



**Politécnico
de Viseu**

Escola Superior
de Tecnologia
e Gestão de Viseu

Avaliação dos Serviços de Ecossistema na zona do espelho de água da Fraguinha na serra da Arada

Francisco Antunes da Graça

Dissertação

Mestrado em Tecnologias Ambientais

Trabalho efetuado sob a orientação de
Professora Doutora Maria Elisabete Ferreira Silva

Setembro de 2023



**Politécnico
de Viseu**

Escola Superior
de Tecnologia
e Gestão de Viseu

Avaliação dos Serviços de Ecossistema na zona do espelho de água da Fraguinha na serra da Arada

Francisco Antunes da Graça

Dissertação

Mestrado em Tecnologias Ambientais

Trabalho efetuado sob a orientação de

Professora Doutora Maria Elisabete Ferreira Silva

Setembro de 2023

Dedicatória

*“There are no environmental problems. There are only environmental
symptoms of human problems (...)”*

Robert Gilman

Agradecimentos

Ao longo desta jornada, muitas foram as pessoas que estiveram ao meu lado e que merecem o meu agradecimento por todo o apoio e conhecimento transmitido neste capítulo da minha vida académica.

Em primeiro, e sempre em primeiro, deixo um enorme agradecimento à minha família, sem a qual não seria possível terminar esta etapa com tanto sucesso. Foram eles que permitiram que me pudesse mais uma vez atirar-me para novos desafios, ajudando-me a suportar todos os obstáculos que fui encontrando, apoiando-me nos momentos mais difíceis e com os quais tenho o prazer de festejar todas as minhas vitórias. Pais, mana e Leonor, o maior obrigado do mundo por tudo aquilo que vocês sabem.

Posteriormente, um grande agradecimento à minha orientadora, professora Maria Elisabete Ferreira Silva, por ter confiado em mim este trabalho complexo sobre a avaliação dos Serviços de Ecossistema e por me ter dado a oportunidade de trabalhar este tema que me diz tanto. Agradecimento este, que é extensível a todos os docentes do Departamento do Ambiente da Escola Superior de Tecnologia e Gestão de Viseu que me forneceram as bases para poder ser bem-sucedido neste trabalho e em todo o Mestrado de Tecnologias Ambientais.

Quero agradecer também ao padre João e ao Nuno da ADRL por toda a ajuda prestada no decorrer do trabalho e pela possibilidade de trabalhar este tema dos Serviços de Ecossistema. Agradecer ainda o facto de aceitarem que as ciências e tecnologias ambientais, juntamente com a ecologia e a biologia possam dar a sua opinião antes das intervenções no terreno. As preocupações sobre o ambiente, demonstradas no interesse e incentivo à realização de um trabalho científico como o apresentado neste documento é de realçar. Decerto que as conclusões deste estudo terão impacto em qualquer decisão que possa ser tomada na intervenção da área da Fraguinha.

Finalmente, quero agradecer àqueles com quem partilhei todas as vivências deste Mestrado em Tecnologias Ambientais.

A todos o meu muito obrigado.

Resumo:

Os Serviços de Ecossistema (SE) contemplam todos os bens e serviços, económicos ou não, que são providenciados pelos vários ecossistemas que se encontram distribuídos por todo o mundo. Como tal, e devido aos impactes que a humanidade exerceu sobre os ecossistemas, surge a necessidade de desenvolver métodos que permitam avaliar e quantificar os serviços que os ecossistemas podem fornecer (Provisão, Regulação, Suporte e Cultural) de modo que possam ser protegidos e geridos de forma sustentável.

Este estudo, desenvolvido na área do espelho de água da Fraguinha, na serra da Arada, tem como objetivo a avaliação dos Serviços de Ecossistema na zona de estudo. Pretende-se igualmente obter dados que facilitem o desenvolvimento de iniciativas para um correto aproveitamento, gestão e restauro desses mesmos serviços. Por fim, procurou-se perceber qual a interação das pessoas com os Serviços de Ecossistema presentes na área e qual a recetividade ao cenário possível da construção de uma praia fluvial no espelho de água da Fraguinha.

A área de estudo caracteriza-se por ser uma área rural e pouco populosa, na zona montanhosa da Serra da Arada. Nesta encontra-se um espelho de água e vários cursos de água permanentes, um parque de campismo e um conjunto de vários ecossistemas dominados por matos de urzais e zonas florestadas.

Tendo por base os princípios da *Millennium Ecosystem Assessment* (MEA), foram utilizadas duas metodologias distintas: metodologia direta, baseada na recolha e tratamento de dados de campo da área de estudo, e metodologia indireta, na qual foram desenvolvidos inquéritos seguidos do tratamento estatístico dos resultados.

Os resultados associados à metodologia direta permitem perceber que a área de estudo da Fraguinha dispõe de uma heterogeneidade de ecossistemas, providenciando por isso igualmente uma heterogeneidade de Serviços de Ecossistema, sendo a área associada ao parque de campismo a área com maior diversidade e quantidade de SE. Os Serviços de Ecossistema de Provisão, com uma representação de 54%, e de Regulação, com 46% de representatividade, são os mais representados na área de estudo, tanto a nível de distribuição como quantidade. Porém, através dos resultados da metodologia indireta pode-se inferir que para a população inquirida (71 pessoas), as atividades associadas ao Serviço de Ecossistema

Cultural são as mais valorizadas na área de estudo. É também possível concluir que, na opinião dos inquiridos, a área do espelho de água da Fraguinha deverá ser mantida o mais natural possível.

Apesar dos resultados apresentados pelas duas metodologias serem discordantes quanto aos Serviços de Ecossistema mais relevantes para a área de estudo, ambas as metodologias permitem concluir que a zona do espelho de água apresenta necessidades relativas ao aproveitamento do espaço natural e atividades de lazer que poderiam dar mais relevância ao SE Cultural. A medida colocada em estudo por parte da ADRL da implementação de uma praia fluvial, poderia de certa forma ser uma das soluções para combater este facto. Porém, os resultados dos inquéritos não parecem demonstrar uma relação relevante entre a construção da praia fluvial e o aumento da afluência à zona da Fraguinha. A disponibilidade de apenas 15,5% dos inquiridos para a contribuir monetariamente para a realização deste projeto, ajuda a reforçar ainda mais esta ideia, pelo que esta solução necessitará de mais estudo para verificar a sua viabilidade.

Com o presente estudo contribuiu-se não só para a quantificação dos SE da área de estudo do espelho de água da Fraguinha, como também se oferece um contributo para um melhor entendimento dos SE a nível nacional e sobre como se pode gerir, proteger e potenciar sustentavelmente.

Palavras-chave: Serviços de Ecossistema; *Millennium Ecosystem Assessment*; Serra da Arada; Fraguinha; Perceção Social; Espelho de Água

Abstract:

Ecosystem services (ES) incorporate all goods and services, economic or not economic, that are provided by the various ecosystems that are distributed throughout the world. As such, and due to the disproportionate impacts that humanity has had on ecosystems, there is a need to develop methods that allow the evaluation of the services that any ecosystem can provide (Supply, Regulation, Support and Cultural) so that they can be protected and managed in a sustainable way.

This study, developed in the Fraguinha water mirror area, in the Arada mountain range, aims to evaluate Ecosystem Services in the study area. It also aims to obtain data that facilitate the development of initiatives for the correct use, management and restoration of these same services. Lastly, we sought to understand the interaction of people with the Ecosystem Services present in the area and the receptivity to the possible scenario of building a river beach on the Fraguinha water mirror.

The study area is characterized by being a rural and sparsely populated area, in the mountainous area of Serra da Arada. There is a water mirror and several permanent watercourses, a campsite and a set of various ecosystems dominated by heathland and forested areas.

Based on the principles of the *Millennium Ecosystem Assessment* (MEA), two different methodologies were used: direct methodology, based on the collection and processing of field data from the study area, and indirect methodology, in which surveys were developed followed by statistical treatment of data results.

The results associated with the direct methodology allow us to understand that the Fraguinha study area has a heterogeneity of ecosystems, therefore also providing a heterogeneity of Ecosystem Services, with the area associated with the campsite being the area with the greatest diversity and quantity of ES. Provision Ecosystem Services, with a representation of 54%, and Regulation, with 46% representation, are the most represented in the study area, both in terms of distribution and quantity. However, through the results of the indirect methodology it can be inferred that for the surveyed population (71 people), the activities associated with the Cultural Ecosystem Service are the most valued in the study

area. It is also possible to conclude that, in the opinion of those surveyed, the Fraguinha water mirror area should be kept as natural as possible.

Although the results presented by the two methodologies are discordant regarding the most relevant Ecosystem Services for the study area, both methodologies allow us to conclude that the water mirror area presents needs related to the use of natural space and leisure activities that could provide more relevance to SE Cultural. The measure put under study by ADRL regarding the implementation of a river beach could, in a certain way, be one of the solutions to combat this fact. However, the results of the surveys do not seem to demonstrate a relevant relationship between the construction of the river beach and the increase in affluence in the Fraguinha area. The availability of only 15.5% of respondents to contribute monetarily to the realization of this project helps to further reinforce this idea, meaning this solution will require further study to verify its viability.

This study contributed not only to the quantification of ES in the study area of the Fraguinha water mirror, but also offered a contribution to a better understanding of ES at national level and how it can be managed, protected and enhanced sustainably.

Keywords: Ecosystem Services; *Millennium Ecosystem Assessment*; Serra da Arada; Fraguinha; Social Perception; Water Mirror

Índice

Índice de Tabelas / Quadros	ix
Índice de Figuras	xii
Índice de Gráficos.....	xiii
Lista de Siglas / Abreviaturas	xiv
1 Introdução	1
1.1 Enquadramento.....	1
1.2 Objetivos da investigação	2
1.3 Estrutura da dissertação	2
2 Revisão de Literatura.....	4
2.1 Serviços de Ecossistema.....	4
2.2 Valorização dos Serviços de Ecossistema em Portugal.....	6
2.3 Iniciativas de avaliação de Serviços de Ecossistema	8
2.4 Financiamentos dos Serviços de Ecossistema	18
2.4.1. Financiamentos Públicos e Financiamentos Privados.....	19
2.4.2. Tipologias de Financiamentos	20
3 Caso de Estudo – Avaliação dos Serviços de Ecossistema na área de estudo do Espelho de Água da Fraguinha	24
3.1 Caracterização da zona do Espelho de Água da Fraguinha e áreas envolventes	24
3.1.1. Geografia e Clima	25
3.1.2. Recursos Hídricos	26
3.1.3. Fauna e Flora	27
3.1.4. Qualidade do ar.....	30
3.1.5. Sócio-economia.....	31
3.2 Metodologia de Avaliação dos Serviços de Ecossistema.....	34
3.2.1. Metodologia direta.....	34

3.2.2. Metodologia indireta	38
3.3 Resultados e Discussão.....	42
3.3.1 Métodos diretos.....	43
3.3.2 Métodos indiretos	50
3.3.2.1 Análise descritiva	51
3.3.2.2 Análise inferencial	62
4 Conclusões e Considerações Finais	72
5 Referências Bibliográficas	74
Anexos	83
Anexo 1 – Lista total de indicadores recolhidos no campo.....	83
Anexo 2 – Presença de Serviços de Ecossistema (Provisão, Regulação, Culturais e de Suporte) divididos de acordo com o apresentado pela <i>Millennium Ecosystem Assessment</i>	85
Anexo 3 – Inquérito utilizado como metodologia indireta	87

Índice de Tabelas / Quadros

Tabela 1 - Exemplo de Serviços de Ecossistema de Provisão, Regulação, Culturais e de Suporte (Millennium Ecosystem Assessment, 2003, 2005a, 2005b)	9
Tabela 2 - Exemplo de Serviços de Ecossistema de Provisão, Regulação, Habitat ou Suporte e Culturais.....	14
Tabela 3 - Exemplo de Serviços de Ecossistema de Provisão, Regulação e Cultural (Secções e Divisões).....	18
Tabela 4 - Dados relativos à criação de gado nas freguesias mais próximas da área da Fraguinha disponibilizadas pela Casapedro referentes a março de 2023	32
Tabela 5 - Pontuações máximas atribuídas por SE	37
Tabela 6 - Operacionalização das variáveis	41
Tabela 7 - Caracterização química da água do espelho de água da Fraguinha	49
Tabela 8 - Distribuição dos inquiridos por género	51
Tabela 9 - Distribuição dos inquiridos por idade	51
Tabela 10 - Distribuição dos inquiridos por nível de escolaridade	52
Tabela 11 - Distribuição dos inquiridos por situação profissional	52
Tabela 12 - Distribuição dos inquiridos por tipo de visita à área de estudo da Fraguinha.....	53
Tabela 13 - Distribuição dos inquiridos por regularidade das visitas à área de estudo da Fraguinha.....	53
Tabela 14 - Distribuição das motivações que levam os inquiridos a visitar a Fraguinha organizadas por categorias de Lazer, Atividade Física e Trabalho.....	53
Tabela 15 - Distribuição dos benefícios identificados pelos inquiridos na área da Fraguinha.....	54
Tabela 16 - Distribuição dos inquiridos por grau de interesse em conhecer eventuais atividades futuras na Fraguinha.....	55
Tabela 17 - Lista de propostas de atividades ou infraestruturas a implementar na Fraguinha.....	56

Tabela 18 - Distribuição dos inquiridos segundo a disposição para a contribuir monetariamente para a implementação de medidas de gestão da área da Fraguinha	57
Tabela 19 - Distribuição dos 23 inquiridos que respondeu “sim” à contribuição monetária para a implementação de medidas de gestão de acordo com o valor	57
Tabela 20 - Classificação da importância de cada benefício existente na área da Fraguinha.....	58
Tabela 21 - Distribuição dos inquiridos face ao aumento da sua afluência à Fraguinha caso fosse criado uma praia fluvial	60
Tabela 22 - Apresentação da razão específica pela qual voltariam mais vezes à Fraguinha caso houvesse a implementação da praia fluvial	60
Tabela 23 - Categorização de consequências da hipotética implementação da praia fluvial na Fraguinha em vantagens, desvantagens ou nenhuma das duas	61
Tabela 24 - Distribuição dos inquiridos segundo a disposição para a contribuir monetariamente para a implementação de uma praia fluvial na área da Fraguinha.....	61
Tabela 25 - Distribuição dos 11 inquiridos que respondeu “sim” à questão anterior de acordo com o valor da contribuição monetário para a implementação de medidas de gestão na área da Fraguinha	62
Tabela 26 - Influência das variáveis socioeconómicas, o tipo de visitas e o número de visitas por ano no interesse em conhecer atividades futuras	63
Tabela 27 - Influência das variáveis socioeconómicas, o tipo e o número de visitas por ano na intenção dos inquiridos em contribuir monetariamente para a implementação de medida de gestão na Fraguinha	65
Tabela 28 - Influência das variáveis socioeconómicas, o tipo e o número de visitas por ano na intenção dos inquiridos em contribuir monetariamente para a construção de uma praia fluvial na Fraguinha	67
Tabela 29 - Influência das variáveis socioeconómicas, o tipo e o número de visitas por ano na afluência à Fraguinha com a construção de uma praia fluvial por parte dos inquiridos	68
Tabela 30 - Relação entre o interesse nas atividades futuras a serem desenvolvidas na Fraguinha e a afluência no caso da construção uma praia fluvial na área de estudo	69

Tabela 31 - Relação entre a disponibilidade para a contribuição monetária para implementação de medidas de gestão na área de estudo e a afluência no caso da construção uma praia fluvial na área de estudo 70

Tabela 32 - Relação entre a disponibilidade para a contribuição monetária para a construção de uma praia fluvial na área de estudo e a afluência no caso da construção dessa mesma praia fluvial 70

Índice de Figuras

Figura 1 - Interação entre Serviços de Ecossistema e o Homem (adaptado de World Resources Institute, 2003)	5
Figura 2 - Localização da área de estudo: a) Enquadramento geográfico ao nível do concelho de São Pedro do Sul e distrito de Viseu (https://interiordoavesso.pt/interior-do-avesso/radiografias-concelhias-s); b) Enquadramento paisagístico da Fraguinha (https://www.flickr.com/photos/vitor107/91112780/in/photostream/); c) Mapa caraterização ambiental da zona de estudo.....	25
Figura 3 - Exemplos de flora da área de estudo da Fraguinha, serra da Arada: a) Zona de bosque com Bétulas (<i>Betula celtibérica</i>); b) Área de mato de urzais; c) Turfeira	28
Figura 4 - Fauna característica da zona de estudo da Fraguinha: a) Lagarto-de-água (<i>Lacerta scbreiberi</i>); b) Víbora-cornuda (<i>Vipera latastei</i>); c) Rato do campo (<i>Apodemus sylvaticus</i>); d) Rã ibérica (<i>Rana ibérica</i>)	30
Figura 5 - Bovino da raça Arouquesa, raça característica da área de estudo da Fraguinha, serra da Arada	32
Figura 6 - Exemplos de obras de arte que se encontram dentro da área de estudo	33
Figura 7 - Área de estudo dividida em 45 quadrículas de 100x100m numeradas sequencialmente	35
Figura 8 - Representação esquemática da metodologia de tratamento de dados do inquérito	40
Figura 9 - Mapa caraterização ambiental da zona elaborado em Software QGis (Versão 3.30.3).....	43
Figura 10 – Representação por quadrículas dos Serviços de Ecossistema por meio de a) gráficos de radar e de b) cores representativas de cada serviço de ecossistema (Azul – Provisão, Verde – Regulação, Vermelho – Cultural e Amarelo – Suporte).....	46

Índice de Gráficos

Gráfico 1 - Apresentação gráfica dos Serviços de Ecossistema na zona de estudo	37
Gráfico 2 - Representação geral dos Serviços de Ecossistema fornecidos pela área de estudo	45

Lista de Siglas / Abreviaturas

ADRMAG - Associação de Desenvolvimento Rural das Serras de Montemuro, Arada e Gralheira

ADRL – Associação de Desenvolvimento Rural de Lafões

APA – Agencia Portuguesa do Ambiente

CICES – *Common International Classification of Ecosystem Services*

CSIC – Conselho Superior de Investigações Científicas

DL – Decreto Lei

ESTGV – Escola Superior de Tecnologia e Gestão de Viseu

IPBES – *Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services*

IPV – Instituto Politécnico de Viseu

INAG – Instituto Nacional da Água

ITQ – Quotas individuais transferíveis

MEA – *Millennium Ecosystem Assessment*

Nº – Número

n – Abundância Absoluta

PNTI – Parque Natural do Tejo Internacional

PPSA – Paisagem Protegida da Serra do Açor

RAPCA – Rede de Áreas Pasto-Cortafuegos de Andalucía

SE – Serviços de Ecossistema

SEEA – *System of Environmental Economic Accounting*

SIC – Sítio de Importância Comunitária

TEEB – *The Economics of Ecosystems and Biodiversity*

ZCI – Zona Centro Ibérica

ZPE – Zona de Proteção Especial

% – Percentagem

1 Introdução

1.1 Enquadramento

O estado do ecossistema traduz os impactes provocados pela humanidade. Desde o seu surgimento na Terra, o Homem tem usado indiscriminadamente os ecossistemas e os bens que ele fornece. A grande necessidade de extração de recursos, a poluição, a descarga de efluentes e a destruição de habitats (entre outros), aliadas ao contínuo aumento da população mundial e aos padrões elevados de consumo da mesma, têm demonstrado que a gestão dos ecossistemas é insustentável (Garcia et al., 2022; OECD, 2021a; Revelles, 2017; Ruddiman, 2013; Say, 1843; Seppelt et al., 2011; Wang et al., 2013). Até perto do meio do século XIX, a generalidade da população mundial não demonstrava preocupações pela depleção de recursos em larga escala nem por nenhuma das restantes causas de degradação do planeta. Para a maioria, a ideia de colocar a saúde do planeta Terra à frente do próprio desenvolvimento e estilo de vida do ser humano estava longe de ser aceite (Gómez-baggethun et al., 2010; Say, 1843). Com o passar dos anos, esta mentalidade foi obrigatoriamente alterada com a constatação da finitude dos recursos naturais e com a constatação do facto de que estes necessitam de ser consumidos de forma sustentável para que seja possível preservá-los o maior tempo possível na natureza (Brickhill, 2015; OECD, 2021a; Ruddiman, 2013).

A problemática em torno da decadência da disponibilidade e da qualidade dos bens fornecidos pelo ecossistema, motivou a necessidade de apostar na investigação que permita um melhor conhecimento dos Serviços de Ecossistema (Balvanera et al., 2012; Brickhill, 2015; Costanza, 2000; Madureira et al., 2013; OECD, 2021a, 2021b; Wang et al., 2013). Os Serviços de Ecossistema caracterizam-se por uma diversidade quer de bens, quer de serviços, que o ecossistema pode providenciar ao Homem, sendo normalmente divididos em serviços de Provisão, Regulação, Culturais e de Suporte (Daily, 1997; Garcia et al., 2022; Madureira et al., 2013). A avaliação e quantificação destes serviços continua a ser tema de debate entre investigadores e entidades. Ainda assim, existem progressos conhecidos na criação de *frameworks* para a monitorização, quantificação e avaliação dos Serviços de Ecossistema, entre os quais se destaca a *Millennium Ecosystem Assessment* (MEA) que ajudou a dar destaque internacional a esta temática (Madureira et al., 2013; Millennium Ecosystem Assessment, 2003, 2005b, 2005a). Este conceito que cresceu nas últimas décadas, trouxe a capacidade de associar uma dimensão socioeconómica à dimensão ambiental dos

ecossistemas. Desta forma, existe uma declarada tendência para criar mecanismos que possam auxiliar na valorização económica destes Serviços de Ecossistema, podendo assim não só reconhecer a importância dos mesmos como também gerar financiamento para impulsionar a aposta nestes mesmos serviços (Aragão, 2011; Deutz et al., 2020; Madureira et al., 2013; OECD, 2019, 2021b; Perry & Karousakis, 2020).

1.2 Objetivos da investigação

A zona da Fraguinha, localizada em altitude na serra da Arada, apresenta um potencial de prestação de Serviços de Ecossistema (SE). Deste modo, o presente trabalho teve como objetivo avaliar os Serviços de Ecossistema que a zona da Fraguinha pode fornecer, obtendo-se dados que facilitem o desenvolvimento de iniciativas para um correto aproveitamento, gestão e restauro desses mesmos serviços. Com este estudo procurou-se perceber qual a interação das pessoas com os Serviços de Ecossistema presentes na área e qual a receptividade ao cenário possível da construção de uma praia fluvial no espelho de água da Fraguinha.

O presente trabalho foi realizado por iniciativa e colaboração da ADRL - Associação de Desenvolvimento Rural de Lafões, que tem como finalidade desenvolver e dinamizar a área do espelho de água localizado na zona da Fraguinha, atraindo visitantes a esta zona.

1.3 Estrutura da dissertação

A estrutura da dissertação apresenta-se dividida em seis capítulos com informação relativa ao projeto em estudo e dois outros capítulos que correspondem às referências bibliográficas e aos anexos. O encadeamento e caracterização geral dos capítulos é apresentada de seguida:

Capítulo 1 – Introdução

Aborda de forma introdutória o tema explanado neste trabalho, assim como o objetivo do mesmo e a estrutura com a qual é apresentado.

Capítulo 2 – Revisão de Literatura

No segundo capítulo é apresentada uma revisão da literatura disponível, servindo este capítulo para a introdução de alguns temas e termos necessários para o entendimento da dissertação. São abordadas noções como Serviços de Ecossistema, mecanismos de quantificação e caracterização destes serviços, formas de valorização e de financiamento de Serviços de Ecossistema.

Capítulo 3 – Caso de Estudo – Avaliação dos Serviços de Ecossistema área de estudo da Fraguinha

O capítulo 3 apresenta uma caracterização detalhada da zona da Fraguinha, a área de estudo deste trabalho, repartida numa caracterização geográfica e de clima, seguida de fauna e flora e por último uma caracterização socioeconómica. Neste capítulo são igualmente descritas as metodologias, direta e indireta, que foram utilizadas para a compreensão e tratamento dos dados de forma que fosse possível retirar dados e resultados úteis para a discussão e conclusão do trabalho. Por fim, são ainda apresentados e discutidos os resultados de modo a verificar se é possível retirar deles conclusões válidas para o objetivo do trabalho.

Capítulo 4 – Conclusões e Considerações Finais

Neste capítulo 4 são demonstradas as conclusões e considerações finais que são suportadas por todo o restante trabalho desenvolvido.

2 Revisão de Literatura

2.1 Serviços de Ecossistema

Os Serviços de Ecossistema contemplam todos os bens e serviços, económicos ou não, que são providenciados pelos ecossistemas que se encontram distribuídos por todo o mundo, dos quais os humanos retiram o que necessitam para o seu dia-a-dia. Dos alimentos à água limpa e potável, passando pela madeira, fibras, minerais e espaços de recreação cultural, o ecossistema é fulcral para a sobrevivência do Homem. Estes bens e serviços que chegam até ao Homem, afetam o seu desempenho de forma direta, criando barreiras ou oportunidades ao seu desenvolvimento a todos os níveis (Barnaud et al., 2018; Brickhill, 2015; Gómez-baggethun et al., 2010; Vysna et al., 2021; World Resources Institute, 2003).

Por meio das suas ações, o ser humano é muitas vezes o disruptor de acontecimentos que, provocando danos no ecossistema, o irão impactar mais tarde. Os riscos associados ao ambiente – perda de biodiversidade, eventos extremos potenciados pelas alterações climáticas, crise nos recursos naturais – são cada vez mais atuais e impactam cada vez mais as condições de vida do ser humano, como confirma a lista de riscos globais a curto, médio e longo prazo apresentada pelo *World Economic Forum* (McLennan et al., 2021). Deste modo, o Homem é direta e/ou indiretamente impactado pelo ecossistema, ficando assim vulnerável em aspetos que são fundamentais para a sua sobrevivência e bem-estar como a saúde e a segurança. Este modelo de ação-reação entre o Homem e o ecossistema, por meio dos serviços que este fornece, poderá ser melhor compreendido através do esquema apresentado na Figura 1. Esta Figura 1 demonstra que uma ação do Homem pode dar início a uma cadeia de influências e consequências ao nível de promotores indiretos de alteração que desencadeia um conjunto de reações do ecossistema para com os seres humanos. As consequências das modificações ao nível dos promotores diretos de alteração e dos serviços que o ecossistema nos poderá fornecer recaem, direta ou indiretamente, naquilo que são as necessidades básicas da Humanidade.

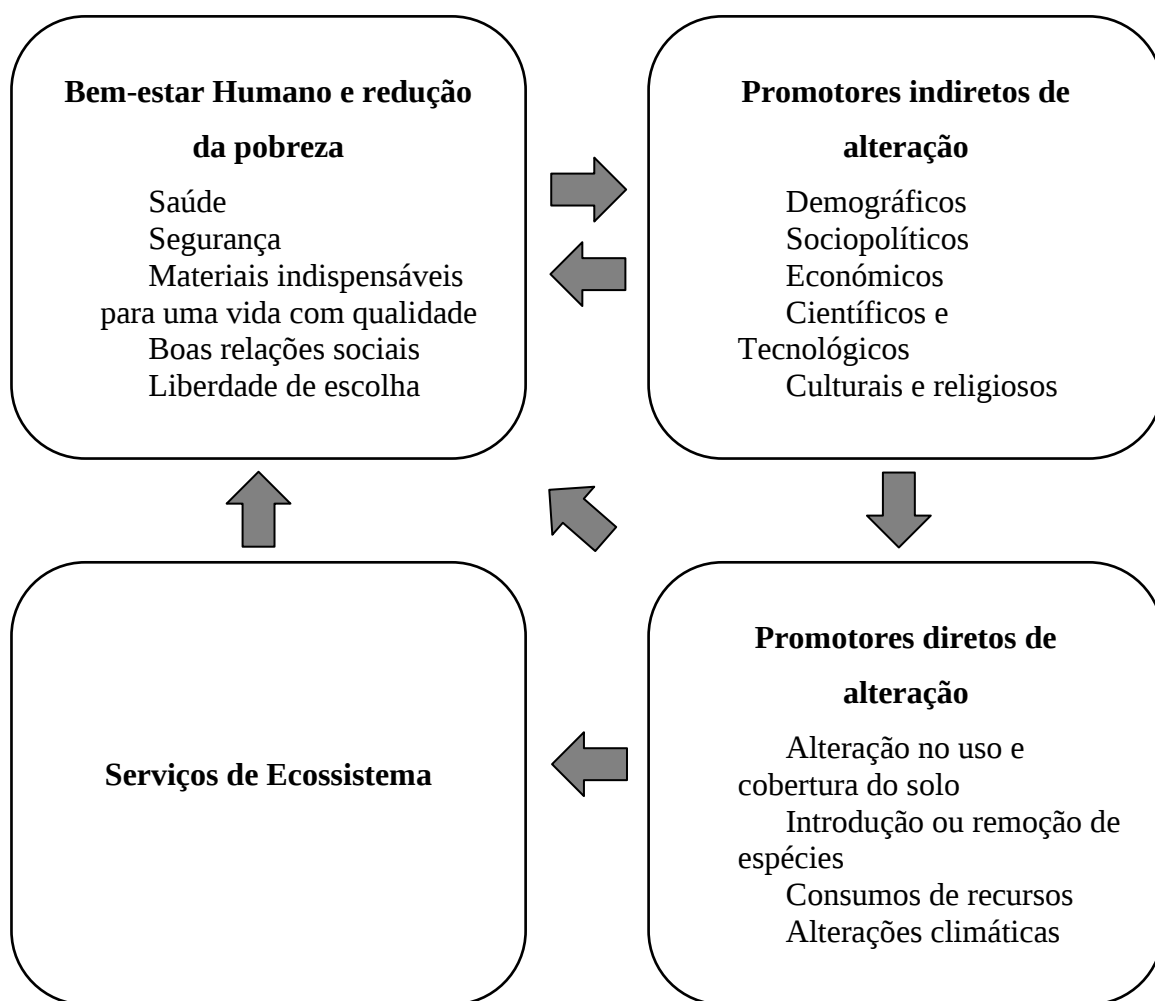


Figura 1 - Interação entre Serviços de Ecossistema e o Homem (adaptado de World Resources Institute, 2003)

Atualmente, são utilizados vários métodos de contabilização dos recursos que podem ser fornecidos por um determinado ecossistema, procurando um melhor entendimento entre a extensão do ecossistema, a sua condição de conservação e os serviços que pode fornecer. A relação entre estas duas características, pode ajudar a determinar não só a vitalidade do ecossistema como também a capacidade deste em fornecer bens e serviços ao Homem (Barnaud et al., 2018). Dada a relevância que o ambiente tem para o desenvolvimento da Humanidade a diversos níveis, esta avaliação pode igualmente demonstrar a relação entre o ambiente e a economia (Vysna et al., 2021). De forma a explicar de forma mais rigorosa e perceptível esta relação entre setor ambiental e o setor económico, o *System of Environmental Economic Accounting* – SEEA, elaborou um mecanismo que relaciona dados económicos com ambientais de modo a poder refletir as ações e pressões de um setor no outro e vice-

versa. Na base deste mecanismo entram quatro fatores contabilizados pelo SEEA (European Commission, 2018; Nações Unidas, 2012; United Nations et al., 2021; Vysna et al., 2021):

- Variação na extensão do ecossistema – Implica o registo da extensão de um conjunto de diferentes tipos de ecossistemas (florestas, pastagens, pântano, etc) ao longo de vários anos, de modo que seja possível mapear os progressos ou retrocessos ocorridos ao longo do tempo, no que diz respeito à sua área;
- Condições dos ecossistemas – Registo de dados que permitam inferir sobre o estado de conservação dos ecossistemas através de informações sobre várias características abióticas, bióticas e paisagísticas dos vários ecossistemas, como por exemplo valores de pH, concentração de nutrientes em rios e lagos, stocks de carbono sequestrado no solo, biodiversidade presente no ecossistema, grau de fragmentação do ecossistema, etc;
- Contabilização dos Serviços de Ecossistema – Contagem dos SE que são fornecidos numa determinada área. Estes dados podem ser contabilizados de duas formas, dependendo do que é mais aplicável face ao serviço de ecossistema em causa: 1) através da medição do fluxo de Serviços de Ecossistema fornecidos para a sociedade em unidades físicas (por exemplo, número de visitas à natureza por ano, milhares de hectares de terra protegidos de inundações por ano) ou 2) através da avaliação monetária desses mesmos serviços tanto fornecidos como utilizados;
- Ativos do ecossistema – Contabilizando os ativos do ecossistema, ou seja, os bens e serviços que podem ser fornecidos pelo ecossistema ao longo de vários anos, é possível perceber a variação que estes sofrem ao longo do tempo. Se calcularmos financeiramente o valor destes ativos, descontando aos ativos totais futuros os que estão a ser consumido no presente, pode-se ver a potencialidade de um determinado ecossistema em termos financeiros para a região e país onde este se insere.

2.2 Valorização dos Serviços de Ecossistema em Portugal

Portugal, assim como a grande maioria dos países por todo o mundo, enfrenta na atualidade diversos problemas a nível social, ambiental e económico que interagem entre si e se relacionam dinamicamente (Ministério do Ambiente, 2015; Pereira et al., 2009; Santos et al., 2019). A gestão inadequada da maioria das florestas portuguesas, seja por parte do estado ou de privados, leva inegavelmente a uma elevada perda de biodiversidade e à expansão de espécies exóticas invasoras (Santos et al., 2019). A redução ativa das áreas florestadas com

espécies autóctones da flora e o agravamento dos incidentes causados pelas alterações climáticas, tais como a maior ocorrência e severidade dos incêndios florestais e a erosão dos solos, leva a uma diminuição da produtividade dos solos agrícolas e florestais, diminuindo muito a rentabilidade e a resiliência económica das comunidades que se encontram cada vez mais envelhecidas. Os proprietários destes terrenos não obtêm o rendimento suficiente para garantir uma gestão adequada dos seus terrenos, conduzindo ao despovoamento das zonas do interior do país, onde a agricultura e produção florestal têm maior expressão (Santos et al., 2019).

Portugal é um dos muitos países que procura introduzir a avaliação dos Serviços de Ecossistema e a sua valorização económica nas políticas económicas e ambientais. São cada vez mais necessários mecanismos que visem reconhecer o valor das florestas, espaços naturais e tudo o que eles nos providenciam, promovendo acordos de longa duração (tempo necessário para atingir os objetivos esperados) que sejam economicamente robustos no sentido de incentivar os gestores de áreas florestais a investir na gestão desses mesmos terrenos através da cooperação com várias entidades públicas e privadas (Ministério do Ambiente, 2015; Pereira et al., 2009; Santos et al., 2019).

Assim, a nível nacional, a avaliação da economia dos ecossistemas foi integrada como um dos objetivos políticos que constam na Estratégia Nacional de Conservação da Natureza e da Biodiversidade 2030, bem como em outros planos estratégicos nacionais como por exemplo a Estratégia Nacional das Florestas, a Estratégia Nacional de Adaptação às Alterações Climáticas e o Programa de Ação Nacional de Combate à Desertificação. No seguimento desta aposta nos Serviços de Ecossistema por parte do estado português, em 2019, foi aprovada uma nova política com uma perspetiva a longo prazo, para a remuneração dos serviços dos ecossistemas em espaços rurais (incluindo áreas florestais). Dentro desta política estão incluídos serviços como por exemplo o controlo da erosão do solo, sequestro de carbono, conservação natural da biodiversidade, regulação do ciclo hidrológico, entre outros (Ministério do Ambiente, 2015; Santos et al., 2019).

O governo implementou também dois projetos piloto em território nacional, que tendo por base o estudo *“Instrumentos económicos para a conservação da biodiversidade e remuneração dos serviços dos ecossistemas em Portugal”*, serviam de teste à implementação desta avaliação e quantificação monetária dos serviços fornecidos pelo ecossistema. Estes dois estudos foram desenvolvidos no Parque Natural do Tejo Internacional (PNTI) e na Paisagem Protegida da Serra do Açor (PPSA) e ainda se encontram a decorrer. Devido a esse

facto e à necessidade de um longo período temporal (cerca de 20 anos de acordo com os projetos referidos), não existem ainda resultados dos mesmos. Contudo, e face aos rendimentos médios agrícolas e florestais nacionais, é expectável que, para uma quantidade considerável de agricultores e proprietários de terrenos, o valor adquirido através deste financiamento dos Serviços de Ecossistema prestados seja apelativo para que o foco da sua gestão passe a ser direccionada para o fornecimento destes serviços em prol da comunidade (Ministério do Ambiente, 2015; Santos et al., 2019).

2.3 Iniciativas de avaliação de Serviços de Ecossistema

De forma a promover uma relação sustentável entre o Homem e o ecossistema, é necessário melhorar a gestão do ecossistema de modo a garantir a sua preservação e maximizar a restauração dos danos provocados. Para isto acontecer, é necessário que haja uma compreensão de todos os ecossistemas e ciclos, sendo assim possível entender, avaliar, gerir e preservar os ecossistemas dos quais dependemos direta e indiretamente (Brickhill, 2015; Gómez-baggethun et al., 2010). Algumas das metodologias existentes, as quais se descrevem a seguir são a: I) *Millennium Ecosystem Assessment*; II) *The Economics of Ecosystems and Biodiversity*; III) *Intergovernmental Platform on Biodiversity and Ecosystem Services*; e IV) *Common International Classification of Ecosystem Services*.

I) *Millennium Ecosystem Assessment*

A iniciativa *Millennium Ecosystem Assessment* (MEA), criada pelo Secretário-Geral das Nações Unidas Kofi Annan em 2000, envolveu a participação ativa de cerca de 1360 investigadores das mais diversas nacionalidades ao longo de 5 anos (Millennium Ecosystem Assessment, 2003, 2005b, 2005a).

Desde 2005, os serviços dos ecossistemas foram classificados e avaliados pelo *Millennium Ecosystem Assessment* (MEA). Esta iniciativa concluiu que existiam falhas, quer a nível do conhecimento dos Serviços de Ecossistema, quer relativamente ao real valor económico de todos os serviços não económicos prestados pelo ecossistema. A MEA permitiu ainda alertar para os custos da depleção dos vários serviços que o ecossistema fornece, uma vez que eram poucas vezes rastreados devido à fraca eficácia dos instrumentos de avaliação

deste tipo de impactes económicos num conjunto de sistemas dinâmicos como os ecossistemas (Millennium Ecosystem Assessment, 2003, 2005a, 2005b).

A *Millennium Ecosystem Assessment* elaborou uma estrutura de estudo dos Serviços de Ecossistema que considera que, para efeitos operacionais, estes serviços devem ser classificados de acordo com a função que originam, mesmo sabendo que, em alguns casos, poderá haver sobreposições entre serviços catalogados em diferentes classes, sendo estas:

- a) Serviço de Provisão – Serviços relativos ao fornecimento de bens ou produtos por parte do ecossistema;
- b) Serviço de Regulação – Serviços relacionados com o controlo e gestão do próprio ecossistema sobre os processos naturais;
- c) Serviço Culturais – Serviços ligados diretamente ao Homem através de experiências, benefícios e sensações adquiridas no contacto direto com o ecossistema;
- d) Serviço de Suporte – Serviços associados a processos naturais que são necessários para a existência e manutenção de todos os outros serviços e ciclos ecológicos.

Na Tabela 1 encontram-se destacados alguns dos exemplos de Serviços de Ecossistema inseridos dentro de cada classe (Millennium Ecosystem Assessment, 2003, 2005a, 2005b).

Tabela 1 - Exemplo de Serviços de Ecossistema de Provisão, Regulação, Culturais e de Suporte (Millennium Ecosystem Assessment, 2003, 2005a, 2005b)

Serviço de Provisão	
Alimento e fibra	Vasta gama de produtos alimentícios derivados de plantas, animais e microrganismos, bem como materiais como madeira, plantas, fibras e muitos outros produtos derivados dos ecossistemas.
Combustível	Madeira, dejetos animais e outros materiais biológicos que poderão servir como fontes de energia.
Recursos genéticos	Informação genética usada para reprodução de animais ou plantas e usos em biotecnologia.
Recursos biomédicos, naturais ou farmacêuticos	Medicamentos, biocidas, aditivos alimentares derivados de ecossistemas.

Recursos ornamentais	Produtos de origem animal como peles, conchas, flores usadas como ornamentos. Podem estar associados a valores culturais e por isso ligados a serviços.
Água doce	A água doce para consumo. Este é outro exemplo de vínculo entre categorias - neste caso, entre o fornecimento de água doce potável e serviços de Regulação.

Serviço de Regulação

Manutenção da qualidade do ar	Absorção de compostos químicos da atmosfera, influenciando a qualidade do ar.
Regulação do clima	Influência local e global no clima. Por exemplo, à escala local, alterações na cobertura do solo podem afetar a temperatura e precipitação. À escala global, os ecossistemas desempenham um papel importante no clima, sequestrando ou emitindo gases de efeito estufa.
Regulação do ciclo de água	Regulação do período e magnitude do escoamento de água, inundações e recarga de aquíferos.
Controlo da erosão	O coberto vegetal desempenha um papel fundamental na retenção do solo e na prevenção de deslizamentos de terras.
Purificação de água e tratamento de resíduos	Os ecossistemas e a biodiversidade contribuem para filtrar e decompor os resíduos orgânicos introduzidos em linhas de águas interiores, zonas costeiras e ecossistemas marinhos.
Regulação de pragas	Os ecossistemas e a biodiversidade contribuem diretamente para a regulação da abundância de elementos patogénicos para os humanos, como a cólera, e de vetores que contribuem para doenças infecciosas, como mosquitos.
Controlo biológico	Os ecossistemas e a biodiversidade regulam a prevalência de culturas, pragas e doenças da fauna e flora.
Polinização	A distribuição e abundância dos polinizadores regula a eficácia da polinização.

Moderação de fenómenos extremos	Os ecossistemas costeiros, como sapais, mangais, recifes de coral e dunas terrestres e subaquáticas reduzem drasticamente os danos causados pelos furacões, ondulação e outros fenómenos extremos.
---------------------------------	--

Serviço Culturais

Diversidade cultural	A diversidade de ecossistemas é um fator que influencia a diversidade de culturas.
Valores espirituais e religiosos	Muitas religiões atribuem valores espirituais e religiosos aos ecossistemas ou aos seus componentes.
Sistemas de conhecimento	Os ecossistemas influenciam diferentes tipos de sistemas de conhecimento desenvolvidos por diversas culturas.
Valores educacionais	Os ecossistemas, os seus componentes e processos fornecem as bases para a educação formal e informal em muitas sociedades.
Inspiração	Os ecossistemas fornecem uma rica fonte de inspiração para arte, folclore, simbologia nacional, arquitetura, publicidade, marketing, etc.
Valores estéticos	Muitas pessoas encontram beleza ou valor estético em vários aspetos dos ecossistemas, como refletido no apoio a parques, "passeios panorâmicos" e na escolha de locais residência.
Relações sociais	Os ecossistemas influenciam os tipos de relações sociais que são estabelecidos em culturas particulares. Nas sociedades pesqueiras, por exemplo, as relações sociais diferem em muitos aspetos, das da sociedade de pastoreio ou sociedades agrícolas.
Sentido de lugar	Muitas pessoas valorizam o “sentido de pertença” associado com características reconhecidas do seu ambiente, incluindo aspetos do ecossistema.
Valores de património cultural	Muitas sociedades valorizam a manutenção de paisagens historicamente importantes (“paisagens culturais”) ou espécies culturalmente significativas.

Ecoturismo e atividades recreativas	A valorização da importância dos ecossistemas, espécies e valores culturais para atividades relacionadas com o turismo.
-------------------------------------	---

Serviço de Suporte

Formação de solo	Transformação de matéria orgânica em matéria inorgânica.
Ciclo de nutrientes	Circulação de nutrientes.
Produção primária	Produção de produtos primário.

Associados a estas classes de Serviços de Ecossistema elaborados pela MEA, e como base de toda a conceptualização deste mecanismo de avaliação, está uma ideologia de transmissão de bem-estar para os humanos através do correto funcionamento de todos estes serviços. Havendo uma qualquer perturbação nestes benefícios prestados pelo ecossistema, o Homem irá sofrer direta ou indiretamente impactes destas mesmas alterações, por meio de constrangimentos e impactes a nível das determinantes e componentes do bem-estar humano: segurança, recursos materiais básicos, saúde e relações sociais e culturais (Pereira, et al., 2010; Pereira et al., 2009). Pode-se assim compreender que os humanos são muitas vezes atraídos pelas suas próprias ações, uma vez que toda e qualquer ação que o Homem tiver para com o ecossistema, dela virá uma reação, benéfica ou pejorativa para com o Homem.

De forma a permitir uma melhor adaptação da estrutura da MEA à realidade nacional, um grupo de investigadores enquadrou esta estrutura de avaliação às diferentes realidades do território nacional. Este estudo foi dinamizado através da implementação em seis casos de estudo (Bacia hidrográfica do Mondego, Bacia hidrográfica do rio Mira, Sistelo, Quinta da França, Herdade da Ribeira Abaixo e Castro Verde) tendo como resultado a organização dos ecossistemas em Portugal em: marinho, costeiro, interior, floresta, montado, ilha, montanha, de cultivo e urbano. Desta forma estes investigadores comprovaram a adaptabilidade da estrutura de avaliação de Serviços de Ecossistema da MEA às diferentes realidades portuguesas, fazendo desta estrutura de avaliação uma das mais utilizadas nos estudos em Portugal. Estas avaliações em diferentes escalas permitem uma maior qualidade e robustez de dados, melhorando a sua análise e o controlo de possíveis alterações em avaliações futuras (Pereira et al., 2010; Pereira et al., 2009). Este estudo identificou ainda as perturbações diretas

mais relevantes ao nível dos ecossistemas que poderão desencadear alterações robustas dos Serviços de Ecossistemas em Portugal: incêndios florestais, posse de terras e implementação de estruturas agrícola, alterações ao nível do uso dos solos, turismo, espécies exóticas, crescimento económico, eventos de migrações e alteração na distribuição populacional, legislação e atitudes ambientais, política agrícola comum da União Europeia e mercados globais (Pereira et al., 2010).

II) The Economics of Ecosystems and Biodiversity

O estudo “A Economia dos Ecossistemas e da Biodiversidade” (*The Economics of Ecosystems and Biodiversity* – TEEB) foi criado no ano de 2007, no seguimento de um encontro dos ministros do ambiente dos países pertencentes ao G8+5. O objetivo primordial dos ministros presentes, prendia-se com a análise dos verdadeiros benefícios económicos globais da diversidade biológica, assim como concluir sobre as falhas das medidas de proteção da biodiversidade implementadas, podendo por fim, perspetivar os custos que a perda da biodiversidade teria para a sociedade humana (Sukhdev et al., 2010).

O TEEB concebeu uma abordagem relativa aos Serviços de Ecossistema, descrevendo-os como “conceitos e ferramentas económicas” que têm a função de ajudar a dotar a sociedade com meios que possam incorporar os valores naturais nas tomadas de decisão das populações. Os SE são definidos no TEEB como “as contribuições diretas e indiretas dos ecossistemas para o bem-estar humano”. Neste estudo é aplicada uma ideologia de pensamento económico diretamente associada ao uso humano dos Serviços de Ecossistema, da biodiversidade e de todo o capital natural. Na ótica dos autores do estudo, este pensamento facilita a própria sociedade a encarar problemas comuns associados à importância dos ecossistemas para o Homem. Para esta ideologia, os esforços para erradicar a pobreza dependem diretamente da manutenção e correto funcionamento de todos os fluxos dos ecossistemas, e a proteção de todo o capital natural necessita, obrigatoriamente, de estar assente numa economia sólida com uma alocação de fundos eficiente e justamente distribuída, para preservação destes serviços aliada ao uso sustentado dos recursos (Sukhdev et al., 2010).

Esta metodologia segue a sugestão da MEA, mas faz uma distinção entre serviços e bens, reconhecendo que os serviços podem beneficiar as pessoas de forma indireta (ICNF, 2017).

Esta metodologia classifica os Serviços de Ecossistema em 4 classes principais, apresentadas na Tabela 2, Provisão, Regulação, Habitat ou de Suporte e Culturais, não englobando entre elas os serviços relacionados com o suporte, uma vez que os considera como uma subdivisão dos processos ecológicos. O TEEB opta ainda por distinguir Serviços de Ecossistema associados ao Habitat ou Suporte, realçando a sua relevante importância para, por exemplo, a existência de espécies migradoras e de diversidade genética. Realça ainda que estes serviços associados ao Habitat e Suporte dependem diretamente do estado de conservação do ecossistema (ICNF, 2017; Sukhdev et al., 2010). Assim o TEEB destaca:

- a) Serviço de Provisão – Serviços associados a resultados materiais ou energéticos fornecidos pelo ecossistema;
- b) Serviço de Regulação – Serviços relacionados com correta regulação dos processos naturais dos mais básicos aos mais complexos;
- c) Serviço de Habitat ou de Suporte – Serviços que servem de base a quase todos os outros, fornecendo espaço e condições favoráveis ao estabelecimento de vida animal e/ou vegetal;
- d) Serviço Culturais – Serviços associados a benefícios não-materiais adquiridos não por extração, mas sim pelo contacto direto com o ecossistema.

Tabela 2 - Exemplo de Serviços de Ecossistema de Provisão, Regulação, Habitat ou Suporte e Culturais.

Serviço de Provisão	
Alimentos	Condições fornecidas pelo ecossistema para cultivo humano ou natural de alimentos.
Matérias-Primas	Materiais de construção e combustível fornecidos diretamente pelo ecossistema.
Água	Fornecimento de água subterrânea e de superfície.
Recursos Medicinais	Medicamentos naturais de plantas.
Serviço de Regulação	

Regulação Local do Clima e da Qualidade do ar	Extração de poluentes e impacte no clima atual mediado por florestas.
Sequestro e Armazenamento de Carbono	Armazenamento de Carbono por sumidouros de carbono como florestas e oceano.
Moderação de Eventos Extremos	Ecossistemas e organismos vivos minimizam os danos causados por eventos naturais.
Tratamento de Efluentes	Decomposição de resíduos humanos e animais.
Prevenção contra Erosões e Manutenção da Fertilidade dos Solos	Fornecimento de um combate natural contra a erosão dos solos e desertificação.
Polinização	Manutenção da reprodução de plantas fornecedoras de alimentos e matérias-primas.
Controle Biológico	Regulação contra peste, pragas e vetores disseminadores de doenças.

Serviço de Habitat ou de Suporte

Habitats para Espécies	Fornecimento de espaço e condições para sobrevivência e prosperidade de plantas e animais.
Manutenção de Diversidade Genética	Garantia de bases para um património genético alargado permitindo evoluções naturais.

Serviço Culturais	
Recreação e saúde Física e Mental	Fornecimento de serviços estéticos e psicológicos.
Turismo	Benefícios económicos e em termos de saúde.
Contemplação Estética, Inspiração para Cultura, Arte e Design	Conhecimento e contemplação do ambiente natural.
Experiência Espiritual e Sentido de Pertencer	Elemento comum nas paisagens, oferece sentido de pertença.

Os Serviços de Ecossistema são interpretados pelo TEEB como fontes indispensáveis para a humanidade quer em termos económicos quer em capacidade de existência e qualidade de vida. A interpretação económica de como esta metodologia aborda os Serviços de Ecossistema permite resumir a forma como são medidos os serviços prestados pelos ecossistemas com base em dois pontos: 1) a condição do ecossistema e a extensão geográfica do mesmo; e 2) a capacidade do ecossistema providenciar um conjunto de fluxos ligados aos Serviços de Ecossistema (Sukhdev et al., 2010; TEEB, 2022a, 2022b).

III) Intergovernmental Platform on Biodiversity and Ecosystem Services

No ano de 2012 foi criada uma Plataforma Intergovernamental de Políticas Científicas sobre Biodiversidade e Serviços de Ecossistema (*Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services* - IPBES), proposta por um conjunto de 94 países. Esta plataforma está em tudo alinhada com as propostas anteriores tendo por base a avaliação dos vários valores da natureza, procurando mecanismos que permitam a colaboração de uma boa qualidade de vida humana com a vida e proteção da Terra, interligando ainda as dimensões ambiental, social e económica numa política de desenvolvimento sustentável (IPBES, 2023; Unai et al., 2022). A metodologia IPBES destaca-se por ter a capacidade de trabalhar colaborativamente com vários valores (ambiental, social e económico), oferecendo a

possibilidade de levar a transformações por parte de várias entidades empresariais e governamentais com abordagens distintas às temáticas do ecossistema (Jaureguiberry et al., 2022; Unai et al., 2022). Esta plataforma é uma cooperação de várias partes como *stakeholders* (todos os que contribuem), grupos especializados e *task-forces* científicas, um painel multidisciplinar de *experts* em várias temáticas (5 cientistas de cada uma das regiões da União Europeia) supervisionados pelos órgãos científicos responsáveis pelo rigor e fiabilidade desta metodologia (IPBES, 2023). A IPBES trabalha através de:

- a) Avaliações sobre temas específicos ao nível regional e global;
- b) Suporte a políticas como a identificação de ferramentas e metodologias relevantes para políticas de gestão e proteção do ecossistema;
- c) Capacitação e conhecimento;
- d) Comunicação e divulgação.

IV) Common International Classification of Ecosystem Services

Uma outra colaboração internacional de cientistas, foi criada em 2013. A *Common International Classification of Ecosystem Services* – CICES, foi projetada para ajudar a medir, contabilizar e avaliar os Serviços de Ecossistema, e tem sido amplamente utilizada na pesquisa de Serviços de Ecossistema para a elaboração de indicadores, mapeamento e para avaliação dos mesmos. O CICES classifica os Serviços de Ecossistema, definindo-os de acordo com as suas contribuições para o bem-estar humano. Estes serviços são interpretados pela impressionabilidade no bem-estar das pessoas, podendo ser contemplados como ecossistemas naturais, seminaturais ou altamente modificados (Haines-Young & Potschin, 2018). Além disso, a metodologia CICES destaca-se por ser elaborada com base no propósito de cada serviço. Assim, a classificação de cada serviço é integrada por duas partes, em que uma se refere à vertente biofísica, definindo o seu sentido mais ecológico, enquanto a outra parte tem uma visão mais ligada ao uso ou contribuição que esse serviço de ecossistema pode oferecer ao Homem (European Environment Agency, 2022a).

O modelo CICES, não abrange a categoria inicialmente definida pela MEA, denominada por Serviços de Suporte pois nesta metodologia esses serviços são tratados como estruturais, constituindo processos e funções que caracterizam os ecossistemas. Esta metodologia descreve os Serviços de Ecossistema usando uma estrutura hierárquica de cinco níveis – Seção, Divisão, Grupo, Classe e Tipo de Classe - sendo que cada um deles é mais

específico do que os níveis anteriores (European Environment Agency, 2022b; Haines-Young & Potschin, 2018) e aponta como as principais secções:

- a) Serviço de Provisão
- b) Serviço de Regulação
- c) Serviço Cultural

Na Tabela 3 estão apresentadas as principais seções e divisões dentro da metodologia CICES para a avaliação dos Serviços de Ecossistemas (Potschin & Haines-young, 2011).

Tabela 3 - Exemplo de Serviços de Ecossistema de Provisão, Regulação e Cultural (Secções e Divisões)

Secção	Divisão
Provisão	Nutrição
	Materiais
	Energia
Regulação	Regulação de Descargas
	Fluxo de Regulação
	Regulação do Ambiente Físico
Cultural	Simbólico
	Intelectual e Experimental

2.4 Financiamentos dos Serviços de Ecossistema

Para que qualquer uma das metodologias apresentadas anteriormente possa ser aplicada numa qualquer fase do processo de conhecimento do ecossistema, avaliação, gestão ou restauro do mesmo e dos seus serviços, é necessário que sejam disponibilizados fundos para que seja possível colocar corretamente em prática todos os procedimentos possíveis. Estes fundos têm diversas proveniências e tipologias, sendo que existem ainda uma maior ocorrência de uns perante os outros (Deutz et al., 2020; Gómez-baggethun et al., 2010; OECD, 2021a, 2021b).

2.4.1. Financiamentos Públicos e Financiamentos Privados

A existência de financiamentos públicos e privados é habitual na maioria dos países. Os financiamentos públicos têm por base habitualmente impostos, taxas e autorizações, são os mais facilmente imputáveis pelos governos da generalidade dos países e os que mais contribuem financeiramente para aplicar em iniciativas a favor dos ecossistemas em Portugal (Perry & Karousakis, 2020).

Ainda assim, existem algumas controvérsias relativamente a alguns apoios financeiros dados pelo estado, uma vez que estes não apoiam a conservação do ecossistema como deveriam, sendo até contraditórios em alguns apoios e iniciativas. Um dos exemplos desta crítica aos apoios governamentais está nos apoios dados aos agricultores e produtores que, por diversos fatores (maioritariamente relativos a fatores meteorológicos), não conseguem rentabilizar as suas produções. Estes apoios são dados aos produtores sem a obrigatoriedade ou incentivo em uma transformação das suas produções em formas mais sustentáveis e que protejam o ecossistema, muitas das vezes financiando produções intensivas e impactantes para o ambiente o que, de certo modo, é contraditório com os incentivos financeiros dados igualmente pelo estado na procura de iniciativas de proteção do ecossistema. De forma semelhante, as contribuições para subsídios de pescas e produções florestais sem um melhoramento ou apoio à dinamização sustentável destas atividades, torna-as de certa forma prejudiciais para as atividades sustentáveis (Deutz et al., 2020; Perry & Karousakis, 2020).

No caso dos financiamentos de fundos privados, a questão difere bastante. Na grande maioria das vezes, as empresas não se sentem motivadas a apoiar financeiramente iniciativas relacionadas com atividades de proteção, restauro e mitigação de impactes no ecossistema e na biodiversidade, por razões geralmente relacionadas com a falta de:

- a) Sensibilidade para critérios relativos à monitorização e reporte de performances não financeira ligadas aos impactes no ecossistema;
- b) Consciência dos impactes que a destruição dos ecossistemas e da biodiversidade pode trazer ao seu negócio;
- c) Conhecimento de como apoiar financeiramente estas iniciativas em prol do ecossistema e da biodiversidade.

Como forma de aumentar o incentivo das empresas privadas em financiar iniciativas de minimização de impactes, proteção e restauro da biodiversidade, é necessário promover

uma maior compreensão dos impactes que estas imprimem no ecossistema e das consequências não só na diminuição da qualidade de vida como da influência negativa no negócio. Além disso, é necessário que estas empresas, assim como os governos e as associações gestoras dos ecossistemas, disponham também de instrumentos e conhecimento para que possam fazer monitorização dos impactes das suas atividades, para que posteriormente possam implementar alterações na sua forma de atuar minimizando o impacto no ecossistema (Deutz et al., 2020; Perry & Karousakis, 2020).

2.4.2. Tipologias de Financiamentos

O valor monetário utilizado na preservação da biodiversidade e ecossistemas provêm na maioria das vezes de uma fonte de financiamento, seja ela pública ou privada. De entre as várias tipologias de financiamento existem, de acordo com o apresentado pela Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico (OCDE) (OECD, 2021a, 2021b), quatro tipos que se destacam:

- I) Impostos
- II) Taxas ou Encargos
- III) Licenças Transacionáveis
- IV) Subsídios para o Ambiente

I) Impostos

Os impostos que demonstram ser relevantes para a biodiversidade e ecossistemas incluem impostos normalmente aplicados sobre produtos químicos perigosos para o ecossistema, como pesticidas, fertilizantes, ou produtos removidos diretamente da natureza, por exemplo produtos florestais e madeiras. Estes impostos recaem sobre estes produtos tendo por base o princípio do poluidor-pagador, ficando os mesmos sujeitos a um custo adicional de utilização do recurso natural ou pela emissão de um poluente, tentando desta forma refletir as externalidades ambientais negativas que geram. Cerca de 60 países em todo o mundo, entre os quais Portugal, adotaram já de alguma forma, iniciativas semelhantes a esta (OECD, 2021b).

II) Taxas ou Encargos

As taxas ou encargos mais relevantes para a biodiversidade e ecossistemas incluem habitualmente taxas cobradas a turistas pela entrada em parques nacionais, taxas sobre licenças de caça, taxas aplicadas sobre descargas de esgotos terrestres, taxas de extração de águas subterrâneas e multas de incumprimento de normas ou legislação ambiental relevantes para a biodiversidade. Atualmente, Portugal é um dos 50 países que aplicam este tipo de taxas ou encargos em empresas e pessoas particulares que se encontrem no país (OECD, 2021b). Em Portugal, um bom exemplo desta tipologia são as taxas cobradas na entrada do Parque Nacional da Peneda-Gerês em determinados meses do ano com uma maior afluência (OECD, 2021b).

III) Licenças Transacionáveis

Outro tipo de financiamento relevante para a biodiversidade e ecossistemas são as licenças transacionáveis que incluem quotas individuais transferíveis (ITQ) para as pescas, direitos de desenvolvimento transacionáveis e direitos de caça transacionáveis. Este tipo de mecanismos regulamentares (também designados por programas de limitação e comércio) têm o poder de estabelecer limites para a quantidade total de um recurso natural que pode ser explorado, sendo atribuídas licenças individuais aos utilizadores deste tipo de atividades, podendo estas ser negociadas. Cerca de 26 países utilizam atualmente estes mecanismos regulamentadores para financiarem atividades de apoio à biodiversidade, sendo que em 4 deles existem regimes que atribuem estas licenças através de leilões (OECD, 2021b).

IV) Subsídios para o Ambiente

Os subsídios relevantes para a biodiversidade e ecossistemas e para o ecossistema incluem subsídios com motivações ambientais que têm por diligência alavancar financeiramente iniciativas em prol do ecossistema, são exemplos iniciativas de gestão e reflorestação das florestas, a agricultura orgânica ou respeitadora do ambiente, o cultivo sem pesticidas e a conservação dos terrenos. Existem de momento 28 países que subsidiam a biodiversidade através de 163 subsídios para atividades que apoiam a biodiversidade e a manutenção dos ecossistemas (OECD, 2021b).

As tipologias de financiamento de ecossistemas apresentadas integram as mais utilizadas universalmente, ainda que de uma forma muito irregular dentro de cada país. Cada país, face ao seu contexto, pode conter particularidades que sejam mais apelativas e sinónimas de garantias para um tipo específico de iniciativas em detrimento de outras. Assim, existem países que optam por apostar em todos estes mecanismos, enquanto outros utilizam exclusivamente um ou dois métodos para financiarem os ecossistemas a nível nacional (OECD, 2021b).

Dentro desta ótica de financiamentos, existe o pagamento por serviços de ecossistema. Bem menos comum que os já enunciados, este financiamento vai num sentido idêntico ao princípio de poluidor-pagador, neste caso denominado como reparador-beneficiador (Araújo, 2022). Desta forma, como quem polui ou impacta acentuadamente um ecossistema sofre uma coima que é obrigado a pagar, quem escolhe possuir um terreno para o manter o mais natural possível, auxiliando deste modo a recuperação do ecossistemas e espécies que nele habitam, deverá receber um incentivo financeiro para que seja motivado a manter e expandir a prática. Este tipo de financiamento não é ainda muito comum, embora alguns países como Portugal estejam a levar a cabo estudos para verificar se poderá ser uma prática a aplicar de uma forma mais ampla por todo o país.

Os pagamentos pelos Serviços de Ecossistemas podem ser definidos como operações voluntárias entre utilizadores de serviços e prestadores de serviços que estão condicionados às regras acordadas de gestão de recursos naturais para a geração de serviços *offsite*, baseando-se estes pagamentos numa abordagem de pagamento de utilizadores ou beneficiários (Araújo, 2022).

Embora estes financiamentos pelos Serviços de Ecossistema não sejam ainda uma prática muito comum, o interesse e o destaque que estes têm ganho nos últimos anos é crescente. Em Portugal e em Espanha, assim como no resto da europa, estão a ser aplicados cada vez mais projetos e iniciativas (alguns deles financiados) que têm por base a potenciação dos Serviços de Ecossistema.

Em Espanha o programa de *Rede de Áreas Pasto-Cortafuegos de Andalucía* (RAPCA) é um dos mais promissores e conhecidos exemplos do investimento nos Serviços de Ecossistema. Este programa tem como fundamento a utilização dos Serviços de Ecossistema providenciados por pastores, cujos rebanhos utilizam as zonas com excesso de coberto vegetal

nas montanhas da Andaluzia, fazem a limpeza dos terrenos de forma natural, prevenindo o início de um incêndio assim como, caso este ocorra, evitar a sua rápida propagação. A Agência do Ambiente e Águas, assessorada cientificamente pelo Grupo de Pastagens Mediterrânicas e Sistemas Silvopastoris do Conselho Superior de Investigações Científicas (CSIC), são responsáveis pelo estudo das áreas onde este projeto deve ser aplicado, pelo estabelecimento de contratos com os pastores, pela verificação dos progressos e resultado final da cooperação com o pastor e são ainda responsáveis, caso o trabalho do pastor seja efetuado como previsto no contrato, pelo pagamento do valor acordado entre as partes para a provisão deste serviço de proteção de ecossistemas e de apoio aos pastores de espécies autóctones da região (Ajunta de Andalucía de la Consejería de Sostenibilidad Medio Ambiente y Economía Azul, 2023). Em Portugal, o projeto *Life Maronesa* é o exemplo de um projeto que tem tido o sucesso de não só dar oportunidade aos pastores de obterem melhores pastagens para o seu gado, como também potenciar a raça de bovinos Maronesa, diminuir a vegetação excedente disponível ajudando assim na redução do *stock* de carbono sequestrado na matéria orgânica dos solos nas zonas de Vila Pouca de Aguiar, Vila Real, Ribeira de Pena e Mondim de Basto (Life Maronesa, 2023). Embora este projeto não tenha um financiamento direto aos pastores, permite que estes diminuam as suas despesas em rações e suplementos para o gado em caso de falta de alimento nas pastagens.

3 Caso de Estudo – Avaliação dos Serviços de Ecossistema na área de estudo do Espelho de Água da Fraguinha

A Fraguinha, zona geográfica alvo deste trabalho, é uma zona rica em património natural e uma área protegida.

A ADRL tem como objetivo promover o desenvolvimento e dinamizar de uma forma sustentável a área do espelho de água localizado nesta zona, atraindo visitantes a esta zona. Desta forma, e para aumentar o conhecimento sobre os Serviços de Ecossistema desta área, solicitou apoio à ESTGV para a elaboração de uma avaliação de Serviços de Ecossistema na área da Fraguinha.

O caso de estudo aqui descrito baseou-se na pesquisa bibliográfica e em observações realizadas nas visitas ao local. Neste capítulo apresenta-se a caracterização da zona que serviu de base para planear a metodologia a aplicar na avaliação dos SE, presente nos restantes capítulos.

3.1 Caracterização da zona do Espelho de Água da Fraguinha e áreas envolventes

A área de estudo da Fraguinha localiza-se na extremidade sudeste da serra da Arada, inserida em Candal pertencente à União de Freguesias de Carvalhais e Candal, concelho de São Pedro do Sul, no distrito de Viseu (Figura 2). Para além da união de freguesias a que pertence, a zona da Fraguinha é também rodeada de importantes agregados populacionais como a freguesia de Manhouce, e a aldeia da Coelheira.

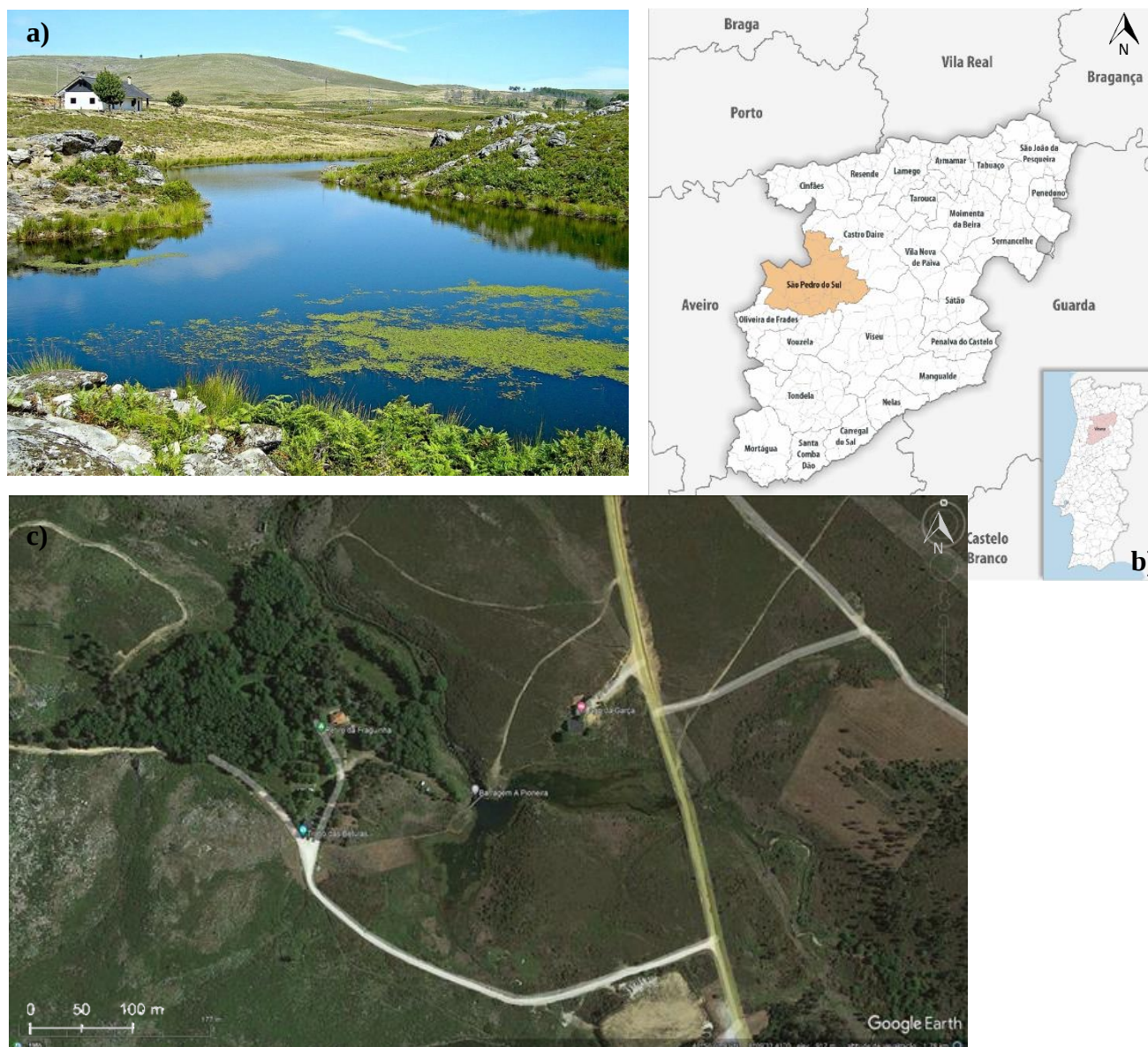


Figura 2 - Localização da área de estudo: a) Enquadramento paisagístico da Fraguinha (<https://www.flickr.com/photos/vitor107/91112780/in/photostream/>); b) Enquadramento geográfico ao nível do concelho de São Pedro do Sul e distrito de Viseu (<https://interiordoavesso.pt/interior-do-avesso/radiografias-concelhias-s/>); c) Mapa caracterização ambiental da zona de estudo

3.1.1. Geografia e Clima

A área da Fraguinha está compreendida na zona montanhosa da Serra da Arada, e encontra-se a altitudes entre os 900m e os 950m. Possui características geomorfológicas e geológicas inerentes à própria estrutura da paisagem, encontrando-se rodeada de cumes montanhosos relevantes para a geomorfologia local (Ambiental, 2015; Graça, 2020; ICNF, 2016b; ProSistemas - Consultores de Engenharia S.A, 2005; TPF - Consultores de Engenharia

e Arquitetura S.A., 2015, 2019, 2020). O sítio de Manhouce, próximo do marco geodésico de Chãs, é um dos locais de cumeada utilizado para a implementação de ventoinhas eólicas. Além disso, é um local de interesse e importância geológica devido ao complexo de minas que se desenvolveram nesta zona, não só para espécies cavernícolas que fazem parte da biodiversidade local, mas também para as populações que as utilizaram como fontes de água potável (Cândido & Álavares, 2003; ProSistemas - Consultores de Engenharia S.A, 2005).

Embora a área da Fraguinha e o maciço da Gralheira, onde se desenvolve a serra da Arada se insira na Zona Centro Ibérica (ZCI), predominada por xistos e quartzo-xistos com intercalações de metagrauwaques segundo a Carta Geológica de Portugal Folha 13-D, à escala 1:50000, dos Serviços Geológicos de Portugal, a zona envolvente ao espelho de água da Fraguinha é caracterizada por rochas graníticas variscas de duas micas e grão médio, contendo ainda filões de quartzo (Oliveira et al., 2004; Pereira et al., 2007; TPF - Consultores de Engenharia e Arquitetura S.A., 2020).

Relativamente à pluviosidade desta área, os valores são muito variáveis ao longo do ano, indo de valores mínimos anuais de 523,3 mm até máximos anuais na ordem dos 1529,9 mm de pluviosidade. Estas variações devem-se às influências do oceano Atlântico no clima da região, encontrando-se numa transição climática entre o clima Atlântico e Mediterrâneo (Graça, 2020; ICNF, 2016b).

A capacidade do uso do solo na área em estudo encontra-se classificada como classe F - utilização não agrícola, com aptidão florestal – de acordo com o Esboço Geral de Ordenamento Agrário do Serviço de Reconhecimento e Ordenamento Agrário constante na carta de capacidade de uso do solo do Atlas do Ambiente (escala 1:1 000 000), sendo esta capacidade diretamente influenciada pelas variações da precipitação referidas anteriormente e o solo amplamente coberto por afloramentos rochosos e matos (TPF - Consultores de Engenharia e Arquitetura S.A., 2019).

3.1.2. Recursos Hídricos

O elemento natural central da área de estudo da Fraguinha é o espelho de água da barragem “a Pioneira”, como é possível verificar pela Figura 2. Este reservatório de água doce pertencente à ribeira do Paivó, proveniente do rio com o mesmo nome e afluente do rio Paiva, possui várias formas de fauna e flora que o utilizam como habitat (TPF - Consultores de

Engenharia e Arquitetura S.A., 2019). Este espelho de água é alimentado por 2 cursos de água de pequena dimensão a este, para além da água da chuva e águas de escorrência temporárias e permanentes que desaguam neste reservatório. A água preservada neste espelho de água, com o aumento do nível para além da capacidade de retenção do reservatório, é encaminhada através de uma pequena cascata para um pequeno curso de água que rodeia a lateral nordeste do parque de campismo e se encontra com outro curso de água na extremidade norte do parque. Os cursos de água subterrâneos são pouco comuns na zona de estudo (TPF - Consultores de Engenharia e Arquitetura S.A., 2019).

O espelho de água da Fraguinha é um local de grande valor paisagístico, procurado por visitantes para se refrescarem no Verão, para observação da biodiversidade existente e para atividades piscatórias, uma vez que é um local com licença de concessão de pesca desportiva de acordo com o alvará nº 351/2012.

3.1.3. Fauna e Flora

Localizada na serra Arada, a área de estudo da Fraguinha encontra-se dentro de um Sítio de Importância Comunitária (SIC), o SIC das Serras da Freita e Arada (ICNF, 2016b), que faz parte da Rede Natura 2000 em Portugal Continental (ICNF, 2005, 2016c, 2016a; Simeonova et al., 2000). A Rede Natura 2000, engloba cerca de 18 habitats naturais e seminaturais englobados e protegidos pelas Diretiva Habitats (Diretiva 92/43/CEE, atualizada à data de 1 de julho de 2013) e Zonas de Proteção Especial (ZPE) da Diretiva Aves (Diretiva 79/409/CEE, revogada pelo documento Diretiva 2009/147/CE, atualizado à data de 26 de junho de 2019) como descrito no Decreto-Lei n.º 156-A/2013, de 8 de novembro. A estas áreas protegidas juntam-se ainda as Zonas Húmidas da Convenção Ramsar através do Decreto-Lei n.º 142/2008, de 24 de julho, atualizado para o Decreto-Lei n.º 11/2023, de 10 de fevereiro (Graça, 2020; ICNF, 2017; TPF - Consultores de Engenharia e Arquitetura S.A., 2020).

A Fraguinha, assim como a maioria da área circundante é fortemente ocupada por espécies espontâneas arbustivas e herbáceas que caracterizam os matos montanhosos. A flora é rica em zonas de matos de Urzes (*Erica ciliaris* e *Erica cinerea*), Tojos (*Ulex minor*), Carquejas (*Pterospartum tridentatum*) e Pé-de-burro (*Crocus serotinus*) com densidades variáveis e alternada com zonas de solo nu (caminhos e estradas alcatroadas ou de terra

batida) e afloramentos rochosos de xistos e granitos diversos. Para além destas espécies vegetais, podem ser também encontradas espécies mais evoluídas nomeadamente em algumas zonas de bosques e florestas autóctones (folhosas de galeria ripícola) com espécies diversas de folhosas, dominadas por árvores da família Betulaceae como amieiros (*Alnus glutinosa*) e bétulas (*Betula celtiberica*) (Figura 3), da família Fagaceae como carvalhos (espécies do género *Quercus*), castanheiros (*Castanea sativa*) da família Pinaceae, o pinheiros manso (*Pinus pinea*) e o pinheiro bravo (*Pinus pinaster*) (Almeida, 2009; Graça, 2020; ICNF, 2016b).

As turfeiras existentes na Fraguinha, observáveis na Figura 3 c), são umas das mais bem conservadas turfeiras a sul do rio Douro. É um complexo vegetal muito importante, sendo que asseguram a qualidade do solo retendo elevadas quantidades de carbono nos seus elementos. Ajudam a manter a qualidade da água e ainda são importantes recursos genéticos (ICNF, 2005).

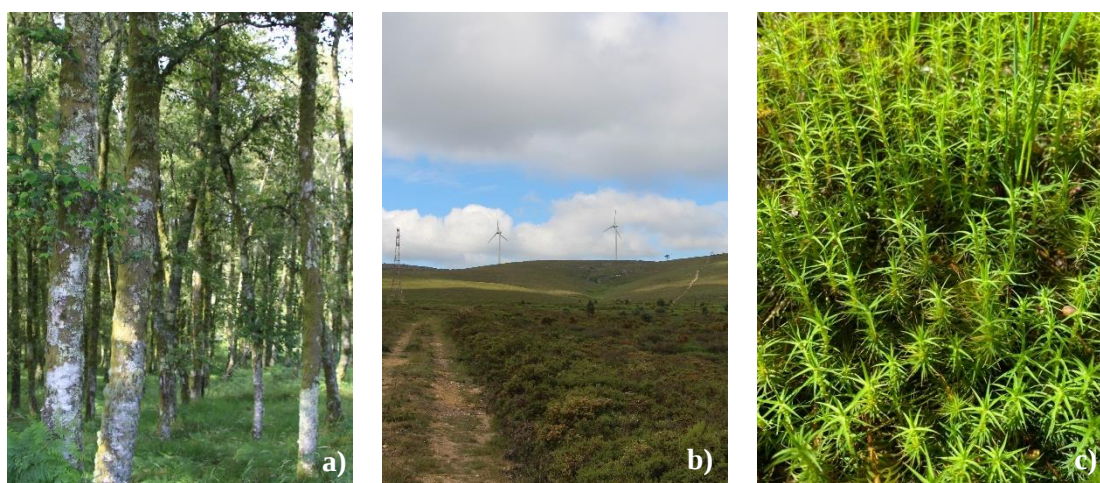


Figura 3 - Exemplos de flora da área de estudo da Fraguinha, serra da Arada: a) Zona de bosque com Bétulas (*Betula celtibérica*); b) Área de mato de urzaís; c) Turfeira

Para além das diversas apresentações da flora local, as áreas de serra pouco impactadas pelos humanos, os afloramentos rochosos que dão relevo à região e as linhas e reservatórios de água como os existentes na zona da Fraguinha, oferecem ótimos habitats para diferentes espécies animais. Entre as várias espécies que é possível encontrar nestas geografias, o lobo-ibérico (*Canis lupus signatus*) é sem dúvida uma das mais emblemáticas (Cordeiro, 1998; ICNF, 2016b; Pimenta et al., 2005). Existem várias alcateias confirmadas na região, destacando-se a alcateia localizada na serra da Arada (Marques, 2019). Este mamífero

carnívoro, aproveita a oferta de boas condições abióticas destas serras, nas quais encontra uma também várias opções pertencentes à sua dieta para se sediar. Para além das espécies de pequenos mamíferos que ocorrem na localidade, as presas preferidas do lobo são o coelho-bravo (*Oryctolagus cuniculus*), o corso (*Capreolus capreolus*) e o javali (*Sus scrofa*) (Bencatel, 2014; Bencatel et al., 2019; Cordeiro, 1998; Marques, 2019). Quando existe escassez de alimento, o lobo pode alimentar-se de animais de gado, maioritariamente caprino ou ovino, ocorrendo prejuízos por vezes avultados para as populações que se dedicam à pastorícia (Marques, 2019). De modo a tentar minimizar estes acontecimentos de ataques a gado, o corso (*Capreolus capreolus*) é introduzido nestas regiões de forma a fixar-se e aumentar a sua população, aumentando desta forma as opções de dieta dos lobos. A acrescentar às espécies de mamíferos referidas, também estão presentes a raposa (*Vulpes vulpes*), a doninha (*Mustela nivalis*), o sacarrabos (*Herpestes ichneumon*) e a gineta (*Genetta genetta*) (Barros, 2009). Vários exemplares de micromamíferos como o rato do campo (*Apodemus sylvaticus*), o rato caseiro (*Mus musculus*), o rato das hortas (*Mus spretus*), o rato do campo de rabo curto (*Microtus agrestis*), o musaranho de dentes brancos (*Crocidura russula*), a toupeira ibérica (*Talpa occidentalis*) (Bencatel, 2014) e ainda várias espécies de morcegos (*Rhinolophus euryale* e *Rhinolophus mehelyi*) que aproveitam as deformações rochosas e grutas para se abrigarem, fazem parte das espécies que se podem observar na zona da Fraguinha e um pouco por toda a serra da Arada (TPF - Consultores de Engenharia e Arquitetura S.A. S.A., 2019).

Nesta região existe também uma vasta biodiversidade de aves como por exemplo o Falcão-abelheiro (*Pernis apivorus*), o Tartaranhão-caçador (*Circus pygargus*), o Falcão-peregrino (*Falco peregrinus*), o Melro-das-rochas (*Monticola saxatilis*). Os anfíbios encontram-se bem dispersos nesta zona sendo possível observar o lagarto-de-água (*Lacerta screiberi*), a salamandra-lusitânica (*Chioglossa lusitanica*), lagartixa-do-mato (*Psammodromus algirus*), rã verde (*Pelophylax perezi*), rã ibérica (*Rana ibérica*). Entre as espécies de répteis presentes na área de estudo, a víbora-cornuda (*Vipera latastei*) uma das poucas espécies de cobras venenosas presentes em Portugal, é a mais emblemática. Algumas das espécies de fauna que se podem encontrar na zona de estudo estão apresentadas na Figura 4.



Figura 4 - Fauna característica da zona de estudo da Fraguinha: a) Lagarto-de-água (*Lacerta schreiberi*); b) Víbora-cornuda (*Vipera latastei*); c) Rato do campo (*Apodemus sylvaticus*); d) Rã ibérica (*Rana ibérica*)

3.1.4. Qualidade do ar

A qualidade do ar é uma das características ambientais que podem indicar a presença de fontes poluentes antropogénicas. A base de dados online sobre a Qualidade do Ar (QualAr) disponibilizada pela APA (Agência Portuguesa do Ambiente) (APA, 2023), não é extensiva à totalidade da área do continente português, pelo que a caracterização da qualidade do ar na área de estudo da Fraguinha terá de ser baseada nos dados fornecidos pela estação de

amostragem de maior proximidade, situada em Covas do Monte, Vouzela. Estes dados demonstram a boa qualidade do ar desta zona (APA, 2023), o que é suportado pelo facto de ser uma área com características predominantemente rurais e sem fontes de emissões poluente significativas, uma vez que o tráfego automóvel é reduzido e as restantes fontes de poluição, como indústrias, são inexistentes nas proximidades (TPF - Consultores de Engenharia e Arquitetura S.A., 2019).

3.1.5. Sócio-economia

A serra da Arada, zona na qual se insere a área de estudo da Fraguinha, é um exemplo tradicional de ocupação de uma região montanhosa no interior centro-norte de Portugal Continental. As populações que se enquadram nestes ambientes, constituem aglomerados populacionais reduzidos sendo que os mais próximos da Fraguinha são a freguesia de Manhouce e a agora a União das freguesias de Carvalhais e Candal (Daveau, 1995; TPF - Consultores de Engenharia e Arquitetura S.A., 2020). De acordo com os censos de 2021, em Portugal Continental, o número total de habitantes destas freguesias, 466 habitantes em Manhouce e 1413 habitantes para a área da União das freguesias de Carvalhais e Candal, corroboram os valores que são normais nestas áreas montanhosas do interior do país. A acrescentar ao valor reduzido de habitantes nestas áreas envolventes da Fraguinha, a comparação entre habitantes jovens e idosos possibilita perceber facilmente que a tendência será de decréscimo ainda mais destas populações. Atualmente, 6% de população encontra-se entre os 0 e os 14 anos e 46% de habitantes com 65 ou mais anos na freguesia de Manhouce e na União das freguesias de Carvalhais e Candal 10% e 33%, respetivamente (INE, 2022). A baixa densidade populacional nestas freguesias, aliada à particularidade de haver pouca movimentação dos seus habitantes, cria na população circundante a estas áreas o principal potenciador do crescimento socioeconómico. Os trabalhadores ocupam-se maioritariamente de trabalhos no mesmo município (na freguesia de residência ou outra) e distribuem-se por atividades ligadas na sua maioria à agricultura de subsistência, pastorícia de rebanhos de ovelhas, cabras ou vacas, em especial da raça arouquesa (Figura 5) característica desta região (Daveau, 1995; TPF - Consultores de Engenharia e Arquitetura S.A., 2020). Trabalhos do setor secundário como indústrias transformadoras, construção, comércio por grosso e a retalho, atividades de alojamento, restauração e similares e ainda na área da educação (INE, 2022) também se encontram na zona.

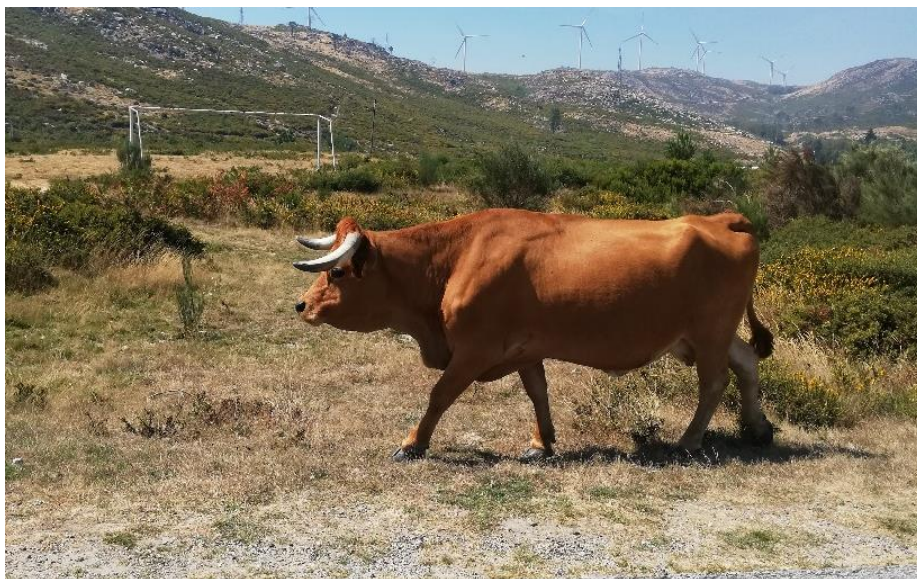


Figura 5 - Bovino da raça Arouquesa, raça característica da área de estudo da Fraguinha, serra da Arada

De acordo com os dados disponibilizados pela Cassepedro – Cooperativa Agro-Pecuária de S. Pedro do Sul, C.R.L., nas freguesias de maior proximidade com a Fraguinha a ocorrência de explorações de gado e o número de cabeças de gado registadas estão apresentadas na tabela 4.

Tabela 4 - Dados relativos à criação de gado nas freguesias mais próximas da área da Fraguinha disponibilizadas pela Cassepedro referentes a março de 2023

Freguesia	Nº de explorações	Bovinos	Caprinos	Ovinos
União das freguesias de Carvalhais e Candal	23	97	205	56
Manhouce	101	401	445	58

Face ao contexto socioeconómico desta região, incluindo a área da Fraguinha, o turismo é uma das opções de enriquecimento económico, social e cultural mais implementada. A área de estudo está classificada como “Montanhas Mágicas” ao abrigo da Carta Europeia de Turismo Sustentável (Europarc Federation, 2022, 2023). Para além de integrar o parque de campismo da Fraguinha, encontra-se ainda nas proximidades de outros pontos de referência para o turismo como o Bioparque do Pisão, a Aldeia de Drave, incluída no Geoparque de Arouca da Rede Global de Geoparques da UNESCO e considerado como Património Cultural

não Protegido, e ainda o Castro da Cárcoda, um Património Cultural protegido e imóvel de interesse Público (TPF - Consultores de Engenharia e Arquitetura S.A., 2020). Na Figura 6 encontram-se exemplos de atividades artísticas espalhadas pela zona, associado a espécies de fauna características da região, dinamizadas pela câmara municipal de São Pedro do Sul.



Figura 6 - Exemplos de obras de arte que se encontram dentro da área de estudo

Em termos de infraestruturas que possam apoiar o turismo nas zonas mais próximas da Fraguinha, existem pequenos cafés e dois restaurantes, e opções alojamento rural que para além do parque de campismo da Fraguinha incluem a Casa das Terças e a Casa da Lagoa.

Existem ainda minimercados e uma parafarmácia, o Museu Rural de Carvalhais, piscinas e alguns clubes e associações como Clube de Caça e Pesca “Os Amigos da Cárcoda”, o Clube de Montanha “Alto Trilho”, o Grupo Coral e Recreativo de Carvalhais, o Grupo Motard e o Grupo Nacional de Escutas (Agrupamento 605 Carvalhais). A rede de transportes é pouco diversificada, com um número reduzido de táxis e apenas uma linha de autocarro (TPF - Consultores de Engenharia e Arquitetura S.A., 2020). Eventos como o Tradidanças, festival GOAT e festival Pés na Serra, são algumas iniciativas reconhecidas a nível nacional e até mundial que dinamizam as zonas rurais da serra da Arada e diretamente o parque de campismo e a área de estudo da Fraguinha.

3.2 Metodologia de Avaliação dos Serviços de Ecossistema

Para caracterizar e quantificar os Serviços de Ecossistema existentes na área em estudo, foi utilizada a classificação de avaliação da *Millennium Ecosystem Assessment*. Esta classificação é a mais reconhecida, mais aplicada, estando inclusivamente adaptada a Portugal (Pereira, et al., 2010). De acordo com o anteriormente referido, no capítulo 2.3, foram avaliados quatro Serviços de Ecossistema na área de estudo – Provisão, Regulação, Cultural e de Suporte.

Para se aplicar o objetivo de avaliação de SE, foram utilizadas duas metodologias: uma metodologia direta através da recolha e tratamento de dados de campo e uma metodologia indireta que teve por base a distribuição de inquéritos e tratamento estatístico das respostas obtidas. A escolha destes tipos de metodologias, direta e indireta, foi baseada em estudos semelhantes (Duarte, 2019; Madeira, 2016; Sancho-Pivoto et al., 2022; Vihervaara et al., 2010).

3.2.1. Metodologia direta

O conhecimento do ecossistema é um ponto fulcral para se poder quantificar e caracterizar os Serviços de Ecossistema que este pode fornecer. Para isto, foi necessário definir uma sequência de passos para possibilitar um conhecimento, pormenorizado, da área de estudo: I) Definição da área de estudo, II) Recolha de dados de campo, III) Tratamento dos dados recolhidos e IV) Mapeamento dos dados recolhidos.

I) Definição da área de estudo

Para a definição da área de estudo, foi utilizada a área do espelho de água da Fraguinha como o ponto central de todo o trabalho. Como o ecossistema é dinâmico, permitindo a interação desta zona com toda a zona envolvente, a área de estudo foi expandida para além dos limites deste espelho de água.

Partindo deste ponto central, a área de estudo definiu-se pela inclusão do espaço circundante ao espelho de água que pudesse intervir de alguma forma no mesmo. Além disso,

foram também incluídos os aspectos associados aos Serviços de Ecossistema como as zonas do parque de campismo e de maior diversidade e quantidade de ocorrência de espécies de fauna e flora. Portanto, tendo como base uma área total de estudo de 450.000m², os critérios usados para definir os limites foram: o relevo e a diversidade de ecossistemas. A área definida está apresentada na Figura 7 que, de modo a facilitar a caracterização e compreensão desta, foi dividida igualmente em 45 quadrículas de 100x100m, numeradas sequencialmente como demonstrado na Figura 7.

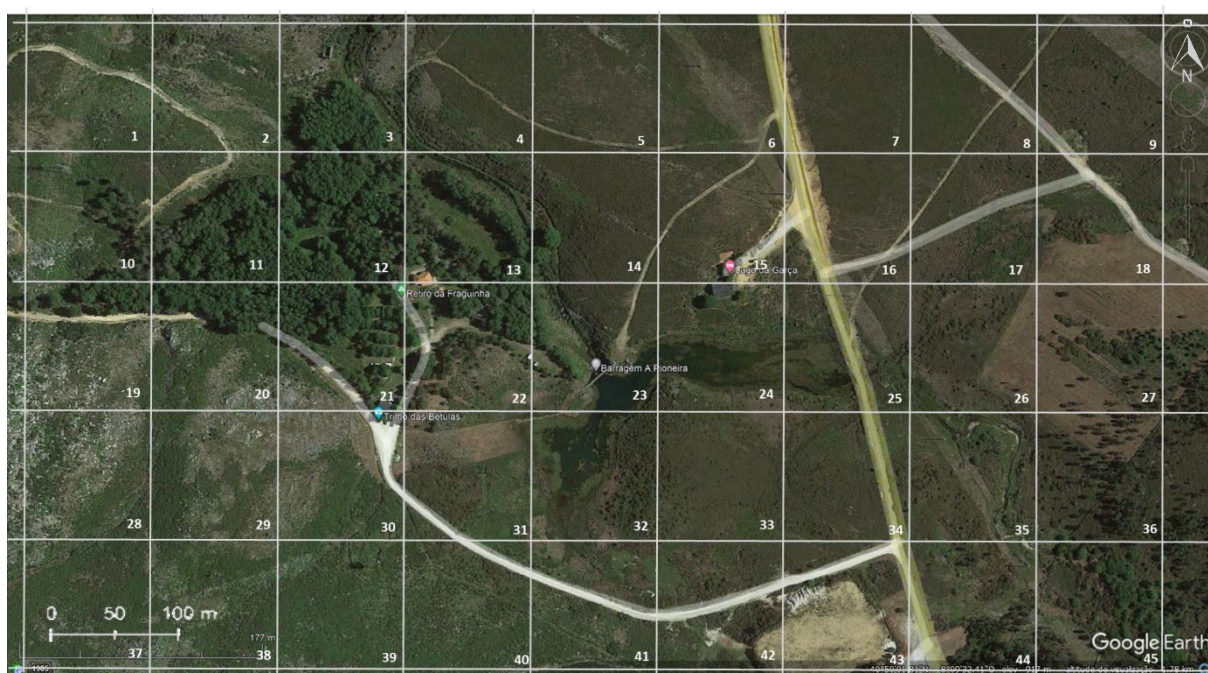


Figura 7 - Área de estudo dividida em 45 quadrículas de 100x100m numeradas sequencialmente

II) Recolha de dados de campo

De forma a realizar um levantamento exaustivo dos dados observáveis em campo, foram realizadas três deslocações à área. Estas deslocações tiveram lugar nos meses de janeiro, março e abril.

Cada uma das 45 quadrículas (Figura 7) foi caracterizada através de um conjunto de dados de campo que englobam aspectos geológicos (e.g. relevo, tipo de rochas existente e caracterização química do solo), aspectos biológicos (e.g. caracterização de fauna e flora) e outros aspectos ambientais relativos da área de estudo (e.g. existência de poluição, análise

química da água do espelho de água, exposição a fatores de erosão, etc). Foram também tidos em conta dados culturais, de forma a fornecer representatividade ao serviço de ecossistema relativo a este aspeto. Esta caracterização foi efetuada por meio de uma *checklist*, criada com base nos Serviços de Ecossistema referenciados pela MEA. Cada aspeto analisado no terreno foi pontuado de acordo com a sua presença (identificada como “X”). Foi também realizada a quantificação de alguns aspetos (por exemplo, número de árvores de cada espécie em cada quadrícula). A lista total destes indicadores pode ser encontrada no Anexo 1.

Tendo em conta a relevância dos dados relativos à qualidade da água do espelho de água da Fraguinha, foram também efetuadas análises químicas da água. Estas análises foram realizadas em dois pontos distintos, em dois períodos diferentes do ano, e englobaram os parâmetros de Cloretos e Oxigénio dissolvido, pH, Potencial Redox e Condutividade elétrica.

III) Tratamento dos dados recolhidos

Os dados recolhidos e agrupados na tabela de dados de campo (Anexo 1), serviram para completar os pressupostos exigidos pela MEA. As quatro tipologias de Serviços de Ecossistema (Provisão, Regulação, Culturais e de Suporte) foram divididas de acordo com o apresentado pela *Millennium Ecosystem Assessment* (Anexo 2). O serviço de ecossistema da Provisão foi dividido em 6 subtópicos, o da Regulação em 9, o Cultural em 12 e o de Suporte em 3 subtópicos. Cada tópico foi pontuado de acordo com a ausência (0) ou presença (1) do respetivo serviço em cada uma das 45 quadrículas (Anexo 2).

Para cada uma dessas subdivisões foram associados indicadores recolhidos no trabalho de campo que permitem a sua caracterização. Sempre que um destes indicadores estava assinalado como presente numa das 45 quadrículas, foi contabilizado 1 ponto para a respetiva quadrícula. A pontuação máxima possível para cada classe de SE é igual ao número de subtópicos em que cada serviço de ecossistema foi dividido (Tabela 5). Após esta contabilização de todos os aspetos presentes em cada quadrícula, foi calculado o valor total por cada serviço de ecossistema e calculada a percentagem face ao total de subtópicos em cada um destes.

Tabela 5 - Pontuações máximas atribuídas por SE

Serviço de Ecossistema	Pontuação Máxima
Provisão	6
Regulação	9
Culturais	9
Suporte	3

O resultado do tratamento de dados foi mapeado tal como se descreve a seguir.

IV) Mapeamento dos dados recolhidos

Para a visualização geográfica do resultado do tratamento dos dados recolhidos no campo, foi necessário recorrer à utilização de mapas, através do *software Google Maps*, dividindo-os nas 45 quadrículas como apresentado na Figura 7.

Os resultados por quadrícula foram apresentados por meio de gráficos tipo radar (4 vértices), em que cada vértice representa um serviço de ecossistema. Quanto mais próximo a linha que une os quatro Serviços de Ecossistema se aproximar de um dos vértices, maior será a representatividade desse serviço de ecossistema na quadrícula a que o gráfico corresponde, até um valor máximo de 100%. O gráfico 1 representa o gráfico tipo radar utilizado.

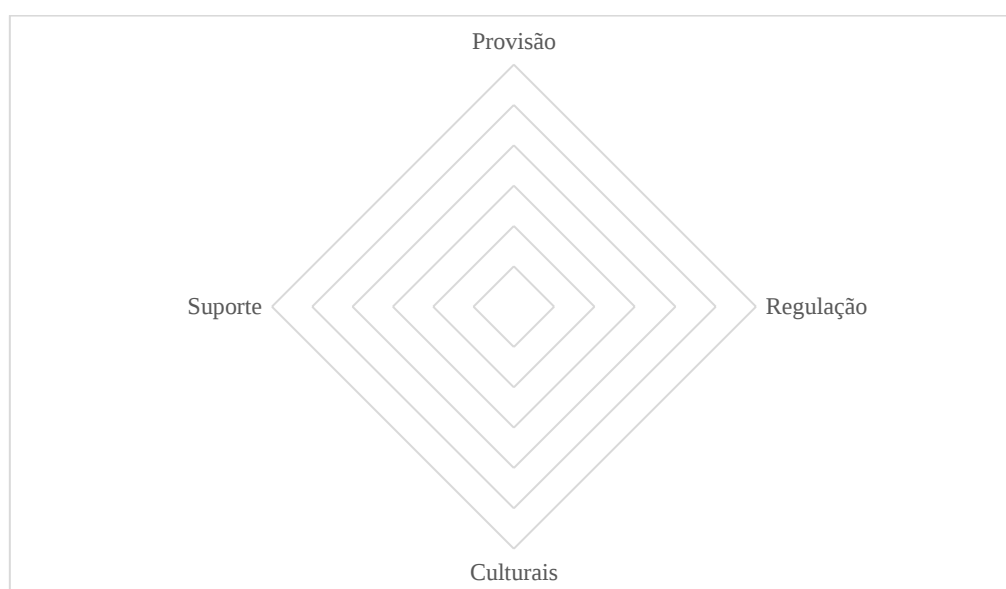


Gráfico 1 - Apresentação gráfica dos Serviços de Ecossistema na zona de estudo

Deste mapeamento resultou um gráfico associado a cada uma das 45 quadrículas, também um gráfico geral que traduz a conjugação do resultado das 45 quadrículas. Assim, foi efetuada uma média aritmética entre os valores totais obtidos por Serviço de Ecossistema e construído um gráfico tipo radar, que contempla a área de estudo na sua totalidade.

3.2.2. Metodologia indireta

Para uma melhor caracterização dos Serviços de Ecossistema utilizou-se a associação de uma metodologia direta com uma indireta – os inquéritos. Este tipo de ferramenta foi utilizada em estudos semelhantes (Duarte, 2019; Sancho-Pivoto et al., 2022). A construção dos inquéritos teve como objetivo recolher informação que permitisse suportar ou descartar os pressupostos que levaram à realização deste estudo (Freixo, 2011). Os inquéritos foram utilizados para conhecer a perspetiva da população sobre a área de estudo da Fraguinha atendendo aos Serviços de Ecossistema em análise.

Os pressupostos por detrás deste estudo da recolha de dados por meio de inquéritos, estão assentes em duas questões específicas:

- Qual a interação das pessoas com os Serviços de Ecossistema presentes na área da Fraguinha?
- Qual a receptividade dos inquiridos ao cenário lançado nos inquéritos da construção de uma praia fluvial no espelho de água da Fraguinha?

A construção dos inquéritos teve por base três etapas: I) Definição da estrutura dos inquéritos, público-alvo e formas de distribuição, II) Distribuição e III) Tratamento estatístico dos dados.

I) Definição da estrutura dos inquéritos e público-alvo

Para definir a estrutura foi realizada uma pesquisa de trabalhos semelhantes que tivessem utilizado o método de inquéritos para a recolha de dados baseados na perceção social dos visitantes da área de estudo (Duarte, 2019; Freixo, 2011).

O inquérito é constituído por 18 questões e está dividido em quatro partes: dados de caracterização do inquirido; dados de caracterização da(s) visita(s) à zona da Fraguinha;

dados sobre os Serviços de Ecossistema; e cenário – criação de uma praia fluvial. Um exemplar destes inquéritos pode ser encontrado no anexo 3. A única condição para preencher o inquérito é conhecer a área de estudo.

II) Distribuição

Estes inquéritos, totalmente anónimos, foram realizados quer através de formato físico quer através de divulgação online através de um link de *google forms*, durante o período de 4 meses, entre o dia 1 de fevereiro e o dia 30 de junho de 2023.

A ADRL teve um papel importante na distribuição e recolha de inquéritos. Foram obtidas algumas respostas através do envio por email a algumas entidades como a ADRIMAG (Associação de Desenvolvimento Rural das Serras de Montemuro, Arada e Gralheira) ou a Câmara Municipal de São Pedro do Sul, simultaneamente com o pedido de dados e informações para a elaboração do presente trabalho. Estudantes da Universidade de Aveiro que participaram em deslocações à área de estudo da Fraguinha no decorrer de atividade letivas foram também convidados a responder ao inquérito online. No decorrer das deslocações à Fraguinha para recolha de dados para o presente trabalho, foram também distribuídos inquéritos por visitantes que se encontravam na zona.

III) Tratamento estatístico dos dados

Numa primeira fase, fez-se o tratamento dos resultados de acordo com as quatro partes: dados de caracterização do inquirido; dados de caracterização da(s) visita(s) à zona da Fraguinha; dados sobre os Serviços de Ecossistema; e cenário – criação de uma praia fluvial.

Posteriormente, para responder aos pressupostos do presente trabalho e às questões inicialmente colocadas e observar quais as características dos inquiridos que poderiam influenciar o respetivo comportamento, foram relacionados vários fatores. Os fatores idade, escolaridade e situação de emprego dos inquiridos, assim como o tipo de visitas e o número de visitas por ano à área de estudo da Fraguinha, foram relacionados com as respostas associadas diretamente aos SE e ao cenário proposto da construção da praia fluvial. Para que o tratamento de dados possibilitasse o conhecimento sobre a influência ou não destes fatores no seu comportamento, os inquéritos foram agrupados e as respostas separadas por questão e

sujeitas a um tratamento estatístico tendo sido utilizado o programa estatístico *IBM SPSS Statistic* versão 25.

Os dados dos inquéritos foram sujeitos a tratamento de estatística descritiva para calcular as frequências absolutas (n) e percentuais (%). Em termos de estatística inferencial, foram realizados testes de Qui-Quadrado ou testes de Fisher para verificar a influência entre as variáveis e as respostas às restantes questões do inquérito. Nestes testes, o valor de significância considerados foram 5% ($p < 0,05$).

Este estudo pode definir-se como analítico, descritivo-correlacional, e pode ser representado esquematicamente através do esquema da Figura 8.

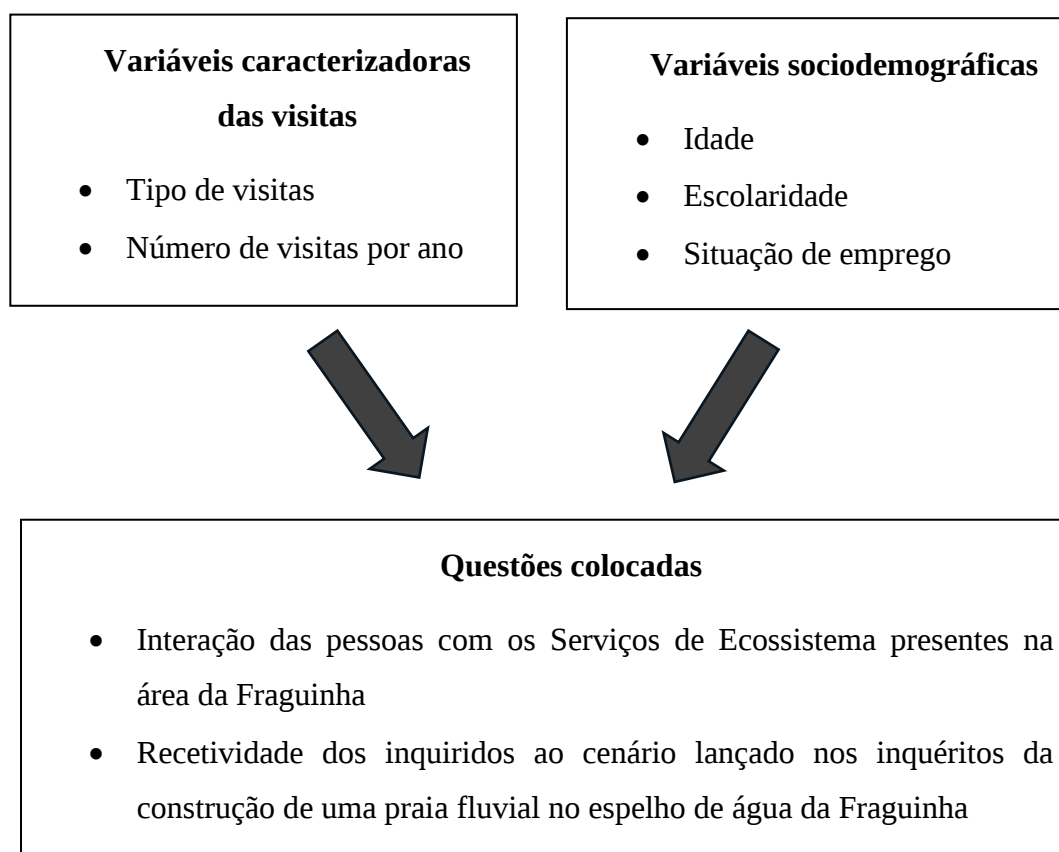


Figura 8 - Representação esquemática da metodologia de tratamento de dados do inquérito

De modo a possibilitar o tratamento estatístico das questões colocadas foi necessário operacionalizar as variáveis ao longo do estudo, de modo a tornar a amostra mais homogênea. Na tabela 6, são apresentadas todas as variáveis utilizadas no estudo assim como a sua

operacionalização. Foram definidas 3 classes para cada variável, à exceção da variável “Número de visitas”. As classes definidas em cada variável encontram-se a negrito na coluna “Operacionalização” sendo seguidas pelas categorias que as complementam.

Tabela 6 - Operacionalização das variáveis

Variável	Tipo de Variável	Categoria	Operacionalização
Idade	Intervalar	< 18 anos 19 - 30 anos 31 - 45 anos 46 - 65 anos > 65 anos	$\leq$ 30 anos - < 18 anos e 19 - 30 anos 31 - 45 anos - 31 - 45 anos $\geq$ 46 anos - 46 - 65 anos e > 65 anos
Escolaridade	Nominal	Sem escolaridade 1º ciclo 2º ciclo 3º ciclo do ensino básico (9º ano) – primeira parte do antigo secundário Ensino Secundário (12º ano) Licenciatura / Bacharelato Mestrado Doutoramento	Secundário ou níveis inferiores - Sem escolaridade, 1º ciclo, 2º ciclo, 3º ciclo do ensino básico (9º ano) – primeira parte do antigo secundário e Ensino Secundário (12º ano) Licenciatura / Bacharelato - Licenciatura / Bacharelato Mestrado ou doutoramento – Mestrado e Doutoramento
Emprego	Nominal	Empregado por conta de outrem Trabalhador independente Desempregado Reformado Estudante Outro	Empregado - Empregado por conta de outrem, Trabalhador independente Desempregado - Desempregado Outros – Reformado, Estudante, Outro
Tipo de Visitas	Nominal	Visitante – o tempo que permanece na área não ultrapassa um dia	Visitante Turista Trabalhador

		Turista – o tempo que permanece na área ultrapassa um dia Trabalhador - o seu local de trabalho encontra-se na área	
Número de Visitas	Intervalar	Todos os dias Mais que uma vez por semana Uma vez por semana 2 a 3 vezes por mês Uma vez por mês 2 a 3 vezes por ano Uma vez por ano	Pelo menos uma vez por mês - Todos os dias, Mais que uma vez por semana, Uma vez por semana, 2 a 3 vezes por mês, uma vez por mês Anualmente - 2 a 3 vezes por ano, uma vez por ano
Valor da Contribuição	Nominal	1 € Menos de 5€ 5 € Entre 5€ e 10€ 10 € Entre 10€ e 20€ Menos de 50€ Menos de 100€ 100€ ou mais	Valor até 10€ - 1 €, Menos de 5€, 5 €, Entre 5€ e 10€ e 10 € Valor entre 11€ e 50€ - Entre 10€ e 20€ e Menos de 50€ Valor superiores de 50€ - Menos de 100€ e 100€ ou mais

3.3 Resultados e Discussão

Os resultados apresentados neste capítulo, serviram não só para o principal objetivo de obter uma caracterização geral da área de estudo, no que diz respeito à capacidade desta área em fornecer Serviços de Ecossistema para a população, mas também para uma caracterização ecológica da Fraguinha, salientando os diferentes tipos de ecossistemas existentes na região e a interação entre estes.

A área da Fraguinha caracteriza-se por ter como ponto central a presença de um curso de água que atravessa grande parte da área de estudo (Figura 9). Em torno desta massa de água a paisagem é dominada maioritariamente por matos rasteiros de urzes e afloramentos

rochosos, paisagens habituais de zonas de serra. As exceções a esta paisagem dominante, são as áreas densamente florestadas localizadas no interior e imediações do parque de campismo e na extremidade sudeste da área de estudo. Para além da estrada principal alcatroada que se encontra a este do espelho de água, existem ainda uma estrada de terra batida que leva até à entrada do parque de campismo e vários outros trilhos e caminhos em terra batida.



Figura 9 - Mapa caracterização ambiental da zona elaborado em Software QGIS (Versão 3.30.3)

3.3.1 Métodos diretos

A realização e quantificação dos Serviços de Ecossistema a nível global presentes na área de estudo está representado no gráfico 2. Este gráfico tipo radar representa os quatro SE assim como a percentagem de presença de cada um na área de estudo.

De entre os quatro Serviços de Ecossistema presentes na área de estudo, os que mais se evidenciam são os serviços de Provisão (54%). A provisão de alimentos como amoras silvestres, cogumelos e frutos secos (bolotas e pinhões), mas sobretudo a provisão de fibras e madeira, manta morta combustível e água doce garantem um fornecimento destes serviços em grandes quantidades, sendo por isso os mais relevantes nesta zona. O facto de, ao contrário dos outros Serviços de Ecossistema que se encontram concentrados em áreas específicas, os serviços de Provisão que se encontrarem dispersos por toda a área de estudo, garantem uma

abundância e distribuição destes mesmos serviços numa maior área de influência (Pereira & Queiroz, 2010; Tereso et al., 2011).

O serviço de ecossistema associado à Regulação é o segundo com mais predominância nesta zona da Fraguinha (46%). A existência de áreas de grande densidade de árvores de diferentes espécies é um fator determinante para atribuir à área da Fraguinha o fornecimento de serviços alinhados com a melhoria da qualidade do ar e do clima, controlo da erosão do solo e potenciar a existência e permanência de várias espécies associadas à polinização. As turfeiras existentes na Fraguinha, são também outro fator de contribuição para estes serviços. Estas raras aglomerações de complexos de vegetação, maioritariamente constituídos por comunidades permanentes e que vivem constantemente próximas de água com pH ácido, são extremamente importantes em potenciar serviços como regulação da qualidade da água e assegurar a qualidade do solo, para além que são importantes recursos genéticos (ICNF, 2005). Através da preponderância destes dois SE nesta área de estudo, é facilmente perceptível a relação de complementaridade entre ambos. À semelhança do descrito no estudo de Madureira et al. (2013), a manutenção dos serviços associados à Provisão associados a uma versão mais natural, com uma exploração mais rudimentar e menos intensiva, tenderá a potenciar os outros SE da mesma área, o que acontece mais diretamente com o serviço de Regulação.

De seguida, o serviço de ecossistema responsável pelos valores culturais é o que apresenta a terceira maior tendência de fornecimento por parte da área de estudo contemplada (32%). Sendo que integra um parque de campismo e uma outra opção para pernoitar (casa da Garça), demonstra ser uma área com alguma propensão para atividades relacionadas com a cultura e atividades ao ar livre como *birdwatching* e caminhada nos percursos existentes nesta área como é exemplo a rota das Bétulas. Existem ainda elementos de cariz artístico e cultural presentes na paisagem como evidência a Figura 5 (Garcia et al., 2022).

Por último, o serviço de ecossistema de Suporte é o menos predominante na área de estudo (21%). A existência de solo rochoso ou altamente compactado em caminhos e trilhos, aliada a uma dominância de área revestida por espécies vegetais simples e sem grande contributo para regeneração, formação de solo e estimulação do ciclo de nutrientes no solo, são fatores que contribuem fortemente para a fraca presença deste serviço de ecossistema.

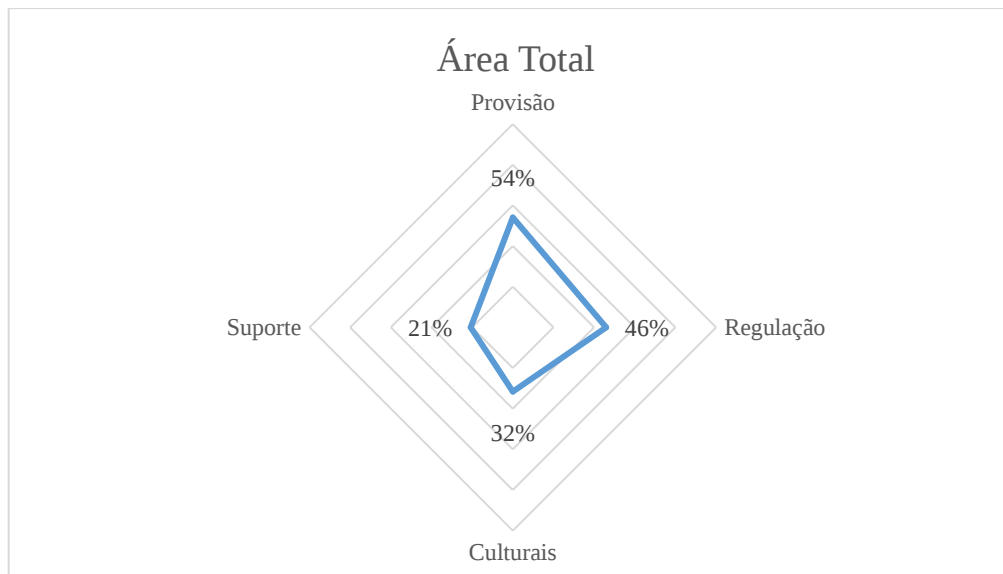


Gráfico 2 - Representação geral dos Serviços de Ecossistema fornecidos pela área de estudo

Os resultados obtidos com esta recolha e interpretação de elementos do trabalho de campo podem ser demonstrados tanto na totalidade de toda a área de estudo, como individualmente por quadrícula. Para um melhor entendimento da distribuição dos SE pela área em estudo apresentam-se seguidamente o resultado por quadrícula.

Para a apresentação dos resultados por cada uma das 45 quadrículas criadas, foram utilizadas duas representações diferentes apresentadas na seguinte Figura 10: gráfico tipo radar (Figura 10a) e por meio de cores (Figura 10b). Relativamente ao mapa 10b), para cada subárea (quadrícula) é apresentado por meio de cores (Azul – Provisão, Verde – Regulação, Vermelho – Cultural e Amarelo – Suporte), o serviço de ecossistema mais representativo para essa subárea. Nas quadrículas em que os Serviços de Ecossistema apresentam a mesma taxa de representatividade, a célula mostra mais que uma cor.

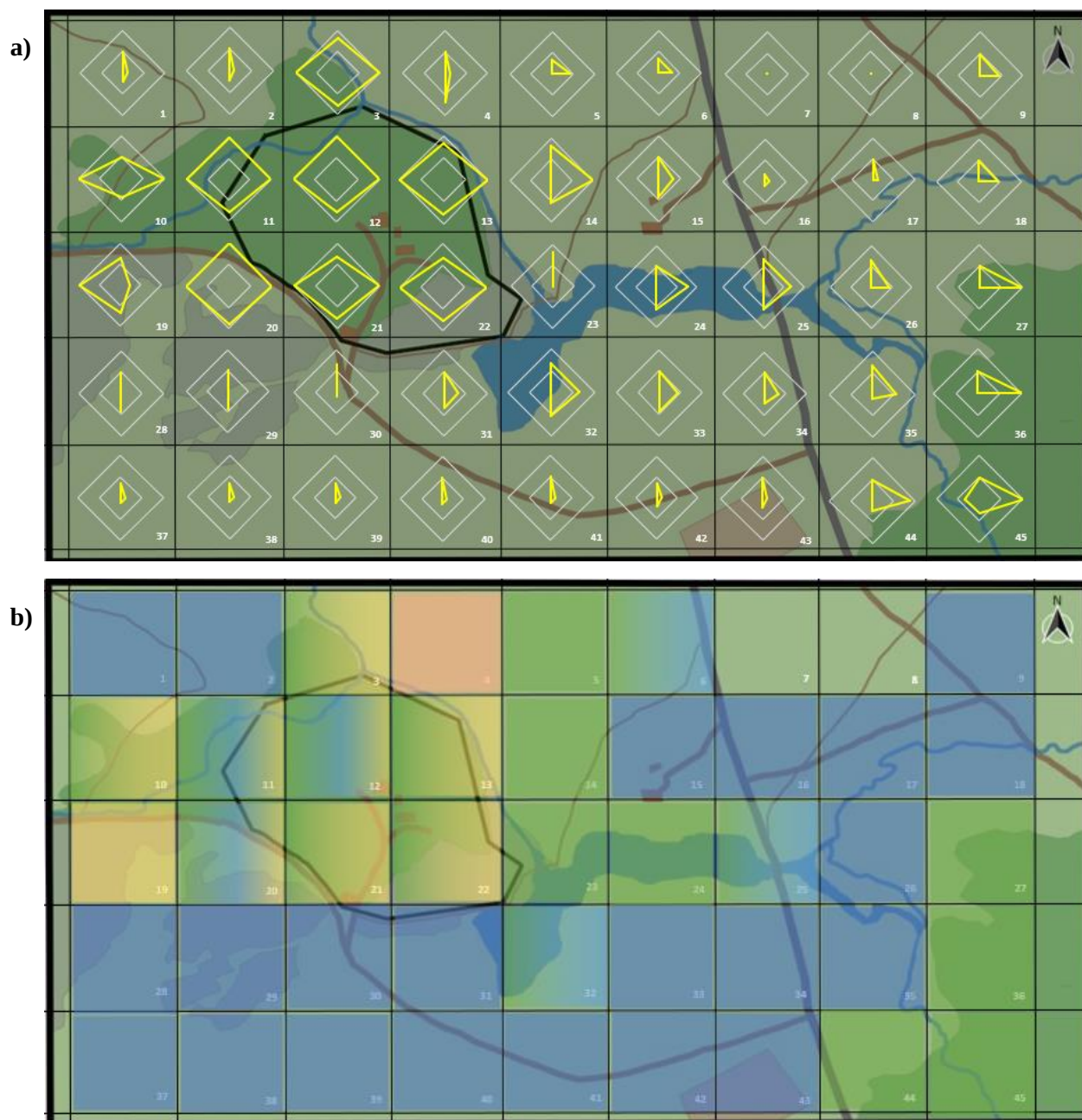


Figura 10 – Representação por quadrículas dos Serviços de Ecossistema por meio de a) gráficos de radar e de b) cores representativas de cada serviço de ecossistema (Azul – Provisão, Verde – Regulação, Vermelho – Cultural e Amarelo – Suporte)

Pela observação direta dos mapas apresentado na Figura 10, é possível verificar que a zona florestal está concentrada nas quadrículas 3, 10-13, 21-22 e ainda 27, 36, 44-45. Por sua vez, a zona do espelho de água concentra-se nas quadrículas 23-25, 31-32.

As zonas rurais de montanha, como a Fraguinha, pautam-se por uma heterogeneidade de ecossistemas naturais ao que se associa uma heterogeneidade de SE prestados tal como

mostra o estudo realizado por Pereira & Queiroz (2010). A área de estudo apresenta assim alguma heterogeneidade na prestação dos SE, embora seja dominada maioritariamente por 2 SE: o de Provisão e o de Regulação. É notório que a zona florestal no interior do parque presta SE ao nível das 4 classes analisadas. É também possível atentar em ambos os mapas da Figura 10 que as quadrículas 7 e 8 não têm qualquer serviço de ecossistema identificado. As áreas encontravam-se totalmente ardidas aquando da visita de campo para recolha de dados, pelo que não possuem condições de fornecer Serviços de Ecossistema.

Pode-se ainda observar na parte inferior do mapa, das subáreas 37 a 45, que a representatividade de todos os Serviços de Ecossistema é reduzida, o que se deve à elevada densidade de rochas graníticas presentes nesta zona, que, aliada à elevada inclinação dos terrenos, não é favorável à existência de espécies de grande porte para além das espécies herbáceas e arbustivas que apresentam. Este facto confirma a importância da presença de vegetação para a prestação dos SE de Provisão e Regulação, tal como evidenciado no estudo de Tereso et al. (2011).

Fazendo uma observação mais geral a todo o mapa da Figura 10, existem duas cores que se apresentam em clara maioria: a cor azul, representativa do Serviço de Provisão e a cor verde, que representa o Serviço de Regulação. Simultaneamente, pela observação do mapa da Figura 10, verifica-se que os valores associados aos SE de Provisão e/ou Regulação, são os mais elevados na maioria das quadrículas, corroborando a informação anterior. O Serviço de Provisão está sobretudo localizado em quadrículas que, apesar de apresentarem uma baixa intensidade de coberto vegetal arbóreo, têm presente matéria vegetal arbustiva em grandes quantidades, utilizada para alimentação humana e animal, e ainda para servir de combustível. Estas várias possibilidades de utilização da vegetação arbustiva, faz com que o Serviço de Provisão se destaque de todos os outros serviços. Uma vez que a vegetação é sobretudo rasteira e de pequenas dimensões, estas propriedades superiorizam-se a outras associadas à vegetação como a produção de oxigénio e a de sumidouros de carbono (Tereso et al., 2011). Ainda assim, é também possível encontrar nas quadrículas 11, 12 e 20 uma elevada expressão do serviço de Provisão, ainda que nestas este SE esteja simultaneamente apresentado juntamente com outros Serviços de Ecossistema.

Relativamente às quadrículas associadas ao serviço de Regulação, encontram-se associadas a zonas da área de estudo onde a área florestal arbórea é mais dominante, mas onde existe menor manta florestal rasteira e escassez de alimento para animais e humanos. Para além destas zonas, este serviço de ecossistema está também associado a zonas com recursos

hídricos. Em ambos os casos, os indicadores de remoção de poluentes da atmosfera, a propriedade de sumidouro de carbono e a capacidade de produção de oxigénio e regulação da qualidade do ar, são as características que mais se destacam no fornecimento deste serviço de ecossistema.

As quadrículas representativas do serviço de ecossistema de Suporte, encontram-se na zona mais arborizada da área de estudo com a existência de cursos de água nas proximidades. A presença de uma zona fortemente arborizada associada a condições de humidade elevada, permite a existência de fungos, como cogumelos, que são bastantes importantes para a decomposição de organismos e transformação de matéria orgânica em inorgânica, permitindo a reciclagem de nutrientes, disponibilizando-os no solo e fornecendo os produtos necessários à continuidade das espécies vegetais e animais. A grande quantidade de espécies no subsolo é também muito importante, pois torna o solo fértil, arejado e rico em sais necessários à vida das espécies de flora existentes nesta área (Zied & Pardo-Giménez, 2017).

O serviço de ecossistema associado aos valores culturais, é o que está presente em menor extensão da área de estudo. Ainda que esteja fortemente representado em mais que uma quadrícula, é apenas na quadrícula 4 que este serviço se destaca acima de todos os restantes três serviços. Este facto deve-se não à fraca representatividade de valores culturais e de recreação na área de estudo da Fraguinha, mas sim à forte superiorização de outros Serviços de Ecossistema, demonstrando que apesar de esta área ser bastante completa em termos de todos os Serviços de Ecossistema, a relevância de uns impõem-se claramente sobre outros.

De forma a recolher informação adicional para caracterizar a área de estudo, foram efetuadas análises químicas da água do espelho de água da Fraguinha. Os resultados das análises químicas estão apresentados na tabela 7.

Tabela 7 - Caracterização química da água do espelho de água da Fraguinha

Indicadores	1º recolha de dados (19/01/2023)		2º recolha de dados (15/04/2023)	
	Margem esquerda	Margem direita	Margem esquerda	Margem direita
Cloretos (mg/L)	24,1	38,7	36,5	39
pH	7,47	7,99	7,27	6,36
Potencial Redox (mV)	187,7	192,3	-*	-*
Condutividade elétrica (µS/cm)	19,7	14,36	16,22	20,75
Oxigénio dissolvido (mg O₂/L)	10,59	10,92	12,39	10,96

* Não foram efetuadas medições

A recolha realizada envolveu dois períodos de estação de ano diferentes (inverno e primavera). Contudo a variação nos valores dos parâmetros analisados entre os dois períodos não foi significativa. Quanto à variação entre os locais amostrados, pode-se referir que a margem direita (localizada a nordeste) apresenta valores ligeiramente superiores aos registados na margem esquerda (localizada a sudoeste). De um modo geral os valores obtidos são baixos.

Os resultados obtidos destas análises químicas foram interpretados de acordo com o apresentado pelo Decreto-Lei n.º 135/2009, alterado e republicado no Decreto-Lei n.º 113/2012, de 23 de maio que serve de base ao documento do INAG (Instituto Nacional da Água), atualmente alocado à APA (Agência Portuguesa do Ambiente), através das diretivas de monitorização de parâmetros físico-químicos para os cursos de água em Portugal de 2009 (INAG, 2009). Como descrito na legislação em vigor, as águas balneares podem ser classificadas como “Má”, “Aceitável”, “Boa” ou “Excelente”.

O valor máximo admissível da presença de cloretos na água para o consumo humano é de 250 mg/L de acordo com o Decreto-Lei nº 306/2007 de 27 de Agosto. Uma vez que os valores obtidos nas amostragens de campo atingiram valores máximos de 39 mg/L, estes não demonstram necessidade de preocupação para as populações (Ministério do Ambiente do Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional, 2007).

Os valores de pH mostram uma água com características de pH tendencialmente neutro, entre 6,4 e 8,0, o que de acordo com o INAG demonstra “bom estado ecológico” (INAG, 2009).

Os valores relativos ao Potencial Redox fornecem informações sobre a qualidade química da água na degradação dos contaminantes ambientais. O facto de os resultados relativos ao Potencial Redox terem apresentados valores baixos, demonstra que o poder oxidante da água nesta área é reduzido, havendo por isso pouca oxidação da matéria orgânica (Ferreira, 2007).

A condutividade elétrica (CE) é um parâmetro químico intimamente ligado à contaminação da água, indicando a presença de iões que poderão ter origem em causas naturais, mas também em atividades antropogénicas. Valores reduzidos de CE estão associados a águas com qualidade. Estes valores são influenciados por, entre outros aspetos, a geologia das regiões onde os cursos de água correm. Ainda assim, os valores reduzidos quando comparados com os valores tabelados para a qualidade da água destinada ao consumo humano (2500 $\mu\text{S}/\text{cm}$ a 20 °C) pela legislação em vigor na União Europeia e transposta para o regime jurídico nacional, aponta boas perspetivas para a qualidade da água presente da área de estudo.

No caso dos valores de Oxigénio dissolvido na água, os valores apresentados pelo INAG para uma água com “bom estado ecológico” localizam-se em valores superiores a 5 mg de O_2/L . No caso do presente estudo, os valores encontram-se entre os 10 e os 12 mg de O_2/L , demonstrando assim o bom estado ecológico da água do espelho de água da Fraguinha de acordo com os DL apresentados.

Pode-se considerar pelos resultados obtidos na aplicação da metodologia direta que a área da Fraguinha tem um papel importante no fornecimento de SE. A zona florestada localizada a noroeste da zona do espelho de água é a que presta um serviço equitativo dos 4 SE analisados. O que indica que se deve manter e maximizar este potencial. A zona oposta, a nordeste apresenta reduzida capacidade de prestação de SE, pelo que deverá ser uma área a intervir melhorando as condições existentes.

3.3.2 Métodos indiretos

A utilização de métodos indiretos neste estudo teve como objetivo verificar a perceção social dos visitantes da Fraguinha para o valor dos Serviços de Ecossistema nesta área. Além disso, os inquéritos foram utilizados para perceber qual a interação das pessoas com os

Serviços de Ecossistema presentes na área e qual a receptividade ao cenário possível da construção de uma praia fluvial no espelho de água da Fraguinha.

De seguida serão descritos os resultados da análise descritiva e da análise inferencial.

3.3.2.1 Análise descritiva

A análise descritiva dos resultados será efetuada seguindo a estrutura do inquérito: I) caracterização da população inquirida, II) caracterização das visitas à área de estudo da Fraguinha, III) caracterização dos serviços dos ecossistemas e IV) avaliação da proposta da criação de uma praia fluvial.

I) Caracterização da população inquirida

Pela análise da tabela 8, é possível constatar que a este inquérito responderam um total de 71 pessoas, das quais 40 (56,3%) eram do sexo masculino e as restantes 31 (43,7%) do sexo feminino.

Tabela 8 - Distribuição dos inquiridos por género

	Frequência (n)	Percentagem (%)
Masculino	40	56,3
Feminino	31	43,7
Total	71	100,0

Na tabela 9, está apresentada a distribuição dos inquiridos por idade. O intervalo de idades mais representativo foi ≥ 46 anos representando 45,1% das respostas.

Tabela 9 - Distribuição dos inquiridos por idade

	Frequência (n)	Percentagem (%)
≥ 46 anos	32	45,1
31 aos 45 anos	24	33,8
≤ 30 anos	15	21,1
Total	71	100,0

O nível de escolaridade dos inquiridos está refletido na tabela 10. É possível constatar que a maioria dos participantes tem o grau de licenciatura/bacharelato (46,5%), sendo que os

inquiridos com escolaridade “Secundário ou inferiores” está também fortemente representado (43,7%).

Tabela 10 - Distribuição dos inquiridos por nível de escolaridade

	Frequência (n)	Percentagem (%)
Licenciatura / Bacharelato	33	46,5
Secundário ou níveis inferiores	31	43,7
Mestrado ou Doutoramento	7	9,9
Total	71	100,0

Na tabela 11 estão apresentados os resultados relativos à distribuição dos inquiridos por situação profissional. Através da observação da tabela é possível observar que a maioria (77,5%) dos inquiridos se encontram empregados.

Tabela 11 - Distribuição dos inquiridos por situação profissional

	Frequência (n)	Percentagem (%)
Empregado	55	77,5
Outros (Estudante, Reformado, Outros)	13	18,3
Desempregado	3	4,2
Total	71	100,0

II) Caracterização da visita à área de estudo da Fraguinha

Para entender as principais motivações dos visitantes, estes foram convidados a caracterizar a(s) sua(s) visita(s) à área de estudo da Fraguinha correspondendo a um total de três perguntas.

Dos 71 inquiridos, uma elevada percentagem das pessoas (80,3%) identificou-se como visitante, querendo isto dizer que o tempo que permanecem na área da Fraguinha não ultrapassa um dia. Destaque ainda para 9 pessoas (12,7%) que se caracterizaram como trabalhadores na área da Fraguinha. Todos estes resultados podem ser observados na tabela 12.

Tabela 12 - Distribuição dos inquiridos por tipo de visita à área de estudo da Fraguinha

	Frequência (n)	Percentagem (%)
Visitante – o tempo que permanece na área não ultrapassa um dia	57	80,3
Trabalhador - o seu local de trabalho encontra-se na área	9	12,7
Turista – o tempo que permanece na área ultrapassa um dia	5	7,0
Total	71	100,0

Para além do tempo que cada inquirido despende na sua visita à Fraguinha, havia o objetivo de saber qual a frequência das visitas à área de estudo da Fraguinha por parte dos inquiridos. Na tabela 13 estão apresentados os dados relativos a essa regularidade de visitas.

Tabela 13 - Distribuição dos inquiridos por regularidade das visitas à área de estudo da Fraguinha

	Frequência (n)	Percentagem (%)
Regularidade Anual	63	88,7
Regularidade $\geq$ a uma vez por mês	8	11,3
Total	71	100,0

Pretendeu-se também conhecer o motivo que leva cada um dos inquiridos a visitar a Fraguinha. Na tabela 14 são apresentadas as respostas dadas organizadas por categorias de *Lazer, Atividade Física e Trabalho*.

Tabela 14 - Distribuição das motivações que levam os inquiridos a visitar a Fraguinha organizadas por categorias de Lazer, Atividade Física e Trabalho

	Frequência (n)	Percentagem (%)
Lazer	177	65,6
Desporto	53	19,6
Trabalho	40	14,8
Total	270	100,0

Ao observarmos a tabela 14, sobressai os elevados valores de frequências absolutas, isto porque cada inquirido poderia responder a mais que uma das opções apresentadas, o que

ocorreu na totalidade dos casos. A tabela 14 permite perceber que a zona da Fraguinha é sobretudo procurada para atividades de lazer, suportado pelo Serviço Cultural, como por exemplo apreciar a paisagem, campismo ou piqueniques como ocorre no estudo de Madeira (2016) e em sentido contrário ao descrito no estudo elaborado por Carvalho (2019) na Região do Tâmega e Sousa, onde os serviços de Provisão e Regulação foram os mais valorizados pelas pessoas. A procura de áreas de montanha e com um estilo de vida rural para atividades de turismo e recreio está em claro crescimento, o que, como demonstrado noutros trabalhos encontrados na bibliografia, poderá implicar um risco para todos os ecossistemas (Pereira & Queiroz, 2010; Tereso et al., 2011). Os ecossistemas e os serviços que eles fornecem devem estar em equilíbrio. A alteração de um qualquer ecossistema por preferência de um SE em específico poderá pôr em causa todos os outros serviços.

III) Caracterização dos Serviços de Ecossistemas

Na 3ª parte do inquérito foram recolhidos dados sobre as atividades que os visitantes da Fraguinha praticavam aquando das suas visitas à área, de modo a entender quais os Serviços de Ecossistema mais relevantes para atrair visitantes. Na tabela 15 estão apresentados os benefícios que a área da Fraguinha tem para oferecer, vistos na ótica de quem a visita.

Tabela 15 - Distribuição dos benefícios identificados pelos inquiridos na área da Fraguinha

	Frequência (n)	Percentagem (%)
Exercício físico	53	28,5
Inspiração	35	18,8
Habitat/Biodiversidade	33	17,7
História natural e cultural	26	14,0
Educação	13	7,0
Fornecimento de água	8	4,3
Práticas balneares no espelho de água/barragem	7	3,8
Sequestro de carbono	6	3,2
Fornecimento de alimento e materiais florestais	5	2,7

Nesta questão, onde cada pessoa poderia escolher mais que uma alternativa, os visitantes da Fraguinha associam à área de estudo essencialmente benefícios relativos ao exercício físico (28,5%), fonte de inspiração (18,8%) e relacionados com a disponibilidade de

habitat e manutenção da biodiversidade (17,7%). Ao contrário de outros estudos como o de Carvalho (2019) decorrido na Região do Tâmega e Sousa, área bastante florestada compreendida entre sub-bacias hidrográficas do Tâmega, Sousa e Paiva e montanhas Marão, Montemuro, Aboboreira e Castelo de Matos, os inquiridos valorizam mais os Serviços Culturais, apesar de, como visto nos resultados dos métodos diretos, esta tipologia de Serviços de Ecossistema não ser o mais representativo. Porém, a valorização dos Serviços Culturais é concordante com o estudo realizado na área da Charneca do Infantado da Companhia da Lezírias, que foca a perceção das pessoas nos Serviços de Ecossistema provisionados por um ecossistema de montado (Madeira, 2016). Os benefícios com menor expressão (< 5%) estão os associados às práticas balneares na zona de barragem (espelho de água) (escolha de 3,8% dos inquiridos), importância para o sequestro de carbono (3,2%) e fornecimento de alimento e materiais florestais, escolha de apenas 2,7% da população inquirida.

Estes resultados apresentados na tabela 15, espelham a diversidade de relações que podem ser criadas entre a disponibilidade de Serviços de Ecossistema e a população que usufrui das mesmas. À semelhança do descrito em estudos existentes (Barnaud et al., 2018; Pereira & Queiroz, 2010), estas relações são complexas, mas bastante importantes para o bem-estar geral da população, motivando o seu interesse pela área.

Dos 71 inquiridos, a grande maioria (87,3%) afirmou estar muito interessado ou moderadamente interessado em conhecer as atividades futuras a serem levadas a cabo na área da Fraguinha. As respostas a esta questão demonstram que há bastante interesse na região e nas atividades dinamizadas na Fraguinha. Na tabela 16 são apresentados todos estes resultados.

Tabela 16 - Distribuição dos inquiridos por grau de interesse em conhecer eventuais atividades futuras na Fraguinha

	Frequência (n)	Percentagem (%)
Muito interessado	33	46,5
Moderadamente	29	40,8
Pouco interessado	7	9,9
Sem interesse	2	2,8
Total	71	100,0

Os inquiridos foram convidados a apresentar propostas sobre atividades ou infraestruturas a serem implementadas na zona do espelho de água da Fraguinha, assim como se estariam dispostos a contribuir para implementar medidas de gestão na área. Em caso

afirmativo, os inquiridos deveriam apresentar qual o valor que disponibilizariam para a concretização dessas mesmas medidas. Os resultados estão apresentados nas tabelas 17, 18 e 19 respetivamente e apresentadas de seguida. A apresentação de propostas de atividades ou infraestruturas por parte dos inquiridos foi feita através de respostas a uma pergunta aberta. No entanto, para facilitar a apresentação dos resultados, as respostas dadas foram agregadas por tipologias tal como apresentado na tabela 17.

Tabela 17 - Lista de propostas de atividades ou infraestruturas a implementar na Fraguinha

	Frequência (n)	Percentagem (%)
Nada que cause impacto aos ecossistemas presentes	17	23,9
Observação de vida selvagem	9	12,7
Praia fluvial	7	9,9
Embarcações	6	8,5
Mesas Piquenique	6	8,5
Eventos culturais	4	5,6
Trilhos	4	5,6
Atividade física	2	2,8
Campismo	2	2,8
Desportos radicais	2	2,8
Melhoria nos acessos à Fraguinha	1	1,4
Atividades para crianças	1	1,4
Restauração	1	1,4
Não sabe / Sem resposta	9	12,7
Total	71	100,0

Das 71 respostas recebidas, e além dos 9 inquiridos (12,7%) que respondem a esta questão com “não sei” ou não responderam à questão, a maioria das pessoas (17 pessoas, correspondendo a 23,9% dos inquiridos) prefere que a área não seja intervencionada, desejando mesmo que a zona da Fraguinha se possa manter o mais natural possível. A fechar as alternativas com mais de 10% de representatividade, está a proposta para a construção de infraestruturas para a observação de vida. As propostas que obtiveram menor frequência (1) de resposta para cada, estão o melhoramento de acessos à zona balnear, melhoria ao nível da restauração e ainda a criação de atividades e infraestruturas para crianças.

Para a implementação das propostas dos inquiridos, bem como para a implementação de medidas de gestão na área da Fraguinha, estará sempre envolvida a necessidade de

investimentos monetários pelo que foi questionado aos inquiridos se estariam dispostos a contribuir monetariamente para esse fim. Ao contrário do demonstrado no estudo realizado por Madeira (2016) que mostrou que a maioria dos utilizadores de uma área de montado estariam dispostos a contribuir monetariamente para a gestão da área, dos 71 inquiridos, apenas 23 (32,4%) responderam que estariam dispostos a contribuir monetariamente para a implementação de medidas de gestão. Aos 23 inquiridos que se disponibilizaram a colaborar, foi questionado qual o valor que estariam disponíveis a contribuir. As respostas estão apresentadas nas tabelas 18 e 19 respetivamente.

Tabela 18 - Distribuição dos inquiridos segundo a disposição para a contribuir monetariamente para a implementação de medidas de gestão da área da Fraguinha

	Frequência (n)	Percentagem (%)
Não	48	67,6
Sim	23	32,4
Total	71	100,0

Tabela 19 - Distribuição dos 23 inquiridos que respondeu “sim” à contribuição monetária para a implementação de medidas de gestão de acordo com o valor

	Frequência (n)	Percentagem (%)
Valores até 10 €	18	78,3
Valores superiores a 50 €	3	13,0
Valores entre 11 € e 50 €	2	8,7
Total	23	100,0

Das 23 pessoas que responderam a esta questão, 18 (78,3%) dizem que contribuiriam com valores até os 10 €.

Na última questão desta parte do inquérito, questionou-se os participantes para a classificação de vários benefícios associados aos Serviços de Ecossistemas conforme a sua importância, atribuindo-lhes uma de cinco opções – não conheço; sem importância; pouco importante; importante; muito importante. A tabela 20 mostra a percentagem de relevância numa escala de importância, associada a cada benefício.

Tabela 20 - Classificação da importância de cada benefício existente na área da Fraguinha

	Não conheço		Sem importância		Pouco importante		Importante		Muito importante	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Experiência: permite apreciar a natureza em toda a sua envolvimento	3	4,2	0	0,0	1	1,4	29	40,8	38	53,6
Redução de poluição – limpeza e renovação de ar, água e solos	4	5,6	2	2,8	5	7,0	23	32,4	37	52,2
Habitat – Proporciona abrigo para plantas e animais selvagens	3	4,2	2	2,8	4	5,6	27	38,0	35	49,4
Sequestro de carbono – regulação do clima funcionando como sumidouro de carbono	4	5,6	4	5,6	6	8,5	30	42,3	27	38,0
Provisionamento de água potável	6	8,5	3	4,2	9	12,7	26	36,6	27	38,0
Exercício: permite o uso do meio natural para a realização de atividades físicas	4	5,6	1	1,4	4	5,6	37	52,2	25	35,2
Estética – fornece inspiração e transmite uma sensação de espaço livre e relaxamento	3	4,2	2	2,8	8	11,3	34	47,9	24	33,8
Educação – permite a aprendizagem sobre o meio natural e a investigação do meio ambiente	4	5,6	1	1,4	7	9,9	37	52,1	22	31,0
História e cultura natural – todos os locais e paisagens que associam a	6	8,5	1	1,4	10	14,1	38	53,5	16	22,5
Provisionamento de alimentos e outros produtos naturais	6	8,5	5	7,0	24	33,8	26	36,6	10	14,1

O benefício considerado de maior importância foi a experiência que permite apreciar a natureza em toda a sua envolvimento, seguido da redução da poluição e renovação do ar, água e solos, com 38 (53,6%) e 37 (52,2%) pessoas, respectivamente, a classificarem estes benefícios como muito importante. Para além destes, apenas o benefício associado ao provisionamento de habitat para plantas e animais selvagens e de água potável foi superior nas respostas que classificavam estes benefícios como muito importante face às restantes opções. No extremo oposto, os benefícios de provisionamento de alimentos e outros produtos naturais (7,0%) e sequestro de carbono (5,6%) foram os com maior representatividade na categoria de sem importância, o que suporta o descrito anteriormente. Isto vem demonstrar que a maioria dos

inquiridos tende a cingir-se apenas às características de observação direta na área de estudo, não mostrando o conhecimento da real importância dos Serviços de Ecossistema, suplantados maioritariamente por serviços de Regulação e Provisão (Costanza, 2000). O facto de os benefícios de sequestro de carbono e provisionamento de alimentos e outros produtos naturais, diretamente associados aos serviços de maior relevo na área de estudo (serviço de Regulação e Provisão, respetivamente) terem sido os com maior representatividade na categoria de “sem importância”, demonstra o descrito por Madeira (2016) onde o interesse dos inquiridos está mais associado a valores de lazer que correspondem ao SE Cultural.

Contudo, e apesar de a população ter demonstrado o interesse pela zona da Fraguinha associando-lhe valores relacionados com o Serviço Cultural, a Fraguinha poderá não apresentar ainda as condições para satisfazer as necessidades e interesses dos inquiridos. Pela observação das respostas apresentadas na tabela 17, é possível concluir que, à margem das respostas que reiteram uma manutenção do estado natural da zona, as atividades e/ou infraestruturas referenciadas pelos inquiridos seguem na sua maioria uma lógica de fortalecimento dos Serviços Culturais na área de estudo, permitindo concluir que este serviço de ecossistema claramente não se destaca positivamente dos restantes. Esta conclusão retirada através das respostas dos inquiridos é corroborada pelos resultados obtidos através dos métodos diretos como está demonstrado através do gráfico 2 e da Figura 10.

IV) Avaliação da proposta da criação de uma praia fluvial.

De forma a melhor perceber a vontade das pessoas que se deslocam à área de estudo da Fraguinha em tornar o local mais apelativo a práticas balneares, foi avaliado um cenário que tinha como hipótese a criação de uma praia fluvial na Fraguinha.

Na primeira questão analisou-se se a praia fluvial fosse criada, a afluência à área de estudo iria aumentar por parte dos inquiridos. A esta questão, 40 pessoas (56,3%) respondeu que voltaria mais vezes à Fraguinha, reforçando que a construção de uma praia fluvial poderá promover visitas mais regulares à Fraguinha. Os resultados estão apresentados na tabela 21.

Tabela 21 - Distribuição dos inquiridos face ao aumento da sua afluência à Fraguinha caso fosse criado uma praia fluvial

	Frequência (n)	Percentagem (%)
Sim	40	56,3
Não	31	43,7
Total	71	100,0

Aos 40 inquiridos que responderam afirmativamente ao aumento da afluência, foi de seguida questionada qual a razão específica pela qual voltariam mais vezes à Fraguinha caso houvesse a implementação da praia fluvial. De forma a facilitar a apresentação e o entendimento dos dados, as respostas foram agrupadas em tipologias como é possível verificar na tabela 22.

Tabela 22 - Apresentação da razão específica pela qual voltariam mais vezes à Fraguinha caso houvesse a implementação da praia fluvial

Razões para voltarem à Fraguinha com o cenário de uma praia fluvial	Frequência	Percentagem (%)
Aumento de opções de lazer na área da Fraguinha	11	27,5
Mais opções de praias fluviais na região	10	25,0
Localização e enquadramento com a paisagem	9	22,5
Condições da zona	8	20,0
Bons acessos	2	5,0
Total	40	100

Face à questão colocada, os resultados apresentam-se de uma forma geral bem distribuídos entre as opções, com um ligeiro destaque para o aumento de opções de lazer na área da Fraguinha (27,5%) e o aumento de opções de praias fluviais na região (25,0%).

A imposição de todo e qualquer projeto tenderá a ter impactes positivos e/ou negativos nos ecossistemas envolventes e como tal, a implementação deste cenário não seria exceção. Deste modo, e de forma a perceber a visão e preocupação da população face aos impactes deste projeto hipotético, foi colocada a questão de quais seriam as principais vantagens e desvantagens na inclusão de uma zona de praia fluvial na zona do espelho de água da Fraguinha. As respostas a esta questão estão apresentadas na tabela 23.

Tabela 23 - Categorização de consequências da hipotética implementação da praia fluvial na Fraguinha em vantagens, desvantagens ou nenhuma das duas

	Vantagem		Desvantagem		Nenhuma das duas	
	n	%	n	%	n	%
Aumento económico para a região	64	90,1	2	2,9	5	7,0
Aumento do interesse pela natureza	61	86,0	5	7,0	5	7,0
Aumento do turismo da região	53	74,6	11	15,5	7	9,9
Aumento da zona de recreio na serra	52	73,2	10	14,1	9	12,7
Enriquecimento cultural da zona da	51	71,8	6	8,5	14	19,7
Diminuição do sossego e calma em natureza	5	7,0	62	87,3	4	5,6
Impacto ao nível de poluição da água	5	7,0	61	86,0	5	7,0
Aumento dos resíduos gerados na zona da	4	5,6	65	91,5	2	2,9
Perda de Biodiversidade	3	4,2	61	85,9	7	9,9
Destruição de habitats	3	4,2	64	90,2	4	5,6

Como vantagens, destaca-se aumento económico para a região (64 pessoas, cerca de 90,1%) e o aumento do interesse pela natureza (61 pessoas, correspondendo a 85,9%). Relativamente às maiores desvantagens da implementação de um projeto de praia fluvial, os inquiridos apontam para o aumento dos resíduos na zona da Fraguinha (65 pessoas, 91,5% dos inquiridos) e a destruição de habitats, assinalado por 90,2% dos inquiridos.

De modo semelhante ao realizado anteriormente, foi colocada aos inquiridos a questão de se estariam disponíveis para contribuir monetariamente para a implementação de uma praia fluvial na área de estudo da Fraguinha. Em caso de resposta afirmativa, foi questionado ainda qual o valor com que estariam dispostos a contribuir. Nas tabelas 24 e 25 estão apresentados os resultados a estas questões.

Tabela 24 - Distribuição dos inquiridos segundo a disposição para a contribuir monetariamente para a implementação de uma praia fluvial na área da Fraguinha

	Frequência (n)	Percentagem (%)
Não	60	84,5
Sim	11	15,5
Total	71	100,0

Tabela 25 - Distribuição dos 11 inquiridos que respondeu “sim” à questão anterior de acordo com o valor da contribuição monetário para a implementação de medidas de gestão na área da Fraguinha

	Frequência (n)	Percentagem (%)
Valores até 10 €	7	63,6
Valores entre 11 € e 50 €	2	18,2
Valores superiores a 50 €	2	18,2
Total	11	100,0

Dos 71 inquiridos apenas 11 (15,5%) pessoas mostraram disponibilidade para contribuir monetariamente para a implementação de uma praia fluvial. Das 11 respostas afirmativas, 7 pessoa demonstraram disponibilidade de contribuir com um valor até 10 €, perfazendo assim a cerca de 63,6% dos inquiridos que respondeu a esta questão.

Em suma, a população inquirida é maioritariamente do sexo masculino, a maioria encontra-se acima dos 46 anos, possui licenciatura e está empregada. Visitam com uma regularidade anual a zona da Fraguinha e não passa mais de um dia nesta zona, procurando a área de estudo maioritariamente para atividades de lazer. A maior parte dos inquiridos caracterizam a área de estudo como benéfica para atividades relacionadas com o exercício físico, tem muito interesse nas atividades futuras a ocorrer nesta área e prefere manter a área de estudo sem intervenção humana. Os inquiridos na sua maioria não se mostram disponíveis para contribuir monetariamente para implementar medidas de gestão. Por fim, a maioria dos inquiridos afirma deslocar-se mais vezes à área de estudo caso seja implementada uma praia fluvial uma vez que aumentaria as opções de lazer na área da Fraguinha. Contudo, a maioria afirma que não se encontra na disposição de contribuir monetariamente e da minoria que se disponibiliza para contribuir, a maioria está disponível para contribuir até valores de 10 €.

3.3.2.2 Análise inferencial

Para além do tratamento dos dados baseado em estatística descritiva, foi realizada a análise inferencial de modo a responder às questões colocadas, inferindo sobre a influência das variáveis socioeconómicas e de caracterização das visitas na perceção dos inquiridos na prestação e valorização dos SE pelo ecossistema em estudo.

Tal como o descrito no capítulo 4.2, foi estudada a relação entre os fatores socioeconómicos (idade, escolaridade e situação de emprego dos inquiridos), o tipo de visitas e o número de visitas por ano à área de estudo da Fraguinha com:

- o interesse em atividades futuras na Fraguinha;
- a contribuição monetária para medidas de gestão;
- a contribuição monetária para a criação da praia fluvial;
- a maior afluência à zona de estudo com a implementação de uma praia fluvial.

Na tabela 26 estão apresentados os resultados da influência das variáveis socioeconómicas (idade, escolaridade, emprego), tipo de visita e nº de visitas no interesse dos inquiridos em conhecer atividades futuras a serem desenvolvida no espelho de água da Fraguinha.

Tabela 26 - Influência das variáveis socioeconómicas, o tipo de visitas e o número de visitas por ano no interesse em conhecer atividades futuras

Variáveis \ Interesse atividades	Muito interesse	Interesse Moderado	Pouco interesse	Sem interesse	Resíduos			
	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	Muito interesse	Interesse Moderado	Pouco interesse	Sem interesse
Idade								
≤ 30 anos	5 (15,1)	8 (27,6)	2 (28,6)	0 (0,0)	-1,1	1,1	0,5	-0,7
31 - 45 anos	15 (45,5)	3 (10,3)	4 (57,1)	2	1,9	-3,5	1,4	2,0
≥ 46 anos	13 (39,4)	18 (62,1)	1 (14,3)	0 (0,0)	-0,9	2,4	-1,7	-1,3
Qui-Quadrado: $\chi^2=15,972$; p=0,014								
Escolaridade								
Secundário ou inferior	12 (36,4)	16 (55,2)	3 (42,9)	0 (0,0)	-1,2	1,6	0,0	-1,3
Licenciatura / Bacharelato	16 (48,5)	11 (37,9)	4 (57,1)	2 (100,0)	0,3	-1,2	0,6	1,5
Mestrado ou doutoramento	5 (15,1)	2 (6,9)	0 (0,0)	0 (0,0)	1,4	-0,7	-0,9	-0,5
Qui-Quadrado: $\chi^2=6,128$; p=0,409								
Emprego								
Empregado	28 (84,8)	20 (69,0)	5 (71,4)	2	1,4	-1,4	-0,4	0,8
Desempregado	0 (0,0)	3 (10,3)	0 (0,0)	0 (0,0)	-1,6	2,1	-0,6	-0,3
Outros	5 (15,2)	6 (20,7)	2 (28,6)	0 (0,0)	-0,6	0,4	0,7	-0,7
Qui-Quadrado: $\chi^2=6,050$; p=0,418								
Tipo visita								
Visitante	23 (69,7)	26 (89,7)	6 (85,7)	2	-2,1	1,6	0,4	0,7
Turista	4 (12,1)	1 (3,4)	0 (0,0)	0 (0,0)	1,6	-1,0	-0,8	-0,4
Trabalhador	6 (18,2)	2 (6,9)	1 (14,3)	0 (0,0)	1,3	-1,2	0,1	-0,5
Qui-Quadrado: $\chi^2=5,988$; p=0,112								
Nº de visitas								
Pelo menos 1 vez por mês	8 (24,2)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	3,2	-2,5	-1,0	-0,5
Anualmente	25 (75,8)	29 (100,0)	7	2	-3,2	2,5	1,0	0,5
Qui-Quadrado: $\chi^2=10,382$; p=0,06								

Pela observação dos valores do p dos testes de Qui-Quadrado, é possível verificar que para esta questão do interesse dos inquiridos em conhecer atividades futuras a serem desenvolvida na Fraguinha, apenas a variável da idade e do número de visitas é que mostram ter influência nas respostas dos inquiridos. Na variável da idade, é possível perceber que a faixa etária superior a 46 anos apresenta diferenças estatisticamente significativas, querendo isto dizer que existe uma influência desta variável nesta resposta, indicando que o interesse em conhecer as atividades futuras na zona aumentam com a idade.

Relativamente à variável do número de visitas, esta variável não apresenta diferenças estatisticamente significativas relativamente a esta questão. Contudo, por observação dos valores de resíduos, é possível verificar que a recorrência de pelo menos um mês entre visitas influencia a opção de “muito interesse”. Adicionalmente, a recorrência anual de visitas à área de estudo influencia positivamente as opções “Interesse Moderado”. De uma forma geral, a recorrência das visitas à Fraguinha parece indicar uma tendência para aumentar o interesse no conhecimento das atividades futuras a implementar nesta área. De um modo semelhante, e embora a variável “emprego” não apresente diferenças estatisticamente significativas relativamente a esta questão, por observação dos valores de resíduos é possível aferir que ser desempregado influencia a resposta de “Interesse Moderado” a esta questão.

No caso das restantes variáveis (escolaridade, emprego e tipo de visita) é possível induzir através dos resultados que têm comportamentos independentes face à questão sobre o interesse dos inquiridos em conhecer atividades futuras, uma vez que não apresentam diferenças estatisticamente significativas relativamente a esta questão.

Dum modo geral, os resultados mostram que existe uma tendência para o interesse aumentar com a idade e com frequência de visitas.

A implementação de medidas de gestão nas áreas naturais humanizadas como a Fraguinha exige sempre a mobilização de fundo monetário. A análise da influência das variáveis em estudo na questão da contribuição monetária para a implementação de medida de gestão (por exemplo, ações de limpeza de mato, proteção de animais e plantas, melhoramento da qualidade da água existente) está apresentada na tabela 27.

Tabela 27 - Influência das variáveis socioeconómicas, o tipo e o número de visitas por ano na intenção dos inquiridos em contribuir monetariamente para a implementação de medida de gestão na Fraguinha

Variáveis	Contribuição Monetária 1	Sim	Não	Resíduos	
		n (%)	n (%)	Sim	Não
Grupos etários					
≤ 30 anos		7 (30,4)	8 (16,7)	1,3	-1,3
31 - 45 anos		7 (30,4)	17 (35,4)	-0,4	0,4
≥ 46 anos		9 (39,2)	23 (47,9)	-0,7	0,7
Qui-Quadrado: $\chi^2=1,776$; p=0,412					
Escolaridade					
Secundário ou níveis inferiores		10 (43,5)	21 (43,7)	0,0	0,0
Licenciatura / Bacharelato		7 (30,4)	26 (54,2)	-1,9	1,9
Mestrado ou doutoramento		6 (26,1)	1 (2,1)	3,2	-3,2
Qui-Quadrado: $\chi^2=10,972$; p=0,004					
Emprego					
Empregado		17 (73,9)	38 (79,2)	-0,5	0,5
Desempregado		0 (0,0)	3 (6,3)	-1,2	1,2
Outros		6 (26,1)	7 (14,6)	1,2	-1,2
Qui-Quadrado: $\chi^2=15,972$; p=0,014					
Tipo de visita					
Visitante		17 (73,9)	40 (83,3)	-0,9	0,9
Turista		4 (17,4)	1 (2,1)	2,4	-2,4
Trabalhador		2 (8,7)	7 (14,6)	-0,7	0,7
Qui-Quadrado: $\chi^2=5,771$; p=0,056					
Número de visitas					
Pelo menos uma vez por mês		4 (17,4)	4 (8,3)	1,1	-1,1
Anualmente		19 (82,6)	44 (91,7)	-1,1	1,1
Qui-Quadrado: $\chi^2=1,276$; p=0,259					

Os valores do p dos testes de Qui-Quadrado demonstram que a variável “Escolaridade” apresenta diferenças estatisticamente significativas relativamente a esta questão, ou seja, influencia nas respostas à contribuição monetária para implementação de medidas de gestão na área de estudo. Nesta variável, a posse de um mestrado ou doutoramento por parte dos inquiridos demonstra uma influência tendencialmente positiva na contribuição monetária por parte dos mesmos. Este facto pode estar relacionado com um maior conhecimento da necessidade e importância de aplicação das medidas de gestão, e por isso a percepção de que uma eventual contribuição monetária seria aplicada de uma forma responsável e com um fundamento correto.

A variável “Emprego” demonstra também diferenças estatisticamente significativas relativamente a esta questão. Embora esta variável tenha demonstrado influenciar a resposta

dos inquiridos, os valores dos resíduos não nos permitem aferir de que forma esta influência é gerada.

Embora pelo valor do p as restantes variáveis não apresentem diferenças estatisticamente significativas relativamente a esta questão, pelos valores residuais superiores a 2 e positivos na coluna correspondente ao “sim” associados ao tipo de visita “turista”, é possível perceber que ser “turista” tem uma influência positiva associada à contribuição monetária.

As restantes variáveis não apresentem diferenças estatisticamente significativas relativamente a esta questão, pelo que se deduz que não têm influência na questão em estudo.

Portanto, o aumento da escolaridade parece ser um fator influenciador para a disponibilidade dos inquiridos em contribuir monetariamente para a implementação de medidas de gestão.

No que diz respeito à contribuição monetária para o cenário da construção de uma praia fluvial, os resultados estão descritos na tabela 28.

Tabela 28 - Influência das variáveis socioeconômicas, o tipo e o número de visitas por ano na intenção dos inquiridos em contribuir monetariamente para a construção de uma praia fluvial na Fraguinha

Variáveis	Contribuição Monetária 2	Sim n (%)	Não n (%)	Residuais	
				Sim	Não
Grupos etários					
≤ 30 anos		3 (27,3)	12 (20,0)	0,5	-0,5
31 - 45 anos		3 (27,3)	21 (35,0)	-0,5	0,5
≥ 46 anos		5 (45,4)	27 (45,0)	0,0	0,0
Qui-Quadrado: $\chi^2=0,397$; p=0,820					
Escolaridade					
Secundário ou níveis inferiores		5 (45,5)	26 (43,3)	0,1	-0,1
Licenciatura / Bacharelato		4 (36,4)	29 (48,3)	-0,7	0,7
Mestrado ou doutoramento		2 (18,1)	5 (8,2)	1,0	-1,0
Qui-Quadrado: $\chi^2=10,972$; p=0,004					
Situação de emprego					
Empregado		7 (63,6)	48 (80,0)	-1,2	1,2
Desempregado		0 (0,0)	3 (5,0)	-0,8	0,8
Outros		4 (36,4)	9 (15,0)	1,7	-1,7
Qui-Quadrado: $\chi^2=3,188$; p=0,203					
Tipo de visita					
Visitante		8 (72,7)	49 (81,7)	-0,7	0,7
Turista		2 (18,2)	3 (5,0)	1,6	-1,6
Trabalhador		1 (9,1)	8 (13,3)	-0,4	0,4
Qui-Quadrado: $\chi^2=2,518$; p=0,284					
Variáveis Número de visitas					
Pelo menos uma vez por mês		3 (27,3)	5 (8,3)	1,8	-1,8
Anualmente		8 (72,7)	55 (91,7)	-1,8	1,8
Teste de Fisher: p=0.101					

Pela observação dos resultados apresentados na tabela 28, é perceptível que existem diferenças estatisticamente significativas relativamente a esta questão com a variável “Escolaridade”. Significa isto que esta variável tem uma influência tendencialmente positiva na intenção dos inquiridos em contribuir monetariamente para a construção de uma praia fluvial na Fraguinha. Embora haja esta influência, não são fornecidos dados suficientes que permitam inferir sobre de que forma essa mesma influência ocorre sobre as respostas dos inquiridos, pelo que se torna difícil perceber a razão que poderá justificar esta influência. Nenhuma das restantes variáveis apresenta diferenças estatisticamente significativas relativamente a esta questão em estudo.

Relativamente à questão sobre se ocorreria uma maior afluência à área de estudo da Fraguinha por parte dos inquiridos caso fosse construída uma praia fluvial no espelho de água, foi também verificado em que medidas as variáveis em estudo poderiam ou não influenciar as respostas. Na tabela 29 estão apresentados os resultados sobre este estudo estatístico.

Tabela 29 - Influência das variáveis socioeconómicas, o tipo e o número de visitas por ano na afluência à Fraguinha com a construção de uma praia fluvial por parte dos inquiridos

Variáveis	Maior afluência	Sim	Não	Residuais	
		n (%)	n (%)	Sim	Não
Grupos etários					
≤ 30 anos		5 (12,5)	10 (32,2)	-2,0	2,0
31 - 45 anos		17 (42,5)	7 (22,6)	1,8	-1,8
≥ 46 anos		18 (45,0)	14 (45,2)	0,0	0,0
Qui-Quadrado: $\chi^2=5,277$; p=0,071					
Escolaridade					
Secundário ou níveis inferiores		21 (52,5)	10 (32,3)	1,7	-1,7
Licenciatura / Bacharelato		16 (40,0)	17 (54,8)	-1,2	1,2
Mestrado ou doutoramento		3 (7,5)	4 (12,9)	-0,8	0,8
Qui-Quadrado: $\chi^2=10,972$; p=0,004					
Emprego					
Empregado		33 (82,5)	22 (71,0)	1,2	-1,2
Desempregado		1 (2,5)	2 (6,4)	-0,8	0,8
Outros		6 (15,0)	7 (22,6)	-0,8	0,8
Qui-Quadrado: $\chi^2=1,493$; p=0,474					
Tipo de visita					
Visitante		32 (80,0)	25 (80,6)	-0,1	0,1
Turista		3 (7,5)	2 (6,5)	0,2	-0,2
Trabalhador		5 (12,5)	4 (12,9)	-0,1	0,1
Qui-Quadrado: $\chi^2=0,030$; p=0,985					
Número de visitas					
Pelo menos uma vez por mês		4 (10,0)	4 (12,9)	-0,4	0,4
Anualmente		36 (90,0)	27 (87,1)	0,4	-0,4
Teste de Fisher: p=0,722					

Pela interpretação dos resultados obtidos constata-se que mais uma vez a “Escolaridade” mostra ter diferenças estatisticamente significativas relativamente à resposta geral dos inquiridos. Tal como na questão anterior, apesar de se perceber que existe a influência desta variável, pelos valores residuais não é possível perceber de que forma esta influência ocorre. Ainda assim, observando os valores dos números de respostas é possível

verificar que a maior tendência para a resposta “sim” se encontra em inquiridos com escolaridade referente ao nível secundário ou níveis inferiores.

Relativamente às restantes variáveis, nenhuma delas apresenta diferenças estatisticamente significativas relativamente a esta questão em estudo.

Uma vez que a ADRL, pretende dinamizar a área de estudo de forma a atrair as pessoas para esta zona, foram relacionadas mais respostas sobre a maior ou menor afluência à área da Fraguinha com a construção de uma praia fluvial.

Na tabela 30 estão apresentados os resultados da relação entre a questão relativa ao interesse nas atividades futuras a serem desenvolvidas na Fraguinha e a questão que mede a afluência no caso da construção uma praia fluvial. Pela observação dos resultados, é possível verificar que a resposta sobre o interesse não apresenta diferenças estatisticamente significativas relativamente à influência no caso da construção da praia fluvial. O que significa que a resposta às questões é independente uma da outra, não existindo relações de influência entre estas duas questões.

Tabela 30 - Relação entre o interesse nas atividades futuras a serem desenvolvidas na Fraguinha e a afluência no caso da construção uma praia fluvial na área de estudo

Variável	Maior afluência	Sim	Não	Residuais	
		n (%)	n (%)	Sim	Não
Interesse em atividades futuras					
Muito interessado		22 (55,0)	11 (35,5)	1,6	-1,6
Moderadamente		14 (35,0)	15 (48,4)	-1,1	1,1
Pouco interessado		4 (10,0)	3 (9,7)	0,0	0,0
Sem interesse		0 (0,0)	2 (6,5)	-1,6	1,6
Qui-Quadrado: $\chi^2=4,780$; p=0,189					

A relação entre a disponibilidade para a contribuição monetária para implementação de medidas de gestão e a afluência no caso da construção uma praia fluvial na Fraguinha é apresentada na tabela 31. Os resultados desta relação, mostram que não existem diferenças estatisticamente significativas entre as respostas às duas questões.

Tabela 31 - Relação entre a disponibilidade para a contribuição monetária para implementação de medidas de gestão na área de estudo e a afluência no caso da construção uma praia fluvial na área de estudo

Variável \ Maior afluência	Sim n (%)	Não n (%)	Residuais	
			Sim	Não
Contribuição monetária 1				
Sim	13 (32,5)	10 (32,3)	0,0	0,0
Não	27 (67,5)	21 (67,7)	0,0	0,0
Qui-Quadrado: $\chi^2=0,000$; $p=0,983$				

Entender a relação da disponibilidade para a contribuição monetária para a construção de uma praia fluvial na área de estudo e a afluência à zona é importante para perceber se a praia fluvial é um fator relevante para que a afluência à zona do espelho de água da Fraguinha aumente. Os resultados da relação entre estas duas questões estão apresentados na tabela 32.

Tabela 32 - Relação entre a disponibilidade para a contribuição monetária para a construção de uma praia fluvial na área de estudo e a afluência no caso da construção dessa mesma praia fluvial

Variável \ Maior afluência	Sim n (%)	Não n (%)	Residuais	
			Sim	Não
Contribuição monetária 2				
Sim	10 (25,0)	1 (3,2)	2,5	-2,5
Não	30 (75,0)	30 (96,8)	-2,5	2,5
Teste de Fisher: $p=0,011$				

Através dos resultados do teste de Fisher apresentados na tabela 31, verifica-se que existem diferenças estatisticamente significativas entre estas duas questões, havendo por isso uma relação de influência entre ambas. Apesar de ser possível perceber essa influência os resultados obtidos não nos permitem entender de que forma essa influência é causada entre as duas questões.

Resumindo, as relações de associação entre as respostas trouxeram alguns resultados para discussão. A idade e o número de visitas demonstram ser influentes nas respostas sobre o interesse em atividades futuras. O aumento da escolaridade mostra ter influência relativamente à contribuição monetária quer para a implementação de medidas de gestão, como para a construção de uma praia fluvial da área do espelho de água da Fraguinha, enquanto a variável “Emprego” mostra ter influência apenas nas medidas de gestão. Mais uma vez, a variável “Escolaridade” mostra ser influente nas respostas à maior afluência à área de estudo caso seja implementada uma praia fluvial. No caso da relação entre o interesse nas

atividades futuras a serem desenvolvidas na Fraguinha e a afluência no caso da construção de uma praia fluvial, assim como na relação entre a disponibilidade para a contribuição monetária para implementação de medidas de gestão e a afluência no caso da construção uma praia fluvial, não existiram quaisquer influências entre as mesmas. Por fim, os resultados demonstram que existem diferenças estatisticamente significativas entre a contribuição monetária para a criação da praia fluvial e a afluência caso esta seja realmente construída.

A construção de uma praia fluvial no espelho de água, uma das medidas colocadas em estudo por parte da ADRL para servir de atração às populações visitantes da Fraguinha poderia ser, à priori, uma boa solução para o seu objetivo. Porém, os resultados obtidos através dos métodos indiretos, não parecem indicar uma relação direta positiva entre a construção de uma praia fluvial na zona de estudo e o aumento de visitas à Fraguinha, sendo por isso necessário mais estudos de modo a confirmar se este projeto hipotético pode aumentar de facto a atração de pessoas a esta zona preservando o ecossistema.

Aliado a isto, salienta-se a disponibilidade de apenas 15,5% dos inquiridos para contribuir monetariamente para a realização do projeto da praia fluvial. Embora este estudo não tenha como objetivo perceber as consequências reais positivas ou negativas, da implementação da praia fluvial para os ecossistemas que estão presentes nesta área, deve-se alertar de que um qualquer evento de grande magnitude terá sempre impactes negativos para o equilíbrio e manutenção do ecossistema. A tentativa de valoração de um determinado serviço de ecossistema (neste caso específico, o Cultural) não deverá ser conseguido através de meios que levem ao enfraquecimento dos restantes (Tereso et al., 2011) .

4 Conclusões e Considerações Finais

Os resultados obtidos através dos métodos diretos permitem concluir que a área de estudo da Fraguinha dispõe de uma grande variedade de ecossistemas o que providencia igualmente uma heterogeneidade de Serviços de Ecossistema. Apesar disso, a metodologia direta demonstra que os SE de Provisão e de Regulação se destacam claramente dos restantes SE. Também é possível concluir que a área associada ao parque de campismo é a área onde há mais diversidade e mais quantidade de SE o que vai de encontro ao esperado.

Por outro lado, através da metodologia indireta conclui-se que para os inquiridos os SE de Provisão e Regulação não são os mais relevantes. Os SE mais destacados por parte dos inquiridos estão associados aos serviços Culturais. Ainda assim, através das propostas a implementar na área de estudo apresentadas pelos inquiridos, é possível concluir que a Fraguinha não se encontra totalmente preparada para ao nível de infraestruturas e eventos para satisfazer na totalidade os visitantes na sua busca por atividades de lazer. Pode-se ainda concluir com base nas respostas dos inquiridos que existe a preferência por manter a área do espelho de água da Fraguinha o mais natural possível.

Constatou-se que os resultados obtidos pelas duas metodologias não são totalmente concordantes. De uma forma geral, pela metodologia direta conclui-se que os SE mais preponderantes na área de estudo do espelho de água da Fraguinha são os de Provisão e de Regulação, enquanto os resultados da metodologia indireta permitem concluir que o SE mais relevante para os inquiridos na área de estudo é o Cultural. Apesar deste facto, os resultados de ambas as metodologias são concordantes no aspeto de que a zona do espelho de água apresenta necessidades relativas ao aproveitamento do espaço natural e atividades de lazer que poderiam dar mais relevância ao SE Cultural.

Embora este estudo permita obter conclusões relevantes para atingir o objetivo do trabalho da quantificação dos SE que a área de estudo oferece, houve fatores que podem ter diminuído a qualidade dos dados. Um aumento do número de respostas ao questionário utilizado como metodologia indireta (principalmente de pessoas habitantes nas proximidades da área de estudo) seria um aspeto bastante favorável pois permitiria não só perceber melhor a realidade da área de estudo como também o tratamento estatístico mais amplo e completo. A disponibilidades de dados importantes para a metodologia direta, embora tenha sido bastante razoável, dados como mapas de relevo e análises de solo teriam sido relevantes para uma

análise mais robusta e resultados mais próximos dos reais. Por último, o reduzido número de estudo e artigos sobre os SE em área de montanha em Portugal não permitiu uma completa discussão da totalidade do tema. Ainda assim, este estudo contribuiu não só para a quantificação dos SE da área de estudo do espelho de água da Fraguinha, como também oferece um relevante contributo para um melhor entendimento dos SE a nível nacional e sobre como se podem gerir, proteger e potenciar.

Quanto à realidade do cenário sobre a implementação de uma praia fluvial no espelho de água da Fraguinha, este estudo apenas demonstra que os SE associados ao Cultural é escasso na área de estudo e embora seja um SE bastante relevante para os visitantes há aspetos que deverão ser melhorados. Este estudo nada verificou na ótica dos impactes que a realização do cenário da praia fluvial poderá causar aos ecossistemas e aos outros SE.

5 Referências Bibliográficas

- Ajunta de Andalucía de la Consejería de Sostenibilidad Medio Ambiente y Economía Azul. (2023). Portal Ambiental da Andaluzia. Rede de Áreas Pasto-Cortafuegos de Andalucía (RAPCA). <https://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/portal/areas-tematicas/incendios-forestales/prevencion-y-participacion-frente-incendios-forestales/red-de-areas-pasto-cortafuegos-de-andalucia>
- Almeida, J. D. de. (2009). Flora e vegetação das Serras Beira-Durienses: serras e planaltos de Arada, Freita, São Macário. Arestal, Caramulo, Chavães, Montemuro, Leomil, Nave, Lapa, Penedono, Trancoso, Senhora do Monte, Senhora do Viso e outras serras menores, de altitude superior [Tese de doutoramento em Biologia, especialidade de Sistemática e Morfologia, Universidade de Coimbra]. <http://hdl.handle.net/10316/12178>
- Ambiental, E. D. E. I. (2015). Sobreequipamento do Parque Eólico da Arada/Montemuro (2.^a Fase). Estudo de Impacte Ambiental. Resumo não técnico. 3.
- APA. (2023, September 17). QualAr. <https://Qualar.Apambiente.Pt/Indices>.
- Aragão, A. (2011). O dever de Valorar e pagar os Serviços dos Ecossistemas. In A natureza não tem preço... mas devia (pp. 12-41).
- Araújo, M. B. (2022). Biodiversidade 2030 - Nova Agenda Para a Conservação Em Contexto De Alterações Climáticas (Issue May). Universidade Évora & Fundo Ambiental, Ministério do Ambiente e Ação Climática, Lisboa.
- Balvanera, P., Uriarte, M., Almeida-Leñero, L., Altesor, A., DeClerck, F., Gardner, T., Hall, J., Lara, A., Laterra, P., Peña-Claros, M., Silva Matos, D. M., Vogl, A. L., Romero-Duque, L. P., Arreola, L. F., Caro-Borrero, Á. P., Gallego, F., Jain, M., Little, C., de Oliveira Xavier, R., ... Vallejos, M. (2012). Ecosystem services research in Latin America: The state of the art. In *Ecosystem Services* (Vol. 2, pp. 56–70). <https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2012.09.006>
- Barnaud, C., Corbera, E., Muradian, R., Salliou, N., Sirami, C., Vialatte, A., Choisis, J. P., Dendoncker, N., Mathevet, R., Moreau, C., Reyes-García, V., Boada, M., Deconchat, M., Cibien, C., Garnier, S., Maneja, R., & Antona, M. (2018). Ecosystem services, social interdependencies, and collective action: A conceptual framework. *Ecology and Society*, 23(1). <https://doi.org/10.5751/ES-09848-230115>

- Barros, T. S. Q. (2009). Estatuto e distribuição do Sacarrabos (*Herpestes ichneumon*) em Portugal (Doctoral dissertation, Universidade de Aveiro (Portugal)).
- Bencatel, J. (2014). Analysis of the Distribution Patterns of Carnivorous Mammals in Portugal: contribution to a national atlas [Relatório de Estágio, University of Porto]. <https://www.researchgate.net/publication/315545358%0AAAnalysis>
- Bencatel, J., Álvares, F., Moura, A. E., & Barbosa, A. M. (2017). Atlas de Mamíferos de Portugal. 1ª edição. Universidade de Évora, Portugal: 256 pp
- Brickhill, D. (2015). Ecosystem Services and the Environment. In Report 11 produced for the European Commission (Issue 11). <https://doi.org/10.2779/162593>
- Cândido, A. T., & Álvares, F. (2003). Com olhos de ver... À descoberta da Fauna das Serras da Freita e Arada. (T. Serra, Ed.).
- Carvalho, C. M. B. (2019). Perceção do Valor dos Serviços dos Ecossistemas à Escala Intermunicipal na Região do Tâmega e Sousa (Doctoral dissertation, Universidade do Porto (Portugal)).
- Cordeiro, A. M. R. (1998). Criação de uma área de paisagem protegida como meio de desenvolvimento integrado: Serra da Freita: potencial exemplo num território de montanha. *Cadernos de Geografia*, 17, 107–117. https://doi.org/10.14195/0871-1623_17_17
- Costanza, R. (2000). Social goals and the valuation of ecosystem services. *Ecosystems*, 4-10.
- Daily, G. C. (Ed.). (1997). *Nature's services: societal dependence on natural ecosystems*. Island press.
- Daveau, S. (1995). *Portugal geográfico*. João Sá da Costa, Lisboa.
- Deutz, A., Heal, G. M., Niu, R., Swanson, E., Townshend, T., Li, Z., Delmar, A., Meghji, A., Sethi, S. A., & Puente, J. T. la. (2020). *FINANCING NATURE: Closing the Global Biodiversity Financing Gap*.
- Duarte, I. C. J. (2019). Quantificação e valoração de serviços de ecossistema das árvores monumentais da cidade do Porto (Doctoral dissertation, Universidade do Porto).
- Europarc Federation. (2022). Annual Report 22. www.europarc.org

- Europarc Federation. (2023). Europarc Federation. https://www.europarc.org/news/2019/12/16-sustainable-destinations-awarded-in-brussels/?utm_source=ep&utm_medium=search&utm_campaign=linktrack&utm_content=results
- European Commission. (2018). Integrated framework for environmental activity accounts. Eurostat Working Group.
- European Environment Agency. (2022a). CICES Version 5.1. <https://cices.eu/>
- European Environment Agency. (2022b). Revision Highlights. <https://cices.eu/revision-highlights/>
- Ferreira, R. S. e V. (2007). Avaliação hidroquímica e da qualidade da água na bacia do rio Cértima (Portugal).
- Freixo, M. (2011). Metodologia científica: fundamentos, métodos e técnicas. Lisboa: Instituto Piaget.
- Garcia, J. M., Nunes, A. N., & Márcia Longo, R. (2022). Tendência recente nos estudos sobre serviços ecossistêmicos e ambientais: 2016-2020. *Cadernos de Geografia*, 46, 93–104. https://doi.org/10.14195/0871-1623_46_7
- Gómez-baggethun, E., Groot, R. De, Lomas, P. L., & Montes, C. (2010). The history of ecosystem services in economic theory and practice : From early notions to markets and payment schemes. *Ecological Economics*, 69(6), 1209–1218. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2009.11.007>
- Graça, F. A. da. (2020). Impacto da atividade humana no uso do espaço por micromamíferos numa área humanizada da Serra da Arada. Universidade de Aveiro.
- Haines-Young, R., & Potschin, M. (2018). Common international classification of ecosystem services (CICES) V5.1 and guidance on the application of the revised structure. Available from Www.Cices.Eu, January, 53. <https://cices.eu/resources/%0A%0AAvailable from www.cices.eu>
- ICNF. (2005). Plano Sectorial da Rede Natura 2000. Carolrhoda Books.
- ICNF. (2016a). Natura 2000. In Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas.

- ICNF. (2016b). SIC - Serras da Freita e Arada (p. 12). https://www.m-culture.go.th/mculture_th/download/king9/Glossary_about_HM_King_Bhumibol_Adulyadej's_Funeral.pdf
- ICNF. (2016c). SIC continente. In Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas (pp. 28–30).
- ICNF. (2017). Metodologia sugerida. <https://www.icnf.pt/api/file/doc/c86767d45fa7f20c>
- INAG. (2009). Critérios para a Classificação do Estado das Massas de Água Superficiais - Rios e Albufeiras.
- INE. (2022). Censos 2021. XVI Recenseamento Geral da População. VI Recenseamento Geral da Habitação: Resultados definitivos. <https://doi.org/978-989-25-0619-7>
- IPBES. (2023). About IPBES. <https://www.ipbes.net/about>
- Jaureguiberry, P., Titeux, N., Wiemers, M., Bowler, D. E., Coscieme, L., Golden, A. S., Guerra, C. A., Jacob, U., Takahashi, Y., Settele, J., Díaz, S., Molnár, Z., & Purvis, A. (2022). The direct drivers of recent global anthropogenic biodiversity loss. *Science Advances*, 8(45), eabm9982. <https://doi.org/10.1126/sciadv.abm9982>
- Life Maronesa. (2023). Life Maronesa. <https://www.lifemaronesa.eu/projeto/sobre-o-projeto/>
- Madeira, A. M. (2016). Perceção pública dos serviços de ecossistema prestados pelo montado, com ênfase nos serviços culturais. Faculdade de Ciências, Universidade de Lisboa.
- Madureira, L., Magalhães, P., Silva, P. G., Marinho, C., & Oliveira, P. (2013). Economia dos Serviços de Ecossistema – Um guia para conhecer e valorizar serviços de agroecossistemas em áreas protegidas de montanha (Quercus – Associação Nacional de Conservação da Natureza Centro Associativo do Calhau, Ed.; 1st ed., Vol. 1).
- Marques, C. A. R. (2019). Influência de diferentes tipos de uso do solo no sucesso do lobo-ibérico nos distritos de Vila Real e Bragança (Doctoral dissertation).
- McLennan, M., Group, S., & Academic, Z. I. G. (2021). The Global Risks Report 2021. World Economic Forum.

- Millennium Ecosystem Assessment. (2003). Ecosystems and Their Services. In Ecosystems and Human Well-being: A Framework for Assessment (pp. 49–70). Island Press.
- Millennium Ecosystem Assessment. (2005a). History of the Millennium Assessment. <http://millenniumassessment.org/en/History.html>
- Millennium Ecosystem Assessment. (2005b). Overview of the Millennium Ecosystem Assessment. <http://millenniumassessment.org/en/About.html#1>
- Ministério do Ambiente do Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional. (2007). Decreto-Lei nº 306/2007 de 27 de Agosto, Diário da República, 1.ª série-Nº 164-27.
- Ministério do Ambiente, do Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional. (2015). Compromisso para o Crescimento Verde. M.A.O.T.D.R.
- Nações Unidas. (2012). Sistema de Contas Económicas Ambientais. NU.
- OECD. (2019). Biodiversity: Finance and the Economic and Business Case for Action. Report Prepared for the G7 Environment Ministers' Meeting 5-6 May 2019. <https://www.oecd.org/environment/resources/biodiversity/G7-report-Biodiversity-Finance-and-the-Economic-and-Business-Case-for-Action.pdf>
- OECD. (2021a). OECD work in support of biodiversity. <https://www.oecd.org/environment/resources/OECD-work-in-support-of-biodiversity-2021.pdf>
- OECD. (2021b). Tracking Economic Instruments and Finance for Biodiversity. <https://www.oecd.org/environment/resources/biodiversity/tracking-economic-instruments-and-finance-for-biodiversity-2021.pdf>
- Oliveira, R., de Abreu, A. C., & Correia, T. (2004). Contributos para a identificação e caracterização da paisagem em Portugal Continental. (Direcção-G).
- Pereira, E., & Queiroz, C. (2010). Sistelo: um estudo participativo numa freguesia de montanha. Pereira, E. et al,(eds.) In Ecossistemas e Bem-Estar Humano–Avaliação para Portugal do Millenium Ecosystem Assesment, 585-635.
- Pereira, E., Rodrigues, J., Gonçalves, L. S. M., Armando, M., & Silva, A. F. (2007). Notícia Explicativa da Folha 13-D Oliveira de Azeméis.

- Pereira, H.M.; Domingos, T.; Marta-Pedroso, C.; Proença, V.; Rodrigues, P.; Ferreira, M.; Teixeira, R.; Mota, R.; Nogal, A. Uma avaliação dos serviços dos ecossistemas em Portugal. In *Ecossistemas e Bem-Estar Humano Avaliação para Portugal do Millennium Ecosystem Assessment*; Escolar Editora: Lisboa, Portugal, 2009; pp. 687–716
- Pereira, H. M., Domingos, T. I. A. G. O., & Vicente, L. U. Í. S. (2006). Assessing ecosystem services at different scales in the Portugal Millennium Ecosystem Assessment. *Bridging Scales and Knowledge Systems: Concepts and Applications in Ecosystem Assessment*, 59-79.
- Pereira, H., Domingos, T., Vicente, L., & Proença, V. (2009). *Ecossistemas e Bem-Estar Humano. Avaliação para Portugal. Millennium Ecosystem Assessment*, 1–768.
- Perry, E., & Karousakis, K. (2020). Overview of Global Biodiversity Finance.
- Pimenta, V., Barroso, I., Álvares, F., Correia, J., Costa, F. da, Moreira, L., Nascimento, J., Petrucci-Fonseca, F., Roque, S., & Santos, E. (2005). Situação Populacional do Lobo em Portugal, resultados do Censo Nacional 2002/2003. Relatório Técnico. Instituto Da Conservação Da Natureza / Grupo Lobo. Lisboa, January 2017, 158 + Anexos.
- Potschin, M. B., & Haines-young, R. H. (2011). Progress in Physical Geography Ecosystem services: Exploring a geographical perspective. <https://doi.org/10.1177/0309133311423172>
- ProSistemas - Consultores de Engenharia S.A. (2005). Estudo de Impacte Ambiental Parque Eólico de Arada/Montemuro: Volume 2 – Resumo não técnico. T366.1.2
- Revelles, J. (2017). Archaeoecology of Neolithisation. Human-environment interactions in the NE Iberian Peninsula during the Early Neolithic. *Journal of Archaeological Science: Reports*, 15, 437–445. <https://doi.org/10.1016/j.jasrep.2016.02.004>
- Ruddiman, W. F. (2013). The Anthropocene. *Annual Review of Earth and Planetary Sciences*, 41(February), 45–68. <https://doi.org/10.1146/annurev-earth-050212-123944>
- Pivoto, A. S., Raimundo, S., Lima, R., & Alves, A. F. (2022). Serviços Ecossistêmicos Culturais em Áreas Protegidas: uma revisão da literatura. *CULTUR-Revista de Cultura e Turismo*, 16(1).

- Santos, R. F., Antunes, P., Carvalho, C. R., & Aragão, A. (2019). Nova Política para a Provisão e Remuneração de Serviços dos Ecossistemas em Espaços Rurais em Portugal - O Problema, a Política e a Implementação. Fundo Ambiental, Ministério do Ambiente e Transição Energética, 1-39.
- Say, J. B. (1843). Cours complet d'économie politique pratique... Société typographique belge.
- Seppelt, R., Dormann, C. F., Eppink, F. V., Lautenbach, S., & Schmidt, S. (2011). A quantitative review of ecosystem service studies: Approaches, shortcomings and the road ahead. *Journal of Applied Ecology*, 48(3), 630–636. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2664.2010.01952.x>
- Simeonova, V., Bouwma, I., Grift, E. van der, Sunyer, C., Külvik, L. M. M., Suškevičs, M., Dimitrov, S., & Dimitrova, A. (2000). Natura 2000 and the spatial planning. Final report for the European Commission (DG ENV). <https://doi.org/10.2779/2947>
- Sukhdev, P., Wittmer, H., Schröter-Schlaack, C., Nesshöver, C., Bishop, J., Brink, P. ten, Gundimeda, H., Kumar, P., & Simmons, B. (2010). TEEB (2010) The Economics of Ecosystems and Biodiversity: Mainstreaming the Economics of Nature: A synthesis of the approach, conclusions and recommendations of TEEB. In *De Economist* (Vol. 44, Issue 1). <https://doi.org/10.1007/BF02331707>
- TEEB. (2022a). Frequently asked questions about NCA. <https://teebweb.org/our-work/nca/understanding-nca/faqs/>
- TEEB. (2022b). Where TEEB fits in. <https://teebweb.org/our-work/nca/understanding-nca/where-teeb-fits-in/>
- Tereso, J., Martín-Seijo, M., & Gonçalves, J. (2011). Florestas do Norte de Portugal: História, Ecologia e Desafios de Gestão. In *Bio-Rede de Investigação em Biodiversidade e Biologia Evolutiva*. Porto, 436.
- TPF - Consultores de Engenharia e Arquitetura S.A. (2015). Eólica da Arada – Empreendimentos Eólicos da Serra da Arada, S.A.. Sobreequipamento do Parque eólico da Arada /Montemuro (2º Fase). Estudo de Impacte Ambiental. Volume 3 – Resumo Não Técnico.

- TPF - Consultores de Engenharia e Arquitetura S.A. (2019). Estudo de Impacte Ambiental - Sobreequipamento do Parque Eólico de Candal/Coelheira, Estudo Prévio - Volume 1 – Relatório Síntese.
- TPF - Consultores de Engenharia e Arquitetura S.A. (2020). Sobreequipamento do Parque Eólico de Pinheiro, Volume 2. Estudo Prévio Volume 2 – Resumo Não Técnico (Vol. 2).
- TPF - Consultores de Engenharia e Arquitetura S.A. S.A. (2019). Estudo de Impacte Ambiental - Sobreequipamento do Parque Eólico de Candal/Coelheira (Vol. 1).
- Unai, P., Balvanera, P., Christie, M., Baptiste, B., González-Jiménez, D., Anderson, C. B., Athayde, S., Barton, D. N., Chaplin-Kramer, R., Jacobs, S., Kelemen, E., Kumar, R., Lazos, E., Martin, A., Mwampamba, T. H., Nakangu, B., O'Farrell, P., Raymond, C. M., Subramanian, S. M., ... Vatn, A. (3-9, July, 2022). Report of the Plenary of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services on the work of its ninth session. In Plenary of the Intergovernmental Science-Policy. Bonn, Germany.
- United Nations, Accountig, S. of E. E., & Accounting, E. (2021). System of Environmental-Economic Accounting — Ecosystem Accounting. <https://seea.un.org/ecosystem-accounting>
- Vihervaara, P., Kumpula, T., Tanskanen, A., & Burkhard, B. (2010). Ecosystem services- A tool for sustainable management of human-environment systems. Case study Finnish Forest Lapland. *Ecological Complexity*, 7(3), 410–420. <https://doi.org/10.1016/j.ecocom.2009.12.002>
- Vysna, V., Maes, J., , Petersen, J. E., Notte, L., A., Vallecillo, S., Aizpurua, N., Ivits, E., & Teller, A. (2021). Accounting for ecosystems and their services in the European Union (INCA). Final report from phase II of the INCA project aiming to develop a pilot for an integrated system of ecosystem accounts for the EU. Statistical.
- Wang, S., Fu, B., Wei, Y., & Lyle, C. (2013). Ecosystem services management: An integrated approach. In *Current Opinion in Environmental Sustainability* (Vol. 5, Issue 1, pp. 11–15). <https://doi.org/10.1016/j.cosust.2013.01.003>
- World Resources Institute. (2003). Ecossistemas e o Bem-estar humano: Estrutura para uma avaliação. *Avaliação Do Milênio Dos Ecossistemas*, 32.

Zied, D. C., & Pardo-Giménez, A. (Eds.). (2017). Edible and medicinal mushrooms: technology and applications. John Wiley & Sons.

Anexos

Anexo 1 – Lista total de indicadores recolhidos no campo

Características	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45		
(a) Relevio																																															
Declivoso	X	X	X	-	-	-	-	-	-	-	X	X	X	X	-	-	-	-	X	X	-	-	X	-	-	-	-	-	X	X	X	-	-	-	-	-	X	X	X	X	X	X	-	-	-		
Pouco Declivoso	-	-	-	X	X	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	X	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	
Aplanado	-	-	-	-	-	X	X	X	X	-	-	-	-	-	X	X	X	X	-	-	-	-	-	-	X	X	X	-	-	-	-	X	X	X	X	X	-	-	-	-	-	-	-	X	X	X	
(b) Uso/Ocupação do Solo																																															
Agrícola	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X (?)	-	-	-	-	-	-	-	X (?)	X (?)	-	-	-	-	-	-	-	-	X (?)	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
Florestal	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	-	X	X	X	X	X	X	X	-	-	X	X	X	X	X	X	X	X	-	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
Urbano	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
Industrial	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
(c) Geologia																																															
Rochas (Granito)	X	X	X	X	-	-	-	-	-	X	X	-	X	X	-	-	-	-	X	X	X	X	X	-	-	-	-	X	X	X	X	X	-	-	-	-	X	X	X	X	X	X	X	-	-		
Aluviões	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	X	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	X	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X		
Coluvião	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	X	X	-	-	-	-	-	-	X	-	-	X	X	-	X	-	-	-	-	X	X	X	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X		
(e) Vegetação																																															
Arbórea	-	-	25%-50%	-	-	-	-	-	-	[25%-50%]	50%-75%	[75%-100%]	25%-50%	[0%-25%]	-	-	-	[25%-50%]	[0%-25%]	[0%-25%]	[25%-50%]	[0%-25%]	[0%-25%]	[50%-75%]	[50%-75%]	(25%-50%)	[25%-50%]	[25%-50%]	(25%-50%)	[25%-50%]	[25%-50%]	[25%-50%]	[25%-50%]	[25%-50%]	[25%-50%]	[25%-50%]	[25%-50%]	[25%-50%]	[25%-50%]	[25%-50%]	[25%-50%]	[25%-50%]	[25%-50%]	[25%-50%]	[25%-50%]	[25%-50%]	[25%-50%]
Arbustiva	[25%-50%]	[0%-25%]	[0%-25%]	[25%-50%]	[25%-50%]	[25%-50%]	[25%-50%]	[25%-50%]	[25%-50%]	[0%-25%]	[0%-25%]	[0%-25%]	25%-50%	[50%-75%]	[25%-50%]	[50%-75%]	[50%-75%]	[0%-25%]	[25%-50%]	[25%-50%]	(25%-50%)	[0%-25%]	[25%-50%]	[50%-75%]	[50%-75%]	(25%-50%)	[25%-50%]	[25%-50%]	[25%-50%]	[25%-50%]	[25%-50%]	[25%-50%]	[25%-50%]	[25%-50%]	[25%-50%]	[25%-50%]	[25%-50%]	[25%-50%]	[25%-50%]	[25%-50%]	[25%-50%]	[25%-50%]	[25%-50%]	[25%-50%]	[25%-50%]	[25%-50%]	
Herbácea	[0%-25%]	[25%-50%]	[0%-25%]	[0%-25%]	[0%-25%]	[0%-25%]	[0%-25%]	[0%-25%]	[0%-25%]	[0%-25%]	[0%-25%]	[0%-25%]	[0%-25%]	[0%-25%]	[0%-25%]	[0%-25%]	[0%-25%]	[25%-50%]	[0%-25%]	[0%-25%]	[0%-25%]	[0%-25%]	[0%-25%]	[25%-50%]	[25%-50%]	[50%-75%]	[50%-75%]	[0%-25%]	[0%-25%]	[0%-25%]	[0%-25%]	[0%-25%]	[50%-75%]	[50%-75%]	[25%-50%]	[25%-50%]	[25%-50%]	[25%-50%]	[25%-50%]	[25%-50%]	[25%-50%]	[25%-50%]	[25%-50%]	[25%-50%]	[25%-50%]		
Solo nu	[0%-25%]	[25%-50%]	25%-50%	[0%-25%]	[0%-25%]	[0%-25%]	[0%-25%]	[0%-25%]	[0%-25%]	[0%-25%]	[0%-25%]	-	-	[0%-25%]	[25%-50%]	[0%-25%]	[25%-50%]	[0%-25%]	[25%-50%]	[25%-50%]	[0%-25%]	[25%-50%]	[0%-25%]	[0%-25%]	-	[0%-25%]	-	-	[25%-50%]	[25%-50%]	[25%-50%]	[0%-25%]	-	-	[0%-25%]	[0%-25%]	[0%-25%]	[0%-25%]	-	[0%-25%]	[0%-25%]	[0%-25%]	[50%-75%]	[0%-25%]	-		
Água Subterrânea (captção)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
Água Corrente	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	X	X	-	-	-	-	-	-	X	-	-	X	X	X	-	-	-	-	-	-	X	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X		
Zona árida	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
Área com edifícios	-	-	X*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	X	-	-	-	-	-	X	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
Área impermeabilizada (Edifícios ou estradas de alcatrão)	-	-	X	-	-	X	X	-	-	-	-	-	X	-	X	X	-	-	-	-	X	X	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	X	X	-	-		
Árvores																																															
Nº e espécies de árvores	5 Pinheiros	6 Pinheiros	270 Bétulas 1 Cipreste 5 Pinheiros	-	-	-	-	-	-	74 Bétulas 12 Pinheiros	146 Bétulas 83 Pinheiros	197 Bétulas 11 Cipreste 83 Pinheiros	180 Bétulas 7 Cipreste 70 Pinheiros 52 Carvalhos	59 Bétulas	3 Bétulas	-	-	-	11 Bétulas	59 Bétulas 5 Pinheiros	1 Loureiro 267 Bétulas 11 Cipreste 8 Pinheiros 15 Carvalhos 2 Castanheiros 5 Cedros 14 Sorveiras	34 Bétulas 8 Carvalhos 50 Pinheiros	8 Bétulas 33 Carvalhos 13 Pinheiros	-	-	5 Pinheiros	26 Bétulas 41 Pinheiros	-	-	-	-	-	-	5 Pinheiros	14 Bétulas 87 Pinheiros	-	-	-	-	-	8 Pinheiros	74 Pinheiros	137 Pinheiros				
Arbustos/plantas aromáticas																																															
Nº e espécies de arbustos e plantas	Carqueja Fetos Silvas	Carqueja Fetos Silvas	Carqueja Fetos Silvas	Carqueja Fetos Silvas	Carqueja Fetos Silvas	Carqueja Fetos Silvas	Carqueja Fetos Silvas	Carqueja Fetos Silvas	Carqueja Fetos Silvas	Carqueja Fetos Tojo Silvas	Carqueja Fetos Tojo Silvas	Carqueja Fetos Tojo Silvas	Carqueja Fetos Tojo Silvas	Carqueja Fetos Silvas	Carqueja Fetos Silvas	Carqueja Fetos Silvas	Carqueja Fetos Silvas	Carqueja Fetos Silvas	Carqueja Fetos Silvas	Carqueja Fetos Silvas	Carqueja Fetos Silvas	Carqueja Fetos Silvas	Carqueja Fetos Silvas	Carqueja Fetos Silvas	Carqueja Fetos Silvas	Carqueja Fetos Silvas	Carqueja Fetos Silvas	Carqueja Fetos Silvas	Carqueja Fetos Silvas	Carqueja Fetos Silvas	Carqueja Fetos Silvas	Carqueja Fetos Silvas	Carqueja Fetos Silvas	Carqueja Fetos Silvas	Carqueja Fetos Silvas	Carqueja Fetos Silvas	Carqueja Fetos Silvas	Carqueja Fetos Silvas	Carqueja Fetos Silvas	Carqueja Fetos Silvas	Carqueja Fetos Silvas	Carqueja Fetos Silvas	Carqueja Fetos Silvas	Carqueja Fetos Silvas			
Cogumelos																																															
Nº e espécie (foto) de cogumelos	-	-	X (Helvelia sp) (Fomitopsis betulina)	-	-	-	-	-	-	-	-	X (Helvelia sp) (Fomitopsis betulina)	X (Helvelia sp) (Fomitopsis betulina)	X (Helvelia sp) (Fomitopsis betulina)	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
Manta morta e solo degradado																																															
Existência de manta morta no chão (folhas)	X	X	X	X	X	X	Queimadas controladas	Queimadas controladas	X	X	X	X	X	X	X	Queimadas controladas	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Existência de manta morta no chão (grandes troncos)	-	X	X	-	-	-	-	-	-	X	X	X	X	-	-	-	-	-	-	X	X	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		

[illegible]

Anexo 2 – Presença de Serviços de Ecossistema (Provisão, Regulação, Culturais e de Suporte) divididos de acordo com o apresentado pela *Millennium Ecosystem Assessment*

Características		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45		
Provisão		3	3	5	3	2	2	0	0	3	3	6	6	5	5	3	1	3	3	4	6	4	4	5	3	4	4	4	3	3	3	4	3	4	3	3	4	3	3	2	2	2	3	3	2	3	3	3
Alimento e fibra																																																
- Presença de Árvores		1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0	1	1	1	
- Presença de Frutos																																																
- Presença de Cogumelos																																																
- Zona de Caça ou Pesca																																																
Combustível																																																
- Presença de Árvores		1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
- Presença de Manta morta																																																
- Presença de Cereais																																																
- Presença de Estrume																																																
Recursos genéticos																																																
- Presença de estrume de Bovino Arouquesa (Raça Arouquesa)		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
- Turfeiras (espécies autóctone e importante)																																																
Recursos biomédicos, naturais ou farmacêuticos																																																
- Existência de Briófitas, musgos, artemisia, medronheiro, beldroegas, etc.		0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Recursos naturais ornamentais																																																
- Presença de Árvores		1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
- Presença de Flores																																																
- Presença de Água																																																
Água doce																																																
- Presença de Alfaiates (indicadores de qualidade e água doce)		0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
- Existência de Recursos Hídrico superficiais ou subterrâneos																																																
Regulação		1	1	9	1	4	3	0	0	4	9	9	9	9	9	3	1	1	4	2	9	9	9	9	0	7	6	4	9	0	0	0	3	6	4	3	5	9	1	1	1	1	1	1	1	8	9	
Manutenção da qualidade do ar (Extração de compostos químicos da atmosfera,influenciando a qualidade do ar)																																																
- Presença de indicadores de incêndio (-1)		0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1		
- Existência de árvores (mais de 200 TonCO ₂ eq/20 anos)																																																
Regulação do clima (À escala local)																																																
- Existência de árvores (mais de 200 TonCO ₂ eq/20 anos)		0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1		
- Presença de água abundante à superfície)																																																
Regulação do ciclo de água																																																
- Zonas de máx infiltração		1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1		
- Zonas de transpiração																																																
- Áreas impermeabilizadas (-1)																																																
Controlo da erosão																																																
- Existência de biodiversidade no solo																																																
- Presença de húmus no solo porque retém poluentes (análises solos)																																																
- Existências de manta morta no solo		0	0	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1		
- Existências de espécies vegetais com grandes raízes																																																
- Existências de exposição do solo a vento e água - solo a descoberto ou margens de água (-1)																																																
- Existências de áreas impermeabilizadas são negativas (-1)																																																
Purificação de água e tratamento de resíduos																																																
- Presença de fito remediação - jacintos																																																

Regulação de pragas																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
---------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Anexo 3 – Inquérito utilizado como metodologia indireta

Inquérito

Este inquérito é parte integrante da tese de Mestrado com o título "*Avaliação dos Serviços de Ecossistema na zona da barragem da Fraguinha na serra da Arada*" do aluno Francisco Graça, do Mestrado em Tecnologia Ambientais da ESTGV/IPV.

O inquérito (com uma duração aproximada de 5 minutos) tem como finalidade perceber quais os **serviços de ecossistema** fornecidos pela área da Fraguinha, de modo a proporcionar o conhecimento e proteção dos mesmos.

Este inquérito é totalmente anónimo e será apenas utilizado para estudos académicos.

Desde já fica o meu agradecimento pela participação.

Dados de caracterização do inquirido:

1. Género

☐ Masculino

☐ Feminino

2. Faixa etária:

☐ < 18 anos

☐ 46 – 65 anos

☐ 19 – 30 anos

☐ >65 anos

☐ 31 – 45 anos

3. Escolaridade

☐ Sem escolaridade

☐ 1º ciclo do ensino básico (4º ano) – antiga primária

☐ 2º ciclo do ensino básico (6º ano) – antigo preparatório

☐ 3º ciclo do ensino básico (9º ano) – primeira parte do antigo secundário

☐ Ensino Secundário (12º ano)

☐ Licenciatura / Bacharelato

☐ Mestrado

☐ Doutoramento

4. Situação profissional

☐ Empregado por conta de outrem

☐ Trabalhador independente

☐ Desempregado

☐ Reformado

☐ Estudante

☐ Outro

Dados de caracterização da(s) visita(s) à zona da Fraguinha:

5. De que forma pode categorizar a sua visita à Fraguinha?

- ☐ Visitante – o tempo que permanece na área não ultrapassa um dia
- ☐ Turista – o tempo que permanece na área ultrapassa um dia
- ☐ Trabalhador - o seu local de trabalho encontra-se na área

6. Em média, quantas visitas efetua à Fraguinha por ano?

- ☐ Todos os dias
- ☐ Mais que uma vez por semana
- ☐ Uma vez por semana
- ☐ 2 a 3 vezes por mês
- ☐ Uma vez por mês
- ☐ 2 a 3 vezes por ano
- ☐ Uma vez por ano

7. O que o motiva a deslocar-se à Fraguinha? (pode escolher mais que uma opção)

- | | |
|--|--|
| ☐ Aproveitar o ar fresco e puro | ☐ Orientação |
| ☐ Para passear com o meu animal de estimação | ☐ Nadar no espelho de água/barragem |
| ☐ Fazer exercício | ☐ Campismo |
| ☐ Inspiração pela natureza | ☐ Observação da Natureza |
| ☐ Para desfrutar o sossego, da paz e da calma | ☐ Recolha de produtos florestais |
| ☐ Aprender sobre a natureza | ☐ Recolha de produtos alimentares |
| ☐ Desfrutar da companhia de outras pessoas | ☐ Pescar |
| ☐ Apreciar a paisagem | ☐ Caçar |
| ☐ Caminhar | ☐ Piqueniques |
| ☐ Ciclismo | ☐ Fotografia |
| ☐ Observação de aves | ☐ Outra. Qual? _____ |

Dados sobre os serviços de ecossistema:

8. Face à paisagem envolvente, que benefícios a Fraguinha lhe pode oferecer?

- | | |
|---|--|
| ☐ Exercício físico | ☐ Regulação de Poluentes |
| ☐ Educação | ☐ Sequestro de carbono |
| ☐ História natural e cultural | ☐ Habitat/Biodiversidade |
| ☐ Inspiração | ☐ Fornecimento de alimento e materiais florestais |
| ☐ Fornecimento de água | |
| ☐ Práticas balneares no espelho de água/barragem | |

9. Está interessado em conhecer atividades futuras na área da Fraguinha? (por exemplo: eventos culturais e de recreio, destruição de habitats, planos de conservação, etc)

- ☐ Muito interessado
- ☐ Moderadamente
- ☐ Pouco interessado
- ☐ Sem interesse

10. Que atividades ou infraestruturas gostaria de ver implementadas na área do espelho de água e barragem da Fraguinha?

Resposta: _____

11. Estaria disposto a contribuir monetariamente para implementar medidas de gestão na área da Fraguinha? (Por exemplo: Limpeza das áreas de mato, proteção de animais e plantas existentes na área, melhoramento da qualidade da água da lagoa, etc)

- ☐ Sim ☐ Não

12. Se respondeu “Sim” à questão anterior, quanto contribuiria?

- | | | |
|---|--|---------------------------------------|
| ☐ 1€ | ☐ 10€ | ☐ 100€ ou mais |
| ☐ Menos de 5€ | ☐ Entre 10€ e 20€ | |
| ☐ 5€ | ☐ Menos de 50€ | |
| ☐ Entre 5€ e 10€ | ☐ Menos de 100€ | |

13. Usando a tabela abaixo, avalie os benefícios que a Fraguinha proporciona, considerando a importância que têm para si. Leia os benefícios e escolha a escala de importância marcando com uma cruz.

Nº	Benefícios	Não conheço	Sem importância	Pouco importante	Importante	Muito importante
1	Experiência: permite apreciar a natureza em toda a sua envolvimento					
2	Exercício: permite o uso do meio natural para a realização de atividades físicas					
3	Educação – permite a aprendizagem sobre o meio natural e a investigação do meio ambiente					
4	História e cultura natural – todos os locais e paisagens que associam a cultura/história humana com a natureza					
5	Estética – fornece inspiração e transmite uma sensação de espaço livre e relaxamento					
6	Provisionamento de alimentos e outros produtos naturais					
7	Provisionamento de água potável					
8	Redução de poluição – limpeza e renovação de ar, água e solos					
9	Sequestro de carbono – regulação do clima funcionando como sumidouro de carbono					
10	Habitat – Proporciona abrigo para plantas e animais selvagens					

Cenário – Criação de praia fluvial da Fraguinha:

14. No caso de a zona da barragem da Fraguinha ser recuperada e mantida como uma zona de praia fluvial, a sua afluência à zona iria aumentar?

☐ Sim

☐ Não

15. Se respondeu sim à questão anterior, qual a razão?

16. Da tabela seguinte, selecione com um X no quadrado ao lado das frases quais acha serem as principais vantagens e desvantagens da inclusão de uma zona de praia fluvial na zona do espelho de água da Fraguinha.

Tópicos	Vantagem	Desvantagem	Nenhuma das duas
- Enriquecimento cultural da zona da Fraguinha			
- Aumento do turismo da região			
- Aumento do interesse pela natureza			
- Aumento económico para a região			
- Perda de Biodiversidade			
- Aumento dos resíduos gerados na zona da Fraguinha			
- Diminuição do sossego e calma em natureza			
- Impacto ao nível de poluição da água			
- Destruição de habitats			
- Aumento da zona de recreio na serra			

17. Estaria disposto a contribuir monetariamente para implementar medidas que possibilitassem a implementação de uma praia fluvial na área da Fraguinha?

☐ Sim

☐ Não

18. Se respondeu “Sim” à questão anterior, quanto contribuiria?

☐ 1€

☐ 10€

☐ 100€ ou mais

☐ Menos de 5€

☐ Entre 10€ e 20€

☐ 5€

☐ Menos de 50€

☐ Entre 5€ e 10€

☐ Menos de 100€