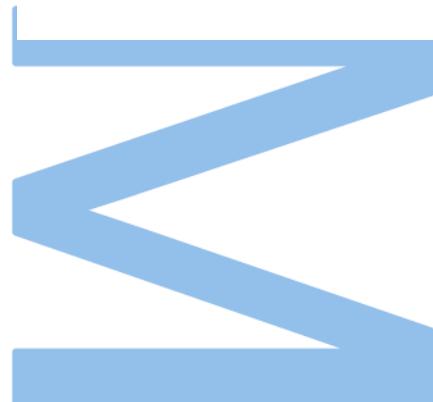


Estratégias para a promoção da biodiversidade faunística em habitats em recuperação ecológica

U.PORTO
FC FACULDADE DE CIÊNCIAS
UNIVERSIDADE DO PORTO



Beatriz Pereira Pinto

Mestrado em Ecologia e Ambiente

Departamento de Biologia

Faculdade de Ciências da Universidade do Porto

2024

Estratégias para a promoção da biodiversidade faunística em habitats em recuperação ecológica

Beatriz Pereira Pinto

Relatório de Estágio realizado no âmbito do Mestrado em
Ecologia e Ambiente
Departamento de Biologia
2024

Orientador

Sara Manuela Ferreira Leal, Técnica Superior,
Associação de Municípios Parque das Serras do Porto



Coorientador

Sara Cristina Ferreira Marques Antunes, Professora Auxiliar,
Faculdade de Ciências da Universidade do Porto

Agradecimentos

Presto aqui o meu sincero agradecimento a todos aqueles que me ajudaram neste percurso académico.

Em primeiro lugar, à Professora Doutora Sara Antunes, pela orientação, pela disponibilidade e por toda a ajuda, apoio e conselhos dados de forma incansável.

À Doutora Sara Leal, por toda a ajuda e apoio e porque foi sempre capaz de me tranquilizar nos momentos de maior insegurança e stress.

À Dr.^a Raquel Viterbo, pela infindável partilha de conhecimentos e sabedoria. A toda a restante equipa do Parque das Serras do Porto, pela amabilidade com que me receberam e pela simpatia que sempre tiveram para comigo.

A todos os professores da Licenciatura em Biologia e do Mestrado em Ecologia e Ambiente da Faculdade de Ciências da Universidade do Porto, por terem tido um papel essencial no meu desenvolvimento.

Ao Zé, à Sofia e à Cátia, por me terem ajudado a sobreviver a todos os trabalhos de grupo, pelas gargalhadas e pela amizade. Aos meus colegas de mestrado, pelo companheirismo e por momentos bem passados.

Ao grupo com quem é impossível combinar coisas – à Santos, Vasco, Mariana e Rita – por termos vidas tão diferentes, mas, mesmo assim, arranjarmos tempo.

Aos “Tulicanos” – Kika, Kiko e Maeva – o grupo de amigos introvertidos mais improvável de sempre e que foram sempre capazes de tornar o banal na coisa mais engraçada do mundo.

À Inês e à Ana, que sempre estiveram lá e que sei que sempre estarão.

Por último, mas não menos importante: aos meus pais. Agradeço por nunca me condicionarem a fazer outras escolhas que não as minhas, por todos os sacrifícios, pelas boleias e por estarem sempre presentes em treinos, audições, concertos, jogos e torneios. Obrigada por todo o carinho e amor.

Resumo

A Paisagem Protegida Regional Parque das Serras do Porto (PSeP), um local riquíssimo a nível da biodiversidade, quer de fauna quer de flora, e com um património muito vasto, tem um importante papel a nível da conservação e promoção da biodiversidade. Sendo uma área protegida, são desenvolvidos esforços de preservação dessa riqueza, através da sua conservação.

A conservação da Natureza tem sido um dos grandes temas trabalhados nos últimos anos, mas reconhece-se que, sozinha, não será o suficiente para revertermos o rumo dado recentemente ao nosso planeta. Com o estado de degradação atingido pelos ecossistemas, é agora necessário trabalhar e implementar abordagens ao nível da sua recuperação e restauração. No Parque das Serras do Porto, não tem sido diferente. Apesar do trabalho muito bem desenvolvido a nível da flora, com o controlo de espécies invasoras e com a plantação de espécies nativas, fazia-se notar a falta de ações de conservação e recuperação focadas na fauna. Nesse sentido, este estágio pretende contribuir para a promoção da biodiversidade, essencialmente da fauna, do PSeP. Com isso em mente foram desenvolvidas *Nature-based Solutions*, bem como fichas de monitorização dessas estruturas. Aliado a essa vertente, reconhecendo o papel indispensável da Associação de Municípios Parque das Serras do Porto (AMPSeP) na sensibilização ambiental e reconhecendo a importância da educação ambiental para o sucesso de medidas de conservação e promoção da biodiversidade, foram também desenvolvidos materiais de apoio, informativos e didáticos que podem ser utilizados pela AMPSeP e os seus parceiros, bem como pelo cidadão comum. Assim, contribui-se para o trabalho prático no terreno realizado pela AMPSeP, mas também para a educação ambiental dos que usufruem do território, reforçando a importância de conservar e restaurar a Natureza.

Palavras-chave: Conservação, Restauração de Ecossistemas, Parque das Serras do Porto, Biodiversidade, Fauna, *Nature-based Solutions*, Educação Ambiental

Abstract

The Regional Protected Landscape Parque das Serras do Porto (PSeP), an extraordinarily rich area in biodiversity, either pertaining to fauna or flora, and with an ample and vast heritage, has a key role regarding conservation and promoting biodiversity. Being a protected area, efforts are made to preserve that richness through its conservation.

Nature conservation has been one of the great themes worked on in the past years, but it is now recognized that, alone, it will not be enough to revert the course given recently to our planet. With the state of degradation that ecosystems have reached, it is now necessary to work on and implement ecosystem recovery and restoration approaches. At the Parque das Serras do Porto, this has not been different. Despite of the very well-developed work regarding flora, with the control of invasive species and with the plantation of native species, there was a noticeable lack of conservation and recovery actions focused on fauna. In that sense, this internship aims to contribute to promoting biodiversity, essentially fauna's, at PSeP. With this in mind, Nature-based Solutions were developed, as well as monitoring sheets of those structures. Allied to that aspect, recognizing the indispensable role of the Associação de Municípios Parque das Serras do Porto (AMPSeP) in environmental awareness, and recognizing the importance of environmental education for the success of conservation actions and biodiversity promotion, support, informative and educational material was also developed, that can be used by the AMPSeP and its partners, as well as the common citizen. Thus, there is a contribution to the practical work in the field that AMPSeP does, but also to the environmental education of those that benefit from the territory, reinforcing the importance of conserving and restoring Nature.

Keywords: Conservation, Ecosystem Restoration, Parque das Serras do Porto, Biodiversity, Fauna, Nature-based Solutions, Environmental Education

Índice

Lista de Tabelas	vi
Lista de Figuras	vii
Lista de Abreviaturas.....	x
Introdução.....	1
1. Parque das Serras do Porto	2
1.1. Paisagem Protegida Regional	8
1.2. Património Biológico do Parque das Serras do Porto	12
1.3. Projetos e iniciativas do Parque das Serras do Porto	21
1.3.1. Projeto LIFE Serras do Porto.....	23
2. Serviços, conservação e restauração de ecossistemas.....	25
2.1. Serviços de ecossistemas	25
2.2. Conservação e restauração de ecossistemas	30
2.3. <i>Nature-based Solutions</i>	38
3. Objetivos	42
4. Estruturas de promoção de biodiversidade	45
4.1. Charcos.....	45
4.2. Aglomerados e hibernáculos de pedra e madeira	55
4.3. Anfiteatros de madeira morta	62
4.4. Caixas abrigo para morcegos.....	67
4.5. Caixas ninho para aves	71
Conclusão.....	77
Referências Bibliográficas	79
Anexos	88
Anexo 1 – Cartões de apoio às estruturas.....	89
Anexo 1.1. Cartões sobre a Fauna de Charcos	89
Anexo 1.2. Guia para a Construção de Charcos	91
Anexo 1.3. Cartões sobre a Fauna de Aglomerados/Hibernáculos	94

Anexo 1.4. Cartões sobre a Fauna de Caixas Abrigo para Morcegos	96
Anexo 1.5. Cartões sobre a Fauna de Caixas Ninho para Aves.....	97
Anexo 2 – Outras atividades de estágio	99

Listas de Tabelas

Tabela 1: Pressupostos da classificação do PSeP como Paisagem Protegida Regional.	8
Tabela 2: Habitats do Parque das Serras do Porto, com destaque a negrito para os considerados prioritários.	13
Tabela 3: As principais tarefas chave do Projeto LIFE Serras do Porto.	24
Tabela 4: Lista e descrição dos 8 princípios e critérios das <i>Nature-based Solutions</i> .	39

Lista de Figuras

Figura 1: Localização do Parque das Serras no Porto no distrito do Porto.....	2
Figura 2: Localização do Parque das Serras do Porto nos 3 municípios por onde se distribui: Gondomar, Paredes e Valongo.....	3
Figura 3: Identificação das serras e linhas de água que fazem parte do Parque das Serras do Porto.....	3
Figura 4: As 5 classificações possíveis para as áreas protegidas, com identificação a negrito daquela na qual o Parque das Serras do Porto se enquadra.....	9
Figura 5: A ZEC e o Parque das Serras do Porto.....	11
Figura 6: Distribuição de espécies com interesse para a conservação no PSeP.....	14
Figura 7: Martelinho (<i>Narcissus cyclamineus</i>).....	14
Figura 8: Loureiro (<i>Laurus nobilis</i>).....	15
Figura 9: Sobreiro (<i>Quercus suber</i>).....	16
Figura 10: Azevinho (<i>Ilex aquifolium</i>).....	16
Figura 11: Pinguicula (<i>Pinguicula lusitanica</i>).....	16
Figura 12: Pinheiro-baboso (<i>Drosophyllum lusitanicum</i>).....	16
Figura 13: Macrómia (<i>Macromia splendens</i>).....	17
Figura 14: Lagostim-vermelho-do-Louisiana (<i>Procamnurus clarkii</i>).....	17
Figura 15: Gaio (<i>Garrulus glandarius</i>).....	18
Figura 16: Garça-real (<i>Ardea cinerea</i>).....	18
Figura 17: Raposa (<i>Vulpes vulpes</i>).....	19
Figura 18: Lontra (<i>Lutra lutra</i>).....	19
Figura 19: Tritão-de-ventre-laranja (<i>Lissotriton boscai</i>).....	19
Figura 20: Salamandra-lusitânica (<i>Chioglossa lusitanica</i>).....	20
Figura 21: Logótipo do Parque das Serras do Porto.....	20
Figura 22: Logótipo do projeto LIFE Serras do Porto.....	23
Figura 23: Áreas do Projeto LIFE Serras do Porto em junho de 2024.....	24
Figura 24: Década da Restauração de Ecossistemas da ONU.....	25
Figura 25: Quadro explicativo sobre os serviços dos ecossistemas, retirado do TEEB.....	27
Figura 26: Serviços de ecossistemas e a sua ligação ao bem-estar humano, bem como o potencial para avaliação económica.....	28
Figura 27: Benefícios da restauração de ecossistemas.....	32
Figura 28: Os 10 princípios para a restauração ecológica.....	33

Figura 29: Ações de controlo de invasoras e plantação de espécies nativas. Fotografias da AMPSeP.....	36
Figura 30: Exemplos de Laboratórios Rios+, mostrando técnicas de recuperação de ecossistemas. Fotografias da AMPSeP.....	37
Figura 31: Painel sobre os Laboratórios Rios+. Fotografia da AMPSeP.....	37
Figura 32: Os 7 desafios sociais abordados por NbS.....	40
Figura 33: Exemplo de uma NbS aplicada nas margens do rio Ferreira. Fotografia da AMPSeP.....	40
Figura 34: Exemplo de um entrançado nas margens do rio Sousa. Fotografia de autoria própria.....	41
Figura 35: Exemplo de uma faxina nas margens do rio Sousa. Fotografia de autoria própria.....	41
Figura 36: Existência de charcos naturais na zona. Fotografia de autoria própria.....	47
Figura 37: Verificação de que o solo era de facto argiloso, com boa capacidade de retenção de água. Fotografia de autoria própria.	48
Figura 38: Escavação dos charcos, utilizando pás e enxadas. Fotografias de autoria própria.....	48
Figura 39: Possível zona de ligação entre os charcos na altura de maior pluviosidade, indicada com um círculo azul. Fotografia de autoria própria.....	49
Figura 40: Possível zona de ligação entre os charcos na altura de maior pluviosidade, indicada com um círculo azul. Fotografia de autoria própria.....	49
Figura 41: Extensão das zonas lamicentes do charco. Fotografia de autoria própria.	50
Figura 42: Charco no dia 4 de março, apresentando maiores dimensões após níveis de pluviosidade mais elevados. Fotografia de João Valente, assistente operacional do Parque das Serras do Porto.....	51
Figura 43: Charco no dia 13 de março, com alterações visíveis do nível da água. Fotografia de autoria própria.....	52
Figura 44: Presença de alfaiates no charco, assinalados com um círculo azul. Fotografias de autoria própria.	52
Figura 45: Presença de um indivíduo de tritão-marmorado no charco, assinalado com um círculo azul. Fotografias de João Valente.....	53
Figura 46: Ficha de Monitorização de Charcos.....	53
Figura 47: Escavação do local onde se instalaria o aglomerado. Fotografia de autoria própria.....	56
Figura 48: Camada inicial de pequenas pedras para auxiliar o solo na drenagem de água. Fotografia de autoria própria.....	57

Figura 49: Colocação da madeira junto ao solo para preservar as condições de ensombramento e humidade. Fotografia de autoria própria.....	57
Figura 50: Colocação de pedras, troncos, ramos, telhas e tubos, garantindo a criação de cavidades e espaços. Fotografia de autoria própria.....	58
Figura 51: Aglomerado após a colocação da terra. Fotografias de autoria própria.....	58
Figura 52: Colocação da camada superficial retirada no início, tendo o cuidado de cobrir os tubos. Fotografia de autoria própria.....	59
Figura 53: Aspetto final do aglomerado. Fotografia de João Valente.....	59
Figura 54: Ficha de Monitorização de Aglomerados/Hibernáculos.....	60
Figura 55: Pequena cavidade, rodeada a azul, no aglomerado. Fotografia de Sara Leal.	
.....	61
Figura 56: Abertura de uma cavidade no solo para permitir a colocação da madeira. Fotografia de autoria própria.....	63
Figura 57: Colocação de troncos grandes na horizontal. Fotografia de autoria própria.	
.....	63
Figura 58: À esquerda, colocação na vertical dos troncos de maiores dimensões e à direita de menores dimensões. Fotografias de autoria própria.....	64
Figura 59: Colocação de troncos na horizontal. Fotografia de autoria própria.....	64
Figura 60: Aspetto final do anfiteatro. Fotografia de autoria própria.....	65
Figura 61: Ficha de Monitorização de Anfiteatros.	66
Figura 62: Instalação de vários abrigos com pequenas variações.	69
Figura 63: Ficha de Monitorização de Caixas Abrigo para Morcegos.	70
Figura 64: Ficha de Monitorização de Caixas Ninho para Aves.	75
Figura 65: Caixas ninhos, construídas pelo Município de Valongo numa ação de sensibilização sobre a importância desta NbS. Fotografia de autoria própria.....	76
Figura 66: Exemplo de uma caixa ninho para strigiformes, construída pelo Município de Valongo numa ação de sensibilização sobre a importância desta NbS. Fotografia de autoria própria e esquemas retirados do Manual Prático FAPAS “A casa-ninho: Abrigos para a fauna selvagem em nossa casa”.....	76

Listas de Abreviaturas

AEG	Áreas Estratégicas para Gestão
AMP	Área Metropolitana do Porto
AMPSeP	Associação de Municípios Parque das Serras do Porto
AVB	Áreas de Valorização da Biodiversidade
EFE	Espaços Florestais Estratégicos
FAO	Food and Agriculture Organization of the United Nations
FCUP	Faculdade de Ciências da Universidade do Porto
GI	Green Infrastructure
ICNF	Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas
IUCN	International Union for Conservation of Nature
MEA	Millennium Ecosystem Assessment
NbS	Nature-based Solutions
ODS	Objetivos de Desenvolvimento Sustentável
ONU	Organização das Nações Unidas
PDM	Planos Diretores Municipais
PSeP	Parque das Serras do Porto
RJCNB	Regime Jurídico da Conservação da Natureza e Biodiversidade
RN2000	Rede Natura 2000
RNAP	Rede Nacional de Áreas Protegidas
SER	Society for Ecological Restoration
SIC	Sítio de Importância Comunitária
TEEB	The Economics of Ecosystems and Biodiversity
UE	União Europeia
ZEC	Zona Especial de Conservação

Introdução

O presente relatório integra-se na unidade curricular de Estágio, realizada no segundo ano do Mestrado em Ecologia e Ambiente da Faculdade de Ciências da Universidade do Porto (FCUP) no ano letivo 2023/2024. O estágio realizado resultou de um protocolo estabelecido entre a Faculdade de Ciências da Universidade do Porto e a Associação de Municípios Parque das Serras do Porto (AMPSeP), com o objetivo de promover a biodiversidade faunística do território. Sob a orientação da Professora Doutora Sara Cristina Antunes, Professora Auxiliar na Faculdade de Ciências da Universidade do Porto e sob a supervisão local da Doutora Sara Leal, da Associação de Municípios Parque das Serras do Porto, foram desenvolvidas soluções que procuram a conservação e a promoção de fauna, assim como recursos informativos que permitem aumentar a literacia ambiental dos cidadãos que os utilizam. O trabalho de estágio decorreu de novembro de 2023 a junho de 2024, com uma carga horária diária de 7 horas, permitindo a realização da pesquisa bibliográfica necessária, assim como saídas de campo mais práticas para a construção das estruturas a implementar definidas neste estágio.

1. Parque das Serras do Porto

A 18 de abril de 2016 foi criada a Associação de Municípios Parque das Serras do Porto (AMPSeP). Envolvendo 3 municípios, Gondomar, Paredes e Valongo, a criação desta Associação representa um passo fundamental num importante projeto de conservação, promoção de património, preservação e gestão sustentável na Área Metropolitana do Porto (AMP), com o objetivo assumido de valorizar e conservar a paisagem e o património de perto de 6 000 hectares no distrito do Porto, identificados na figura 1 [1, 2].



Figura 1: Localização do Parque das Serras no Porto no distrito do Porto. (Referências: DGT <https://www.dgterritorio.gov.pt/cartografia/cartografia-tematica/caop> consultado a 13 de dezembro de 2023; ICNF https://geocatalogo.icnf.pt/catalogo_tema1.html consultado a 13 de dezembro de 2023).

Localizado no norte de Portugal continental, o Parque das Serras do Porto (PSeP) destaca-se pela articulação e interação harmoniosa entre a paisagem serrana e a área florestal dos 3 municípios bem como a paisagem metropolitana, citadina e urbana. A sua riqueza patrimonial nas mais variadas áreas e os inúmeros serviços fornecidos pela paisagem composta por 6 serras, e os vales dos rios Ferreira e Sousa, tornaram esta porção de território nacional um importante caso de estudo de gestão de uma Paisagem Protegida que privilegia as parcerias e o trabalho em rede, com participação de todas as entidades e cidadãos interessados [1, 2, 3]. A ligação e proximidade entre os grandes centros urbanos e as diferentes unidades de paisagem fazem despertar o interesse para uma gestão integrada por parte das entidades e comunidades locais. Além dos mais de 343 000 municíipes de Gondomar, Paredes e Valongo [4] por onde o PSeP se distribui

(ver figura 2), são muitos os visitantes que beneficiam dos seus vários serviços ecossistémicos, como por exemplo através da regulação da qualidade do ar, do usufruto sustentável do território e dos trilhos [1]. A Associação de Municípios Parque das Serras do Porto procura promover, assim, o usufruto sustentável do território, o aumento da literacia ambiental e o envolvimento cívico por todos os que o visitam.

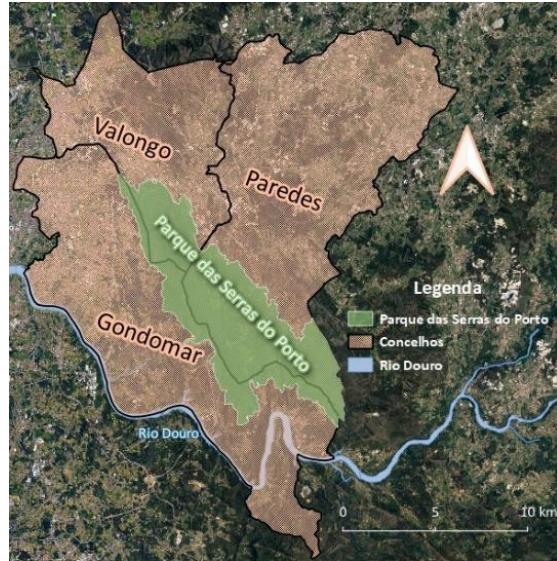


Figura 2: Localização do Parque das Serras do Porto nos 3 municípios por onde se distribui: Gondomar, Paredes e Valongo. (Referências: DGT <https://www.dgterritorio.gov.pt/cartografia/cartografia-tematica/caop> consultado a 13 de dezembro de 2023; ICNF https://geocatalogo.icnf.pt/catalogo_tema1.html consultado a 13 de dezembro de 2023).

O território do Parque, que fica situado a norte do rio Douro (figuras 1, 2 e 3) é marcado pela dicotomia entre os vales dos rios Ferreira e Sousa e o declive geralmente superior a 16 % das suas serras [1]. A serra de Santa Justa constitui a elevação mais a norte deste território e prolonga-se por dois flancos distintos alinhados mais ou menos paralelamente. Do lado ocidental encontramos a serra do Castiçal e a serra das Flores, enquanto o ramo oriental é constituído pela serra de Pias, a serra de Santa Iria e a serra das Banjas, identificadas na figura 3 [1].

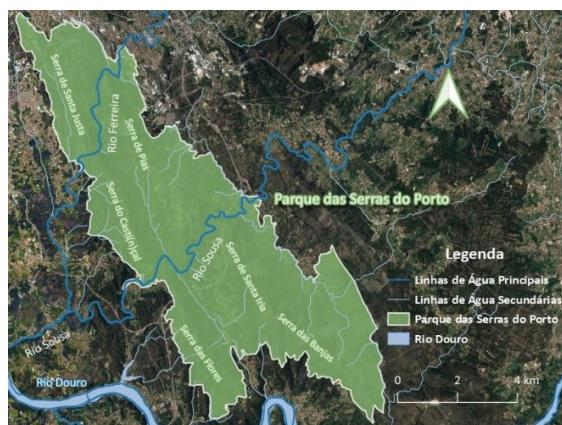


Figura 3: Identificação das serras e linhas de água que fazem parte do Parque das Serras do Porto. (Referências: ICNF https://geocatalogo.icnf.pt/catalogo_tema1.html consultado a 13 de dezembro de 2023).

Apesar de o Parque ter várias particularidades e singularidades, estas estão muitas vezes interligadas e causam impacto umas nas outras. Por exemplo, a ocupação deste território – património cultural e arqueológico – advém de algumas das suas características orográficas – património natural. A utilização da linha de água, por exemplo, para a indústria da panificação, é um desses exemplos. Sendo assim, a gestão deste território deve ser holística e não reduzida às suas partes. Deste modo, é essencial perceber o património presente no Parque das Serras do Porto e de que forma as suas diferentes características se interligam.

O Parque das Serras do Porto tem uma inquestionável riqueza patrimonial, que motivou a criação da Associação de Municípios Parque das Serras do Porto e a sua classificação como Paisagem Protegida Regional. Os valores paisagísticos, o património geológico, o património cultural, o património arqueológico, o património biológico e o património construído são atualmente reconhecidos cientificamente, posicionando o Parque das Serras do Porto como marca territorial de excelência [1, 2].

O valor natural desta área tem sido alvo do interesse do Homem. Desde cedo, os recursos naturais providenciados por este território foram aproveitados e explorados pelo ser humano, tal como fica evidenciado pelo património arqueológico observado por todo o local. Assim, esta sinergia, entre Homem e Natureza, promoveu o interesse sobre o Parque das Serras do Porto, que ganhou o seu destaque por se apresentar como um refúgio da Natureza num meio marcadamente urbanizado. Sendo um refúgio, a sua gestão é extremamente importante, especialmente tendo em conta a sua relevância reconhecida nacionalmente e internacionalmente. Mas o seu caráter periurbano apresenta certas ameaças ligadas à proximidade humana, além da pressão acrescida das alterações climáticas. Nas ameaças incluem-se a extensa monocultura de eucalipto (ligada à produção de papel), os incêndios florestais, a degradação e perda de qualidade das linhas de água, vandalismo, expansão de espécies invasoras e pressão urbana [1, 2].

Quanto ao património paisagístico, o valor visual prende-se com a sua unicidade e as suas particularidades. A densidade populacional, característica dos meios urbanos que rodeiam o PSeP e que contrasta com os elementos naturais, como a floresta e a rede hidrográfica são as características mais marcantes da sua paisagem. Desta forma, identificam-se três unidades paisagísticas: os povoamentos florestais, os recursos hídricos e os aglomerados populacionais [1, 2]. Quanto aos povoamentos florestais, ocorrem essencialmente nas zonas de declive das serras, dominadas pelo coberto florestal. A presença de núcleos de eucalipto é a forma florestal mais dominante [1].

Estes aglomerados florestais, a ocorrência de incêndios e a proliferação de espécies invasoras, tornam a gestão florestal um dos focos estratégicos e desafios da conservação desta área protegida. Assim, têm vindo a ser desenvolvidas ações para a expansão da floresta autóctone (através de plantação de carvalhos e sobreiros, por exemplo) sendo já possível observar núcleos mistos de folhosas e áreas de charnecas secas. Relativamente aos recursos hídricos, os vales dos rios Ferreira e Sousa, inseridos na Região Hidrográfica do Douro, apresentam galerias ripícolas que, apesar de ecossistemas muito ricos, são também bastante frágeis. Esta fragilidade motiva os trabalhos de conservação e gestão integrada destas áreas, uma vez que são elementos que imprimem também grande qualidade visual e cénica ao local, promovendo serviços culturais ao PSeP [1, 2]. Por último, os aglomerados populacionais, como a aldeia de Couce, apresentam interesse histórico com elevado potencial para se tornar o foco de revitalização territorial. A conjugação e integração natural das duas vertentes opostas verificadas na paisagem, a natural e a antrópica, confere ao local grande valor cénico, visual e sensorial. Esta sua originalidade torna a região um centro de atividades económicas, essencialmente ligadas ao turismo de Natureza, ao lazer, à educação e aos desportos ao ar livre [1, 2].

Relativamente ao património geológico, este está intimamente ligado ao Anticlinal de Valongo, uma estrutura que data de há 350 milhões de anos e com cerca de 90 km de extensão que ultrapassam os limites do PSeP, com uma importância enorme no contexto geológico do Noroeste da Península Ibérica pela riqueza em geodiversidade [5]. As rochas de elevado valor geológico e de fósseis que datam da Era Paleozoica contribuem para o valor geológico, mineralógico e paleontológico do Parque das Serras do Porto. Com rochas que se terão formado há cerca de 540 milhões de anos, datando do início do Paleozoico ou até mais antigas, fósseis que são um importante contributo paleontológico para a compreensão da história evolutiva do planeta Terra e até recursos mineiros explorados pelos romanos, o Parque das Serras do Porto apresenta uma geologia e geomorfologia únicas. Sendo a geomorfologia do local caracterizada por uma dobra (o Anticlinal de Valongo) verifica-se o prolongamento de dois flancos, direcionados de noroeste a sudeste, que se incluem no território do Parque das Serras do Porto com formações quartzíticas do Ordovícico. Além das rochas mais antigas do Paleozoico, é importante considerar as formações mais recentes como os aluviões relacionados com as duas principais linhas de água. Se por um lado as serras marcam a paisagem, também a erosão a marcou, com as correntes do rio Ferreira e do rio Sousa a esculpir vales entre os quartzitos [1, 2, 6, 7].

O homem, que usufruía do relevo natural desta região para se instalar e praticar agricultura, também explorou desde cedo os recursos mineiros do local. A exploração do ouro é evidenciada através de sistemas de poços e galerias que datam desde a presença romana na região, há cerca de vinte séculos [8]. Além das mineralizações auríferas, ocorreu também a exploração de prata, zinco, chumbo, antimónio, estanho e tungsténio [7]. A partir de 1865, ocorre também a exploração de lousas ou ardósias, rochas que apresentam grande versatilidade de aplicação, pelo que ainda nos dias de hoje se pode verificar a existência de algumas empresas em plena laboração – com destaque para a “Pedreira da Milhária” da Empresa das Lousas de Valongo, que é a maior e mais antiga exploração a céu aberto de que há registo em Portugal [8, 9]. As Minas de São Pedro da Cova deram início à exploração de carvão nos finais do século XVIII e encerraram em 1972, sendo que, no seu período de maior produção, durante a 1^a e a 2^a Guerra Mundial, constituíam um importante foco para a economia local [1, 2, 7, 8]. Para lá do património geológico, geomorfológico e mineral, o PSeP apresenta também um rico património paleontológico, com um vasto espólio de fósseis. Muitos desses fósseis datam de uma altura em que o ambiente e relevo da região eram muito diferentes dos atuais. Marcas de ondulação evidenciam a existência dos mares Paleozoicos, enquanto certas espécies registadas nas formações litológicas da região são indicadoras de um clima mais quente e húmido. Estes fósseis são de extrema importância a nível de caracterização e entendimento da história da evolução da Terra, onde, de toda a diversidade presente na região, se destacam as trilobites [1, 2, 7].

O Património Arqueológico está intimamente ligado ao património geológico, geomorfológico e mineralógico, uma vez que desde cedo as condições naturais despertaram o interesse sobre esta região. O declive acentuado oferecia de modo orgânico uma vantagem estratégica, permitindo uma melhor defesa do território. Deste modo, encontramos vestígios da presença do Homem, que remonta à Pré-História, como os castros (povoações) ou as mamoas (estruturas arquitetónicas funerárias). As estruturas de mineração encontradas no território são a prova mais significativa da ocupação pelos romanos. Os 60 km² de galerias, poços e cavidades decorrentes da exploração do ouro da época de ocupação romana do Noroeste da Península Ibérica classificam o Parque das Serras do Porto como o maior conjunto de mineração de ouro romana subterrânea do mundo. Um dos grandes destaques destes trabalhos mineiros é o Fojo das Pombas. No que diz respeito à época após a queda do Império Romano e à reconquista, destacam-se os encastelamentos, construções com foco na defesa territorial, entre eles o Castelo de Aguiar de Sousa, considerado um ponto estratégico-

defensivo, e que possui a base de uma torre integrada na Rota do Românico [1, 2, 10, 11, 12].

É importante ainda referir o património construído, uma vez que dota o território de riqueza arquitectónica, estimulando a peregrinação e socialização. O património imaterial é muitas vezes indissociável do restante património presente no Parque das Serras do Porto. Muitas lendas, a maior parte das vezes transmitidas por via oral, são, por definição, agregações de elementos reais e fantasiosos, apresentando-se como uma importante passagem de cultura de geração em geração. No caso da lenda da Senhora do Salto, esta trata-se da interpretação fantasiosa das “marmitas de gigante”, que são na realidade cavidades causadas pela erosão, visíveis no leito do rio Sousa, atribuindo-as às pegadas de um cavalo [13].

A Paisagem Protegida Regional Parque das Serras do Porto alberga um conjunto diverso de espécies de flora e fauna, cuja preservação e a dos respetivos habitats, é de imensa importância. Ao nível da conservação é possível observar várias espécies com elevado interesse ecológico, seja por serem endémicas, raras ou ameaçadas. Muitas destas espécies encontram-se protegidas ao abrigo da Rede Natura 2000 (RN2000).

1.1. Paisagem Protegida Regional

O Parque das Serras do Porto está integrado na Rede Nacional de Áreas Protegidas (RNAP), tendo sido classificado como Paisagem Protegida Regional a 15 de março de 2017 (data da publicação em Diário da República), “*pelo extenso e diversificado conjunto de valores de ordem natural e cultural que a caracteriza, pelos serviços ecossistémicos que assegura e pela proximidade face a núcleos urbanos, vias de comunicação e circuitos turísticos*” [3, 14]. Para que esta área tenha sido classificada como Paisagem Protegida Regional, cumpriu alguns pressupostos, elencados na tabela 1 [1].

Tabela 1: Pressupostos da classificação do PSeP como Paisagem Protegida Regional [1].

Pressupostos da Classificação
Paisagem diversa com interligação entre o natural e a intervenção humana
Presença de património geológico relevante em variadas áreas
Presença de habitats que constam na Diretiva Habitats
Presença de fauna cujas espécies estão incluídas na Diretiva Habitats
Património botânico, rico e diverso com espécies elencadas na Diretiva Habitats
Presença de património cultural de especial relevância
Caráter pioneiro
Usufruto da área por um número significativo de pessoas

Segundo o Decreto-Lei n.º 142/2008, de 24 de julho, que estabelece o Regime Jurídico da Conservação da Natureza e da Biodiversidade (RJCNB), uma área protegida – ou seja, uma área que pertence à Rede Nacional de Áreas Protegidas – é aquela que apresenta valor ecológico, científico ou social, pela sua raridade, e que exige medidas específicas de conservação, proteção e gestão que promovam e valorizem o património e os recursos naturais [15]. Designam-se como “protegidas”, pois a sua classificação como tal pretende conferir a essas áreas uma proteção, ao abrigo legal, que seja adequada à conservação da biodiversidade, à valorização da paisagem e à manutenção dos serviços dos ecossistemas. Existem 5 classificações possíveis para as Áreas Protegidas, elencadas na figura 4. Todas elas podem ser de âmbito nacional, regional ou local – consoante os objetivos da sua classificação e consoante quem irá realizar a sua gestão – excetuando o Parque Nacional [15]. O território do Parque das Serras do Porto foi classificado como “paisagem protegida”, pois trata-se de uma área que, tal

como previsto pela legislação, é “*resultante da interação harmoniosa do ser humano e da natureza*” sendo que apresenta elevado “*valor estético, ecológico ou cultural*” [15].



Figura 4: As 5 classificações possíveis para as áreas protegidas, com identificação a negrito daquela na qual o Parque das Serras do Porto se enquadra. (Referência: [15]).

Não obstante o Instituto de Conservação da Natureza e das Florestas (ICNF) tenha deferido o pedido de integração na RNAP, a Paisagem Protegida do Parque das Serras é uma área protegida de âmbito regional, procurando colmatar algumas dificuldades e fragilidades que surgem da sua multidisciplinaridade. A sua gestão é da responsabilidade dos municípios que a criaram (Gondomar, Paredes e Valongo), através da Associação de Municípios Parque das Serras do Porto [15]. Assim, foram estabelecidos um Regulamento de Gestão e um Plano de Gestão, que pretendem dar orientações e guiar o trabalho desenvolvido no quotidiano do Parque das Serras do Porto. O Plano de Gestão teve por base a compilação do trabalho e dados de estudos prévios. Estes envolveram a pesquisa e recolha de informação sobre a mineração, a ocupação do solo e evolução da floresta, defesa da floresta contra incêndios, o património natural, o património cultural e a própria história do Parque das Serras do Porto [8, 10, 11, 16, 17, 18, 19, 20]. Estes estudos e todo o trabalho subsequente, incluindo um amplo processo participativo, definiram 3 objetivos para o Plano de Gestão: a definição de ações que protejam e promovam as características e valores do PSeP; a garantia de que o modelo de gestão é sustentável, tendo em conta os recursos disponíveis e o seu retorno ambiental, social e económico; e promover a participação dos proprietários e stakeholders no que diz respeito às decisões partilhadas relativas à

paisagem protegida [17]. Além dos objetivos, foram também propostos quatro princípios orientadores para a gestão sustentável e adequada do Parque das Serras do Porto: a gestão é da competência da Associação de Municípios Parque das Serras do Porto; a sua gestão segue os pressupostos do Plano Setorial da Rede Natura 2000 e dos Planos Diretores Municipais (PDM); a gestão do PSeP é um processo adaptativo e continuado, com base na monitorização; e a sua gestão tem como instrumento o Regulamento de Gestão e o Plano de Gestão [18]. Com base na informação recolhida o Plano de Gestão define e identifica Áreas Estratégicas para Gestão (AEG), que por sua vez se dividem em Áreas de Valorização da Biodiversidade (AVB) e em Espaços Florestais Estratégicos (EFE) [17]. A classificação como Paisagem Protegida leva à definição de alguns objetivos específicos, que pautam a gestão do Parque das Serras do Porto, tais como: realizar o seu ordenamento e gestão de forma harmoniosa com a Natureza, requalificar os valores paisagísticos de forma sustentável, promover a conservação da biodiversidade (quer seja de habitats naturais e seminaturais, fauna ou flora) e compatibilizar a sua presença com a atividade antrópica, promover a valorização e conservação do património geológico e do património cultural, requalificar estruturas tradicionais e rurais, promover a monitorização e investigação científica à volta do património cultural e natural, realizar projetos de educação e sensibilização ambiental e de valorização do património histórico-cultural e regulamentar atividades de lazer e desportivas, promovendo o turismo de natureza [1].

A Paisagem Protegida Regional Parque das Serras do Porto está definida como um refúgio da biodiversidade capaz de providenciar à comunidade serviços importantes do ecossistema [3]. Além disso, o PSeP é habitat de muitas espécies de ocorrência única ou limitada em Portugal continental [3]. Por outro lado, o seu cariz periurbano confere-lhe uma singularidade que tem dinamizado os esforços de conservação e valorização do território e dos seus recursos [2].

O Parque das Serras do Porto, além de ser uma Paisagem Protegida Regional, tem cerca de 2 550 hectares integrados na Rede Natura 2000, o que se traduz numa percentagem do território total da Paisagem Protegida Regional de 42 %. [17]. A RN2000 é uma rede ecológica ao nível da União Europeia (UE) que resulta da Diretiva Aves e da Diretiva Habitats e que tem como objetivo contribuir para a conservação de várias espécies e de vários habitats que estejam ameaçados nos seus Estados-Membros, e, consequentemente, reduzir a perda de biodiversidade verificada a nível europeu [1, 17, 21, 22]. Inicialmente foi definido como “Sítio de Importância Comunitária” (SIC) pois, segundo o Decreto-Lei nº 96/1999, de 24 de abril, este é um local que

contribui para “manter ou restabelecer um tipo de habitat natural (...) num estado de conservação favorável, e possa também contribuir de forma significativa para a coerência da Rede Natura 2000 ou para, de forma significativa, manter a diversidade biológica na ou nas referidas regiões biogeográficas” [22]. Entretanto, passou a “Zona Especial de Conservação” (ZEC), mantendo o propósito de que sejam “aplicadas as medidas necessárias para a manutenção ou o restabelecimento do estado de conservação favorável dos habitats naturais ou das populações das espécies para as quais o sítio é designado” [22]. Na figura 5 salienta-se a parcela do território do PSeP que pertence à Rede Natura 2000.

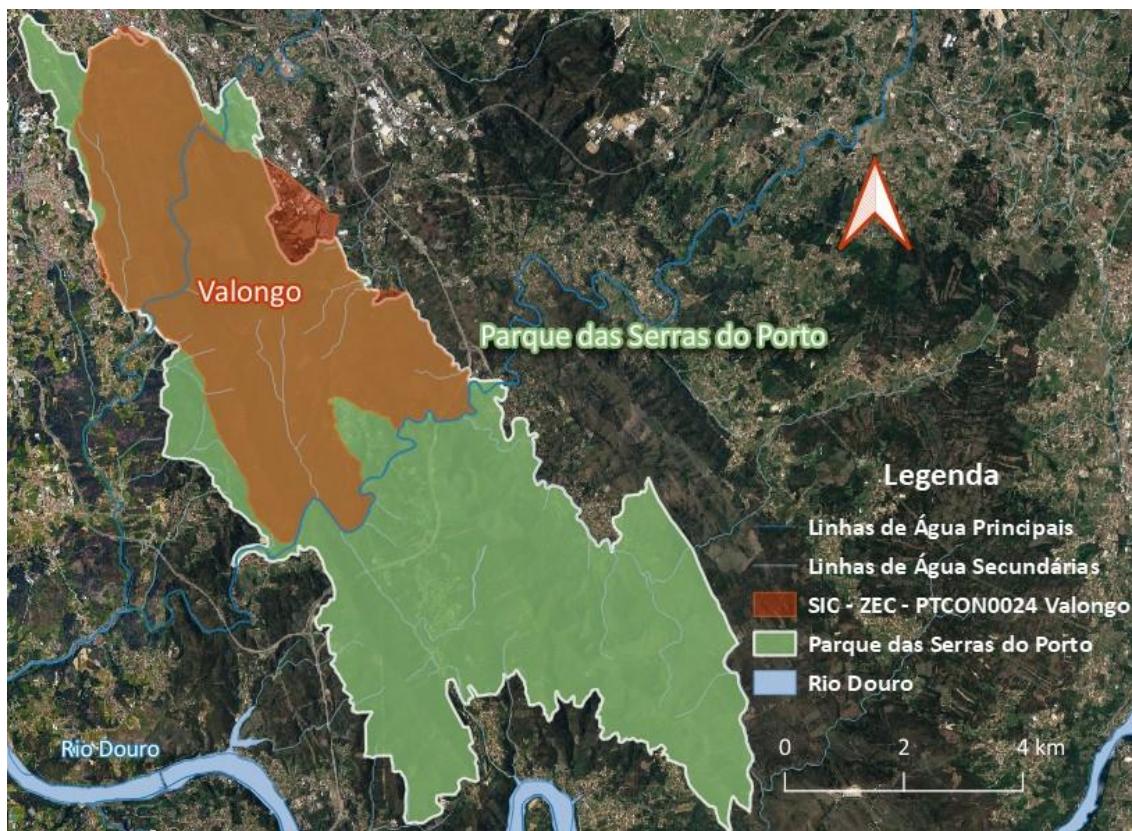


Figura 5: A ZEC e o Parque das Serras do Porto. (Referência: ICNF https://geocatalogo.icnf.pt/catalogo_tema1.html consultado a 13 de dezembro de 2023).

1.2. Património Biológico do Parque das Serras do Porto

O Parque das Serras do Porto apresenta uma enorme diversidade de espécies que, quer pelo seu estatuto de conservação ou por serem endémicas e raras na região, importa preservar e conservar. Muitas destas espécies estão listadas na Diretiva Habitats, Diretiva 92/43/CEE de 21 de maio 1992 que se debruça sobre a conservação dos habitats naturais, da fauna e da flora selvagens. A sua transposição para o regime jurídico nacional foi efetuada pelo Decreto-Lei n.º 140/99, de 24 de abril [22].

A Diretiva Habitats obriga a que todos os Estados-Membros, incluindo Portugal, estabeleçam um regime de proteção para certas espécies, listadas nessa Diretiva, quer estejam dentro ou fora da Rede Natura 2000. O seu objetivo máximo é “*contribuir para a biodiversidade*”, à escala europeia, através da “*conservação de habitats naturais e de flora e fauna selvagens*”, existentes no território dos 27 Estados-Membros da UE [23, 24]. Para isso, foram definidas uma série de medidas para manter ou restaurar habitats, flora e fauna, incluindo a criação da Rede Natura 2000. Para além de uma listagem de quais habitats e espécies constantes no anexo se encontram presentes nos territórios dos Estados-Membros, ocorreu também a criação de Sítios de Importância Comunitária. Cada Estado-Membro tem desenvolvido medidas de conservação e planos de gestão específicos para esses sítios, evitando a degradação dos habitats, bem como a monitorização e vigilância do estado de conservação desses habitats e espécies [23].

Na tabela 2 estão listados os habitats cuja presença se regista no território do Parque das Serras do Porto e que estão incluídos na Diretiva Habitats, sendo que a negrito se encontram os definidos como prioritários [1, 22, 23, 24, 25]. Destacam-se as minas, as linhas de água e as galerias ripícolas, os bosques, matos e matagais e as charnecas secas e charnecas húmidas.

Tabela 2: Habitats do Parque das Serras do Porto, com destaque a negrito para os considerados prioritários [1, 22, 23].

Habitats		
3 – Habitats de água doce	31 – Águas paradas	3130 – Águas estagnadas, oligotróficas a mesotróficas, com vegetação da <i>Littorelletea uniflora</i> e/ou da <i>Isoëto-Nanojuncetea</i>
	32 – Águas correntes — troços de cursos de água com dinâmica natural e seminatural (leitos pequenos, médios e grandes), em que a qualidade da água não sofre mudanças significativas	3260 – Cursos de água dos pisos basal a montano com vegetação da <i>Ranunculion fluitantis</i> e da <i>Callitricho-Batrachion</i>
4 – Charnecas e matos das zonas temperadas		4020 – Charnecas húmidas atlânticas temperadas de <i>Erica ciliaris</i> e <i>Erica tetralix</i> 4030 – Charnecas secas europeias
5 – Matos esclerófilos	52 – Matagais arborescentes mediterrânicos	5230 – Matagais arborescentes de <i>Laurus nobilis</i>
6 – Formações herbáceas naturais e seminaturais	64 – Pradarias húmidas seminaturais de ervas altas	6410 – Pradarias com <i>Molinia</i> em solos calcários, turfosos e argilo-limosos (<i>Molinion caeruleae</i>) 6430 – Comunidades de ervas altas higrófilas das orlas basais e dos pisos montano a alpino
7 – Turfeiras altas, turfeiras baixas e pântanos	71 – Turfeiras ácidas de <i>Sphagnum</i>	7150 – Depressões em substratos turfosos da <i>Rhynchosporion</i>
8 – Habitats rochosos e grutas	82 – Vertentes rochosas com vegetação casmofítica	8220 – Vertentes rochosas silicicas com vegetação casmofítica 8230 – Rochas silicicas com vegetação pioneira da <i>Sedo-Scleranthion</i> ou da <i>Sedo albiveronicion dillenii</i>
	83 – Outros habitats rochosos	8310 – Grutas não exploradas pelo turismo
9 – Florestas	91 – Florestas da Europa temperada	91E0 – Florestas aluviais de <i>Alnus glutinosa</i> e <i>Fraxinus excelsior</i> (<i>Alno-Padion</i>, <i>Alnion incanae</i>, <i>Salicion albae</i>)
	92 – Florestas mediterrânicas caducifólias	9230 – Carvalhais galaico-portugueses de <i>Quercus robur</i> e <i>Quercus pyrenaica</i>

Apesar do eucalipto dominar toda a região, sendo o maior propulsor da economia local (monocultura extensiva), existem inúmeras outras espécies, tornando a biodiversidade florística do espaço uma das maiores riquezas naturais do Parque das Serras do Porto [1]. De especial interesse para a conservação e preservação da biodiversidade, existem várias espécies, com a distribuição indicada na figura 6. Destaca-se o feto-filme (*Vandenboschia speciosa*), uma planta de pequenas dimensões que surge sob a sombra e humidade de antigos fojos romanos, com duas populações localizadas na serra de Santa Justa, parte integrante do Parque das Serras do Porto, e ainda em Sintra [1, 26]. Já uma planta com dimensões superiores e maior robustez, o feto-de-cabelinho (*Culcita macrocarpa*), surge uma vez em Portugal continental, na serra de Pias. É também um dos dois únicos locais na Europa continental onde se verifica a presença do musgo-do-mato (*Palhinhaea cernua* (*Lycopodiella cernua*, na figura 6)). Podem-se encontrar ainda outros endemismos, tais como feto-macho-dos-guanches (*Dryopteris guanchica*), famanco-dos-brejos (*Agrostis juressi*, (*Linkagrostis juressi*, na figura 6)) e martelinhos (*Narcissus cyclamineus*) [3]. O feto-macho-dos-guanches apenas é conhecido em duas serras do Parque das Serras do Porto, nas serras de Santa Justa e de Pias, e ainda nas serras de Arga e Sintra. *Agrostis juressi* é endémica da Península Ibérica e norte de Marrocos. E por fim, a espécie comumente conhecida por “martelinho”, representada na figura 7, é considerada rara no território, pois só se conhece a sua ocorrência na margem direita do rio Ferreira [1]. Nos afloramentos rochosos característicos da Senhora do Salto e da Torre do Castelo de Aguiar de Sousa, surgem ainda espécies de ocorrência pontual: feto-dos-carvalhos (*Davallia canariensis*) e silene-de-mariz (*Silene marizii*), endémica do Noroeste Ibérico. Quanto a flora invasora, a AMPSeP conduz esforços no controlo de acárias (*Acacia dealbata* e *Acacia melanoxylon*), erva-das-pampas (*Cortaderia selloana*), háquea-picante (*Hakea decurrens*) e tintureira (*Phytolacca americana*), entre outras.

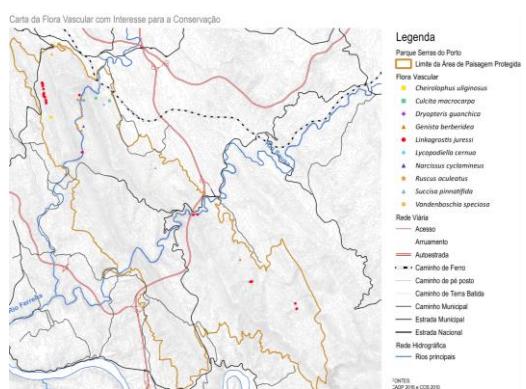


Figura 6: Distribuição de espécies com interesse para a conservação no PSeP. (Referência: https://serrasdporto.pt/wp-content/uploads/2022/09/PSEP_Revisão_Estudos%20Previos_R6b.pdf consultado a 19 de junho de 2024).



Figura 7: Martelinho (*Narcissus cyclamineus*). (Referência: <https://flora-on.pt/#hlYcU> consultado a 1 de fevereiro de 2024).

A rede hidrográfica que permeia o parque também lhe confere particularidades únicas que enriquecem a sua flora. Nas margens do rio Ferreira e Sousa, bem como no rio Simão, encontramos ecossistemas ripícolas, um ecossistema de transição que é definido como habitat prioritário pela Rede Natura 2000, tal como podemos verificar pela identificação a negrito das florestas aluviais da tabela 2. Nestas zonas ao longo das linhas de água podemos encontrar como destaque na paisagem o amieiro (*Alnus glutinosa*) e o freixo (*Fraxinus angustifolia*) (tabela 2), e o salgueiro-negro (*Salix atrocinerea*) [1, 26]. No rio Sousa, na zona da Senhora do Salto, é importante mencionar o loureiro (*Laurus nobilis*), figura 8, por ser uma espécie relíquia. Destacam-se ainda a branca-ursina (*Heracleum sphondylium*), o codesso (*Adenocarpus lainzii*), a embude (*Oenanthe crocata*), a gilbardeira (*Ruscus aculeatus*), a hera (*Hedera hibernica*), o hipericão-ondulado (*Hypericum undulatum*), a hortelã-crespa (*Mentha suaveolens*), o lúpulo (*Humulus lupulus*), o trevo-comum (*Trifolium pratense*) e a urtiga (*Urtica dioica*), entre muitas outras espécies [1].



Figura 8: Loureiro (*Laurus nobilis*). (Referência: https://flora-on.pt/#/h_bub consultado a 1 de fevereiro de 2024).

Subindo o declive para as encostas das serras, a queiró (*Calluna vulgaris*) domina os matos, muitas vezes juntamente com a carqueja (*Pterospartum tridentatum*) e o tojo (*Ulex europaeus*). Estes matos – charnecas secas – são grandes extensões sem cobertura ou cobertura esparsa por parte de árvores, onde se destacam os endemismos escabiosa-dos-montes (*Sucissa pinnatifida*) e ranúnculo-folha-de-bupleuro (*Ranunculus bupleiroides*) pela sua importância em termos de conservação. A escabiosa-dos-montes tem apenas presença confirmada nas serras de Santa Justa e de Pias. Quanto às plantas com valor medicinal e aromático, destaca-se os milhares de indivíduos de rosmaninho (*Lavandula stoechas*) na zona das Banjas. Em matagais podemos ainda encontrar o medronheiro (*Arbutus unedo*) [1].

Existem ainda espécies como o sobreiro (*Quercus suber*) e o azevinho (*Ilex aquifolium*), representados na figura 9 e 10, presentes em matagais, que estão sobre legislação específica. Além dessas, inúmeras espécies autóctones têm ainda um papel importante a nível da conservação da biodiversidade, como o carriço-das-turfeiras (*Carex durieui*), as orvalhinhos (*Drosera intermedia* e *Drosera rotundifolia*), o pinheiro-baboso (*Drosophyllum lusitanicum*), o arranha-lobos (*Genista berberidea*), a pinguicula (*Pinguicula lusitanica* (figura 11)) e a saxífraga-atlântica (*Saxifraga lepismigera*) [1, 26]. O pinheiro-baboso, figura 12, é uma planta insetívora, Vulnerável, endémica da Península Ibérica e do norte de Marrocos e presente no PSeP [3].



Figura 9: Sobreiro (*Quercus suber*). (Referência: <https://flora-on.pt/#/h4jRq> consultado a 1 de fevereiro de 2024).



Figura 10: Azevinho (*Ilex aquifolium*). (Referência: <https://flora-on.pt/#/hCBG5> consultado a 1 de fevereiro de 2024).



Figura 11: Pinguicula (*Pinguicula lusitanica*). (Referência: <https://flora-on.pt/#/hFvc> consultado a 1 de fevereiro de 2024).



Figura 12: Pinheiro-baboso (*Drosophyllum lusitanicum*). (Referência: <https://flora-on.pt/#/htcJk> consultado a 1 de fevereiro de 2024).

Relativamente à fauna, esta beneficia dos diferentes ecossistemas e da riqueza e diversidade de habitats que o Parque das Serras do Porto alberga, sendo possível encontrar-se espécies endémicas e com valor a nível da conservação e preservação.

Quanto aos invertebrados, eles existem em grande número, sendo que já se conhecem mais de 1000 espécies no PSeP. Por exemplo, os polinizadores podem ser encontrados em campos agrícolas, mas também nos matagais, nas charnecas secas e nas charnecas húmidas. Já algumas das espécies de invertebrados mais importantes do Parque das Serras do Porto, as libélulas, encontram-se nas margens dos rios. Sendo impossível elencar todas as espécies, o destaque vai para as libélulas existentes no vale de Couce, onde existem mais de 20 espécies diferentes deste invertebrado. Este *hot spot* de biodiversidade inclui espécies ao abrigo da Diretiva Habitats, tais como macrómia (*Macromia splendens*), ilustrada na figura 13, libélula-de-Graslin (*Gomphus graslinii*) e libélula-esmeralda (*Oxygastra curtisii*). O famoso pirilampo (*Luciola lusitanica*) e a vaca-loura (*Lucanus cervus*) podem-se encontrar nos bosques. Também é possível encontrar o louva-a-Deus (*Mantis religiosa*) no Parque das Serras do Porto, sendo conhecido por grande parte da população que usufrui do Parque. Para além das inúmeras espécies protegidas e com interesse para a conservação, também é possível encontrar no Parque das Serras do Porto espécies exóticas e potencialmente invasoras. O lagostim-vermelho-do-Louisiana (*Procambarus clarkii*), figura 14, também já registado nas linhas de água do PSeP, é uma praga com impacto negativo nas comunidades de vertebrados aquáticos [1].



Figura 13: Macrómia (*Macromia splendens*). (Referência: <https://www.flickr.com/photos/23985726@N05/4804614530> consultado a 2 de fevereiro de 2024).



Figura 14: Lagostim-vermelho-do-Louisiana (*Procambarus clarkii*). (Referência: <https://www.biodiversity4all.org/taxa/51221-Procambarus-clarkii> consultado a 2 de fevereiro de 2024). © YuChing TAM

No que diz respeito às aves presentes no Parque das Serras do Porto pode-se evidenciar as aves de rapina, como o protegido pela Diretiva Aves falcão-peregrino (*Falco peregrinus*) e as diferentes espécies de pica-paus. O gaio (*Garrulus glandarius*), inconfundível pela sua beleza visível na figura 15, e a garça-real (*Ardea cinerea*), inconfundível pelo seu tamanho e postura ilustrados na figura 16, são duas das espécies

que mais despertam a curiosidade dos visitantes do Parque. Para além destas, a lista de espécies é interminável e inclui: as andorinhas, os chapins, os corvos, os cucos, os melros, as poupas, o tentilhão e muitas outras [1].



Figura 15: Gaio (*Garrulus glandarius*). (Referência: https://ebird.org/species/eurjay1?siteLanguage=pt_PT consultado a 2 de fevereiro de 2024).



Figura 16: Garça-real (*Ardea cinerea*). (Referência: <https://www.biodiversity4all.org/photos/334606277> consultado a 2 de fevereiro de 2024).

Quanto aos mamíferos, é possível encontrar o ouriço-cacheiro (*Erinaceus europaeus*), conhecido pelo seu comportamento defensivo, mas também a raposa (*Vulpes vulpes*), representada na figura 17, o javali (*Sus scrofa*), o coelho-bravo (*Oryctolagus cuniculus*) e até o esquilo-vermelho (*Sciurus vulgaris*). Nas minas é também possível encontrar morcegos, como o morcego-de-peluche (*Miniopterus schreibersii*) e o morcego-de-ferradura-grande (*Rhinolophus ferrumequinum*), que se encontram mencionados na Diretiva Habitats. Na figura 18 encontra-se representada a lontra (*Lutra lutra*) que pode ser avistada junto aos cursos de água, e oferece um contributo muito importante para a sustentabilidade do ecossistema: alimenta-se de lagostim-vermelho-do-Louisiana (*Procambarus clarkii*), espécie invasora [1]. Também se regista a presença de um mamífero invasor, o visão-americano (*Neovison vison*).



Fotografia de Abel Fernández Gutiérrez



©PAULO OLIVEIRA

Figura 17: Raposa (*Vulpes vulpes*). (Referência: <https://sparrou.net/pt/mamifero/zorro/> consultado a 2 de fevereiro de 2024).

Figura 18: Lontra (*Lutra lutra*). (Referência: <https://biodiversidade.com.pt/biogaleria/lontra-europeia/> consultado a 2 de fevereiro de 2024).

O Parque das Serras do Porto está ainda recheado de outras espécies de elevada importância a nível da conservação de herpetofauna, como a rã-de-focinho-pontiagudo (*Discoglossus galganoi*). A rã-ibérica (*Rana iberica*), endémica e listada na Diretiva Habitats, pode ser observada junto às galerias mineiras, enquanto a rã-verde (*Pelophylax perezi*) se encontra nos habitats associados a charcos e linhas de água. Destaca-se ainda nos anfíbios e répteis pelo seu endemismo ibérico o tritão-de-ventre-laranja (*Lissotriton boscai*), na figura 19, e ainda alguns sapos, nomeadamente, o sapo-comum (*Bufo bufo*) e o sapo-partindo-comum (*Alytes obstetricans*), bem como cobras e lagartos [1, 26].



Bruno H. Martins

Figura 19: Tritão-de-ventre-laranja (*Lissotriton boscai*). (Referência: <https://lifecharcos.ipn.pt/vertebrados.php?id=42> consultado a 2 de fevereiro de 2024).

Por último, ainda na herpetofauna, destaca-se a espécie constante no logótipo do Parque das Serras do Porto: a salamandra-lusitânica (figura 20) [1, 26]. *Chioglossa lusitanica* é uma espécie de anfíbio, endémica do Noroeste da Península Ibérica, da família *Salamandridae*, atualmente classificada como “Near Threatened” pela International Union for Conservation of Nature (IUCN). Representada na figura 20, a salamandra-lusitânica – também conhecida por quioglossa ou salamandra-dourada – ocupa habitats restritos, normalmente perto de linhas de água límpida e com alguma corrente. Uma vez que se reproduz nas antigas minas romanas de exploração de ouro, simboliza a ligação entre os valores naturais e os valores que advêm de atividades humanas, ilustrando a simbiose entre Homem e Natureza que permeia toda a área referente ao Parque das Serras do Porto. Por isso, foi a espécie eleita a figurar no logótipo do Parque das Serras do Porto, tal como podemos ver na figura 21 [2, 26]. A sua distribuição é principalmente condicionada pela precipitação, humidade, temperatura e declive [27]. Além de ser uma espécie notívaga, com maior atividade nos períodos noturnos, é também muito esquiva, o que dificulta a sua observação [28]. No entanto, este fator até pode ser positivo uma vez que, quando sente que está sob perigo, liberta a cauda – que pode atingir dois terços do seu comprimento total – para distrair os predadores e conseguir esquivar-se [1]. E, embora esta sua capacidade de autodefesa não condicione a sua capacidade reprodutiva (não sendo impeditiva da oogénese nas fêmeas), condiciona a regeneração da cauda [28]. Sendo esta uma espécie endémica, com distribuição e habitats restritos e englobada pela Diretiva Habitats, a sua conservação é de máxima importância [1].



Figura 20: Salamandra-lusitânica (*Chioglossa lusitanica*). (Referência: https://www.inaturalist.org/guide_taxa/421450 consultado a 19 de dezembro de 2023).



Figura 21: Logótipo do Parque das Serras do Porto. (Referência: <https://etcetaljornal.pt/j/2018/03/valongo-primeira-sessao-participativa-do-plano-de-gestao-do-parque-das-serras-do-porto-registou-elevada-adesao/> consultado a 19 de dezembro de 2023).

1.3. Projetos e iniciativas do Parque das Serras do Porto

Reconhecida a riqueza florística e faunística do PSeP e de modo a cumprir os objetivos a que a Associação de Municípios Parque das Serras do Porto se propôs (conservação, preservação, proteção e promoção deste território) têm sido desenvolvidas diversas iniciativas e projetos. Quer seja projetos de caráter educacional, técnico ou até de promoção do envolvimento dos municíipes no Parque, todos os projetos pretendem contribuir para a ligação entre o ser humano e a Natureza verificada nestas serras [1, 2]. De seguida, elencam-se algumas iniciativas de promoção do PSeP que têm vindo a ser desenvolvidas desde a sua formação.

Em 2018, desenvolveu-se o projeto “Charnecas das Serras do Porto – conhecer, capacitar e conservar”, aumentando o conhecimento e a caracterização das áreas de charnecas, com ações que visaram o incremento da literacia ambiental, a identificação e controlo de espécies invasoras. Trata-se do primeiro projeto financiado no Parque cujo objetivo principal foi a conservação.

A 30 de junho de 2018, realizou-se a 1^a edição do “Encontros com o Parque”, dia em que se realizaram diversas ações desde sensibilização, controlo de espécies invasoras, atividades desportivas e artísticas, entre muitas outras. Este evento realiza-se anualmente, tendo tido em 2024 a sua 7^a edição.

Em 2019, o Programa Metro Quadrado da LIPOR alargou a sua área de ação, reconvertendo mais de 10 hectares repletos de espécies invasoras em floresta nativa, no território do Parque das Serras do Porto, desenvolvendo também ações de monitorização, sensibilização e formação.

O projeto de “Valorização e adaptação dos rios Ferreira e Sousa às alterações climáticas” foi desenvolvido em 2020, contribuindo para o aumento da literacia ambiental, a valorização do património natural, o controlo de invasoras e aplicação de soluções de engenharia natural para recuperação destes ecossistemas ribeirinhos.

Em 2021, iniciou-se um projeto de “Gestão ativa de áreas ocupadas com espécies invasoras”, que pretendeu controlar e monitorizar a propagação de espécies invasoras e replantar espécies autóctones.

A Rede de Percursos Pedestres do Parque das Serras do Porto viu a implementação dos seus cerca de 250 km acumulados ser concluída em 2021, sendo um importante contributo para a comunidade poder usufruir do território.

Além de todos estes projetos e iniciativas, a Associação de Municípios Parque das Serras do Porto desenvolve muitas outras ações. Muitas vezes através da sensibilização e divulgação, um dos objetivos é sempre promover a literacia ambiental junto das mais variadas franjas da comunidade. Seja através da ligação com as escolas, nas redes sociais ou através da colocação de painéis informativos para os visitantes, procura-se fomentar o dever cívico de proteção da Natureza em todos aqueles que usufruem do Parque, educando sobre a importância destas temáticas. A oferta de espaços de lazer, cultura e desporto continua a crescer, motivando os municíipes e os visitantes ao convívio com a Natureza. Na conservação, promovendo a requalificação ambiental e a recuperação de ecossistemas, todas as ações são realizadas de forma que se possa gerir este espaço protegido da melhor forma possível, com o contributo de todos e estimulando a cidadania ativa.

1.3.1. Projeto LIFE Serras do Porto

O mais recente Projeto com o envolvimento da Associação de Municípios Parque das Serras do Porto é o Projeto “LIFE Serras do Porto” (figura 22). Trata-se de um projeto cofinanciado pelo Programa LIFE da União Europeia e com a duração de 5 anos, que teve início a 1 de setembro de 2022 e com término a 31 de agosto de 2027 [29]. O principal objetivo deste projeto é adaptar as Serras do Porto às alterações climáticas, tornando este território mais resiliente. Para isso, trabalha a grande temática da floresta e prevê intervenções que causem um elevado impacto positivo na paisagem e nos ecossistemas, para além de ações de monitorização, divulgação, sensibilização, aumento de literacia ambiental e envolvimento cívico [29].



Figura 22: Logótipo do projeto LIFE Serras do Porto. (Logótipo fornecido pela AMPSeP).

Para cumprir o objetivo máximo de adaptação do Parque das Serras do Porto às alterações climáticas, foram definidos 7 objetivos, que estão listados no *site* do projeto [29]. Esses objetivos são, de forma sucinta: aumentar a resiliência da área protegida aos efeitos das ações climáticas, diminuir a existência e frequência de espécies invasoras, aumentar a diversidade e, consequentemente, a resiliência da floresta, recuperar e requalificar ecossistemas de margens de água através de *Nature-based Solutions*, promovendo a retenção de água, promover práticas agrícolas sustentáveis, envolver e dinamizarativamente a comunidade, motivar e promover a adoção de soluções semelhantes noutras regiões [29]. Assegurando o adequado cumprimento dos objetivos do projeto, foram definidas algumas tarefas chave, listadas no *site* do projeto [29] e que estão enumerados na tabela 3.

Tabela 3: As principais tarefas chave do Projeto LIFE Serras do Porto [29].

Componentes do programa de trabalhos
Controlo de espécies invasoras e plantação de 160 mil espécies autóctones em 423 hectares da área florestal com contínua manutenção e monitorização
Utilização de <i>Nature-Based Solutions</i> e bioengenharia para melhorar as margens de linhas de água e aumentar a retenção de água no solo
Demonstração de adaptação em 12 hectares de área agrícola, instalação de um apiário pedagógico e gestão de matos
Constituição de uma equipa operacional para silvicultura
Dinamização de atividade dirigidas à população em geral
Produção de materiais pedagógicos, educacionais e de disseminação
Promoção da cidadania ativa através de voluntariado

Na figura 23 podemos visualizar o mapa do território abrangido pela Associação de Municípios Parque das Serras do Porto com a indicação das zonas que fazem parte e que estão integradas no Projeto LIFE Serras do Porto.

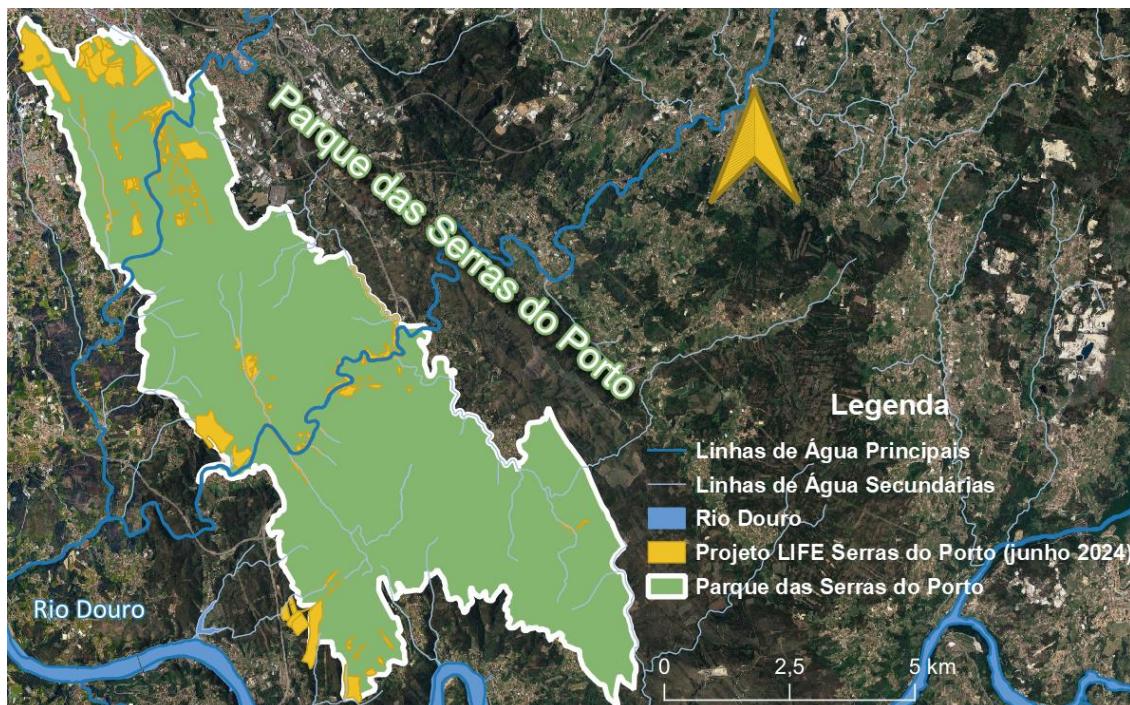


Figura 23: Áreas do Projeto LIFE Serras do Porto em junho de 2024. (Referências: ICNF https://geocatalogo.icnf.pt/catalogo_tema1.html consultado a 14 de dezembro de 2023; Base de Dados da Associação de Municípios do Parque das Serras do Porto).

2. Serviços, conservação e restauração de ecossistemas

2.1. Serviços de ecossistemas

Desde o início deste século que se tem assistido a uma mudança de mentalidade no que diz respeito à conservação de ecossistemas e à gestão sustentável dos mesmos. Se antes a conservação da Natureza era quase como algo acessório, agora é mesmo considerado essencial para o bem-estar humano [30].

A crescente preocupação sobre a ecologia e o ambiente é bem visível atualmente quando verificamos a inclusão de alguns dos seus vários temas na Agenda 2030 de Desenvolvimento Sustentável. A resolução da Organização das Nações Unidas (ONU) da Agenda 2030 de Desenvolvimento Sustentável entrou em vigor a 1 de janeiro de 2016 [31]. Essa agenda continha 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) ou *Sustainable Development Goals*, que foram aprovados por unanimidade pelos 193 Estados-Membros da Organização das Nações Unidas. Estes Objetivos envolvem 3 dimensões do desenvolvimento sustentável: a social, a económica e a ambiental. Estruturam-se ainda ao redor de 5 princípios: as pessoas, a prosperidade, a paz, as parcerias e o planeta [32]. O princípio do planeta diz que devemos “*proteger os recursos naturais e o clima do nosso planeta para as gerações futuras*”, estando bem patente o desejo de combater as alterações climáticas e implementar medidas de conservação [32]. Os ODS 11, 12, 13, 14 e 15 enquadram-se neste princípio, com temas como as cidades e comunidades sustentáveis, a produção e consumo sustentáveis, a ação climática e a proteção da vida marinha e terrestre [33]. Adicionalmente, estamos presentemente na Década da Restauração de Ecossistemas, que dura desde 2021 a 2030 (figura 24).



Figura 24: Década da Restauração de Ecossistemas da ONU. (Referência: <https://theconservationfoundation.org/conservation-in-the-un-decade-on-ecosystem-restoration/> consultado a 17 de janeiro de 2024).

Desta forma, conseguimos entender a valorização crescente ao longo do tempo no que respeita à Natureza e à importância da sua conservação, uma vez que todos os Estados-Membros da Organização das Nações Unidas têm a proteção da Natureza definida como um objetivo e metas a cumprir para atingir esse fim. Essa proteção é essencial, uma vez que todas as populações dependem dos ecossistemas e dos serviços que eles fornecem [34].

Proteger algo é mais fácil de entender quando reconhecemos valor naquilo que queremos proteger. No que toca à valorização dos ecossistemas, o caminho não foi fácil, mas a Humanidade já reconhece nos ecossistemas naturais o seu valor: quer seja pela biodiversidade, quer por outros serviços que oferece e disponibiliza. É ainda na década de 80 que surge o termo de serviços de ecossistemas e a sua ligação e contributo para o bem-estar humano [35]. Essa percepção que o ser humano está altamente dependente dos ecossistemas e da Natureza leva à maior compreensão da necessidade da sua conservação [35]. Um dos grandes impulsionadores para esta evolução e progresso, foi reconhecer nos serviços de ecossistemas o seu valor para a Humanidade. Ao alocar a cada serviço um valor, é mais fácil compreender a ligação entre a Natureza e o bem-estar humano. Pois enquanto o valor de serviços de aprovisionamento, como a produção de madeira e fornecimento de alimento se torna óbvio, outros, como os ciclos de nutrientes e o fornecimento de oxigénio, não são tão evidentes. Ao assumir uma abordagem mais antropocêntrica, onde percebemos que a degradação dos ecossistemas significa uma perda para o ser humano, beneficiamos da vantagem de gerar mais interesse para a sua proteção e os esforços de conservação e preservação serão maiores.

O *Millennium Ecosystem Assessment* (MEA), um dos grandes impulsionadores deste tipo de abordagem, define os serviços de ecossistema tal como exemplificado na figura 25. Existem 4 grandes categorias: os serviços de aprovisionamento, os serviços de suporte, os serviços de regulação e os serviços culturais [34]. Os serviços de aprovisionamento (ou provisão) são aqueles que fornecem um bem material; entre eles elencam-se o serviço de fornecimento de comida, quer em habitat selvagem como em áreas agrícolas, o fornecimento de material combustível e para construção, o fornecimento de água e o fornecimento de recursos medicinais, incluindo material usado na indústria farmacêutica. Os serviços de suporte são aqueles que providenciam um habitat para as diferentes espécies e que garantem também a manutenção da diversidade genética, além de serem a base de todos os outros serviços. Os serviços reguladores são, por exemplo, a regulação da qualidade do ar, do clima local, o sequestro de carbono, a moderação de eventos extremos, a regulação da qualidade do

solo, o tratamento de resíduos, a manutenção da fertilidade do solo e a prevenção de erosão, o controlo biológico e a polinização. Os serviços culturais são aqueles que providenciam benefícios não materiais, tais como turismo, espaços de lazer, espaços recreativos e melhorias na saúde física e mental, experiências espirituais e inspiração para a cultura e variadas formas de expressão artística [36]. O Parque das Serras do Porto é uma área onde se pode encontrar todos estes serviços ecossistémicos. Essencialmente florestal, oferece um imenso contributo no que aos serviços reguladores diz respeito. Dotado de vários habitats diferentes, alguns prioritários, também fornece serviços de suporte. Até espécies exóticas contribuem para serviços de aprovisionamento, como o eucalipto (para produção de papel). A riqueza paisagística, bem como várias iniciativas promovidas pela Associação de Municípios Parque das Serras do Porto, tais como os percursos pedestres, incluem-se nos serviços culturais que podem ser usufruídos nesta área.

Serviços de Provisão são serviços ecossistémicos que descrevem os resultados materiais ou de energia advindos dos ecossistemas. Os serviços de provisão incluem alimentos, água e outros recursos.



Alimentos: os ecossistemas fornecem as condições para o cultivo de alimentos – em habitats selvagens e ecossistemas agrícolas manejados.



Materia Prima: os ecossistemas fornecem uma enorme diversidade de materiais para construção e combustíveis.



Água: os ecossistemas fornecem águas subterrâneas e de superfície.



Recursos medicinais: muitas plantas são utilizadas como remédios tradicionais e como insumos para a indústria farmacêutica.

Serviços de regulação são os serviços que os ecossistemas fornecem quando agem como reguladores, por exemplo: regulando a qualidade do ar e do solo ou agindo no controle de inundações e doenças.



Regulação local do clima e da qualidade do ar: árvores fornecem sombra e removem poluentes da atmosfera. Florestas influenciam a quantidade de chuva.



Sequestro e armazenamento de carbono: árvores e plantas crescem, removem o dióxido de carbono da atmosfera e efetivamente armazem esse carbono em seus tecidos.



Moderação de eventos extremos: ecossistemas e organismos vivos criam amortecimentos contra danos naturais como inundações, tempestades e deslizamentos de terra.



Tratamento de efluentes: micro-organismos no solo e em áreas úmidas decompõem resíduos humanos e animais.



Prevenção contra erosões e manutenção da fertilidade do solo: a erosão do solo é um fator chave no processo de degradação da terra e de desertificação.



Polinização: cerca de 87 das 115 plantações líderes globais de alimentos dependem da polinização animal, incluindo importantes plantações de cacau e café (Klein et al. 2007).



Controle biológico: os ecossistemas são importantes na regulação de pestes e vetores transmissores de doenças.

Habitats ou Serviços de Suporte sustentam quase todos os outros serviços. Os ecossistemas fornecem espaços para a vida de plantas e animais; eles também mantêm uma diversidade de tipos de plantas e animais.



Habitats para espécies: os habitats fornecem tudo que uma planta ou animal precisa para sobreviver. Espécies migratórias necessitam de habitat ao longo de suas rotas migratórias.



Manutenção da diversidade genética: a diversidade genética distingue diferentes espécies, fornecendo a base para cultivares bem adaptados e um patrimônio genético para o desenvolvimento comercial de plantações e gado.

Serviços culturais incluem os benefícios não-materiais que as pessoas obtêm a partir do contato com ecossistemas. Esses serviços incluem benefícios estéticos, espirituais e psicológicos.



Recreação e saúde física e mental: o papel das paisagens naturais e espaços verdes urbanos para manter a saúde física e mental é cada vez mais reconhecido.



Turismo: o turismo natural fornece benefícios econômicos consideráveis e é uma fonte de renda vital para muitos países.



Contemplação estética e inspiração para cultura, arte e design: a linguagem, o conhecimento e contemporaneidade do ambiente natural têm sido intimamente relacionados em toda a história da humanidade.



Experiência espiritual e sentido de pertencer a algum lugar: a natureza é um elemento comum nas principais religiões; paisagens naturais também formam a identidade local e o "sentido de pertencer".

Figura 25: Quadro explicativo sobre os serviços dos ecossistemas, retirado do TEEB. (Referência: [36]).

Na figura 26 está representada a ideia principal do *Millennium Ecosystem Assessment*: a condição e o bem-estar humano estão intimamente ligados à condição da Natureza. Sendo um dos objetivos máximos a integração desta visão em todas as decisões, quer decisões de gestão, políticas, económicas, públicas ou privadas, locais ou globais, este programa estabelece a ligação entre cada categoria de serviço e o bem-estar humano. O *Millennium Ecosystem Assessment*, consciente de que aliar a vertente económica aos serviços de ecossistema motiva os esforços de conservação, refere também o potencial para avaliação económica de cada serviço. [34].



Figura 26: Serviços de ecossistemas e a sua ligação ao bem-estar humano, bem como o potencial para avaliação económica. (Referência: [34]).

Apesar de se reconhecer a importância dos serviços de ecossistemas e dos vários benefícios de que a sociedade retira deles, a avaliação destes ainda não foi integrada nas decisões políticas. Um dos principais motivos da contrariedade da sua integração em modelos de gestão é a dificuldade de alocar um valor monetário a estes serviços e a falta de termos económicos para caracterizar a ligação entre Natureza e Humanidade [37]. Mais recentemente, têm-se realizado grandes avanços no que à avaliação económica dos serviços diz respeito. O estudo intitulado “*The Economics of Ecosystems and Biodiversity*”, TEEB [36], surge na sequência dos desenvolvimentos recentes nesta área, aplicando conceitos e termos ligados à economia para estabelecer o valor dos ecossistemas e dos seus serviços. Os termos “serviços de ecossistemas” e “capital

“natural” ajudam a perceber de que forma beneficiamos da Natureza e da sua proteção através de uma ligação à economia. Atribuindo um valor monetário aos serviços, bem como percebendo as perdas económicas que advêm da degradação de ecossistemas, estamos a demonstrar o seu valor e a importância de os conservar. Assim, facilitamos a proteção da natureza para todos os níveis de decisão e gestão, aproximando a ciência e a biodiversidade da política e da economia nacional e internacional [36]. O objetivo é que, no futuro, o valor do capital natural esteja integrado nas tomadas de decisão da gestão ambiental.

2.2. Conservação e restauração de ecossistemas

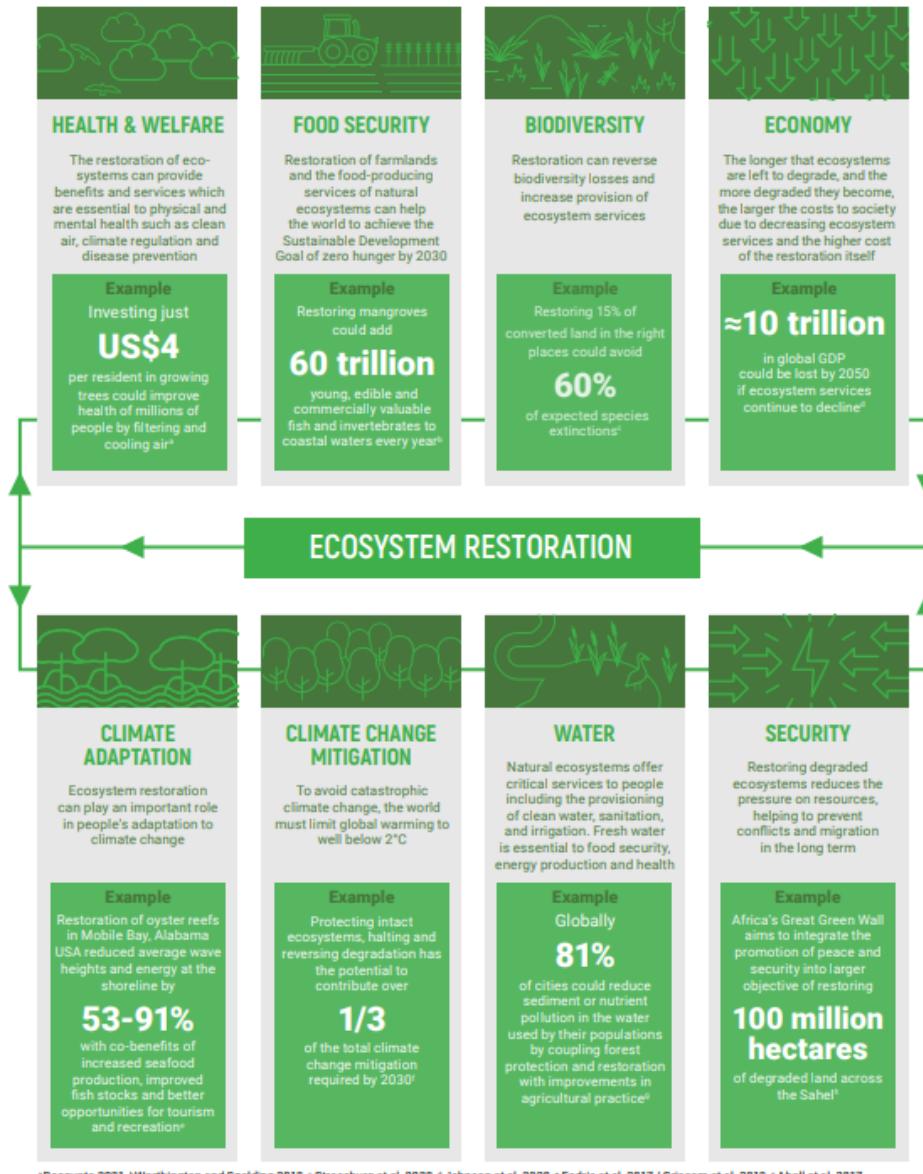
A manutenção do capital natural que o TEEB menciona é essencial para o bem-estar humano, uma vez que assegura o fornecimento de serviços por parte dos ecossistemas [36]. A literatura estabelece também que muitos ecossistemas se aproximam de, ou já ultrapassaram, um ponto sem retorno, em que os ecossistemas deixam de conseguir providenciar serviços [36]. Desta forma, o estabelecimento de um valor monetário acoplado ao serviço do ecossistema traz vantagens na proteção e conservação do ecossistema e do capital natural.

No entanto, a proteção e conservação destes serviços e desta biodiversidade é um dos maiores desafios da atualidade, especialmente tendo em conta o panorama marcado pelas alterações climáticas em que nos enquadramos. O fator humano levou à perda de habitats naturais (através da sua conversão em terras para agricultura e indústria intensivas) e, consequentemente, à perda dos serviços prestados bem como da biodiversidade [34, 38]. Apesar da perda de biodiversidade e extinções terem sempre existido, é o ritmo com que estas têm vindo a ocorrer que causa preocupação [39]. Esta redução de biodiversidade a um ritmo alarmante, decorrente das alterações climáticas e intervenções antropogénicas, afeta o bom e correto funcionamento dos ecossistemas [39]. O declínio da biodiversidade reduz a eficiência da captura de recursos essenciais, reduz a produtividade e afeta gravemente a estabilidade de um ecossistema [40]. Comprometendo estes fatores essenciais do funcionamento dos ecossistemas, a perda de biodiversidade compromete os serviços de ecossistemas e, por conseguinte, uma vez que são indissociáveis, o bem-estar humano [38, 39, 40]. Além da degradação ocorrida, muitas vezes severa devido à ação humana, o consumo dos serviços de ecossistemas é insustentável face ao crescimento populacional e à pressão das alterações climáticas [34]. Para manter os nossos hábitos atuais, a Humanidade está a utilizar anualmente o equivalente a 1.6 Terras, comprometendo as gerações futuras [41]. Assim, é necessário conciliar a proteção, que – apesar de crucial na conservação patrimonial natural – não será o suficiente como ação isolada para responder aos desafios atuais de conservação e assegurar os bens essenciais ao ser humano, à recuperação e restauração de ecossistemas. Essa combinação entre conservação e restauração é a ligação necessária para mudar as condições de degradação verificadas para melhor, de forma a podermos usufruir dos serviços do ecossistema sem comprometer o bem-estar humano no futuro [42].

Definida pela ONU como “*o processo de travar e reverter a degradação, resultando na melhoria dos serviços de ecossistemas e na recuperação de biodiversidade*” [41, 43, 44], a restauração ecológica pretende afirmar-se como uma ferramenta essencial para

a manutenção e gestão sustentável dos ecossistemas. Ou seja, sendo não só uma componente essencial da conservação, mas também contribuindo para melhorar a condição humana, aumentando a produtividade e benefícios socioeconómicos de um dado ecossistema [42, 45].

A ONU reconhece a importância da restauração face ao ritmo alarmante em que os ecossistemas se estão a degradar e à quase certa impossibilidade de cumprir os objetivos para a Agenda 2030 de Desenvolvimento Sustentável. Desta forma, espera que a Década de Restauração Ecológica seja a motivação necessária para a conservação, proteção e restauração dos ecossistemas. O seu objetivo é prevenir, impedir e reverter a degradação dos ecossistemas, que está a acontecer mais rápido do que os ecossistemas conseguem recuperar de forma natural [41], gerando benefícios (figura 27) para as comunidades nas quais estão inseridos [30]. Quanto à economia, a restauração ecológica é essencial para o seu desenvolvimento sustentável, uma vez que as nossas sociedades estão inseridas na Natureza. O facto de nos termos servido da Natureza gratuitamente, mas sem nela reconhecer esta capacidade de providenciar serviços, conduziu a uma gestão insustentável. Desta forma, o que se verifica atualmente, é que as necessidades de recorrer aos seus serviços são superiores à capacidade dos ecossistemas de os providenciar. Assim, é necessário investir nos ecossistemas para obtermos o retorno dos serviços e ao mesmo tempo garantir uma gestão sustentável. Além disso, é necessário atuar rapidamente, uma vez que o custo da restauração ecológica ainda é inferior ao custo da inação, para evitar consequências económicas graves [41]. A restauração ecológica deve então ser uma prática implementada por todos, dado os seus benefícios para a saúde, economia, segurança alimentar, promoção da biodiversidade e adaptação às alterações climáticas bem como a sua mitigação (figura 27).



^aDasgupta 2021, ^bWorthington and Spalding 2018, ^c Strassburg et al. 2020, ^d Johnson et al. 2020, ^e Fodrie et al. 2017, ^f Griscom et al. 2019, ^g Abell et al. 2017, ^h Great Green Wall 2021

Figura 27: Benefícios da restauração de ecossistemas. (Referência: [41]).

A restauração ecológica requer tempo, conhecimento e vários recursos, não sendo um processo fácil. Devido à sua importância e grau de complexidade, existem várias abordagens possíveis, desde a restauração ativa e eliminação das causas da degradação à promoção da regeneração natural [41]. A *Food and Agriculture Organization of the United Nations* (FAO), no âmbito da Década de Restauração Ecológica das Nações Unidas, e em colaboração com a *International Union for Conservation of Nature* (IUCN) e a *Society for Ecological Restoration* (SER) definiu 10 princípios guia para a restauração ecológica, ilustrados na figura 28 [43]. A ideia foi padronizar algumas práticas de restauração e recuperação ecológica, independentemente da abordagem escolhida, para que, aliados à monitorização contínua, estes projetos tenham uma melhor performance e um maior impacte [41].

Os 10 princípios para a restauração ecológica começam por definir que as metas dos ODS só serão alcançadas se se apostar na recuperação e restauração de ecossistemas a larga escala. Para tal acontecer, é necessário que se invista à escala global, incluindo nos processos de decisão e gestão as comunidades locais, as minorias, todos os tipos de conhecimento e a sociedade em geral, de forma aberta, partilhada e adaptativa. Refere também que a conservação em si não pode ser deixada para trás, aliando-a à recuperação, à remediação e à redução de impactes negativos num contínuo de atividades restaurativas que resultam num ganho de biodiversidade, melhorias na saúde dos ecossistemas e contributos para o bem-estar humano, com a produção de produtos e fornecimento de serviços. Para tal, é necessário não olvidar o impacto das alterações climáticas, reconhecendo que o ecossistema sofreria alterações de forma natural, mas procurando mitigar os seus impactes. Devem também ser identificadas todas as causas de degradação e ser levadas a cabo práticas sustentáveis para as reduzir, de forma a obter as melhorias possíveis a nível da biodiversidade e do bem-estar humano e da Natureza, com fornecimento de bens e serviços por parte do ecossistema. Para que se consigam estas melhorias, bem como alinhar a restauração com as necessidades da sociedade, devem ser estabelecidos objetivos mensuráveis e quantificáveis, bem como processos de monitorização e gestão a longo prazo e de forma integrada, que permitam identificar falhas na abordagem, tornando este um processo adaptativo. Outro fator importante é a definição de prazos temporais, auxiliando no processo de monitorização e reconhecendo quais os possíveis impactos a longo prazo. Finalmente, os princípios referem que a integração destas medidas na política e na legislação e o envolvimento de instrumentos governamentais é de sobra importância, especialmente numa perspetiva a longo prazo, permitindo a replicação destes projetos [43].



Figura 28: Os 10 princípios para a restauração ecológica. (Referência: [43]).

O território gerido pela Associação de Municípios Parque das Serras do Porto, sendo uma Paisagem Protegida Regional e pertencente em parte à Rede Natura 2000, acarreta responsabilidade acrescida a nível da conservação. A conservação, recuperação ecológica e a correta gestão do PSeP são metodologias cada vez mais essenciais face às alterações climáticas e às pressões a que este território está sujeito [45], e quando realizadas corretamente, podem fornecer importantes contributos. Nomeadamente, a nível da biodiversidade, com a proteção e recuperação de espécies protegidas, endémicas e ameaçadas. Podem também melhorar e aumentar a produtividade e fornecimento dos serviços, aumentar a conectividade entre os diferentes habitats, aumentar a sua resiliência – essencial numa perspetiva futura tendo em vista as alterações climáticas – melhorar o seu contributo económico, melhorar a experiência de quem usufrui destes locais e tornar estes locais mais atrativos para potenciais visitantes. A restauração ecológica tenta reparar o dano ecológico, repondo a biodiversidade e também os valores e serviços dos ecossistemas [45]. Apesar dos desafios associados à conservação das áreas protegidas, muitas vezes referentes à decisão de manipular estes ecossistemas com valor elevado por oposição a deixar a Natureza adaptar-se por si só, a gestão sustentável será cada vez mais um processo necessário face também às alterações climáticas [42, 45].

Além da remediação ou reabilitação dos ecossistemas, bem como a reintrodução de espécies nativas, um dos objetivos da restauração ecológica é a sua adaptação às alterações climáticas, na esperança de preservar e promover a sua resiliência a longo prazo [45, 46]. As áreas protegidas têm um papel essencial neste contexto, uma vez que a sua resiliência e capacidade de adaptação, tolerando novas condições climáticas, tornam-nas um refúgio para as espécies cujo nicho ecológico seja afetado ou alterado. Ao aumentarmos a capacidade de resiliência dos ecossistemas estamos, simultaneamente, a aumentar a capacidade de resiliência da sociedade, pois promovemos o fornecimento dos seus serviços: fator especialmente importante no PSeP [45]. A importância das áreas protegidas não se limita a ser reacionária, ao tentar restabelecer serviços que foram perdidos, uma vez que também oferecem um importante contributo para a mitigação das alterações climáticas. A restauração ecológica é uma oportunidade de a Humanidade combater as alterações climáticas, oferecendo serviços indispensáveis como a melhoria da qualidade do ar, reverter a desertificação e desacelerar a perda de biodiversidade [47].

A restauração ecológica de áreas protegidas envolve uma série de medidas com graus variáveis de intervenção, desde o simples impedimento de realização de ações humanas sobre o local e favorecer a recuperação natural do ecossistema, à plantação

de vegetação endémica e controlo e remoção de espécies invasoras. Todas estas medidas seguem 3 princípios (estabelecidos no documento do IUCN “*Ecological Restoration for Protected Areas – Principles, Guidelines and Best Practices*”) para que sejam bem-sucedidas: a restauração deve ser efetiva, eficiente e cativante [45]. Escolher quais medidas a implementar para que a restauração seja efetiva, ou seja, para que estabeleça e mantenha os valores da área protegida nem sempre é fácil [45]. Muitas vezes a melhor opção é não intervir e deixar a Natureza seguir os seus processos de sucessão naturais. No entanto, por vezes remover as pressões a que o ecossistema está sujeito não chega para a Natureza recuperar naturalmente. Quando a intervenção é necessária, o objetivo é restabelecer a estrutura, função e composição do ecossistema até ao máximo das suas capacidades [45]. Para que um ecossistema seja capaz de manter os seus valores é necessário pensar a longo prazo e tomar decisões que aumentem a resiliência no território e na sua área envolvente. Assim, a conetividade para além das fronteiras da área protegida também é essencial, impedindo a fragmentação de habitats [45]. Mais ainda, para maximizar o sucesso das práticas da restauração ecológica, é necessário ter em conta o conhecimento tradicional e local, para que se possa contribuir para a resiliência socioeconómica das comunidades da área protegida e dos territórios que a rodeiam. Aliando o conhecimento científico ao conhecimento tradicional, bem como implementando monitorização para averiguar o progresso do projeto, promovemos as probabilidades de sucesso da restauração e garantimos que ela seja efetiva [45]. Para a recuperação e restauração de ecossistemas ser eficiente, as práticas adotadas devem maximizar os seus benefícios e, simultaneamente, reduzir os prejuízos financeiros e temporais [45]. Para o conseguir, é necessário definir prioridades, tendo em conta vários fatores, como quais os objetivos da conservação, se os recursos estão em risco de desaparecer completamente, qual o risco inerente à atividade restaurativa e a possibilidade de contribuir para os objetivos sociais e culturais [45]. Também é necessário garantir um programa robusto, capaz de suportar a restauração ecológica a longo prazo e prevendo ações de monitorização. Reforçar os valores e os serviços de ecossistemas, referindo que são também uma mais-valia económica, pode também contribuir na alocação de fundos ao projeto de restauração [45]. Apesar de o foco ser a conservação, a restauração dos serviços ecossistémicos pode contribuir para as comunidades locais que dependem da área protegida, restaurando serviços essenciais para a população ou até melhorando a qualidade do ar [45]. O sucesso das ações de restauração está também dependente da capacidade de interagir com o público e de fornecer experiências gratificantes a quem visita a área protegida, além do diálogo aberto com todas as partes interessadas e

consequente partilha de conhecimentos. Além da oportunidade de educar sobre a importância da conservação e restauração ecológica, promove-se um sentimento de conexão que motiva os indivíduos a desejar a proteção destas áreas [45].

O PSeP é uma área de proteção de cariz marcadamente periurbano na Área Metropolitana do Porto, e a sua proximidade a núcleos urbanos assume uma importância especial. Além disso, o património cultural riquíssimo do PSeP, para além do biológico e também geológico, tem de ser valorizado, preservando os vestígios arqueológicos e as estruturas e práticas tradicionais, envolvendo a comunidade local no processo de gestão além de tornar também a região mais apta a resistir às alterações climáticas. Cientes deste fator e de que a restauração ecológica, quando realizada da forma correta, tem muitos benefícios que vão além da recuperação de áreas degradadas [45], o PSeP tem levado a cabo algumas ações de recuperação. O projeto LIFE tem atualmente uma preponderância significativa no dia-a-dia e na gestão do Parque das Serras do Porto e vem dar continuidade a esforços de recuperação, que têm sido focados nos seus principais objetivos: controlo de espécies invasoras, na plantação de espécies nativas e nas margens ribeirinhas, sem esquecer a educação ambiental e envolvimento da comunidade. Na figura 29 podemos ver ações que foram levadas a cabo no território do PSeP: à esquerda, uma ação de controlo de plantas invasoras; no centro e à direita o resultado de uma ação de plantação de espécies nativas, evidenciando simultaneamente a importância do envolvimento da comunidade e o papel de sensibilização do PSeP, muitas vezes através do voluntariado.



Figura 29: Ações de controlo de invasoras e plantação de espécies nativas. Fotografias da AMPSeP.

As Áreas Protegidas também se podem apresentar como um local potenciador de investigação científica e de sensibilização sobre as práticas de restauração ecológica [45]. Sabendo da sua importância para a educação ambiental, o PSeP implementou também Laboratórios Rios+, no projeto “Valorização e adaptação dos rios Ferreira e Sousa às alterações climáticas”. Estes Laboratórios Rios+ tratam-se de locais no território do Parque das Serras do Porto de demonstração de técnicas, práticas e

intervenções de recuperação de ecossistemas fluviais, nomeadamente das margens (figura 30). Para a sua implementação, recorreu-se muitas vezes a voluntariado. O envolvimento das escolas, comunidade científica, parceiros da associação e do cidadão comum na construção e posterior monitorização destas atividades é um importante contributo no que à sensibilização e à educação ambiental diz respeito.



Figura 30: Exemplos de Laboratórios Rios+, mostrando técnicas de recuperação de ecossistemas. Fotografias da AMPSeP.

Foram também implantados painéis explicativos em cada zona dos Laboratórios Rios+ (figura 31). Assim, disponibiliza-se a informação para toda comunidade que usufrui do Parque, indo de encontro aos princípios definidos pela ONU e do próprio regulamento de gestão do parque, contribuindo para a educação ambiental.



Figura 31: Painel sobre os Laboratórios Rios+. Fotografia da AMPSeP.

2.3. *Nature-based Solutions*

As *Nature-based Solutions* (NbS) são ações desenvolvidas pelo ser humano, inspiradas na Natureza e que pretendem protegê-la. São iniciativas que pretendem conservar e restaurar o ambiente e, simultaneamente, de forma holística e integrada, providenciar benefícios aos que dele dependem através dos serviços que um ecossistema natural e saudável fornece [30, 48, 50, 51]. Ou seja, são ações “que simultaneamente providenciam benefícios ambientais, sociais e económicos e ajudam a criar resiliência” [49]. Estas soluções, que visam os desafios da sociedade atual e pretendem contribuir para minimizar a crise da biodiversidade, para combater as alterações climáticas e o bem-estar humano, incluem como objetivo a proteção, preservação, conservação e gestão sustentável de ecossistemas naturais ou modificados [30, 50]. Podem também ser combinadas com outro tipo de solução, complementando-se, como algumas técnicas convencionais de engenharia, integrando-as no funcionamento do ecossistema para o proteger [50]. Muitas das NbS envolvem abordagens ao nível do ecossistema e da restauração do ecossistema, de engenharia natural e ecológica, e de restauração florestal e paisagística. Por outro lado, a utilização de NbS pretende também adaptar os ecossistemas – e adaptar os seus serviços – às alterações climáticas, de modo a tentar mitigá-las e reduzir as mudanças quer à escala global quer ao nível local [50].

Para que as NbS sejam capazes de aumentar a resiliência dos ecossistemas e maximizar a capacidade de providenciar serviços foram definidos 8 princípios básicos que devem ser cumpridos na aplicação e desenvolvimento das NbS (Tabela 4) [50]. Destes 8 princípios surgem 8 critérios *standard* para uniformizar a utilização de *Nature-based Solutions* (Tabela 4) [51].

Tabela 4: Lista e descrição dos 8 princípios e critérios das *Nature-based Solutions* [50, 51].

<i>Nature-based Solutions</i>	
Princípios	Critérios
<ul style="list-style-type: none"> • Aceitar as normas e os princípios de conservação 	<ul style="list-style-type: none"> • Estabelecimento de prioridades, definindo os desafios sociais a enfrentar e qual o modo mais eficiente de os combater, aumentando a resiliência do ecossistema
<ul style="list-style-type: none"> • Possibilidade de implementação por si só ou de forma integrada com outras soluções, como abordagens de engenharia ou tecnológicas 	<ul style="list-style-type: none"> • Privilegiar abordagens à escala da paisagem, tendo em conta contextos mais alargados de forma a aumentar a sua durabilidade
<ul style="list-style-type: none"> • Determinadas por contextos naturais e culturais específicos do local, incluindo conhecimento tradicional e científico 	<ul style="list-style-type: none"> • Preservar, conservar e potenciar a biodiversidade, mantendo a integridade do ecossistema
<ul style="list-style-type: none"> • Produção de benefícios sociais de forma justa e equitativa, de forma a promover participação transparente 	<ul style="list-style-type: none"> • Garantir que a NbS é viável económica e financeiramente, contribuindo para o desenvolvimento sustentável e garantindo a sua longevidade para além do projeto
<ul style="list-style-type: none"> • Manter a diversidade biológica e cultural bem como a capacidade de o ecossistema evoluir ao longo do tempo 	<ul style="list-style-type: none"> • A gestão da NbS deve ser transparente e equitativa, incluindo todas as partes interessadas na tomada de decisões, fomentando a partilha de conhecimentos e respeitando as práticas tradicionais e culturais do local
<ul style="list-style-type: none"> • Serem aplicadas à escala da paisagem 	<ul style="list-style-type: none"> • Promover o equilíbrio entre todos os seus objetivos, sem deixar de fornecer serviços importantes para a sociedade
<ul style="list-style-type: none"> • Reconhecerem a existência de compensações entre a produção imediata de benefícios económicos para o desenvolvimento e a futura produção de serviços ecossistémicos 	<ul style="list-style-type: none"> • A gestão da NbS deve ser adaptativa, mantendo a capacidade de aprendizagem e adaptação ao longo do processo face aos impactos da aplicação da NbS
<ul style="list-style-type: none"> • Serem parte integrante no planeamento de políticas, medidas ou ações para combater um dado desafio 	<ul style="list-style-type: none"> • A NbS deve ser capaz de ser replicada, garantindo a sua aplicabilidade a contextos e escalas mais alargadas, bem como garantir a sua persistência à passagem do tempo

O termo *Nature-based Solutions* engloba abordagens de conservação, mas para uma intervenção ser definida como uma NbS, ela deve abordar um ou mais desafios sociais [51]. Em 2020, a IUCN considerava a existência de 7 desafios sociais que as NbS devem abordar (figura 32). Muitos destes desafios sociais pretendem ir ao encontro do cumprimento dos ODS, tais como a segurança da água, que contribui para o ODS 6, referente à água potável. O desafio da segurança alimentar, bem como o da saúde humana, o da redução do risco de desastres e o da adaptação e mitigação das alterações climáticas também contribuem para os ODS 1, 2, 3, 11, 12, 13 e 15, que dizem respeito à pobreza, fome, saúde, cidades sustentáveis, produção e consumo sustentáveis, ação climática e proteção da vida terrestre, respetivamente [33, 50].



Figura 32: Os 7 desafios sociais abordados por NbS. (Referência: [30]).

O projeto “LIFE Serras do Porto”, sendo o maior projeto a decorrer atualmente e até à data no PSeP, tem um papel extremamente importante a nível da recuperação dos ecossistemas. Sabendo que só é possível “adaptar as Serras do Porto às alterações climáticas” com ações de recuperação, muitos dos seus objetivos vão nesse sentido, contribuindo para aumentar a resiliência do território, mas também sensibilizando a população para as questões ambientais. Define também como objetivo a utilização de *Nature-based Solutions*. Assim, a equipa do Parque das Serras do Porto e os seus parceiros e associados têm optados pelas NbS quando intervêm neste território, como é possível verificar na figura 33.



Figura 33: Exemplo de uma NbS aplicada nas margens do rio Ferreira. Fotografia da AMPSeP.

Nas figuras 34 e 35 podemos ver mais 2 exemplos da aplicação de NbS na zona da Senhora do Salto, em Paredes, evidenciando as paliçadas, faxinas e estacarias vivas, instaladas em 2023. Estas estruturas têm o propósito de estabilizar as margens ribeirinhas e diminuir a erosão do solo. Como se pode verificar na imagem, o seu principal propósito é a estabilização e a sustentação das margens com ligeiro declive expostas à erosão. Estas NbS, além de outras como biorrolos, geomalhas, muros vivos e outros que se podem encontrar em diferentes locais do território do Parque das Serras do Porto vão de encontro ao cumprimento dos ODS, assim como dos princípios e critérios descritos anteriormente. Além disso, são mais uma vez prova do envolvimento da sociedade em questões de conservação e restauração, bem como do trabalho desenvolvido pela AMPSeP para a sensibilização. São também soluções relativamente rápidas de executar, com um custo financeiro associado não muito elevado, facilmente adaptáveis às características particulares de cada local e sem perturbar demasiado o ecossistema, provando que as NbS são, de facto, uma excelente solução no que à recuperação e restauração de ecossistemas diz respeito.



Figura 34: Exemplo de um entrancado nas margens do rio Sousa. Fotografia de autoria própria.



Figura 35: Exemplo de uma faxina nas margens do rio Sousa. Fotografia de autoria própria.

3. Objetivos

Este estágio teve como objetivo principal fornecer indicações sobre alguns exemplos e sugestões de estratégias a adotar para a promoção da biodiversidade, com ênfase na biodiversidade faunística. Tentou também ser um importante contributo para uma das lacunas no quotidiano do Parque das Serras do Porto: a quase inexistência de medidas específicas para a conservação da fauna.

Apesar de a gestão da flora e o controlo de espécies exóticas e invasoras ser prática recorrente no PSeP e ser de sobra importância para o tema, havia a necessidade de implementar no Parque medidas específicas para a promoção da biodiversidade faunística. Nesse sentido, este estágio teve como objetivo dotar a Associação de Municípios Parque das Serras do Porto da bibliografia, conhecimento e ferramentas necessárias para a construção e implementação de estruturas de promoção de fauna, aliando esta vertente ao trabalho já realizado de recuperação de ecossistemas, controlo de invasoras e plantação de espécies nativas. Ciente também do papel educativo da AMPSeP, definido inclusive no seu Plano de Gestão e perceptível em iniciativas como o Clube das Escolas, de sensibilização para as temáticas relacionadas com a conservação e recuperação junto da comunidade, outro dos objetivos deste estágio foi o desenvolvimento de recursos que ajudem a promover a literacia científica do cidadão comum. Desenvolvendo recursos que contribuam para a implementação de estruturas que possam não só ser realizadas pela AMPSeP, mas também pelo cidadão, pela comunidade escolar e pelos parceiros e associações interessadas, espera-se auxiliar o PSeP no seu papel de promoção da consciencialização dos valores intrínsecos da biodiversidade e da Natureza e a importância de os proteger.

O trabalho realizado na Associação de Municípios Parque das Serras do Porto é norteado pelo Plano de Gestão. Assim, este estágio também tinha como objetivo adequar-se às estratégias por ele definidas. Em 2023, o Plano foi revisto, tendo em conta as alterações nas políticas praticadas a nível do ambiente e do desenvolvimento sustentável. Passou, por isso, a incluir os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da Agenda 2030 das Nações Unidas, articulando-os com os 4 Domínios Estratégicos que foram definidos: ambiente e ação climática; património natural e cultural; bem-estar social e economia [52]. O domínio do Ambiente e da Ação Climática tem como objetivo a conservação e valorização dos recursos naturais e a sua adaptação às alterações climáticas, abordando temas como a prevenção e gestão de incêndios, a gestão da água e a neutralidade carbónica. Este domínio contribui para os ODS 13, 14 e 15 [52]. O domínio do Património Natural e Cultural, por sua vez, tem como objetivo a conservação

e valorização da diversidade e riqueza patrimonial do PSeP, que inclui o natural, contribuindo para os ODS 14 e 15 [52]. Já o domínio do Bem-estar Social, que pretende promover o bem-estar de todos os utilizadores da paisagem protegida e a educação ambiental, bem como incentivar o diálogo e a partilha, contribui para os ODS 3, 4 e 11 [52]. Por último, o domínio da Economia, relacionado, por exemplo, com a energia, mineração e turismo, tem como objetivo a promoção de atividades económicas que sejam sustentáveis. Este domínio contribui para o ODS 7, 11, 12 e 17 [52].

Sendo o desenvolvimento do Projeto LIFE, uma parte integrante do trabalho quotidiano do Parque, as intervenções realizadas tentaram também cumprir com os princípios e objetivos estipulados nesse projeto, que em muito se enquadram no que está estipulado no Plano de Gestão do PSeP. Assim, este estágio propõe-se a apresentar soluções de base natural, previstas no projeto, com o objetivo de promover a biodiversidade faunística, que possam ser facilmente replicáveis pelo cidadão comum e pela comunidade escolar, alargando a sua escala de utilização para além do território do Parque, com a produção de material de apoio, sensibilização e didático. Desta forma, são abordados os 4 domínios estratégicos do plano de gestão de modo a cumprir os objetivos do Programa LIFE, facilitando a integração destas medidas no trabalho realizado pelo Parque.

Resumindo, este estágio teve como objetivo fornecer possíveis soluções naturais com foco na recuperação de fauna, bem como fornecer possíveis metodologias de trabalho e materiais informativos e didáticos no que diz respeito a estruturas que contribuem para a reabilitação e recuperação dos ecossistemas. Foram definidas 3 estruturas de promoção da biodiversidade faunística para serem implementadas no território: os charcos, os aglomerados e os anfiteatros de madeira morta. Definiu-se também que seriam abordadas as caixas abrigo para morcegos e as caixas ninho para aves numa perspetiva focada na sensibilização ambiental. Para todas as estruturas definiu-se a realização de fichas de monitorização, para verificar se as estruturas de facto cumprem o seu objetivo de promover a fauna. Também foi definido a elaboração de um “Guia para a construção de Charcos” para que esta estrutura, que é a que mais biodiversidade promove, possa ser replicada noutras contextos, como por exemplo, o contexto escolar. Por fim, definiu-se a elaboração de cartões, que representam a fauna que pode ser promovida por estas estruturas e que, simultaneamente, está presente no território do PSeP, ilustrando a enorme biodiversidade do território. Espera-se que as práticas adotadas durante estes meses se tornem um importante contributo para o grande desafio que é a conservação de fauna numa área protegida, especialmente

tendo em conta a redução da biodiversidade à escala global. Além de ser possível integrar estas pequenas ações no trabalho diário da paisagem protegida, pretende-se que a sensibilização, a educação ambiental e a partilha de conhecimentos realizada pelo PSeP fomentem o desejo dos municíipes e visitantes em contribuir para esta temática. Desta forma, através da sensibilização, transparência e partilha dos conhecimentos adquiridos, pretende-se alargar a escala espacial e temporal dos contributos das NbS implementadas no Parque e promover uma cidadania ambiental ativa. Assim, espera-se que este estágio contribua para tornar esta Paisagem Protegida num exemplo a seguir “*na gestão sustentável dos recursos, na adaptação às alterações climáticas*” indo também “*ao encontro dos ODS 2030*” [52].

Apesar de o objetivo principal ser a promoção da fauna, o facto deste estágio se realizar com uma intervenção diária no Parque das Serras do Porto também levou à participação e envolvimento noutras tarefas, esporádicas, nos mais variados contextos, que se encontram descritas de forma um pouco mais detalhada no Anexo 2.

4. Estruturas de promoção de biodiversidade

4.1. Charcos

A gestão adequada da água tem sido tema nos mais variados setores da sociedade, uma vez que as exigências crescentes por água potável têm sido uma das grandes preocupações do séc. XXI [53]. A água teve até direito a destaque nos 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável [33], mas apesar disso a sua escassez é cada vez mais preocupante devido ao crescimento populacional, que leva ao aumento das necessidades, e às alterações climáticas, que conduzem a secas [54, 55]. Para além disso, a poluição é também um fator relevante, uma vez que condiciona a qualidade da água, degradando-a [55]. Além dos problemas já associados a esta crise, como a escassez de água ou água com baixa qualidade, a água está intimamente ligada ao equilíbrio do ecossistema. O ciclo da água é um dos pontos fulcrais da capacidade de resiliência de um ecossistema e do fornecimento dos seus serviços.

No que às *Nature-based Solutions* diz respeito, aquelas que estão ligadas à água ou a zonas húmidas apresentam-se como um caso particular, as *Green Infrastructure* (GI) [56]. As GI podem oferecer enormes contributos na gestão adequada da água. O principal é aumentar a quantidade de água potável disponível, reduzindo o risco de seca, mas também melhoram a sua qualidade, purificando-a, e reduzem o risco de eventos extremos [56]. Além disso, têm enormes benefícios para a recuperação de ecossistemas e a sua resiliência, incluindo a promoção da biodiversidade [56].

Os charcos são massas de água doce, com pouca corrente ou de águas paradas, e de tamanho reduzido. Apesar de se saber que o seu tamanho é inferior a um lago, a literatura mostra que não há consenso quanto à sua definição [57]. Ainda assim, a maior parte das massas de água lênticas que são definidas como charcos têm uma área inferior a 10 hectares ($0,10 \text{ km}^2$) [57]. Outras definições são mais restritivas e referem que o charco deve ter entre 1 m^2 e 2 hectares [58]. De forma similar, a literatura diz que um charco não deve ultrapassar os 8 m de profundidade [59], mas há quem defende que devem ter no máximo 2 m [58]. Independentemente do seu tamanho, os charcos permitem a penetração total de luz, com ausência de estratificação e ausência de ondas. Estas estruturas podem ser naturais ou resultarem de intervenção humana (construídas propositadamente ou não) e podem ter água permanentemente ou temporariamente, mas todas fornecem um habitat extremamente importante e muito rico [58]. Os charcos e os seus benefícios são muitas vezes subvalorizados pela sua baixa profundidade, mas oferecem inúmeros contributos para o bem-estar humano [60]. A regulação da qualidade

da água, o facto de serem um habitat rico em biodiversidade, a regulação climática, o controlo de cheias, o contributo para a polinização e serviços culturais, como a possibilidade de se realizar atividades recreativas, são tudo serviços e contributos de que o ser humano pode usufruir [60]. A nível da fauna, apesar do seu pequeno tamanho, os charcos são capazes de suportar tantas espécies como um lago e albergam mais espécies raras e únicas [58]. E quando integrados numa zona húmida, por oposição a surgirem isolados, são importantes não só para invertebrados e anfíbios, mas também para peixes, aves e mamíferos [58]. As espécies, apesar dos desafios que o tamanho reduzido de um charco acarreta, como ser facilmente poluído ou a sua incorreta gestão [58], normalmente resistem a estas pressões [61]. Igualmente importante é o papel destas estruturas como “*stepping stones*”, contribuindo para a conectividade entre habitats e permitindo a circulação das espécies na paisagem [61]. Os charcos têm ainda valor visual e estético elevado [58].

Apesar de oferecerem todos estes contributos, os charcos tipicamente não são considerados uma NbS [60]. Nesse sentido, têm sido desenvolvidos esforços para trabalhar os charcos como uma NbS, para maximizar os seus benefícios – além da mitigação das alterações climáticas, os charcos aumentam a resiliência dos ecossistemas e promovem a biodiversidade – e dessa forma podem contribuir para a conservação e recuperação da Natureza [60, 62]. Os charcos combatem simultaneamente dois grandes problemas da nossa sociedade, para os quais se reconhece a importância de utilizar NbS: as alterações climáticas e a perda de biodiversidade [61]. Esta ligação ao termo “*Nature-based Solution*” poderá facilitar a compreensão da Humanidade do valor destes ecossistemas, ultrapassando uma das dificuldades do charco: a sua subvalorização pelo tamanho reduzido [60]. Por outro lado, promove-se uma gestão mais adequada deste tipo de habitat, com uma proteção mais elevada [60]. Simultaneamente, aumenta-se o conhecimento de como os restaurar, maximizando a conservação da biodiversidade, o fornecimento de serviços de ecossistemas e aumentando a resiliência às alterações climáticas [62]. A criação de um novo charco pode ter vários propósitos, como atuar como um reservatório de água, dar suporte a irrigação ou apoiar atividades desportivas e recreativas. No entanto, quando planeados e desenhados com o principal objetivo de conservação da Natureza têm elevado valor ecológico [58].

No dia 19 de janeiro de 2024 foi realizada uma saída de campo à zona das Lagoas de Midões, no município de Gondomar. Essa visita tinha o intuito de verificar o progresso de intervenções realizadas relativamente ao controlo de espécies invasoras no âmbito

de um projeto anterior (Anexo 2). No entanto, nessa saída de campo, foi identificada uma zona onde já existiam alguns pequenos charcos naturais que apresentavam fauna adequada (figura 36). Assim, definiu-se as zonas adjacentes como áreas onde se iria implementar um charco, contribuindo para a concretização de um dos objetivos deste estágio, uma vez que os charcos são essenciais para a conservação e promoção da biodiversidade. As zonas identificadas apresentavam capacidade para retenção e acumulação de água, estando cumprida uma das condições que conduzem a um maior sucesso na implementação de charcos: o solo ser argiloso. Por oposição a um solo arenoso, que tem uma menor capacidade de retenção de água, este tipo de solos tem partículas mais pequenas, maior superfície específica e maior porosidade, por isso, apresentam maior capacidade de reter água.



Figura 36: Existência de charcos naturais na zona. Fotografia de autoria própria.

A 25 de janeiro, dia em que foi realizada a intervenção e foi implementado o charco, foi possível verificar que o solo era argiloso (figura 37). Uma vez que o solo era capaz de reter a água, não foi necessária a aquisição nem utilização de telas de impermeabilização, o que permite não só tornar a solução mais natural, mas também reduzir os custos na sua aquisição. Este fator revela-se uma grande vantagem a nível da replicação futura desta NbS, se o solo for argiloso, pois sem despesas associadas esta torna-se uma solução mais atrativa a ser empregue pelo cidadão comum.



Figura 37: Verificação de que o solo era de facto argiloso, com boa capacidade de retenção de água. Fotografia de autoria própria.

Foram utilizadas pás e enxadas para abrir as depressões no solo em dois locais distintos, mas próximos. Uma das zonas foi escavada mais próxima dos charcos naturais, enquanto outra, maior, foi escavada numa zona com lama, mas sem água. Sendo a criação deste charco uma pequena experiência, as dimensões foram consideravelmente reduzidas na zona cavada, mas tendo em consideração a literatura. Ao iniciar a escavação, comprovou-se mais uma vez a capacidade de retenção de água do solo, uma vez que a cavidade ficou imediatamente cheia com água que se encontrava no local, tal como se pode verificar na figura 38.



Figura 38: Escavação dos charcos, utilizando pá e enxadas. Fotografias de autoria própria.

Apesar das dimensões reduzidas do charco, a literatura diz-nos que isto não é um problema, sendo que até um charco pequeno pode oferecer um enorme contributo no que toca à promoção da biodiversidade, sendo muitas vezes críticos à sobrevivência de certas espécies [58, 63]. Neste caso em particular, também beneficiou da proximidade a outros charcos pré-existentes, uma vez que isto permite uma maior conetividade entre os habitats [58] e, portanto, uma maior riqueza faunística [58]. Tendo o cuidado de trabalhar em mosaico dentro do complexo da zona húmida, como diz a literatura [57], onde já havia charcos, uma vez que foram implementados dois, conduziu-se esforços para que se conectem nas fases de encharcamento [58]. Nas figuras 39 e 40 é possível ver estas zonas de possível ligação, indicadas com um círculo azul.



Figura 39: Possível zona de ligação entre os charcos na altura de maior pluviosidade, indicada com um círculo azul.
Fotografia de autoria própria.



Figura 40: Possível zona de ligação entre os charcos na altura de maior pluviosidade, indicada com um círculo azul.
Fotografia de autoria própria.

As zonas de margem também foram prolongadas o mais possível para criar áreas lacentas extensas e com declives suaves [57] (figura 41).



Figura 41: Extensão das zonas lacentas do charco. Fotografia de autoria própria.

Foram também envidados esforços para reduzir as evidências de que este é um charco artificial, ou seja, promoveu-se o máximo possível as irregularidades que existem naturalmente, seguindo as indicações existentes na bibliografia [58, 63]. A profundidade da água, o tamanho, a área e o desenho dos dois charcos foram diferentes entre si e diferentes dos outros charcos que os envolviam, contribuindo para a variabilidade e diversidade dos mesmos [58, 63]. Também foram promovidas baixas profundidades, uma vez que são essas que mais promovem a biodiversidade, sendo mais ricas e albergando espécies características e únicas [58, 63]. Não foram introduzidos quaisquer espécimes, uma vez que o melhor curso a seguir, segundo a bibliografia consultada, é simplesmente deixar a Natureza colonizar o novo charco de forma natural, especialmente tendo em conta que o habitat envolvente já apresentava alguma fauna típica deste ecossistema – como por exemplo, a rã-verde (*Pelophylax perezi*). No entanto, se for necessário, a introdução de espécies pode ser realizada, desde que se tenha o cuidado de apenas utilizar espécies nativas e que melhor se adequam à vida num charco [58, 63]. Depois de implementada a estrutura, a 4 de março, o assistente operacional João Valente, que se encontrava no local a realizar o controlo de invasoras,

verificou que o charco principal tinha ganho dimensões (figura 42). Este crescimento deve-se ao facto de nos dias anteriores ter ocorrido pluviosidade. Ficou então verificada a capacidade de retenção de água e a ligação existente entre os dois charcos que de facto se cria nos períodos de chuva mais intensos e duradouros.



Figura 42: Charco no dia 4 de março, apresentando maiores dimensões após níveis de pluviosidade mais elevados.
Fotografia de João Valente, assistente operacional do Parque das Serras do Porto.

A 13 de março, em mais uma deslocação ao terreno, foi possível constatar que o charco apresentava ainda dimensões superiores às iniciais, mas inferiores às da visita anterior (figura 43). Assim, podemos concluir que estes charcos têm variações do nível da água ao longo do ano, o que é um importante contributo para a biodiversidade e manutenção das zonas lamaçentas [63]. A água estava também bastante limpa e transparente, não ocorrendo eutrofização, sendo um aspeto muito positivo, uma vez que as concentrações elevadas de nutrientes que a originam são um dos grandes problemas para a biodiversidade dos charcos, impossibilitando a presença de espécies de plantas pouco tolerantes a essas concentrações [58].



Figura 43: Charco no dia 13 de março, com alterações visíveis do nível da água. Fotografia de autoria própria.

Na mesma ocasião foi possível constatar que já se verificava a presença de alguma fauna, nomeadamente de alguns alfaiates (figura 44, sinalizados com um círculo azul).



Figura 44: Presença de alfaiates no charco, assinalados com um círculo azul. Fotografias de autoria própria.

Dois meses mais tarde, a 17 de junho de 2024, decorrente do trabalho realizado na zona pela equipa operacional da AMPSeP, foi verificada a presença de um indivíduo de tritão-marmorado (*Triturus marmoratus*), assinalado com um círculo azul na figura 45. Também é possível verificar, na mesma figura, que, dado ao baixo nível de pluviosidade nessa altura do ano, o charco tinha agora muito pouca água. Assim, comprova-se a capacidade desta estrutura de apresentar variabilidade do nível da água, inerente à sua sazonalidade, bem como de promover a biodiversidade.



Figura 45: Presença de um indivíduo de tritão-marmorado no charco, assinalado com um círculo azul. Fotografias de João Valente.

Para verificar se e de que forma esta estrutura cumpre o seu objetivo de promover a biodiversidade, e indo de encontro ao objetivo de fornecer à AMPSeP as ferramentas necessárias para a implementação destas estruturas, foi desenvolvida uma “Ficha de Monitorização de Charcos” (figura 46). Esta ficha foi desenhada para ser utilizada no terreno e, como tal, para ser prática, tendo apenas uma página, com espaços para preencher com informações simples, e com indicação das espécies mais prováveis de ser observadas.

Ficha de Monitorização de Charcos SERRAS do PORTO GONDOMAR - PAREDES - VALINHO						
Nome		Data		Hora inicio	Hora fim	Tempo total
		GDM	PRD	VLG		
Local	Município				Temperatura (°C)	Precipitação
Data instalação		Tempo desde instalação		Existência	Água	Conexão charcos
Flora Invasora	Acácia-austrália	Acácia-mimoso	Erva-das-pampas	Háquea-folhas de salgueiro	Háquea-picante	Flora típica
Presença						Flora invasora
Anfíbios						
Especies	Estatuto Conservação (ICNF / IUCN)			Presença	Nº individuos	
Rã-de-focinho-pontiagudo	Quase ameaçada / Pouco preocupante					
Rã-iberica	Pouco preocupante / Vulnerável					
Rã-verde	Pouco preocupante / Pouco preocupante					
Salamandra-de-pintas-amarelas	Pouco preocupante / Vulnerável					
Salamandra-lusitanica	Vulnerável / Quase ameaçada					
Sapo-comum	Pouco preocupante / Pouco preocupante					
Sapo-corredor	Pouco preocupante / Pouco preocupante					
Sapo-partero-comum	Pouco preocupante / Pouco preocupante					
Tritão-de-ventre-laranja	Pouco preocupante / Pouco preocupante					
Tritão-marmorado	Pouco preocupante / Vulnerável					
Outra						
Répteis						
Especies	Estatuto Conservação (ICNF / IUCN)			Presença	Nº individuos	
Cágado-mediterrânico	Pouco preocupante / Vulnerável					
Cobra-de-água-de-color-mediterrânea	Pouco preocupante / Pouco preocupante					
Cobra-de-água-vipiana	Pouco preocupante / Pouco preocupante					
Cobra-de-pernas-tridáctila	Pouco preocupante / Pouco preocupante					
Lagarto-de-água	Pouco preocupante / Quase ameaçada					
Outra						
Aves						
Especies	Estatuto Conservação (ICNF / IUCN)			Presença	Nº individuos	
Garça-real	Pouco preocupante / Pouco preocupante					
Guarda-rios	Pouco preocupante / Pouco preocupante					
Outra						
Mamíferos						
Especies	Estatuto Conservação (ICNF / IUCN)			Presença	Nº individuos	
Lontra-europeia	Pouco preocupante / Quase ameaçada					
Morcego-de-ferradura-grande	Vulnerável / Pouco preocupante					
Morcego-de-peluche	Vulnerável / Vulnerável					
Outra						
Invasoras						
Especies	Lista Nacional de Espécies Invasoras			Presença	Nº individuos	
Lagostim-vermelho-do-Louisiana	Sim					
Tartaruga-da-Flórida	Sim					
Outra						

Figura 46: Ficha de Monitorização de Charcos.

Além desta, foram desenvolvidas mais fichas de monitorização, para todas as Nbs trabalhadas neste estágio. Foram ainda desenvolvidos cartões, estilo “*flashcards*”, para servirem de apoio à monitorização e identificação de espécies típicas de cada estrutura, e que existem no Parque das Serras do Porto. Desta forma, estas ferramentas podem ser usadas não só por técnicos e biólogos, mas pela sociedade em geral, pelo que vai de encontro a um dos objetivos deste estágio: a sensibilização e a educação ambiental. Para o caso dos charcos, pela sua capacidade de albergar grande riqueza faunística, foi também elaborado um “Guia para a Construção de Charcos”, com o objetivo de, mais uma vez, tornar a realização destas estruturas mais prática, fácil e cómoda, sem nunca deixar de ter rigor técnico. Quer os cartões informativos sobre a fauna de charcos quer o “Guia para a Construção de Charcos” podem ser consultados no Anexo 1.1. e no Anexo 1.2, respetivamente.

Existem aspetos onde esta intervenção podia ter sido melhorada, mas que não foram realizados devido a restrições de tempo e/ou financeiras, bem como certas dificuldades no contexto de estágio. Entre esses aspetos a aprimorar inclui-se a falta de ações de monitorização planeadas desde o princípio, que permitiriam avaliar a eficácia destas fichas de monitorização, bem como fazer eventuais ajustes consoante a biodiversidade verificada *in situ*. No futuro e noutras intervenções, seria pertinente realizar estas monitorizações após a instalação das estruturas. Seria também importante verificar a qualidade da água dos charcos que já existiam no local antes da intervenção. Ainda assim, uma vez que a água provinha de escorrências superficiais naturais o local de implementação da estrutura pareceu ser o mais indicado.

4.2. Aglomerados e hibernáculos de pedra e madeira

Os aglomerados, geralmente de pedra, madeira, terra e outros materiais como composto, servem de abrigos a diversas espécies [64, 65]. A escavação de terreno e a integração destes materiais na depressão originada leva à criação de condições de humidade, ensombramento e temperatura ideais para a promoção de uma grande diversidade de espécies [64, 65]. Além de poderem aumentar a abundância de indivíduos e diminuir a mortalidade de mamíferos, répteis, anfíbios e invertebrados, têm ainda outras vantagens para várias espécies [64, 65]. Nomeadamente, podem ser utilizados como locais de reprodução e, como muitas espécies que utilizam este tipo de estruturas são insetívoras, contribuem para o controlo de pragas e doenças [64, 65], sendo uma vantagem para a agricultura, com a redução do custo de inseticidas e pesticidas [66].

Para evitar o perigo de encharcamento, o local da construção destes aglomerados deve ser uma zona com boa drenagem ou, em alternativa, uma zona inclinada [64, 65, 66]. O abrigo deve ter uma boa exposição solar, sem grande ensombramento, e virado para sul, tendo em atenção as condições de temperatura desejadas [64, 65, 66]. Quanto ao tamanho, a literatura recomenda 1 m de altura e 1,5 m de comprimento [64, 65], mas o importante é que a altura seja inferior ao comprimento [66]. O aglomerado que foi construído está localizado numa zona que cumpre várias destas características, em Valongo, junto do rio Ferreira. O local escolhido para a implementação desta estrutura tem boa exposição solar, sem ensombramento e é ligeiramente inclinado. No entanto, não se encontra propriamente virado a sul, mas a sudeste; ainda assim, optou-se por realizar aqui a intervenção, pois de um modo geral o local é apropriado tendo por base as recomendações da literatura.

O primeiro passo para a sua construção, é remover a camada mais superficial de solo, conservando-a para uso posterior [64]. Após a escavação do local, a cavidade deve ser preenchida com madeira, pedras, ramos, troncos e outros materiais semelhantes de forma algo aleatória para criar espaços ocos [64, 65, 66] e utilizando terra para compor externamente [64]. Deve-se apenas ter o cuidado de colocar a madeira mais junto ao solo e as pedras por cima para manter a sombra e a humidade da madeira [65]. A vegetação que foi raspada e conservada no início vai ser utilizada agora para cobrir o aglomerado [64]. Caso seja necessário promover a ligação entre o interior e o exterior, podem ser utilizados tubos de PVC, cujo interior deve permitir a fácil locomoção dos animais [67]. Estes devem ser de diferentes diâmetros e tamanhos, espaçados de 30 a 60 cm, e não devem ficar expostos ao sol [65].

Uma outra vantagem destes aglomerados é que podem também ser utilizados como hibernáculos para anfíbios e répteis, sendo necessário apenas algumas alterações ligeiras na sua construção [64, 67, 68]. Um hibernáculo apresenta um contributo essencial para a conservação e promoção da biodiversidade, uma vez que permite aos animais realizarem a hibernação num ambiente protegido, com humidade controlada e resistente a temperaturas extremas [67]. A primeira grande diferença para um aglomerado é que a primeira camada deve ser de gravilha, preenchendo o fundo com uma camada de 10 cm que permita uma boa drenagem [64, 67], seguida de uma camada isolante, composta por folhas [67]. De seguida, devem ser colocadas rochas grandes ou blocos de cimento, lado a lado, preenchidos com folhas, oferecendo cavidades e locais de esconderijo para a fauna [64, 67]. Na parte superior, devem ser colocados troncos ou tábuas de madeira [64], para servir de isolamento e proteção [67]. Devem ser também colocados tubos inclinados, de forma a servirem de entrada e saída do hibernáculo [64]. Para finalizar, deve-se fazer uma cúpula de terra, composto e musgo [66] para regular a humidade e temperatura do hibernáculo [67].

Como todas as estruturas, sempre que possível devem ser privilegiados os materiais naturais, diminuindo o grau de intervenção humana e utilizando a própria Natureza para os esforços de conservação e proteção dos ecossistemas. A sua principal função é reduzir a mortalidade. Assim, os aglomerados são mais uma *Nature-based Solution* que pretende promover a biodiversidade faunística. Deste modo, foi implementada esta solução experimental no Parque das Serras do Porto a 13 de março, indo de encontro aos vários objetivos de gestão deste território.

Depois da escolha do local onde para a construção do aglomerado (garantindo que tinha as características indicadas anteriormente), procedeu-se à escavação do solo, com recurso a ferramentas multifunções – garantindo que a cavidade formada ficava mais comprida do que alta [64, 65, 66, 67] (figura 47). Foi também reservada a camada mais superficial, com alguma erva, para ser utilizada mais tarde [64].



Figura 47: Escavação do local onde se instalaria o aglomerado. Fotografia de autoria própria.

Sendo o local escavado na proximidade de uma linha de água e visto que a zona não era muito inclinada, avaliou-se o risco de o solo não ser o melhor a nível de drenagem de água. Apesar de o risco ser mínimo, optou-se pela colocação inicial, no fundo da cavidade, de pequenas pedras, (em alternativa à gravilha [64, 67]), recolhidas nas proximidades, para diminuir ainda mais o risco de encharcamento (figura 48).



Figura 48: Camada inicial de pequenas pedras para auxiliar o solo na drenagem de água. Fotografia de autoria própria.

De seguida, procedeu-se à colocação da madeira recolhida também na área envolvente. Desta forma, com a madeira mais junto ao solo, foram colocadas pedras e outros materiais em cima, preservando-se as condições de humidade [65] (figura 49).



Figura 49: Colocação da madeira junto ao solo para preservar as condições de ensombramento e humidade. Fotografia de autoria própria.

O próximo passo constituiu na colocação, de forma mais ou menos aleatória, de outros materiais, tais como pedras grandes, tubos de diferentes comprimentos e diâmetros para permitir a entrada e saída de animais, ramos e troncos mais pequenos e até telhas (figura 50). O essencial neste passo é garantir a criação de várias cavidades, de diferentes formas e tamanhos, para que possam ser utilizadas como substrato por diversas espécies [64, 65, 66]. Simultaneamente, houve também o cuidado em garantir que a madeira colocada no fundo não se partia e suportava o peso, certificando-nos de que o aglomerado não corre o risco de ruir quando ocupado por animais.



Figura 50: Colocação de pedras, troncos, ramos, telhas e tubos, garantindo a criação de cavidades e espaços.
Fotografia de autoria própria.

De seguida, as cavidades entre os diversos materiais foram preenchidas com terra, preservando na mesma os espaços ocos (figura 51) [64].



Figura 51: Aglomerado após a colocação da terra. Fotografias de autoria própria.

Por fim, utilizou-se a camada superficial que tinha sido inicialmente retirada para cobrir o aglomerado, utilizando também algum coberto vegetal (figura 52). Teve-se ainda o cuidado de cobrir os tubos, para não os expor ao sol, mas sem tapar a entrada, para promover a ligação entre o exterior e o interior [64].



Figura 52: Colocação da camada superficial retirada no início, tendo o cuidado de cobrir os tubos. Fotografia de autoria própria.

No final da construção, o aglomerado tinha o aspetto da figura 53. A proximidade ao muro que se verifica no canto inferior direito da imagem espera-se que tenha uma influência positiva, uma vez que os muros de pedra albergam muita biodiversidade. Podem também ser uma fonte de alimento para a fauna que possa vir a ocupar o aglomerado.



Figura 53: Aspetto final do aglomerado. Fotografia de João Valente.

À semelhança do que foi desenvolvido para o charco, foi também elaborada uma “Ficha de Monitorização de Aglomerados/Hibernáculos” (figura 54). Foram também desenvolvidos cartões de apoio à identificação de anfíbios e répteis existentes no Parque das Serras do Porto, as duas classes que mais usufruem deste tipo de estruturas, que podem ser consultados no anexo 1.3.

Ficha de Monitorização de Aglomerados / Hibernáculos						
Nome		Data		Hora inicio	Hora fim	Tempo total
		GDM	PRD	VLG		
Local		Município		Temperatura (°C)		Precipitação
Data instalação	Tempo desde instalação			Área envolvente	Aves	Mamíferos
Flora Invasora	Acácia-austrália	Acácia-mimosa	Erva-das-pampas	Háquea-folhas de salgueiro	Háquea-picante	Tabaqueira
Presença						
Anfíbios						
Especies	Estatuto Conservação (ICNF / IUCN)			Presença	Nº individuos	
Rã-de-focinho-pontilhado	Quase ameaçada / Pouco preocupante					
Rã-ibérica	Pouco preocupante / Vulnerável					
Rã-verde	Pouco preocupante / Pouco preocupante					
Salamandra-de-pintas-amarelas	Pouco preocupante / Vulnerável					
Salamandra-lusitânica	Vulnerável / Quase ameaçada					
Sapo-comum	Pouco preocupante / Pouco preocupante					
Sapo-corredor	Pouco preocupante / Pouco preocupante					
Sapo-partero-comum	Pouco preocupante / Pouco preocupante					
Tritão-de-ventre-laranja	Pouco preocupante / Pouco preocupante					
Tritão-marmorado	Pouco preocupante / Vulnerável					
Outra						
Répteis						
Especies	Estatuto Conservação (ICNF / IUCN)			Presença	Nº individuos	
Cágado-mediterrâneo	Pouco preocupante / Vulnerável					
Cobra-de-água-de-colar	Pouco preocupante / Pouco preocupante					
Cobra-de-água-viperina	Pouco preocupante / Pouco preocupante					
Cobra-de-escada	Pouco preocupante / Pouco preocupante					
Cobra-de-ferradura	Pouco preocupante / Pouco preocupante					
Cobra-de-pernas-tridáctila	Pouco preocupante / Pouco preocupante					
Cobra-lisa-meridional	Pouco preocupante / Pouco preocupante					
Cobra-ratiera	Pouco preocupante / Pouco preocupante					
Lagartixa-de-Bocage	Pouco preocupante / Pouco preocupante					
Lagartixa-do-mato	Pouco preocupante / Pouco preocupante					
Lagartixa-ibérica	Pouco preocupante / Pouco preocupante					
Lagarto-de-água	Pouco preocupante / Quase ameaçada					
Licanço	Pouco preocupante / Pouco preocupante					
Sardão	Pouco preocupante / Quase ameaçada					
Vibora-comuda	Vulnerável / Vulnerável					
Outra						

Figura 54: Ficha de Monitorização de Aglomerados/Hibernáculos.

A 26 de abril de 2024, numa visita à zona dos Moinhos do Regato, onde foi instalada esta estrutura, a Doutora Sara Leal reparou numa abertura na superfície do aglomerado (figura 55), que poderá ser um indício da presença de fauna. Há também a possibilidade de se tratar de um pequeno desabamento, mas é possível que seja uma marca da atividade escavadora de algum animal.



Figura 55: Pequena cavidade, rodeada a azul, no aglomerado. Fotografia de Sara Leal.

4.3. Anfiteatros de madeira morta

A madeira morta é essencial na dinâmica de ecossistemas florestais [68]. Além destas estruturas serem capazes de suportar vários micro-habitats, são também um enorme contributo para a biodiversidade, uma vez que a variação de vários fatores (como o diâmetro, altura e estado de decomposição) conduz a variação das comunidades que aí habitam [68], sendo um sistema dinâmico [69]. Assim, existe uma enorme variedade de saproxílicos – organismos que durante parte do seu ciclo de vida dependem de madeira morta [68] – que são promovidos pela existência destes habitats num dado ecossistema. Estima-se que 20 a 30 % das espécies de insetos florestais são saproxílicos [68, 69], essenciais no funcionamento dos ecossistemas [68]. A colonização desta madeira em decomposição por insetos saproxílicos acarreta inúmeras vantagens, nomeadamente o correto funcionamento do ciclo de nutrientes [69], permitindo a reutilização dos nutrientes e da energia (o que também beneficia a flora) [68].

Sendo que muitas espécies de insetos, mas também anfíbios e morcegos, por exemplo, utilizam este habitat, quer para abrigo, quer para a sua alimentação [70], a sua replicação é mais uma *Nature-based Solution* que ajuda na promoção da biodiversidade faunística. No Parque das Serras do Porto, esta NbS é particularmente interessante, uma vez que a sua área é maioritariamente florestal e se regista a presença da vaca-loura (*Lucanus cervus*) [1]. A vaca-loura é uma espécie de escaravelho emblemática, a maior da Europa, constante na Diretiva Habitats [24] e classificada como “*Near Threatened*” pela *International Union for Conservation of Nature* [71, 72]. Sendo saproxílica, é uma das espécies beneficiadas quando se constrói anfiteatros de madeira morta, especialmente quando utilizamos espécies nativas, nomeadamente o carvalho [70, 72].

Quando empregamos esta NbS, devemos ter, dentro do possível, o cuidado de utilizar madeira de espécies nativas e de utilizar várias espécies [70], promovendo ao máximo a fauna autóctone. Sendo que o objetivo é mais uma vez replicar, com o maior grau de exatidão possível, aquilo que ocorre naturalmente na Natureza, imitando a zona de base de uma árvore e as suas raízes [70], devemos primeiro realizar uma escavação que permita a colocação vertical da madeira nos seus vários estados de decomposição. Na figura 56 é possível ver o início da construção de um anfiteatro, realizada no dia 31 de maio em Valongo, com recurso a enxadas e a pás para abrir a cavidade no solo.



Figura 56: Abertura de uma cavidade no solo para permitir a colocação da madeira. Fotografia de autoria própria.

Após a abertura da cavidade, foram colocados dois troncos de maiores dimensões na horizontal na zona mais perto da parede (figura 57) para aumentar e diversificar a distribuição da madeira.



Figura 57: Colocação de troncos grandes na horizontal. Fotografia de autoria própria.

Ao utilizarmos troncos e ramos de vários diâmetros, alturas e espécies, estamos a diversificar a biodiversidade que possamos promover, pois os organismos que dependem deste tipo de habitat são sensíveis a vários fatores como a quantidade disponível, a diversidade e a sua distribuição e disposição [73]. Cumprindo estes cuidados, vamos ter uma colonização mais eficiente e mais diversa, o que por sua vez contribui para o melhor funcionamento do ecossistema e para a disponibilidade dos seus serviços. Assim, começou-se por colocar, na vertical, alguns troncos que se encontravam nas proximidades (figura 58). Durante este processo, houve o cuidado de seguir as recomendações da literatura e variar o material utilizado [73].



Figura 58: À esquerda, colocação na vertical dos troncos de maiores dimensões e à direita de menores dimensões.
Fotografias de autoria própria.

Para diversificar ainda mais a disposição da madeira e o formato do anfiteatro, foram colocados troncos também na horizontal, que também conferem maior estabilidade à estrutura (figura 59).



Figura 59: Colocação de troncos na horizontal. Fotografia de autoria própria.

O aspetto final do anfiteatro foi alcançado e ilustrado na figura 60, já depois do enchimento da cavidade com terra.



Figura 60: Aspetto final do anfiteatro. Fotografia de autoria própria.

Uma vez que os anfiteatros são capazes de albergar milhares de organismos, não se entendeu viável realizar uma “Ficha de Monitorização” nem cartões de apoio com a identificação dos saproxílicos existentes no PSeP. Em alternativa, foi desenvolvida uma ficha semelhante, sem a especificidade de procurar a identificação das espécies de insetos, mas permitindo o registo sua presença, assim como de fungos ou líquenes e a identificação de eventuais anfíbios ou morcegos (apesar de ocuparem esta estrutura mais raramente), tal como é possível verificar na figura 61.

Ficha de Monitorização de Anfiteatros								
Nome		Data		Hora inicio		Hora fim		Tempo total
				GDM	PRD	VLG		
Local		Município		Temperatura (°C)			Precipitação	
Data instalação		Tempo desde instalação		Presença		Insetos	Fungos/Líquenes	
Flora Invasora	Acácia-austrália	Acácia-mimosa	Erva-das-pampas	Háquea-folhas de salgueiro	Háquea-picante	Tabaqueira	Tintureira	
Presença								
Anfíbios								
Espécies	Estatuto Conservação (ICNF / IUCN)				Presença	Nº indivíduos		
Rã-de-focinho-ponilagudo	Quase ameaçada / Pouco preocupante							
Rã-ibérica	Pouco preocupante / Vulnerável							
Rã-verde	Pouco preocupante / Pouco preocupante							
Salamandra-de-pintas-amarelas	Pouco preocupante / Vulnerável							
Salamandra-lusitânica	Vulnerável / Quase ameaçada							
Sapo-comum	Pouco preocupante / Pouco preocupante							
Sapo-corredor	Pouco preocupante / Pouco preocupante							
Sapo-parateiro-comum	Pouco preocupante / Pouco preocupante							
Tritão-de-ventre-laranja	Pouco preocupante / Pouco preocupante							
Tritão-marmorado	Pouco preocupante / Vulnerável							
Outra								
Morcegos								
Espécies	Estatuto Conservação (ICNF / IUCN)				Presença	Nº individuos		
Morcego-anão	Pouco preocupante / Pouco preocupante							
Morcego-arboricola-pequeno	Informação insuficiente / Pouco preocupante							
Morcego-de-água	Pouco preocupante / Pouco preocupante							
Morcego-de-ferradura-grande	Vulnerável / Pouco preocupante							
Morcego-de-ferradura-pequeno	Vulnerável / Pouco preocupante							
Morcego de Kuhl	Pouco preocupante / Pouco preocupante							
Morcego-de-peluche	Vulnerável / Vulnerável							
Morcego-negro	Informação insuficiente / Quase ameaçado							
Morcego-pigmeu	Pouco preocupante / Pouco preocupante							
Morcego-rabudo	Informação insuficiente / Pouco preocupante							
Outra								

Figura 61: Ficha de Monitorização de Anfiteatros.

4.4. Caixas abrigo para morcegos

Apesar de a sua diversidade ter vindo a diminuir, acompanhando a redução de biodiversidade verificada à escala global, existem mais de 1000 espécies de morcegos no mundo, sendo que são o segundo maior grupo de mamíferos [74, 75]. Estes animais, pertencentes à ordem *Chiroptera* [75], têm uma alimentação muito variada. Existem morcegos frugívoros, nectarívoros, insetívoros, carnívoros, omnívoros e hematófagos [75, 76]. São, portanto, também fornecedores de vários serviços de ecossistema, maioritariamente reguladores e de aprovisionamento, através da polinização, dispersão de sementes e controlo de populações de insetos dispersoras de pragas e doenças [74, 75, 76]. Quanto à polinização, apesar de não ser tão frequente como a realizada por insetos ou aves, a realizada por morcegos é igualmente importante [74]. Relativamente ao controlo de pragas, realizado pelos morcegos insetívoros, existe também um retorno financeiro no caso de estarem localizados na proximidade de zonas agrícolas, uma vez que, ao minimizar os danos causados por pragas, reduzem o custo de inseticidas e pesticidas [74, 75, 76, 77]. Outro contributo importante é a disponibilização de nutrientes através das fezes, contribuindo para a fertilização dos solos [76]. Apesar de todos estes benefícios que os morcegos trazem, 77 espécies estão ameaçadas e muitas têm informação insuficiente quanto ao seu estado de conservação [76]. Assim, tendo em conta a desflorestação e a consequente perda e fragmentação de habitat destes mamíferos, têm vindo a ser desenvolvidas algumas estratégias para a sua conservação e preservação. Entre essas, encontra-se as caixas abrigo para morcegos.

As caixas abrigo para morcegos são uma NbS que tenta fornecer aos quirópteros um local de abrigo e criação, que têm desaparecido devido a intervenções humanas e às alterações climáticas [78]. Geralmente, estes abrigos são construídos em madeira, sendo que existem vários modelos [79, 80]. Podem ser colocados em postes, árvores ou edifícios, sendo que, dada a vantagem da sua alimentação à base de pragas permitir reduzir despesas, são muito úteis na proximidade de campos agrícolas [79]. Existem também vários modelos consoante o local, as espécies alvo e o objetivo da construção destes abrigos [78, 80]. À semelhança dos charcos, existem certos princípios orientadores que contribuem para a conservação e promoção de morcegos, mas a sua implementação pode sofrer alterações consoante certas restrições e limitações, tais como orçamento, material disponível e condições climáticas [80].

O local para implementação do abrigo para estas espécies deve ser preferencialmente junto a pontos de água doce permanentes, tais como rios ou lagos [79, 80], pois estas são as áreas mais usadas para alimentação [79]. A diversidade e a

pluralidade dos habitats nas proximidades também contribuem para o sucesso da implementação destas medidas, especialmente quando existe um misto de terrenos agrícolas e naturais [80]. Muitas espécies também habitam em caves, grutas ou minas abandonadas, bem como em edifícios e construções em ruínas [80]. O morcego-de-ferradura-grande (*Rhinolophus ferrumequinum*), presente no Parque das Serras do Porto, é uma das espécies que habitam em edifícios e é “Vulnerável”, sendo uma das 77 espécies ameaçadas [81]. As caixas podem ser colocadas em construções, como edifícios ou postes, ou então em árvores [78, 79, 80], sendo que geralmente os morcegos preferem as colocadas nas construções, pois as árvores apresentam mais obstáculos à sua utilização, como os ramos taparem a entrada [79], a sombra ou serem mais vulneráveis a predadores [80]. Por isso também devem estar cerca de 6 a 9 m afastados de outras árvores [80]. Em Portugal, a instalação destes abrigos já apresentou resultados positivos quanto à colonização por morcegos, como, por exemplo, uma caixa abrigo onde se registou a colonização por mais de 200 morcegos, no Algarve [81]. A fixação destes abrigos às estruturas mencionadas deve ser realizada a pelo menos 3 m do chão, sendo que o ideal é serem implementados entre 4 a 6 m [79] – uma vez que alturas mais elevadas conduzem a diferenciais e gradientes de temperatura mais acentuados [80] – conferindo uma maior proteção contra predadores [78, 80]. A caixa deve também estar exposta à luz solar, pelo menos 6 horas por dia [79], sendo que alguma literatura recomenda 10 ou mais horas para locais em que a temperatura máxima em julho ronde uma média de 25 °C [80]. Nos últimos 2 anos, O valor médio da temperatura máxima para o mês de julho em Portugal foi de 33,16 °C em 2022 e de 29,63 °C em 2023 [82, 83], pelo que cerca de 6 horas será o suficiente [79, 80]. Para ajudar a reduzir as hipóteses de a colonização destes abrigos falhar por falta de exposição solar, as caixas podem ser pintadas de cor preta, usando uma tinta ecológica inodora de base aquosa [79, 80]. Por oposição, o sobreaquecimento pode ser consideravelmente combatido com recurso a fendas para ventilação [80]. Geralmente, o fundo das caixas é aberto para permitir essa ventilação, sendo que também é um dissuasor da sua colonização por pássaros [80]. Podem também ser testadas variações, como colocar um par de caixas abrigo lado a lado num edifício, uma com cor preta e outra com cor branca, ou então uma caixa virada para norte e outra para sul [80]. Introduzir estas duas ou três diferenças permite aos morcegos realizarem a sua colonização na caixa que melhor se adequar às suas preferências a nível da temperatura [80]. Geralmente, os morcegos fazem a colonização destes abrigos no verão após a instalação (pelo que esta deve ser feita no outono ou no inverno). Por isso, se ao fim de um ano (após o inverno, pois é nessa altura que os morcegos hibernam,

como o morcego-de-ferradura-grande [81]) não existir colonização, poderá ser necessário introduzir variações experimentais para verificar qual obtém maior sucesso [80]. E ainda que haja colonização, alguma variação poderá ser útil, como a ilustrada na figura 62, especialmente tendo em conta as alterações climáticas. Assim, isto permite replicar e aumentar a escala da intervenção com maior sucesso a longo prazo.



Figura 62: Instalação de vários abrigos com pequenas variações. (Referência: [80]).

Relativamente à construção do abrigo, geralmente as caixas são feitas de madeira, mas existe a possibilidade de serem feitas de cimento [78, 79]. No caso de serem construídas com base na madeira, o essencial é esse material não ser tratado nem polido e ser resistente o suficiente para ser colocado no exterior (e.g., pinho) [79], ou então utilizar contraplacado marítimo [81, 84]. Deve também ser feita a calafetagem de todas as fendas e uniões de peças [80, 81, 84]. Devem também ser usados parafusos para madeira, de latão, por oposição a pregos [79, 80, 81, 84]. Para proteger contra a humidade e fugas de ar, é recomendado que se aplique uma camada de tinta primária em todas as superfícies em contacto com o exterior, bem como 2 camadas de tinta ecológica inodora – à base de água e cor escura para absorver o calor [79, 80, 81, 84]. Quanto ao tamanho, a literatura mostra que quanto maior, quer em altura, quer em largura, for um abrigo para morcegos, maior é a probabilidade de sucesso quanto à sua colonização [80]. Todas as caixas abrigo para quirópteros devem ter uma zona de aterragem que se estenda na zona inferior, por baixo da abertura [80]. Estas zonas, com pelo menos 10 cm, são essenciais para que os morcegos se possam agarrar. Além disso, em todas as faces interiores das caixas devem ser feitas ranhuras, espaçadas 1 cm, com 1 mm de profundidade, com o mesmo propósito [79]. Adicionalmente, devemos usar madeira não polida ou tornar a madeira áspera [85]. Os abrigos que têm maior sucesso são aqueles que apresentam câmaras com pelo menos 50 cm de altura e 35 cm de largura [80]. Isto significa que, de uma ponta à outra do abrigo, devemos ter cerca de 1 m a 1,5 m, ou mais, conforme a capacidade de execução do projeto [79, 80, 81, 84]. Quanto ao número de câmaras em si, quantas mais melhor, apesar de não ser determinante para a colonização [80]. A *Bat Conservation International* recomenda uma caixa com quatro ou então com duas câmaras [85]. Quando uma caixa abrigo para morcegos é bem construída, sem infiltrações ou fugas de ar, a sua manutenção não é

necessária durante anos. Se eventualmente for preciso voltar a pintar ou refazer a calafetagem, esta deve ser feita quando os morcegos não estão presentes [80].

Existem ainda várias coisas que ajudam a promover os quirópteros de forma indireta. A madeira morta, mencionada anteriormente, também é um excelente habitat para os morcegos, especialmente quando se trata de árvores que ainda estão de pé, uma vez que estas espécies gostam dos espaços ocos [85]. A plantação de espécies de flora nativa, além de muito importante para a flora, também contribui para o sucesso desta medida direcionada à fauna. Uma vez que a plantação de espécies nativas vai atrair insetos que se alimentam tipicamente delas e que, por sua vez, os morcegos se alimentam desses insetos nativos, plantar flora nativa contribui para a alimentação de morcegos [85]. Quando o abrigo é erigido na proximidade de zonas agrícolas, é importante promover a redução do uso de pesticidas, muito benéfico ecologicamente, que se prevê que aconteça naturalmente dado ao facto de os morcegos se alimentarem dos insetos que mais prejudicam as práticas agrícolas, promovendo redução nas despesas de controlo de pragas [85]. Outra opção é colocar os abrigos em zonas de floresta de eucaliptal, dedicadas à indústria, uma vez que aí a quantidade de árvores velhas ou madeira morta é mais reduzida, pelo que há menos abrigos naturais [86].

Dado que o território do Parque das Serras do Porto é essencialmente florestal e tem também várias cavidades subterrâneas, como os fojos, que albergam morcegos, optou-se por não se realizar a construção desta estrutura, visto não haver falta de habitat natural para estes organismos. Ainda assim, foi na mesma elaborada uma “Ficha de Monitorização de Caixas Abrigo para Morcegos” (figura 63), e cartões de apoio sobre morcegos (anexo 1.4).

Ficha de Monitorização de Caixas Abrigo para Morcegos							
Nome	Data	Hora inicio	Hora fim	Tempo total			
Local	Município	GDM	PRD	VLG	Temperatura (°C)	Precipitação	
Data instalação	Tempo desde instalação			Caixa Abrigo	Identificação		
Flora invasora	Acácia-austrália	Acácia-mimosa	Erva-das-pampas	Háquea-folhas de salgueiro	Háquea-picante	Tabaqueira	Tintureira
Presença							
Sim	Reprodução	Dormir	Abrigo		Aves rapina	Cobras	Gatos
Não	Razão Ocupação			Predadores			
Morcegos							
Especies	Estatuto Conservação (ICNF / IUCN)			Presença	Nº individuos		
Morcego-anão	Pouco preocupante / Pouco preocupante						
Morcego-arborícola-pequeno	Informação insuficiente / Pouco preocupante						
Morcego-de-agua	Pouco preocupante / Pouco preocupante						
Morcego-de-ferradura-grande	Vulnerável / Pouco preocupante						
Morcego-de-ferradura-pequeno	Vulnerável / Pouco preocupante						
Morcego-de-Kuhl	Pouco preocupante / Pouco preocupante						
Morcego-de-peluche	Vulnerável / Vulnerável						
Morcego-negro	Informação insuficiente / Quase ameaçado						
Morcego-pigmieu	Pouco preocupante / Pouco preocupante						
Morcego-rabudo	Informação insuficiente / Pouco preocupante						
Outra							

Figura 63: Ficha de Monitorização de Caixas Abrigo para Morcegos.

4.5. Caixas ninho para aves

As aves são dos grupos de organismos mais diversos no que toca ao provisionamento de serviços [87], contribuindo para as 4 categorias definidas pelo *Millennium Ecosystem Assessment* [88]. As aves que não são domesticadas fornecem um importante contributo para a alimentação, fornecendo serviços de aprovisionamento, assim como o uso das suas fezes como fertilizante [87, 88]. Como serviços de suporte temos a dispersão de sementes e a polinização [88], sendo que o facto de as aves serem altamente móveis e por vezes migratórias [88] tem especial importância a nível genético [87, 88]. Ao serem capazes de viajar longas distâncias, as aves são elos de ligação móvel, no espaço e no tempo, transportando material genético de um ecossistema e habitat para outro [87]. Este fator é muito importante para a manutenção da biodiversidade e da diversidade genética [88] sendo crucial para tornar os ecossistemas mais resilientes [87]. Além de um serviço de suporte, a polinização é também um serviço de regulação [36, 87], assim como o controlo biológico que realizam com a sua alimentação [36, 87, 88]. O facto de se alimentarem muitas vezes de insetos é um serviço de regulação, mas também pode ser um serviço de aprovisionamento, uma vez que as aves são muitas vezes o inimigo natural de pragas [87, 88, 89]. À semelhança dos morcegos, as aves ajudam a reduzir custos em inseticidas e pesticidas e, ao consumirem as espécies que são pragas, permitem aumentar o rendimento de campos agrícolas – não só por essa redução de despesas, mas também pela diminuição dos danos realizados pelas pragas às colheitas [87, 89, 90]. Este fator tem levado à realização de estudos que pretendem averiguar se a introdução de caixas ninho em zonas agrícolas ou de pomar tem influência na redução de espécies que danificam as culturas e reduzem a produtividade e alguns têm tido resultados positivos [89, 90]. A nível de serviços culturais, as aves são muitas vezes inspirações para a arte, como a pintura e a fotografia [87, 88]. Porventura, o serviço cultural mais conhecido é a sua simples observação. O *birdwatching* é das atividades recreativas ligadas à Natureza mais famosas e que, portanto, contribui muito para a economia [88]. Dado todos estes serviços, é essencial continuar os esforços de conservação e proteção de avifauna. Uma maneira de o fazer é com a construção, ou aquisição, e posterior instalação de caixas ninho.

As aves são organismos polinizadores, dispersores de sementes, predadores, coletores e necrófagos [88]. Como tal, existe uma enorme diversidade de espécies de aves. Desde as aves de rapina aos passeriformes, a morfologia varia muito consoante a espécie, pelo que as caixas ninho devem ter uma dimensão e uma forma adequadas a cada espécie [78]. As preferências das diferentes espécies, desde os passeriformes

aos mochos ou corujas, levam à existência de vários modelos e tipos de caixas ninho [91, 92]. Além disso, diferentes espécies fazem os seus ninhos de forma diferente. As aves cavernícolas fazem os seus ninhos em cavidades naturais das árvores e por isso são muitas vezes as que mais beneficiam das caixas ninho para nidificação [91]. As cavidades naturais podem ser construídas, como no caso dos pica-paus, em árvores vivas ou mortas, ou surgirem de ramos partidos, mas também podem ter origem em fendas de telhados antigos [91, 92]. No entanto, a desflorestação, aliada ao facto de muitas vezes se remover a madeira morta por razões estéticas e receio de propagação de doenças ou incêndios [91], leva a uma diminuição da disponibilidade destas estruturas, o que por sua vez conduz à perda de locais de nidificação e de abrigo para aves [92]. E muitas vezes, nos abrigos naturais que ainda se verificam, existem outras espécies, exóticas, que competem com espécies nativas [91]. Assim, a construção e colocação de caixas ninho, apesar de serem abrigos artificiais, são uma NbS que permite aumentar o número e tipologia de soluções existentes para proteção, segurança e reprodução da avifauna no habitat [91]. Isto permite aumentar os serviços ecossistémicos fornecidos pelas aves e, se colocados em zonas agrícolas, aumentar os rendimentos económicos [91, 92, 93]. Contribuem também para a possibilidade da sua observação e monitorização, um recurso importante quer para a comunidade científica, quer para a sociedade em geral [91, 92].

Independentemente da espécie que venha a ocupar o ninho, e independentemente de qual o modelo construído, existem diversos fatores a considerar aquando da sua construção. A base de toda a construção, a madeira, deve ser natural, não tratada e não polida, à semelhança do que acontece com os morcegos [91, 93]. Também é recomendada a utilização da madeira de pinho, ou outra igualmente resistente, que se adeque melhor à sua colocação no exterior [93]. As tábuas de madeira utilizadas, ou seja, as paredes da caixa, devem ter uma espessura de 1,5 cm, para que tenham capacidade isolante o suficiente [91, 92, 93]. Deve-se evitar utilizar cola e em vez disso usar parafusos, uma vez que a cola não tem a mesma longevidade [91, 93]. Relativamente ao local onde colocar a caixa ninho, este deverá ser um local onde não se verifique muita atividade antropogénica e com pouco ruído, pois este aliena as espécies de ave que poderiam utilizar o abrigo, que preferem zonas mais sossegadas [94]. Estes abrigos devem ser instalados numa árvore (ou em alternativa, postes ou paredes [91, 93]), a cerca de 3 m do solo [92, 94], mas é necessário ter em atenção que a altura depende das espécies em específico que estamos a tentar conservar e proteger [91]. No entanto, para todas, o essencial é ser colocada num sítio alto o suficiente para impedir o acesso por parte de predadores [91, 93]. Para o mesmo propósito, também

devem ser evitadas as colocações de poleiros [91]. O tamanho do orifício de entrada também depende das características e do tamanho da ave, sendo específico para cada espécie [91]. A sua orientação deve ser uma que evite os ventos mais fortes, ou seja, os ventos de direção norte/oeste, pelo que a entrada deve ser colocada virada para sul ou este [91, 92, 93]. Também deve ser evitada a exposição solar excessiva [91, 94]. Quanto à chuva, se for possível os ninhos devem ser colocados num local protegido, ou então o telhado deve ser prolongado de forma a tapar o orifício de entrada; também é possível introduzir alguma inclinação na parede da frente na altura da montagem para que a água não chegue ao interior [91, 92, 93, 94]. Dado que os ninhos ficarão no exterior durante vários anos, é necessário que fiquem bem fixos ao suporte e que não oscilem com ventos mais fortes [91, 92, 93]. Além disso, os ninhos devem estar afastados pelo menos 25 m [91, 92], uma vez que muitas aves são territoriais e podem não ocupar a caixa pela sua proximidade a outras [94]. Para que haja espaço suficiente para a nidificação, o fundo da caixa deve ter pelo menos 130 cm² [91, 92, 93], havendo a necessidade de ser maior quando falamos de espécies como a coruja-das-torres (*Tyto alba*), que está presente no Parque das Serras do Porto, motivando a utilização de outros modelos [1, 95]. Na construção, deve-se planejar a existência de uma tampa ou de uma face que permita o acesso ao interior para limpeza dos ninhos [91, 92, 93]. Geralmente, esta tampa corresponde ao telhado e costuma ser a primeira a deteriorar-se; por isso, muitas vezes a literatura recomenda envernizar, mas apenas utilizando vernizes à base de água e envernizando somente o exterior [91]. Deve-se também aguardar uns dias, para que as aves não inalem os odores libertados pelo verniz [91]. Quanto à pintura, esta não é alvo de consenso na bibliografia consultada [91]. Alguns estudos defendem que a pintura de cores claras pode ajudar a arrefecer o interior da caixa, enquanto outros mencionam que essas cores são mais atrativas para predadores [91]. Tendo em conta que a tinta, à semelhança do verniz, liberta vapores e odores que podem afugentar e ser prejudiciais para as aves, a indicação mais comum é de que não se deve pintar as caixas e sim manter a coloração natural [91, 94]. Outro fator a evitar na construção destes abrigos é colocar material no interior para que a ave faça o ninho. Muitas vezes, podemos estar a construir a caixa ninho para uma dada espécie-alvo, mas ela ser ocupada por outra [94]. E, por isso, devemos deixar que cada ave e cada espécie escolha e utilize os materiais que melhor se adequam às suas necessidades [91].

Após a colocação do ninho, não devemos perturbar ou aproximar-nos do local onde este foi instalado [91, 93]. Quando as aves se sentem ameaçadas, o que pode ocorrer se sentirem a presença humana, têm tendência a abandonar o ninho [93]. Além disso,

podem demorar algum tempo a descobrir e a ocuparem o ninho [91]. Assim, caso a caixa ninho não seja ocupada, é essencial esperar alguns anos antes de a retirar ou alterar o local da sua instalação [91, 94].

Se a implementação da caixa tiver sucesso, as caixas ninhos podem oferecer um importante contributo na monitorização de avifauna, sendo um indicador do estado do ecossistema e, por isso, uma boa ferramenta auxiliar para a sua gestão [91]. Mas, uma vez que, mesmo que tenham crias, as aves abandonam o ninho quando se sentem ameaçadas, é necessário especial cuidado com a sua observação [91, 92, 93]. As caixas ninho devem ser instaladas no inverno, em novembro, dezembro ou no início de janeiro [92, 93]. Isto permite que as aves tenham tempo para se familiarizar com o local e com a estrutura antes que seja necessário escolher o local para nidificação [92]. Essa familiarização ocorre no início da fase de reprodução, entre fevereiro e março [91, 92, 93]. Desta forma, a monitorização das caixas ninho deve ocorrer entre fevereiro e finais de junho, na fase de reprodução [91, 92, 93]. Para proceder a esta monitorização, é necessário perceber se o ninho está de facto ocupado. Uma vez que a possível ocupação desta NbS ocorre numa altura muito sensível a perturbações, na altura da nidificação, devemos procurar ser o menos invasivos possível [92]. Em alternativa, devemos realizar observações de longe e de forma indireta e, se necessário, recorrendo a binóculos ou a telescópio [91, 92]. Quando não nos é possível verificar se existem crias dentro do ninho, devemos estar atentos a outros comportamentos, muitas vezes por parte dos adultos, uma vez que são eles que constroem os ninhos e alimentam as suas crias [91, 92]. Na altura da construção do ninho, é possível observar os indivíduos adultos a transportar folhas ou pequenos paus, material geralmente usado para construir ninhos, podendo indicar que aquela caixa está ocupada [92]. Também é possível observar o transporte de alimento até ao ninho. Isto ocorre porque por vezes os machos alimentam as fêmeas na altura da postura, da incubação e da criação das crias [92]. Estas visualizações ocorrem geralmente em abril, maio e junho [93] e devemos ter em consideração que o período de incubação ronda os 16 dias, sendo que as crias saem dos ninhos após cerca de 21 dias [92]. No início, podemos observar os progenitores transportarem para longe o saco fecal; já no final do período de cria, ou seja, por volta de junho, é possível ouvir vocalizações provenientes do interior do ninho [91, 92].

Dado que neste período de janeiro a julho não devemos interferir com a caixa ninho, a manutenção e verificação do estado das caixas deve ocorrer de agosto a dezembro [92]. A limpeza dos ninhos não é fundamental, mas é recomendada [94]. Deve ser realizada depois de agosto, sendo necessário ter a certeza de que o abrigo já não está

a ser utilizado, quer pela espécie-alvo ou outras espécies que possam ter ocupado a caixa [91, 92, 93, 94]. Essa limpeza, que inclui a remoção do conteúdo do interior e a desinfecção [92, 93] vai diminuir a probabilidade de ocorrer a passagem de parasitas de uma postura para a outra [91, 94].

À semelhança das caixas abrigo para morcegos, optou-se pela não construção destas estruturas neste estágio, visto que as características do território do PSeP já fornecem, de forma natural, o habitat adequado para aves, especialmente tendo em conta o trabalho realizado no controlo de espécies invasoras. Mas foram realizadas na mesma uma “Ficha de Monitorização de Caixas Ninho para Aves”, representada na figura 64), e cartões informativos com as espécies do Parque das Serras do Porto que mais usufruem desta estrutura segundo a bibliografia consultada (Anexo 1.5). Visto que o *birdwatching* é uma das atividades mais rentáveis e populares no que diz respeito às atividades ligadas à natureza [88], estes cartões podem também ser utilizados pelas muitas pessoas que realizam esta atividade.

Ficha de Monitorização de Caixas Ninho para Aves							
Nome		Data		Hora inicio	Hora fim	Tempo total	
		GDM	PRD	VLG			
Local		Município		Temperatura (°C)		Precipitação	
Data instalação		Tempo desde instalação		Caixa Ninho	Identificação	Tipologia	
Flora Invasora	Acácia-austrália	Acácia-mimosa	Erva-das-pampas	Háquea-folhas de salgueiro	Háquea-picante	Tabaqueira	Tintureira
Presença							
Ocupação	Passeriforme		Strigiforme	Piciforme	Nidificação	Ovos	Crias
Sim	Ordem Ave				Fase Ocupação		
Passeriformes							
Espécies	Estatuto Conservação (ICNF / IUCN)				Presença	Nº individuos	
Alvéola-amarela	Pouco preocupante / Pouco preocupante						
Alvéola-branca	Pouco preocupante / Pouco preocupante						
Alvéola-cinzenta	Pouco preocupante / Pouco preocupante						
Carriça	Pouco preocupante / Pouco preocupante						
Chapim-azul	Pouco preocupante / Pouco preocupante						
Chapim-de-poupa	Pouco preocupante / Pouco preocupante						
Chapim-preto	Pouco preocupante / Pouco preocupante						
Chapim-rabilongo	Pouco preocupante / Pouco preocupante						
Chapim-real	Pouco preocupante / Pouco preocupante						
Estorninho-malhado	Pouco preocupante / Pouco preocupante						
Estorninho-preto	Pouco preocupante / Pouco preocupante						
Melho-preto	Pouco preocupante / Pouco preocupante						
Pardal-comum	Pouco preocupante / Pouco preocupante						
Pisco-de-peito-ruivo	Pouco preocupante / Pouco preocupante						
Rabirruivo-preto	Pouco preocupante / Pouco preocupante						
Trepadeira-comum	Pouco preocupante / Pouco preocupante						
Outra							
Strigiformes							
Espécies	Estatuto Conservação (ICNF / IUCN)				Presença	Nº individuos	
Coruja-das-torres	Quase ameaçada / Pouco preocupante						
Coruja-do-mato	Pouco preocupante / Pouco preocupante						
Moho-galego	Pouco preocupante / Pouco preocupante						
Outra							
Piciformes							
Espécies	Estatuto Conservação (ICNF / IUCN)				Presença	Nº individuos	
Peto-verde	Pouco preocupante / Pouco preocupante						
Pica-pau-malhado-pequeno	Pouco preocupante / Pouco preocupante						
Pica-pau-malhado-grande	Pouco preocupante / Pouco preocupante						
Outra							

Figura 64: Ficha de Monitorização de Caixas Ninho para Aves.

Apesar de não ter sido realizada a construção e implementação destas estruturas no âmbito deste estágio, a AMPSeP reconhece a sua importância. Além de se tratar de uma estrutura que visa a conservação da natureza e a promoção da biodiversidade, é também uma NbS simples e, de forma geral, amplamente conhecida pelo cidadão comum. Sabendo das características das caixas ninho, o Município de Valongo já tinha construído 3 modelos destas estruturas, como demonstração, e para sensibilizar os munícipes para a sua importância. Nas figuras 65 e 66 podemos visualizar 3 tipologias diferentes de ninhos. Na figura 65, à esquerda, é possível visualizar um modelo de ninho que é geralmente utilizado por passeriformes [95]. Já à direita, trata-se de um ninho artificial para peneireiro-comum [95]. Na figura 66 encontra-se representado um modelo mais comumente utilizado por strigiformes, como corujas [95], utilizados na ação de sensibilização realizada pela AMPSeP. À esquerda verifica-se o ninho finalizado e ao centro e à direita vemos os esquemas do Manual Prático FAPAS, “A casa-ninho: Abrigos para a fauna selvagem em nossa casa”, que serviram de base à sua construção [95].



Figura 65: Caixas ninhos, construídas pelo Município de Valongo numa ação de sensibilização sobre a importância desta NbS. Fotografia de autoria própria.

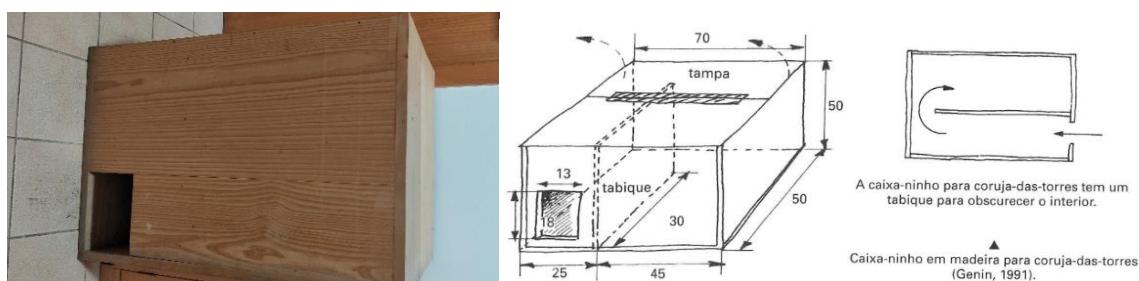


Figura 66: Exemplo de uma caixa ninho para strigiformes, construída pelo Município de Valongo numa ação de sensibilização sobre a importância desta NbS. Fotografia de autoria própria e esquemas retirados do Manual Prático FAPAS “A casa-ninho: Abrigos para a fauna selvagem em nossa casa”.

Conclusão

Foi já em 2024 que a Restauração de Ecossistemas atingiu um novo patamar de importância a nível europeu: foi aprovada a nova Lei de Restauração da Natureza pelo Parlamento Europeu [96]. Já proposta em 2022, prevista e acordada em novembro de 2023, foi, em junho de 2024, adotada pelo Conselho da União Europeia [96, 97, 98].

Esta lei surge pelo reconhecimento, a nível europeu, de que a ação isolada da conservação já não é o suficiente para reverter a degradação de ecossistemas e a perda de biodiversidade. Reafirma também a vontade da União Europeia de continuar a trabalhar para o bem-estar da Natureza, observada em iniciativas e legislação, tais como a Rede Natura 2000 e o European Green Deal, bem como ajudar com compromissos internacionais, como o cumprimento dos ODS [98]. Esta é uma lei ambiciosa, a primeira deste tipo a nível europeu e que se espera que contribua para aumentar a resiliência às alterações climáticas [97, 98]. Para tal, esta lei, que pretende “restaurar ecossistemas para as pessoas, pelo clima e pelo planeta” [98], define como meta principal realizar ações de restauração e recuperação em pelo menos 20 % do território da União Europeia até 2030 e de todos os ecossistemas que necessitem de restauração até 2050 [98]. Além disso, define também como objetivo a promoção da biodiversidade com a paralela melhoria da qualidade dos habitats, a redução da perda de polinizadores até 2030, não reduzir os espaços verdes urbanos até 2030 e aumentá-los até 2050, aumentar a conectividade florestal e fluvial e ainda a restauração de habitats marinhos [98]. Assim, com esta lei e estes objetivos desafiadores, fica pautada a importância da recuperação e restauração ecológica, além da promoção da biodiversidade.

Face a estes recentes progressos na legislação, percebe-se a importância deste e de outros trabalhos realizados sobre a temática. Com o objetivo de promover a biodiversidade, as atividades desenvolvidas ao longo deste estágio tentam combater as ameaças à sua redução e à conservação da Natureza e ajudar na recuperação e restauração de ecossistemas saudáveis, aumentando a resiliência destes habitats. Utilizando também as NbS, uma metodologia mais recente e que tem sido mencionada como a melhor alternativa a nível de restauro, tentou-se fazer com que este trabalho seguisse as melhores práticas possíveis, à escala e contexto de um trabalho de estágio de mestrado. Outra prática importante neste trabalho foi a tentativa de sensibilização para estas temáticas, que se afiguram cada vez mais importantes e que têm um papel cada vez mais preponderante no quotidiano de todos nós.

De forma geral, considera-se que os objetivos deste estágio foram cumpridos, conseguindo-se implementar estruturas que promovem a biodiversidade, dotando o Parque das Serras do Porto de conhecimentos e ferramentas para as replicar posteriormente, bem como desenvolvendo com sucesso materiais e recursos para que o qualquer cidadão também os possa conhecer, monitorizar e replicar. Assim, também se cumpriu o objetivo de auxiliar a Associação de Municípios Parque das Serras do Porto no seu propósito de promover a literacia ambiental na comunidade escolar e nos cidadãos. Conseguiu-se de facto fornecer soluções para colmatar a lacuna identificada pelo PSeP da falta de estratégias específicas da promoção da fauna, além dos materiais de sensibilização, contribuindo para o desafio da conservação da Natureza, para o desafio da promoção da biodiversidade e para o desafio da recuperação de ecossistemas. Ainda assim, este trabalho apresenta também alguns pontos a melhorar no futuro, como a falta de ações de monitorização para avaliar o sucesso das estruturas, bem como não ter sido considerado viável desenvolver cartões informativos para os anfiteatros. O facto de o estágio ter apenas a duração de 8 meses não facilitou a oportunidade de implementação de mais estruturas nem de criação de mais recursos de sensibilização.

Para trabalhos futuros, recomenda-se a realização de ações de monitorização das estruturas, assim como um maior número de alternativas de recursos de sensibilização, especialmente focados num público mais jovem para trabalhar desde cedo estas temáticas. É necessário também mais pesquisa bibliográfica para identificar outras estruturas que possam ajudar na promoção da fauna, como, por exemplo, hotéis de insetos. Visto que as caixas para morcegos e as caixas ninho de aves não são as mais apropriadas para instalação no território do PSeP, recomenda-se também a pesquisa bibliográfica de alternativas mais adequadas a ambientes florestais e serranos.

A nível pessoal, este estágio permitiu-me a aquisição de vários conhecimentos novos em diferentes temáticas, não só decorrentes da pesquisa bibliográfica realizada, mas também através do contacto direto com o trabalho realizado no PSeP. O facto de estar diretamente envolvida em contexto laboral permitiu-me perceber como são as dinâmicas em contexto de trabalho nas temáticas exploradas no mestrado, bem como contactar com diferentes pessoas, entidades e associações, reconhecendo quais as vantagens e desafios de todos. Este estágio e a Associação de Municípios Parque das Serras do Porto proporcionaram-me um envolvimento direto com o mercado de trabalho que foi fundamental e determinante no meu desenvolvimento, a nível académico, profissional e pessoal.

Referências Bibliográficas

- [1] Silva, A., Madureira, C., Martins, G., Andrade, G., Nunes, M. J., Pinto, M. A., Félix, N., Soares, N., & Viterbo, R. (2017). Parque das Serras do Porto – Uma visão comum, uma estratégia comum, uma ação comum.
- [2] Viterbo, R., Silva, A., Ferreira, I., Nunes, M. J., Félix, N., & Andresen, T. (2021). Livro comemorativo dos 5 anos – Associação de Municípios Parque das Serras do Porto.
- [3] ICNF – Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas. (2023). Paisagem Protegida Regional do Parque das Serras do Porto.
- [4] Fundação Francisco Manuel dos Santos & Pordata – Estatísticas sobre Portugal e Europa. (2023). Conheça o seu município – Pordata.
- [5] Couto, H., & Lourenço, A. (2006). Geologia no Parque Paleozoico de Valongo: Investigar, Preservar, Divulgar e Ensinar.
- [6] Lima, A., Leal, S., Bessa, R., Félix, N., Martins, G., Alves, P., Silva, D., Fernandes, D., Sá, J., Rodrigues, I., Nunes, M. J., & Viterbo, R. (2018). Estudos Prévios – 5. Património Natural.
- [7] Parque das Serras do Porto. (2018). Património Geológico – Território do Parque das Serras do Porto. <https://serrasdoporto.pt/enquadramento/patrimonio-geologico/>. (Consultado a 24 de novembro de 2023).
- [8] Lima, A., Moutinho, J., Matias, R., Leal, S., Gandra, V., Silva, A., Bessa, R., Félix, N., & Martins, G. (2018). Estudos Prévios – 2. Mineração.
- [9] Valongoslate. (2023). Empresa das Lousas de Valongo. <http://www.valongoslate.com/pt/the-quarry/the-quarry>. (Consultado a 24 de novembro de 2023).
- [10] Andersen, T., Andrade, G., França, N., Silva, A., & Madureira, C. (2018). Estudos Prévios – 6. Património Cultural.
- [11] Andersen, T., Silva, A., Lima, A., Andrade, G., Abranches, M., & Leal, S. (2018). Estudos Prévios – 7. História do Parque das Serras do Porto.
- [12] Parque das Serras do Porto. (2018). Património Arqueológico – Território do Parque das Serras do Porto. <https://serrasdoporto.pt/enquadramento/patrimonio-arqueologico/>. (Consultado a 24 de novembro de 2023).

- [13] Parque das Serras do Porto. (2018). Património Imaterial – Território do Parque das Serras do Porto. <https://serrasdopporto.pt/enquadramento/patrimonio-imaterial/>. (Consultado a 24 de novembro de 2023).
- [14] Diário da República, 2.^a série – Nº 53 – 15 de março de 2017. (2017). Classificação do Parque das Serras do Porto como Paisagem Protegida Regional.
- [15] Diário da República, 1^a série – Nº 142 – 24 de julho de 2008. (2008). Regime Jurídico da Conservação da Natureza e da Biodiversidade.
- [16] Parque das Serras do Porto. (2018). Estudos Prévios – 1. Introdução.
- [17] Parque das Serras do Porto. (2018). Plano de Gestão do Parque das Serras do Porto.
- [18] Andresen, T., Andrade, G., Lima, A., Salgueiro, A., & Alves, P. (2018). Estudos Prévios – 8. Conclusões.
- [19] Salgueiro, A., Fernandes, P., Loureiro, C., Neves, T., Rodrigues, M., & Gonçalves, J. (2018). Estudos Prévios – 3. Ocupação do solo e evolução da floresta.
- [20] Salgueiro, A., Fernandes, P., Loureiro, C., Neves, T., Rodrigues, M., & Gonçalves, J. (2018). Estudos Prévios – 4. Defesa da Floresta Contra Incêndios.
- [21] Ministério do Ambiente e do Ordenamento do Território, & ICNF. (2008). Áreas Classificadas no âmbito da Rede Natura 2000 abrangidas pelo PSRN2000.
- [22] Ministério do Ambiente. (1999). Decreto-Lei nº 140/99 de 24 de abril.
- [23] Official Journal of the European Union. (1992). Council Directive 92/43/EEC of 21 May 1992 on the conservation of natural habitats and of wild fauna and flora
- [24] European Comission. (2023). The Habitats Directive. https://environment.ec.europa.eu/topics/nature-and-biodiversity/habitats-directive_en. (Consultado a 30 de novembro de 2023).
- [25] Official Journal of the European Union. (2009). Directive 2009/147/EC of the European Parliament and of the Council of 30 November 2009 on the conservation of wild birds.
- [26] Parque das Serras do Porto. (2018). Património Biológico - Território do Parque das Serras do Porto. <https://serrasdopporto.pt/enquadramento/patrimonio-biologico/>. (Consultado a 30 de novembro de 2023).

- [27] Alves Teixeira, J. F. (1999). Biogeografia de salamandra-lusitânica, Chioglossa lusitardae - Utilização de Sistemas de Informação Geográfica na modelação da distribuição.
- [28] Arntzen, J. W. (1981). Ecological Observations on Chioglossa lusitanica (Caudata, Salamandridae).
- [29] LIFE - Serras do Porto. (2022). Projeto LIFE Serras do Porto. <https://www.life.serrasdoporto.pt/>. (Consultado a 1 de dezembro de 2023).
- [30] IUCN (2020). Global Standard for Nature-based Solutions: A user-friendly framework for the verification, design and scaling up of NbS. <https://doi.org/10.2305/IUCN.CH.2020.09.en>
- [31] Centro de Informação Regional das Nações Unidas para a Europa Ocidental. (2018). Guia sobre Desenvolvimento Sustentável: 17 objetivos para transformar o nosso mundo.
- [32] BCSD Portugal. (2022). Objetivos de Desenvolvimento Sustentável. <https://ods.pt/ods/>. (Consultado a 6 de dezembro de 2023)
- [33] Rede para o Desenvolvimento. (2020). ABC dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável.
- [34] Millennium Ecosystem Assessment. (2005). Ecosystems and human well-being: synthesis.
- [35] Brauman, K. A., Daily, G. C., Duarte, T. K., & Mooney, H. A. (2007). The nature and value of ecosystem services: An overview highlighting hydrologic services. *Annual Review of Environment and Resources*, 32, 67–98. <https://doi.org/10.1146/annurev.energy.32.031306.102758>
- [36] TEEB. (2010). The Economics of Ecosystems and Biodiversity: Mainstreaming the Economics of Nature: A synthesis of the approach, conclusions and recommendations of TEEB.
- [37] Chan, K. M. A., Shaw, M. R., Cameron, D. R., Underwood, E. C., & Daily, G. C. (2006). Conservation planning for ecosystem services. *PLoS Biology*, 4(11), 2138–2152. <https://doi.org/10.1371/journal.pbio.0040379>
- [38] Hanski, I. (2011). Habitat loss, the dynamics of biodiversity, and a perspective on conservation. *Ambio*, 40(3), 248–255. <https://doi.org/10.1007/s13280-011-0147-3>

- [39] Johnson, C. N., Balmford, A., Brook, B. W., Buettel, J. C., Galetti, M., Guangchun, L., & Wilmshurst, J. M. (2017). *Biodiversity losses and conservation responses in the Anthropocene*.
- [40] Cardinale, B. J., Duffy, J. E., Gonzalez, A., Hooper, D. U., Perrings, C., Venail, P., Narwani, A., MacE, G. M., Tilman, D., Wardle, D. A., Kinzig, A. P., Daily, G. C., Loreau, M., Grace, J. B., Larigauderie, A., Srivastava, D. S., & Naeem, S. (2012). Biodiversity loss and its impact on humanity. In *Nature* (Vol. 486, Issue 7401, pp. 59–67). Nature Publishing Group. <https://doi.org/10.1038/nature11148>
- [41] United Nations Environment Programme. (2021). Becoming #GenerationRestoration: Ecosystem restoration for people, nature and climate.
- [42] Gann, G. D., McDonald, T., Walder, B., Aronson, J., Nelson, C. R., Jonson, J., Hallett, J. G., Eisenberg, C., Guariguata, M. R., Liu, J., Hua, F., Echeverría, C., Gonzales, E., Shaw, N., Decleer, K., Dixon Luiz, K. W., De Moraes, F. D., Engel, V. L., Chaves, R. B., & Sansevero, J. B. B. (2019). Princípios e Padrões Internacionais para a Prática da Restauração Ecológica.
- [43] FAO, IUCN, & SER. (2021). Principles for ecosystem restoration to guide the United Nations Decade 2021-2030.
- [44] IUCN. (2021). Community organizing toolkit for UN Decade on Ecosystem Restoration.
- [45] Keenleyside, K., Dudley, N., Cairns, S., Hall, C., Stolton, S., & Valentine, P. (2012). Ecological Restoration for Protected Areas: Principles, Guidelines and Best Practices.
- [46] WWF. (2006). Five Years of Implementing Forest Landscape Restoration: Lessons to date - Experiences compiled from the WWF network during a study tour of Spain and Portugal.
- [47] Perring, M. P., Standish, R. J., Price, J. N., Craig, M. D., Erickson, T. E., Ruthrof, K. X., Whiteley, A. S., Valentine, L. E., & Hobbs, R. J. (2015). Advances in restoration ecology: Rising to the challenges of the coming decades. *Ecosphere*, 6(8). <https://doi.org/10.1890/ES15-00121.1>
- [48] Aronson, J., Goodwin, N., Orlando, L., Eisenberg, C., & Cross, A. T. (2020). A world of possibilities: six restoration strategies to support the United Nation's Decade on Ecosystem Restoration. *Restoration Ecology*, 28(4), 730–736. <https://doi.org/10.1111/rec.13170>

- [49] European Comission. (2024). Nature-based solutions. https://research-and-innovation.ec.europa.eu/research-area/environment/nature-based-solutions_en. (Consultado a 29 de janeiro de 2024).
- [50] Cohen-Shacham, E., Walters, G., Janzen, C., & Maginnis, S. (2016). Nature-based Solutions to address global societal challenges. In *Nature-based solutions to address global societal challenges*. IUCN International Union for Conservation of Nature. <https://doi.org/10.2305/iucn.ch.2016.13.en>
- [51] IUCN. (2020). Guidance for using the IUCN Global Standard for Nature-based Solutions. A user-friendly framework for the verification, design and scaling up of Nature-based Solutions. IUCN, International Union for Conservation of Nature. <https://doi.org/10.2305/IUCN.CH.2020.08.en>
- [52] Parque das Serras do Porto. (2023). Plano de Gestão do Parque das Serras do Porto.
- [53] Srinivasan, V., Lambin, E. F., Gorelick, S. M., Thompson, B. H., & Rozelle, S. (2012). The nature and causes of the global water crisis: Syndromes from a meta-analysis of coupled human-water studies. *Water Resources Research*, 48(10). <https://doi.org/10.1029/2011WR011087>
- [54] Willis, R. M., Stewart, R. A., Panuwatwanich, K., Williams, P. R., & Hollingsworth, A. L. (2011). Quantifying the influence of environmental and water conservation attitudes on household end use water consumption. *Journal of Environmental Management*, 92(8), 1996–2009. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2011.03.023>
- [55] Azizah, R. N., Sinaga, L. F., Awfa, D., Imami, A. D., Yanda, R., Saraswati, Z. F., Putri, Y., & Setiawati, E. (2022). A Review on Household Water End-Use Consumption to Mitigate the Urban Water Crisis: Insight from Various Cities in Indonesia. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 1098(1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/1098/1/012023>
- [56] United Nations Environment Programme. (2014). Green Infrastructure: Guide for water management. Ecosystem-based management approaches for water-related infrastructure projects.
- [57] Richardson, D. C., Holgerson, M. A., Farragher, M. J., Hoffman, K. K., King, K. B. S., Alfonso, M. B., Andersen, M. R., Cheruveil, K. S., Coleman, K. A., Farruggia, M. J., Fernandez, R. L., Hondula, K. L., López Moreira Mazacotte, G. A., Paul, K., Peierls, B. L., Rabaey, J. S., Sadro, S., Sánchez, M. L., Smyth, R. L., & Sweetman, J. N. (2022). A

functional definition to distinguish ponds from lakes and wetlands. *Scientific Reports*, 12(1). <https://doi.org/10.1038/s41598-022-14569-0>

[58] Scottish Environment Protection Agency, Pond Action, Biggs, J., Williams, P., Whitfield, M., Fox, G., & Nicolet, P. (2000). Ponds, pools and lochans: Guidance on good practice in the management and creation of small waterbodies in Scotland.

[59] Oertli, B., Biggs, J., Céréghino, R., Grillas, P., Joly, P., & Lachavanne, J. B. (2005). Conservation and monitoring of pond biodiversity: Introduction. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems*, 15(6), 535–540. <https://doi.org/10.1002/aqc.752>

[60] Cuenca-Cambronero, M., Blicharska, M., Perrin, J. A., Davidson, T. A., Oertli, B., Lago, M., Beklioglu, M., Meerhoff, M., Arim, M., Teixeira, J., De Meester, L., Biggs, J., Robin, J., Martin, B., Greaves, H. M., Sayer, C. D., Lemmens, P., Boix, D., Mehner, T., ... Brucet, S. (2023). Challenges and opportunities in the use of ponds and pondscapes as Nature-based Solutions. *Hydrobiologia*, 850(15), 3257–3271. <https://doi.org/10.1007/s10750-023-05149-y>

[61] Hassall, C. (2014). The ecology and biodiversity of urban ponds. In *Wiley Interdisciplinary Reviews: Water* (Vol. 1, Issue 2, pp. 187–206). John Wiley and Sons Inc. <https://doi.org/10.1002/wat2.1014>

[62] Ponderful. (2024). Nature-based Solutions. <https://ponderful.eu/activities/nature-based-solutions/>. (Consultado a 8 de fevereiro de 2024).

[63] Sayer, C.D., Biggs, J., Greaves, H.M., & Williams, P. (2023). Guide to the restoration, creation, and management of ponds. University College London, London, UK.

[64] LPN. (2012). Construção de aglomerados de pedra e/ou lenha.

[65] LPN & Confederação dos Agricultores de Portugal. (2014). Aglomerados de pedra e lenha.

[66] Agricultura na Escola, & Confederação dos Agricultores de Portugal. (2021). Abrigos para anfíbios e répteis.

[67] Vanorio, A. (2023). Build a Hibernaculum for snakes, frogs, and insects. <https://www.foxrunenvironmentaleducationcenter.org/new-blog/2023/8/29/build-a-hibernaculum-for-snakes-frogs-and-insects>. (Consultado a 9 de fevereiro de 2024).

[68] Sánchez, D. P. (2020). Structure and function of the communities of saproxylic beetles in Mediterranean forests.

- [69] VACALOURA.pt. (2024). Madeira morta. <http://www.vacaloura.pt/madeira-morta/>. (Consultado a 15 de fevereiro de 2024).
- [70] Geraldes, H. & Wilder. (2024). Como ajudar os animais que regeneram florestas. <https://www.wilder.pt/naturalistas/como-ajudar-os-animalis-que-regeneram-florestas/>. (Consultado a 15 de fevereiro de 2024).
- [71] IUCN. (2024). Red List: Stag beetle. <https://www.iucnredlist.org/species/157554/5094499>. (Consultado a 15 de fevereiro de 2024).
- [72] VACALOURA.pt. (2024). *Lucanus cervus*. <http://www.vacaloura.pt/vaca-loura/>. (Consultado a 15 de fevereiro de 2024).
- [73] Seibold, S., Bässler, C., Brandl, R., Gossner, M. M., Thorn, S., Ulyshen, M. D., & Müller, J. (2015). Experimental studies of dead-wood biodiversity - A review identifying global gaps in knowledge. In *Biological Conservation* (Vol. 191, pp. 139–149). Elsevier Ltd. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2015.06.006>
- [74] Kunz, T. H., de Torrez, E. B., Bauer, D., Lobova, T., & Fleming, T. H. (2011). Ecosystem services provided by bats. In *Annals of the New York Academy of Sciences* (Vol. 1223, Issue 1, pp. 1–38). Blackwell Publishing Inc. <https://doi.org/10.1111/j.1749-6632.2011.06004.x>
- [75] Bat Conservation International. (2024). *Bats 101*. <https://www.batcon.org/about-bats/bats-101/>. (Consultado a 16 de fevereiro de 2024).
- [76] Ramírez-Fráncel, L. A., García-Herrera, L. V., Losada-Prado, S., Reinoso-Flórez, G., Sánchez-Hernández, A., Estrada-Villegas, S., Lim, B., & Guevara, G. (2021). Bats and their vital ecosystem services: a global review. <https://doi.org/10.1111/1749-4877.12552>
- [77] Boyles, J. G., Cryan, P. M., McCracken, G. F. & Kunz, T. H. (2011). Economic importance of bats in agriculture. <https://doi.org/10.1126/science.1201366>
- [78] LPN & Confederação dos Agricultores de Portugal. (2014). Caixas-ninho e caixas-abrigo.
- [79] LPN. (2012). Caixa abrigo para morcegos.
- [80] Tuttle, M. D., Kiser, M. & Kiser, S. (2013). The Bat House Builder's Handbook.

- [81] ICNF. (2008). Tenho morcegos em casa, o que devo fazer? (Guia de apoio a situações de coabitAÇÃO e exclusão de morcegos em edifícios).
- [82] IPMA. (2022). Boletim Climático Mensal – Portugal Continental – julho 2022.
- [83] IPMA. (2023). Boletim Climático Mensal – Portugal Continental – julho 2023.
- [84] Pingo de Lava. (2018). Abrigos para morcegos.
- [85] Bat Conservation International. (2024). *Bat gardens & houses*. <https://www.batcon.org/about-bats/bat-gardens-houses/>. (Consultado a 20 de fevereiro de 2024).
- [86] Fundação Calouste Gulbenkian & Wilder. (2023). Como contribuir para a conservação dos morcegos. <https://gulbenkian.pt/jardim/read-watch-listen/como-contribuir-para-a-conservacao-dos-morcegos/>. (Consultado a 20 de fevereiro de 2024).
- [87] Sekercioglu, C. H. (2006). Increasing awareness of avian ecological function. <http://dx.doi.org/10.1016/j.tree.2006.05.007>.
- [88] Whelan, C. J., Wenny, D. G. & Marquis, R. J. (2008). Ecosystem Services Provided by Birds. <https://doi.org/10.1196/annals.1439.003>.
- [89] García, D., Miñarro, M., & Martínez-Sastre, R. (2021). Enhancing ecosystem services in apple orchards: Nest boxes increase pest control by insectivorous birds. <https://doi.org/10.1111/1365-2664.13823>.
- [90] Garcia, K., Olimpi, E. M., Karp, D. S. & Gonthier, D. J. (2020). The Good, the Bad, and the Risky: Can Birds Be Incorporated as Biological Control Agents into Integrated Pest Management Programs? <https://doi.org/10.1093/jpm/pmaa009>.
- [91] Pavilhão do Conhecimento – Centro de Ciência Viva. (2019). Caixas-ninho para passeriformes.
- [92] Laboratório da Paisagem – Guimarães. (S/D). Caixas-ninho para passeriformes: Construção, monitorização e colocação.
- [93] LPN. (2012). Caixas ninho para aves.
- [94] Casa-Ninho Lousada. (S/D). Manual de instalação e manutenção da caixa ninho.
- [95] Jean-François Noblet. (1996). A casa-ninho: Abrigos para a fauna selvagem em nossa casa.

- [96] European Parliament News. (2024). Nature restoration: Parliament adopts law to restore 20% of EU's land and sea. <https://www.europarl.europa.eu/news/en/press-room/20240223IPR18078/nature-restoration-parliament-adopts-law-to-restore-20-of-eu-s-land-and-sea>. (Consultado a 16 de maio de 2024).
- [97] European Commission. (2024). Commission welcomes agreement between European Parliament and Council on Nature Restoration Law. https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/ip_23_5662. (Consultado a 16 de maio de 2024).
- [98] European Council. (2024). Nature restoration law: Council gives final green light. <https://www.consilium.europa.eu/en/press/press-releases/2024/06/17/nature-restoration-law-council-gives-final-green-light/>. (Consultado a 17 de junho de 2024).
- [99] European Commission. (2024). *Nature Restoration Law*. https://environment.ec.europa.eu/topics/nature-and-biodiversity/nature-restoration-law_en#objectives. (Consultado a 16 de maio de 2024).

Anexos

Anexo 1 – Cartões de apoio às estruturas

Anexo 1.1. Cartões sobre a Fauna de Charcos

Fauna de Charcos		Fauna de Charcos	
Anfíbio  Rã-de-focinho-pontiagudo <i>Discoglossus galganoi</i>	 Presente no Parque das Serras do Porto Estado de conservação (ICNF 2005) Sim Estado de conservação (IUCN 2021) Quase ameaçado - NT Consta na Diretiva Habitats Sim Endemismo da Península Ibérica Zonas Húmidas	Anfíbio  Salamandra-lusitanica <i>Chioglossa lusitanica</i>	 Presente no Parque das Serras do Porto Sim Estado de conservação (ICNF 2005) Vulnerável - VU Estado de conservação (IUCN 2022) Quase ameaçado - NT Consta na Diretiva Habitats Sim Endemismo da Península Ibérica Zonas Húmidas
Anfíbio  Rã-ibérica <i>Rana iberica</i>	 Presente no Parque das Serras do Porto Sim Estado de conservação (ICNF 2005) Pouco preocupante - LC Estado de conservação (IUCN 2022) Vulnerável - VU Consta na Diretiva Habitats Sim Endemismo da Península Ibérica Zonas Húmidas	Anfíbio  Sapo-comum <i>Bufo spinosus</i>	 Presente no Parque das Serras do Porto Sim Estado de conservação (ICNF 2005) Pouco preocupante - LC (Bulu d'ulu) Estado de conservação (IUCN 2022) Pouco preocupante - LC Consta na Diretiva Habitats Não Europa Zonas Húmidas
Anfíbio  Rã-verde <i>Pelophylax perezi</i>	 Presente no Parque das Serras do Porto Sim Estado de conservação (ICNF 2005) Pouco preocupante - LC (Rana perezi) Estado de conservação (IUCN 2022) Pouco preocupante - LC Consta na Diretiva Habitats Sim (Rana perezi) Península Ibérica Zonas Húmidas	Anfíbio  Sapo-corredor <i>Epidalea calamita</i>	 Presente no Parque das Serras do Porto Sim Estado de conservação (ICNF 2005) Pouco preocupante - LC (Bufo calamita) Estado de conservação (IUCN 2022) Pouco preocupante - LC Consta na Diretiva Habitats Sim (Bufo calamita) Europa Zonas Húmidas
Anfíbio  Salamandra-de-pintas-amarelas <i>Salamandra salamandra</i>	 Presente no Parque das Serras do Porto Sim Estado de conservação (ICNF 2005) Pouco preocupante - LC Estado de conservação (IUCN 2022) Vulnerável - VU Consta na Diretiva Habitats Não Europa Zonas Húmidas	Anfíbio  Sapo-parteiro-comum <i>Alytes obstetricans</i>	 Presente no Parque das Serras do Porto Sim Estado de conservação (ICNF 2005) Pouco preocupante - LO Estado de conservação (IUCN 2022) Pouco preocupante - LO Consta na Diretiva Habitats Sim Europa Zonas Húmidas
Fauna de Charcos		Fauna de Charcos	
Anfíbio  Tritão-de-ventre-laranja <i>Lissotriton boscai</i>	 Presente no Parque das Serras do Porto Sim Estado de conservação (ICNF 2005) Pouco preocupante - LC (Triturus boscai) Estado de conservação (IUCN 2022) Pouco preocupante - LC Consta na Diretiva Habitats Não Endemismo da Península Ibérica Zonas Húmidas	Réptil  Cobra-de-água-vipérina <i>Natrix maura</i>	 Presente no Parque das Serras do Porto Sim Estado de conservação (ICNF 2005) Pouco preocupante - LC Estado de conservação (IUCN 2009) Pouco preocupante - LC Consta na Diretiva Habitats Não Europa e África Zonas Húmidas
Anfíbio  Tritão-marmorado <i>Triturus marmoratus</i>	 Presente no Parque das Serras do Porto Sim Estado de conservação (ICNF 2005) Pouco preocupante - LC Estado de conservação (IUCN 2023) Vulnerável - VU Consta na Diretiva Habitats Sim Europa Zonas Húmidas	Réptil  Cobra-de-pernas-tridáctila <i>Chalcides striatus</i>	 Presente no Parque das Serras do Porto Sim Estado de conservação (ICNF 2005) Pouco preocupante - LC Estado de conservação (IUCN 2009) Pouco preocupante - LC Consta na Diretiva Habitats Não Europa Zonas Húmidas
Réptil  Cágado-mediterrânico <i>Mauremys leprosa</i>	 Presente no Parque das Serras do Porto Sim Estado de conservação (ICNF 2005) Pouco preocupante - LC Estado de conservação (IUCN 2004) Vulnerável - VU Consta na Diretiva Habitats Sim Europa e África Zonas Húmidas	Réptil  Lagarto-de-água <i>Lacerta schreiberi</i>	 Presente no Parque das Serras do Porto Sim Estado de conservação (ICNF 2005) Pouco preocupante - LC Estado de conservação (IUCN 2009) Quase ameaçado - NT Consta na Diretiva Habitats Sim Endemismo da Península Ibérica Zonas Húmidas
Réptil  Cobra-de-água-de-colar-mediterrânea <i>Natrix astreptophora</i>	 Presente no Parque das Serras do Porto Sim Estado de conservação (ICNF 2005) Pouco preocupante - LC (Natrix natrix) Estado de conservação (IUCN 2021) Pouco preocupante - LC (Natrix natrix) Consta na Diretiva Habitats Não Europa e África Zonas Húmidas	Ave  Garça-real <i>Ardea cinerea</i>	 Presente no Parque das Serras do Porto Sim Estado de conservação (ICNF 2005) Pouco preocupante - LC Estado de conservação (IUCN 2010) Pouco preocupante - LC Consta na Diretiva Aves Não Europa, África e Ásia Zonas Húmidas

Fauna de Charcos		Fauna de Charcos																																					
Ave <p>Guarda-rios <i>Alcedo atthis</i></p> <p>SERRAS do PORTO</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr> <td style="width: 50%;">Presente no Parque das Serras do Porto</td> <td style="width: 50%;">Sim</td> </tr> <tr> <td>Estado de conservação (ICNF 2005)</td> <td>Pouco preocupante - LC</td> </tr> <tr> <td>Estado de conservação (IUCN 2016)</td> <td>Pouco preocupante - LC</td> </tr> <tr> <td>Consta na Diretiva Aves</td> <td>Sim</td> </tr> </table> <p>Europa, África e Ásia Zonas Húmidas</p>	Presente no Parque das Serras do Porto	Sim	Estado de conservação (ICNF 2005)	Pouco preocupante - LC	Estado de conservação (IUCN 2016)	Pouco preocupante - LC	Consta na Diretiva Aves	Sim	<p>Guarda-rios <i>Alcedo atthis</i></p> <p>SERRAS do PORTO</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr> <td style="width: 50%;">Presente no Parque das Serras do Porto</td> <td style="width: 50%;">Sim</td> </tr> <tr> <td>Estado de conservação (ICNF 2005)</td> <td>Pouco preocupante - LC</td> </tr> <tr> <td>Estado de conservação (IUCN 2016)</td> <td>Pouco preocupante - LC</td> </tr> <tr> <td>Consta na Diretiva Aves</td> <td>Sim</td> </tr> </table> <p>Europa, África e Ásia Zonas Húmidas</p>	Presente no Parque das Serras do Porto	Sim	Estado de conservação (ICNF 2005)	Pouco preocupante - LC	Estado de conservação (IUCN 2016)	Pouco preocupante - LC	Consta na Diretiva Aves	Sim	Invasora <p>Lagostim-vermelho-do-Louisiana <i>Procambarus clarkii</i></p> <p>SERRAS do PORTO</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr> <td style="width: 50%;">Presente no Parque das Serras do Porto</td> <td style="width: 50%;">Sim</td> </tr> <tr> <td>Estado de conservação (IUCN 2016)</td> <td>Pouco preocupante - LC</td> </tr> <tr> <td>Consta na Diretiva Habitats</td> <td>Não</td> </tr> <tr> <td>Consta na Lista Nacional de Espécies Invasoras (2019)</td> <td>Sim</td> </tr> </table> <p>Espécie invasora Zonas de água doce</p>	Presente no Parque das Serras do Porto	Sim	Estado de conservação (IUCN 2016)	Pouco preocupante - LC	Consta na Diretiva Habitats	Não	Consta na Lista Nacional de Espécies Invasoras (2019)	Sim	<p>Invasora <i>Procambarus clarkii</i></p> <p>SERRAS do PORTO</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr> <td style="width: 50%;">Presente no Parque das Serras do Porto</td> <td style="width: 50%;">Sim</td> </tr> <tr> <td>Estado de conservação (ICNF 2005)</td> <td>Não avaliada - NE</td> </tr> <tr> <td>Estado de conservação (IUCN 2011)</td> <td>Pouco preocupante - LC</td> </tr> <tr> <td>Consta na Diretiva Habitats</td> <td>Não</td> </tr> <tr> <td>Consta na Lista Nacional de Espécies Invasoras (2019)</td> <td>Sim</td> </tr> </table> <p>Espécie invasora Habitats aquáticos</p>	Presente no Parque das Serras do Porto	Sim	Estado de conservação (ICNF 2005)	Não avaliada - NE	Estado de conservação (IUCN 2011)	Pouco preocupante - LC	Consta na Diretiva Habitats	Não	Consta na Lista Nacional de Espécies Invasoras (2019)	Sim		
Presente no Parque das Serras do Porto	Sim																																						
Estado de conservação (ICNF 2005)	Pouco preocupante - LC																																						
Estado de conservação (IUCN 2016)	Pouco preocupante - LC																																						
Consta na Diretiva Aves	Sim																																						
Presente no Parque das Serras do Porto	Sim																																						
Estado de conservação (ICNF 2005)	Pouco preocupante - LC																																						
Estado de conservação (IUCN 2016)	Pouco preocupante - LC																																						
Consta na Diretiva Aves	Sim																																						
Presente no Parque das Serras do Porto	Sim																																						
Estado de conservação (IUCN 2016)	Pouco preocupante - LC																																						
Consta na Diretiva Habitats	Não																																						
Consta na Lista Nacional de Espécies Invasoras (2019)	Sim																																						
Presente no Parque das Serras do Porto	Sim																																						
Estado de conservação (ICNF 2005)	Não avaliada - NE																																						
Estado de conservação (IUCN 2011)	Pouco preocupante - LC																																						
Consta na Diretiva Habitats	Não																																						
Consta na Lista Nacional de Espécies Invasoras (2019)	Sim																																						
Mamífero <p>Lontra-europeia <i>Lutra lutra</i></p> <p>SERRAS do PORTO</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr> <td style="width: 50%;">Presente no Parque das Serras do Porto</td> <td style="width: 50%;">Sim</td> </tr> <tr> <td>Estado de conservação (ICNF 2005)</td> <td>Pouco preocupante - LC</td> </tr> <tr> <td>Estado de conservação (IUCN 2022)</td> <td>Quase ameaçada - LC</td> </tr> <tr> <td>Consta na Diretiva Habitats</td> <td>Sim</td> </tr> </table> <p>Europa e Ásia Zonas Húmidas</p>	Presente no Parque das Serras do Porto	Sim	Estado de conservação (ICNF 2005)	Pouco preocupante - LC	Estado de conservação (IUCN 2022)	Quase ameaçada - LC	Consta na Diretiva Habitats	Sim	<p>Mamífero <i>Lutra lutra</i></p> <p>SERRAS do PORTO</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr> <td style="width: 50%;">Presente no Parque das Serras do Porto</td> <td style="width: 50%;">Sim</td> </tr> <tr> <td>Estado de conservação (ICNF 2005)</td> <td>Pouco preocupante - LC</td> </tr> <tr> <td>Estado de conservação (IUCN 2022)</td> <td>Quase ameaçada - LC</td> </tr> <tr> <td>Consta na Diretiva Habitats</td> <td>Sim</td> </tr> </table> <p>Europa e Ásia Zonas Húmidas</p>	Presente no Parque das Serras do Porto	Sim	Estado de conservação (ICNF 2005)	Pouco preocupante - LC	Estado de conservação (IUCN 2022)	Quase ameaçada - LC	Consta na Diretiva Habitats	Sim	<p>Tartaruga-da-Flórida <i>Trachemys scripta</i></p> <p>SERRAS do PORTO</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr> <td style="width: 50%;">Presente no Parque das Serras do Porto</td> <td style="width: 50%;">Sim</td> </tr> <tr> <td>Estado de conservação (ICNF 2005)</td> <td>Não avaliada - NE</td> </tr> <tr> <td>Estado de conservação (IUCN 2011)</td> <td>Pouco preocupante - LC</td> </tr> <tr> <td>Consta na Diretiva Habitats</td> <td>Não</td> </tr> <tr> <td>Consta na Lista Nacional de Espécies Invasoras (2019)</td> <td>Sim</td> </tr> </table> <p>Espécie invasora Habitats aquáticos</p>	Presente no Parque das Serras do Porto	Sim	Estado de conservação (ICNF 2005)	Não avaliada - NE	Estado de conservação (IUCN 2011)	Pouco preocupante - LC	Consta na Diretiva Habitats	Não	Consta na Lista Nacional de Espécies Invasoras (2019)	Sim	<p>Invasora <i>Trachemys scripta</i></p> <p>SERRAS do PORTO</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr> <td style="width: 50%;">Presente no Parque das Serras do Porto</td> <td style="width: 50%;">Sim</td> </tr> <tr> <td>Estado de conservação (ICNF 2005)</td> <td>Não avaliada - NE</td> </tr> <tr> <td>Estado de conservação (IUCN 2011)</td> <td>Pouco preocupante - LC</td> </tr> <tr> <td>Consta na Diretiva Habitats</td> <td>Não</td> </tr> <tr> <td>Consta na Lista Nacional de Espécies Invasoras (2019)</td> <td>Sim</td> </tr> </table> <p>Espécie invasora Habitats aquáticos</p>	Presente no Parque das Serras do Porto	Sim	Estado de conservação (ICNF 2005)	Não avaliada - NE	Estado de conservação (IUCN 2011)	Pouco preocupante - LC	Consta na Diretiva Habitats	Não	Consta na Lista Nacional de Espécies Invasoras (2019)	Sim
Presente no Parque das Serras do Porto	Sim																																						
Estado de conservação (ICNF 2005)	Pouco preocupante - LC																																						
Estado de conservação (IUCN 2022)	Quase ameaçada - LC																																						
Consta na Diretiva Habitats	Sim																																						
Presente no Parque das Serras do Porto	Sim																																						
Estado de conservação (ICNF 2005)	Pouco preocupante - LC																																						
Estado de conservação (IUCN 2022)	Quase ameaçada - LC																																						
Consta na Diretiva Habitats	Sim																																						
Presente no Parque das Serras do Porto	Sim																																						
Estado de conservação (ICNF 2005)	Não avaliada - NE																																						
Estado de conservação (IUCN 2011)	Pouco preocupante - LC																																						
Consta na Diretiva Habitats	Não																																						
Consta na Lista Nacional de Espécies Invasoras (2019)	Sim																																						
Presente no Parque das Serras do Porto	Sim																																						
Estado de conservação (ICNF 2005)	Não avaliada - NE																																						
Estado de conservação (IUCN 2011)	Pouco preocupante - LC																																						
Consta na Diretiva Habitats	Não																																						
Consta na Lista Nacional de Espécies Invasoras (2019)	Sim																																						
Mamífero <p>Morcego-de-ferradura-grande <i>Rhinolophus ferrumequinum</i></p> <p>SERRAS do PORTO</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr> <td style="width: 50%;">Presente no Parque das Serras do Porto</td> <td style="width: 50%;">Sim</td> </tr> <tr> <td>Estado de conservação (ICNF 2013)</td> <td>Vulnerável - VU</td> </tr> <tr> <td>Estado de conservação (IUCN 2016)</td> <td>Pouco preocupante - LC</td> </tr> <tr> <td>Consta na Diretiva Habitats</td> <td>Sim</td> </tr> </table> <p>Europa, África e Ásia Zonas Húmidas</p>	Presente no Parque das Serras do Porto	Sim	Estado de conservação (ICNF 2013)	Vulnerável - VU	Estado de conservação (IUCN 2016)	Pouco preocupante - LC	Consta na Diretiva Habitats	Sim	<p>Mamífero <i>Rhinolophus ferrumequinum</i></p> <p>SERRAS do PORTO</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr> <td style="width: 50%;">Presente no Parque das Serras do Porto</td> <td style="width: 50%;">Sim</td> </tr> <tr> <td>Estado de conservação (ICNF 2013)</td> <td>Vulnerável - VU</td> </tr> <tr> <td>Estado de conservação (IUCN 2023)</td> <td>Vulnerável - VU</td> </tr> <tr> <td>Consta na Diretiva Habitats</td> <td>Sim</td> </tr> </table> <p>Europa e África Zonas Húmidas</p>	Presente no Parque das Serras do Porto	Sim	Estado de conservação (ICNF 2013)	Vulnerável - VU	Estado de conservação (IUCN 2023)	Vulnerável - VU	Consta na Diretiva Habitats	Sim	<p>Morcego-de-peluche <i>Miniopterus schreibersii</i></p> <p>SERRAS do PORTO</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr> <td style="width: 50%;">Presente no Parque das Serras do Porto</td> <td style="width: 50%;">Sim</td> </tr> <tr> <td>Estado de conservação (ICNF 2013)</td> <td>Vulnerável - VU</td> </tr> <tr> <td>Estado de conservação (IUCN 2023)</td> <td>Vulnerável - VU</td> </tr> <tr> <td>Consta na Diretiva Habitats</td> <td>Sim</td> </tr> </table> <p>Europa e África Zonas Húmidas</p>	Presente no Parque das Serras do Porto	Sim	Estado de conservação (ICNF 2013)	Vulnerável - VU	Estado de conservação (IUCN 2023)	Vulnerável - VU	Consta na Diretiva Habitats	Sim	<p>Morcego-de-peluche <i>Miniopterus schreibersii</i></p> <p>SERRAS do PORTO</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr> <td style="width: 50%;">Presente no Parque das Serras do Porto</td> <td style="width: 50%;">Sim</td> </tr> <tr> <td>Estado de conservação (ICNF 2013)</td> <td>Vulnerável - VU</td> </tr> <tr> <td>Estado de conservação (IUCN 2023)</td> <td>Vulnerável - VU</td> </tr> <tr> <td>Consta na Diretiva Habitats</td> <td>Sim</td> </tr> </table> <p>Europa e África Zonas Húmidas</p>	Presente no Parque das Serras do Porto	Sim	Estado de conservação (ICNF 2013)	Vulnerável - VU	Estado de conservação (IUCN 2023)	Vulnerável - VU	Consta na Diretiva Habitats	Sim				
Presente no Parque das Serras do Porto	Sim																																						
Estado de conservação (ICNF 2013)	Vulnerável - VU																																						
Estado de conservação (IUCN 2016)	Pouco preocupante - LC																																						
Consta na Diretiva Habitats	Sim																																						
Presente no Parque das Serras do Porto	Sim																																						
Estado de conservação (ICNF 2013)	Vulnerável - VU																																						
Estado de conservação (IUCN 2023)	Vulnerável - VU																																						
Consta na Diretiva Habitats	Sim																																						
Presente no Parque das Serras do Porto	Sim																																						
Estado de conservação (ICNF 2013)	Vulnerável - VU																																						
Estado de conservação (IUCN 2023)	Vulnerável - VU																																						
Consta na Diretiva Habitats	Sim																																						
Presente no Parque das Serras do Porto	Sim																																						
Estado de conservação (ICNF 2013)	Vulnerável - VU																																						
Estado de conservação (IUCN 2023)	Vulnerável - VU																																						
Consta na Diretiva Habitats	Sim																																						

Fauna de Charcos

Referências Bibliográficas:

- Bencatel, J., Sabino-Marques, H., Álvares, F., Moura, A.E. & Barbosa, A.M. (eds.). (2019). Atlas de Mamíferos de Portugal, 2º edição. Universidade de Évora, Portugal. 271 pp.
- Cabral, M.J. (coord.), Almeida, J., Almeida, P.R., Dellinger, T., Ferrand de Almeida, N., Oliveira, M.E., Palmeirim, J.M., Queiroz, A.I., Rogado, L. & Santos-Reis, M. (eds.). (2005). Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal. Instituto de Conservação da Natureza. Lisboa. 660pp.
- Charcos com vida & CIBIO. (2024). Charcos com vida. <https://charcoscomvida.cilmar.up.pt/>.
- Diário da República n.º 130/2019, Série I de 2019-07-10. (2019). Lista Nacional de Espécies Invasoras.
- ICNF. (2024). Livro Vermelho dos Mamíferos de Portugal Continental. <https://livrovermelhodosmamiferos.pt/>.
- iNaturalist. (2024). iNaturalist. <https://www.inaturalist.org/>.
- IUCN. (S/D). The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2023-1. <https://www.iucnredlist.org/>.
- Loureiro, A., Ferrand de Almeida, N., Carretero, M.A. & Paulo, O.S. (eds.). (2008). Atlas dos Anfíbios e Répteis de Portugal. Instituto da Conservação da Natureza e da Biodiversidade, Lisboa. 257 pp.
- LPN. (2024). LIFE Charcos. <https://lifecharcos.lpn.pt/>.
- Official Journal of the European Union. (1992). Council Directive 92/43/EEC of 21 May 1992 on the conservation of natural habitats and of wild fauna and flora.
- Official Journal of the European Union. (2009). Directive 2009/147/EC of the European Parliament and of the Council of 30 November 2009 on the conservation of wild birds.
- Rainho A., Alves P., Amorim F. & Marques J.T. (Coord.) (2013). Atlas dos morcegos de Portugal Continental. Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas, Lisboa. 76 pp + Anexos.
- Silva, A., Madureira, C., Martins, G., Andrade, G., Nunes, M. J., Pinto, M. A., Félix, N., Soares, N. & Viterbo, R. (2017). Parque das Serras do Porto – Uma visão comum, uma estratégia comum, uma ação comum.

Fotografias retiradas de:

Todas as fotografias foram retiradas do iNaturalist (iNaturalist. (2024). iNaturalist. <https://www.inaturalist.org/>).

Anexo 1.2. Guia para a Construção de Charcos



Guia para a Construção de Charcos

A construção de charcos pode ser uma ferramenta essencial na preservação da Natureza, mas para tal, ela tem de seguir alguns princípios, de modo a reciar os processos naturais de formação de charcos. Para que um charco seja de boa qualidade, de forma a potenciar a promoção da biodiversidade e a ser um importante contributo para a conservação da Natureza, a sua água não pode ser qualquer um, o seu local não pode ser qualquer um e o seu *design* não pode ser qualquer um. Desta forma, todo o envolvente inerente à construção de um charco, desde o seu planeamento à sua manutenção e monitorização, tem de ser alvo de uma gestão integrada à escala do habitat que estamos a tentar reciar ou potenciar.

Neste guia, procura-se fornecer algumas luzes sobre determinados aspectos importantes a ter em conta e que possam contribuir para o envolvimento de todos na construção adequada de um charco.

1. O Local do Charco

A bibliografia comprova que a proximidade de um charco a zonas húmidas é benéfica para a sua biodiversidade, impedindo a fragmentação de habitats e aumentando a conectividade. Na Natureza, os charcos raramente surgem isolados, pelo que o ideal é promover a sua proximidade a outros charcos ou, em alternativa, a cursos de água. A sua conectividade e a possibilidade de os charcos se ligarem na fase encharcada promovem a biodiversidade no novo charco, bem como nos charcos já existentes e no território envolvente. No entanto, construir um charco isolado também é um excelente contributo à biodiversidade, ainda que não seja capaz de suportar o mesmo número de espécies que um complexo de charcos consegue, devido à sua variabilidade.



Um novo charco deve ser construído num local que beneficie da sua presença. As zonas em que se verifique que a biodiversidade presente é a mais adequada à sobrevivência em charco, com a sazonalidade subjacente, mas que não tenham um ponto de água na sua proximidade, poderão ser locais a considerar para promover essa biodiversidade, pois mesmo charcos isolados são capazes de a promover e aumentar.

O habitat que rodeia o charco também deve ser de boa qualidade e natural, com nenhuma ou pouca intervenção humana. Esta necessidade surge do facto de a fauna que habita estes locais ter muitas vezes parte do seu ciclo em terra. Assim, as espécies não devem ser sujeitas a alterações no habitat, solos poluídos e contaminados ou a pressões antropogénicas.

Apesar da proximidade a charcos e outras linhas de água ser o ideal, é importante não realizar a construção diretamente em zonas já identificadas como charco ou diretamente no curso de água. Isto é o ideal para reduzir a probabilidade de estarmos a prejudicar ou degradar um habitat valioso, natural e sem intervenção humana ou até de estarmos a fornecer ao charco uma fonte de água poluída.



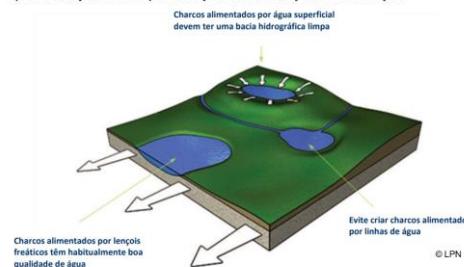
O local deve também ser pouco permeável, de forma a efetivamente reter a água. Idealmente, deve-se evitar solos arenosos e procurar solos argilosos.

Deve-se também procurar zonas com boa exposição solar, evitando zonas com sombreamento demasiado denso. A proximidade a zonas florestais não é ideal, mas, caso inevitável, estas também providenciam abrigos e proteção à fauna.



2. A Fonte de Água

A fonte de água de um charco é um dos aspectos mais importantes a ter em conta quando da sua construção, uma vez que a qualidade da biodiversidade depende da qualidade da água. Sendo o charco uma estrutura de águas paradas, tem pouca capacidade de recuperar da poluição, pelo que esta é um fator importante a ter em conta quer na seleção do local quer nas ações de manutenção e monitorização.



Se o fornecimento vier de linhas de água, pode apresentar outro problema além da poluição, pois, se o local de construção for situado no leito de um rio, por exemplo, é necessário ter em consideração as migrações da ictiofauna. Além do facto de que não se deve perturbar o ecossistema, a instalação de passagens de peixes traz também custos financeiros associados.



3. O Desenho do Charco

Ao desenhar o charco, é necessário ter em atenção aquilo que se verifica naturalmente noutras áreas de charcos, bem como ao que se verifica empiricamente no nosso território. Em casos de charcos com maiores dimensões, é necessário fazer um levantamento do terreno, antes da sua construção, para verificar se não há nenhum fator impeditivo, bem como estudos prévios para tomar todas as diligências necessárias para realizarmos a menor perturbação do ecossistema natural possível. No caso particular da Associação de Municípios Parque das Serras do Porto, se se tratar de um projeto de maior envergadura, este passo é muito importante tendo em conta a riqueza patrimonial que se encontra neste local e que corremos o risco de degradar.

Além de todas as preocupações mencionadas anteriormente, a textura do solo é muito importante. Para confirmar que o solo não é demasiado permeável e que é capaz de reter a água, devemos realizar buracos de teste no local selecionado. Quando confirmada a capacidade de retenção do solo, podemos partir para o *design* do charco.

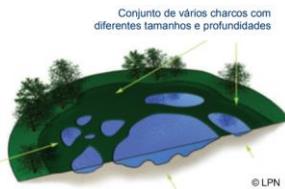
A melhor fonte de água é a água existente a nível do lençol freático, pois, embora não seja totalmente livre de poluição, apresenta habitualmente melhor qualidade do que a água encontrada à superfície. A nível da superfície as águas estão mais expostas à poluição, que muitas vezes advém das atividades humanas; por oposição, a água a nível subterrâneo apresenta melhor qualidade pela menor exposição.

Se não for possível colocar o charco numa zona que tenha um lençol freático próximo da superfície, deve-se privilegiar zonas que permitam ao charco ser fornecido com água da chuva, como depressões naturais do terreno.

Para evitar a poluição, devemos ter a atenção de não colocar o charco na proximidade de zonas agrícolas (que podem eventualmente utilizar herbicidas e pesticidas na sua prática), de efluentes de águas residuais e de áreas urbanizadas. Pelo contrário, devemos privilegiar a água do solo e escorrências que ocorrem naturalmente na área. Desta forma, evitamos localizações que possam poluir ou mesmo degradar e destruir o novo charco. Para tal, podem ser definidas zonas de "buffer", que mantenham o charco a uma distância suficiente para as suas águas não serem contaminadas.



O charco deve ser planeado e executado como um complexo de charcos, aproximando a construção da variedade que se verifica na Natureza. O habitat planeado deve ser uma mistura de charcos temporários, permanentes, efêmeros, grandes e pequenos, trabalhando em mosaicos. A profundidade do complexo deve também ser variável entre os vários charcos.



A profundidade do próprio charco também deve ser tida em conta. Apenas alguns centímetros de profundidade e algumas variações de centímetros entre as diferentes zonas são necessárias à promoção da biodiversidade. Apesar de não ser necessária, quando existe, a parte profunda do charco deve ser intercalada por outras de menor profundidade, não deve ser maior do que as zonas mais baixas e as zonas de transição, e não deve ultrapassar os 2 metros de profundidade.



A zona de transição também é muito importante tendo em conta a sazonalidade dos charcos, uma vez que esta zona mais húmida é uma grande potenciadora da biodiversidade. No verão, esta zona lamaçenta deve ser extensa para permitir a colonização deste habitat por plantas semiaquáticas, que não suportam submersão o ano inteiro, bem como invertebrados que habitam as margens. Esta transição entre água e margem deve então ser extensa, mas o seu declive deve ser irregular e pautado por algumas elevações naturais de alguns centímetros.



4. Fauna e flora a implementar

Na generalidade dos charcos, a plantação de flora não é necessária. A colonização do charco quer com plantas quer com anfíbios, répteis e invertebrados, dá-se, na maior parte dos casos, de forma natural, não sendo necessária a intervenção humana. Este cenário seria o ideal uma vez que potencia as fases iniciais de vida de um charco e a sucessão inicial, mas nem sempre é possível.

Caso se verifique que a colonização não está a acontecer da forma mais adequada, pode-se potenciar-a através da plantação de algumas espécies e a implementação de alguns abrigos. O essencial é nunca colocar flora e fauna invasora nem exótica. Deve-se sempre privilegiar as espécies nativas.

O ideal é recorrer a espécies que já se encontram naquele território, noutras charcos. Se possível, deve-se utilizar as sementes e indivíduos recolhidos no local, típicas deste tipo de habitat, e nativas. O controlo das espécies invasoras deve ser realizado o mais cedo possível; paralelamente, deve ser o mais frequente e regular possível, de forma a promover a biodiversidade nativa.

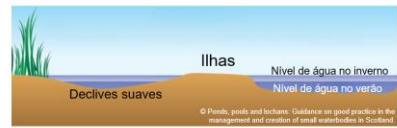
Sendo o Parque das Serras do Porto uma Paisagem Protegida Regional, a escolha das espécies a implantar é de sobra importância. Nas imagens que se seguem, podemos ver algumas espécies típicas de um charco, segundo o Guia Ilustrado dos Charcos Temporários Mediterrânicos da Costa Sudoeste.



O solo dos charcos deve ser irregular, sem ser muito plano, permitindo algumas elevações naturais. O declive para as zonas mais baixas deve ser natural e não demasiado uniforme. Deve-se ainda potenciar a criação de algumas ilhas, alterando zonas baixas e zonas mais profundas, bem como áreas terrestres não muito grandes, de forma pouco uniforme.



As ilhas são de extrema importância para as aves, pois apresentam-se como um local seguro para a sua alimentação. As ilhas são uma boa solução apenas em charcos maiores, uma vez que devem ser localizadas um pouco afastadas das margens. A sua inclinação não deve ser uniforme, mas sim irregular, e a sua elevação não deve ser muito significativa, promovendo as zonas lamaçentas.



As margens do charco deverão ser irregulares e assimétricas, não havendo a definição de uma forma concreta para o charco. O seu declive deve ser também suave (5 a 10%) e prolongado, com irregularidades. A localização das margens deve também ser verificada, se possível, através do enchimento do charco com água; desta forma é permitida a realização de ajustes e arranjos finais, verificando o nível da água e os seus limites.



5. Outras questões

É importante ter em mente que, se possível, complexos de vários charcos, com várias topologias, tamanhos e profundidades, são preferíveis a um único charco. No entanto, um só charco ou até um pequeno traz benefícios e promove a biodiversidade.

No que diz respeito à impermeabilização do charco, esta só deve ser realizada quando a área não tiver um lençol freático à superfície ou quando o solo é permeável e não apresenta capacidade de retenção de água. Desta forma, altera-se a Natureza o menos possível e apenas quando absolutamente necessário.

A necessidade de utilização de maquinaria depende exclusivamente do tamanho do charco e da envergadura do projeto em si, pois todos os processos podem ser realizados manualmente.

No processo inicial de planificação do charco, ele pode ser redesenhado e alterado de forma a melhor se adequar ao que se verifica no momento da construção e dos testes de retenção de água. É mais fácil, por exemplo, escavar as margens se soubermos onde termina o nível da água.

O charco também deve ter em conta as alterações climáticas e as previsões de alterações que possam ocorrer a nível de pluviosidade e evaporação, pensando a longo prazo. Desta forma, aumenta-se a longevidade do charco, garantindo uma melhor gestão e planeamento do seu desenho, bem como uma melhor capacidade de assegurar a sua correta manutenção no futuro.

A manutenção e gestão do charco após a sua construção também são extremamente importantes. A limpeza do charco é das ações mais importantes a ter após a implantação desta nova estrutura, uma vez que os charcos têm, por definição, águas limpas. Se se verificar sinais de eutrofização, também poderá ser um sinal de que a fonte de água se encontra poluída ou que ocorreu poluição.

A monitorização deve ser constante e regular.



Passo a Passo

1. Visita ao terreno para identificar e inventariar zonas de charcos ou potenciais novos charcos e fazer uma pré-seleção das zonas que poderão vir a ser intervencionadas
2. Verificar, nessas zonas, o estado do habitat (e, se necessário, realizar estudos previos) bem como qual a flora e fauna existente no local e no seu envolvente
3. Definir a zona onde vai ser construído o novo charco
4. Fazer buracos de teste para verificar a capacidade de retenção de água do local (e monitorizar) – verificando a qualidade da água e os limites mínimos e máximos
5. Averiguar a necessidade de impermeabilização do charco (e, se necessário, proceder à aquisição de telas PVC e mantas geotextil)
6. Desenhar o(s) novo(s) charco(s) – tendo em atenção todas as particularidades elencadas acima
7. Realizar a escavação do terreno e compactação do fundo, privilegiando a irregularidade do terreno
8. Promover irregularidades na profundidade e no fundo do charco através da colocação de pedras e de terra, tomando a devida atenção aos declives suaves
9. Estender as margens e as zonas lamicentes o mais possível, com declives suaves e irregularidades
10. Promover o enchimento com água para verificar o nível da água
11. Realizar os últimos ajustes necessários ao charco e às suas margens
12. Se necessário, promover a colonização do charco com implantação de algumas espécies
13. Definir planos de gestão e programas de monitorização e manutenção



Nota!

Este guia pretendeu dar linhas de base para a construção ideal de um charco. No entanto, existem várias limitações para a construção nestes moldes: restrições financeiras, restrições temporais, limitações de terreno e de área, necessidade de retorno a curto-prazo e impedimentos legais e regulamentares. Desta forma, é natural que alguns passos fiquem por cumprir. O essencial a reter é que a construção de um charco, ainda que não seja perfeita, é importante e deve ser feita dentro das condições possíveis, sendo que é uma iniciativa que pode ser executada pelas mais variadas franjas da sociedade.

É importante também referir que este guia tem como objetivo a construção de um charco com a finalidade específica de promover a biodiversidade e contribuir para a conservação da Natureza, uma vez que a elaboração deste guia se enquadra dentro de um estágio de Mestrado, em Ecologia e Ambiente, realizado no Parque das Serras do Porto. No entanto, os charcos têm inúmeras aplicações, pelo que a sua construção pode sofrer ligeiras alterações. Por exemplo, se o objetivo principal do charco for constituir-se como um reservatório de água, poderá ser mais interessante aumentar a profundidade, enquanto num charco cuja conservação da Natureza é a prioridade, um charco demasiado profundo não apresenta benefícios (uma vez que potencia o domínio de plantas aquáticas em vez de flora de transição).

Referências e Informação Adicional a Consultar

- CIBIO. (2024). Charcos com vida. <https://charcoscomvida.ciimar.up.pt/> (Consultado a 25 de janeiro de 2024)
- LPN. (2012). Construção de Charcos.
- LPN, & LIFE Charcos. (2018). *Guia Ilustrado dos Charcos Temporários Mediterrânicos da Costa Sudoeste*. VFC. www.lifecharcos.lpn.pt
- LPN, LIFE Charcos, Alcazar, R., Gomes, E., Baião, C., Lagartinho, A., Lopes, M., Lúcio, C., Cristo, M., Machado, M., Monteiro, J. P., Salvador, N., Pinto-Cruz, C., Belo, A., Almeida, E., Pedroso, N., & Patrício, F. (2018). *Conservação de Charcos Temporários na Costa Sudoeste de Portugal - Relatório para Leigos*.
- LPN, LIFE Charcos, Belo, A., Lúcio, C., Baião, C., Gomes, E., Machado, E., Monteiro, J. P., Cristo, M., & Alcazar, R. (2018). *Manual de Boas Práticas para a Conservação dos Charcos Temporários Mediterrânicos*.
- Scottish Environment Protection Agency, Pond Action, Biggs, J., Williams, P., Whitfield, M., Fox, G., & Nicolet, P. (2000). *Ponds, pools and lochans: Guidance on good practice in the management and creation of small waterbodies in Scotland*.

Anexo 1.3. Cartões sobre a Fauna de Aglomerados/Hibernáculos

Fauna de Aglomerados / Hibernáculos		Fauna de Aglomerados / Hibernáculos	
Anfíbio  Rã-de-focinho-pontiagudo <i>Discoglossus galganoi</i>	 Salamandra-lusitânica <i>Chiloglossa lusitanica</i>	Anfíbio  Sapo-comum <i>Bufo spinosus</i>	 Sapo-corredor <i>Epidalea calamita</i>
 Rã-ibérica <i>Rana iberica</i>	 Endemismo da Península Ibérica Zonas Húmidas	 Endemismo da Península Ibérica Zonas Húmidas	 Endemismo da Península Ibérica Zonas Húmidas
 Rã-verde <i>Pelophylax perezi</i>	 Península Ibérica Zonas Húmidas	 Sapo-corredor <i>Epidalea calamita</i>	 Europa Zonas Húmidas
 Salamandra-de-pintas-amarelas <i>Salamandra salamandra</i>	 Península Ibérica Zonas Húmidas	 Sapo-parteiro-comum <i>Alytes obstetricans</i>	 Europa Zonas Húmidas
Anfíbio  Tritão-de-ventre-laranja <i>Lissotriton boscai</i>	 Endemismo da Península Ibérica Zonas Húmidas	Réptil  Cobra-de-água-viperina <i>Natrix maura</i>	 Europa e África Zonas Húmidas
 Tritão-marmorado <i>Triturus marmoratus</i>	 Europa Zonas Húmidas	 Cobra-de-escada <i>Zamenis scalaris</i>	 Europa Zonas Ripicolas
Réptil  Cágado-mediterrâneo <i>Mauremys leprosa</i>	 Europa e África Zonas Húmidas	 Cobra-de-ferradura <i>Hemorrhois hippocrepis</i>	 Europa e África Zonas secas
 Cobra-de-água-de-colar <i>Natrix helvetica</i>	 Europa Zonas Húmidas	 Cobra-de-pernas-tridáctila <i>Chalcides striatus</i>	 Europa Zonas Húmidas

Fauna de Aglomerados / Hibernáculos

Réptil	SERRAS DO PORTO
	Cobra-lisa-meridional <i>Coronella girondica</i>
	Presente no Parque das Serras do Porto Estado de conservação (ICNF 2005) Sí Estado de conservação (IUCN 2009) Pouco preocupante - LC Consta na Diretiva Habitats Pouco preocupante - LC Não
	Europa e África Zonas secas
	Cobra-rateira <i>Malpolon monspessulanus</i>
	Presente no Parque das Serras do Porto Estado de conservação (ICNF 2005) Sí Estado de conservação (IUCN 2009) Pouco preocupante - LC Consta na Diretiva Habitats Pouco preocupante - LC Não
	Europa e África Zonas montanhosas
	Lagartixa-de-Bocage <i>Podarcis bocagei</i>
	Presente no Parque das Serras do Porto Estado de conservação (ICNF 2005) Sí Estado de conservação (IUCN 2009) Pouco preocupante - LC Consta na Diretiva Habitats Pouco preocupante - LC Não
	Endemismo da Península Ibérica Zonas húmidas
	Lagartixa-domato <i>Psammmodromus algirus</i>
	Presente no Parque das Serras do Porto Estado de conservação (ICNF 2005) Sí Estado de conservação (IUCN 2009) Pouco preocupante - LC Consta na Diretiva Habitats Pouco preocupante - LC Não
	Europa e África Zonas com poucas árvores

Fauna de Aglomerados / Hibernáculos

Réptil	SERRAS DO PORTO
	Lagartixa-ibérica <i>Podarcis hispanica</i>
	Presente no Parque das Serras do Porto Estado de conservação (ICNF 2005) Sí Estado de conservação (IUCN 2009) Pouco preocupante - LC Consta na Diretiva Habitats Pouco preocupante - LC Não (Sí Potencial ameaça alta)
	Europa Zonas rochosas
	Lagarto-de-água <i>Lacerta schreiberi</i>
	Presente no Parque das Serras do Porto Estado de conservação (ICNF 2005) Sí Estado de conservação (IUCN 2009) Pouco preocupante - LC Consta na Diretiva Habitats Pouco preocupante - LC Não
	Endemismo da Península Ibérica Zonas Húmidas
	Licranço <i>Anguis fragilis</i>
	Presente no Parque das Serras do Porto Estado de conservação (ICNF 2005) Sí Estado de conservação (IUCN 2021) Pouco preocupante - LC Consta na Diretiva Habitats Pouco preocupante - LC Não
	Europa e Ásia Zonas montanhosas
	Sardão <i>Timon lepidus</i>
	Presente no Parque das Serras do Porto Estado de conservação (ICNF 2005) Sí Estado de conservação (IUCN 2009) Pouco preocupante - LC (Lenda consta na Diretiva Habitats Pouco preocupante - LC Não Quase ameaçado - NT Não
	Europa Zonas rochosas

Fauna de Aglomerados / Hibernáculos

Réptil	SERRAS DO PORTO
	Víbora-cornuda <i>Vipera latastei</i>
	Presente no Parque das Serras do Porto Estado de conservação (ICNF 2005) Sí Estado de conservação (IUCN 2009) Vulnerável - VU Consta na Diretiva Habitats Vulnerável - VU Não
	Europa e África Zonas montanhosas

Referências Bibliográficas:

- Cabral, M.J. (coord.), Almeida, J., Almeida, P.R., Dellinger, T., Ferrand de Almeida, N., Oliveira, M.E., Palmeirim, J.M., Queiroz, A.I., Rogado, L. & Santos-Reis, M. (eds.). (2005). Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal. Instituto da Conservação da Natureza. Lisboa. 660pp.
- Diário da República n.º 130/2019, Série I de 2019-07-10. (2019). Lista Nacional de Espécies Invasoras.
- iNaturalist. (2024). iNaturalist. <https://www.inaturalist.org/>.
- IUCN (SIID). The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2023-1. <https://www.iucnredlist.org/>.
- Loureiro, A., Ferrand de Almeida, N., Carretero, M.A. & Paulo, O.S. (eds.). (2008). Atlas dos Anfíbios e Répteis de Portugal. Instituto da Conservação da Natureza e da Biodiversidade, Lisboa. 257 pp.
- Official Journal of the European Union. (1992). Council Directive 92/43/EEC of 21 May 1992 on the conservation of natural habitats and of wild fauna and flora.
- Silva, A., Madureira, C., Martins, G., Andrade, G., Nunes, M. J., Pinto, M. A., Félix, N., Soares, N., & Viterbo, R. (2017). Parque das Serras do Porto – Uma visão comum, uma estratégia comum, uma ação comum.

Fotografias retiradas de:

Todas as fotografias foram retiradas do iNaturalist (iNaturalist. (2024). iNaturalist. <https://www.inaturalist.org/>).

Anexo 1.4. Cartões sobre a Fauna de Caixas Abrigo para Morcegos

Fauna de Caixas Abrigo para Morcegos																	
Mamífero  <p>Morcego-anão <i>Pipistrellus pipistrellus</i></p> <table border="1"> <tr> <td>Possibilidade de avistar no PSeP</td> <td>Sim</td> </tr> <tr> <td>Estatuto de conservação (ICNF 2013)</td> <td>Pouco preocupante - LC</td> </tr> <tr> <td>Estatuto de conservação (IUCN 2020)</td> <td>Pouco preocupante - LC</td> </tr> <tr> <td>Consta na Diretiva Habitats</td> <td>Não</td> </tr> </table> <p>Europa, África e Ásia Florestas, grutas e minas</p>	Possibilidade de avistar no PSeP	Sim	Estatuto de conservação (ICNF 2013)	Pouco preocupante - LC	Estatuto de conservação (IUCN 2020)	Pouco preocupante - LC	Consta na Diretiva Habitats	Não	Mamífero  <p>Morcego-de-ferradura-pequeno <i>Rhinolophus hipposideros</i></p> <table border="1"> <tr> <td>Possibilidade de avistar no PSeP</td> <td>Sim</td> </tr> <tr> <td>Estatuto de conservação (ICNF 2013)</td> <td>Vulnerável - VU</td> </tr> <tr> <td>Estatuto de conservação (IUCN 2016)</td> <td>Pouco preocupante - LC</td> </tr> <tr> <td>Consta na Diretiva Habitats</td> <td>Sim</td> </tr> </table> <p>Europa, África e Ásia Edifícios, minas e grutas</p>	Possibilidade de avistar no PSeP	Sim	Estatuto de conservação (ICNF 2013)	Vulnerável - VU	Estatuto de conservação (IUCN 2016)	Pouco preocupante - LC	Consta na Diretiva Habitats	Sim
Possibilidade de avistar no PSeP	Sim																
Estatuto de conservação (ICNF 2013)	Pouco preocupante - LC																
Estatuto de conservação (IUCN 2020)	Pouco preocupante - LC																
Consta na Diretiva Habitats	Não																
Possibilidade de avistar no PSeP	Sim																
Estatuto de conservação (ICNF 2013)	Vulnerável - VU																
Estatuto de conservação (IUCN 2016)	Pouco preocupante - LC																
Consta na Diretiva Habitats	Sim																
Mamífero  <p>Morcego-arboricola-pequeno <i>Nyctalus leisleri</i></p> <table border="1"> <tr> <td>Possibilidade de avistar no PSeP</td> <td>Sim</td> </tr> <tr> <td>Estatuto de conservação (ICNF 2013)</td> <td>Dados insuficientes - DD</td> </tr> <tr> <td>Estatuto de conservação (IUCN 2016)</td> <td>Pouco preocupante - LC</td> </tr> <tr> <td>Consta na Diretiva Habitats</td> <td>Não</td> </tr> </table> <p>Europa e África Cavidades</p>	Possibilidade de avistar no PSeP	Sim	Estatuto de conservação (ICNF 2013)	Dados insuficientes - DD	Estatuto de conservação (IUCN 2016)	Pouco preocupante - LC	Consta na Diretiva Habitats	Não	Mamífero  <p>Morcego de Kuhl <i>Pipistrellus kuhlii</i></p> <table border="1"> <tr> <td>Possibilidade de avistar no PSeP</td> <td>Sim</td> </tr> <tr> <td>Estatuto de conservação (ICNF 2013)</td> <td>Pouco preocupante - LC</td> </tr> <tr> <td>Estatuto de conservação (IUCN 2016)</td> <td>Pouco preocupante - LC</td> </tr> <tr> <td>Consta na Diretiva Habitats</td> <td>Não</td> </tr> </table> <p>Europa, África e Ásia Edifícios e fendas</p>	Possibilidade de avistar no PSeP	Sim	Estatuto de conservação (ICNF 2013)	Pouco preocupante - LC	Estatuto de conservação (IUCN 2016)	Pouco preocupante - LC	Consta na Diretiva Habitats	Não
Possibilidade de avistar no PSeP	Sim																
Estatuto de conservação (ICNF 2013)	Dados insuficientes - DD																
Estatuto de conservação (IUCN 2016)	Pouco preocupante - LC																
Consta na Diretiva Habitats	Não																
Possibilidade de avistar no PSeP	Sim																
Estatuto de conservação (ICNF 2013)	Pouco preocupante - LC																
Estatuto de conservação (IUCN 2016)	Pouco preocupante - LC																
Consta na Diretiva Habitats	Não																
Mamífero  <p>Morcego-de-água <i>Myotis daubentonii</i></p> <table border="1"> <tr> <td>Possibilidade de avistar no PSeP</td> <td>Sim</td> </tr> <tr> <td>Estatuto de conservação (ICNF 2013)</td> <td>Pouco preocupante - LC</td> </tr> <tr> <td>Estatuto de conservação (IUCN 2020)</td> <td>Pouco preocupante - LC</td> </tr> <tr> <td>Consta na Diretiva Habitats</td> <td>Não</td> </tr> </table> <p>Europa e Ásia Perto de água e fendas nas rochas</p>	Possibilidade de avistar no PSeP	Sim	Estatuto de conservação (ICNF 2013)	Pouco preocupante - LC	Estatuto de conservação (IUCN 2020)	Pouco preocupante - LC	Consta na Diretiva Habitats	Não	Mamífero  <p>Morcego-de-peluche <i>Miniopterus schreibersii</i></p> <table border="1"> <tr> <td>Possibilidade de avistar no PSeP</td> <td>Sim</td> </tr> <tr> <td>Estatuto de conservação (ICNF 2013)</td> <td>Vulnerável - VU</td> </tr> <tr> <td>Estatuto de conservação (IUCN 2022)</td> <td>Vulnerável - VU</td> </tr> <tr> <td>Consta na Diretiva Habitats</td> <td>Sim</td> </tr> </table> <p>Europa e África Grutas, minas e túneis</p>	Possibilidade de avistar no PSeP	Sim	Estatuto de conservação (ICNF 2013)	Vulnerável - VU	Estatuto de conservação (IUCN 2022)	Vulnerável - VU	Consta na Diretiva Habitats	Sim
Possibilidade de avistar no PSeP	Sim																
Estatuto de conservação (ICNF 2013)	Pouco preocupante - LC																
Estatuto de conservação (IUCN 2020)	Pouco preocupante - LC																
Consta na Diretiva Habitats	Não																
Possibilidade de avistar no PSeP	Sim																
Estatuto de conservação (ICNF 2013)	Vulnerável - VU																
Estatuto de conservação (IUCN 2022)	Vulnerável - VU																
Consta na Diretiva Habitats	Sim																
Mamífero  <p>Morcego-de-ferradura-grande <i>Rhinolophus ferrumequinum</i></p> <table border="1"> <tr> <td>Presente no Parque das Serras do Porto</td> <td>Sim</td> </tr> <tr> <td>Estatuto de conservação (ICNF 2013)</td> <td>Vulnerável - VU</td> </tr> <tr> <td>Estatuto de conservação (IUCN 2016)</td> <td>Pouco preocupante - LC</td> </tr> <tr> <td>Consta na Diretiva Habitats</td> <td>Sim</td> </tr> </table> <p>Europa, África e Ásia Grutas e sítios</p>	Presente no Parque das Serras do Porto	Sim	Estatuto de conservação (ICNF 2013)	Vulnerável - VU	Estatuto de conservação (IUCN 2016)	Pouco preocupante - LC	Consta na Diretiva Habitats	Sim	Mamífero  <p>Morcego-negro <i>Barbastella barbastellus</i></p> <table border="1"> <tr> <td>Possibilidade de avistar no PSeP</td> <td>Sim</td> </tr> <tr> <td>Estatuto de conservação (ICNF 2013)</td> <td>Dados insuficientes</td> </tr> <tr> <td>Estatuto de conservação (IUCN 2016)</td> <td>Quase ameaçada - NT</td> </tr> <tr> <td>Consta na Diretiva Habitats</td> <td>Sim</td> </tr> </table> <p>Europa Cavidades, grutas e minas</p>	Possibilidade de avistar no PSeP	Sim	Estatuto de conservação (ICNF 2013)	Dados insuficientes	Estatuto de conservação (IUCN 2016)	Quase ameaçada - NT	Consta na Diretiva Habitats	Sim
Presente no Parque das Serras do Porto	Sim																
Estatuto de conservação (ICNF 2013)	Vulnerável - VU																
Estatuto de conservação (IUCN 2016)	Pouco preocupante - LC																
Consta na Diretiva Habitats	Sim																
Possibilidade de avistar no PSeP	Sim																
Estatuto de conservação (ICNF 2013)	Dados insuficientes																
Estatuto de conservação (IUCN 2016)	Quase ameaçada - NT																
Consta na Diretiva Habitats	Sim																

Fauna de Caixas Abrigo para Morcegos																	
Mamífero  <p>Morcego-pigmeu <i>Pipistrellus pygmaeus</i></p> <table border="1"> <tr> <td>Possibilidade de avistar no PSeP</td> <td>Sim</td> </tr> <tr> <td>Estatuto de conservação (ICNF 2013)</td> <td>Pouco preocupante - LC</td> </tr> <tr> <td>Estatuto de conservação (IUCN 2016)</td> <td>Pouco preocupante - LC</td> </tr> <tr> <td>Consta na Diretiva Habitats</td> <td>Não</td> </tr> </table> <p>Europa Edifícios, sítios, telhados</p>	Possibilidade de avistar no PSeP	Sim	Estatuto de conservação (ICNF 2013)	Pouco preocupante - LC	Estatuto de conservação (IUCN 2016)	Pouco preocupante - LC	Consta na Diretiva Habitats	Não	Mamífero  <p>Morcego-rabudo <i>Tadarida teniotis</i></p> <table border="1"> <tr> <td>Possibilidade de avistar no PSeP</td> <td>Sim</td> </tr> <tr> <td>Estatuto de conservação (ICNF 2013)</td> <td>Dados insuficientes - DD</td> </tr> <tr> <td>Estatuto de conservação (IUCN 2016)</td> <td>Pouco preocupante - LC</td> </tr> <tr> <td>Consta na Diretiva Habitats</td> <td>Não</td> </tr> </table> <p>Europa, África, Ásia e América Zonas montanhosas e edifícios</p>	Possibilidade de avistar no PSeP	Sim	Estatuto de conservação (ICNF 2013)	Dados insuficientes - DD	Estatuto de conservação (IUCN 2016)	Pouco preocupante - LC	Consta na Diretiva Habitats	Não
Possibilidade de avistar no PSeP	Sim																
Estatuto de conservação (ICNF 2013)	Pouco preocupante - LC																
Estatuto de conservação (IUCN 2016)	Pouco preocupante - LC																
Consta na Diretiva Habitats	Não																
Possibilidade de avistar no PSeP	Sim																
Estatuto de conservação (ICNF 2013)	Dados insuficientes - DD																
Estatuto de conservação (IUCN 2016)	Pouco preocupante - LC																
Consta na Diretiva Habitats	Não																

Referências Bibliográficas:

iNaturalist. (2024). iNaturalist. <https://www.inaturalist.org/>.

IUCN. (S/D). The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2023-1. <https://www.iucnredlist.org/>.

Official Journal of the European Union. (1992). Council Directive 92/43/EEC of 21 May 1992 on the conservation of natural habitats and of wild fauna and flora.

Rainho A., Alves P., Amorim F. & Marques J.T. (Coord.) (2013). Atlas dos morcegos de Portugal Continental. Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas. Lisboa. 76 pp + Anexos.

Silva, A., Madureira, C., Martins, G., Andrade, G., Nunes, M. J., Pinto, M. A., Félix, N., Soares, N., & Viterbo, R. (2017). Parque das Serras do Porto – Uma visão comum, uma estratégia comum, uma ação comum.

Fotografias retiradas de:

Todas as fotografias foram retiradas do iNaturalist. (iNaturalist. (2024). iNaturalist. <https://www.inaturalist.org/>).

Anexo 1.5. Cartões sobre a Fauna de Caixas Ninho para Aves

Fauna de Caixas Ninho para Aves

	Ave	Alvéola-amarela <i>Motacilla flava</i>			Presente no Parque das Serras do Porto Estatuto de conservação (ICNF 2022) Estatuto de conservação (IUCN 2019) Consta na Diretiva Aves	Sim Pouco preocupante - LC Pouco preocupante - LC	Não	Fevereiro a setembro Europa, África e Ásia Zonas Húmidas
	Ave	Alvéola-branca <i>Motacilla alba</i>			Presente no Parque das Serras do Porto Estatuto de conservação (ICNF 2022) Estatuto de conservação (IUCN 2019) Consta na Diretiva Aves	Sim Pouco preocupante - LC Pouco preocupante - LC	Não	Todo o ano Europa, África e Ásia Linhas de água, parques e jardins
	Ave	Alvéola-cinzença <i>Motacilla cinerea</i>			Presente no Parque das Serras do Porto Estatuto de conservação (ICNF 2022) Estatuto de conservação (IUCN 2017) Consta na Diretiva Aves	Sim Pouco preocupante - LC Pouco preocupante - LC	Não	Todo o ano Europa, África e Ásia Linhas de água
	Ave	Carriça <i>Troglodytes troglodytes</i>			Presente no Parque das Serras do Porto Estatuto de conservação (ICNF 2022) Estatuto de conservação (IUCN 2018) Consta na Diretiva Aves	Sim Pouco preocupante - LC Pouco preocupante - LC Não (S. Troglodytes troglodytes intermedius)	Não	Todo o ano Europa, Ásia e América Bosques, parques e jardins

Fauna de Caixas Ninho para Aves

	Ave	Chapim-azul <i>Cyanistes caeruleus</i>			Presente no Parque das Serras do Porto Estatuto de conservação (ICNF 2022) Estatuto de conservação (IUCN 2017) Consta na Diretiva Aves	Sim Pouco preocupante - LC Pouco preocupante - LC	Não	Todo o ano Europa, África e Ásia Bosques, parques e jardins
	Ave	Chapim-de-poupa <i>Lophophanes cristatus</i>			Presente no Parque das Serras do Porto Estatuto de conservação (ICNF 2022) Estatuto de conservação (IUCN 2018) Consta na Diretiva Aves	Sim Pouco preocupante - LC Pouco preocupante - LC	Não	Todo o ano Europa, Ásia e África Zonas ripícolas
	Ave	Chapim-preto <i>Periparus ater</i>			Presente no Parque das Serras do Porto Estatuto de conservação (ICNF 2022) Estatuto de conservação (IUCN 2017) Consta na Diretiva Aves	Sim Pouco preocupante - LC Pouco preocupante - LC	Não	Todo o ano Europa, África e Ásia Florestas, parques e jardins
	Ave	Chapim-rabilongo <i>Aegithalos caudatus</i>			Presente no Parque das Serras do Porto Estatuto de conservação (ICNF 2022) Estatuto de conservação (IUCN 2018) Consta na Diretiva Aves	Sim Pouco preocupante - LC Pouco preocupante - LC	Não	Todo o ano Europa e Ásia Zonas ripícolas

Fauna de Caixas Ninho para Aves

	Ave	Chapim-real <i>Parus major</i>			Presente no Parque das Serras do Porto Estatuto de conservação (ICNF 2022) Estatuto de conservação (IUCN 2018) Consta na Diretiva Aves	Sim Pouco preocupante - LC Pouco preocupante - LC	Não	Todo o ano Europa, África e Ásia Bosques, parques e jardins
	Ave	Estorninho-malhado <i>Sturnus vulgaris</i>			Presente no Parque das Serras do Porto Estatuto de conservação (ICNF 2022) Estatuto de conservação (IUCN 2019) Consta na Diretiva Aves	Sim Pouco preocupante - LC Pouco preocupante - LC	Não	Outubro a fevereiro Europa, África e Ásia Zonas abertas
	Ave	Estorninho-preto <i>Sturnus unicolor</i>			Presente no Parque das Serras do Porto Estatuto de conservação (ICNF 2022) Estatuto de conservação (IUCN 2018) Consta na Diretiva Aves	Sim Pouco preocupante - LC Pouco preocupante - LC	Não	Todo o ano Europa e África Florestas, parques e jardins

Fauna de Caixas Ninho para Aves

	Ave	Pardal-comum <i>Passer domesticus</i>			Presente no Parque das Serras do Porto Estatuto de conservação (ICNF 2022) Estatuto de conservação (IUCN 2019) Consta na Diretiva Aves	Sim Pouco preocupante - LC Pouco preocupante - LC	Não	Todo o ano Europa e Ásia Zonas humanizadas
	Ave	Pisco-de-peito-ruivo <i>Erithacus rubecula</i>			Presente no Parque das Serras do Porto Estatuto de conservação (ICNF 2022) Estatuto de conservação (IUCN 2018) Consta na Diretiva Aves	Sim Pouco preocupante - LC Pouco preocupante - LC	Não	Todo o ano Europa, África e Ásia Bosques, parques e jardins
	Ave	Rabirruivo-preto <i>Phoenicurus ochruros</i>			Presente no Parque das Serras do Porto Estatuto de conservação (ICNF 2022) Estatuto de conservação (IUCN 2019) Consta na Diretiva Aves	Sim Pouco preocupante - LC Pouco preocupante - LC	Não	Todo o ano Europa, África e Ásia Zonas rochosas

Trepadeira-comum



Trepadeira-comum
Certhia brachydactyla

	Ave	Trepadeira-comum <i>Certhia brachydactyla</i>			Presente no Parque das Serras do Porto Estatuto de conservação (ICNF 2022) Estatuto de conservação (IUCN 2018) Consta na Diretiva Aves	Sim Pouco preocupante - LC Pouco preocupante - LC Não (Si Certhia brachydactyla dorsalis)	Não	Todo o ano Europa e África Florestas, parques e jardins
---	------------	---	---	---	---	--	-----	---

Fauna de Caixas Ninho para Aves

<p>Ave</p> <p>Coruja-das-torres <i>Tyto alba</i></p>	<p>SERRAS DO PORTO</p> <p>Presente no Parque das Serras do Porto Sim</p> <p>Estatuto de conservação (ICNF 2022) Quase ameaçado – NT</p> <p>Estatuto de conservação (IUCN 2019) Pouco preocupante – LC</p> <p>Consta na Diretiva Aves Não</p> <p></p> <p>Todo o ano</p> <p></p> <p>Todo o mundo</p> <p></p> <p>Zonas abertas</p>
<p>Ave</p> <p>Coruja-do-mato <i>Strix aluco</i></p>	<p>SERRAS DO PORTO</p> <p>Presente no Parque das Serras do Porto Sim</p> <p>Estatuto de conservação (ICNF 2022) Pouco preocupante – LC</p> <p>Estatuto de conservação (IUCN 2019) Pouco preocupante – LC</p> <p>Consta na Diretiva Aves Não</p> <p></p> <p>Todo o ano</p> <p></p> <p>Europa e África</p> <p></p> <p>Florestas, parques e jardins</p>
<p>Ave</p> <p>Moho-galego <i>Athene noctua</i></p>	<p>SERRAS DO PORTO</p> <p>Presente no Parque das Serras do Porto Sim</p> <p>Estatuto de conservação (ICNF 2022) Pouco preocupante – LC</p> <p>Estatuto de conservação (IUCN 2019) Pouco preocupante – LC</p> <p>Consta na Diretiva Aves Não</p> <p></p> <p>Todo o ano</p> <p></p> <p>Europa, África e Ásia</p> <p></p> <p>Zonas abertas e rochosas</p>
<p>Ave</p> <p>Peto-verde <i>Picus sharpei</i></p>	<p>SERRAS DO PORTO</p> <p>Presente no Parque das Serras do Porto Sim</p> <p>Estatuto de conservação (ICNF 2022) Pouco preocupante – LC</p> <p>Estatuto de conservação (IUCN 2019) Pouco preocupante – LC</p> <p>Consta na Diretiva Aves Não</p> <p></p> <p>Todo o ano</p> <p></p> <p>Península Ibérica</p> <p></p> <p>Florestas</p>

Fauna de Caixas Ninho para Aves

<p>Ave</p> <p>Pica-pau-malhado-pequeno <i>Dryobates minor</i></p>	<p>SERRAS DO PORTO</p> <p>Presente no Parque das Serras do Porto Sim</p> <p>Estatuto de conservação (ICNF 2022) Pouco preocupante – LC</p> <p>Estatuto de conservação (IUCN 2019) Pouco preocupante – LC</p> <p>Consta na Diretiva Aves Não</p> <p></p> <p>Todo o ano</p> <p></p> <p>Europa e Ásia</p> <p></p> <p>Florestas</p>
<p>Ave</p> <p>Pica-pau-malhado-grande <i>Dendrocopos major</i></p>	<p>SERRAS DO PORTO</p> <p>Presente no Parque das Serras do Porto Sim</p> <p>Estatuto de conservação (ICNF 2022) Pouco preocupante – LC</p> <p>Estatuto de conservação (IUCN 2019) Pouco preocupante – LC</p> <p>Consta na Diretiva Aves Não (D. Dendrocopos major canariensis e D. m. thomensis)</p> <p></p> <p>Todo o ano</p> <p></p> <p>Europa, África e Ásia</p> <p></p> <p>Florestas</p>

Referências Bibliográficas:

Almeida J, Godinho C, Leitão D, Lopes RJ. (2022). Lista Vermelha das Aves de Portugal Continental. SPEA, ICNF, LabOr/UÉ, CIBIO/BIPOLIS, Portugal.

Aves de Portugal. (2024). Aves de Portugal. <https://www.avesdeportugal.info/>.

Equipa Atlas. (2022). III Atlas das Aves Nidificantes de Portugal (2016-2021). SPEA, ICNF, LabOr/UÉ, IFCN. Portugal. <https://www.listavermelhadasaves.pt/atlas/>.

iNaturalist. (2024). iNaturalist. <https://www.inaturalist.org/>.

IUCN. (S/D). The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2023-1. <https://www.iucnredlist.org/>.

Official Journal of the European Union. (2009). Directive 2009/147/EC of the European Parliament and of the Council of 30 November 2009 on the conservation of wild birds.

Silva, A., Madureira, C., Martins, G., Andrade, G., Nunes, M. J., Pinto, M. A., Félix, N., Soares, N., & Viterbo, R. (2017). Parque das Serras do Porto – Uma visão comum, uma estratégia comum, uma ação comum.

Fotografias retiradas de:

Todas as fotografias foram retiradas do iNaturalist (iNaturalist. (2024). iNaturalist. <https://www.inaturalist.org/>).

Anexo 2 – Outras atividades de estágio

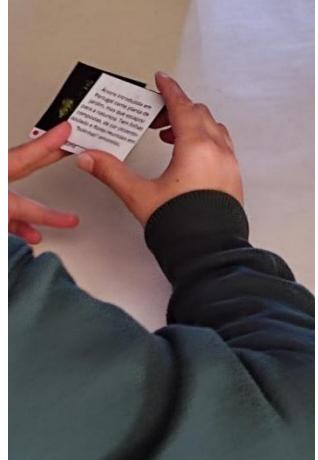
Mês	Dia	Categoria	Descrição e Fotografias (Autoria própria)
Novembro	28 (Manhã)	Visita ao terreno	<p>Visita aos Moinhos de Regato, na Rua de Couce, junto ao rio Ferreira, para verificar as condições de instalação de hortas.</p> 
Novembro	28 (Tarde)	Visita ao terreno	<p>Visita a uma zona do Projeto LIFE Serras do Porto gerida pela Navigator, para verificar a evolução do local no processo de controlo de invasoras. Processo em evolução, com alguns eucaliptos ainda para remover.</p> 

Novembro	29 (Manhã)	<p>Eco-escolas</p> <p>Participação num Conselho Eco-Escolas, um projeto internacional, já presente em Portugal desde 1996, da “Foundation for Environmental Education” na Escola Básica e Secundária de Sobreira, do Município de Paredes. Este programa tem o grande objetivo de promover a cidadania ativa nos mais jovens, através da educação ambiental para a sustentabilidade. Foi também possível visitar uma horta biológica desenvolvida pelos alunos da escola, incluída nas fotografias.</p>  
Novembro	29 (Tarde)	<p>Webinars, Workshops, Fóruns, Discussões e Reuniões</p> <p>Participação numa reunião do Clube das Escolas do Parque das Serras do Porto, que contou com intervenções de vários interlocutores. Trata-se de uma sessão informal que permite a participação das várias escolas que integram o território do Parque das Serras do Porto, assim como a troca de ideias e sugestões de atividades e aspetos a melhorar no que à educação ambiental diz respeito.</p>

Dezembro	5	Visita ao terreno	Visita ao terreno do Parque das Serras do Porto (Paredes, Covelo e Ribeira de Silveirinhos) no âmbito das intervenções para recuperação e reabilitação dos ecossistemas ribeirinhos a realizar com a empresa E. Rio. Ficou também definida uma possível localização para novos charcos artificiais junto ao Parque de Merendas de Covelo, na fotografia.
Dezembro	7	Webinars, Workshops, Fóruns, Discussões e Reuniões	Participação no webinar “Creating clean water ponds for freshwater wildlife” da Ponderful – Ponds for Climate, por Dr. Pascale Nicolet, Technical Director for Freshwater Habitats Trust, sobre a criação de novos charcos.
Dezembro	13	Visita ao terreno	Reconhecimento de terreno para um percurso a ser efetuado com os alunos do 10º ano da Escola Secundária de Valongo. Ainda se pode verificar a existência de alguns eucaliptos, visíveis na figura.
Janeiro	4	Entrega de material didático	Entrega de material didático à Escola Secundária Daniel Faria em Baltar, Paredes.

Janeiro	10	Webinars, Workshops, Fóruns, Discussões e Reuniões	Visita à sede do Corredor Verde do Rio Leça, na Lionesa, com apresentação dos projetos REACT e LIFE realizados e com diálogo sobre as dificuldades encontradas no seu decorrer e recomendações.
Janeiro	11	Visita ao terreno	Participação numa ação preparatória de uma atividade de voluntariado de plantação de árvores com identificação de necessidades de retanha e marcação com estacas para adensamento.
Janeiro	19	Visita ao terreno	<p>Visita ao terreno na zona das Lagoas de Midões, em Gondomar, para verificar o progresso de intervenções realizadas no âmbito do controlo de espécies invasoras. Nessa visita foi possível identificar uma zona com potencial para a implementação de um charco, dada a acumulação natural de água e presença de flora típica de charcos, como juncos; dessa forma, foi aqui realizada a construção de uma zona de charcos, a título experimental, para perceber se estas estruturas serão uma boa solução para a promoção da biodiversidade.</p>  

Fevereiro	1	Eco-escolas	Participação numa reunião do Conselho de Eco-Escolas na Escola Básica e Secundária de Paredes, com apresentação dos resultados da auditoria aos alunos.
Fevereiro	6	Visita ao terreno	Acompanhamento de uma equipa da Faculdade de Ciências da Universidade do Porto, contratada para realizar monitorização ecológica de linhas de água no âmbito do projeto LIFE Serras do Porto. A monitorização foi realizada com recurso a uma sonda multiparamétrica, visível nas figuras. 
Fevereiro	16	Visita ao terreno	Visita a uma zona de charco natural, sem intervenção, na serra de Santa Justa, originado por águas de escorrência com origem em minas. Nessa visita foi reconhecida a possibilidade de se realizar alguma manutenção no charco, nomeadamente, para limpeza de alguns detritos.
Março	1	Webinars, Workshops, Fóruns, Discussões e Reuniões	Participação num Webinar do Europarc com intervenções focadas na “Restauração da Natureza na Europa” de 2 dos vários parceiros do Europarc.

Março 20	<p>Visita à Escola Básica e Secundária da Sobreira, em Paredes, para assistir a uma ação de sensibilização sobre as espécies existentes no PSeP. A ação foi dinamizada por Daniel Santos, em parceria com a AMPSeP, estando a realizar um projeto de fotografia e vídeo sobre a salamandra-lusitânica, no qual estão também previstas ações de sensibilização para a população em geral, sobre a importância das espécies e da sua preservação. Nas figuras podemos ver o Daniel Santos, durante a ação de sensibilização em sala, bem como os cartões de um jogo de correspondência entre a imagem de uma espécie a sua descrição que os alunos tiveram a oportunidade de experimentar. Ainda é possível visualizar que os alunos tiveram a oportunidade de contactar brevemente com um anfíbio (tritão-de-ventre-laranja), presente num charco da escola.</p>   
-------------	---

Março	21	Webinars, Workshops, Fóruns, Discussões e Reuniões	Assistência a um fórum sobre “A Importância do Arvoredo em Meio Urbano”, na Biblioteca Municipal de Gondomar. O fórum foi dividido em 2 painéis, o 1º sobre a “Gestão e Manutenção do Arvoredo Urbano” e o 2º sobre o “Inventário do Arvoredo Urbano do Município de Gondomar”.
Abril	3	Visita ao terreno	Visita ao terreno para verificação do estado das intervenções realizadas pela Sonae Arauco nas suas iniciativas de compensação de emissões e do seu compromisso de atingir a neutralidade carbónica (Florestas Sonae). Uma das iniciativas é dentro do território do PSeP, com a conversão de uma zona de monocultura de eucaliptos em plantação de castanheiros, pinheiros, carvalhos e sobreiros. 
Abril	12	Visita ao terreno	Visita ao terreno, na serra das Flores, Gondomar, para verificar o estado das intervenções realizadas pela LIPOR de controlo de invasoras e plantação de espécies nativas, no âmbito do LIFE Serras do Porto.

Abril	15	<p>Sensibilização</p> <p>Acompanhamento numa caminhada interpretativa ao terreno, da Azenha até à aldeia de Couce, com turmas do 11º ano da Escola de Campo. Nessa visita foi possível identificar várias rãs-verdes. Foi também possível uma visita rápida ao aglomerado construído na zona dos moinhos do Regato, onde, apesar de não se ter registado a presença de espécies no aglomerado em si, foi possível identificar uma lagartixa-de-Bocage no muro existente ao lado, além de inúmeras rãs-verdes nas proximidades. Nas figuras podemos encontrar a Doutora Sara Leal na caminhada interpretativa, bem como uma rã-verde que os alunos puderam identificar no percurso até Couce.</p>  
Abril	16	<p>Sensibilização</p> <p>Acompanhamento numa caminhada interpretativa ao terreno, na zona de Senhora do Salto, em Paredes, com alunos da Escola de Vilela do programa ERASMUS, onde também foi possível identificar rãs-verdes.</p> 

Abril

17

Sensibilização

Participação no BioBlitz de Serralves de 2024. O BioBlitz é um evento pedagógico, de sensibilização e educação ambiental, sendo que a equipa do Parque das Serras do Porto dinamizou vários jogos e atividades para escolas, como o exemplificado na figura, sobre a fauna presente neste território. O Parque das Serras do Porto aproveitou a ocasião para também divulgar a sua nova mascote, o Gaio, que foi um sucesso imediato com os mais pequenos, como é possível verificar na figura.



Abril	18	<p>Sensibilização</p> <p>Realização de uma atividade com o Jardim de Infância da Pulgada na zona da Senhora do Salto, em Paredes, com o objetivo de sensibilizar para a importância da preservação da fauna. Depois de uma breve introdução sobre a fauna do Parque das Serras do Porto, foi dinamizada a construção de vários pequenos abrigos, como é possível verificar nas figuras. Foram ainda realizados 2 jogos, que consistiam em pequenos puzzles com imagens relativas à flora e algumas espécies de insetos.</p> 
Abril	19	<p>Webinars, Workshops, Fóruns, Discussões e Reuniões</p> <p>Participação numa reunião sobre os “Encontros com o Parque” de 2024, que se trata de 4 dias de várias atividades, como workshops, caminhadas, voluntariado, visitas e inúmeras outras oportunidades de contactar com o território de PSeP, numa ação de sensibilização e educação ambiental. Esta reunião serviu de preparação para os dias dos encontros, nos quais iria participar, já em maio.</p>

Maio	22	<p>Saída de campo em rede, onde foram convidados vários parceiros, entidades e técnicos a visitar o território do Parque das Serras do Porto nos 3 municípios que o compõem. Para tal, recorreu-se a um autocarro, como é possível verificar na imagem abaixo, onde foi dada uma breve explicação sobre o território e sobre o trabalho realizado em parceria. Em cada local também foi possível esclarecer sobre as intervenções realizadas e debater diferentes soluções.</p> <p>Encontros com o Parque</p> 
-------------	----	--

Maio

23 (Manhã)

Encontros com o Parque

Visita à Escola Básica e Secundária de Cristelo, que estava a dinamizar várias atividades no âmbito dos “Encontros”, incluindo exposições com fauna que se pode encontrar no PSeP.



Foi também realizada uma visita à Escola Básica de Recarei, onde, devido ao público mais jovem, se apresentou novamente a mascote do Parque das Serras do Porto. O Gaio foi mais uma vez um sucesso, como se pode verificar nas figuras a seguir.



Maio 23 (Tarde)	Encontros com o Parque	<p>Participação numa atividade de libertação de uma ave de rapina, a águia-de-asa-redonda (<i>Buteo buteo</i>). Primeiramente, foi realizada uma curta introdução sobre aves de rapina por parte do Parque Biológico de Gaia, entidade responsável pela dinamização da atividade, como é possível ver na primeira figura. De seguida, procedeu-se à libertação da ave, ilustrada na segunda figura</p>  
--------------------	------------------------	---

Maio 24	Encontros com o Parque	<p>Participação numa atividade na zona da Senhora do Salto com vários alunos da zona de Paredes. Os alunos tiveram a liberdade de explorar a zona e de completar vários desafios e jogos, além de contactarem de forma próxima com a flora e a fauna envolvente. No fim, foi dada aos alunos a oportunidade de interagir e tirar fotos com o Gaio.</p> 
Junho 4	Sensibilização	<p>Participação numa atividade didática, estilo “BioBlitz”, com várias escolas e alunos na Vila Beatriz, em Ermesinde, local representado na imagem.</p> 