotação de culturas com culturas de leguminosas	
	Sistemas mistos de culturas	produção de produtos vegetais (Aprovisionamento)
	Cobertura do solo na entrelinha de culturas permanentes - pomares, vinhas, oliveira	controlo de erosão (Regulação e Suporte)
	Sistema pecuário de baixa intensidade à base do pastoreio	
	Utilização de culturas/variedades vegetais mais resistentes às alterações climáticas	proteção do património genético (Regulação e Suporte)
	Práticas e normas estabelecidas segundo as regras da agricultura biológica	
	Utilização de espécies mistas/diversas de pastagens permanentes para fins de biodiversidade (polinização, aves, alimento para caça)	polinização; controlo de pragas e doenças (Regulação e Suporte)
Agroflorestal	Estabelecimento e manutenção de características da paisagem	estética de paisagem (Cultural)
	Plano de gestão das características da paisagem	estética de paisagem (Cultural)
	Estabelecimento e manutenção de sistemas silvo-pastoris de alta biodiversidade	
Sistemas Agrícolas de Alto Valor Natural (do inglês <i>HNVF</i>)	Parcelas em pousio compostas por espécies para fomentar a biodiversidade (polinização, aves, alimento para caça)	polinização; controlo de pragas e doenças (Regulação e Suporte)
	Pastoreio em espaços abertos e entre culturas permanentes e transumância	
	Criação e melhoramento de habitat seminatural	proteção do habitat (Regulação e Suporte)
	Redução da utilização de fertilizantes, gestão de culturas arvenses com poucos inputs	
Práticas agrícolas que contribuem para o sequestro de carbono	Agricultura de conservação	sequestro de carbono (Regulação e Suporte)
	Re-humidificação de pântanos/turfeiras	sequestro de carbono (Regulação e Suporte)
	Nível mínimo dos lençóis freáticos durante o Inverno	Aprovisionamento (de água) sequestro de carbono (Regulação e Suporte)

Áreas de Intervenção	Medidas	Serviços de ecossistema
	Gestão adequada de resíduos, isto é, incorporar os resíduos das culturas, sementeira direta	sequestro de carbono (Regulação e Suporte)
	Estabelecimento e manutenção de pastagens permanentes	controlo de erosão (Regulação e Suporte)
	Pastagens permanentes em regime extensivo	controlo de erosão (Regulação e Suporte)
Agricultura de precisão	Plano de gestão de nutrientes, utilização de abordagens inovadoras para minimizar a libertação de nutrientes, pH ótimo para a absorção de nutrientes, agricultura circular	ciclo de nutrientes (Suporte)
	Agricultura de precisão para reduzir os inputs (fertilizantes, água, produtos fitossanitários)	
	Melhorar a eficiência da rega	
Melhoria da gestão dos nutrientes	Implementação de medidas relacionadas com os nitratos que vão além das obrigações de condicionalidade definidas na Diretiva 91/676/CEE (Diretiva Nitratos)	
	Medidas para reduzir e prevenir a poluição da água, ar e solo por excesso de nutrientes	
Proteção dos recursos hídricos	Gestão da exigência hídrica das culturas (alteração para culturas com menores exigências hídricas, alteração das datas de plantação/semteira, horários de rega otimizados)	aprovisionamento de água
Outras práticas benéficas para o solo	Faixas de prevenção de erosão e corta-ventos	controlo de erosão (Regulação e Suporte)
	Estabelecimento ou manutenção de socalcos e de cultivo em faixas	controlo de erosão (Regulação e Suporte)
Outras práticas relacionadas com as emissões de GEE	Aditivos alimentares para diminuir as emissões da fermentação entérica	redução de emissões GEE (Regulação e Suporte)
	Melhoria da gestão e armazenamento de estrume	

Uma vez feito o enquadramento das políticas europeias e nacionais para valorização da conservação da biodiversidade e dos serviços do ecossistema, testam-se estas abordagens num estudo de caso: uma propriedade agrosilvo-pastoril localizada em Portugal, na região do Baixo Alentejo.

3. Caracterização do caso de estudo

A exploração que irá ser analisada apresenta condições físicas, climáticas e ambientais características da região, com um enquadramento semelhante a outras explorações do interior do Alentejo e outras regiões de clima Mediterrânico, nomeadamente do Sul de Espanha. Estas características, que assentam num cenário de solos pobres, perda de biodiversidade, e potencial agrícola reduzido, servem como estímulo para a utilização desta exploração agro-silvopastoril como caso de estudo para a implementação de estratégias inovadoras que poderão contribuir para alterar o paradigma de desertificação que ocorre atualmente.

3.1. Caracterização da região

A área em estudo situa-se, de acordo com a divisão NUT II, na região do Alentejo, estando localizada na freguesia de São Marcos do Campo, concelho de Reguengos de Monsaraz, Distrito de Évora. Tendo em conta a localização, uma caracterização da região do Alentejo é necessária para compreender os fatores biofísicos, sociais e económicos que enquadram a exploração, que por sua vez poderão atuar como fatores limitantes no planeamento estratégico do caso de estudo.

Os dados estatísticos apresentados foram principalmente retirados do Recenseamento Agrícola de 2019, Edição de 2021 (INE, 2021) e do Censos 2011 (INE, 2013).

3.2. Caracterização social

Tradicionalmente o Alentejo é uma região muito pouco povoada, e esta tendência tem-se mantido nas últimas décadas. Entre 2001 e 2011, a população residente no Alentejo diminuiu 2,5%, e em 2011 a densidade populacional era de cerca de 24 habitantes/km², significativamente inferior à densidade média do país, que é de 114,5 habitantes/km². À exceção de alguns municípios localizados na Lezíria do Tejo, a maioria do território do Alentejo é pois pouco povoada, sem sinal de alteração (INE, 2013).

Na mesma década (2001-2011), esta região, à semelhança do país, não conseguiu inverter a estrutura etária da população, caracterizada pela diminuição da população mais jovem e do aumento da população com idade mais elevada (INE, 2013). Uma densidade populacional reduzida, em conjunto com uma população jovem diminuta, tem implicações importantes na disponibilidade de mão-de-obra. No que toca à disponibilidade de mão-de-obra agrícola, de acordo com os dados estatísticos do Recenseamento Agrícola 2019, houve um decréscimo de -14,4% entre 2001 e 2011, representando sobretudo a diminuição de mão-de-obra familiar. Em

oposição à diminuição de mão-de-obra familiar, aumentou a contratação de trabalhadores assalariados, sinal de uma maior empresarialização e aumento da dimensão média das explorações (INE, 2021).

Em termos de nível de instrução, o Alentejo evoluiu muito nas últimas décadas. Atualmente a proporção da população com ensino superior é de 10,9%, e 44,3% da população tem pelo menos o 9º ano de escolaridade (INE, 2013). No caso particular dos produtores agrícolas, também se verifica uma melhoria a nível da educação. A nível nacional, o número de produtores com formação superior nos domínios da agricultura e floresta aumentou 74,9%, embora apenas represente 1,3% da totalidade de produtores., sendo que 29,6% destes produtores com formação superior encontram-se no Alentejo (INE, 2021).

3.3.Caracterização agrícola

Na caracterização agrícola é necessário ter em conta a vertente económica e a vertente agrícola. É o equilíbrio entre estas duas vertentes que permite que a sociedade portuguesa avance e se equipare aos restantes Estados-Membros, não só em termos de produção, como também em termos de melhoria de qualidade de vida. Na vertente económica temos vários parâmetros, como o número de explorações e a respetiva dimensão económica (DE), assim como o rendimento agrícola comparativamente aos restantes Estados-Membros. Já na vertente agrícola, dada a localização do caso de estudo, é crucial fazer uma análise das culturas dominantes do Alentejo, com uma observação mais aprofundada do montado. Este é o sistema agro-silvopastoril que domina a propriedade em estudo: a Herdade das Alcarias.

3.3.1. Vertente económica

O número de explorações tem diminuído nos últimos dez anos em várias regiões de Portugal, nomeadamente no Ribatejo e Oeste (-13,5%) no litoral (em particular na Beira Litoral, -10,5%) e Entre Douro e Minho (-9,1%). Na região do Alentejo, a região do estudo de caso, verificou-se que o número de explorações diminuiu também, mas em menor percentagem que as restantes regiões do país (-2,2%) (i.e., variação líquida do nº de explorações). Já em Trás-os-Montes e no Algarve, contrariamente à situação do resto do país, verificou-se um aumento do número de explorações (INE, 2021). Face ao facto de o número de explorações ter diminuído, mas o abandono da atividade agrícola também ser menor, é possível aferir que a Dimensão Económica

(DE) (definida com base no Valor de Produção Padrão Total¹ da exploração, sendo expressa em euros) está a aumentar, o que é comprovado pelas estatísticas apresentadas no Recenseamento Agrícola 2019. Focando-nos na região do Alentejo, observou-se uma grande variabilidade na DE, sendo que as explorações agrícolas apresentaram em média 59,9 mil euros de VPPT, 2,6 vezes superior face à média nacional.

Comparando o contexto nacional ao contexto europeu, a dimensão física das explorações em Portugal é, em média < 10 hectares por exploração, o que é considerado das médias mais baixas da Europa. O VPPT médio das explorações nacionais é inferior à média nas explorações da UE28, com exceção do Alentejo, Área Metropolitana de Lisboa e Região Autónoma dos Açores. Entre as três regiões mencionadas com um VPPT acima da média, a região do Alentejo é considerada um *outlier* a nível nacional, pois tem uma dimensão física e económica muito acima do nível europeu (INE, 2016).

Por último, relativamente ao rendimento agrícola, em Portugal o nível varia substancialmente entre regiões e entre explorações agrícolas. Apesar do investimento no setor nos últimos anos, o rendimento agrícola continua a ser 1,5 vezes inferior à média europeia (INE, 2021). Este facto poderá ser explicado pelas condições sociais e biofísicas de Portugal. Por um lado, a dimensão económica das explorações é relativamente baixa (em média 23,3 mil euros de VPPT), com exceção do Alentejo (em média 59,9 mil euros de VPPT), fruto de uma agricultura familiar de pequena e média dimensão. Por outro, as condições biofísicas limitantes de muitas zonas rurais são desfavoráveis. Independentemente das condições limitantes de Portugal, a agravante das alterações climáticas e a instabilidade de rendimento associada a um mercado livre não irão facilitar a nivelção do rendimento agrícola dos vários Estados-Membros (Comissão Europeia, 2020).

3.3.2. Vertente agrícola

Culturas dominantes

De acordo com Jones et al. (2011), no Alentejo, as alterações do uso do solo das últimas décadas, nomeadamente a diminuição das áreas não agrícolas, deveu-se principalmente a

¹ **Valor de Produção Padrão Total (VPPT) da exploração:** corresponde à soma dos diferentes Valores de Produção Padrão (VPP) obtidos para cada atividade, multiplicando os VPP pelo número de unidades (de área ou de efetivo) existentes dessa atividade na exploração (INE, 2016).

fatores socioeconómicos, como o avanço na tecnologia agrícola, e as alterações demográficas e políticas, incluindo a entrada de Portugal na União Europeia em 1986 e os apoios e condicionalidade associados à PAC. Associado a estes fatores também se incluiu a baixa produtividade do solo e o clima mediterrânico, como *drivers* dos sistemas dominantes nesta zona, as culturas permanentes, as pastagens e consequentemente o pastoreio das mesma, com o montado a corresponder ao sistema agro-silvopastoril dominante no Alentejo (Correia, 1993; INE, 2021). A descrição destas culturas dominantes encontra-se no Quadro 2.

Quadro 2 – Descrição dos principais sistemas e culturas dominantes na região do Alentejo. Fonte: INE (2021).

Sistemas/culturas dominantes		Descrição
Culturas permanentes	Olival	→ 52,4% da área total de olival está localizada no Alentejo; → 13,22% desta área total de olival no Alentejo já é explorada num sistema superintensivo, com uma elevada densidade de árvores/hectare. ²
	Vinha	→ Juntamente com a área de olival, representa 64,0% da superfície total com culturas permanentes na região do Alentejo. → Só a área da vinha no Alentejo aumentou +5,3 mil hectares na última década.
Prados e pastagens permanentes		→ De acordo com o último recenseamento agrícola, os prados e pastagens permanentes correspondem a 61,1% da Superfície Agrícola Utilizada (SAU) no Alentejo.
Pastoreio		→ Dominância regional em termos de bovinos de carne E ovinos, comparado com o resto do país. → No que toca à produção animal em modo de produção biológica, a maior parte do efetivo encontra-se no Alentejo, devido essencialmente à facilidade no cumprimento dos critérios deste tipo de sistema em regimes extensivos.

3.3.3. O montado no Alentejo

O montado ocupa cerca de 33% da área florestal em Portugal (6º Inventário Florestal Nacional, (ICNF, 2015). No Alentejo, 52,6% das pastagens permanentes corresponde às superfícies sob

² Este tipo de regimes intensivos só são possíveis devido à presença de água em certas zonas da região, nomeadamente o aumento da área de regadio ligada à barragem do Alqueva, a qual correspondeu a mais 80,5 mil hectares num período de 10 anos, possibilitando o aumento da área destes sistemas superintensivos e reforçando a posição da região do Alentejo como a região com maior área do regadio – 38,6% da superfície de regadio total em 2019 (INE, 2009, 2021)

coberto de matas e florestas (essencialmente montados de sobre e azinho) (INE 2021).

O montado, além de ser um sistema silvopastoril tradicional do Alentejo, gera diferentes SE, através da sua multifuncionalidade (ver Capítulo 2.2.2). No caso da propriedade em estudo a Herdade das Alcarias, predominantemente de montado encontra-se também em zona crítica de risco de incêndio (Plano Regional de Ordenamento Florestal (PROF) do Alentejo Central - ver Anexos). A descrição pormenorizada da área de montado na Herdade das Alcarias, incluindo o Uso agrícola, florestal e pecuário é referida abaixo.

3.4. Enquadramento da exploração na região

Para uma avaliação socioeconómica e ambiental do caso em estudo é necessário fazer a caracterização do clima e tipo de solo e sua capacidade de uso, para se entender as limitações de uso agrícola associadas. A gestão do uso do solo, é essencial no tipo de SE que são gerados, nomeadamente nos *hotspots* de biodiversidade como as regiões do Mediterrâneo (Salomé et al., 2016). É também necessário caracterizar exploração agroflorestal e pecuária na Herdade das Alcarias e as atividades económicas associadas. Por fim, é necessário identificar os valores de biodiversidade presentes na exploração (fauna e flora natural) incluindo existência de áreas de Rede Natura 2000, em particular zonas de proteção, ZPE, SIC ou ZEC (ver Capítulo 1.1.).

3.4.1. Clima

A caracterização do clima, foi baseada nos valores de precipitação, temperatura, humidade, vento registados na estação meteorológica de Moura entre 1956 e 1980. Não foi possível obter dados mais recentes, sendo que se admite que os dados apresentados de seguida poderão não ser representativos do clima atual. O clima da região onde está inserida a Herdade das Alcarias, tem temperatura média mensal de 15,6°C. A temperatura média máxima do mês mais quente, julho, é de 29,9°C, e a temperatura média mínima do mês mais frio, janeiro, é de 6,1°C. O valor total médio anual de evaporação é de 1994,8 mm e a precipitação média anual é de 572,6 mm. Os valores de insolação correspondem, aproximadamente, a 2870h, com uma humidade relativa média de 83% às 6h da manhã, 59% às 12h e 56% às 18h (Silva, 2012).

3.4.2. Solo

A erosão do solo é dos principais problemas ambientais dos sistemas agroflorestais do Mediterrâneo (García-Ruiz, 2010). O declive da exploração é suave a mediano e varia entre os 3% e os 10%. A cota mais alta é de 205 m e a cota mais baixa – situada nas margens da Albufeira do Alqueva – é de 90 m (Figura 3).

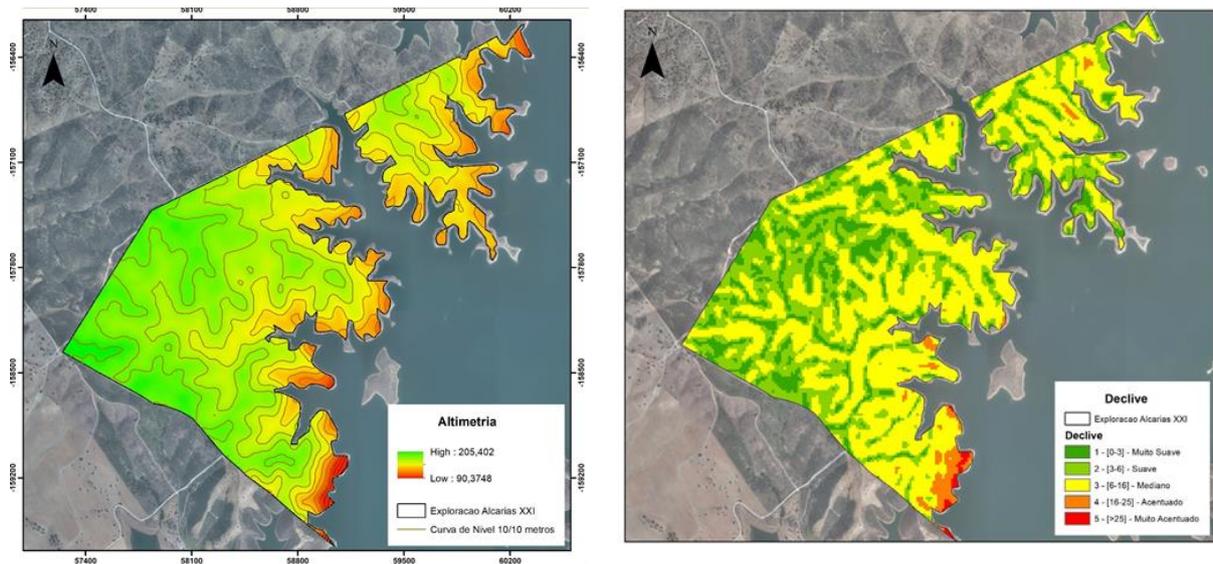


Figura 3 – Representação gráfica dos parâmetros altimetria e declive que caracterizam a exploração Herdade das Alcarias. Fonte de Dados: Modelo de elevação digital – Pontos altimétricos extraídos pelo *Google Earth* com resolução de 15 m; Declive derivados em ambiente SIG; Ortofotomapa ESRI.

Os solos dominantes são os Litossolos, cerca de 46% da área da exploração, seguindo-se os Solos Argiluvitados Pouco Insaturados de textura franca e com alto teor de areia (61,6%), correspondendo a 43% da área da exploração. Quanto à capacidade do uso do solo, os solos da exploração enquadram-se maioritariamente (89,54%) na classe Ee, correspondente à categoria mais limitante, com risco de erosão muito elevado. Esta categoria não é suscetível ao uso agrícola e com limitações severas a muito severas no uso para pastagens, matos e exploração florestal, ou servindo apenas para vegetação natural, floresta de proteção ou de recuperação. Uma parte dos solos da exploração corresponde à classe De, a qual não é a mais limitativa das classes, mas tem também limitações severas, com um risco de erosão elevado e não suscetível ao uso agrícola, exceto em casos especiais (Figura 4) (Cardoso, 1965; DGADR, 2021).

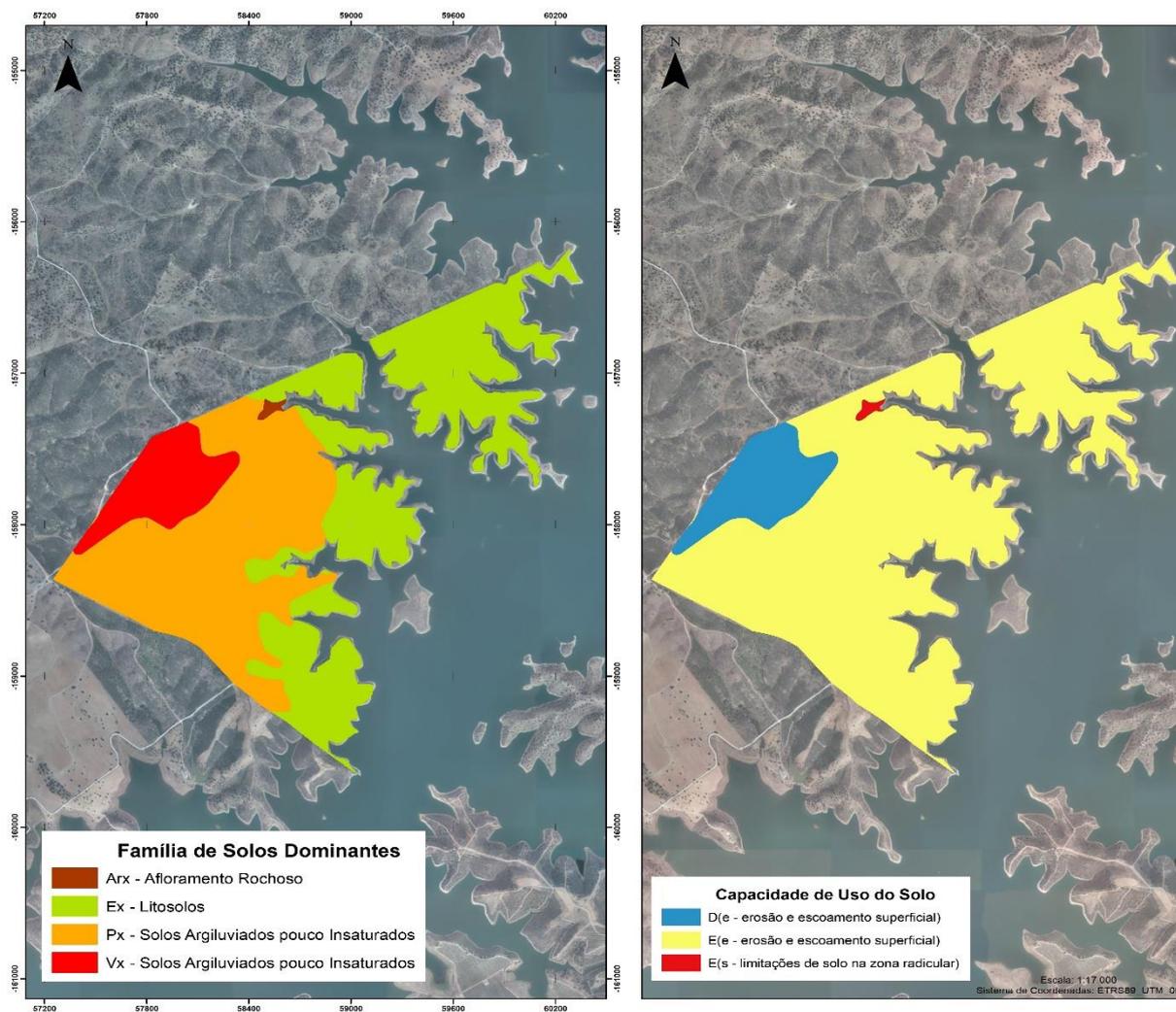


Figura 4 – Caracterização dos solos presentes na exploração e enquadramento das classes da Carta da Capacidade de Uso do Solo. Fonte: *Cardoso (1965); DGADR (2021)*.

3.4.1. Uso agrícola, florestal e pecuário

O capítulo que se segue é uma descrição das culturas agrícolas, florestais e efetivo pecuário presente na exploração. A informação apresentada está incluída no Plano de Gestão Florestal (PGF) da Herdade das Alcarias (Silva, 2012), tendo em conta atualizações recentes, mas também foi recolhida, e atualizada, a partir de visitas à exploração. Começando pelo quadro-geral da exploração, o caso em estudo apresenta a distribuição de ocupação de solo indicadas na Figura 5 e Quadro 3:

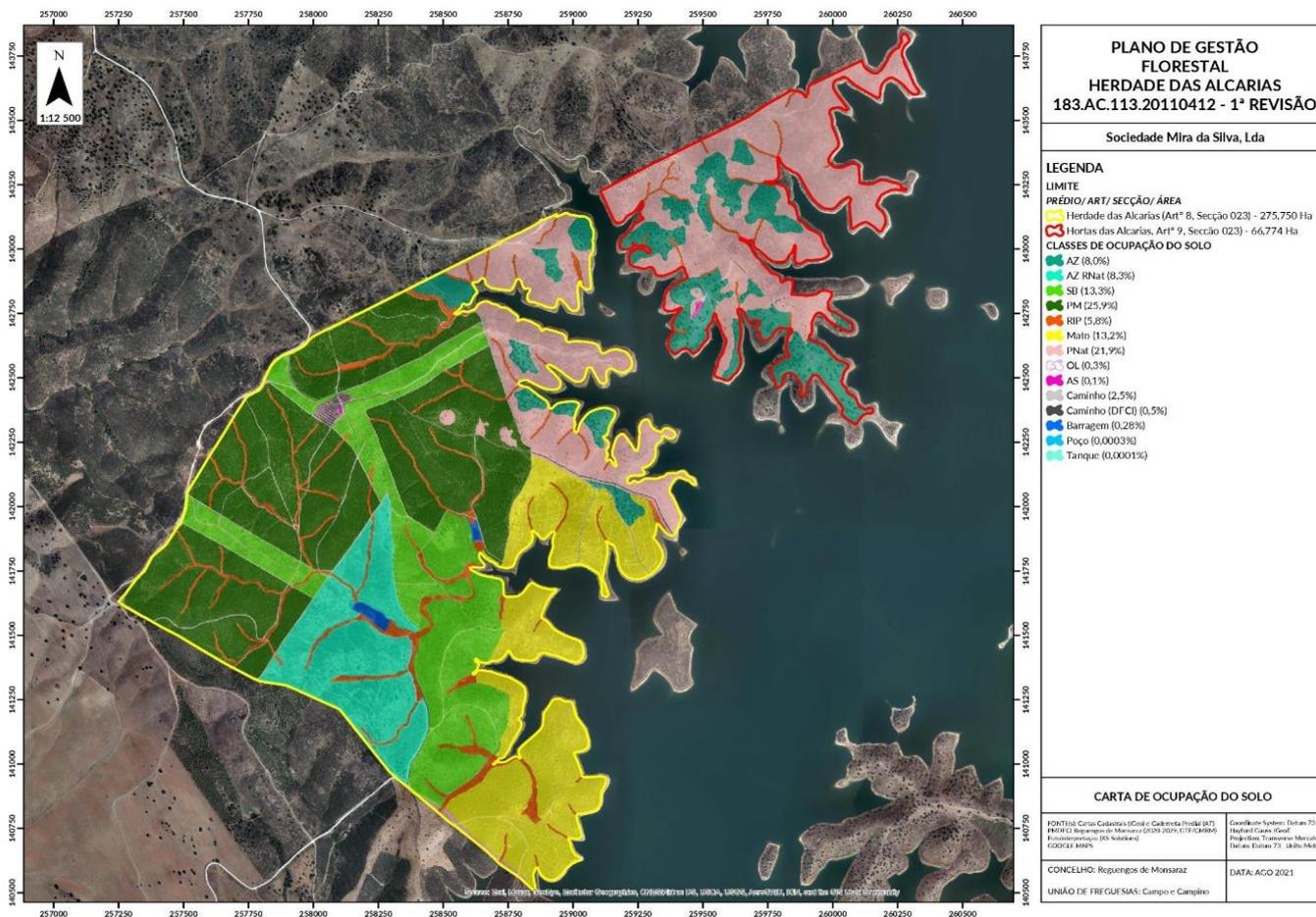


Figura 5 – Planta de ocupação do solo na Herdade das Alcarias, cuja legenda se encontra no Quadro 3. Fonte: Silva (2012).

Quadro 3 – Distribuição da área ocupada na Herdade das Alcarias. Dados fornecidos pela Eng. Patrícia Galante, responsável pelo novo PGF da exploração.

Descrição Geral	Estrato/Substrato	Área (ha)	% UG ³
Superfícies ocupadas por povoamentos puros de azinheira de estrutura regular e irregular e várias densidades	Azinheira (Az)	27,477	8,0%
	Azinheira jovem de regeneração natural (Az RNat)	28,485	8,3%
Superfícies ocupadas por povoamentos puros de sobreiro de estrutura irregular	Sobreiro (Sb)	45,470	13,3%
Superfícies ocupadas por povoamentos puros de pinheiro manso de estrutura regular	Pinheiro manso (Pm)	88,760	25,9%

³ Unidade de Gestão (UG): Unidade territorial delimitada de forma contínua, constituída maioritariamente por espaços florestais, composta por vários talhões, e localizada sobre uma região relativamente restrita do ponto de vista edafoclimático e ecológico (Barbosa, 2014).

Superfícies ocupadas por vegetação arbórea e/ou arbustiva de várias espécies e idades em zonas adjacentes a linhas de água e zonas húmidas	Galerias e matos ripícolas (RI)	19,734	5,8%
Superfícies ocupadas por mato	Matos	45,128	13,2%
Superfícies ocupadas por pastagens naturais (pastoreadas ou não)	Pastagens naturais (PNat)	75,035	21,9%
Total		330,089	96,4%

Procedendo a uma descrição mais detalhada dos dados presentes na Figura 5 e Quadro 3, existem várias parcelas de montado de sobreiro, montado de azinho, pinheiro manso, galerias e matos ripícolas, pastagens naturais e uma parcela de olival tradicional.

De acordo com o Quadro 3, o conjunto de parcelas de sobreiros (*Quercus suber*) correspondem a um povoamento instalado por plantação em 2001 ao abrigo de um projeto de RURIS-FTA. Apresenta um compasso de 4x3 (833 árvores/ha), com uma densidade média atual de 525 árvores/ha. A irregularidade apresentada pelo povoamento (Figura 6) deve-se ao facto de o mesmo ter sido sujeito a algumas retanchas, até se encontrar estabilizado e por forma a cumprir a obrigação contratual existente durante o período de pagamento do Prémio à Perda de Rendimento. De acordo com a amostragem realizada para o novo Plano de Gestão Florestal, as parcelas de sobreiros evidenciam alguns problemas ao nível do seu estado sanitário associados, essencialmente, ao fungo responsável pelo carvão do entrecasco (*Biscogniauxia mediterranea*).



Figura 6 - Observação de parcelas de pinheiro manso (lado esquerdo e direito da figura) a flanquear uma parcela de Sobreiros. Fotografia da autora.

A espécie arbórea dominante na exploração é a azinheira (*Quercus rotundifolia*). Existem dois tipos de parcelas distintas de azinheira (Figura 5). O povoamento puro, de origem natural, (parcelas AZ na Figura 5), tem uma densidade média de 40 árvores/ha e uma estrutura etária regular. Os agentes biológicos que provavelmente mais contribuem para a percentagem de árvores atacadas em todo o estrato são os desfolhadores principalmente da ordem Lepidoptera e/ou fungos, sendo os estragos mais frequentes associados às copas: folhas roídas, desfolha parcial e ramos secos na extremidade destas, ou árvores secas. A este nível, não foi possível identificar apenas um agente causal de origem biológica associado aos estragos existentes. Existe alguma regeneração natural de azinheira (20 plantas/ha) e pouca de sobreiro (5 plantas/ha). A segunda parcela é dominada por azinheiras e ocupa 30,56 ha, o que corresponde a 8,9% da área da exploração. Nesta parcela existe alguma regeneração natural de azinheira e algum mato, detalhado no Capítulo 3.4.2. Este é um povoamento puro de origem natural, com uma densidade média de 45 árvores/ha e estrutura etária irregular. O estrato apresenta bom estado fitossanitário.

O pinheiro manso (*Pinus pinea*) também ocorre na propriedade. Este povoamento foi instalado por plantação em 2001 ao abrigo de um projeto de RURIS-FTA, a um compasso de 4 m x 2 m (1250 árvores/ha), encontrando-se atualmente com um compasso médio 4 m x 4 m (590 a 625 árvores/ha). Em subcoberto, existe ainda alguma regeneração natural de azinheira. O estrato arbóreo apresenta, na generalidade, um bom estado fitossanitário.

O estrato galerias e matos ripícolas (Figura 7), inclui todas as áreas de linhas de água com representatividade na UG. Este estrato encontra-se num estado muito degradado, onde a silva (*Rubus ulmifolius*) e o bunho (*Schoenoplectus lacustris*) representam as espécies predominantes e o catapereiro (*Pyrus bourgaeana*) aparece pontualmente.



Figura 7 – Mato ripícola presente na charca que está localizada na parcela Az RNat. Fotografia da autora.

No caso do estrato correspondente às pastagens naturais (PNat), estas apresentam, em geral, uma diversidade relativa de espécies elevada (Figura 8 a) a c)).



Figura 8 – Zona de pastagens na Herdade das Alcarias. Fotografias cedidas pela Eng. Patrícia Galante. Paralelamente à produção agroflorestal e florestal, a Herdade das Alcarias tem uma área de produção agrícola de 1,24 ha de olival em regime tradicional, instalada há mais de 30 anos. O compasso deste olival é de 7 m x 7 m, sendo a azeitona Galega a variedade que é produzida.

Relativamente à produção animal, parte da área de pastagem é alugada para pastoreio por um rebanho de cerca 300 ovelhas de raça merino.

3.4.2. Caracterização da biodiversidade

Nesta exploração, o montado de azinho e sobro (Figura 9) apresentam-se enfraquecidos e com sintomas avançados de declínio generalizado em alguns locais. Não existem sinais visíveis de doenças ou pragas, podendo o declínio estar associado a práticas de gestão desajustadas no passado ou problemas associados ao solo (ex. fungos do solo como a *Phytophthora cinnamomi* (Belo et al., 2009), percentagem reduzida de nutrientes, entre outros problemas). O sob coberto da exploração encontra-se sem mato muito desenvolvido, sendo dominado por esteva (*Cistus*

ladanifer), por sargaço-branco (*Teucrium fruticans*) e silvas (*Rubus ulmifolius*) ocorrendo também outros arbustos mediterrânicos como o medronheiro (*Arbutus unedo*).



Figura 9 – Parcela de sobreiros (*Quercus suber*). Fotografia da autora.

Em termos de fauna do local, as espécies de vertebrados mais abundantes são o texugo (*Meles meles*), o saca-rabos (*Herpestes ichneumon*), a águia-de-asa redonda (*Buteo buteo*), o coelho-bravo (*Oryctolagus cuniculus*), a raposa (*Vulpes vulpes*) e o javali (*Sus scrofa*). Dentro destas espécies, o coelho-bravo, a raposa e o javali são recursos cinegéticos importantes, ocorrendo também a perdiz-vermelha (*Alectoris rufa*) e a lebre-ibérica (*Lepus granatensis*). Para além das espécies cinegéticas outras espécies de avifauna típicas da região e potencialmente ocorrentes na propriedade poderão ter potencial para atividades de observação de aves.

Relativamente às zonas de proteção legal, embora não esteja incluída em zona de proteção Natura 2000 (ZPE, SIC ou ZEC) (Figura 10), a propriedade encontra-se relativamente próxima (8 km para Norte) da ZPE de Reguengos, e (12 km para Este) da ZPE de Mourão/Moura/Barrancos (ICNF, 2021). Esta proximidade poderá ser aproveitada, com vantagem, para a conservação da biodiversidade e desenvolvimento de serviços culturais na propriedade.

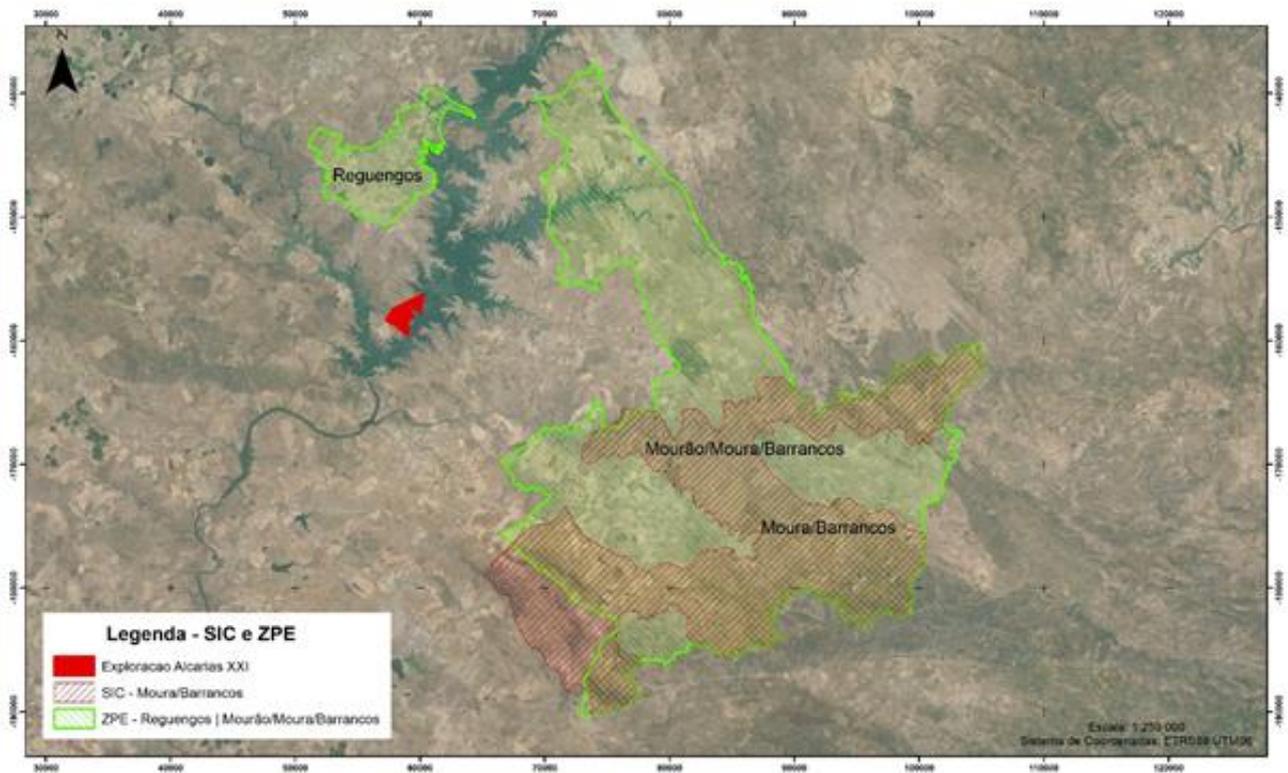


Figura 10 – Enquadramento da exploração relativamente às Zonas com Proteção Legal (SIC, ZPE) mais próximas. Fonte: ICNF (2021)

4. Método

4.1. Caracterização dos serviços de ecossistema e da biodiversidade

Para fazer o cruzamento entre a caracterização da exploração e a implementação de medidas que poderão ser apoiadas nesta nova PAC optou-se pela utilização de uma ferramenta que fosse gratuita e de fácil acesso, e que ao mesmo tempo permitisse avaliar o impacto dos SE num contexto real de uma exploração, tendo em contas as características bióticas e abióticas e as estruturas ecológicas da exploração. Neste caso optou-se pela ferramenta de *software* informático *Ecological Focus Areas (EFA) Calculator*. Esta ferramenta foi desenvolvida em 2015, no âmbito da PAC (2014-2020) que ainda se encontra em vigor, pelo Departamento de Investigação Agrícola e Ambiental (AERU) da Universidade de Hertfordshire no Reino Unido, com fundos do *Joint Research Centre (JRC)* da Comissão Europeia.

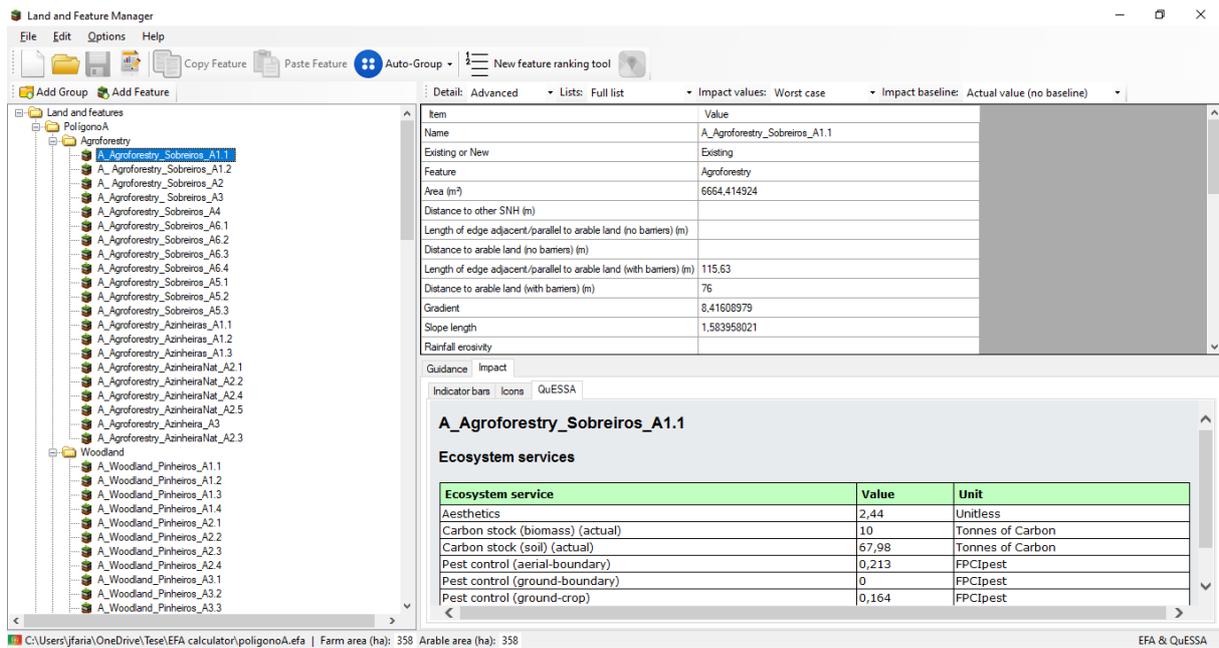


Figura 11 – Disposição da ferramenta EFA Calculator.

Mais de 350 artigos, relatórios e guias foram compilados e revistos, tendo sido convertidos num conjunto de diretrizes, critérios e regras que foram incorporados na base de dados principal que serve de base ao programa informático. Sempre que possível, *frameworks* já estabelecidos foram utilizados, como é o caso da Classificação Internacional Comum de Serviços de Ecossistema (Haines-Young & Potschin, 2017) que foi usado como base para as categorias de impacto dos serviços de ecossistema. Esta ferramenta baseia-se apenas na utilização de Estruturas de Foco Ecológico (EFA) as quais são todas as estruturas existentes da paisagem, sejam estruturas verdes (bosquetes, árvores em linha, sebes, orlas multifuncionais, agroflorestal (montado), entre outras) ou estruturas azuis (valas de drenagem e charcas), que potenciam e proporcionam benefícios ecológicos de forma direta ou indireta. Desde a sua criação, a EFA *calculator* já sofreu algumas evoluções, nomeadamente a introdução de um conjunto de indicadores de serviços dos ecossistemas, os indicadores QUESSA (*Quantification of Ecological Services for Sustainable Agriculture*) (University of Herfordshire, n.d.). Cada estrutura tem então um determinado impacto potencial face aos serviços dos ecossistemas (estética da paisagem, sequestro de carbono, controlo de pragas, entre outros) e à biodiversidade (aves, mamíferos, abelhas, invertebrados) em função da combinação e configuração das suas características (forma, declive, largura, tipo de espécie, entre outros). Com a possibilidade de incluir estes indicadores na avaliação do impacto das estruturas ecológicas presentes nas

explorações, nos SE fornecidos e na biodiversidade envolvente, foi decidido que seria a ferramenta mais útil para o trabalho proposto.

Para utilizar esta ferramenta foi necessário proceder a uma caracterização exaustiva do caso em estudo, a Herdade das Alcarias, considerando nomeadamente as práticas de gestão utilizadas, as características abióticas (clima: temperatura e precipitação; topografia: altitude, declive e orientação das vertentes; geologia e hidrologia: ocorrência de linhas de água, bacias de retenção e solos: tipo de solo, textura de solo) e características bióticas (ocupação do solo e áreas de foco ecológico existentes) (Capítulo 3.4). Para além da informação sobre a propriedade recolhida em gabinete através da ferramenta *Google Earth Pro* e da ferramenta *ArcGIS*, fizeram-se também duas visitas de campo em março e setembro de 2021 onde foi possível realizar entrevistas ao proprietário e ao encarregado da exploração. Estas visitas de campo permitiram confirmar a informação obtida em gabinete, assim como obter outros tipos de informação abiótica (ex: grau de cobertura do solo) ou biótica (ex: presença de espécies polinizadoras, e outras espécies com interesse de conservação).

Após esta caracterização inicial da exploração, foi necessário inserir no *software* todos os polígonos desenhados previamente com a ferramenta *Google Earth Pro* (polígonos correspondentes às áreas de foco ecológico) e caracterizar cada um destes polígonos. Para facilitar a caracterização, e uma vez que a Herdade das Alcarias é constituída por duas parcelas distintas, separadas pela Albufeira do Alqueva, considerou-se um Polígono A e um Polígono B (respetivamente, a maior das duas parcelas e a menor). A caracterização consistiu na divisão dos polígonos A e B em sub-polígonos, de acordo com o uso do solo (pinhal manso, azinheiras, sobreiros, olival, pastagens, etc) e as barreiras físicas que os delimitavam (ex: a presença de linhas de água e estradas) para os quais se mediram 10 variáveis quantitativas (ex: área, comprimento, largura, declive, distância à parcela mais próxima de terra arável, entre outras) e 47 variáveis qualitativas (ex: presença de plantas portadoras de pólen, tipo de vegetação adjacente, contexto urbano (presença de estruturas urbanas nos 500 m em redor da EFA), nível de sonorização (intervalo em dB), textura do solo, geologia, entre outras) que é necessário caracterizar para aplicação da ferramenta EFA. Adicionalmente, foram identificadas estruturas como linhas de água ou outras fontes de água (como por exemplo charcas), assim como estradas e áreas sociais (já que estas últimas podem constituir barreiras físicas à mobilidade de algumas espécies de fauna). Após inserção da informação, procedeu-se então à simulação do cenário “Ponto de Partida” no *software* *EFA Calculator*:

→ **“Ponto de Partida”** é o cenário atual da exploração com base na caracterização inicial na qual se mapearam detalhadamente as áreas de foco ecológico.

Os *outputs* associados à ferramenta EFA, nomeadamente os indicadores QUESSA (ver acima), constituem indicadores de serviços dos ecossistemas: **estética da paisagem, stock de carbono (solo), controlo de pragas das culturas, polinização e erosão do solo**, e ainda como indicador relativo à biodiversidade, o **Índice de Shannon**. Cada sub-polígono apresentará, pois, um valor para cada um dos indicadores estimados em função das suas características físicas (ex: comprimento, largura, área) e características bióticas como por exemplo tipos de vegetação (ex: coberto de herbáceas/arbustivas/arbóreas) existentes.

De seguida apresentam-se uma explicação resumida de como se obteve cada indicador, sendo que as equações, e variáveis utilizadas encontram-se descritas no Anexo B.

Índice de Shannon: a utilização deste Índice baseou-se numa pesquisa bibliográfica realizada pelos criadores do *software*, considerando a possibilidade de ocorrência de grupos de espécies, baseado nos grupos de espécies EUNIS (European Environment Agency, 2015). As espécies a considerar são algas, anfíbios, aves, plantas aquáticas, invertebrados, peixes, fungos, mamíferos, répteis e algumas espécies de plantas terrestres.

Erosão do solo: o cálculo da erosão do solo (unidades: $t\ ha^{-1}\ ano^{-1}$) é feito segundo uma derivação da equação definida por van der Knijff et al. (2000) relativa à equação USLE (equação universal da perda de solo).

Polinização – o cálculo da polinização é desenvolvido segundo a equação de Rega et. al (2016) e é utilizada em combinação com a abordagem utilizada na calculadora EFA. O seu resultado é um indicador (FPCIpoll), que varia entre 0 e 100, que corresponde à adequação da estrutura para os polinizadores.

Controlo de pragas – O parâmetro de controlo de pragas é calculado de acordo com os benefícios do controlo de pragas proporcionado por insetos voadores que se deslocam na estrutura e na sua fronteira. Tal como no caso da polinização, o seu resultado é um indicador (FPCIpest) que varia entre 0 e 100, relativo à adequação da estrutura para o controlo das pragas.

Stock de Carbono (solo) – para o stock de carbono no solo, não é utilizada uma equação, mas sim a combinação de um ou mais parâmetros. Esta combinação traduz os valores de carbono armazenado. Os valores de base para cada estrutura foram derivados a partir dos valores tabelas provenientes do IPCC (2006).

Estética da Paisagem – o valor estético de cada uma das estruturas foi determinado em função de um sistema de pontuação. Esta equação consiste em três fatores positivos (carácter natural; carácter histórico; características do relevo) e três fatores negativos (contexto urbano envolvente; perturbações visuais na linha do horizonte; nível de ruído sonoro) que são somados entre si. Os fatores negativos não variam consoante o tipo de estrutura, mas sim com a sua localização (proximidade ou não) a edifícios, estradas ou outras áreas urbanas. Já os fatores positivos variam consoante as características de cada estrutura.

4.2. Viabilidade económica

Enquanto gestor de uma exploração agrícola, as medidas a implementar têm de ter um objetivo final de viabilidade económica. Deste modo, e em paralelo com o Capítulo 4.1, é necessário aferir quais as fontes de rendimento da exploração em estudo. Após a recolha desta informação, é necessário avaliar quais as medidas com maior relevância em termos de apoios para a próxima PAC 2021-2027, que possam contribuir para o rendimento do caso em estudo, através da melhoria da capacidade de produção e da melhoria ambiental em termos de biodiversidade e SE. No entanto, tendo em conta o período de transição para a nova PAC é até 2023, não estando ainda terminado, existem algumas limitações, podendo não ser possível aceder a documentos que irão delinear o financiamento das medidas relevantes para o fornecimento de SE.

5. Resultados

Após uma caracterização detalhada da exploração, e cruzamento da informação nas ferramentas mencionadas para tal, foram definidos um conjunto de 135 sub-polígonos distintos e barreiras existentes (Figura 12, detalhado no Anexo B), a introduzir no *software* EFAs.

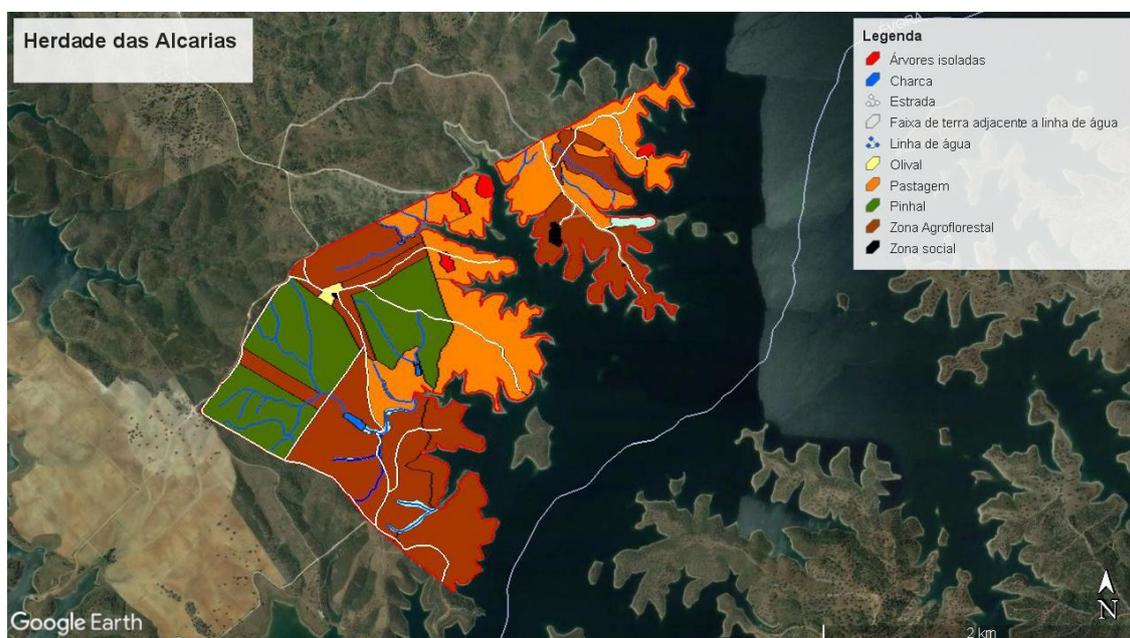


Figura 12 – Representação dos vários sub-polígonos desenhados no caso de estudo, cuja legenda se encontra no Quadro 4. Fonte: *Google Earth Pro*. Data das imagens de satélite: 31/03/2021.

As EFAs consideradas para imputação no *software* foram as seguintes:

Quadro 4 – Estruturas de Foco Ecológico presentes na Herdade das Alcarias, de acordo com a *EFA Calculator*.

Estruturas de Foco Ecológico	Representação da cor associada à Figura 12
Zonas agroflorestais	Marrom
Zona florestais	Verde escuro
Zonas de terra arável (Olival)	Amarelo
Zonas de pastagens	Laranja
Zonas de árvores isoladas	Vermelho
Charcas	Azul
Faixas de terra adjacentes a linhas de água	Verde claro

Após a inserção dos vários polígonos desenhados na *EFA calculator*, é possível obter os outputs mencionados no Capítulo 4, correspondentes a cinco indicadores de SE que estão a ser gerados atualmente, através das EFAs existentes na exploração.

As Figuras 13 a 17 correspondem a uma comparação entre o Polígono A e o Polígono B, no que toca aos cinco indicadores de SE. Devido ao facto de o Polígono B não possuir as EFAs Charcas, Terra arável e Zonas florestais, optou-se pela sua exclusão nas figuras apresentadas de seguida. Deste modo, as EFAs analisadas serão as Faixas de terra adjacentes a água, as Zonas agroflorestais, as Zonas de pastagens e Árvores isoladas. Esta comparação dos diferentes polígonos poderá ser utilizada como forma de direcionar a gestão da propriedade consoante os principais serviços produzidos em cada um dos polígonos. Deste modo, é possível aproveitar os principais SE, não só das diferentes EFAs, como da própria zona em que se encontram.

Os dados utilizados para a comparação entre o Polígono A e B encontram-se no Anexo C.

→ **Comparação entre os dois Polígonos (A, B) e a exploração como um todo (A+B).**

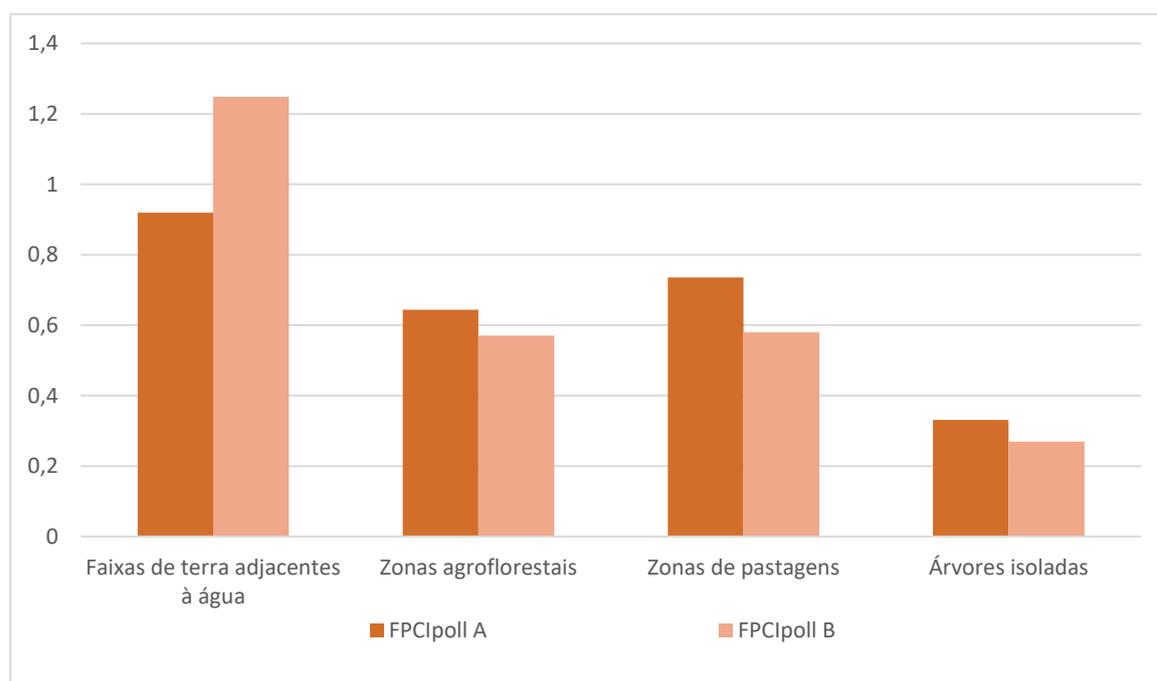


Figura 13 - Comparação do indicador “Polinização”, utilizando um índice (FPCIpoll) que varia entre 0 e 100, entre as várias EFA do Polígono A e B.

A primeira figura que permite comparar os três Polígonos referidos representa o indicador “Polinização” (Figura 13). Este indicador corresponde a um valor em índice (FPCIpoll) que varia entre 0 e 100, e que se refere à adequação da EFA para a presença dos polinizadores. O

valor mais elevado do Índice FPCIpoll corresponde à EFA Faixas de terra adjacentes à água, e em particular no Polígono B. O menor FPCIpoll/ha corresponde às zonas agroflorestais, sendo que a EFA Árvores isoladas também apresenta valores semelhantes, embora ligeiramente superiores, com exceção do Polígono B. Em geral os valores são considerados extramente reduzidos, uma vez que o valor máximo apresentado é 1,25 e o valor máximo possível seria 100.

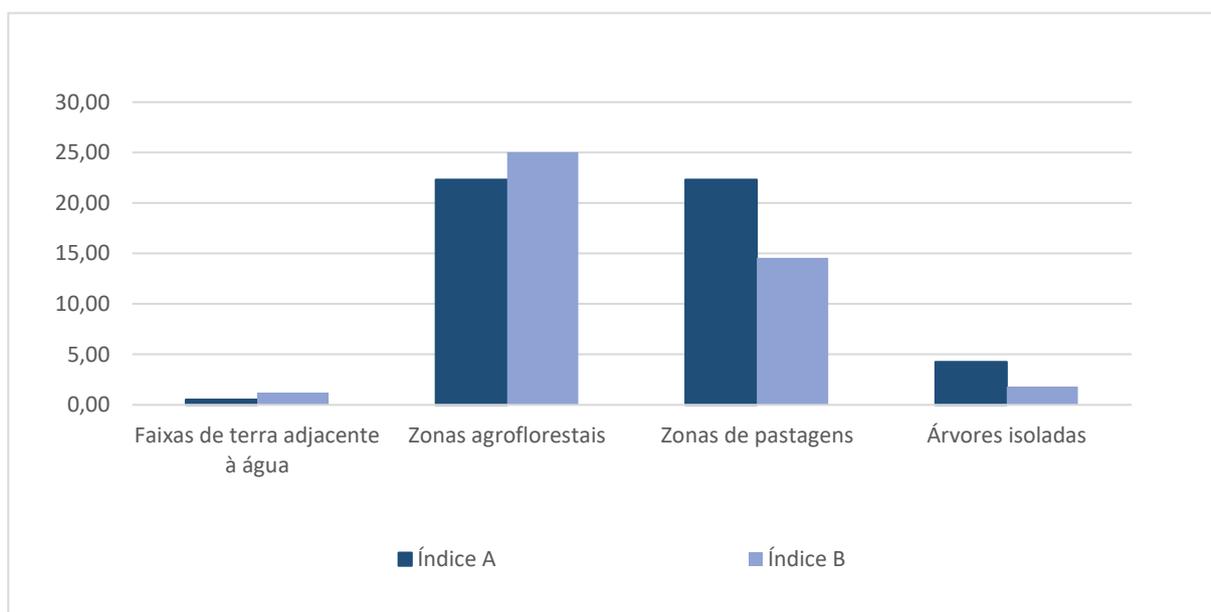


Figura 14 - Comparação do indicador “Estética de Paisagem”, obtido através da soma de fatores associados a cada uma das EFAs, entre as várias EFA do Polígono A e B.

Na Figura 14 pode-se observar o indicador “Estética de Paisagem”, e como este se comporta nos diferentes polígonos. Este indicador é obtido através da soma de vários fatores definidos, os quais podem ter um efeito positivo ou negativo sobre o indicador. O valor em Índice é superior na EFA Zonas agroflorestais (Polígono B). O menor valor corresponde à EFA Faixas de terra adjacentes a água (Polígono A). Neste indicador, apenas a pontuação atribuída aos fatores positivos é que varia consoante a EFA, os fatores negativos variam apenas consoante o contexto no qual a EFA se insere (ex: contexto urbano envolvente). De acordo com os dados incluídos no Anexo C e os resultados apresentados nesta figura, as EFAs Zonas Agroflorestais e Zonas de pastagens são mais valorizadas no indicador “Estética de Paisagem”, do que as restantes estruturas analisadas (ex: Faixas de terra adjacentes à água e Árvores isoladas).

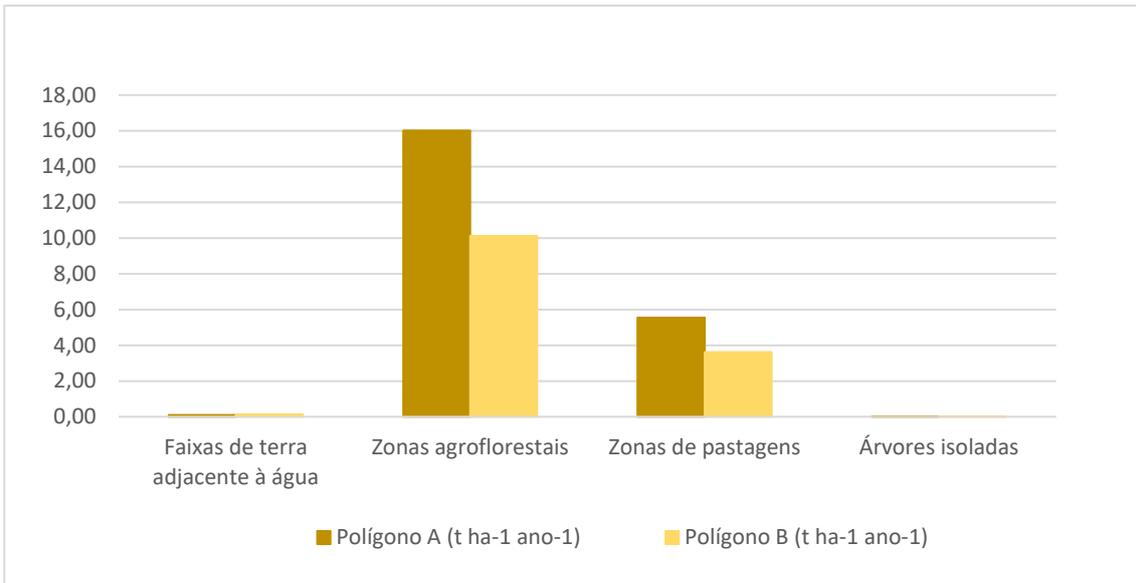


Figura 15 - Comparação do indicador “Erosão do Solo” (t ha⁻¹ ano⁻¹) entre as várias EFA do Polígono A e B.

A Figura 15 apresenta o indicador “Erosão do Solo”, em t ha⁻¹ ano⁻¹, e como este se comporta nos diferentes polígonos. Começando pelo extremo inferior, o menor valor em t ha⁻¹ ano⁻¹ corresponde à EFA Árvores isoladas (em particular, ao Polígono A). O valor superior corresponde à EFA Zonas agroflorestais (Polígono A). Este indicador foi obtido através de uma derivação da equação universal da perda de solo. Uma vez que a erosão do solo é um processo que pode apresentar consequências para a produtividade, quanto menor for a perda de solo por ano, melhor é o resultado do indicador. Neste caso, o Polígono B foi o que obteve melhores resultados pois foram sempre inferiores ao Polígono A. No entanto o SE corresponde ao controlo da erosão, e não à erosão em si, como o indicador está a medir.

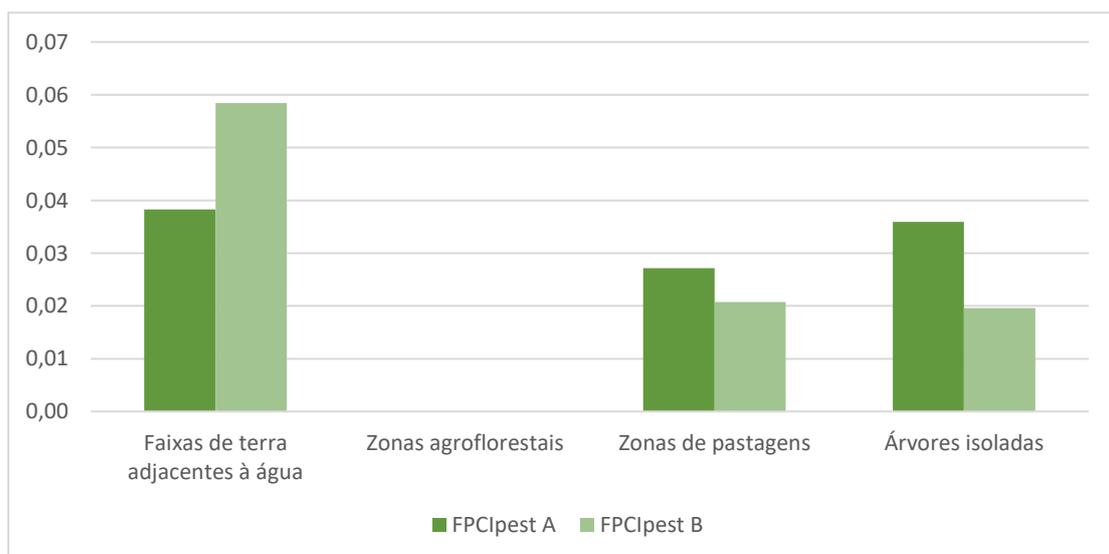


Figura 16 - Comparação do indicador “Controlo de Pragas”, utilizando um índice (FPCIpoll) que varia entre 0 e 100, entre as várias EFA do Polígono A e B.

Na figura apresentada, Figura 16, é possível observar-se o indicador “Controlo de Pragas”, em Índice (FPCIpest). O FPCIpest é obtido através de uma equação segundo equação Rega et al. (2018), a qual resulta num valor de 0 a 100. Permite quantificar os benefícios do controlo de pragas proporcionado por insetos voadores que se deslocam na estrutura e na sua fronteira na escala mencionada, indicando a adequação da estrutura ao controlo das pragas. Tendo em conta os resultados deste indicador, a EFA com o maior valor FPCIpest corresponde às faixas de terra adjacentes a água. Considerando o menor valor, tanto no Polígono A como no Polígono B, este corresponde à EFA Zonas agroflorestais. Uma vez que o valor mais elevado de FPCIpest corresponde a 0,058, é possível aferir que, de acordo com o *software*, tanto o Polígono A como o Polígono B não possuem estruturas com características indicadas para o controlo de pragas por parte de insetos voadores. No entanto é mais provável que estes valores reflitam a distância a zonas de terra arável, onde este SE é útil, e considerando que só cerca de 1ha da propriedade é considerado terra arável.

A Figura 17 refere-se ao indicador “Stock de Carbono no solo” medido em toneladas de carbono armazenado no solo.

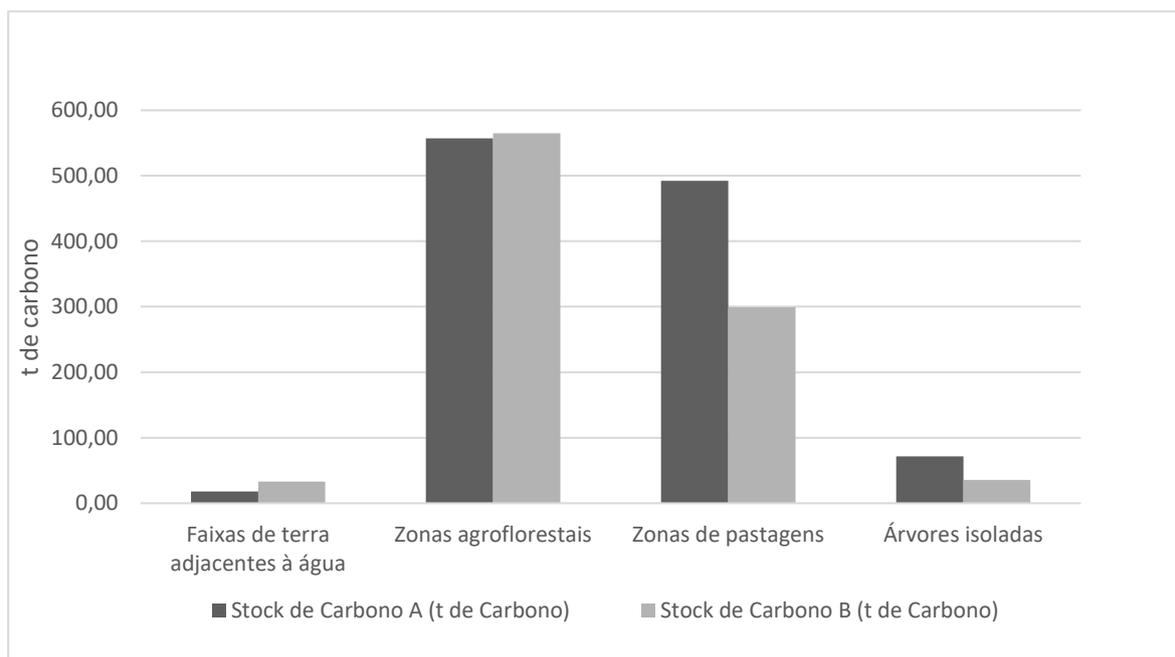


Figura 17 - Comparação do indicador “Stock de Carbono no solo” (t de Carbono no solo) entre as várias EFA do Polígono A e B.

Este indicador é obtido através da combinação de um ou mais parâmetros que traduz os valores de carbono armazenado. Os valores de base para cada estrutura foram derivados a partir dos valores das tabelas provenientes do IPCC (2006). O menor valor em toneladas de C corresponde

à EFA Faixas de terra adjacentes à água. O maior valor em termos de toneladas de Carbono armazenado no solo corresponde às Zonas agroflorestais. À exceção das Zonas de Pastagens, onde a diferença entre os 2 polígonos é de aproximadamente 200 tonelada de carbono armazenado, não existem diferenças significativas entre os 2 polígonos.

Terminando os *outputs* correspondentes aos indicadores QUESSA, temos ainda como *output* do *software* EFA, o Índice de Shannon (detalhado no Capítulo 4 e Anexo B). O valor deste índice para a área total da propriedade corresponde a 0,729.

Para além do Índice de Shannon, foi também recolhida uma lista de mais de 90 espécies de aves nidificantes avistadas na propriedade (ver Anexo C) (ICNF, 2020). Dentro desta lista, foram destacadas apenas as espécies que apresentam um estatuto de “espécie ameaçada”, referidas no Quadro 6, demonstrando a necessidade de conservação da fauna nesta propriedade.

Quadro 5 - Espécies com estatuto ameaçado na herdade das Alcarias, segundo o II Atlas das Aves Nidificantes. Fonte: ICNF (2020).

Espécie de ave	Estatuto em Portugal	Origem⁴
<i>Hieraaetus fasciatus</i> (Águia-perdigueira)	Em perigo	Residente
<i>Aquila chrysaetos</i> (Águia-real)	Em perigo	Residente
<i>Anas strepera</i> (Frisada)	Vulnerável	Residente
<i>Burhinus oediconemus</i> (Alcaravão)	Vulnerável	Residente
<i>Circaetus gallicus</i> (Águia-cobreira)	Quase ameaçado	Migradora Reprodutora
<i>Circus pygargus</i> (Águia-caçadeira)	Em perigo	Migradora Reprodutora
<i>Hieraaetus pennatus</i> (Águia-calçada)	Quase ameaçado	Migradora Reprodutora

Após a caracterização ambiental do caso em estudo, é feita a caracterização financeira da Herdade das Alcarias, através da recolha de vários tipos de dados relativos a atividade económica (Quadro 6).

⁴ Fonte para o estatuto e origem das espécies mencionadas: Sociedade Portuguesa para o Estudo das Aves (SPEA) (2021); Naturdata (2021); Cabral et al. (2005)

Quadro 6 – Listagem das receitas associadas às diferentes atividades económicas da Herdade das Alcaria.

Fontes de receitas	Receitas (€/ano)
Venda de direitos de caça	4000,00
Aluguer de pastagens	6000,00
Prémio à perda de rendimento agrícola na florestação de terras agrícolas (RURIS - QCA III 2000-2006) - elegível até 2023	11800,00
Regime de Pagamento Base e Greening	24000,00
Atividades relacionadas com a apicultura	400,00
Venda de cortiça	100,00
Total	42 300,00

É importante estabelecer que os indicadores utilizados podem ter utilidade para mais do que caracterização dos serviços de ecossistema da propriedade. Com base na revisão bibliográfica das políticas europeias e nacionais (Capítulo 2.3) as principais metas definidas no Pacto Ecológico Europeu esquadram-se dentro destes indicadores, nomeadamente o sequestro de carbono, a adaptação às alterações climáticas (ligado ao controlo da erosão do solo) a redução do uso de pesticidas (ligado ao controlo de pragas) e a conservação da biodiversidade (ligado ao índice de polinização e ao controlo de pragas). O grande desafio permanece em conseguir valorizar todas as ações que possam contribuir para estas metas, dentro do período estabelecido, i.e., até 2030. Por isso, embora existam várias estratégias delineadas e enquadradas no Pacto Ecológico Europeu, que propõem planos de ação gerais, é necessário que haja instrumentos financeiros capazes de suportar os investimentos adicionais que os agricultores e proprietários de terras têm de fazer para ser possível alcançar estas metas. O PEPAC será um dos principais instrumentos financeiros em Portugal para o investimento na questão do ambiente, sendo que já existe informação disponibilizada pela GPP relativa ao Plano Financeiro do PEPAC (Quadro 8).

O Quadro apresentado em seguida subdivide-se nos dois principais fundos que financiam a PAC, o FEAGA e o FEAGER, correspondendo ao 1º e 2º Pilar, respetivamente. Subdivide-se ainda em quatro eixos principais: Eixo A - Rendimento e Sustentabilidade; Eixo B - Abordagem Setorial Integrada; Eixo C - Desenvolvimento Rural; Eixo D - Abordagem Territorial Integrada, com o intuito de responderem aos objetivos delimitados no PEPAC. Este quadro foi adaptado para incluir apenas as medidas com interesse para a introdução ou conservação, direta ou indiretamente, de práticas que fomentam a capacidade produtiva, os SE e a biodiversidade, entre outras medidas relevantes às atividades praticadas no caso de estudo.

Quadro 7 – Plano Financeiro do Plano Estratégico da PAC para 2023-2027, em milhões de euros.
Adaptado de GPP (2021a).

	Total	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029
PEPAC PT	6 833,6	982,0	990,8	1 440,6	1 449,3	1 364,3	311,0	295,6
1º Pilar - FEAGA	3 987,2	798,6	807,4	816,2	825,0	740,0	-	-
Eixo A - RENDIMENTO E SUSTENTABILIDAD E	3 487,2	698,6	707,4	716,2	725,0	640,0		
A.3 SUSTENTABILIDAD E (Ecorregime)	873,5	175,0	177,0	179,0	181,0	161,5	-	-
A.3.1 - Agricultura Biológica (Conversão e Manutenção)	390,2	76,0	78,0	80,0	82,0	74,2	-	-
A.3.3 - Gestão do Solo	92,8	19,0	19,0	19,0	19,0	16,8	-	-
A.3.3.1 - Maneio da Pastagem Permanente	63,5	13,0	13,0	13,0	13,0	11,5	-	-
A.3.3.2 -Promoção da Fertilização Orgânica	29,3	6,0	6,0	6,0	6,0	5,3	-	-
A.3.6 – Práticas promotoras de biodiversidade	73,2	15,0	15,0	15,0	15,0	13,2	-	-
2º Pilar - FEADER	2 846,4	183,4	183,4	624,4	624,4	624,4	311,0	295,6
Eixo C - DESENVOLVIMENT O RURAL	2 097,3	83,6	83,6	474,5	474,5	474,5	261,0	245,6
C.1 GESTÃO AMBIENTAL E CLIMÁTICA	779,8	70,6	70,6	208,0	208,0	208,0	7,4	7,4
C.1.1 - Compromissos Agroambientais e Clima	326,8	58,0	58,0	65,4	65,4	65,4	7,4	7,4
C.1.1.1 - Uso Eficiente dos Recursos Naturais:	52,8	10,6	10,6	10,6	10,6	10,6	-	-
C.1.1.1.1 - Conservação do solo	26,5	5,3	5,3	5,3	5,3	5,3	-	-
C.1.1.1.1.1 Sementeira Direta	4,5	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	-	-
C.1.1.1.1.1.2 Enrelvamento;	11,5	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	-	-
C.1.1.1.1.1.3 Pastagens Biodiversas	10,5	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	-	-
C.1.1.1.2 - Uso eficiente da água	26,3	5,3	5,3	5,3	5,3	5,3	-	-
C.1.1.2 - Manutenção de sistemas extensivos com valor ambiental ou paisagístico.	122,5	24,5	24,5	24,5	24,5	24,5	-	-
C.1.1.2.1 - Montados e Lameiros	31,0	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	-	-

C.1.1.3 - Mosaico Agroflorestal	60,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	-	-
C.2 INVESTIMENTO E REJUVENESCIMENTO	727,1	-	-	145,9	145,9	145,9	145,9	143,5
C.2.1 – Investimentos na Exploração Agrícola	502,1	-	-	100,9	100,9	100,9	100,9	98,5
C.2.1.2 - Investimento Agrícola Produtivo- Desempenho Ambiental	139,0	-	-	27,8	27,8	27,8	27,8	27,8
C.2.1.3 - Investimento não produtivo	27,6	-	-	6,0	6,0	6,0	6,0	3,6
C.3 SUSTENTABILIDADE DAS ZONAS RURAIS	426,5	-	-	87,2	87,2	87,2	87,2	77,7
C.3.2 – Silvicultura Sustentável	275,5	-	-	57,0	57,0	57,0	57,0	47,5
C.3.2.1 - Florestação de Terras Agrícolas e não-agrícolas	69,7	-	-	14,1	14,1	14,1	14,1	13,2
C.3.2.2 - Instalação de Sistemas Agroflorestais	3,4	-	-	0,8	0,8	0,8	0,8	0,3
C.3.2.5 - Promoção dos Serviços de Ecossistemas	64,7	-	-	13,3	13,3	13,3	13,3	11,4
C.3.2.6 - Melhoria do valor Económico das Florestas / Melhoria da Resiliência e valor Ambiental das florestas	15,2	-	-	3,3	3,3	3,3	3,3	2,0
C.3.2.7 - Gestão da Fauna Selvagem	2,8	-	-	0,6	0,6	0,6	0,6	0,3

6. Discussão de resultados

A discussão de resultados irá seguir a mesma ordem com que os resultados foram apresentados, para efeitos de fluidez de texto.

6.1. Caracterização dos serviços de ecossistema e da biodiversidade

Começando por analisar os principais SE a serem fornecidos na Herdade das Alcarias, é necessário recapitular os cinco indicadores apresentados no método:

- Polinização;
- Estética de paisagem;
- Erosão do solo;
- Controlo de pragas;
- Stock de Carbono no solo;

De acordo com as definições apresentadas no Capítulo 1.1, a polinização corresponde a um serviço de regulação e suporte, assim como o controlo de erosão do solo, o controlo de pragas e o sequestro de carbono no solo (correspondente ao indicador “Stock de Carbono”). A estética de paisagem enquadra-se num serviço cultural.

Tendo em conta os resultados obtidos (Figura 13 a Figura 17), conclui-se que a EFA com maior contribuição para os diferentes SE são as zonas agroflorestais. Estas zonas correspondem ao montado da exploração, não se tendo feito a diferenciação entre as parcelas de azinheira e as parcelas de sobreiro. Por outro lado, as EFAs que menos contribuíram foram as árvores isoladas e as faixas de terra adjacentes à água. No entanto estas também correspondem às áreas mais pequenas da propriedade e por isso é que em termos absolutos são as estruturas com menor contribuição. É também importante notar que, apesar de a EFA faixas de terra ter obtido resultados reduzidos no indicador “Stock de carbono”, e no indicador “Estética de Paisagem”, obteve resultados superiores no indicador de “Polinização” e “Controlo de pragas”. A aptidão deste tipo de estruturas para a polinização e para o controlo de pragas pode ser explicado pela diversidade florística apresentada, que contribui com alimento e habitat para os insetos polinizadores e auxiliares de culturas, traduzindo-se numa forma natural de controlo de pragas (Mateos-Fierro et al., 2021). Tendo em conta o método seguido, a EFA correspondente às faixas de terra adjacentes a água corresponde ao estrato de galerias e mato ripícola. De acordo com Capítulo 3.4.1, este estrato encontra-se significativamente degradado, podendo por isso contribuir para valores inferiores no indicador “Estética de Paisagem”.

Analisando a comparação entre o Polígono A e o Polígono B, é claro que o Polígono B obteve resultados superiores ao Polígono A em todos os indicadores de SE, com exceção do indicador “Erosão do solo”. Ao contrário dos outros indicadores, quanto mais baixo for o valor do indicador “Erosão do solo”, mais a estrutura estaria a contribuir para o serviço de controlo de erosão. De acordo com García-Ruiz (2010), a geologia, topografia e clima assim como as alterações do uso do solo e o tipo de cobertura do solo/cultura são os principais fatores a contribuírem para o aumento da erosão. Considerando apenas a cobertura do solo/cultura, as zonas de terra arável e as zonas de florestas de coníferas são indicadas como as zonas mais graves em termos de escoamento superficial e erosão (Nunes et al., 2011). No entanto, o SE decorre da presença de coberto vegetal, que diminui o potencial de erosão. Seria por isso necessário medir em quanto é que esse coberto reduz a erosão face a uma erosão potencial sem coberto e com o mesmo declive. Só assim poderia ser possível determinar que tipo de coberto vegetal e consequentemente que tipo de EFA estaria a contribuir mais para o SE de controlo de erosão. Ou seja, esta ferramenta apenas nos indica a erosão numa dada zona, e não a capacidade de controlo da mesma.

Uma vez que não foi possível encontrar outros trabalhos com os quais seja possível comparar os valores obtidos utilizando o método da EFA *calculator*, optou-se por demonstrar que efetivamente existe o risco de erosão na zona onde a Herdade das Alcarias está inserida. A Figura 18 representa o enquadramento do caso em estudo nas Áreas com risco de erosão, nas Áreas de infiltração máxima, e tendo em conta as Cabeceiras das linhas de água e as faixas de proteção, parâmetros definidos na Rede Ecológica Nacional de Reguengos de Monsaraz. É possível observar que toda a exploração se encontra numa zona de risco de erosão, mas não numa área de infiltração máxima. As áreas de infiltração são áreas estratégicas na proteção e recarga dos aquíferos, assegurando também a infiltração e encaminhamento na rede hidrográfica das águas da precipitação; já as áreas de risco de erosão, correspondem a áreas que “devido às suas características de solo e de declive, estão sujeitas à erosão excessiva de solo por ação do escoamento superficial” (definido no *Decreto-Lei N.º 124/2019 de 28 de Agosto, que altera o regime jurídico da Reserva Ecológica Nacional*). Assim, de acordo com a Figura 18 está estabelecido que existe algum risco de erosão na propriedade e de acordo com a EFA *calculator*, chega a $16 \text{ t ha}^{-1} \text{ ano}^{-1}$.

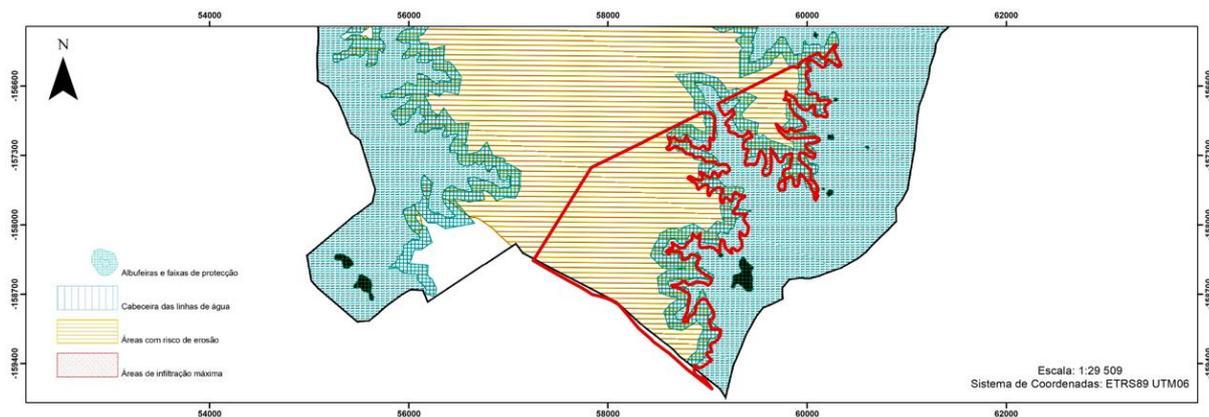


Figura 18 – Enquadramento da Herdade das Alcarias na Reserva nas Áreas com risco de erosão, Áreas de infiltração máxima e cabeceiras das linhas de água que se encontram na Reserva Ecológica Nacional. Fonte: *CCDR Alentejo (2021)*.

Os principais SE fornecidos segundo a EFA *calculator* correspondem a serviços de regulação e suporte, sendo as zonas agrofloretais (montado de sobro e montado de azinho), as estruturas com maior contributo. Tendo em conta a importância do montado no caso de estudo – corresponde a mais de 30% da área ocupada – e na região onde este se insere (Alentejo), é necessário investir na gestão do uso do solo e nas principais práticas agrícolas que poderão continuar a contribuir para o fornecimento de SE (Salomé et al., 2016), onde a desertificação, e consequentemente a perda da capacidade produtiva, é um desafio cada vez mais presente. Estas práticas podem incluir o atraso na limpeza do coberto arbustivo e limitar a carga animal na pastagem – em casos onde esta é excessiva (Arosa et al., 2017). Deste modo, a degradação do solo devido ao uso de máquinas e ao pastoreio excessivo é reduzida, o que permite o controlo da perda de solo e consequentemente o controlo da erosão (Hancock et al., 2020). Na eventualidade da Herdade das Alcarias possuir gado próprio, e uma vez que é pastoreada por um rebanho de ovelhas, é necessário ter em conta estas práticas. Por outro lado, a redução do uso de máquinas também iria influenciar as emissões de carbono, sendo que fatores como a fixação de carbono específico de cada cultura, a gestão dos resíduos de culturas e até o próprio tipo de solo, também influenciariam o sequestro de carbono no solo (Gaiser et al., 2009). Outra prática agrícola que poderá contribuir para dois dos serviços de ecossistema mencionados, controlo de pragas e polinização, é a utilização de faixas florísticas. Dependendo de fatores como a diversidade de espécies, o tempo desde a sua implementação e o contexto paisagístico, o controlo de pragas, por exemplo, pode ser melhorado em 16%, de acordo com Albrecht et al. (2021). No entanto, este tipo de práticas poderá ter mais impacto em explorações com maior área agrícola, onde a presença de pragas e o contributo da polinização é de extrema importância.

Para o caso da Herdade das Alcarias, onde praticamente não existem áreas agrícolas, o aumento destes dois SE não terá grande relevância.

Em suma, os resultados obtidos parecem estar desajustados e não têm em conta o contexto do caso em estudo, uma propriedade com muita área agroflorestal, florestal e de pastagem e pouca área agrícola. Na verdade, o próprio objetivo da ferramenta, auxiliar o agricultor no cumprimento da medida do pagamento verde (correspondente à manutenção de EFAs em pelo menos 5% da área arável da exploração agrícola para explorações com áreas superiores a 15 hectares) não faz sentido em casos onde toda a exploração será elegível, como acontece com a Herdade das Alcarias. Ou seja, existe uma limitação no uso da ferramenta em propriedades pouco direcionadas para a produção agrícola. Este é o caso da Herdade das Alcarias, mas também de diversas outras explorações que apresentam características limitantes em termos de produção. Esta informação deve ser tida em conta no desenvolvimento deste tipo de ferramentas de apoio à decisão, e ainda na formulação de medidas de financiamento que em nada acrescentam a explorações que já contribuem com uma enorme biodiversidade e fornecimento de serviços de ecossistema de forma “natural”.

No caso da gestão da biodiversidade e da fauna presente na Herdade das Alcarias, os resultados correspondentes a estes temas são o Índice de Shannon e a lista de espécies de aves avistadas na zona da propriedade (Quadro 5 e Anexo C).

De acordo com a definição do Índice de Shannon (ver Anexo B), quanto mais perto de 0, menor será a diversidade de espécies na amostra, o que neste caso implica uma menor biodiversidade. Tendo em conta que os resultados apresentados no capítulo anterior estão relativamente perto de zero, é possível aferir que a Herdade das Alcarias apresenta uma biodiversidade analogamente baixa. Isto poderá ser explicado pela ausência/presença reduzida de estruturas que contribuem para a biodiversidade, nomeadamente que contribuam para a presença de espécies polinizadoras. De acordo com a EFA *calculator* (Figura 23) estes tipos de estruturas correspondem a árvores em linha, sebes ou faixas arborizadas e charcas. Por outro lado, o grupo de espécies utilizado como base para o cálculo deste Índice é com base no Sistema Europeu de Informação sobre a Natureza (do inglês EUNIS) (European Environment Agency, 2015), não estando por isso ajustada ao contexto nacional. Os resultados obtidos baseiam-se, então, em dados que não têm em conta a ocorrência dos vários tipos de espécies, comuns na exploração, mencionadas no Capítulo 3.4.2, Quadro 5, e na lista presente no Anexo C Anexo . Isto poderá indicar mias uma vez, uma limitação no uso deste *software*. Ou seja, embora o Índice de

Shannon indique um nível de biodiversidade extremamente reduzido, na realidade, o cenário na Herdade das Alcarias aparenta ser positivo.

Um estudo de 2017 demonstrou que a biodiversidade na exploração pode ser influenciada pela conjugação de três fatores, nomeadamente esquemas de compensação ecológica (a qual é utilizada para contrapor a mitigação da biodiversidade e dos SE devido às alterações do uso do solo, através da compensação no sentido de aumentar estes noutras áreas), opções de gestão (ex: não-utilização de herbicidas ou inseticidas) e características da própria exploração (ex: altitude) (Stoeckli et al., 2017). Na Herdade das Alcarias, a compensação ecológica poderia resultar da utilização dos indicadores de SE analisados neste trabalho, escolhendo opções de gestão que favorecessem esses mesmos serviços de ecossistema. No caso do montado, um estudo de Pinto-Correia et al. (2018) demonstrou que o conjunto de práticas utilizadas poderá não influenciar a biodiversidade geral da exploração, e sim, que diferentes grupos de espécies reagem de forma diferente a práticas de gestão específicas. Por exemplo, em parcelas onde o pastoreio é menos intensivo, verificou-se uma maior riqueza de espécies *fungi*, mas em oposição, uma menor riqueza de espécies de aves. Estes resultados são indicativos de que mesmo práticas de gestão mais extensivas, como é o caso da Herdade das Alcarias, poderão resultar em diferentes tipos de biodiversidade, não sendo necessariamente um aspeto negativo. Para além disso, já existem algumas ferramentas que permitam avaliar o nível de biodiversidade na exploração agrícola, como o *software* utilizado, e outras (Birrer et al., 2014; Quinn et al., 2013; von Haaren et al., 2012), que apesar de ainda não serem totalmente representativas do contexto real, poderão dar uma ideia dos diferentes níveis de biodiversidade presente. Esta informação poderá então servir como base para alterações futuras, no sentido de proporcionar um maior equilíbrio entre espécies vegetais e animais das explorações.

Como mencionado, um dos fatores a contribuir para este cenário real positivo é a abundância da avifauna avistada na quadrícula onde a Herdade das Alcarias se insere (Quadro 5). Esta presença abundante pode ser explorada enquanto SE cultural, através de investimento em atividades relacionadas com a observação de aves. A observação de aves é considerada como “uma das vertentes mais ecológicas e sustentáveis do turismo da vida selvagem” (Connell, 2009). Ao mesmo tempo pode ser considerado um serviço de ecossistema (Haines-Young & Potschin, 2017) com um interesse social crescente (Kronenberg, 2014). Poderá então haver interesse em apostar neste tipo de serviço, que leva o proprietário a investir na conservação da avifauna presente na sua propriedade, conservando a biodiversidade, contribuindo para um

serviço de ecossistema cultural e garantindo ao mesmo tempo algum retorno financeiro sobre a forma de turismo e atividades associadas.

6.2. Viabilidade económica

Para evitar a degradação dos SE, e, de acordo com o mencionado no Capítulo 2.2.1, para introduzir, explorar ou conservar SE, principalmente aqueles que não apresentam um benefício tangível (SE de regulação e suporte), são necessários apoios económicos por parte de políticas/medidas de incentivos. O principal apoio será da PAC, um dos instrumentos com mais poder sobre as práticas de utilização do solo, e, conseqüentemente, com um impacto significativo na biodiversidade e SE de cada Estado-Membro (Simoncini et al., 2019). Concretamente no próximo quadro-comunitário, os pagamentos associados à área do ambiente estarão associados a medidas agroambientais e climáticas (no 1º Pilar) e aos Ecorregimes (no 2º Pilar). Os instrumentos agroambientais são necessários para apoiar o desenvolvimento sustentável das zonas rurais e para responder à crescente procura de serviços ambientais por parte da sociedade. Os pagamentos concedidos ao abrigo de medidas agroambientais incentivam os produtores a servir a sociedade no seu conjunto, introduzindo ou continuando a aplicar métodos de produção agrícola compatíveis com a proteção e melhoria do ambiente, da paisagem e das suas características, dos recursos naturais, do solo e da diversidade genética (Eurostat, 2021).

De acordo com as limitações mencionadas no Capítulo Método, até à data, ainda não é possível obter valores atualizados por hectare para as medidas contempladas no novo quadro-comunitário. Deste modo, o plano estratégico será de acordo com a informação disponibilizada até agora (GPP, 2021c), considerando que o PEPAC ainda se encontra no processo de consulta alargada.

6.3. Plano estratégico

O plano estratégico terá que ter em conta duas vertentes, económica e ambiental, abordando as medidas do PEPAC 2023-2027 que poderão contribuir a curto e médio-longo prazo para o investimento na exploração. Uma vez que já são conhecidas as medidas do PEPAC, é expectável que a candidatura às mesmas seja possível já no próximo ano de 2022, apesar das datas indicativas no

Quadro 7.

Em primeiro lugar, é necessário melhorar as condições produtivas. O rendimento da Herdade das Alcarias é relativamente baixo, como se pode observar no Quadro 6, uma vez que os sistemas de produção apresentam sinais de declínio (montado) e subprodução devido às condições pouco favoráveis de densidade e crescimento de plantas (zonas florestais). O declínio do montado e o problema da subprodução têm de ser resolvidos, ou no mínimo melhorados, para ser possível aumentar a capacidade produtiva da exploração e, conseqüentemente, o rendimento da exploração. Para tal deve-se proceder ao investimento nas áreas afetadas, com capital próprio, ou, se possível, através de medidas de apoio que possam ser enquadradas nas condições existentes na Herdade das Alcarias. Com as devidas alterações ao nível do controlo de pragas e doenças, gestão da densidade das plantas, do solo e do pastoreio, poderá ser possível um aumento de rendimento, o qual em conjunto com os apoios comunitários, poderá ser reinvestido na propriedade com o principal objetivo de conservar e aumentar a biodiversidade presente, ao mesmo tempo diversificando os SE já produzidos.

→ **Plano a curto-prazo:**

A prioridade a curto prazo, isto é, para o próximo ano de 2022 seria a **redução da densidade dos povoamentos de pinheiro manso**, reduzindo-se a densidade de árvores. Atualmente, estes povoamentos, localizados no Polígono A e visíveis na Figura 6, com uma dimensão média aproximada de 15 ha, 7 ha e 8 ha, apresentam com um compasso médio 4 m x 4 m (590 a 625 árvores/ha). O objetivo destes povoamentos é a produção de fruto (pinha), que não é possível em situação de densidade de árvores tão elevada (Costa et al., 2008). Deste modo, a redução da densidade para cerca de 200 árvores/ha, em conjunto com o encaminhamento das árvores pela sua desramação irá melhorar as condições de produção destes povoamentos. Para concretizar estas operações será necessário apoio financeiro, por exemplo através da **medida C.3.2.5 - Promoção dos serviços de ecossistema** (GPP, 2021b):

- Objetivo da medida: Adaptação das florestas, e outras formações vegetais com interesse para a conservação, às alterações climáticas, através de operações silvícolas que promovam o aproveitamento da regeneração natural, a alteração da composição, estrutura ou densidade dos povoamentos e a regeneração dos solos.
- Custos elegíveis: Custo com operações silvícolas, incluindo o aproveitamento da regeneração natural, a redução de densidades e desramações.
- Taxa de apoio: 75%, até um investimento máximo de 250 000€.

A correção da densidade destas parcelas irá promover a produção do fruto, promovendo zonas sustentáveis economicamente e garantindo, ao mesmo tempo, as condições adequadas para a prevenção do risco de incêndio (de notar que a exploração se encontra na zona de risco crítico segundo o PROF), enquanto serviço de ecossistema. Por outro lado, a redução do número de árvores poderia aumentar o risco de erosão, apesar das zonas florestais apresentarem um valor reduzido neste indicador (Figura 15), e diminuir a capacidade de sequestro de carbono, outro indicador cujas zonas florestais apresentam o maior valor (Figura 17). Uma vez que o objetivo é renovar o povoamento e continuar a contribuir para a produção destes SE, propõe-se no ano seguinte (2023) **plantar uma linha de sobreiros na linha intermédia** na qual foram retiradas as árvores. Deste modo minimizam-se os processos de erosão e desertificação, contribui-se para a capacidade de sequestro de carbono e criam-se mais fontes de rendimento futuras, nomeadamente a produção de cortiça. De acordo com a análise às Fichas de Intervenção do GPP, a medida C.3.2.2 - Instalação de sistemas agroflorestais é a que melhor se enquadra como apoio a estas operações.

- Objetivo da medida: Apoio à instalação, regeneração ou renovação de sistemas agroflorestais de carácter extensivo, com recurso a espécies bem-adaptadas às condições locais.
- Custo elegíveis: Custos de implantação, incluindo materiais florestais de reprodução, análises de solos, preparação do solo, regas, micorrização, mão-de-obra, fertilização, [cobertura do solo com prado, composto por mistura de espécies herbáceas com predomínio de leguminosas], protetores individuais das plantas, ou redes de proteção, e retanchar, bem como os custos associados à regeneração ou renovação de sistemas agroflorestais.
- Taxa de apoio: 70%, até um investimento máximo de 250 000€.

Esta medida apresenta uma limitação de densidade, sendo que os povoamentos florestais não podem ultrapassar o limite de 80 a 250 árvores/ha, limite esse respeitado nas parcelas mencionadas.

Por último, é necessário **intervir nas áreas agroflorestais** correspondentes ao montado. Como se pode constatar no início deste capítulo, as zonas agroflorestais são aquelas que contribuem para o maior número de SE na Herdade das Alcarias. Desde serviços de regulação e suporte, como por exemplo o sequestro de carbono e o controlo de erosão, a serviços culturais, como a estética da paisagem, e ainda a produção de bens no caso do montado de sobreiro, sobre a forma

de cortiça – correspondente a uma das fontes de rendimento da exploração. No entanto, e em particular o montado de sobreiro, apresenta sinais de declínio (Figura 9) e com alguns problemas fitossanitários. Devido à importância significativa destas áreas para a exploração, e ao estado geral que estas apresentam, uma intervenção nos próximos 3 anos é necessária para as recuperar. As áreas de montado de azinho também apresentam algum declínio, embora menor que as áreas de sobreiro, propondo-se uma intervenção apenas nos próximos 4-6 anos. Após a análise das medidas financiadas pelo GPP, é possível verificar que existe apenas uma medida referente aos sistemas agroflorestais, como é o caso do montado, que apoia intervenções em explorações que não possuam gado próprio. Isto significa que as restantes medidas exclusivas dos sistemas agroflorestais têm como condição de acesso o pastoreio de gado próprio nas parcelas elegíveis. Uma vez que a Herdade das Alcarias não possui gado próprio, a medida a apoiar a intervenção nas parcelas de montado deverá ser a medida C.3.2.2 - Instalação de sistemas agroflorestais. As condições desta medida já foram mencionadas anteriormente, sendo apenas referido de seguida quais os principais objetivos da intervenção nestas parcelas de montado.

- Montado de sobreiro: Controlar a propagação do fungo associado à doença do carvão do entrecasco, através da correção da fertilização e do pH do solo, assim como a poda sanitária e a remoção de todo o material infetado (INIAV, 2018). De seguida proceder à proteção da regeneração natural presente nestas parcelas.
- Montado de azinho: É necessário analisar qual a causa do declínio do montado, em particular nas parcelas onde a regeneração natural é menor (parcela AZ na Figura 5), uma vez que não foi identificado um agente biológico responsável. É também necessário proteger a regeneração natural, proceder à poda e remoção do material que se apresenta afetado, e ao controlo do mato presente.

→ **Médio-longo prazo**

Após as principais intervenções referidas, e fazendo-se a transição entre as necessidades económicas da exploração e as necessidades ambientais, seria necessário **intervir no estrato correspondente às galerias ripícolas**. Este estrato encontra-se degradado, com crescimento excessivo de vegetação (exemplo da Figura 7), propondo-se uma intervenção, nos próximos 5 anos, que o recupere e regenere. Este tipo de vegetação nas margens das linhas de água apresentam uma elevada importância ecológica, pois contribui não só para o fornecimento de SE com a regulação da qualidade da água, a prevenção de inundações, o controlo climático e o

aprovisionamento de bens e habitats (Dunea et al., 2021), como também para a manutenção e conservação da biodiversidade local (Méndez-Toribio et al., 2014). Este estrato corresponde, no Capítulo 3.4.1, à EFA faixas de terra adjacentes a linhas de água, a qual obteve maior valor no indicador “Controlo de pragas” (Figura 15) e “Polinização” (Figura 13). Esta intervenção poderá ser apoiada pela medida A.3.6 - Práticas promotoras da biodiversidade, a qual “vem de forma direta ou indireta reconhecer os serviços de ecossistema e a biodiversidade associada prestada por elementos com interesse ecológico e ambiental (...), permitindo assim a sua promoção enquanto elementos de uma gestão sustentável da superfície agroflorestal.” (GPP, 2021a).

- Objetivo da medida: Promoção de áreas ou elementos com interesse ecológico e ambiental que proporcionem e potenciem os serviços de ecossistema e a melhoria da biodiversidade.
- Superfície elegível: Superfície inseridas ou nos limites de parcelas elegíveis (terra arável, culturas permanentes ou pastagens permanentes), com uma dimensão igual ou superior a 25 metros lineares, a qual corresponde a aproximadamente 5 ha (superfície inserida no *software* utilizado).
- Nível de apoio: Montante unitário indicativo de 10 €/ha de superfície elegível sob compromisso

A médio-longo prazo, isto é, nos próximos 5 a 10 anos, espera-se que a exploração tenha aumentado o seu rendimento, tendo continuado a promover as boas práticas agrícolas e uma gestão sustentável do ponto de vista económico e ambiental. Após melhorar as condições produtivas, é necessário focar na conservação e promoção da biodiversidade envolvente da exploração e das zonas que, não estando degradadas, poderão contribuir com maior peso para o fornecimento de SE. Na Herdade das Alcarias, a tipologia de zonas que se enquadram nestas características são as áreas de pastagens naturais presentes (Figura 8). De acordo com a análise realizada pelo GPP (2021a), a manutenção de pastagens permanentes, semeadas ou naturais, contribuem para os SE, como o aumento da capacidade do sequestro de carbono e o controlo de erosão, melhorando ainda a fertilidade do solo devido ao aumento de matéria orgânica, e reduzindo os processos de desertificação. As pastagens diversas estão também associadas a uma maior biodiversidade devido à disponibilidade variada de alimento, podendo contribuir para a presença de auxiliares, polinizadores e avifauna (Faria & Morales, 2020). Deste modo, a melhoria destas áreas, através da realização de um plano de fertilização e a gestão do pastoreio, irá contribuir para a melhoria do solo, a melhoria da biodiversidade e para o

aumento do rendimento da exploração. Adicionalmente, o aumento da presença da avifauna poderá atuar como incentivo para a exploração de atividades ligadas à observação de aves, na forma de turismo. Considerando as medidas referentes ao manejo, conservação e melhoramento de pastagens referidas pelo GPP (2021c), não está prevista nenhuma medida que vise contribuir para o melhoramento das pastagens permanentes nos casos em que os proprietários não possuam gado próprio, como é o exemplo da Herdade das Alcarias. Como tal, qualquer intervenção nestas parcelas será financiada exclusivamente pelo proprietário.

Como já tem sido mencionado ao longo desta dissertação, o turismo relacionado com a observação de aves é um negócio de nicho emergente, com especial relevância para zonas no qual ocorre a presença de espécies de interesse, como é o caso de espécies com estatuto ameaçado. Na Herdade das Alcarias reúnem-se as condições ideais para a realização deste tipo de atividades. Além da presença abundante de espécies diferentes de aves, mais de 90 (enunciadas no Anexo C), é possível também observar várias espécies com diferentes estatutos ameaçados (expostas no Quadro 5). A Herdade possui ainda duas habitações, assinaladas a preto na Figura 12, as quais poderiam ser transformadas em alojamento para turismo rural, como forma de apoio às atividades descritas. A exploração detém atualmente a concessão de uma zona de caça turística correspondente à área da propriedade por um período de 12 anos, tendo começado em 2017. Esta concessão, exclusiva à caça da perdiz (*Alectoris rufa*), poderá ainda ser renovada por um período igual, e representa um rendimento de 4000€/ano (Quadro 6). Uma vez que a coexistência das duas atividades na mesma propriedade não será possível à partida, e considerando (de um ponto de vista económico) a expansão desta atividade no futuro, com a possibilidade de gerar novas fontes de rendimento para a propriedade, propõem-se **optar pela atividade da observação das aves**. Uma vez que a transição para esta atividade não é urgente, propõem-se que seja após o término do período da concessão. Caso o proprietário opte por esta atividade, serão necessários alguns investimentos a nível de infraestruturas e caminhos para a observação das aves, a instalação de pontos de alimento e água e ainda a proteção dos habitats. De forma a ser apoiado pela medida C.3.2.7 - Gestão de Fauna Selvagem, a qual foi desenhada para apoiar projetos que promovam a “diversificação e melhoria da qualidade dos serviços prestados na área do lazer e do turismo” (GPP, 2021b), será aconselhável o proprietário realizar estas intervenções em 2027, apesar de se esperar que o prazo das medidas mencionadas se alargue até 2030. A medida apresenta as seguintes condições:

- Custos elegíveis: Infraestruturas de apoio ao desenvolvimento da fauna – incluindo custos com aquisição de comedouros, bebedouros, limpeza de pontos de água,

reabilitação de charcas e açudes, colocação de muros e de tocas artificiais, proteções, incluindo custos com equipamento, materiais; Diversificação da oferta de serviços - instalação de observatórios e percursos, equipamento associado e equipamento de sinalização, incluindo custos com equipamento.

- Taxa de apoio: 65%, com limite máximo de apoio de 200.000 €/beneficiário por períodos de 3 anos.

A informação descrita das várias intervenções a realizar na Herdade das Alcarias, e as respetivas medidas que poderão contribuir com financiamento para o proposto, está resumida no quadro seguinte - Quadro 8. Este quadro inclui as zonas onde se irão realizar as intervenções com as respetivas áreas, e suas condições. Inclui também as medidas do PEPAC associadas às intervenções e a taxa de apoio esperada, assim como os potenciais SE a serem fornecidos após as intervenções.

Quadro 8 – Quadro-resumo do planeamento estratégico proposto.

EFA	Zonas florestais	Montado de sobro	Montado de azinho	Faixas de terra adjacentes a linhas de água	Toda a exploração
Condições da EFA	Em subprodução, mas apresenta um bom estado sanitário.	Apresenta declínio, com alguns problemas fitossanitários.	Apresenta algum declínio, embora tenha um bom estado sanitário.	Bastante degradadas.	-
Área elegível (ha) dos polígonos	30 (A)	45 (A+B)	55 (A+B)	5 (A+B)	330 (A+B)
Medida aplicável					
C.3.2.2 - Instalação de sistemas agroflorestais	X	X	X		
C.3.2.5 - Promoção dos serviços de ecossistema	X				
A.3.6 - Práticas promotoras da biodiversidade				X	
A.3.3.1 - Gestão do solo - Maneio da pastagem permanente					
C.3.2.7 - Gestão de Fauna Selvagem					X
Taxa de apoio	C. 3.2.2: 70%, para um investimento elegível de 250 000€.	70%, para um investimento elegível de 250 000€.	70%, para um investimento elegível de 250 000€.	Montante unitário indicativo de 10 €/ha de superfície elegível	65%, com um limite máximo de apoio de 200.000 €/beneficiário por períodos de 3 anos.
	C.3.2.5: 75%, para um investimento elegível de 250 000€.				
Serviço(s) de ecossistema fornecido(s) após intervenção	Gestão de fogo; Controlo de erosão; Sequestro de carbono; Produção de bens	Controlo de erosão; Sequestro de carbono; Estética de paisagem; Produção de bens	Controlo de erosão; Sequestro de carbono; Estética de paisagem	Regulação da qualidade de água; Controlo de inundações; Controlo de pragas; Polinização	Cultural (atividades de lazer); Controlo de pragas e doenças
Curto-prazo	2022; 2023	2024	2024-2026	2026-2027	
Médio-longo prazo					2027-

Concluindo a descrição das intervenções, é necessário considerar quais serão as fontes de rendimento futuras. De acordo com o proposto, espera-se que o rendimento da Herdade das Alcarias se altere, de forma positiva, tendo como base o Quadro 6, e representado no Quadro 9.

Quadro 9 – Listagem das atividades económicas que poderão contribuir para o rendimento futuro da Herdade das Alcarias, com base nas intervenções propostas.

Fontes de rendimento	Alteração do rendimento atual
Venda de direitos de caça	
Aluguer de pastagens	
Regime de Pagamento Base	
Atividades relacionadas com a apicultura	
Venda de cortiça	
Apoio anual da medida A.3.6 - Práticas promotoras da biodiversidade	
Atividades turísticas relacionadas com a observação de aves	

De acordo com o proposto, a venda dos direitos de caça irá reduzir-se perto do fim do período da concessão. Em contrapartida, espera-se que o investimento nas atividades relacionadas com a observação de aves, nomeadamente o turismo rural e outras atividades de lazer, contrabalançam esta perda. Se a perspetivada de crescimento no interesse desta atividade continuar a aumentar, poderá até ultrapassar o contributo atual do rendimento da venda dos direitos de caça, o qual é reduzido.

Outras fontes que irão contribuir para o rendimento da exploração serão o aluguer das pastagens, sendo que o melhoramento das pastagens deverá ser tido em conta no valor do aluguer das mesmas, e ainda o apoio anual relacionado com a medida A.3.6 - Práticas promotoras da biodiversidade. Da mesma forma, a plantação de novos sobreiros e a melhoria das condições dos sobreiros já em produção deverá também contribuir com um rendimento superior na venda da cortiça, a longo prazo.

Por último, é esperado que o Regime de Pagamento Base se mantenha, e não foram tidas em conta outras atividades relacionadas com a apicultura, que poderão contribuir para o aumento do rendimento da exploração. Considerou-se que os rendimentos associados a estas duas fontes se mantenham nos próximos anos.

7. Conclusão

A Comissão Europeia tem dado um enfoque crescente a políticas de conservação e proteção da biodiversidade das regiões, e de fornecimento de SE, as quais devem ser aplicadas pelos agricultores na Europa. Em particular na região do mediterrâneo, enquanto *hotspot* de biodiversidade, e onde o risco de desertificação tem aumentado, é imperativo a tomada de ação antes de se atingir um cenário irreversível.

Através da utilização da Herdade das Alcarias, dada a sua localização numa região onde as alterações climáticas e as mudanças de uso de solo têm sido muito relevantes, foi possível criar um cenário real, equilibrado economicamente e ambientalmente. É importante que o foco da atividade agrícola se mantenha nestas duas vertentes, económica e ambiental. Na vertente económica temos o facto de a agricultura ser uma atividade económica, muitas vezes de carácter familiar, que por isso contribuí para o rendimento das famílias. Daí a utilização das medidas do PEPAC, como ferramenta de apoio financeiro à rentabilidade de uma exploração, ser relevante. Considerando a vertente ambiental, esta é uma atividade sujeita a fatores externos, nomeadamente às alterações climáticas, ao avanço da desertificação, às alterações do uso do solo, etc. Logo, a preocupação com as práticas que permitam a conservação do solo e da biodiversidade são também a chave para o futuro desta atividade. Aliando estas duas vertentes à utilização de ferramentas que permitam discriminar os principais SE fornecidos, e ao desenvolvimento de novos sistemas de remuneração de SE, principalmente na forma de medidas ligadas à PAC, poderá vir a ser alterado o paradoxo atual de explorações nas quais o valor produtivo não justifica o investimento.

Dito isto, apesar do planeamento estratégico descrito apresentar o que se espera ser um resultado positivo, com aumento do rendimento da exploração, este é baseado em medidas que ainda não estão totalmente definidas e poderão vir a ser alteradas. No futuro, tudo indica que o foco se mantenha nas políticas de conservação do solo, da biodiversidade e dos SE, mas sempre aliados a incentivos económicos, mantendo assim a agricultura como atividade económica que é. Manter os agricultores e restantes agentes do mundo rural motivados para a utilização deste tipo de práticas irá beneficiar a sociedade como um todo, desenvolvendo de forma sustentável as zonas rurais, ao mesmo tempo que se conservam os recursos naturais.

Perspetivas

O levantamento das políticas agrícolas, relativas ao ambiente e à agricultura, a nível europeu e nacional foi particularmente importante para avaliar a relevância destas políticas para a rentabilidade das explorações na região do Alentejo. Concluiu-se, de uma forma geral, que a utilização de medidas associadas à PAC tenha particular relevância neste caso em estudo, não só de um ponto de vista económico como ambiental, no entanto, seria relevante aprofundar a análise financeira realizada através da construção de diferentes cenários. Estes cenários poderiam incluir diferentes atividades económicas que se enquadrassem na região em estudo, e que, ao mesmo tempo, contribuíssem para o fornecimento de diferentes serviços de ecossistema ou para a conservação de diferentes espécies. Assim, cada cenário poderia adaptar-se às diferentes tipologias de explorações agrícolas no Alentejo, ou a outras regiões com características semelhantes. Deste modo, a adoção de práticas e atividades com relevância ambiental seriam incentivadas, com o benefício de poderem ser, em parte, financiadas pelos instrumentos públicos disponíveis.

8. Referências bibliográficas

- Agência para o Desenvolvimento e Coesão. (2018). *Estratégia Nacional de Conservação da Natureza e Biodiversidade 2030*, <https://www.adcoesao.pt/content/estrategia-nacional-de-conservacao-da-natureza-e-biodiversidade-2030>, acessado a 20 de fevereiro de 2021.
- Agroges (2019). *A reforma da PAC pós-2020*, <https://www.agroges.pt/a-reforma-da-pac-pos-2020/>, acessado a 14 de janeiro de 2021.
- Albrecht, M., Kleijn, D., Williams, N. M., Tschumi, M., Blaauw, B. R., Bommarco, R., Campbell, A. J., Dainese, M., Drummond, F. A., Entling, M. H., Ganser, D., Arjen De Groot, G., Goulson, D., Grab, H., Hamilton, H., Herzog, F., Isaacs, R., Jacot, K., Jeanneret, P., Jonsson, M., Knop, E., Kremen, C., Landis, D. A., Loeb, G. M., Marini, L., Mckerchar, M., Morandin, L., Pfister, S. C., Tscharnke, T., Venturini, E., Veromann, E., Vollhardt, I. M. G., Wackers, F., Ward, K., Westbury, D. B., Wilby, A., Woltz, M., Wratten, S., Sutter, L. (2021). The effectiveness of flower strips and hedgerows on pest control, pollination services and crop yield: a quantitative synthesis. *Ecology Letters*, 23, 1488–1498. doi: 10.1111/ele.13576
- APA. (2021). *Mitigação*, <https://apambiente.pt/clima/mitigacao>, acessado a 11 de janeiro de 2021.
- APA. (2021). *Desenvolvimento Sustentável*, <https://apambiente.pt/node/483>, acessado a 13 de janeiro de 2021.
- Arosa, M. L., Bastos, R., Cabral, J. A., Freitas, H., Costa, S. R., & Santos, M. (2017). Long-term sustainability of cork oak agro-forests in the Iberian Peninsula: A model-based approach aimed at supporting the best management options for the montado conservation. *Ecological Modelling*, 343, 68–79. doi: 10.1016/J.ECOLMODEL.2016.10.008
- Assandri, G., Bogliani, G., Pedrini, P., & Brambilla, M. (2018). Beautiful agricultural landscapes promote cultural ecosystem services and biodiversity conservation. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 256, 200–210. doi: 10.1016/J.AGEE.2018.01.012
- Barbosa, C. P. B. C. (2014). *Plano de Gestão Florestal para Povoamentos de Eucalipto Clonais no Sul do País*. Dissertação de Mestrado. Instituto Superior de Agronomia, Universidade de Lisboa. Disponível em: <http://hdl.handle.net/10400.5/8284>

- Balvanera, P., B. Pfisterer, A., Buchmann, N., He, J.-S., Nakashizuka, T., Raffaelli, D., & Schmid, B. (2006). Quantifying the evidence for biodiversity effects on ecosystem functioning and services. *Ecology Letters*, *9*, 1146–1156. doi: 0.1111/j.1461-0248.2006.00963.x
- Beaufoy, G., Baldock, D., & Dark, J. (1994). *The Nature of Farming Low Intensity Farming Systems in Nine European Countries. Report IEEP/ WWF/JNCC. London/Gland/Peterborough*
- Belo, C. B., Pereira, M. S., Moreira, A. C., Coelho, I. S., Onofre, N., & Paulo, A. A. (2009). O Montado. *Ecossistemas e bem-estar humano* (pp. 251–293). Escolar Editora.
- Bennett, E. M., Cramer, W., Begossi, A., Cundill, G., Díaz, S., Egoh, B. N., Geijzendorffer, I. R., Krug, C. B., Lavorel, S., Lazos, E., Lebel, L., Martín-López, B., Meyfroidt, P., Mooney, H. A., Nel, J. L., Pascual, U., Payet, K., Harguindeguy, N. P., Peterson, G. D., Prieur-Richard, A. H., Reyers, B., Roebeling, P., Seppelt, R., Solan, M., Tschakert, P., Tscharnkte, T., Turner, B. L., Verburg, P. H., Viglizzo, E. F., White, P. C.L., Woodward, G. (2015). Linking biodiversity, ecosystem services, and human well-being: three challenges for designing research for sustainability. *Current Opinion in Environmental Sustainability*, *14*, 76–85. doi: 10.1016/J.COSUST.2015.03.007
- Birrer, S., Zellweger-Fischer, J., Stoeckli, S., Korner-Nievergelt, F., Balmer, O., Jenny, M., & Pfiffner, L. (2014). Biodiversity at the farm scale: A novel credit point system. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, *197*, 195–203. doi: 10.1016/J.AGEE.2014.08.008
- Bommarco, R., Kleijn, D., & Potts, S. G. (2013). Ecological intensification: harnessing ecosystem services for food security. *Trends in Ecology & Evolution*, *28*(4), 230–238. doi: 10.1016/J.TREE.2012.10.012
- Bouwma, I., Schleyer, C., Primmer, E., Winkler, K. J., Berry, P., Young, J., Carmen, E., Špulerová, J., Bezák, P., Preda, E., & Vadineanu, A. (2018). Adoption of the ecosystem services concept in EU policies. *Ecosystem Services*, *29*, 213–222. doi: 10.1016/j.ecoser.2017.02.014
- Bugalho, M. N., Caldeira, M. C., Pereira, J. S., Aronson, J., & Pausas, J. G. (2011). Mediterranean cork oak savannas require human use to sustain biodiversity and ecosystem services. *Frontiers in Ecology and the Environment* *9*, (5) 278–286. <https://doi.org/10.1890/100084>

- Bugalho, M. N., Pinto-Correia, T., & Pulido, F. (2018). *Human use of natural capital generates cultural and other services in montado and dehesas oak woodlands*.
- Bugalho, M., Plieninger, T., Aronson, J., Ellatifi, M., & Crespo, D. G. (2009). Open woodlands: a diversity of uses (and overuses). *Cork Oak Woodlands on the Edge* 1, 33–45.
- Cabral, M. J., Almeida, J., Almeida, P. R., Dellinger, T., Ferrand de Almeida, N., Oliveira, M. E., Palmeirim, J. M., Queiroz, A. I., Rogado, L., Santos-Reis, M. (2005). Síntese. *Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal* (pp. 533–586). Instituto da Conservação da Natureza.
- Campos, P., Caparrós, A., Oviedo, J. L., Ovando, P., Álvarez-Farizo, B., Díaz-Balteiro, L., Carranza, J., Beguería, S., Díaz, M., Herruzo, A. C., Martínez-Peña, F., Soliño, M., Álvarez, A., Martínez-Jauregui, M., Pasalodos-Tato, M., de Frutos, P., Aldea, J., Almazán, E., Concepción, E. D., Mesa, B., Romero, C., Serrano-Notivol, R., Fernández, C., Torres-Porras, J., Montero, G. (2019). Bridging the Gap Between National and Ecosystem Accounting Application in Andalusian Forests, Spain. *Ecological Economics*, 157, 218–236. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2018.11.017>
- Cardoso, J. V. J. de C. (1965). *Os solos de Portugal : sua classificação caracterização e génese*. Secretaria de estado da agricultura. Direcção-geral dos serviços agrícolas. Lisboa.
- CCDR Alentejo. (2021). *REN em vigor: Reguengos*, www.ccdr-a.gov.pyt/index.php/ord/ren/consulta-da-ren, acessido a 18 de agosto de 2021.
- Comissão Europeia. (n.d.). *A política agrícola comum*. 2021, https://ec.europa.eu/info/food-farming-fisheries/key-policies/common-agricultural-policy/cap-glance_pt, acessido a 13 de janeiro de 2021.
- Comissão Europeia. (2014). *Decisão de execução da comissão de 12.12.2014 que aprova o programa de desenvolvimento rural de Portugal-Continente, para apoio pelo Fundo Europeu Agrícola de Desenvolvimento Rural 2*, 1–11.
- Comissão Europeia. (2019a). *Estratégia de Biodiversidade da UE para 2030*, https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/european-green-deal/actions-being-taken-eu/eu-biodiversity-strategy-2030_pt, acessido a 14 de janeiro de 2021.
- Comissão Europeia. (2019b). *Comunicação da Comissão ao Parlamento Europeu, ao Conselho Europeu, ao Conselho, ao Comité Económico e Social Europeu e ao Comité das Regiões*

de 11.12.2019: *Pacto Ecológico Europeu*. 1–27. Bruxelas.

Comissão Europeia. (2020). *Comunicação da Comissão ao Parlamento Europeu, ao Conselho, ao Comité Económico e Social Europeu e ao Comité das Regiões de 18.12.2020: Recomendações aos Estados-Membros no que respeita aos seus planos estratégicos para a política agrícola comum*. Bruxelas

Comissão Europeia. (2021a). *Estratégia de Biodiversidade da UE para 2030: Perguntas e respostas*, https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/pt/qanda_20_886, acessido a 9 de outubro de 2021.

Comissão Europeia. (2021b). *Natura 2000 sites designation*, https://ec.europa.eu/environment/nature/natura2000/sites/index_en.htm, acessido a 20 de agosto de 2021.

Comissão Europeia. (2021c). *Pacto Ecológico Europeu*, https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/european-green-deal_pt, acessido a 30 de julho de 2021.

Comissão Europeia. (2021d). *Plano de recuperação para a Europa*, https://ec.europa.eu/info/strategy/recovery-plan-europe_pt, acessido a 1 de novembro de 2021.

Connell, J. (2009). Birdwatching, Twitching and Tourism: towards an Australian perspective. *Australian Geographer*, 40(2), 203–217. <https://doi.org/10.1080/00049180902964942>

Conselho da União Europeia. (2021). *Acordo de Paris sobre alterações climáticas*, <https://www.consilium.europa.eu/pt/policies/climate-change/paris-agreement/>, acessido a 24 de abril de 2021.

Diretiva 79/409/CEE, de 2 Abril, relativa à conservação das aves selvagens.

Diretiva 92/43/CCE, de 21 de Maio, relativa à preservação dos habitats naturais e da fauna e da flora selvagens, Pub. L. No. 92/43 (1992).

Correia, T. P. (1993). Threatened landscape in Alentejo, Portugal: the ‘montado’ and other ‘agro-silvo-pastoral’ systems. *Landscape and Urban Planning*, 24(1–4), 43–48. [https://doi.org/10.1016/0169-2046\(93\)90081-N](https://doi.org/10.1016/0169-2046(93)90081-N)

Correia, T. P., Breman, B., Jorge, V., & Dneboská, M. (2006). *Estudo sobre o Abandono em*

Portugal Continental.

Costa, R., Evaristo, I., Batista, D., Afonso, D., Carrasquinho, I., Sousa, E., Inácio, L., Capelo, J., & Santos, L. (2008). *Condução de povoamentos de Pinheiro Manso e Características Nutricionais do Pinhão.*

Decreto-Lei n.º 242/2015, de 15 de outubro, o qual alterou o Decreto-Lei n.º 142/2008, de 24 de julho, que estrutura o Sistema Nacional de Áreas Classificadas.

Decreto-lei nº 124/2019 de 28 de agosto, que altera o regime jurídico da Reserva Ecológica Nacional.

Decreto-Lei nº 142/2008, de 24 de Julho, que estrutura o Sistema Nacional de Áreas Classificadas (SNAC).

DGADR. (2021). *Cartas de Solos e Capacidade de Uso.*

Dunea, D., Bretcan, P., Purcoi, L., Tanislav, D., Serban, G., Neagoe, A., Iordache, V., & Iordache, Ștefania. (2021). Effects of riparian vegetation on evapotranspiration processes and water quality of small plain streams. *Ecohydrology & Hydrobiology*, 21(4), 629–640. <https://doi.org/10.1016/J.ECOHYD.2021.02.004>

European Commission. (2014). *The EU Birds and Habitats Directives For nature and people in Europe.*

European Commission. (2021). *List of potencial agricultural practices that Eco-Schemes could support.*

European Commission. (2021). *CAP transitional regulation: 2021-22*, https://ec.europa.eu/info/food-farming-fisheries/key-policies/common-agricultural-policy/transitional-regulation_en, acessado a 3 de julho de 2021.

European Court of Auditors. (2017). *Greening: a more complex income support scheme, not yet environmentally effective.* Special Report nº21/2017, European Union, 63p.

European Environment Agency. (2015). *EUNIS Groups*, <https://eunis.eea.europa.eu/species-groups.jsp>, acessado a 3 de janeiro de 2022.

European Environment Agency. (2018). *Natura 2000 Barometer*, <https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/dashboards/natura-2000-barometer>, acessado a 16 de janeiro de 2021.

- Eurostat. (2021). *Agri-environmental indicator*, https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Agri-environmental_indicators, acessado a 29 de maio de 2021.
- FAO. (2020). *Biodiversity for food and agriculture and ecosystem services – Thematic Study for The State of the World’s Biodiversity for Food and Agriculture*. <https://doi.org/10.4060/cb0649en>
- Faria, N., & Morales, M. B. (2020). Farmland management regulates ecosystem services in Mediterranean drylands: Assessing the sustainability of agri-environmental payments for bird conservation. *Journal for Nature Conservation*, 58, 125913. <https://doi.org/10.1016/J.JNC.2020.125913>
- Ferraz-de-Oliveira, M. I., Azeda, C., & Pinto-Correia, T. (2016). Management of Montados and Dehesas for High Nature Value: an interdisciplinary pathway. *Agroforestry Systems*, 90(1), 1–6. <https://doi.org/10.1007/s10457-016-9900-8>
- Ferraz-de-Oliveira, M. I., Lamy, E., Bugalho, M. N., Vaz, M., Pinheiro, C., Cancela d’Abreu, M., Capela e Silva, F., & Sales-Baptista, E. (2013). Assessing foraging strategies of herbivores in Mediterranean oak woodlands: a review of key issues and selected methodologies. *Agroforestry Systems* 2013 87:6, 87(6), 1421–1437. <https://doi.org/10.1007/S10457-013-9648-3>
- Ferreira, D. B. (2001). Evolução da paisagem de montado no Alentejo interior ao longo do século XX: dinâmica e incidências ambientais. *Finisterra*, 36(72), 179–193. <https://doi.org/10.18055/Finis1633>
- Forest Stewardship Council. (2018). *Guidance for Demonstrating Ecosystem Services Impacts*.
- Francisco Aviliez. (2019). *A agricultura portuguesa e a reforma da PAC após 2020*, <https://www.agroges.pt/a-agricultura-portuguesa-e-a-reforma-da-pac/>, acessado a 13 de junho de 2021.
- Gaiser, T., Abdel-Razek, M., & Bakara, H. (2009). Modeling carbon sequestration under zero-tillage at the regional scale. II. The influence of crop rotation and soil type. *Ecological Modelling*, 220(23), 3372–3379. <https://doi.org/10.1016/J.ECOLMODEL.2009.08.001>
- García-Ruiz, J. M. (2010). The effects of land uses on soil erosion in Spain: A review. *Catena* 81(1), 1–11. Elsevier. <https://doi.org/10.1016/j.catena.2010.01.001>
- GPP. (2016). *Programa de Desenvolvimento Rural do Continente para 2014-2020*.

- GPP. (2020a). *Análise do Inquérito ao Emprego - Agricultura, Silvicultura e Pesca: 4º Trimestre 2020*.
- GPP. (2020b). *Plano Estratégico da PAC 2023-2027: Documento de contexto para consulta alargada*.
- GPP. (2021a). *Fichas de intervenção do Plano Estratégico da PAC 23-27: Eixo A - Rendimento e Sustentabilidade*, 1-68.
- GPP. (2021b). *Fichas de intervenção do Plano Estratégico da PAC 23-27: Eixo C - Desenvolvimento Rural*, 1–149.
- GPP. (2021c). *PEPAC: 2.^a consulta alargada*, <https://www.gpp.pt/index.php/pepac-consulta-alargada/pepac-2-consulta-alargada>, acessido a 8 de dezembro de 2021.
- GPP. (2021d). *Plano estratégico da PAC 2023-2027*. 1–53.
- GPP. (2021e). *Política Agrícola Comum*, <https://www.gpp.pt/index.php/o-que-e-a-pac/politica-agricola-comum>, acessido a 13 de dezembro de 2021.
- Grilli, E., Carvalho, S. C. P., Chiti, T., Coppola, E., D’Ascoli, R., La Mantia, T., Marzaioli, R., Mastrocicco, M., Pulido, F., Rutigliano, F. A., Quatrini, P., & Castaldi, S. (2021). Critical range of soil organic carbon in southern Europe lands under desertification risk. *Journal of Environmental Management*, 287, 112285. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2021.112285>
- Haines-Young, R., & Potschin, M. (2017). *Common International Classification of Ecosystem Services (CICES) V5.1 Guidance on the Application of the Revised Structure*, 1-26. United Kingdom.
- Hancock, G. R., Ovenden, M., Sharma, K., Rowlands, W., Gibson, A., & Wells, T. (2020). Soil erosion – The impact of grazing and regrowth trees. *Geoderma*, 361, 114-102. <https://doi.org/10.1016/J.GEODERMA.2019.114102>
- Harrison, P. A., Berry, P. M., Simpson, G., Haslett, J. R., Blicharska, M., Bucur, M., Dunford, R., Egoh, B., Garcia-Llorente, M., Geamănă, N., Geertsema, W., Lommelen, E., Meiresonne, L., & Turkelboom, F. (2014). Linkages between biodiversity attributes and ecosystem services: A systematic review. *Ecosystem Services*, 9, 191–203. <https://doi.org/10.1016/J.ECOSER.2014.05.006>

- Hill, M. O. (1973). Diversity and Evenness: A Unifying Notation and Its Consequences. *Ecology*, 54(2), 427–432. <https://doi.org/10.2307/1934352>
- ICNF. (2015). *6º Inventário Florestal Nacional: Relatório final*.
- ICNF. (2016). *Natura 2000*, <http://www2.icnf.pt/portal/pn/biodiversidade/n2000>, acessido a 20 de agosto de 2021.
- ICNF. (2018). *Estratégia Nacional de Conservação da Natureza e Biodiversidade: versão Julho 2017*. Ministério do Ambiente. Lisboa.
- ICNF. (2020). *Atlas das aves nidificantes 1999-2005*, <https://sig.icnf.pt/portal/home/item.html?id=067cb81bdc8148839f44ad6115b1824e>, acessido a 29 de maio de 2021.
- ICNF. (2021a). *Infraestruturas de Dados Espaciais*, <https://geocatalogo.icnf.pt/>, acessido a 10 de agosto de 2021.
- ICNF. (2021b). *Sistema Nacional de Áreas Classificadas*, <http://www2.icnf.pt/portal/pn/biodiversidade/snac>, acessido a 18 de janeiro de 2021.
- IFAP. (2016). *O IFAP*, <https://www.ifap.pt/web/guest/o-ifap2>, acessido a 14 de janeiro de 2021.
- INE. (2009). *Recenseamento Agrícola 2009: Análise dos principais resultados*.
- INE. (2013). *Censos 2011: Resultados Definitivos na Região Alentejo*, 62(1), 40-56.
- INE. (2016). *Inquérito à Estrutura das Explorações Agrícolas 2016*.
- INE. (2021). *Recenseamento agrícola 2019*, Edição 2021.
- INIAV. (2018). *Boletim técnico: Carvão do Entrecasco*.
- IPCC. (2006). *Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories*.
- IPCC. (2019). *Climate Change and Land: an IPCC special report on climate change, desertification, land degradation, sustainable land management, food security, and greenhouse gas fluxes in terrestrial ecosystems*, <https://www.ipcc.ch/srccl/>, acessido a 11 de janeiro de 2021.
- Jaung, W., Putzel, L., Bull, G. Q., Guariguata, M. R., & Sumaila, U. R. (2016). Estimating demand for certification of forest ecosystem services: A choice experiment with Forest Stewardship Council certificate holders. *Ecosystem Services*, 22, 193–201.

<https://doi.org/10.1016/J.ECOSER.2016.10.016>

- Jones, N., de Graaff, J., Rodrigo, I., & Duarte, F. (2011). Historical review of land use changes in Portugal (before and after EU integration in 1986) and their implications for land degradation and conservation, with a focus on Centro and Alentejo regions. *Applied Geography*, *31*(3), 1036–1048. <https://doi.org/10.1016/J.APGEOG.2011.01.024>
- Kehoe, L., Romero-Muñoz, A., Polaina, E., Estes, L., Kreft, H., & Kuemmerle, T. (2017). Biodiversity at risk under future cropland expansion and intensification. *Nature Ecology and Evolution*, *1*(8), 1129–1135. <https://doi.org/10.1038/S41559-017-0234-3>
- Kronenberg, J. (2014). Environmental impacts of the use of ecosystem services: Case study of birdwatching. *Environmental Management*, *54*(3), 617–630. <https://doi.org/10.1007/S00267-014-0317-8>
- Lindner, M., Maroschek, M., Netherer, S., Kremer, A., Barbati, A., Garcia-Gonzalo, J., Seidl, R., Delzon, S., Corona, P., Kolström, M., Lexer, M. J., & Marchetti, M. (2010). Climate change impacts, adaptive capacity, and vulnerability of European forest ecosystems. *Forest Ecology and Management*, *259*(4), 698–709. <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2009.09.023>
- Mantyka-Pringle, C. S., Visconti, P., Di Marco, M., Martin, T. G., Rondinini, C., & Rhodes, J. R. (2015). Climate change modifies risk of global biodiversity loss due to land-cover change. *Biological Conservation*, *187*, 103–111. <https://doi.org/10.1016/J.BIOCON.2015.04.016>
- Mateos-Fierro, Z., Fountain, M. T., Garratt, M. P. D., Ashbrook, K., & Westbury, D. B. (2021). Active management of wildflower strips in commercial sweet cherry orchards enhances natural enemies and pest regulation services. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, *317*, 107485. <https://doi.org/10.1016/J.AGEE.2021.107485>
- MEA. (2005a). In *Ecosystems and Human Well-being: Current State and Trends*, 1, p. 12. Island Press. Washington, D.C.
- MEA. (2005b). In *Ecosystems and Human Well-being: Current State and Trends*, 1, p. 46. Island Press. Washington, D.C.
- Méndez-Toribio, M., Zermeñ O-Hernández, I., & Ibarra-Manríquez, G. (2014). Effect of land use on the structure and diversity of riparian vegetation in the Duero river watershed in

- Michoacán, Mexico. *Plant Ecology*, 215, 285–296. <https://doi.org/10.1007/s11258-014-0297-z>
- Nagendra, H., Reyers, B., & Lavorel, S. (2013). Impacts of land change on biodiversity: making the link to ecosystem services. *Current Opinion in Environmental Sustainability*, 5(5), 503–508. <https://doi.org/10.1016/J.COSUST.2013.05.010>
- Naturdata. (2021). *Biodiversidade em Portugal*, <https://naturdata.com/>, acessido a 19 de julho de 2021.
- Nunes, A. N., de Almeida, A. C., & Coelho, C. O. A. (2011). Impacts of land use and cover type on runoff and soil erosion in a marginal area of Portugal. *Applied Geography*, 31(2), 687–699. <https://doi.org/10.1016/j.apgeog.2010.12.006>
- Official Journal of the European Communities. (1972). *Declaration Of The Council Of The European Communities And Of The Representatives Of The Governments Of The Member States Meeting In The Council Of 22 November 1973 On The Programme Of Action Of The European Communities On The Environment*.
- Parlamento Europeu. (2020a). *Combater as alterações climáticas. Fichas temáticas sobre a União Europeia*, <https://www.europarl.europa.eu/factsheets/pt/sheet/72/combater-as-alteracoes-climaticas>, acessido a 14 de janeiro de 2021.
- Parlamento Europeu. (2020b). *Segundo pilar da PAC: a política de desenvolvimento rural*, <https://www.europarl.europa.eu/factsheets/pt/sheet/110/el-segundo-pilar-de-la-pac-la-politica-de-desarrollo-rural>, acessido a 28 de março de 2021.
- Parlamento Europeu. (2021a). *O financiamento da PAC*, <https://www.europarl.europa.eu/factsheets/pt/sheet/106/la-financiacion-de-la-pac>, acessido a 15 de junho de 2021.
- Parlamento Europeu. (2021b). *Os instrumentos da PAC e as suas reformas*, <https://www.europarl.europa.eu/factsheets/pt/sheet/107/os-instrumentos-da-pac-e-as-suas-reformas>, acessido a 15 de junho de 2021.
- Parlamento Europeu. (2021c). *Primeiro pilar da PAC: Organização comum dos mercados (OCM) dos produtos agrícolas*, <https://www.europarl.europa.eu/factsheets/pt/sheet/108/primeiro-pilar-da-pac-i-organizacao-comum-dos-mercados-ocm-dos-produtos-agricola>, acessido a 15 de junho de

2021.

Parlamento Europeu. (2021d). *Primeiro pilar da política agrícola comum (PAC): Pagamentos diretos aos agricultores*,

<https://www.europarl.europa.eu/factsheets/pt/sheet/109/primeiro-pilar-da-politica-agricola-comum-pac-ii-pagamentos-diretos-aos-agricult>, acessido a 15 de junho de 2021.

Diretiva do Uso Sustentável de Pesticidas (*Diretiva 2009/128/CE de 21 de Outubro*), que estabelece um quadro de ação a nível comunitário para uma utilização sustentável dos pesticidas.

Pinto-Correia, T., Guiomar, N., Ferraz-de-Oliveira, M. I., Sales-Baptista, E., Rabaça, J., Godinho, C., Ribeiro, N., Sá Sousa, P., Santos, P., Santos-Silva, C., Simões, M. P., Belo, A. D. F., Catarino, L., Costa, P., Fonseca, E., Godinho, S., Azeda, C., Almeida, M., Gomes, L., Lopes de Castro, J., Louro, R., Silvestre, M., Vaz, M. (2018). Progress in Identifying High Nature Value Montados: Impacts of Grazing on Hardwood Rangeland Biodiversity. *Rangeland Ecology & Management*, 71(5), 612–625. <https://doi.org/10.1016/J.RAMA.2018.01.004>

Pinto-Correia, T., Ribeiro, N., & Sá-Sousa, P. (2011). Introducing the montado, the cork and holm oak agroforestry system of Southern Portugal. *Agroforestry Systems* 2011 82:2, 82(2), 99–104. <https://doi.org/10.1007/S10457-011-9388-1>

Pinto-Correia, T., Ribeiro, N., & Potes, J. (2013). *Livro Verde dos Montados*. ICAAM (eds.), Universidade de Évora.

Power, A. G. (2010). Ecosystem services and agriculture: tradeoffs and synergies. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 365(1554), 2959–2971. <https://doi.org/10.1098/RSTB.2010.0143>

Právělie, R., Patriche, C., & Bandoc, G. (2017). Quantification of land degradation sensitivity areas in Southern and Central Southeastern Europe. New results based on improving DISMED methodology with new climate data. *Catena*, 158, 309–320. <https://doi.org/10.1016/j.catena.2017.07.006>

Quatrini, S., & Crossman, N. D. (2018). Most finance to halt desertification also benefits multiple ecosystem services: A key to unlock investments in Land Degradation Neutrality? *Ecosystem Services*, 31, 265–277. <https://doi.org/10.1016/J.ECOSER.2018.04.003>

- Quinn, J. E., Brandle, J. R., & Johnson, R. J. (2013). A farm-scale biodiversity and ecosystem services assessment tool: the healthy farm index. *International Journal of Agricultural Sustainability*, 11(2), 176–192. <https://doi.org/10.1080/14735903.2012.726854>
- Rega, C., Paracchini, M.L., Zulian, G., 2016. Report on spatially explicit “heat maps” for ES across Europe. Deliverable D4.4 of the Quantification of Ecological Services for Sustainable Agriculture (QuESSA) project. Grant agreement number: FP7 311879.
- Rosário, L. do. (2004). *Indicadores de desertificação para Portugal*, DGRF.
- Sales-Baptista, E., D’Abreu, M. C., & Ferraz-de-Oliveira, M. I. (2016). Overgrazing in the Montado? The need for monitoring grazing pressure at paddock scale. *Agroforestry Systems*, 90(1), 57–68. <https://doi.org/10.1007/s10457-014-9785-3>
- Salomé, C., Coll, P., Lardo, E., Metay, A., Villenave, C., Marsden, C., Blanchart, E., Hinsinger, P., & Le Cadre, E. (2016). The soil quality concept as a framework to assess management practices in vulnerable agroecosystems: A case study in Mediterranean vineyards. *Ecological Indicators*, 61, 456–465. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2015.09.047>
- Santos, R. F. dos, Antunes, P., Carvalho, C. R., & Aragão, A. (2019). *Nova política para a remuneração de serviços dos ecossistemas em espaços rurais em Portugal - O Problema, a Política e a Implementação. Relatório de projeto, CENSE – Centro de Investigação em Ambiente e Sustentabilidade, FCT Universidade NOVA de Lisboa e Faculdade de Direito da Universidade de Coimbra. Fundo Ambiental, Ministério do Ambiente e Transição Energética. Lisboa. 45 pp.*
- Savilaakso, S., & Guariguata, M. R. (2017). Challenges for developing Forest Stewardship Council certification for ecosystem services: How to enhance local adoption? *Ecosystem Services*, 28, 55–66. <https://doi.org/10.1016/J.ECOSER.2017.10.001>
- Silva, L. F. B. M. (2012). *Plano de gestão florestal da Herdade das Alcarias*.
- Simoncini, R., Ring, I., Sandström, C., Albert, C., Kasymov, U., & Arlettaz, R. (2019). Constraints and opportunities for mainstreaming biodiversity and ecosystem services in the EU’s Common Agricultural Policy: Insights from the IPBES assessment for Europe and Central Asia. *Land Use Policy*, 88, 104099. <https://doi.org/10.1016/J.LANDUSEPOL.2019.104099>
- Sociedade Portuguesa para o Estudo das Aves (SPEA). (2021). *Lista de 300 espécies que se*

- podem observar em Portugal*, <https://www.spea.pt/as-aves/as-nossas-aves/>, acessido a 19 de julho de 2021.
- Stoeckli, S., Birrer, S., Zellweger-Fischer, J., Balmer, O., Jenny, M., & Pfiffner, L. (2017). Quantifying the extent to which farmers can influence biodiversity on their farms. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 237, 224–233. <https://doi.org/10.1016/J.AGEE.2016.12.029>
- Techen, A. K., Helming, K., Brüggemann, N., Veldkamp, E., Reinhold-Hurek, B., Lorenz, M., Bartke, S., Heinrich, U., Amelung, W., Augustin, K., Boy, J., Corre, M., Duttman, R., Gebbers, R., Gentsch, N., Grosch, R., Guggenberger, G., Kern, J., Kiese, R., Kuhwald, M., Leinweber, P., Schloter, M., Wiesmeier, M., Winkelmann, T., Vogel, H. J. (2020). Soil research challenges in response to emerging agricultural soil management practices. *Advances in Agronomy*, 161, 179–240. <https://doi.org/10.1016/BS.AGRON.2020.01.002>
- Thompson, I. D., Guariguata, M. R., Okabe, K., Bahamondez, C., Nasi, R., Heymell, V., & Sabogal, C. (2013). An Operational Framework for Defining and Monitoring Forest Degradation. *Ecology and Society*, 18(2).
- UK National Ecosystem Assessment (2014). *Ecosystem Assessment Concepts. Synthesis of the Key Findings*. UNEP-WCMC, LWEC, UK, 98p, <http://uknea.unep-wcmc.org/EcosystemAssessmentConcepts/EcosystemServices/tabid/103/Default.aspx>, acessido a 23 de novembro de 2020.
- UNCCD. (2020). *Land and Biodiversity*. United Nations Convention to Combat Desertification, <https://www.unccd.int/issues/land-and-biodiversity>, Acessido a: 12 de dezembro de 2020.
- United Nations. (1994). Earth Summit : Convention on Desertification. *UN Conference in Environment and Development*. 44p., <http://digitallibrary.un.org/record/171505>, acessido a 12 de dezembro de 2020.
- University of Herfordshire. (n.d.). *Ecological Focus Areas (EFAs) Calculator Software*, <http://sitem.herts.ac.uk/aeru/efa/index.htm>, acessido a 17 de julho de 2021.
- van der Knijff, J. M., Jones, R. J. A., & Montanarella, L. (2000). *Soil Erosion Risk Assessment in Europe*.
- Visconti, P., Bakkenes, M., Baisero, D., Brooks, T., Butchart, S. H. M., Joppa, L., Alkemade,

- R., Marco, M. Di, Santini, L., Hoffmann, M., Maiorano, L., Pressey, R. L., Arponen, A., Boitani, L., Reside, A. E., Vuuren, D. P. van, & Rondinini, C. (2016). Projecting Global Biodiversity Indicators under Future Development Scenarios. *Conservation Letters*, 9(1), 5–13. <https://doi.org/10.1111/CONL.12159>
- von Haaren, C., Kempa, D., Vogel, K., & Rüter, S. (2012). Assessing biodiversity on the farm scale as basis for ecosystem service payments. *Journal of Environmental Management*, 113, 40–50. <https://doi.org/10.1016/J.JENVMAN.2012.07.033>
- World Economic Forum. (2020). *Nature Risk Rising: Why the Crisis Engulfing Nature Matters for Business and the Economy*, http://www3.weforum.org/docs/WEF_New_Nature_Economy_Report_2020.pdf, acedido a 23 de outubro de 2020.
- WWF. (2018). *Living Planet Report - 2018: Aiming higher*. Grooten, M. and Almond, R.E.A.(Eds). WWF, Gland, Switzerland.
- Zhou, J., & Fong, J. J. (2021). Strong agricultural management effects on soil microbial community in a non-experimental agroecosystem. *Applied Soil Ecology*, 165, 103970. <https://doi.org/10.1016/J.APSOIL.2021.103970>

9. Anexos

Anexo A

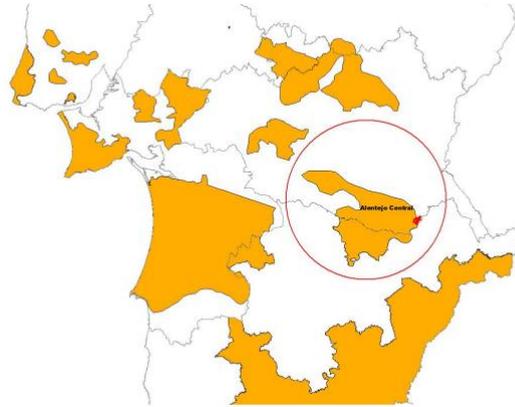


Figura 19 – Enquadramento da Herdade das Alcarias em zonas críticas de risco de incêndio definidas pelo PROF. Fonte: Silva (2012)

Anexo B

Erosão do Solo – o cálculo da erosão do solo (unidades: $t\ ha^{-1}\ ano^{-1}$) é feito segundo uma derivação da equação definida por van der Knijff et al. (2000) relativa à equação USLE (equação universal da perda de solo), em que:

Erosão do Solo = LS x K x R x C

K = textura do solo

R = erosão pluvial (*rainfall erosivity* – valor que podemos encontrar na calculadora)

C = fator de gestão de cada estrutura

LS = *Slope length and steepness factor* (valores que se extraem de um modelo de elevação digital – em ambiente computacional)

LS Factor = $(0,065 + 0,0456 \times G + 0,006541 \times G^2) \times ((SL/22,1)^{NN})$

G = *Gradient* (valor que se extrai de um modelo de elevação digital)

Sl = *Slope Length* (valor que se extrai de um modelo de elevação digital)

NN = Valor que varia consoante o valor do *Gradient* (G); <1% = 0,2; =>1 e <3% = 0,3; =>3 e <5% = 0,4; =>5% = 0,5

Quadro 10- Fator K (textura do solo)

Class	Factor
Coarse	0.012
Medium	0.031
Medium fine	0.044
Fine	0.034
Very fine	0.017

Quadro 11 - Fator C (fator de gestão de cada estrutura)

Feature	C
Arable crop (varies with crop)	0.2 to 0.5
Catch crops or green cover	0.2
Ditches	0.1
Fallow land (varies with ground cover)	0.045 to 0.5
Grassland	0.1
Hedges or wooded strips	0.0265
Isolated trees	0.00155
Land strips (varies with ground cover)	0.045 to 0.5
Nitrogen fixing crops	0.2
Short rotation coppice	0.0265
Trees in line	0.0265
Woodland	0.00155

Polinização – o cálculo da polinização é desenvolvido segundo a equação de Rega et al (2016) e é utilizada em combinação com a abordagem utilizada na calculadora EFA. O seu resultado é um indicador (FPCI_{poll}), que varia entre 0 e 100, que corresponde à adequação da estrutura para os polinizadores.

$$FPCI_{poll} = \left(\left(\left(\left(\frac{FA + NS}{2} \right) * 100 \right) * CW \right) * \left(\frac{E1 * (FRP - D1)}{A1} \right) \right) + \left(\left(\left(\left(\frac{FA + NS}{2} \right) * 100 \right) * CW \right) * \left(\frac{E2 * (FRP - D2)}{A1} \right) \right) * B$$

Figura 20 – Equação para o cálculo do indicador FPCI_{poll}

FA = disponibilidade florística (*Floral availability*)

NS = disponibilidade de nidificação (*Nest suitability*)

E1 = comprimento da aresta adjacente/paralela a terra arável sem barreiras

FRP = distância de forrageamento dos polinizadores (por defeito é 1500m)

D1 = distância a terra arável sem barreiras

A1 = área total arável da exploração

E2 = comprimento da aresta adjacente/paralela a terra arável com barreiras

D2 = distância a terra arável com barreiras

B = barreiras (s/barreiras=1 | c/barreiras=0)

CW = peso da conectividade | $CW = (FRP/DTSNH)$

FRP = distância de forrageamento dos polinizadores

DTSNH = distância ao melhor habitat seminatural

Quadro 12 – Parâmetros definidos para a disponibilidade florística (FA) e disponibilidade de nidificação (NS) associado a cada EFA.

EFA feature	Floral availability	Nest suitability
Agroforestry (Af)	0.26–0.71	0.29–0.5
Catch crops or green cover (C)	0.05–0.9	0.15–0.54
Ditches (D)	0.2–0.97	0.3–0.75
Fallow land (F)	0.25–0.98	0.2–0.74
Grassland (Gr)*	0.2–0.98	0.2–0.92
Hedges or wooded strips (H)	0.7–0.9	0.44–0.95
Isolated trees (I)	0.32–0.74	0.2–0.55
Land strips (L)	0.2–0.98	0.26–0.75
Nitrogen fixing crops (NFC)	0.01–0.58	0.15–0.54
Ponds (P)	0.4–0.89	0.4–0.85
Short rotation coppice (SRC)	0.26–0.71	0.29–0.5
Stonewalls (SW)	0.02–0.1	0.2–0.38
Trees in a line (TL)	0.65–0.89	0.5–0.95
Woodland (W)	0.04–0.93	0.11–0.91

Controlo de pragas – O parâmetro de controlo de pragas é calculado de acordo com a equação segundo Rega et al. (2018), correspondendo aos benefícios do controlo de pragas proporcionado por insetos voadores que se deslocam na estrutura e na sua fronteira. Tal como no caso da polinização, o seu resultado é um indicador (FPCI_{pest}) que varia entre 0 e 100, relativo à adequação da estrutura para o controlo das pragas.

$$FPCI_{pest} = \left(((FA * 100) * CW) * \left(\frac{E1 * (FRA - D1)}{A1} \right) \right) + \left(\left(((FA * 100) * CW) * \left(\frac{E2 * (FRA - D2)}{A1} \right) \right) * B \right)$$

Figura 21 – Equação para o cálculo do controlo de pragas aéreo, segundo Rega et al. (2018).

FA = disponibilidade florística (*Floral availability*)

E1 = comprimento da aresta adjacente/paralela a terra arável sem barreiras

FRA = distância de forrageamento dos insetos (por defeito é 500 m)

D1 = distância a terra arável sem barreiras

A1 = área total arável da exploração

E2 = comprimento da aresta adjacente/paralela a terra arável com barreiras

D2 = distância a terra arável com barreiras

B = barreiras (s/barreiras=1 | c/barreiras=0)

CW = peso da conectividade | CW = (FRA/DTSNH)

FRA = distância de forrageamento dos polinizadores

DTSNH = distância ao melhor habitat semi-natural

Stock de Carbono (solo) – para o stock de carbono no solo, não é utilizada uma equação, mas sim a combinação de um ou mais parâmetros. Esta combinação traduz os valores de carbono armazenado. Os valores de base para cada estrutura foram derivados a partir dos valores tabelas provenientes do IPCC (2006). Algumas estruturas (Figura 23 e Figura 22) têm um intervalo de valores – estas oscilações são provocadas por determinadas características da estrutura como a cobertura do solo (pode variar entre solo nu, enrelvamentos ou flores silvestres por exemplo), o tipo arbustivo/arbóreo (caducas ou persistentes) ou ainda a sua gestão (regime extensivo ou regime intensivo).

Feature	t C ha ⁻¹	Urbanity	Score
Agroforestry	102	< 1% urban in surrounding 500 m	0
Arable land	77	1-5% urban in surrounding 500 m	-1
Catch crops or green cover	77	6-10% urban in surrounding 500 m	-2
Ditches	96	11-20% urban in surrounding 500 m	-3
Fallow land (varies with ground cover)	77-96	> 20% urban in surrounding 500 m	-4
Grassland	94	Skyline disturbance ¹	Score
Hedges or wooded strips	102	None within 2.5 km	0
Isolated trees	107	Visible within 2.5 km	-1
Land strips (varies with ground cover)	77-96	Visible within 1 to 2.5 km	-2
Nitrogen fixing crops	77	Visible < 1 km	-3
Ponds	0	Visible < 1 km and higher than 35 m	-4
Short rotation coppice	102	Noise level	Score
Terraces	77	Quiet (< 35 dB)	0
Trees in line	102	Not noisy (36-45 dB)	-1
Woodland	107	Rather noisy (46-55 dB)	-2
		Noisy (56-65 dB)	-3
		Very noisy (> 65 dB)	-4

Figura 23 - Parâmetros definidos para as diferentes EFAs relativamente ao stock de carbono (Solo).

Figura 22 – Lista de fatores negativos e a pontuação associada.

Estética da Paisagem – o valor estético de cada uma das estruturas foi determinado em função de um sistema de pontuação. Esta equação consiste em **3 fatores positivos** e **3 fatores negativos** que são somados entre si. Os fatores negativos não variam consoante o tipo de estrutura, mas sim com a sua localização (proximidade ou não) a edifícios, estradas ou outras áreas urbanas. Já os fatores positivos variam consoante as características de cada estrutura. Os fatores positivos variam consoante a combinação de determinadas características de cada estrutura, por exemplo; o carácter natural (**N**) pode variar consoante as estruturas arbóreas/arbustivas adjacentes, a diversidade florística, números de habitats interligados; o

carácter histórico (**HD**) pode variar consoante por exemplo a presença de árvores centenárias; enquanto que as características do relevo (**R**) pode variar consoante o declive e a topografia. Realça-se que os fatores negativos afetam todo o tipo de estruturas, enquanto que há determinadas estruturas que não beneficiam/são afetadas pelos fatores positivos.

Estética da Paisagem = (N + HD + R) + (U + SD + NL)

N = Carácter natural | HD = Carácter histórico | R = Características do relevo

U = Contexto urbano envolvente | SD = Perturbações visuais na linha de horizonte

NL = Nível de ruído sonoro

EFA feature	Naturalness	Historical distinctiveness	Relief factors
Agroforestry (Af)	-	✓	✓
Ancient monuments (AM)	-	✓	✓
Ancient stones (An)	-	✓	✓
Arable land (AL)	-	-	✓
Archaeological sites (Ar)	-	✓	✓
Catch crops or green cover (C)	-	-	✓
Ditches (D)	✓	✓	✓
Fallow land (F)	-	-	✓
Garrigue (Ga)	✓	✓	✓
Grassland (Gr)	✓	✓	✓
Hedges or wooded strips (H)	✓	✓	✓

Figura 24 - Influência dos fatores positivos em cada estrutura de foco ecológico.

Índice de Shannon (H): O Índice de Shannon, que em teoria varia de 0 a infinito, quantifica a diversidade da biodiversidade, tendo em conta a abundância e a riqueza das espécies da amostra. O valor deste índice é máximo se cada espécie representada apresentar o mesmo número de indivíduos, isto é, tem em consideração o número de espécies presentes e o número relativo de indivíduos de cada espécie. É definido com base na equação de Hill (1973):

$$H = - \sum_{i=1}^S p_i \log_b p_i$$

p_i = proporção de espécies i

S = número de espécies

b = base do logaritmo.

Anexo C

Figura 25 - Parâmetros referentes aos polígonos desenhados, que foram inseridos no software EFAs Calculator.

FID	Polígono	Ocupação do solo	Área (m ²)	Declive	Topografia	Textura	Exposição solar	Gradiente	Comprimento do declive
0	Baixo	Árvores Isoladas	296,118	<i>Flat</i>	<i>Mostly Uniform</i>	<i>Medium Fine</i>	<i><25% faces south</i>	4,830	0,7760
1	Baixo	Árvores Isoladas	6318,480	<i>Moderate</i>	<i>Mostly Uniform</i>	<i>Medium Fine</i>	<i><25% faces south</i>	11,146	2,1959
2	Baixo	Montado	15455,521	<i>Moderate</i>	<i>Banks, Ridges, Hollows and hummocks</i>	<i>Medium Fine</i>	<i>50-75% faces south</i>	7,163	1,3407
3	Baixo	Montado	5435,630	<i>Moderate</i>	<i>Banks, Ridges, Hollows and hummocks</i>	<i>Medium Fine</i>	<i>25-50% faces south</i>	5,559	1,0140
4	Baixo	Montado	57112,949	<i>Moderate</i>	<i>Mostly Uniform</i>	<i>Medium Fine</i>	<i><25% faces south</i>	9,305	1,8717
5	Baixo	Montado	11308,629	<i>Moderate</i>	<i>Mostly Uniform</i>	<i>Medium Fine</i>	<i><25% faces south</i>	8,395	1,5927
6	Baixo	Montado	190768,219	<i>Flat</i>	<i>Banks, Ridges, Hollows and hummocks</i>	<i>Medium Fine</i>	<i><25% faces south</i>	5,768	1,0615
7	Baixo	Montado	52185,224	<i>Flat</i>	<i>Banks, Ridges, Hollows and hummocks</i>	<i>Medium Fine</i>	<i>25-50% faces south</i>	5,944	1,0946
8	Baixo	Pastagem	57430,519	<i>Moderate</i>	<i>Mostly Uniform</i>	<i>Medium Fine</i>	<i><25% faces south</i>	7,999	1,5189

9	Baixo	Pastagem	22608,867	Moderate	<i>Banks, Ridges, Hollows and hummocks</i>	<i>Medium Fine</i>	<i><25% faces south</i>	6,639	1,2174
10	Baixo	Pastagem	75753,961	Moderate	<i>Mostly Uniform</i>	<i>Medium Fine</i>	<i>25-50% faces south</i>	8,266	1,6151
11	Baixo	Pastagem	33287,995	Moderate	<i>Mostly Uniform</i>	<i>Medium Fine</i>	<i><25% faces south</i>	9,324	1,8549
12	Baixo	Pastagem	12309,302	Moderate	<i>Mostly Uniform</i>	<i>Medium Fine</i>	<i><25% faces south</i>	7,420	1,6365
13	Baixo	Pastagem	31287,726	Moderate	<i>Mostly Uniform</i>	<i>Medium Fine</i>	<i>25-50% faces south</i>	7,527	1,4616
14	Baixo	Pastagem	37401,114	Moderate	<i>Mostly Uniform</i>	<i>Medium Fine</i>	<i>>75% faces south</i>	7,865	1,5042
15	Baixo	Pastagem	184,619	Moderate	<i>Mostly Uniform</i>	<i>Medium Fine</i>	<i>>75% faces south</i>	10,247	2,0092
16	Baixo	Pastagem	13306,705	<i>Flat</i>	<i>Mostly Uniform</i>	<i>Medium Fine</i>	<i>25-50% faces south</i>	5,703	1,0298
17	Baixo	Zonas Húmidas Margens de Linha de Água	17275,631	<i>Flat</i>	<i>Banks, Ridges, Hollows and hummocks</i>	<i>Medium Fine</i>	<i>25-50% faces south</i>	5,480	0,9622
18	Baixo	Pastagem	12755,121	Moderate	<i>Mostly Uniform</i>	<i>Medium Fine</i>	<i><25% faces south</i>	6,340	1,2310
19	Baixo	Pastagem	19293,829	Moderate	<i>Mostly Uniform</i>	<i>Medium Fine</i>	<i><25% faces south</i>	6,771	1,2869
20	Baixo	Pastagem	98143,317	Moderate	<i>Banks, Ridges, Hollows and hummocks</i>	<i>Medium Fine</i>	<i>25-50% faces south</i>	6,409	1,1718

21	Baixo	Área Social	283,788	<i>Moderate</i>	<i>Mostly Uniform</i>	<i>Medium Fine</i>	<i><25% faces south</i>	8,760	1,6419
22	Baixo	Área Social	270,264	<i>Flat</i>	<i>Mostly Uniform</i>	<i>Medium Fine</i>	<i>>75% faces south</i>	5,120	0,8281
23	Cima	Área Social	1158,184	<i>Flat</i>	<i>Mostly Uniform</i>	<i>Fine</i>	<i><25% faces south</i>	3,638	0,6166
24	Cima	Olival	6027,377	<i>Flat</i>	<i>Mostly Uniform</i>	<i>Fine</i>	<i>>75% faces south</i>	3,921	0,6483
25	Cima	Olival	4656,271	<i>Flat</i>	<i>Mostly Uniform</i>	<i>Fine</i>	<i><25% faces south</i>	3,222	0,5436
26	Cima	Floresta - Pinheiro	11820,062	<i>Flat</i>	<i>Mostly Uniform</i>	<i>Medium</i>	<i>25-50% faces south</i>	4,016	0,6713
27	Cima	Floresta - Pinheiro	39689,600	<i>Flat</i>	<i>Mostly Uniform</i>	<i>Medium</i>	<i>25-50% faces south</i>	4,505	0,7753
28	Cima	Floresta - Pinheiro	18171,188	<i>Flat</i>	<i>Mostly Uniform</i>	<i>Medium</i>	<i><25% faces south</i>	3,971	0,6860
29	Cima	Terra Arável	1510,086	<i>Flat</i>	<i>Mostly Uniform</i>	<i>Medium</i>	<i><25% faces south</i>	5,226	0,9235
30	Cima	Floresta - Pinheiro	154442,481	<i>Flat</i>	<i>Mostly Uniform</i>	<i>Medium</i>	<i><25% faces south</i>	5,354	0,9778
31	Cima	Terra Arável	114,820	<i>Flat</i>	<i>Mostly Uniform</i>	<i>Fine</i>	<i><25% faces south</i>	2,558	0,4415
32	Cima	Floresta - Pinheiro	60721,056	<i>Flat</i>	<i>Mostly Uniform</i>	<i>Medium</i>	<i><25% faces south</i>	5,416	0,9778
33	Cima	Floresta - Pinheiro	19829,486	<i>Flat</i>	<i>Mostly Uniform</i>	<i>Fine</i>	<i>50-75% faces south</i>	3,792	0,6356
34	Cima	Floresta - Pinheiro	86120,294	<i>Flat</i>	<i>Mostly Uniform</i>	<i>Fine</i>	<i>25-50% faces south</i>	4,054	0,7230

35	Cima	Floresta - Pinheiro	141857,549	<i>Flat</i>	<i>Mostly Uniform</i>	<i>Medium</i>	<i>25-50% faces south</i>	4,717	0,8474
36	Cima	Terra Arável	551,273	<i>Flat</i>	<i>Mostly Uniform</i>	<i>Fine</i>	<i>25-50% faces south</i>	2,577	0,4734
37	Cima	Floresta - Pinheiro	60913,570	<i>Moderate</i>	<i>Mostly Uniform</i>	<i>Medium</i>	<i>25-50% faces south</i>	7,445	1,4060
38	Cima	Floresta - Pinheiro	44613,004	<i>Moderate</i>	<i>Mostly Uniform</i>	<i>Medium</i>	<i><25% faces south</i>	6,832	1,2533
39	Cima	Floresta - Pinheiro	80636,962	<i>Flat</i>	<i>Mostly Uniform</i>	<i>Medium</i>	<i>25-50% faces south</i>	4,853	0,9065
40	Cima	Floresta - Pinheiro	101550,678	<i>Flat</i>	<i>Mostly Uniform</i>	<i>Medium</i>	<i><25% faces south</i>	5,485	1,0007
41	Cima	Montado	6664,415	<i>Moderate</i>	<i>Mostly Uniform</i>	<i>Medium</i>	<i><25% faces south</i>	8,416	1,5840
42	Cima	Montado	50259,806	<i>Flat</i>	<i>Banks, Ridges, Hollows and hummocks</i>	<i>Medium</i>	<i>50-75% faces south</i>	5,825	1,0851
43	Cima	Terra Arável	139,410	<i>Flat</i>	<i>Mostly Uniform</i>	<i>Fine</i>	<i>>75% faces south</i>	4,719	0,7912
44	Cima	Montado	8208,713	<i>Flat</i>	<i>Mostly Uniform</i>	<i>Fine</i>	<i>50-75% faces south</i>	4,931	0,8466
45	Cima	Montado	6717,645	<i>Flat</i>	<i>Mostly Uniform</i>	<i>Fine</i>	<i>50-75% faces south</i>	4,875	0,8290
46	Cima	Montado	153461,666	<i>Flat</i>	<i>Banks, Ridges, Hollows and hummocks</i>	<i>Medium</i>	<i><25% faces south</i>	5,408	1,0052
47	Cima	Montado	17890,220	<i>Flat</i>	<i>Mostly Uniform</i>	<i>Fine</i>	<i>25-50% faces south</i>	2,750	0,4697

48	Cima	Montado	27415,811	<i>Flat</i>	<i>Mostly Uniform</i>	<i>Fine</i>	<i><25% faces south</i>	5,147	0,9126
49	Cima	Montado	18011,515	<i>Flat</i>	<i>Mostly Uniform</i>	<i>Medium</i>	<i>25-50% faces south</i>	4,949	0,9003
50	Cima	Montado	31983,438	<i>Flat</i>	<i>Mostly Uniform</i>	<i>Medium</i>	<i>25-50% faces south</i>	5,026	0,8779
51	Cima	Montado	1683,103	<i>Moderate</i>	<i>Mostly Uniform</i>	<i>Medium</i>	<i><25% faces south</i>	7,368	1,3800
52	Cima	Montado	122738,490	<i>Moderate</i>	<i>Mostly Uniform</i>	<i>Medium Fine</i>	<i><25% faces south</i>	8,738	1,7274
53	Cima	Montado	65187,362	<i>Moderate</i>	<i>Mostly Uniform</i>	<i>Medium</i>	<i>25-50% faces south</i>	7,315	1,3736
54	Cima	Montado	34810,349	<i>Moderate</i>	<i>Mostly Uniform</i>	<i>Medium Fine</i>	<i>25-50% faces south</i>	9,880	1,9671
55	Cima	Montado	199582,522	<i>Moderate</i>	<i>Mostly Uniform</i>	<i>Medium Fine</i>	<i><25% faces south</i>	14,115	2,9571
56	Cima	Montado	35744,606	<i>Moderate</i>	<i>Mostly Uniform</i>	<i>Medium Fine</i>	<i><25% faces south</i>	10,351	2,1202
57	Cima	Montado	28750,906	<i>Flat</i>	<i>Banks, Ridges, Hollows and hummocks</i>	<i>Medium</i>	<i>25-50% faces south</i>	5,327	0,9367
58	Cima	Montado	3179,879	<i>Flat</i>	<i>Mostly Uniform</i>	<i>Medium</i>	<i>25-50% faces south</i>	4,209	0,7293
59	Cima	Montado	202904,179	<i>Flat</i>	<i>Banks, Ridges, Hollows and hummocks</i>	<i>Medium</i>	<i><25% faces south</i>	5,752	1,0542

60	Cima	Montado	68596,662	<i>Flat</i>	<i>Banks, Ridges, Hollows and hummocks</i>	<i>Medium</i>	<i>25-50% faces south</i>	5,567	1,0594
61	Cima	Montado	77714,983	<i>Moderate</i>	<i>Mostly Uniform</i>	<i>Medium Fine</i>	<i>25-50% faces south</i>	10,396	2,1449
62	Cima	Pastagem	56983,625	<i>Moderate</i>	<i>Mostly Uniform</i>	<i>Medium Fine</i>	<i><25% faces south</i>	7,359	1,4233
63	Cima	Pastagem	1159,859	<i>Moderate</i>	<i>Mostly Uniform</i>	<i>Coarse</i>	<i><25% faces south</i>	8,285	1,5705
64	Cima	Pastagem	1834,241	<i>Moderate</i>	<i>Mostly Uniform</i>	<i>Coarse</i>	<i><25% faces south</i>	8,848	1,6718
65	Cima	Pastagem	22214,082	<i>Moderate</i>	<i>Mostly Uniform</i>	<i>Medium Fine</i>	<i><25% faces south</i>	6,747	1,4031
66	Cima	Pastagem	11337,230	<i>Flat</i>	<i>Banks, Ridges, Hollows and hummocks</i>	<i>Medium Fine</i>	<i>50-75% faces south</i>	4,977	0,9316
67	Cima	Pastagem	36771,364	<i>Moderate</i>	<i>Mostly Uniform</i>	<i>Medium Fine</i>	<i>25-50% faces south</i>	8,317	1,5992
68	Cima	Pastagem	60385,307	<i>Flat</i>	<i>Banks, Ridges, Hollows and hummocks</i>	<i>Medium Fine</i>	<i>50-75% faces south</i>	5,984	1,1430
69	Cima	Pastagem	39094,368	<i>Moderate</i>	<i>Banks, Ridges, Hollows and hummocks</i>	<i>Medium Fine</i>	<i>25-50% faces south</i>	6,658	1,2532
70	Cima	Pastagem	152767,323	<i>Moderate</i>	<i>Mostly Uniform</i>	<i>Medium Fine</i>	<i>25-50% faces south</i>	7,498	1,4630
71	Cima	Pastagem	191165,245	<i>Moderate</i>	<i>Mostly Uniform</i>	<i>Medium Fine</i>	<i><25% faces south</i>	7,869	1,5241

72	Cima	Pastagem	44100,802	<i>Moderate</i>	<i>Mostly Uniform</i>	<i>Medium</i>	<i><25% faces south</i>	7,435	1,4006
73	Cima	Pastagem	57201,416	<i>Moderate</i>	<i>Mostly Uniform</i>	<i>Medium</i>	<i>25-50% faces south</i>	7,432	1,5444
74	Cima	Pastagem	5758,536	<i>Moderate</i>	<i>Mostly Uniform</i>	<i>Medium</i>	<i><25% faces south</i>	6,881	1,3669
75	Cima	Árvores Isoladas	7055,567	<i>Moderate</i>	<i>Mostly Uniform</i>	<i>Medium Fine</i>	<i><25% faces south</i>	9,561	1,8469
76	Cima	Árvores Isoladas	11816,963	<i>Moderate</i>	<i>Banks, Ridges, Hollows and hummocks</i>	<i>Medium Fine</i>	<i><25% faces south</i>	8,116	1,5031
77	Cima	Árvores Isoladas	7612,421	<i>Flat</i>	<i>Mostly Uniform</i>	<i>Medium Fine</i>	<i>>75% faces south</i>	3,766	0,6350
78	Cima	Árvores Isoladas	294,692	<i>Flat</i>	<i>Mostly Uniform</i>	<i>Medium Fine</i>	<i><25% faces south</i>	3,787	0,6253
79	Cima	Zonas Húmidas Margens de Linha de Água	4283,297	<i>Moderate</i>	<i>Banks, Ridges, Hollows and hummocks</i>	<i>Medium Fine</i>	<i><25% faces south</i>	5,985	1,0587
80	Cima	Zonas Húmidas Margens de Linha de Água	7537,759	<i>Moderate</i>	<i>Mostly Uniform</i>	<i>Medium Fine</i>	<i><25% faces south</i>	8,166	1,5542
81	Cima	Zonas Húmidas Margens de Linha de Água	4261,390	<i>Moderate</i>	<i>Mostly Uniform</i>	<i>Medium Fine</i>	<i><25% faces south</i>	10,310	2,0375
82	Cima	Zonas Húmidas Margens de Linha de Água	328,116	<i>Flat</i>	<i>Mostly Uniform</i>	<i>Medium</i>	<i>>75% faces south</i>	2,922	0,4946

83	Cima	Zonas Húmidas Margens de Linha de Água	809,813	<i>Moderate</i>	<i>Mostly Uniform</i>	<i>Medium</i>	<i><25% faces south</i>	7,950	1,5068
84	Cima	Zonas Húmidas Margens de Linha de Água	277,806	<i>Moderate</i>	<i>Mostly Uniform</i>	<i>Medium</i>	<i><25% faces south</i>	10,060	2,0654
85	Cima	Zonas Húmidas Margens de Linha de Água	475,956	<i>Moderate</i>	<i>Mostly Uniform</i>	<i>Medium</i>	<i><25% faces south</i>	7,242	1,3456
86	Cima	Zonas Húmidas Margens de Linha de Água	1204,694	<i>Moderate</i>	<i>Mostly Uniform</i>	<i>Medium</i>	<i><25% faces south</i>	8,659	1,6930
87	Cima	Zonas Húmidas Margens de Linha de Água	4222,979	<i>Flat</i>	<i>Mostly Uniform</i>	<i>Medium</i>	<i><25% faces south</i>	6,179	1,1129
88	Cima	Zonas Húmidas Margens de Linha de Água	866,104	<i>Flat</i>	<i>Mostly Uniform</i>	<i>Medium</i>	<i><25% faces south</i>	5,363	0,8789
89	Cima	Zonas Húmidas Margens de Linha de Água	898,711	<i>Flat</i>	<i>Mostly Uniform</i>	<i>Medium</i>	<i>50-75% faces south</i>	5,113	1,3890
90	Cima	Zonas Húmidas Margens de Linha de Água	382,679	<i>Moderate</i>	<i>Mostly Uniform</i>	<i>Medium</i>	<i><25% faces south</i>	11,848	2,3338
91	Cima	Zonas Húmidas Margens de Linha de Água	1481,820	<i>Flat</i>	<i>Mostly Uniform</i>	<i>Medium</i>	<i><25% faces south</i>	3,641	0,6480

92	Cima	Zonas Húmidas Margens de Linha de Água	1444,175	<i>Moderate</i>	<i>Mostly Uniform</i>	<i>Medium</i>	<i><25% faces south</i>	7,634	1,6156
93	Cima	Zonas Húmidas Margens de Linha de Água	3736,864	<i>Moderate</i>	<i>Mostly Uniform</i>	<i>Medium</i>	<i><25% faces south</i>	9,302	1,7755
94	Cima	Zonas Húmidas Margens de Linha de Água	3499,511	<i>Moderate</i>	<i>Mostly Uniform</i>	<i>Medium</i>	<i><25% faces south</i>	11,466	2,2762
95	Cima	Charca	2332,120	<i>Moderate</i>	<i>Mostly Uniform</i>	<i>Medium</i>	<i>>75% faces south</i>	10,174	1,9870
96	Cima	Charca	6842,796	<i>Moderate</i>	<i>Mostly Uniform</i>	<i>Medium</i>	<i><25% faces south</i>	8,819	1,6875
97	Baixo	Área Social	9317,650	<i>Flat</i>	<i>Mostly Uniform</i>	<i>Medium Fine</i>	<i>50-75% faces south</i>	5,109	0,9180
98	Cima	Estrada	18401,146	<i>Flat</i>	<i>Banks, Ridges, Hollows and hummocks</i>	<i>Medium</i>	<i>25-50% faces south</i>	5,924	1,1538
99	Baixo	Estrada	5378,122	<i>Moderate</i>	<i>Mostly Uniform</i>	<i>Medium Fine</i>	<i>25-50% faces south</i>	8,515	1,6321
100	Baixo	Linha de Agua e Vegetacao Ripicola	1474,987	<i>Moderate</i>	<i>Mostly Uniform</i>	<i>Medium Fine</i>	<i><25% faces south</i>	10,885	2,1356
101	Baixo	Linha de Agua e Vegetacao Ripicola	259,108	<i>Moderate</i>	<i>Mostly Uniform</i>	<i>Medium Fine</i>	<i><25% faces south</i>	10,885	2,1356

102	Baixo	Linha de Agua e Vegetacao Ripicola	514,650	<i>Moderate</i>	<i>Mostly Uniform</i>	<i>Medium Fine</i>	<i><25% faces south</i>	9,783	1,8928
103	Baixo	Linha de Agua e Vegetacao Ripicola	341,221	<i>Moderate</i>	<i>Mostly Uniform</i>	<i>Medium Fine</i>	<i><25% faces south</i>	9,665	1,8986
104	Baixo	Linha de Agua e Vegetacao Ripicola	747,431	<i>Moderate</i>	<i>Mostly Uniform</i>	<i>Medium Fine</i>	<i>>75% faces south</i>	11,559	2,3314
105	Cima	Linha de Agua e Vegetacao Ripicola	1777,636	<i>Flat</i>	<i>Mostly Uniform</i>	<i>Medium</i>	<i>25-50% faces south</i>	4,664	0,8248
106	Cima	Linha de Agua e Vegetacao Ripicola	2276,830	<i>Moderate</i>	<i>Mostly Uniform</i>	<i>Medium</i>	<i><25% faces south</i>	6,486	1,2335
107	Cima	Linha de Agua e Vegetacao Ripicola	585,479	<i>Moderate</i>	<i>Banks, Ridges, Hollows and hummocks</i>	<i>Medium</i>	<i>25-50% faces south</i>	7,202	1,3488
108	Cima	Linha de Agua e Vegetacao Ripicola	357,368	<i>Flat</i>	<i>Banks, Ridges, Hollows and hummocks</i>	<i>Medium</i>	<i><25% faces south</i>	7,523	1,3761
109	Cima	Linha de Agua e Vegetacao Ripicola	2304,638	<i>Flat</i>	<i>Mostly Uniform</i>	<i>Fine</i>	<i>25-50% faces south</i>	4,158	0,7137
110	Cima	Linha de Agua e Vegetacao Ripicola	1691,966	<i>Flat</i>	<i>Mostly Uniform</i>	<i>Fine</i>	<i>25-50% faces south</i>	4,035	0,6471

111	Cima	Linha de Agua e Vegetacao Ripicola	539,029	<i>Flat</i>	<i>Mostly Uniform</i>	<i>Fine</i>	<i><25% faces south</i>	3,160	0,5665
112	Cima	Linha de Agua e Vegetacao Ripicola	1100,012	<i>Flat</i>	<i>Mostly Uniform</i>	<i>Medium</i>	<i><25% faces south</i>	7,235	1,3191
113	Cima	Linha de Agua e Vegetacao Ripicola	469,333	<i>Flat</i>	<i>Mostly Uniform</i>	<i>Medium</i>	<i><25% faces south</i>	5,003	0,7821
114	Cima	Linha de Agua e Vegetacao Ripicola	130,710	<i>Flat</i>	<i>Mostly Uniform</i>	<i>Medium</i>	<i><25% faces south</i>	5,003	0,7821
115	Cima	Linha de Agua e Vegetacao Ripicola	267,368	<i>Flat</i>	<i>Mostly Uniform</i>	<i>Medium</i>	<i><25% faces south</i>	9,107	1,7427
116	Cima	Linha de Agua e Vegetacao Ripicola	1329,961	<i>Flat</i>	<i>Mostly Uniform</i>	<i>Medium</i>	<i><25% faces south</i>	9,107	1,7427
117	Cima	Linha de Agua e Vegetacao Ripicola	1270,088	<i>Moderate</i>	<i>Banks, Ridges, Hollows and hummocks</i>	<i>Medium Fine</i>	<i>25-50% faces south</i>	8,932	1,8371
118	Cima	Linha de Agua e Vegetacao Ripicola	1134,631	<i>Flat</i>	<i>Mostly Uniform</i>	<i>Medium</i>	<i><25% faces south</i>	7,114	1,3208
119	Cima	Linha de Agua e Vegetacao Ripicola	824,152	<i>Flat</i>	<i>Mostly Uniform</i>	<i>Medium</i>	<i><25% faces south</i>	7,114	1,3208

120	Cima	Linha de Agua e Vegetacao Ripicola	223,944	<i>Flat</i>	<i>Mostly Uniform</i>	<i>Medium</i>	<i><25% faces south</i>	7,114	1,3208
121	Cima	Linha de Agua e Vegetacao Ripicola	110,100	<i>Flat</i>	<i>Mostly Uniform</i>	<i>Medium</i>	<i><25% faces south</i>	7,114	1,3208
122	Cima	Linha de Agua e Vegetacao Ripicola	1052,112	<i>Flat</i>	<i>Mostly Uniform</i>	<i>Medium Fine</i>	<i>25-50% faces south</i>	6,102	1,2350
123	Cima	Linha de Agua e Vegetacao Ripicola	166,731	<i>Flat</i>	<i>Mostly Uniform</i>	<i>Medium Fine</i>	<i>25-50% faces south</i>	6,102	1,2350
124	Cima	Linha de Agua e Vegetacao Ripicola	715,336	<i>Flat</i>	<i>Mostly Uniform</i>	<i>Medium Fine</i>	<i>25-50% faces south</i>	6,102	1,2350
125	Cima	Linha de Agua e Vegetacao Ripicola	1771,581	<i>Moderate</i>	<i>Mostly Uniform</i>	<i>Medium</i>	<i><25% faces south</i>	6,824	1,2542
126	Cima	Linha de Agua e Vegetacao Ripicola	342,884	<i>Flat</i>	<i>Mostly Uniform</i>	<i>Medium Fine</i>	<i><25% faces south</i>	4,239	0,7459
127	Cima	Linha de Agua e Vegetacao Ripicola	632,721	<i>Flat</i>	<i>Mostly Uniform</i>	<i>Medium</i>	<i>25-50% faces south</i>	5,793	1,0323
128	Cima	Linha de Agua e Vegetacao Ripicola	2898,943	<i>Flat</i>	<i>Mostly Uniform</i>	<i>Medium</i>	<i>25-50% faces south</i>	5,793	1,0323

129	Baixo	Pastagem	28,022	<i>Moderate</i>	<i>Mostly Uniform</i>	<i>Medium Fine</i>	<i><25% faces south</i>	0,000	0,0000
130	Cima	Terra Arável	378,156	<i>Flat</i>	<i>Mostly Uniform</i>	<i>Fine</i>	<i><25% faces south</i>	0,000	0,0000
131	Cima	Terra Arável	127,349	<i>Flat</i>	<i>Mostly Uniform</i>	<i>Fine</i>	<i>25-50% faces south</i>	0,000	0,0000
132	Cima	Montado	0,076	<i>Moderate</i>	<i>Mostly Uniform</i>	<i>Medium</i>	<i><25% faces south</i>	0,000	0,0000
133	Cima	Linha de Agua e Vegetacao Ripicola	366,570	<i>Moderate</i>	<i>Banks, Ridges, Hollows and hummocks</i>	<i>Medium Fine</i>	<i>>75% faces south</i>	0,000	0,0000

As Figuras apresentadas de seguida correspondem aos resultados dos cinco indicadores de SE no Polígono A (Figura 26 - Figura 30) e no Polígono B (Figura 31-Figura 35).

→ **Polígono A**

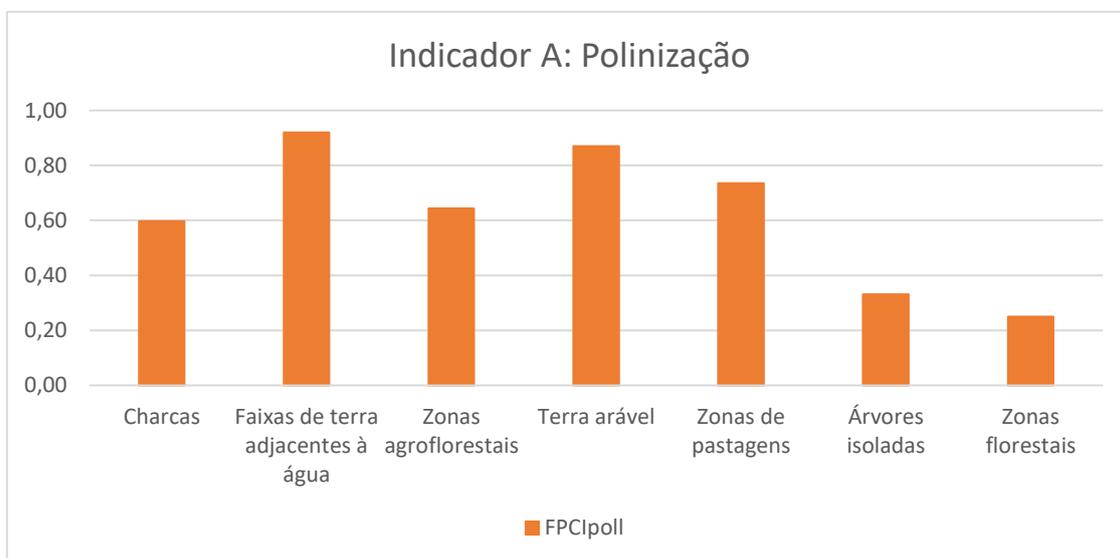


Figura 26 - Comparação do indicador “Polinização”, que corresponde a um índice FPCIpoll que varia entre 0 e 100, entre as várias EFA do Polígono A.

Na Figura 29 podemos observar como é que o indicador “Polinização” se comporta nas várias estruturas de foco ecológico presentes no Polígono A. A EFA com maior Índice de Polinização (FPCIpoll) corresponde às faixas de terra adjacentes à água. No caso do menor FCPIpoll, este corresponde às zonas florestais.

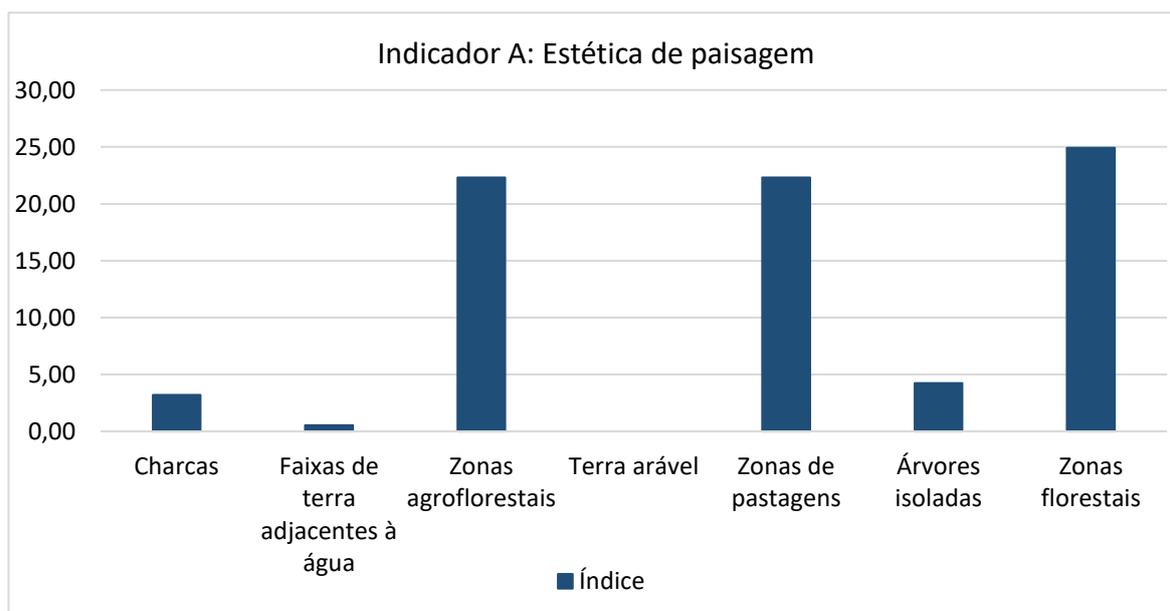


Figura 27 - Comparação do indicador “Estética de Paisagem”, obtido através da soma de fatores associados a cada uma das EFAs entre as várias EFA do Polígono A.

A Figura 27 representa o indicador “Estética de Paisagem”, em termos de Índice. A EFA correspondente à terra arável apresenta o menor Índice neste indicador, enquanto que as zonas florestais apresentam o maior Índice.

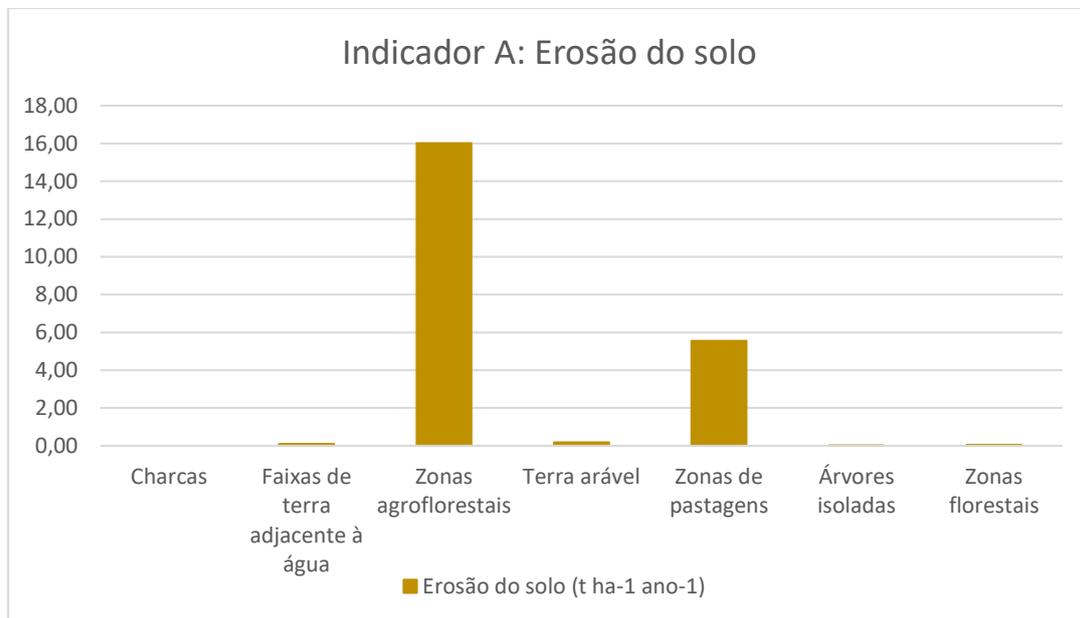


Figura 28 - Comparação do indicador “Erosão do solo” (t ha⁻¹ ano⁻¹) entre as várias EFA do Polígono A.

No caso da Figura 28, pode-se observar como é que o indicador “Erosão do solo” se comporta nas várias estruturas de foco ecológico presentes no Polígono A. As zonas que apresentam o indicador mais elevado, em termos de erosão do solo em toneladas ha⁻¹ ano⁻¹, correspondem às zonas agroflorestais. Já as charcas correspondem à EFA com menor erosão do solo em toneladas ha⁻¹ ano⁻¹, apresentando valores nulos, seguido pela EFA Árvores isoladas e pela EFA Zonas florestais (ambas próximas em valores).

A Figura 29 representa o indicador “Controlo de Pragas” em termos de Índice (FPCIpest). A

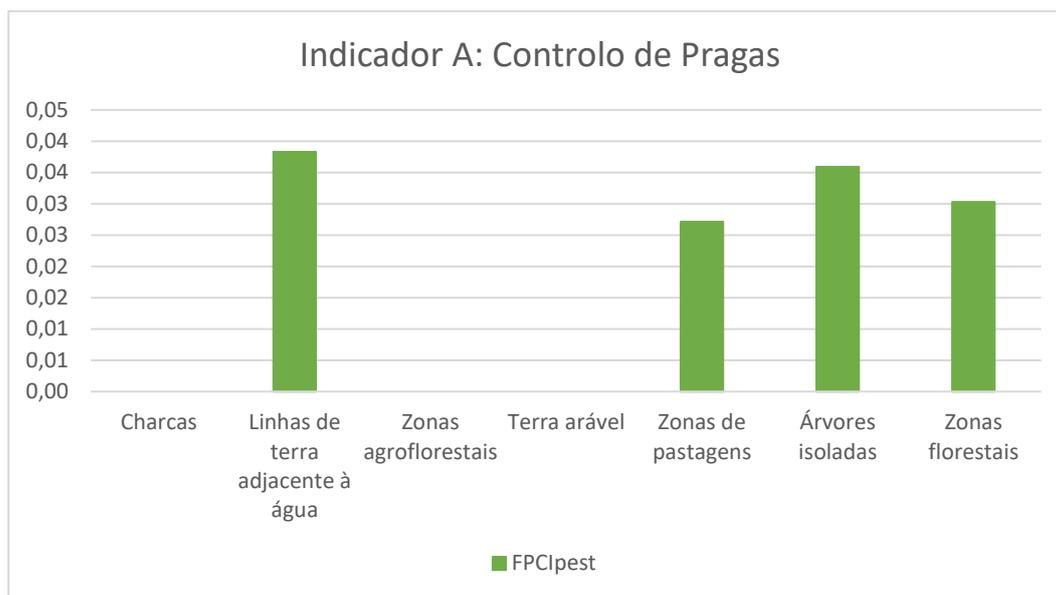


Figura 29 - Comparação do indicador “Controlo de Pragas”, que corresponde a um índice FPCIpest que varia entre 0 e 100, entre as várias EFA do Polígono A.

EFA correspondente às faixas de terra adjacentes à água apresenta o maior Índice. No que toca ao outro extremo, charcas, às zonas agroflorestais e às zonas de terra arável apresentam o menor valor de FPCIpest, correspondendo a zero.

A última figura apresentada, Figura 33, representa o último dos cinco indicadores “Stock de Carbono no solo”.

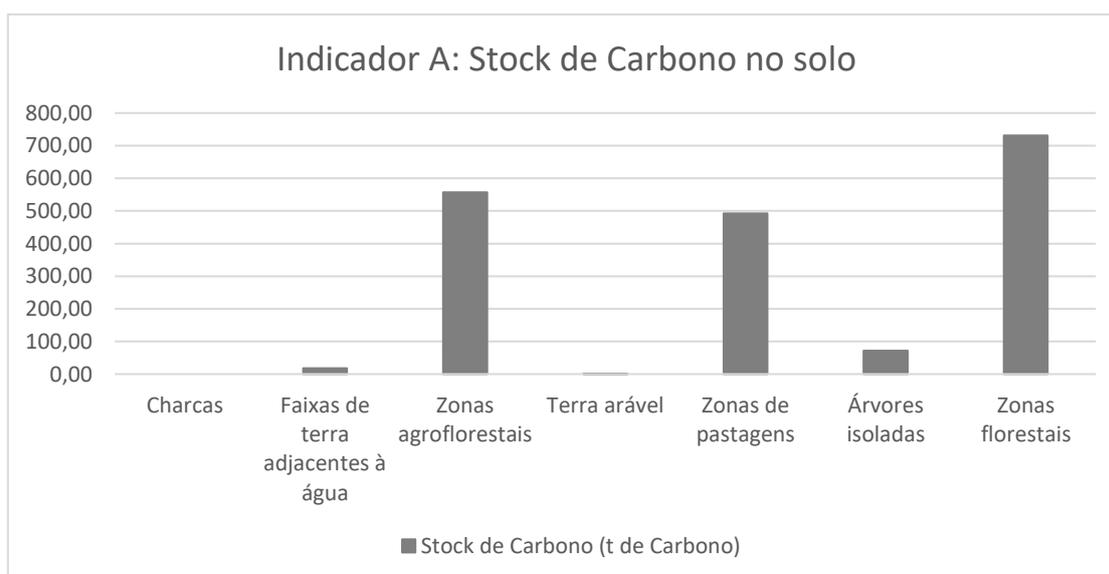


Figura 30 - Comparação do indicador “Stock de Carbono no solo” (t de Carbono no solo) entre as várias EFA do Polígono A.

De acordo com a figura, o valor mais elevado, em toneladas de carbono armazenado no solo, corresponde às zonas florestais. No outro extremo, o menor valor em toneladas de carbono

armazenado corresponde às charcas (valor nulo), seguido das zonas de terra arável (16,68 ton de C).

As figuras apresentadas em seguida correspondem aos mesmos cinco indicadores de serviços de sistemas mas referentes ao Polígono B, a menor das duas parcelas da Herdade das Alcarias. Uma vez que no Polígono B não estão incluídas as EFAs Charcas, Zonas florestais e Zonas de terra arável, estas foram excluídas da análise.

→ **Polígono B**

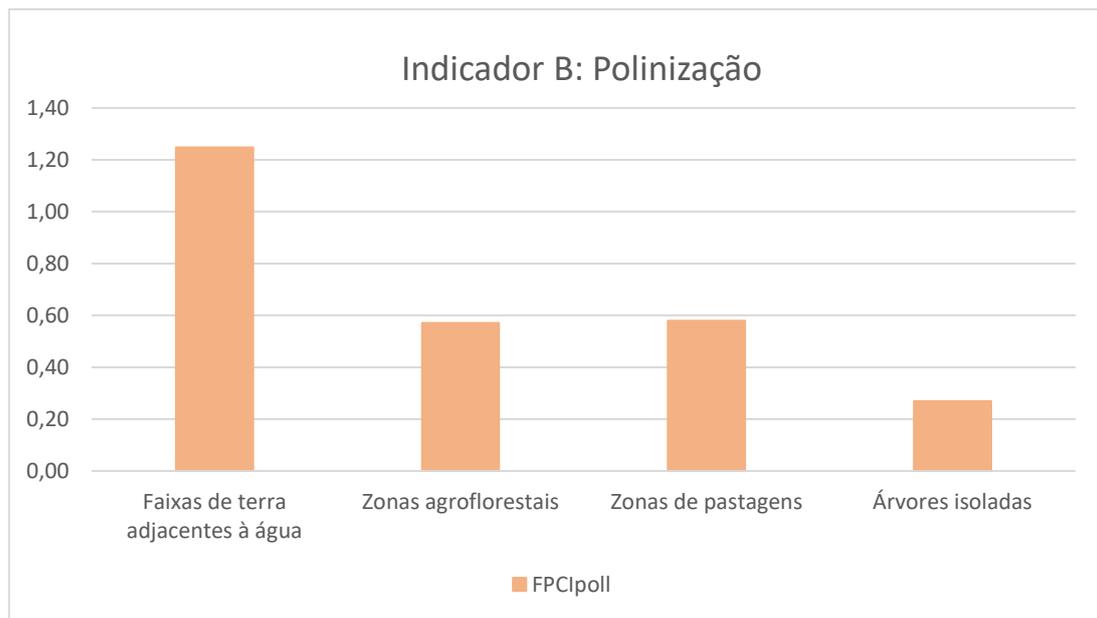


Figura 31 - Comparação do indicador “Polinização”, que corresponde a um índice FPCIpoll que varia entre 0 e 100, entre as várias EFA do Polígono B.

Na Figura 31 podemos observar como é que o indicador “Polinização” se comporta nas várias estruturas de foco ecológico presentes no Polígono B. A EFA com maior Índice de Polinização (FPCIpoll) continua a corresponder às faixas de terra adjacente à água, como no Polígono A. Já o menor FPCIpoll corresponde às Árvores isoladas. Tanto as Zonas agroflorestais como as Zonas de pastagens apresentam valores semelhantes.

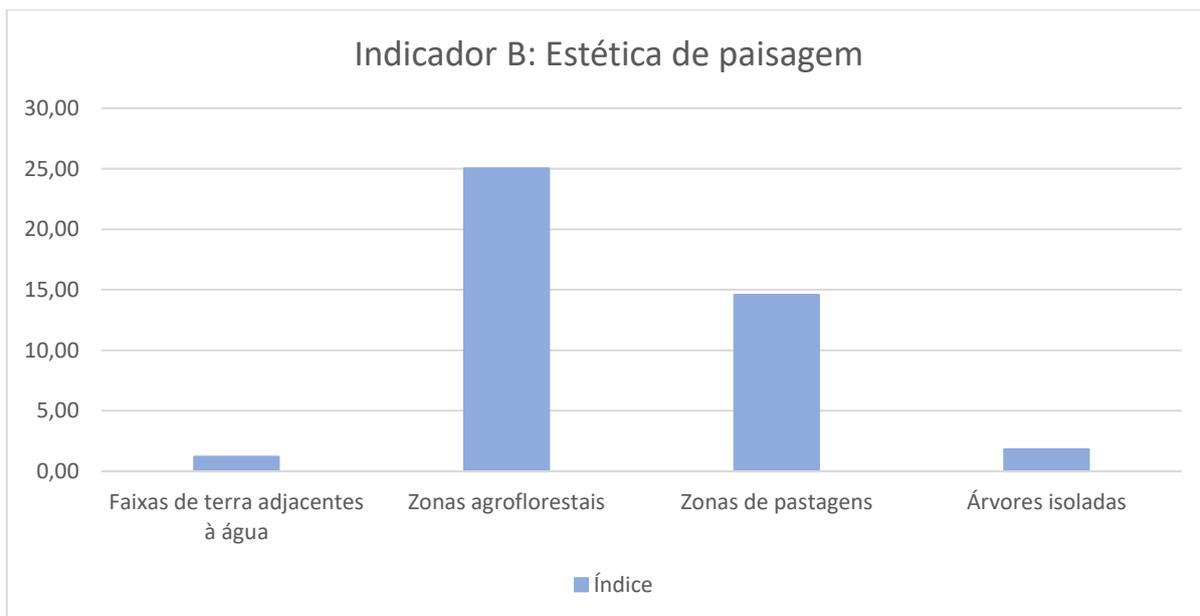


Figura 32 - Comparação do indicador “Estética de Paisagem”, obtido através da soma de fatores associados a cada uma das EFAs, entre as várias EFA do Polígono B.

A Figura 35 representa o indicador “Estética de Paisagem”, em termos de Índice. As EFAs correspondentes às Faixas de terra adjacentes à água e as Árvores isoladas apresentam o menor Índice, enquanto as zonas agroflorestais apresentam o maior Índice.

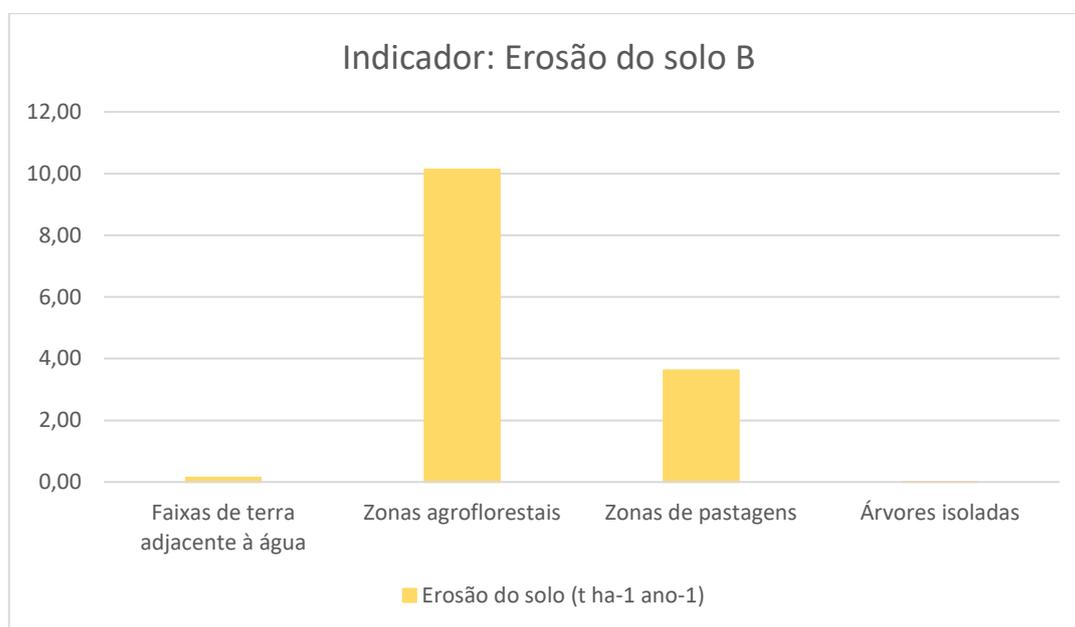


Figura 33 - Comparação do indicador “Erosão do solo” (t ha⁻¹ ano⁻¹) entre as várias EFA do Polígono B.

Relativamente à Figura 33, esta permite observar como é que o indicador “Erosão do solo” se apresenta no Polígono B. As zonas que apresentam o indicador mais elevado, em termos de erosão do solo em t ha⁻¹ ano⁻¹ correspondem às zonas agroflorestais. Já as Faixas de terra

adjacentes à água e as Árvores isoladas correspondem às EFA com menor erosão do solo t ha⁻¹ ano⁻¹.

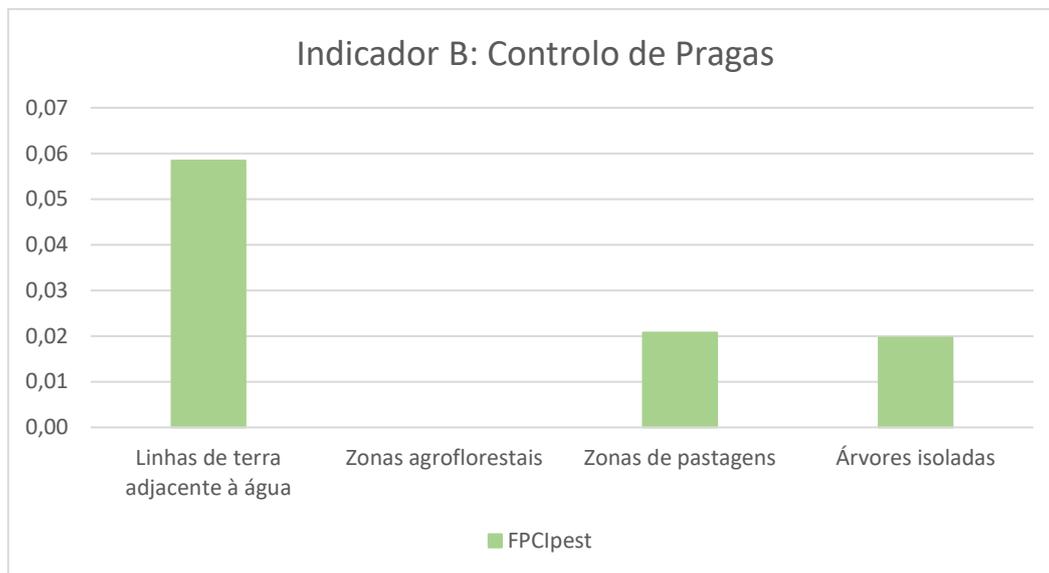


Figura 34 - Comparação do indicador “Controlo de Pragas”, que corresponde a um índice FPCIpest que varia entre 0 e 100, entre as várias EFA do Polígono B.

No caso da Figura 37 “Controlo de Pragas”, os resultados são apresentados em termos de Índice (FPCIpest), um valor entre 0 e 100. Tal como no Polígono A, a EFA correspondente às faixas de terra adjacentes à água apresenta o Índice mais elevado. No extremo oposto, os valores de FPCIpest são inferiores no caso das Zonas agroflorestais, apresentando valores nulos.

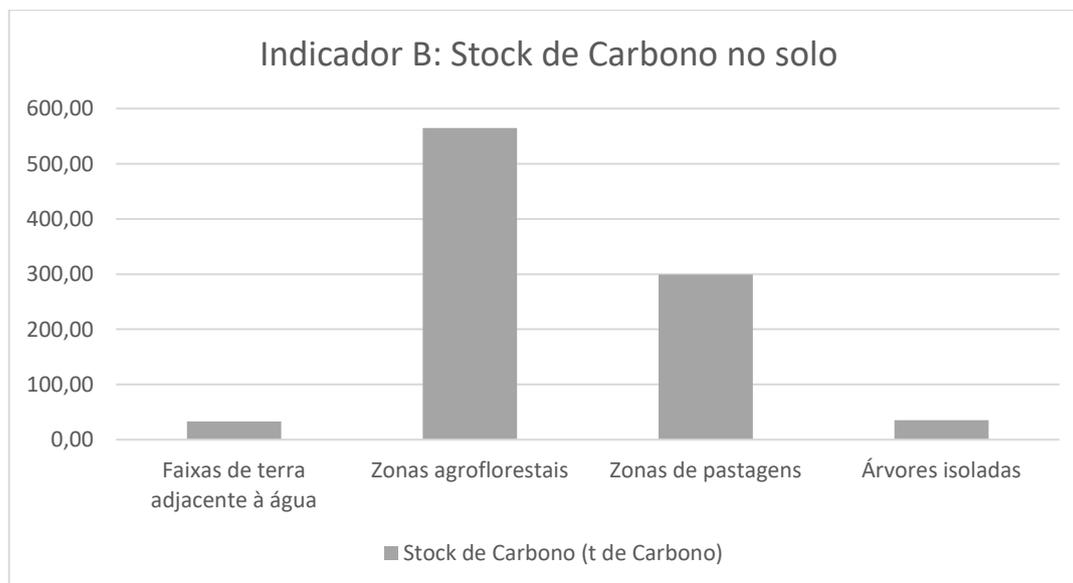


Figura 35 - Comparação do indicador “Stock de Carbono no solo” (t de Carbono no solo) entre as várias EFA do Polígono B.

A última Figura referente ao Polígono B, representa também o último dos cinco indicadores “Stock de Carbono no solo” (Figura 35). De acordo com a figura, o valor mais elevado, em

toneladas de carbono armazenado no solo, corresponde às zonas agroflorestais. No extremo oposto, o menor valor em toneladas de carbono armazenado corresponde à EFA Árvores isoladas e à EFA Faixas de terra adjacentes à água.

De seguida é apresentada a lista completa de espécies de aves avistadas na quadrícula onde se enquadra a Herdade das Alcarias, de acordo com o Atlas das aves nidificantes 1999-2005 (ICNF, 2020).

- | | | |
|------------------------------|-------------------------------|------------------------------|
| 1. <i>Actitis Hypoleucos</i> | 17. <i>Carduelis</i> | 34. <i>Coturnix coturnix</i> |
| 2. <i>Aegithalos</i> | <i>cannabina</i> | 35. <i>Cuculus canorus</i> |
| <i>caudatus</i> | 18. <i>Carduelis</i> | 36. <i>Cyanopica cyanus</i> |
| 3. <i>Alcedo athis</i> | <i>carduelis</i> | 37. <i>Dendrocopos</i> |
| 4. <i>Alectoris rufa</i> | 19. <i>Carduelis chloris</i> | <i>major</i> |
| 5. <i>Anas</i> | 20. <i>Cercotrichas</i> | 38. <i>Egretta garzetta</i> |
| <i>platyrhynchos</i> | <i>galactotes</i> | 39. <i>Elanus caeruleus</i> |
| 6. <i>Anas strepera</i> | 21. <i>Certhia</i> | (Peneireiro- |
| (Frisada) | <i>brachydactyla</i> | cinzento) |
| 7. <i>Apus apus</i> | 22. <i>Cettia cetti</i> | 40. <i>Emberiza</i> |
| 8. <i>Aquila chrysaetos</i> | 23. <i>Charadrius dubius</i> | <i>calandra</i> |
| (Águia-real) | 24. <i>Ciconia ciconia</i> | 41. <i>Emberiza cia</i> |
| 9. <i>Ardea cinerea</i> | 25. <i>Circaetus gallicus</i> | 42. <i>Falco tinnunculus</i> |
| 10. <i>Athene noctua</i> | (Águia-cobreira) | 43. <i>Fringilla coelebs</i> |
| 11. <i>Bubo bubo</i> | 26. <i>Circus pygargus</i> | 44. <i>Fulica atra</i> |
| 12. <i>Bubulcus ibis</i> | (Águia-caçadeira) | 45. <i>Galerida cristata</i> |
| 13. <i>Burhinus</i> | 27. <i>Cisticola juncidis</i> | 46. <i>Galerida theklae</i> |
| <i>oediconemus</i> | 28. <i>Clamator</i> | 47. <i>Gallinula</i> |
| (Alcaravão) | <i>glandarius</i> | <i>chloropus</i> |
| 14. <i>Buteo buteo</i> | 29. <i>Columba livia</i> | 48. <i>Garrulus</i> |
| 15. <i>Calandrella</i> | 30. <i>Columba</i> | <i>glandarius</i> |
| <i>brachydactyla</i> | <i>palumbus</i> | 49. <i>Hieraaetus</i> |
| 16. <i>Caprimulgus</i> | 31. <i>Corvus corax</i> | <i>fasciatus</i> (Águia- |
| <i>ruficollis</i> | 32. <i>Corvus corone</i> | perdigueira) |
| | 33. <i>Corvus monedula</i> | |

50. *Hieraaetus pennatus* (Águia-calçada)
51. *Himantopus himantopus*
52. *Hippolais polyglotta*
53. *Hirundo daurica*
54. *Hirundo rustica*
55. *Lanius excubitor*
56. *Lanius senator*
57. *Lullula arborea*
58. *Luscinia megarhynchos*
59. *Merops apiaster*
60. *Milvus migrans*
61. *Monticola solitarius*
62. *Motacilla alba*
63. *Oenanthe hispanica*
64. *Oriolus oriolus*
65. *Otus scops*
66. *Parus caeruleus*
67. *Parus cristatus*
68. *Parus major*
69. *Passer domesticus*
70. *Passer hispaniolensis*
71. *Passer montanus*
72. *Petronia petronia*
73. *Pica pica*
74. *Picus viridis*
75. *Podiceps cristatus*
76. *Ptyonoprogne rupestris*
77. *Saxicola torquatus*
78. *Serinus serinus*
79. *Sitta europaea*
80. *Sterna nilotica*
81. *Streptopelia decaocto*
82. *Streptopelia turtur*
83. *Strix aluco*
84. *Sturnus unicolor*
85. *Sylvia atricapilla*
86. *Sylvia cantillans*
87. *Sylvia melanocephala*
88. *Sylvia undata*
89. *Tachybaptus ruficollis*
90. *Tetrax tetrax* (Sisão)
91. *Troglodytes troglodytes*
92. *Turdus merula*
93. *Tyto alba*
94. *Upupa epops*