

# Relatório

---

## Monitorização e Avaliação do Estado Ecológico do Charco



## Parque Urbano do Picoto - Braga

---

## Índice

<b>1. INTRODUÇÃO</b>	<b>3</b>
<b>ENQUADRAMENTO</b>	<b>3</b>
<b>IDENTIFICAÇÃO, ÂMBITO E OBJETIVOS</b>	<b>4</b>
<b>FREQUÊNCIA</b>	<b>4</b>
<b>2. DESCRIÇÃO DAS AÇÕES - METODOLOGIA</b>	<b>7</b>
<b>2.1 INVENTARIAÇÃO E MONITORIZAÇÃO DA FLORA E FAUNA</b>	<b>7</b>
2.1.1 VEGETAÇÃO AQUÁTICA	7
2.1.2 FAUNA	7
2.1.2.1 Mamofauna terrestre	7
2.1.2.2 Herpetofauna	12
2.1.2.3 Macroinvertebrados	15
2.1.3 ESPÉCIES INFESTANTES E INVASORAS	16
<b>2.2 MEDIDAS PARA INCREMENTO DA BIODIVERSIDADE</b>	<b>18</b>
2.2.1 INSTALAÇÃO DE VEGETAÇÃO AQUÁTICA	18
2.2.2 CONTROLO DE ESPÉCIES INFESTANTES E INVASORAS	19
2.2.3 INSTALAÇÃO DE INFRAESTURAS ECOLÓGICAS	20
<b>2.3 SENSIBILIZAÇÃO PÚBLICA</b>	<b>21</b>
<b>3. RESULTADOS</b>	<b>23</b>
<b>3.1 INVENTARIAÇÃO E MONITORIZAÇÃO DA FLORA E FAUNA</b>	<b>23</b>
3.1.1 VEGETAÇÃO AQUÁTICA	23
3.1.2 FAUNA	28
3.1.2.1 MAMOFAUNA TERRESTRE	28
3.1.2.2 HERPETOFAUNA – ANFÍBIOS E RÉPTEIS	36
3.1.2.3 MACROINVERTEBRADOS	43
3.1.3 ESPÉCIES INFESTANTES E INVASORAS	49
<b>3.2 MEDIDAS DE INCREMENTO DA BIODIVERSIDADE</b>	<b>52</b>
3.2.1 INSTALAÇÃO DE VEGETAÇÃO AQUÁTICA	52
3.2.2 CONTROLO DE ESPÉCIES INFESTANTES, EXÓTICAS E INVASORAS	58
3.2.3 INSTALAÇÃO DE INFRAESTURAS ECOLÓGICAS	63
<b>3.3 SENSIBILIZAÇÃO PÚBLICA</b>	<b>67</b>
<b>4. CONSIDERAÇÕES FINAIS</b>	<b>69</b>
<b>5. RECOMENDAÇÕES</b>	<b>72</b>
<b>6. BIBLIOGRAFIA</b>	<b>74</b>

# 1. INTRODUÇÃO

## ENQUADRAMENTO

O Monte do Picoto ou Mata do Picoto é uma pequena inclinação geográfica situada a sul da cidade de Braga. Esta área tem sido objeto de diversas iniciativas de restauro da biodiversidade, que visam transformar o Monte do Picoto num Parque Urbano de Floresta Autóctone. Essas iniciativas incluem diversas ações de reflorestação com espécies autóctones e adaptadas às condições da região, nomeadamente o castanheiro (*Castanea sativa*), o carvalho-alvarinho (*Quercus robur*), o carvalho-negral (*Quercus pyrenaica*), o sobreiro (*Quercus suber*), a pereira-brava (*Pyrus* sp.), o medronheiro (*Arbutus unedo*), o pilriteiro (*Crataegus monogyna*), entre outras. E ações de gestão e controlo de espécies invasoras que favorecem a regeneração da flora natural. Estes esforços resultam numa melhoria significativa dos *habitats* disponíveis no Parque Urbano do Picoto, o que o torna mais atrativo para diferentes espécies de animais e outros organismos. No entanto importa referir que o enriquecimento da flora, assim como a criação de estruturas que visam o incremento da biodiversidade são processos graduais, que requerem uma gestão contínua até que as condições ecológicas estabilizem. Isso envolve a monitorização constante e a definição de intervenções ajustadas às necessidades, de forma a favorecer o desenvolvimento de *habitats* mais diversos e resilientes. Importa ainda referir que a manutenção a longo prazo dos espaços naturais está intimamente ligada ao valor que os visitantes atribuem a esses locais, logo é importante que se criem e promovam condições para que os visitantes reconheçam a importância ambiental, cultural e recreativa do Parque Urbano do Picoto, de forma a que sejam também eles agentes ativos de conservação e preservação.

Uma das estruturas mais recentes no Picoto é o charco, localizado a oeste do parque. Este charco é a única massa de água doce de carácter permanente, na área e desempenha um papel crucial na promoção da biodiversidade local, podendo servir como *habitat* para várias espécies aquáticas e terrestres. Estas pequenas massas de água são reconhecidas mundialmente como sumidouros de carbono, desempenhando um papel crucial na regulação climática. Além disso, contribuem significativamente para a qualidade ambiental e paisagística, local e regional. A presença do charco no Parque Urbano do Picoto resulta também num espaço único para a observação de fauna, tornando-se um ponto de interesse para os visitantes, mas também abre espaço para diferentes oportunidades educativas, de recreio e de valorização económica.

Numa fase inicial, de forma a favorecer a colonização por diversos organismos, foram instaladas no charco algumas espécies de vegetação aquática, no entanto é crucial reconhecer que estas pequenas massas de água são vulneráveis à invasão de espécies exóticas e infestantes, que podem comprometer a sua

integridade ecológica. Portanto, a monitorização e o acompanhamento por especialistas de diversas áreas são fundamentais para a definição e implementação de medidas que assegurem a manutenção das funções ecológicas e ambientais do charco. Essa abordagem garante que as intervenções necessárias sejam adaptadas às especificidades locais, promovendo a conservação da biodiversidade e contribuindo para a estabilização das condições ecológicas do charco, a longo prazo.

## IDENTIFICAÇÃO, ÂMBITO E OBJETIVOS

O presente documento constitui o relatório das ações de inventariação da flora e da fauna e ações que visam melhorar o estado ecológico do charco, no Parque Urbano do Picoto, em Braga. Assim realizaram-se ações que visam envolver e sensibilizar a comunidade, através do cumprimento dos seguintes objetivos:

- **Inventariação da flora e da fauna** na Situação de Referência;
- **Implementação de medidas para o incremento da biodiversidade;**
- **Monitorização e avaliação dos efeitos das medidas implementadas;**
- **Monitorização da flora e da fauna** durante e após a implementação das medidas;
- **Sensibilização pública.**

Este relatório compreende as ações realizadas entre junho de 2022 a dezembro de 2023.

## FREQUÊNCIA

A **Situação de Referência** compreendeu **uma amostragem** e foi realizada antes da implementação das medidas para o incremento da biodiversidade, permitindo estabelecer um “diagnóstico” da situação inicial no que diz respeito à flora e à fauna presente no charco e na envolvente do mesmo (**Erro! A origem da referência não foi encontrada.**)

Após a implementação das primeiras medidas, a monitorização da flora e da fauna seguiu a periodicidade definida para cada grupo.

A **vegetação aquática**, para o inventário florístico foi definida uma amostragem no final da primavera e início do verão. Em 2023 foi realizada uma amostragem (**Erro! A origem da referência não foi encontrada.**).

Para a monitorização da **Mamofauna terrestre** através da prospeção de indícios de presença foram definidas quatro amostragens por ano, considerando os seguintes intervalos: a primavera (abril-maio), o verão (junho-agosto), o outono (setembro-outubro) e o inverno (novembro-fevereiro). Em 2022 foram realizadas duas amostragens, no outono e no inverno (**Erro! A origem da referência não foi encontrada.**) e em 2023 foram realizadas as quatro amostragens (**Erro! A origem da referência não foi encontrada.**). Relativamente

à armadilhagem fotográfica dirigida também para a mamofauna terrestre, foram definidas amostragens mensais, que iniciaram em fevereiro até dezembro de 2023, compreendendo no total onze amostragens (Erro! A origem da referência não foi encontrada.).

A monitorização da **herpetofauna** foram definidas três amostragens por ano, na primavera (abril-maio), no verão (junho-agosto) e no outono (setembro-outubro). Em 2022 foi realizada uma amostragem no outono (Erro! A origem da referência não foi encontrada.) e em 2023 foram realizadas três amostragens (Erro! A origem da referência não foi encontrada.).

Para a comunidade de **macroinvertebrados** foram definidas duas amostragens, na primavera (abril-maio) e no outono (setembro-outubro). Em 2022 foi realizada uma amostragem no outono (Erro! A origem da referência não foi encontrada.) e em 2023 foi realizada na época homóloga (Erro! A origem da referência não foi encontrada.).

A definição de **medidas para o incremento da biodiversidade** teve por base a avaliação da Situação de Referência, no total foram implementadas e avaliadas três medidas:

- **Instalação de vegetação aquática**, esta medida incluiu a realização de 4 ações em 2022 (Erro! A origem da referência não foi encontrada.) e 5 ações em 2023 (Erro! A origem da referência não foi encontrada.);
- **Controlo de espécies infestantes, exóticas e invasoras** em 2022 foram realizadas quatro ações de controlo (Erro! A origem da referência não foi encontrada.) e em 2023 cinco ações adicionais (Erro! A origem da referência não foi encontrada.);
- **Instalação das infraestruturas ecológicas** foram realizadas duas ações em 2023 (Erro! A origem da referência não foi encontrada.).

A **Sensibilização pública** foi dirigida a diferentes grupos-alvo. No total foram realizadas duas sessões, uma no final do ano de 2022 e outra em 2023 (Erro! A origem da referência não foi encontrada. e Erro! A origem da referência não foi encontrada.).

Tabela 1-1 - Períodos das ações realizadas entre junho e dezembro de 2022

Ano - 2022									
Amostragem		Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	
Inventariação e Monitorização da Flora e Fauna	Vegetação aquática	Situação referência	-	-	-	-	-	-	
	Mamofauna terrestre	Percurso	-	-	Situação referência	1*	-	-	2*
		Foto-armadilhagem	-	-	-	-	-	-	-
	Herpetofauna	Anfíbios	-	-	Situação referência	1*	-	-	-
		Répteis	-	-	Situação referência	1*	-	-	-
	Macroinvertebrados	-	-	Situação referência	1*	-	-	-	
Espécies infestantes e invasoras	Situação referência	-	-	-	1*	-	-	2*	
Implementação e avaliação das medidas de incremento para biodiversidade	Instalação de vegetação aquática	1*	-	2*	3*	-	-	4*	
	Controlo de espécies invasoras e infestantes	1*	-	2*, 3*	-	-	-	4*	
	Instalação de infraestruturas	-	-	-	-	-	-	-	
Sensibilização Pública	-	-	-	-	-	-	1*	-	

Tabela 1-2 - Períodos das ações realizadas entre janeiro e dezembro de 2023.

Ano - 2023														
Amostragem		Jan	Feb	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	
Inventariação e Monitorização da Flora e Fauna	Vegetação aquática	-	-	-	-	-	1*	-	-	-	-	-	-	
	Mamofauna terrestre	Percurso	-	-	-	1*	-	2*	-	-	3*	-	-	4*
		Foto-armadilhagem	-	1*	2*	3*	4*	5*	6*	7*	8*	9*	10*	11*
	Herpetofauna	Anfíbios	-	-	-	1*	-	2*	-	-	3*	-	-	-
		Répteis	-	-	-	1*	-	2*	-	-	3*	-	-	-
	Macroinvertebrados	-	-	-	1*	-	-	-	-	-	2*	-	-	-
Espécies infestantes e invasoras	-	1*	-	2*	-	3*	4*	-	-	-	-	5*	-	
Implementação e avaliação das medidas de incremento para biodiversidade	Instalação de vegetação aquática	-	1*, 2*	-	-	-	3*	4*	-	-	5*	-	-	
	Controlo de espécies invasoras e infestantes	-	1*	-	2*	-	3*	4*	-	-	-	5*	-	
	Instalação de infraestruturas	1*	2*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Sensibilização Pública	-	-	-	-	-	1*	-	-	-	-	-	-	-	

## 2. DESCRIÇÃO DAS AÇÕES - METODOLOGIA

### 2.1 INVENTARIAÇÃO E MONITORIZAÇÃO DA FLORA E FAUNA

#### 2.1.1 VEGETAÇÃO AQUÁTICA

##### MÉTODOS, TÉCNICAS E EQUIPAMENTOS DE RECOLHA DE DADOS

A metodologia adotada para a realização do inventário florístico consistiu na identificação de todas as espécies presentes no charco.

Material necessário para a monitorização da vegetação aquática: material de registo fotográfico (máquina fotográfica ou telemóvel); bota impermeável com perneira até ao peito e fichas de registo.

##### PARÂMETROS MONITORIZADOS

Na inventariação da vegetação aquática no charco considerou-se os seguintes parâmetros:

- Número de espécies;
- Data.

##### MÉTODOS DE TRATAMENTO E ANÁLISES DE DADOS

Os resultados obtidos nos inventários da vegetação aquática permitiram uma avaliação sobre a diversidade de espécies (riqueza específica) e a saúde do ecossistema aquático. Além disso, os resultados também auxiliaram na identificação das espécies que deveriam ser controladas e/ou introduzidas.

Relativamente à análise dos dados obtidos, não se realizou uma avaliação estatística, procedendo-se apenas a uma análise descritiva dos mesmos.

#### 2.1.2 FAUNA

Nesta primeira fase optou-se por considerar como indicadores da biodiversidade os grupos faunísticos da mamofauna terrestre (mamíferos), herpetofauna (anfíbios e répteis) e macroinvertebrados.

A inventariação e a monitorização dos grupos faunísticos acima mencionados seguiram a metodologia mais apropriada a cada grupo.

##### 2.1.2.1 Mamofauna terrestre

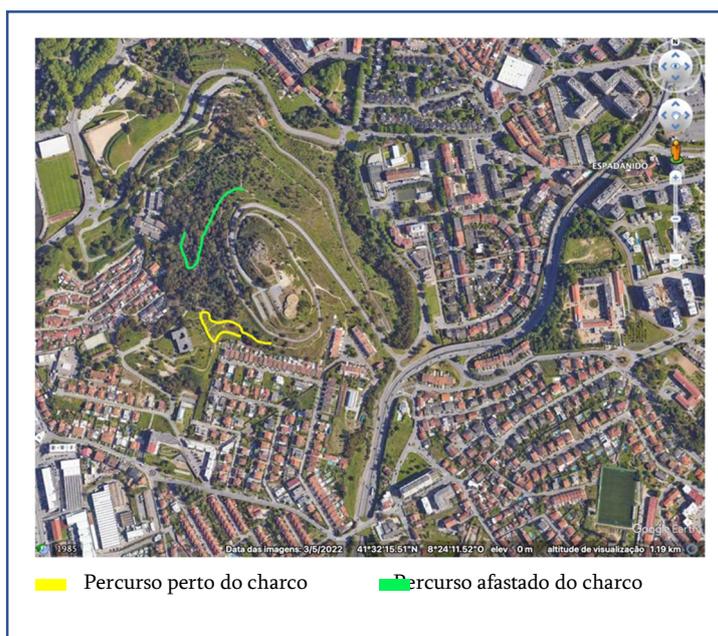
##### MÉTODOS, TÉCNICAS E EQUIPAMENTOS DE RECOLHA DE DADOS

Na Situação de Referência a inventariação da mamofauna terrestre foi realizada através da prospeção de indícios de presença indiretos. Após a implementação das medidas, a monitorização compreendeu a prospeção de indícios de presença e a armadilhagem fotográfica.

A prospeção de indícios de presença indiretos envolve a realização de percursos a pé previamente definidos, com o objetivo de identificar pegadas, dejetos, marcações, tocas e vestígios alimentares. Esta metodologia apresenta algumas limitações. A ausência de características identificativas da espécie pode comprometer a identificação dos indícios. Exemplo disso é a impressão de pegadas, que depende de vários fatores como o tipo de solo (ex.: solos húmidos ou lamacentos proporcionam impressões de pegadas com maior detalhe), a cobertura vegetal e as condições climatéricas que influenciam a “qualidade” da marcação e a permanência dos indícios. Relativamente aos dejetos, o tipo de dieta e as condições climatéricas (ex.: elevada humidade pode alterar a estrutura) podem alterar a estrutura característica do dejetos, dificultando a identificação até à espécie. Nesta metodologia todos os indícios detetados foram registados e identificados sempre que possível, até ao mais baixo nível taxonómico.

No total foram definidos dois percursos com uma extensão de 300 metros cada. O percurso mais próximo do charco percorre as margens e a envolvente, de forma a avaliar se os mamíferos que ocorrem/visitam o Parque Urbano do Picoto beneficiam da disponibilidade de água. O outro percurso é distanciado do charco, numa área arborizada, que pode funcionar como local de abrigo/refúgio. Esta área não tem pontos de água permanentes (**Figura 2.1.2.1-1**).

Material necessário na prospeção de indícios: material de registo fotográfico (máquina fotográfica ou telemóvel) e folhas de registo.



**Figura 2.1.2.1-1** - Localização dos dois percursos para a mamofauna terrestre no Parque Urbano do Picoto (imagem *Google Earth*).

A armadilhagem fotográfica consiste na utilização de câmaras fotográficas automáticas, *camera traps*, com sensor de movimento. É um método não-invasivo e de grande utilidade para amostragem de algumas espécies de mamíferos com hábitos mais discretos e com atividade predominantemente crepuscular ou noturna. As amostragens foram realizadas com recurso a quatro câmaras, programadas com os mesmos parâmetros de gravação de vídeo (20 segundos), de forma a que os dados possam ser comparados entre as diferentes amostragens. As câmaras usadas são o modelo *Dark Ops Full HD ProX*®, que dispõem de sensor de movimento, sensor de infravermelhos para fotos noturnas e gravação de vídeo.

Na área mais próxima do charco foram posicionadas duas câmaras e na área mais afastada do charco as outras duas (**Figura 2.1.2.1-2**). A posição das câmaras foi alterada dentro de cada área, sempre que ocorreu o registo de pessoas com “interação” com a câmara, de forma a evitar furtos e vandalismo dos equipamentos.

Em todos os vídeos, com presença de fauna foram registados o número de indivíduos, a data, a hora e identificada a espécie.

Material necessário para a monitorização da mamofauna terrestre: material de registo fotográfico (máquina fotográfica ou telemóvel); câmaras fotográficas automáticas, pilhas, cartões SD, caixas metálicas de proteção e cabos com cadeado.



**Figura 2.1.2.1-2** - Localização das áreas com as câmaras de foto-armadilhagem no Parque Urbano do Picoto (imagem *Google Earth*).

## PARÂMETROS MONITORIZADOS

Na **prospecção de indícios de presença indiretos** foram considerados os seguintes parâmetros:

- Número de indícios;
- Número de espécies (quando possível ao mais baixo nível taxonómico);
- Localização dos indícios;
- Data.

Na **armadilhagem fotográfica** foram registados os seguintes parâmetros:

- Número de indivíduos estimado;
- Número de espécies;
- Localização das observações;
- Data e hora.

## MÉTODOS DE TRATAMENTO E ANÁLISES DE DADOS

A partir dos resultados da prospecção de indícios de presença foi possível calcular a **Abundância Relativa** por espécie e por cada percurso prospetado. A distância dos percursos é de 300 metros, mas de forma a que sejam comparáveis com futuras amostragens, em que não se cumpra os 300 metros, realizou-se

uma parametrização dos dados. O cálculo do número de indícios por cada espécie, por cada 100 metros, tem em conta a seguinte fórmula:

$$\text{Abundância Relativa} = \frac{\text{número de indícios}}{\text{distância do percurso (300 m)}} \times 100$$

A **Riqueza Específica** para cada percurso corresponde ao somatório do número total de espécies detetadas, sendo determinada de acordo com a seguinte fórmula:

$$\text{Riqueza Específica} = \sum \text{número de espécies detetadas}$$

Na armadilhagem fotográfica obtiveram-se dados que foram filtrados, tendo sido excluídos vídeos da mesma espécie, na mesma câmara de amostragem em períodos de uma hora, de forma a assegurar que os dados são independentes. Este intervalo de tempo assegura que indivíduos que permaneçam no mesmo local por um maior período de tempo não sejam contabilizados, reduzindo o enviesamento da análise da utilização do espaço.

Os dados obtidos permitiram posteriormente calcular **Índices de Abundância Relativa** para cada espécie e em cada área, e a **Riqueza Específica** em cada área. O Índice de Abundância Relativa foi calculado para cada espécie tendo por base o esforço de amostragem total (nº dias/câmara) e o número total de deteções por época obtidas para cada espécie (nº deteções/época). Em que o esforço de amostragem corresponde ao somatório do número total de dias completos (24 horas) em que cada câmara esteve ativa.

O Índice de Abundância Relativa corresponde assim ao número de deteções de cada espécie dividido pelo esforço de amostragem, multiplicado por 100, segundo a seguinte fórmula:

$$\text{Índice de Abundância Relativa} = \frac{\sum \text{número deteções/dia}}{\sum \text{número dias/câmara}} \times 100$$

A **Riqueza Específica** para cada área corresponde ao somatório do número total de espécies detetadas, sendo determinada de acordo com a seguinte fórmula:

$$\text{Riqueza Específica} = \sum \text{número de espécies detetadas}$$

Da análise dos dados obtidos, não se realizou uma avaliação estatística, procedendo-se a uma análise descritiva dos mesmos.

### 2.1.2.2 Herpetofauna

A Herpetofauna inclui a inventariação e a monitorização de anfíbios e répteis.

#### MÉTODOS, TÉCNICAS E EQUIPAMENTOS DE RECOLHA DE DADOS

Para a avaliação dos anfíbios foram adotados dois métodos de prospeção. Nas amostragens diurnas uma prospeção ativa, em todo o perímetro do charco, para a contagem de indivíduos que utilizam as margens (ex.: a rã-verde), bem como a realização de arrastos com um camaroeiro. No total cinco arrastos destinados principalmente à captura de larvas de anuros (ex.: sapos e rãs) e larvas e adultos de urodelos (ex.: salamandras e tritões), sendo posteriormente libertados no mesmo local de captura. A confirmação do sucesso da metamorfose para as espécies de anfíbios foi avaliada pela observação de indivíduos recém-metamorfoseados ou nos últimos estádios de desenvolvimento. Todos os indivíduos detetados foram registados com a indicação da espécie e o registo do estágio de desenvolvimento em que se encontravam. Complementarmente foi realizada a prospeção ativa na envolvente do charco, com o levantamento de pedras ou troncos que pudessem ser utilizados como abrigos/refúgios. Os mesmos métodos foram aplicados na área mais afastada do charco, excetuando a realização dos arrastos, uma vez que a ausência de pontos de água limita a realização deste tipo de amostragem. Cada área foi prospectada durante um período de 30 minutos (**Figura 2.1.2.2-1**).

As mesmas áreas foram alvo de prospeção crepuscular e noturna, direcionadas para a identificação de espécies através da audição de vocalizações ou a deteção de adultos de anuros e urodelos. As amostragens decorreram após o pôr-do-sol e, sempre que possível, em períodos favoráveis para ocorrência dos anfíbios: noites com humidade relativa elevada ou com precipitação. Uma vez que a prospeção noturna compreende os mesmos locais das amostragens diurnas, registaram-se em cada amostragem apenas espécies que não foram identificadas nas prospeções diurnas.



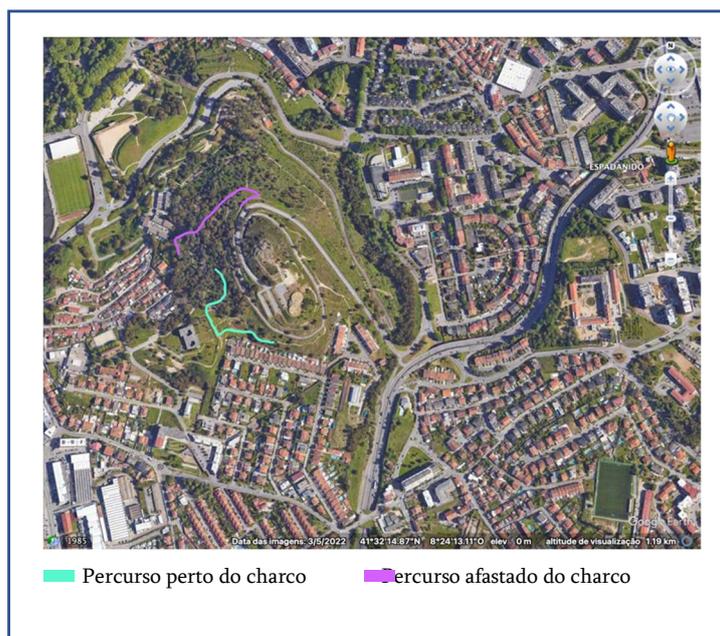
**Figura 2.1.2.2-1** - Localização dos percursos para a prospeção de anfíbios no Parque Urbano do Picoto (imagem *Google Earth*).

Material necessário para a monitorização dos anfíbios: material de registo fotográfico (máquina fotográfica ou telemóvel); bota impermeável com perneira até ao peito; camaroeiro; tabuleiros retangulares brancos de fundo liso e lanterna.

Para a avaliação dos répteis foi adotado o método de prospeção diurna, que compreendeu a prospeção ativa no charco, dirigida a espécies de répteis associadas à água, com probabilidade de ocorrência na área (ex. cobra-de-água-viperina ou cobra-de-água-de-colar) e, na envolvente do charco, para a deteção de outras espécies de répteis, com a prospeção mais intensiva nos locais mais favoráveis à sua ocorrência (ex.: aglomerado de pedras, troncos), que podem funcionar como abrigo ou local de termorregulação. A mesma prospeção foi realizada na área mais afastada do charco (**Figura 2.1.2.2-2**).

Todos os indivíduos ou indícios (ex.: mudas de pele) detetados foram registados com a indicação da espécie e o registo do estágio de desenvolvimento (juvenil ou adulto). As amostragens limitaram-se às horas de maior atividade dos répteis, privilegiando os dias com temperaturas amenas (até aos 23°C), de manhã até ao final da tarde (entre as 10:00 e as 16:30), evitando as horas de maior calor (entre as 11:00 e as 12h30). Cada percurso foi restringido a um período máximo de 30 minutos.

Material necessário para a monitorização dos répteis: material de registo fotográfico (máquina fotográfica ou telemóvel); sacos de recolha de amostras e lanterna.



**Figura 2.1.2.2-2** - Localização dos percursos para a prospeção de répteis no Parque Urbano do Picoto (imagem *Google Earth*).

### PARÂMETROS MONITORIZADOS

Para a **Herpetofauna** (anfíbios e répteis) a monitorização compreendeu a realização de prospeções em ambiente terrestre e aquático e a audição de vocalizações. Foram considerados os seguintes parâmetros:

- Número de indivíduos;
- Número de espécies;
- Estádio de desenvolvimento;
- Sexo (sempre que foi possível identificar);
- Localização das observações;
- Data.

### MÉTODOS DE TRATAMENTO E ANÁLISES DE DADOS

Os resultados obtidos na monitorização de anfíbios permitiram calcular a **Abundância Relativa** por espécie e por percurso. A distância dos percursos era de 300 metros mas, de forma a que sejam comparáveis com futuras amostragens, em que não se cumpram os 300 metros, realizou-se uma parametrização dos dados. A abundância relativa de anfíbios por cada espécie, por cada 100 metros, tem em conta a seguinte fórmula:

$$\text{Abundância Relativa} = \frac{\text{número de anfíbios}}{\text{distância do percurso (300 m)}} \times 100$$

Em todas as campanhas realizadas manteve-se a realização de 5 arrastos de camaroeiro, de forma a que sejam comparáveis com futuras campanhas, em que não se cumpram os 5 arrastos, procedeu-se ao cálculo do CPUE (**Captura por Unidade de Esforço**) por espécie, tendo em conta a seguinte fórmula:

$$CPUE = \frac{\text{número de indivíduos}}{\text{número de arrastos}}$$

Calculou-se a **Riqueza Específica** com base no número total de espécies identificadas em cada área amostrada, sendo determinada de acordo com a seguinte fórmula:

$$Riqueza\ Específica = \sum \text{número de espécies detetadas}$$

Nas amostragens de répteis, os resultados permitiram calcular a **Abundância Relativa** e a **Riqueza Específica**, tendo por base a mesma fórmula usada para os anfíbios.

Na análise dos dados obtidos, não se realizou uma avaliação estatística, procedendo-se a uma análise descritiva dos mesmos.

### 2.1.2.3 Macroinvertebrados

## MÉTODOS, TÉCNICAS E EQUIPAMENTOS DE RECOLHA DE DADOS

Na inventariação e monitorização dos macroinvertebrados no charco, a metodologia adotada foi a realização de 5 arrastos com um camaroeiro de rede com malha de 1mm, sendo o comprimento de cada arrasto de ~1m, assegurando a prospeção das áreas de menor e de maior profundidade do charco. A identificação e a contagem dos macroinvertebrados foi realizada *in situ*, recorrendo a diferentes chaves de identificação de macroinvertebrados (Bis *et al.*, 2005; Morse J. *et al.*, 2020) e sendo posteriormente libertados no local onde foram capturados.

A avaliação das comunidades de macroinvertebrados bentónicos pode ser utilizada para determinar a qualidade biológica da água doce, no entanto esse não foi o objetivo, nestas amostragens pretendeu-se avaliar apenas a diversidade de macroinvertebrados presentes no charco

Material necessário para a monitorização dos macroinvertebrados: material de registo fotográfico (máquina fotográfica ou telemóvel); bota impermeável com perneira até ao peito; camaroeiro de rede com malha de 1mm; tabuleiros retangulares brancos de fundo liso; pinças e chaves dicotómicas.

## PARÂMETROS MONITORIZADOS

Na avaliação dos **macroinvertebrados** foram registados os seguintes parâmetros:

- Número de *taxa* (quando possível ao mais baixo nível taxonómico);
- Data.

## MÉTODOS DE TRATAMENTO E ANÁLISES DE DADOS

Os resultados obtidos permitiram determinar a **Riqueza Específica** (número de *taxa*).

A **Abundância** não foi determinada, uma vez que não se procedeu à contabilização dos exemplares por *taxa*, porque os arrastos realizados não asseguraram a prospeção de todas as áreas do charco (menor e maior profundidade), de forma a minimizar a mobilização dos sedimentos.

Na análise dos dados obtidos, não se realizou uma avaliação estatística, procedendo-se a uma análise descritiva dos mesmos.

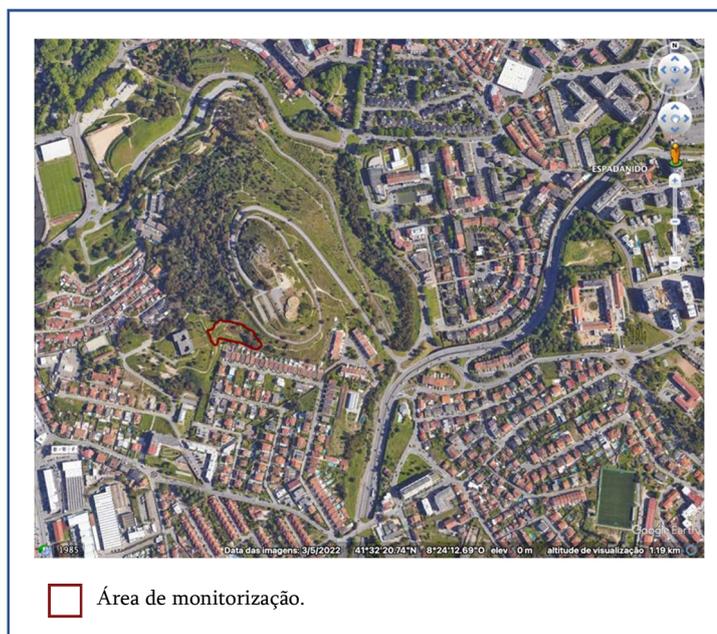
### 2.1.3 ESPÉCIES INFESTANTES E INVASORAS

Na Situação de Referência pretendeu-se identificar todas as espécies que apresentem “comportamento” infestante e/ou invasor no charco e na envolvente do mesmo.

## MÉTODOS, TÉCNICAS E EQUIPAMENTOS DE RECOLHA DE DADOS

No que diz respeito às espécies identificadas como infestantes e invasoras procedeu-se à determinação do número de “manchas” invadidas e à identificação do estágio de desenvolvimento (ex.: jovem, adulta/o), no charco e na área envolvente (**Figura 2.1.2.3-1**). A avaliação de cada mancha permitirá a definição dos métodos de controlo mais adequados, que contribuam para a redução da expansão dessas espécies.

Material necessário para a monitorização das espécies infestantes e invasoras: material de registo fotográfico (máquina fotográfica ou telemóvel) e guia de identificação das plantas invasoras em Portugal.



**Figura 2.1.2.3-1** - Localização da área de inventariação e monitorização das espécies infestantes e invasoras no Parque Urbano do Picoto (imagem *Google Earth*).

## PARÂMETROS MONITORIZADOS

Aquando da monitorização das espécies infestantes e invasoras foram registados os seguintes parâmetros:

- Número de espécies infestantes e/ou invasoras;
- Estádio de desenvolvimento;
- Número de manchas invadidas por espécie;
- Data.

## MÉTODOS DE TRATAMENTO E ANÁLISES DE DADOS

Os resultados obtidos na Situação de Referência incluem o número de manchas invadidas por cada espécie infestante e invasora, bem como o estágio de desenvolvimento dessas espécies. Essa informação é fundamental para a definição de estratégias de controlo e gestão mais eficazes, permitindo uma abordagem adaptada às condições específicas de cada espécie, mas também permite dirigir ações para áreas onde o estágio de desenvolvimento é ainda recente, prevenindo a propagação dessas espécies.

Após a implementação dos métodos de controlo, os dados recolhidos são comparados com os dados da Situação de Referência, de modo a avaliar eventuais alterações.

Da análise dos dados obtidos, não se realizou uma avaliação estatística, procedendo-se a uma análise descritiva dos mesmos.

## 2.2 MEDIDAS PARA INCREMENTO DA BIODIVERSIDADE

Na definição das medidas a implementar, com vista ao incremento da biodiversidade, pretendeu-se dar resposta à criação de condições mais favoráveis para a ocorrência de determinados grupos de organismos no charco e na envolvente. No total foram implementadas e avaliadas três medidas:

- Instalação de vegetação aquática;
- Controlo de espécies infestantes e invasoras;
- Instalação de infraestruturas ecológicas.

Embora essas medidas sejam direcionadas a grupos específicos, elas também podem ter um impacto positivo para outras espécies.

### 2.2.1 INSTALAÇÃO DE VEGETAÇÃO AQUÁTICA

Esta medida visa restaurar e melhorar as condições do charco, contribuindo para a qualidade da água e criando *habitats* adequados para diversas espécies aquáticas e terrestres. Além disso, a vegetação aquática pode também contribuir para a estabilização do fundo e das margens do charco.

Tendo em conta as espécies de vegetação aquática presentes no charco e com o objetivo de criar heterogeneidade, foram selecionadas várias espécies nativas, incluindo flutuantes, submersas e emergentes.

## MÉTODOS, TÉCNICAS E EQUIPAMENTOS DE RECOLHA DE DADOS

Para a instalação da vegetação aquática a técnica utilizada, para algumas espécies, foi a fixação das plantas diretamente no substrato do charco e, para outras, a propagação, dividindo a planta em partes menores. As espécies selecionadas, sempre que presentes, foram recolhidas em *habitats* próximos da área do charco

Em cada visita, também foram avaliadas as espécies que se estabeleceram e aquelas que necessitavam de controlo.

Material necessário para a instalação de vegetação aquática: material de registo fotográfico (máquina fotográfica ou telemóvel); bota impermeável com perneira até ao peito, plântulas, baldes e luvas de proteção.

## PARÂMETROS MONITORIZADOS

Os parâmetros considerados no âmbito desta medida:

- Número de espécies;
- Data.

## **AVALIAÇÃO DAS MEDIDAS IMPLEMENTADAS**

O sucesso da instalação de cada espécie é evidenciado pela sobrevivência e crescimento da espécie no charco.

### **2.2.2 CONTROLO DE ESPÉCIES INFESTANTES E INVASORAS**

A proliferação de espécies infestantes e invasoras representa uma ameaça significativa à biodiversidade nativa. Essa medida envolve a implementação de estratégias eficazes para o controlo e, quando possível a erradicação.

## **MÉTODOS, TÉCNICAS E EQUIPAMENTOS DE RECOLHA DE DADOS**

No charco e na envolvente do mesmo a metodologia adotada para o controlo e gestão de espécies infestantes e invasoras dependeu da espécie-alvo e do estágio de desenvolvimento da mesma (ex.: plântulas, estrato arbustivo).

Para a flora a metodologia adotada foi o método de controlo físico, que atendendo às características da espécie-alvo poderia consistir no arranque total da raiz, no corte ou no descasque, privilegiando-se os dias com temperaturas amenas e alguma humidade, uma vez que essas condições favorecem o sucesso dos métodos selecionados. Na vegetação aquática o método adotado foi o controlo físico, através do arranque total da raiz, direcionado a espécies emergentes e submersas de carácter altamente colonizador, de forma a garantir que a cobertura destas espécies não exceda mais de 2/3 ou 3/4 da superfície da água.

Relativamente à fauna, o controlo de espécies infestantes, exóticas ou invasoras centrou-se no charco e o método consistiu na remoção de todos os indivíduos detetados.

Em cada ação foi registado o número de indivíduos removidos, a espécie, o estado de desenvolvimento e o método utilizado.

Material necessário para o controlo de espécies infestantes e invasoras: material de registo fotográfico (máquina fotográfica ou telemóvel); bota impermeável com perneira até ao peito; luvas de poliéster; utensílio de corte, camaroeiro e tabuleiros brancos.

## **PARÂMETROS MONITORIZADOS**

Os parâmetros considerados no âmbito desta medida:

- Número de espécies infestantes e/ou invasoras que foram alvo de intervenção;
- Estágio de desenvolvimento;

- Número de manchas intervencionadas (quando aplicado);
- Data.

## **AVALIAÇÃO DAS MEDIDAS IMPLEMENTADAS**

O sucesso do controlo das espécies infestantes, exóticas e/ou invasoras deverá refletir uma redução da mancha invadida. E deve ser considerada erradicada se se verificar a ausência de exemplares dessa espécie.

### **2.2.3 INSTALAÇÃO DE INFRAESTURAS ECOLÓGICAS**

As infraestruturas ecológicas visam promover a conectividade e a funcionalidade dos ecossistemas.

## **MÉTODOS, TÉCNICAS E EQUIPAMENTOS DE RECOLHA DE DADOS**

Na envolvente do charco definiu-se a instalação de duas infraestruturas ecológicas (aglomerados de pedra e aglomerados de madeira morta). Estas estruturas funcionarão como abrigo, refúgio e/ou local de nidificação para uma ampla diversidade de organismos como insetos, répteis, anfíbios e pequenos mamíferos.

Os aglomerados de pedra serão criados através do empilhamento de pedras de dimensões variáveis, de forma a garantir a formação de cavidades com diferentes dimensões. A localização deve favorecer uma boa exposição solar, e o crescimento da vegetação herbácea deve ser gerido de modo a evitar o ensombramento desta estrutura.

Os aglomerados de madeira morta foram criados através do empilhamento de troncos e raízes resultantes da poda e abate de espécies arbóreas autóctones, preferencialmente de grande porte, de forma a garantir a formação de cavidades com diferentes dimensões.

Material necessário para a instalação desta infraestrutura ecológica: material de registo fotográfico (máquina fotográfica ou telemóvel); blocos e pedras de várias dimensões; troncos e raízes de espécies autóctones de várias dimensões e luvas de poliéster.

## **PARÂMETROS MONITORIZADOS**

Os parâmetros considerados no âmbito desta medida:

- Número de infraestruturas por tipologia;
- Localização das estruturas;
- Número de espécies em cada estrutura;

- Data.

## AValiação DAS MEDIDAS IMPLEMENTADAS

O sucesso de cada infraestrutura é avaliado pelo número de espécies que a utilizam e pela forma como fazem uso da estrutura. O estado de conservação de cada infraestrutura deve ser avaliado de forma contínua, a fim de garantir a sua funcionalidade.

## 2.3 SENSIBILIZAÇÃO PÚBLICA

As sessões de sensibilização e envolvimento ambiental têm como objetivo promover a consciência e a responsabilidade social na conservação da natureza. E pretendem ainda envolver a comunidade nas ações de controlo de espécies infestantes e invasoras.

## MÉTODOS, TÉCNICAS E EQUIPAMENTOS DE RECOLHA DE DADOS

As sessões têm um carácter lúdico-científico e são dirigidas a diferentes públicos-alvo. Em cada sessão foi registada a duração, o número de participantes e realizada uma breve caracterização de cada participante (ex.: faixa etária e escolaridade). Em cada sessão utilizou-se a técnica *Focus Group*, que consiste numa abordagem metodológica qualitativa, na qual a recolha de dados é realizada através do diálogo estabelecido com o grupo de participantes, permitindo avaliar os conhecimentos prévios e as mudanças nas perceções dos diferentes conceitos.

Material necessário para a realização das sessões: material de registo fotográfico (máquina fotográfica ou telemóvel); imagens impressas de suporte visual; bota impermeável com perneira até ao peito; camaroeiro; tabuleiros brancos, luvas de poliéster e folhas de registo.

## PARÂMETROS MONITORIZADOS

Nas sessões de sensibilização foram registados os seguintes parâmetros:

- Número de participantes;
- Caracterização do participante (faixa etária e escolaridade);
- Data e duração da sessão;
- Conhecimentos prévios das temáticas abordadas;
- Mudança nas perceções dos diferentes conceitos.

## MÉTODOS DE TRATAMENTO E ANÁLISES DE DADOS

Os resultados obtidos nas sessões de divulgação permitiram caracterizar os participantes e avaliar qualitativamente os conhecimentos prévios das temáticas abordadas. Pretendeu-se ainda verificar se a participação nas sessões contribuiu para uma maior consciencialização da importância da conservação da flora e fauna local.

## 3. RESULTADOS

### 3.1 INVENTARIAÇÃO E MONITORIZAÇÃO DA FLORA E FAUNA

De seguida são apresentados os resultados obtidos na Situação de Referência e nas amostragens após a implementação das medidas de incremento da biodiversidade, que compreendem o período de junho de 2022 a dezembro de 2023.

#### 3.1.1 VEGETAÇÃO AQUÁTICA

A inventariação da vegetação aquática na Situação de Referência compreendeu apenas uma amostragem, na qual se registaram quatro espécies de vegetação aquática, que correspondem a algumas das espécies que o investigador Jael Palhas instalou no verão de 2021. Destas quatro espécies duas são hidrófitos: o milefólio-de-flores-alternas (*Myriophyllum alterniflorum*) e o *Potamogeton* híbrido. E as outras duas são helófitos: a tabúa-larga (*Typha latifolia*) e o junco-comum (*Juncus effusus*), que provavelmente colonizaram o charco naturalmente (Tabela 3-1).

De acordo com as características de cada espécie na Situação de Referência apenas se verificou a presença de espécies submersas e emergentes (Figura 2.1.2.3-1) e estas espécies encontram-se classificadas como “Não Avaliado” (NE), no que diz respeito ao estatuto de conservação. Relativamente à probabilidade de ocorrência em Portugal continental segundo a informação disponível no portal *Flora-On* (<https://flora-on.pt>), as espécies identificadas apresentam uma ocorrência estável em todo o território (Tabela 3-1).

**Tabela 3-1** - Espécies de vegetação aquática identificadas na Situação de Referência, incluindo as suas características, a raridade (probabilidade de ocorrência segundo *Flora-On*) e o estado de avaliação de risco de extinção em Portugal continental.

Nome comum	Nome científico	Tipo	Raridade	Estatuto de conservação
Milefólio-de-flores-alternas	<i>Myriophyllum alterniflorum</i>	Submersa	C	NE
-	<i>Potamogeton</i> híbrido	Submersa	-	-
Tabúa-larga	<i>Typha latifolia</i>	Emergente	CC	NE
Junco-comum	<i>Juncus effusus</i>	Emergente	CC	NE
<b>Riqueza específica</b>			<b>4</b>	
Raridade				
C (espécies que ocorrem entre 41 a 100 quadrículas)				
CC (espécies que ocorrem entre 101 a 300 quadrículas)				



**Figura 2.1.2.3-1**– Registo da Situação de Referência do charco.

Após a implementação das medidas de instalação de vegetação aquática foi realizada uma amostragem no início do verão, de forma a compreender o período de floração da maioria das plantas aquáticas, facilitando a sua identificação. No total confirmou-se a presença de 39 espécies, correspondendo a 35 novos registos, em comparação com as espécies identificadas na Situação de Referência (Tabela 3-2). A presença destas espécies é resultado da medida de instalação de vegetação aquática realizada pelo investigador Jael Palhas.

**Tabela 3-2** - Espécies de vegetação aquática identificadas na Situação de Referência, incluindo as suas características, a raridade (probabilidade de ocorrência segundo *Flora-On*) e respetivos estatutos de conservação de acordo com a Lista Vermelha da Flora Vascular de Portugal Continental (Carapeto *et al.*, 2020).

Nome comum	Nome científico	Tipo	Raridade	Estatuto de conservação
Aranhiços	<i>Illecebrum verticillatum</i>	Anfíbia	CC	NE
Baldélia	<i>Baldelia alpestris</i>	Anfíbia	C	NE
Baldélia-rastejante	<i>Baldelia repens</i>	Anfíbia	CC	NE
Beldroega-de-água	<i>Lythrum portula</i>	Anfíbia	CC	NE
Elatina-de-três-estames	<i>Elatine triandra</i>	Anfíbia	RRR	NE
Hortelã-de-água	<i>Mentha aquatica</i>	Anfíbia	CC	NE
Junco-de-folhas-variadas	<i>Juncus heterophyllus</i>	Anfíbia	C	NE
Luisinha-dos-paúis	<i>Ludwigia palustris</i>	Anfíbia	C	NE
Não-me-esqueças	<i>Myosotis secunda</i>	Anfíbia	CCC	NE
Poêjo	<i>Mentha pulegium</i>	Anfíbia	CCC	NE
Erva-sapa	<i>Lythrum junceum</i>	Emergente	CC	NE
Espadana-de-água	<i>Sparganium erectum</i>	Emergente	CC	NE
Estaque-do-Baixo-Mondego	<i>Stachys palustris</i>	Emergente	RR	<b>CR</b>
Graciola-das-boticas	<i>Gratiola officinalis</i>	Emergente	R	NE
Hortelã-brava	<i>Mentha arvensis</i>	Emergente	RR	NE
Hortelã-brava	<i>Mentha suaveolens</i>	Emergente	CCC	NE
Junça-de-cheiro	<i>Cyperus longus</i>	Emergente	CC	NE
Junco-comum	<i>Juncus effusus</i>	Emergente	CC	NE

Nome comum	Nome científico	Tipo	Raridade	Estatuto de conservação
Junco-conglomerado	<i>Juncus conglomeratus</i>	Emergente	C	NE
Junco-rugoso	<i>Juncus rugosus</i>	Emergente	C	NE
Junco-zaragatoa	<i>Eleocharis palustris</i>	Emergente	CC	NE
Lírio-amarelo-dos-pântanos	<i>Iris pseudacorus</i>	Emergente	CC	NE
Orelha-de-mula	<i>Alisma lanceolatum</i>	Emergente	CC	NE
Rabaça	<i>Apium nodiflorum</i>	Emergente	CCC	NE
Salgueirinha	<i>Lythrum salicaria</i>	Emergente	CCC	NE
Tabúa-larga	<i>Typha latifolia</i>	Emergente	CC	NE
Colher-de-água-de-folha-larga	<i>Potamogeton natans</i>	Flutuante	C	NE
Nenúfar-amarelo	<i>Nuphar luteum</i>	Flutuante	R	NE
Nenúfar-anão	<i>Nymphoides peltata</i>	Flutuante	RR	EN
Nenúfar-branco	<i>Nymphaea alba</i>	Flutuante	R	NE
Nenúfar-rosa	<i>Nymphaea "Marliacea Rosea"</i>	Flutuante	-	NA
Erva-do-peixe-dourado	<i>Ceratophyllum demersum</i>	Submersa	C	NE
Espiga-de-água-do-sul	<i>Potamogeton schweinfurthii</i>	Submersa	R	VU
Espiga-de-água-luzente	<i>Potamogeton lucens</i>	Submersa	RR	EN
Fitas	<i>Vallisneria spiralis</i>	Submersa	RRR	CR
Milefólio-de-flores-alternas	<i>Myriophyllum alterniflorum</i>	Submersa	C	NE
Utricularia-do-sul	<i>Utricularia australis</i>	Submersa	R	VU
Colher-de-água-das-turfeiras	<i>Potamogeton polygonifolius</i>	Submersa e Flutuante	C	NE
Colher-de-água-maior	<i>Potamogeton nodosus</i>	Submersa e Flutuante	R	NE
<b>Riqueza específica</b>			<b>39</b>	
Raridade				
C (espécies que ocorrem entre 41 a 100 quadrículas)		R (espécies que ocorrem entre 11 a 40 quadrículas)		
CC (espécies que ocorrem entre 101 a 300 quadrículas)		RR (espécies que ocorrem entre 3 a 10 quadrículas)		
CCC (espécies que ocorrem em mais de 300 quadrículas)		RRR (espécies que ocorrem entre 0 a 2 quadrículas)		

A colonização do charco foi bem-sucedida, apresentando uma diversidade elevada de espécies, com características variadas, incluindo plantas anfíbias, emergentes, submersas e flutuantes. Essa variedade confere ao charco uma notável heterogeneidade, assim como resiliência ao habitat.

Importa ainda destacar as espécies com valor para a conservação, nomeadamente o estaque-do-Baixo-Mondego (*Stachys palustris*) (Figura 2.1.2.3-2), com uma ocorrência conhecida em Portugal continental, entre as 3 e as 10 quadrículas e, com uma ocorrência ainda mais limitada, a fitas (*Vallisneria spiralis*) (Figura 2.1.2.3-3), entre 0 a 2 quadrículas. É de salientar que esta espécie esteve 40 anos desaparecida no território nacional. Estas duas espécies apresentam estatuto de conservação com maior risco de extinção estando classificadas como “ criticamente em Perigo ” (CR), segundo a Lista Vermelha da Flora Vascular de Portugal Continental (Carapeto *et al.*, 2020) (Tabela 3-2). De referir ainda a presença de duas espécies com estatuto “ Em Perigo ” (EN) (Tabela 3-2) o nenúfar-anão (*Nymphoides peltata*) (Figura 2.1.2.3-4) e a espiga-de-água-luzente (*Potamogeton lucens*), em que a ocorrência de ambas as espécies é entre 3 a 10 quadrículas. E com

estatuto “Vulnerável” (VU) o registo de da espiga-de-água-do-sul (*Potamogeton schweimfurthii*) e a urticulária-do-sul (*Utricularia australis*) (Tabela 3-2) e (Figura 2.1.2.3-5), ambas com uma distribuição entre 11 a 40 quadrículas. A espécie urticulária-do-sul está desaparecida do Minho, sendo atualmente o único registo no charco no Parque Urbano do Picoto.



**Figura 2.1.2.3-2** – Registo do estaque-do-Baixo-Mondego (*Stachys palustris*) em flor, espécie Criticamente em Perigo em Portugal.



*spiralis*) no fundo do charco. Espécie Criticamente em Perigo em Portugal.



**Figura 2.1.2.3-4** – Registo das folhas e flores de nenúfar-anão (*Nymphaoides peltata*), espécie muito rara, Em Perigo de Extinção em Portugal.



**Figura 2.1.2.3-5** - Registo da flor de urticulária-do-sul (*Utricularia australis*), planta carnívora submersa, com estatuto de Vulnerável em Portugal.

Para as restantes espécies o estatuto de conservação permanece como “Não Avaliado” (NE), no entanto algumas dessas espécies podem ser consideradas raras no território nacional, como por exemplo a elatina-de-três-estames (*Elatine triandra*) que tem uma ocorrência muito limitada, correspondendo a 0 a 2 quadrículas. A hortelã-brava (*Mentha arvensis*) também é uma espécie relativamente rara, esta espécie ocorre entre 3 e 10 quadrículas. Com uma ocorrência superior, mas ainda bastante limitada, correspondendo entre 11 a 40 quadrículas o registo de 4 espécies, a graciola-das-boticas (*Gratiola officinalis*), o nenúfar-amarelo (*Nuphar luteum*), o nenúfar-branco (*Nymphaea alba*) e a colher-de-água-maior (*Potamogeton nodosus*) (Tabela 3-2).

De referir ainda a presença de uma espécie ornamental, o nenúfar-rosa (*Nymphaea* “*Marliacea Rosea*”, em que a avaliação do risco de extinção não se aplica, “Não Aplicável” (NA) (Tabela 3-2).

### 3.1.2 FAUNA

De seguida são apresentados os resultados obtidos na Situação de Referência e nas amostragens após a implementação das medidas de incremento da biodiversidade, que compreendem o período de agosto de 2022 a dezembro de 2023.

#### 3.1.2.1 MAMOFAUNA TERRESTRE

A prospeção de indícios de mamofauna terrestre na Situação de Referência corresponde a uma amostragem, na qual se registou um dejecto de raposa (*Vulpes vulpes*) na área mais afastada do charco, enquanto que na área mais próxima do charco não se registaram indícios de mamofauna silvestre (Tabela 3-3). De acordo com o estatuto de conservação, apresentado no Livro Vermelho de Mamíferos de Portugal Continental (LVMPC), (Mathias *et al.*, 2023), a raposa encontra-se classificada com estatuto de “Pouco Preocupante” (LC).

**Tabela 3-3** - Espécies de mamíferos silvestres identificadas através dos indícios de presença na área do charco e na área afastada do charco, e respetivos estatutos de conservação, de acordo com Mathias *et al.* 2023, na Situação de Referência.

Nome comum	Nome científico	Charco	Ext Charco	Estatuto de conservação
Raposa	<i>Vulpes vulpes</i>	-	X	LC
<b>Riqueza específica</b>		<b>0</b>	<b>1</b>	-

A análise de abundância relativa para a raposa, na área afastada ao charco corresponde a 0,33 indícios/100m.

Na Situação de Referência registaram-se ainda pegadas e dejectos de cão (*Canis familiaris*), em ambas as áreas amostradas, no entanto para esta espécie não se procedeu à contabilização do número de indícios, apenas se registou a presença ou ausência de indícios.

A Situação de Referência permitiu estabelecer o ponto de situação inicial no que diz respeito à abundância e à riqueza específica da mamofauna terrestre.

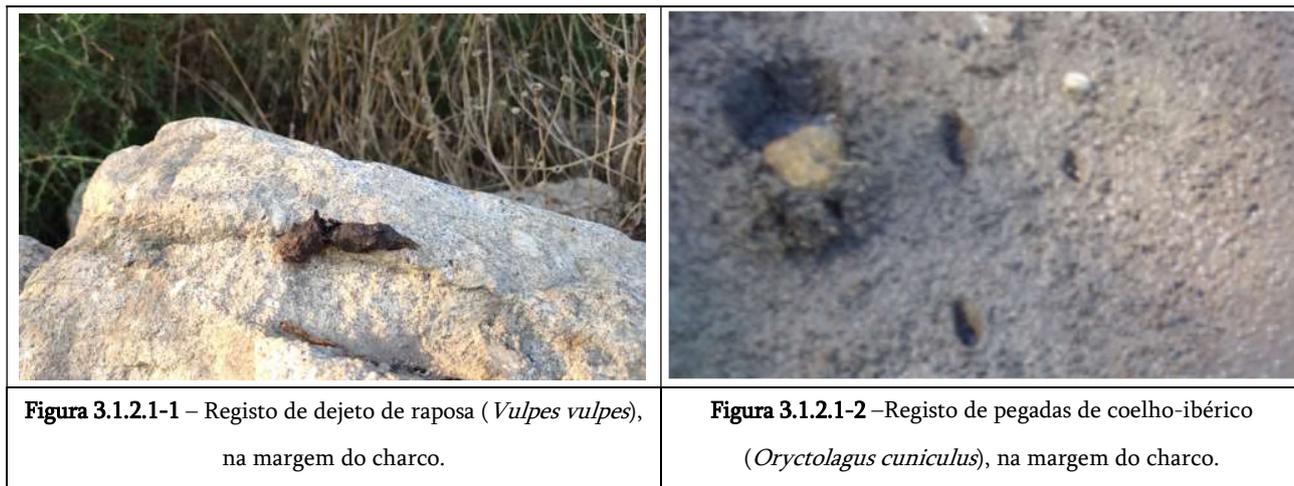
Após a implementação das medidas de incremento de biodiversidade, a monitorização da mamofauna terrestre, através dos indícios, permitiu o registo de **3 grupos distintos**, a raposa (*Vulpes vulpes*) (Figura 3.1.2.1-1), o coelho-ibérico (*Oryctolagus cuniculus*) (Figura 3.1.2.1-2), e ainda que não tenha sido identificada a espécie, um mustelídeo, já que o dejecto detetado não pertence às espécies identificadas (Tabela 3-4).

Todas as espécies registadas com base nos indícios estão classificadas como “Pouco Preocupante” (LC), à exceção do coelho-ibérico que na recente avaliação do Livro Vermelho dos Mamíferos de Portugal Continental apresenta um estatuto de conservação “Vulnerável” (VU), (Mathias *et al.*, 2023) (Tabela 3-4).

A impressão de pegadas de mamíferos silvestres apenas se registou na margem do lago. Este local apresenta condições favoráveis para a impressão de pegadas, devido à presença de sedimento fino com boas condições de humidade.

**Tabela 3-4** - Espécies de mamíferos silvestres identificadas através dos indícios de presença na área do charco e na área afastada do charco, e respetivos estatutos de conservação, de acordo com Mathias *et al.* 2023, nas amostragens do outono de 2022 ao inverno de 2023.

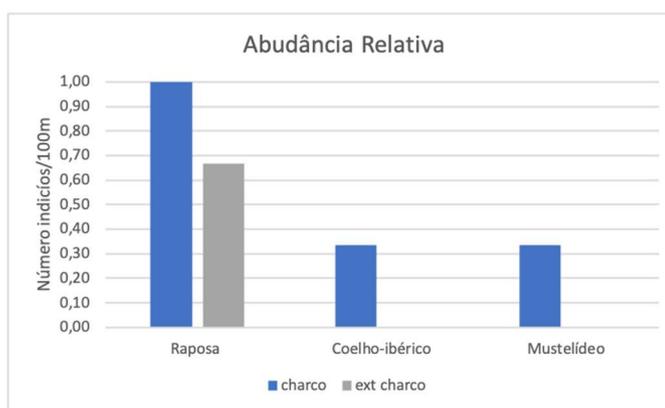
Nome comum	Nome científico	Out 2022		Inv 2022		Prim 2023		Ver 2023		Out 2023		Inv 2023		Estatuto de conservação
		Charco	Ext Charco	Charco	Ext Charco	Charco	Ext Charco	Charco	Ext Charco	Charco	Ext Charco	Charco	Ext Charco	
Raposa	<i>Vulpes vulpes</i>	-	-	X	-	X	X	X	X	-	-	-	-	LC
Coelho-ibérico	<i>Oryctolagus cuniculus</i>	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	VU
Mustelídeo	Género <i>Mustelidae</i>	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	NA
<b>Riqueza específica</b>		<b>2</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>-</b>



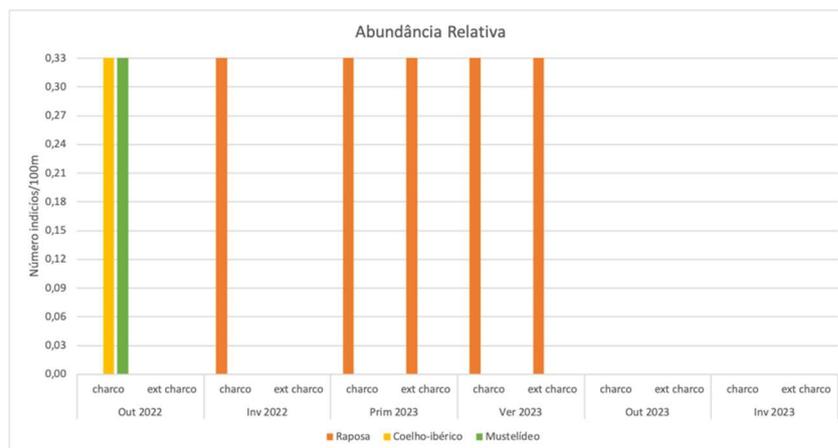
A riqueza específica foi maior na primeira amostragem, de outono de 2022, com o registo de indícios de dois grupos taxonómicos distintos na área do charco (coelho-ibérico e mustelídeo). Nas restantes campanhas apenas se registou a presença de indícios de raposa, quer na área do charco como na área mais afastada do charco.

Na área mais afastada do charco, nas seis campanhas de amostragem, apenas se registou a presença de uma espécie, a raposa.

Relativamente à abundância relativa em termos globais, no conjunto das seis amostragens, a raposa é que apresenta uma maior abundância relativa, quer na área do charco (1 indício/100m), bem como na área mais afastada do charco (0,67 indícios/100m). Enquanto que a abundância relativa de coelho e de mustelídeo corresponde 0,33 indícios/100m (Figura 3.1.2.1-3). Entre as diferentes estações não houve nenhuma que se destacasse, apresentado valores relativamente baixos (0,33 indícios/100m). De referir que, nas estações do outono e inverno de 2023, não se detetou nenhum indício de presença de mamíferos silvestres, contrariamente às estações do ano anterior (Figura 3.1.2.1-4).



**Figura 3.1.2.1-3** - Abundância relativa por grupo taxonómico e por área, nas seis amostragens de prospeção de indícios.



**Figura 3.1.2.1-4** - Abundância relativa por grupo taxonómico por área e em cada época de amostragem de prospeção de indícios.

Além do registo de indícios de mamíferos silvestres, também se registou a presença de pegadas e dejetos de cão, em ambas as áreas. Relativamente a estes indícios não se procedeu à contabilização do número de indícios, uma vez que o objeto de estudo são os mamíferos silvestres. Registou-se apenas a presença ou ausência de indícios em cada área.

Complementarmente à metodologia de prospeção de indícios realizaram-se onze amostragens mensais de foto-armadilhagem, de fevereiro até dezembro de 2023, com a utilização de duas câmaras de foto-armadilhagem em cada área. Os dados mensais foram agrupados pelos períodos de amostragem definidos na metodologia da prospeção de indícios.

No decorrer das amostragens foi danificada uma câmara, comprometendo a sua utilização. Das 3 câmaras disponíveis, manteve-se uma câmara ativa em modo contínuo em cada área e a outra câmara foi alternando entre as duas áreas. Esta alteração implicou uma variação do esforço de amostragem, de forma a ser uniforme nas onze amostragens. O esforço de amostragem foi ajustado e tido em consideração na análise e interpretação dos resultados obtidos.

Os resultados obtidos permitiram identificar quatro espécies de mamíferos silvestres: a raposa (*V. vulpes*), o coelho-ibérico (*O. cuniculus*), o ouriço-cacheiro (*Erinaceus europaeus*) e o rato-do-campo (*Apodemus sylvaticus*) (Figura 3.1.2.1-5 à Figura 3.1.2.1-8).

	
<p><b>Figura 3.1.2.1-5</b> – Registo de uma raposa (<i>Vulpes vulpes</i>) na área do charco.</p>	<p><b>Figura 3.1.2.1-6</b> – Registo de um ouriço-cacheiro (<i>Erinaceus europaeus</i>) na área do charco.</p>
	
<p><b>Figura 3.1.2.1-7</b> – Registo de um coelho-ibérico (<i>Oryctolagus cuniculus</i>) na área do charco.</p>	<p><b>Figura 3.1.2.1-8</b> – Registo de um rato-do-campo (<i>Apodemus sylvaticus</i>) na área do charco.</p>

Todas as espécies identificadas na armadilhagem fotográfica estão classificadas como “Pouco Preocupante” (LC), à exceção do coelho-ibérico (*O. cuniculus*) que, na recente avaliação do Livro Vermelho dos Mamíferos de Portugal Continental, apresenta um estatuto de conservação “Vulnerável” (VU), (Mathias *et al.*, 2023) (Tabela 3-5).

Os dados da armadilhagem-fotográfica permitem verificar que o maior registo de riqueza específica foi na primavera e no verão, com o máximo de quatro espécies. Entre áreas, a área em que foi registada a totalidade das espécies (n=4) foi na área mais afastada do charco, na primavera de 2023. Em oposição, com menor registo de riqueza específica (n=1) está o inverno de 2023 e, em ambas as áreas, o outono de 2023 (Tabela 3-5).

Relativamente à atividade diária, todas as espécies identificadas exibiram um padrão de atividade predominantemente noturno.

**Tabela 3-5** - Espécies de mamíferos silvestres identificados na armadilhagem fotográfica na área do charco e na área afastada do charco, e respetivos estatutos de conservação, de acordo com Mathias *et al.* 2023, nas amostragens do inverno de 2023 ao outono de 2023.

Nome comum	Nome científico	Inv 2023		Prim 2023		Ver 2023		Out 2023		Estatuto de conservação
		Charco	Ext Charco	Charco	Ext Charco	Charco	Ext Charco	Charco	Ext Charco	
Raposa	<i>Vulpes vulpes</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	LC
Coelho-ibérico	<i>Oryctolagus cuniculus</i>	-	-	X	X	-	-	-	-	VU
Ouriço-cacheiro	<i>Erinaceus europaeus</i>	-	-	-	X	X	X	-	-	LC
Rato-do-campo	<i>Apodemus sylvaticus</i>	X	-	X	X	X	X	-	-	LC
<b>Riqueza específica</b>		<b>2</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>-</b>

Os registos de raposa na área do charco foram sempre noturnos e nunca se estenderam para além das primeiras horas do nascer do sol. O mesmo padrão não se verificou na área afastada do charco, em que um terço dos registos totais ocorreram no período diurno. Também se verificaram diferenças no número de indivíduos em cada captura. Na área do charco os registos correspondem na totalidade a indivíduos isolados, exibindo um comportamento de transição/deslocação entre áreas, enquanto que na área afastada do charco foram registados indivíduos isolados, mas também o registo de dois indivíduos em deslocação, bem como em repouso e com comportamento de interação social, que poderá corresponder a um casal de raposas, (Figura 3.1.2.1-9). Importa ainda referir o registo, na área afastada do charco, de indivíduos isolados de raposa a deslocarem-se com sacos de lixo, no período noturno, exibindo um comportamento alimentar oportunista e generalista, já descrito para esta espécie (Figura 3.1.2.1-10).



**Figura 3.1.2.1-9** – Registro de duas raposas com comportamento social na área afastada do charco.



**Figura 3.1.2.1-10** – Registro de uma raposa a deslocar-se com um saco de lixo na área afastada do charco.

O registo de coelho-ibérico apenas ocorreu na primavera de 2023 nas duas áreas, ainda que com maior frequência na área do charco, do que na área afastada do charco, na qual apenas houve um registo isolado. Para esta espécie o registo de atividade apenas ocorreu no período noturno e de indivíduos isolados.

Relativamente ao ouriço-cacheiro apenas se registou na primavera e no verão de 2023, correspondendo sempre a indivíduos isolados e com atividade noturna. Na área do charco apenas se registou no verão de 2023.

Quanto ao rato-do-campo os registos foram sempre no período noturno e por indivíduos isolados. A ausência de registos apenas se verificou nas amostragens do outono. No inverno registou-se apenas na área do charco, enquanto que na primavera registou-se em ambas as áreas. Já no verão o registo limitou-se à área afastada do charco.

À semelhança dos indícios de presença também se registou na armadilhagem fotográfica a presença de animais domésticos, com o registo de cão (*C. familiaris*), com atividade predominantemente diurna, com a presença de vários indivíduos, em ambas as áreas. O registo em simultâneo de vários cães, sem coleira, e a ausência de presença humana, sugere que estes animais possam ser ferais ou errantes. A partir de outubro de 2023 deixou-se de registar cães em grupo. Foi ainda registada a presença de gato-doméstico (*Felis catus*) no período noturno e de indivíduos isolados, em ambas as áreas. Estes animais podem pertencer às habitações mais próximas ou podem ser também animais errantes. (Figura 3.1.2.1-11 e Figura 3.1.2.1-12).

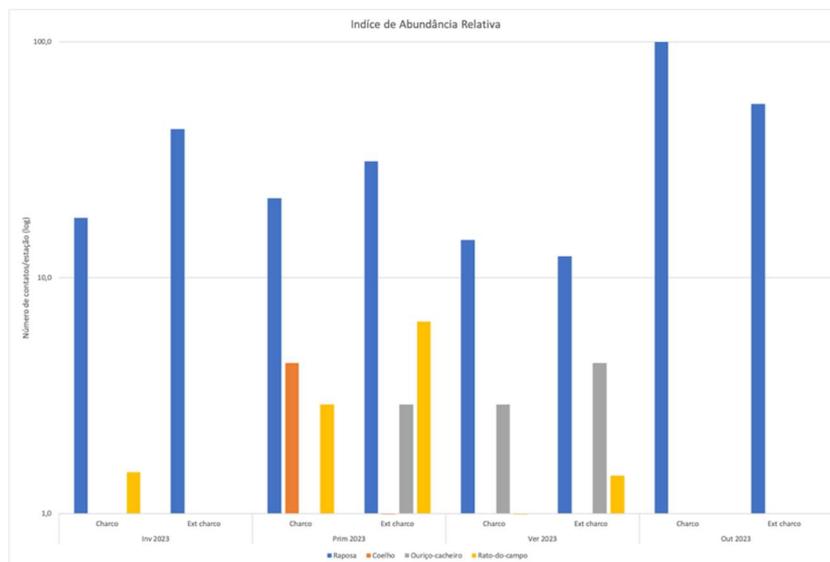


**Figura 3.1.2.1-11** –Registo de três cães na área do charco.



**Figura 3.1.2.1-12** – Registo de um gato-doméstico na área afastada do charco.

Para as quatro espécies de mamíferos silvestres (a raposa, o coelho-ibérico, o ouriço-cacheiro e o rato-do-campo) foi determinado o Índice de Abundância Relativa (IAR) em cada amostragem/estação. A raposa é que apresenta maior IAR, na escala logarítmica corresponde a 100 log/estação no outono de 2023, seguida pelo rato-do-campo, o coelho-ibérico e, com menor IAR, o ouriço-cacheiro (**Figura 3.1.2.1-13**).



**Figura 3.1.2.1-13** - Índice de Abundância Relativa (IAR) na escala logarítmica por espécie, nas quatro amostragens de 2023, em cada área e em cada amostragem.

A conjugação dos métodos de amostragem, como a armadilhagem fotográfica e a observação de indícios de presença, é uma abordagem eficaz para o estudo da biodiversidade uma vez que permite o registo de uma maior diversidade de espécies, que dificilmente seriam detetadas através dos indícios de presença, como no caso dos micromamíferos, e permite ainda a avaliar os padrões de atividade, revelando em que períodos estão mais ativas.

### 3.1.2.2 HERPETOFAUNA – ÁNFIBIOS E RÉPTEIS

Na Situação de Referência foi realizada uma amostragem de anfíbios, na qual se registou uma única espécie, a rã-verde (*Pelophylax perezi*) no charco (Tabela 3-6), e todos os indivíduos eram adultos (Figura 3.1.2.2-1 e Figura 3.1.2.2-2). De acordo com o estatuto de conservação apresentado no Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal (LVVP), (Cabral *et al.*, 2005), esta espécie encontra-se classificada com estatuto de “Pouco Preocupante” (LC).

**Tabela 3-6** – Espécies de anfíbios identificada na área do charco e na área afastada do charco, e respetivos estatutos de conservação, de acordo com Cabral *et al.* 2005, na Situação de Referência.

Nome comum	Nome científico	Charco	Ext Charco	Estatuto de conservação
Rã-verde	<i>Pelophylax perezi</i>	X	-	LC
<b>Riqueza específica</b>		<b>1</b>	<b>0</b>	<b>-</b>



**Figura 3.1.2.2-1** – Registro de um adulto de rã-verde (*Pelophylax perezi*) na margem do charco.



**Figura 3.1.2.2-2** – Registro de um adulto de rã-verde (*Pelophylax perezi*) no charco.

A análise de abundância relativa para a rã-verde na área do charco corresponde a 2,7 anfíbios/100m.

Após a Situação de Referência foram implementadas, gradualmente, medidas que visam o incremento da biodiversidade no charco. De forma a avaliar os possíveis efeitos destas medidas na comunidade de anfíbios manteve-se a mesma metodologia da Situação de Referência, que consistiu na busca ativa nas margens do charco e no percurso previamente definido, e a realização de cinco arrastos com o camaroeiro no charco. No total foram realizadas quatro amostragens, uma no outono de 2022 e três amostragens em 2023 (na primavera, no verão e no outono).

A análise de abundância relativa para a rã-verde na área do charco corresponde a 2,7 anfíbios/100m.

Os resultados obtidos permitiram identificar três espécies de anfíbios, o tritão-de-ventre-laranja (*Lissotriton boscai*), tritão-palmado (*L. helveticus*) (Figura 3.1.2.2-3 e Figura 3.1.2.2-4) e a rã-verde (*P. perezii*) (Figura 3.1.2.2-5 e Figura 3.1.2.2-6).



**Figura 3.1.2.2-3** –Registo de um adulto de tritão-palmado (*Lissotriton helveticus*) no charco.



**Figura 3.1.2.2-4** – Registo de um adulto de tritão-de-ventre-laranja (*Lissotriton boscai*) no charco.



**Figura 3.1.2.2-5** –Registo adulto de rã-verde (*Pelophylax perezii*) no charco.



**Figura 3.1.2.2-6** – Registo girino de rã-verde (*Pelophylax perezii*) no charco.

As espécies de anfíbios correspondem a duas espécies caudata, registadas apenas no charco e a uma espécie de anuro que foi registada no charco e nos canais e nas grelhas de escoamento das águas pluviais.

Todas as espécies de anfíbios identificadas estão classificadas como “Pouco Preocupante” (LC) à exceção do tritão-palmado (*L. helveticus*), de acordo com o Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal (LVVP), (Cabral *et al.*, 2005) apresenta um estatuto de conservação “Vulnerável” (VU) (Tabela 3-7).

A área do charco foi a que registou maior riqueza específica (n=3) em relação à área afastada do charco (n=1). O registo das três espécies apenas ocorreu na estação da primavera de 2023 e na área afastada do charco apenas se registou uma espécie na mesma estação (Tabela 3-7).

Para as espécies de anfíbios o sucesso à metamorfose foi avaliado pela observação de indivíduos recém-metamorfoseados ou nos últimos estádios de desenvolvimento. O sucesso de metamorfose apenas se registou para a rã-verde, com o registo de todas as fases de desenvolvimento (Figura 3.1.2.2-7 e Figura 3.1.2.2-8). Já para as duas espécies de caudata, os únicos registos corresponderam a indivíduos adultos, na primavera de 2023, no entanto importa referir que o de tritão-palmado era de uma fêmea grávida. Nas amostragens

precedentes não se voltaram a registar estas espécies de anuro, logo o sucesso reprodutivo apenas se verificou para a rã-verde.

**Tabela 3-7** - Espécies de anfíbios identificadas na área do charco e na área afastada do charco, e respetivos estatutos de conservação, de acordo com Cabral *et al.* 2005, nas amostragens de 2022 e 2023.

Nome comum	Nome científico	Out 2022		Prim 2023		Ver 2023		Out 2023		Estatuto de conservação
		Charco	Ext Charco	Charco	Ext Charco	Charco	Ext Charco	Charco	Ext Charco	
Rã-verde	<i>Pelophylax perezi</i>	X	-	X	X	X	-	X	-	LC
Tritão-de-ventre-laranja	<i>Lissotriton boscai</i>	-	-	X	-	-	-	-	-	LC
Tritão-palmado	<i>Lissotriton helveticus</i>	-	-	X	-	-	-	-	-	VU
<b>Riqueza específica</b>		<b>1</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>-</b>

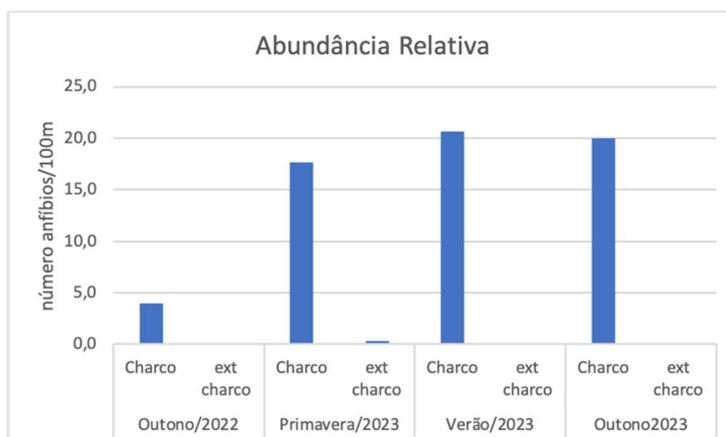


**Figura 3.1.2.2-7** – Registo de girino de rã-verde (*Pelophylax perezi*) no charco.



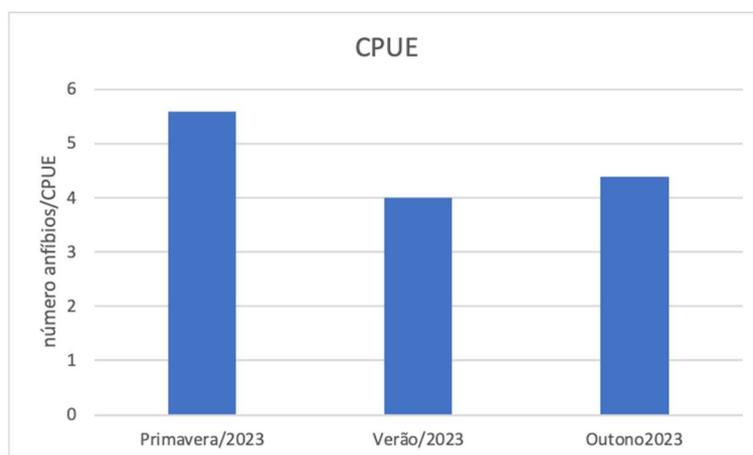
**Figura 3.1.2.2-8** – Registo da metamorfose de girino de rã-verde (*Pelophylax perezi*) no charco.

No que diz respeito à abundância relativa, a estação do verão foi a que apresentou maior abundância (20,7 anfíbios/100m), que corresponde à rã-verde (Figura 3.1.2.2-9) e a estação do outono de 2022 apresentou valores mais baixos que a estação homóloga em 2023.



**Figura 3.1.2.2-9** - Abundância relativa de anfíbios, em cada área e em cada amostragem.

A análise das capturas, por unidade de esforço (CPUE), apenas se realizou na área do charco onde se realizaram os arrastos. A primavera foi a que registou maior CPUE (5,6 anfíbios/arrasto), decrescendo no verão com CPUE (4 anfíbios/arrasto). No outono assistiu-se a um ligeiro aumento do CPUE (4,4 anfíbios/arrasto) (Figura 3.1.2.2-10).



**Figura 3.1.2.2-10** – Capturas por Unidade de Esforço (CPUE) de anfíbios no charco, em cada amostragem.

Para os répteis a Situação de Referência compreendeu uma amostragem e, nesta campanha, não se registou a presença de répteis nas duas áreas amostradas.

Após a Situação de Referência foram implementadas gradualmente medidas que visam o incremento da biodiversidade no charco, de forma a avaliar os possíveis efeitos destas medidas na comunidade de répteis. Manteve-se a mesma metodologia da Situação de Referência, que consistiu na busca ativa nos mesmos percursos definidos na Situação de Referência. No total foram realizadas quatro amostragens,

correspondendo a uma amostragem em 2022 (no outono) e três amostragens em 2023 (na primavera, no verão e no outono).

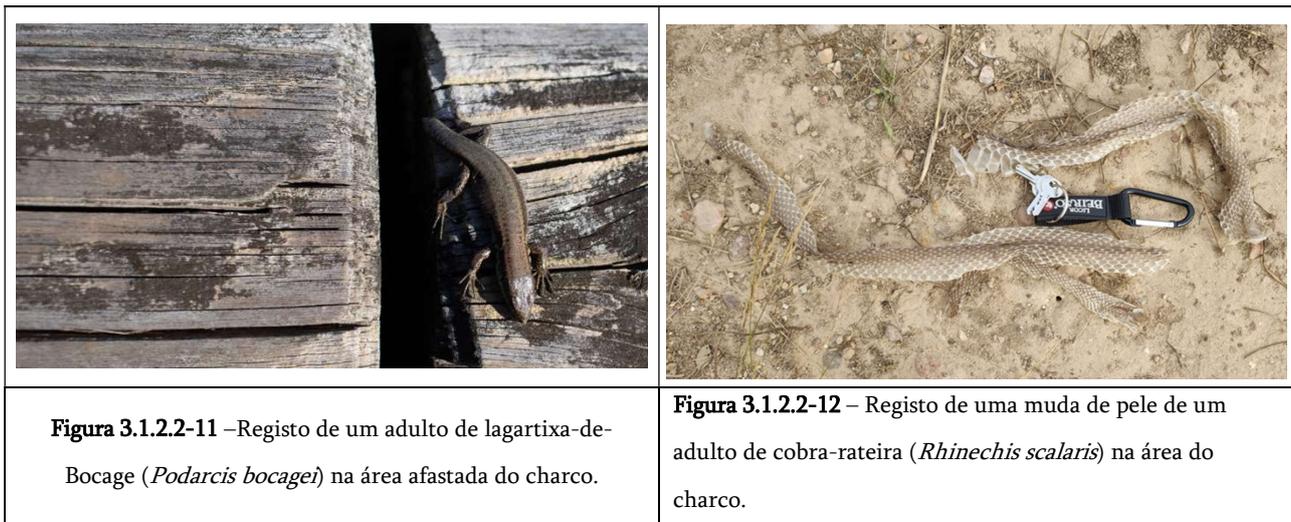
Os resultados obtidos permitiram identificar três espécies de répteis: a lagartixa-de-bocage (*Podarcis bocagei*), a cobra rateira (*Malpolon monspessulanus*) e a cobra-de-escada (*Rhinechis scalaris*) (Tabela 3-8). (Todas as espécies de répteis identificadas estão classificadas como “Pouco Preocupante” (LC), de acordo com o Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal (LVVP), (Cabral *et al.*, 2005) (Tabela 3-8).

No que diz respeito à lagartixa-de-Bocage os registos corresponderam todos a juvenis, no verão e no outono de 2022 e adultos nas amostragens da primavera, verão e outono de 2023 (Figura 3.1.2.2-11). Quanto à cobra-rateira, a confirmação da presença desta espécie na área ocorreu pelo registo da muda de pele, que corresponde a um adulto, junto ao amontoado de pedras (infraestrutura ecológica instalada para o incremento da biodiversidade) (Figura 3.1.2.2-12). Relativamente à cobra-de-escada registaram-se dois indivíduos adultos, um vivo na área afastada do charco e outro morto, parcialmente predado, na área do charco.

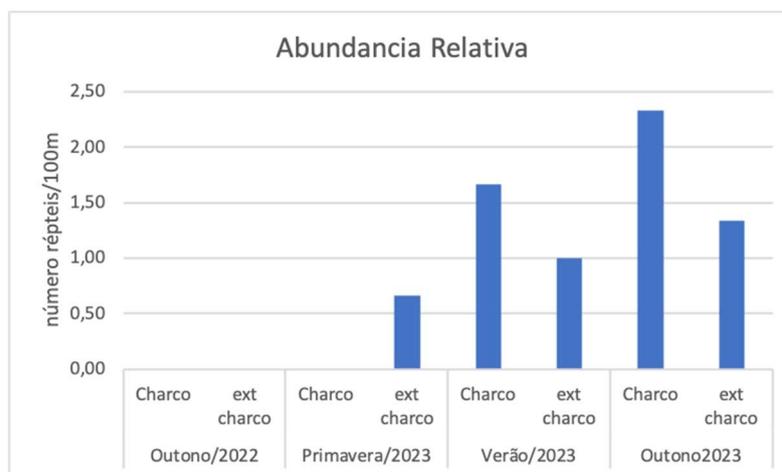
A amostragem com maior riqueza específica foi no verão de 2023, na área do charco (n=3). A amostragem de outono 2022 foi a única amostragem sem registo de répteis, contrariamente à amostragem homóloga do outono 2023.

**Tabela 3-8** - Espécies de répteis identificadas na área do charco e na área afastada do charco, e respetivos estatutos de conservação, de acordo com Cabral *et al.* 2005, nas amostragens de 2022 e 2023.

Nome comum	Nome científico	Out 2022		Prim 2023		Ver 2023		Out 2023		Estatuto de conservação
		Charco	Ext Charco	Charco	Ext Charco	Charco	Ext Charco	Charco	Ext Charco	
Lagartixa-de-Bocage	<i>Podarcis bocagei</i>	-	-	-	X	X	X	X	X	LC
Cobra-rateira	<i>Malpolon monspessulanus</i>	-	-	-	-	X	-	-	-	LC
Cobra-de-escada	<i>Rhinechis scalaris</i>	-	-	-	-	X	X	-	-	LC
<b>Riqueza específica</b>		<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>-</b>

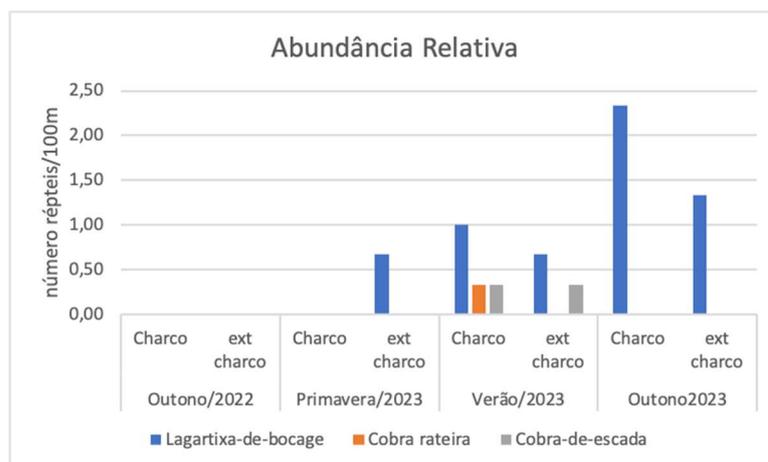


Quanto à abundância relativa, o maior registo foi no outono 2023, na área do charco, com 2,33 répteis/100m e, com menor abundância relativa, na primavera, na área afastada do charco, com 0,67 répteis/100m (Figura 3.1.2.2-13).



**Figura 3.1.2.2-13** - Abundância relativa de répteis, em cada área e em cada amostragem.

A espécie com maior abundância relativa foi a lagartixa-de-Bocage na área do charco, no outono de 2023, com 2,33/100m (Figura 3.1.2.2-14).



**Figura 3.1.2.2-14** - Abundância relativa de répteis por espécie por amostragem e em cada área.

### 3.1.2.3 MACROINVERTEBRADOS

Na Situação de Referência a avaliação dos macroinvertebrados aquáticos compreendeu uma amostragem. Após a Situação de Referência foram implementadas gradualmente medidas que visam o incremento da biodiversidade no charco, de forma a avaliar os possíveis efeitos dessas medidas na comunidade de macroinvertebrados. Manteve-se a mesma metodologia, que consistiu na realização de cinco arrastos com um camaroeiro de rede, prospetando as áreas de menor e de maior profundidade do charco. Em 2023 estava prevista a realização de duas amostragens, uma na primavera e outra no outono, mas apenas se realizou a amostragem correspondente à campanha de outono de 2023. Na primavera de 2023 não se realizaram amostragens de macroinvertebrados porque a vegetação aquática instalada ainda estava em processo de fixação, e como a quantidade de sedimentos era bastante baixa que por si já dificultava a fixação da vegetação, a realização de arrastos nesse contexto poderia levar à mobilização de sedimentos, comprometendo a integridade e a funcionalidade do ecossistema aquático.

Na amostragem de outono de 2023 realizaram-se os cinco arrastos, no entanto nas zonas com pouco sedimento os arrastos foram realizados com menor esforço, visando minimizar a mobilização excessiva de sedimentos. Tal como na Situação de Referência procedeu-se à identificação dos macroinvertebrados presentes no charco, até ao mais baixo nível taxonómico.

Na Situação de Referência registou-se a presença de sete *taxa* de macroinvertebrados e na campanha homóloga (outono 2023) registaram-se 14 *taxa* (Tabela 3-9). Globalmente foram identificadas 7 Ordens e 2 Classes, sendo que na Situação de Referência e na campanha de outono de 2023 registou-se a ordem *Trichoptera*; a ordem *Odonata* com o registo de ninfas da subordem *Zygoptera* (conhecidas por Libelinhas) (Figura 3.1.2.3-1) e ninfas da subordem *Anisoptera* (conhecidas por Libélulas, as ninfas registadas correspondem pelo menos a três espécies diferentes) (Figura 3.1.2.3-2); a ordem *Diptera* com o registo da família *Chironomidae* (Figura 3.1.2.3-3); a ordem *Hemiptera* com o registo da família *Corixidae* (Figura 3.1.2.3-4); a ordem *Coleoptera* com o registo de diferentes espécies, ainda que só classificadas até à ordem (Figura 3.1.2.3-5) e a classe *Gastropoda* com o registo da família *Planorbidae* (Figura 3.1.2.3-10).

**Tabela 3-9** – Lista dos macroinvertebrados bentónicos identificados e a respetiva ordem, na Situação de Referência (outono 2022) e na campanha de outono 2023.

ORDEM	TAXA	Situação de Referência	Outono 2023	Classificação
Trichoptera	-	X	X	Sensível

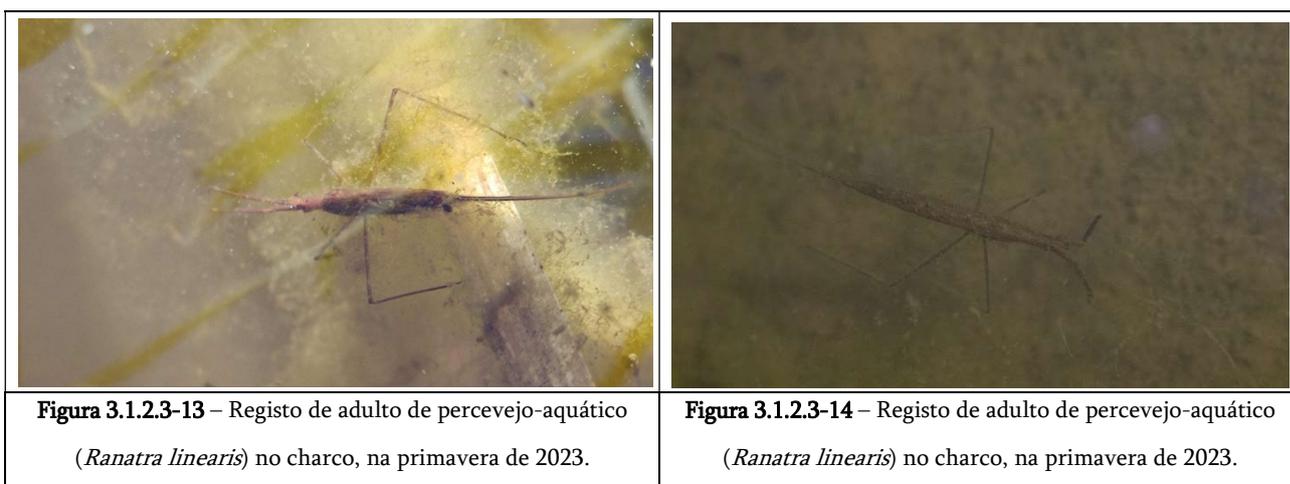
Odonata	Zygoptera	X	X	Tolerante
Odonata	Anisoptera	X	X	Tolerante
Diptera	Chironomidae	X	X	Resistente
Hemiptera	Corixidae	X	X	Tolerante
Hemiptera	Notonectidae	-	X	Tolerante
Coleoptera	-	X	X	Tolerante
Coleoptera	Dytiscidae	-	X	Tolerante
Ephemeroptera	-	-	X	Sensível
Hirudinea*	-	-	X	Resistente
Tricladida	Dugesidae	-	X	Tolerante
Gastropoda*	Planorbidae	X	X	Tolerante
Gastropoda*	Physidae	-	X	Tolerante
Hemiptera	<i>Ranatra linearis</i>	-	X	Tolerante
<b>Número de Taxa</b>		<b>7</b>	<b>14</b>	<b>-</b>
*organismos classificados à Classe				

Na campanha de outono de 2023 ainda se registou a família *Notonectidae* (Figura 3.1.2.3-4) da ordem *Hemiptera*; a família *Dytiscidae* (Figura 3.1.2.3-6) da ordem *Coleoptera*; a ordem *Ephemeroptera* (não foi possível classificar até um nível taxonómico mais baixo) (Figura 3.1.2.3-7); a classe *Hirudinea* (conhecida por sanguessuga) (Figura 3.1.2.3-8); a ordem *Tricladida* com a família *Dugesidae* (conhecida por planária) (Figura 3.1.2.3-9); a ordem *Gastropoda* com a família a *Physidae* (Figura 3.1.2.3-11) e a espécie *Ranatra linearis*, o percevejo-aquático da ordem *Hemiptera*, (Figura 3.1.2.3-12).

	
<p><b>Figura 3.1.2.3-1</b> – Registo de ninfas de Libelinha (Ordem Odonata -Subordem <i>Zygoptera</i>) no charco, na Situação de Referência e no outono de 2023.</p>	<p><b>Figura 3.1.2.3-2</b> – Registo de ninfas de Libélula (Ordem Odonata- Subordem <i>Anisoptera</i>) no charco, na Situação de Referência no outono de 2023.</p>
	
<p><b>Figura 3.1.2.3-3</b> – Registo de larvas de Quironomídeos (Ordem <i>Diptera</i> – Família <i>Chironomidae</i>) no charco, na Situação de Referência e no outono de 2023.</p>	<p><b>Figura 3.1.2.3-4</b> – Registo de hemípteros (Ordem <i>Hemiptera</i> - Família <i>Corixidae</i>) no charco, nas duas campanhas e a Família <i>Notonectidae</i> apenas no outono de 2023.</p>
	
<p><b>Figura 3.1.2.3-5</b> – Registo de um adulto, classificado até Ordem <i>Coleoptera</i> no charco, na Situação de Referência.</p>	<p><b>Figura 3.1.2.3-6</b> – Registo de uma carocha (Ordem <i>Coleoptera</i> – Família <i>Dytiscidae</i>) no charco, na campanha de outono de 2023.</p>

	
<p><b>Figura 3.1.2.3-7</b> – Registo de ninfas de Efemeróptero (Ordem <i>Ephemeroptera</i>) no charco, na campanha de outono de 2023.</p>	<p><b>Figura 3.1.2.3-8</b> – Registo de sanguessuga (Classe <i>Hirudinea</i>) no charco, na campanha de outono de 2023.</p>
	
<p><b>Figura 3.1.2.3-9</b> – Registo de planária (Ordem <i>Tricladida</i> – Família <i>Dugesidae</i>) no charco, na campanha de outono de 2023.</p>	<p><b>Figura 3.1.2.3-10</b> – Registo de caracol-de-água-doce (Classe <i>Gastropoda</i> – Família <i>Planorbidae</i>) no charco, na Situação de Referência e na campanha de outono de 2023.</p>
	
<p><b>Figura 3.1.2.3-11</b> – Registo de caracol-de-água-doce (Classe <i>Gastropoda</i> – Família <i>Physidae</i>) no charco, na campanha de outono de 2023.</p>	<p><b>Figura 3.1.2.3-12</b> - Registo de vários adultos do bicho-pau-aquático (<i>Ranatra linearis</i>) no charco, na campanha de outono de 2023.</p>

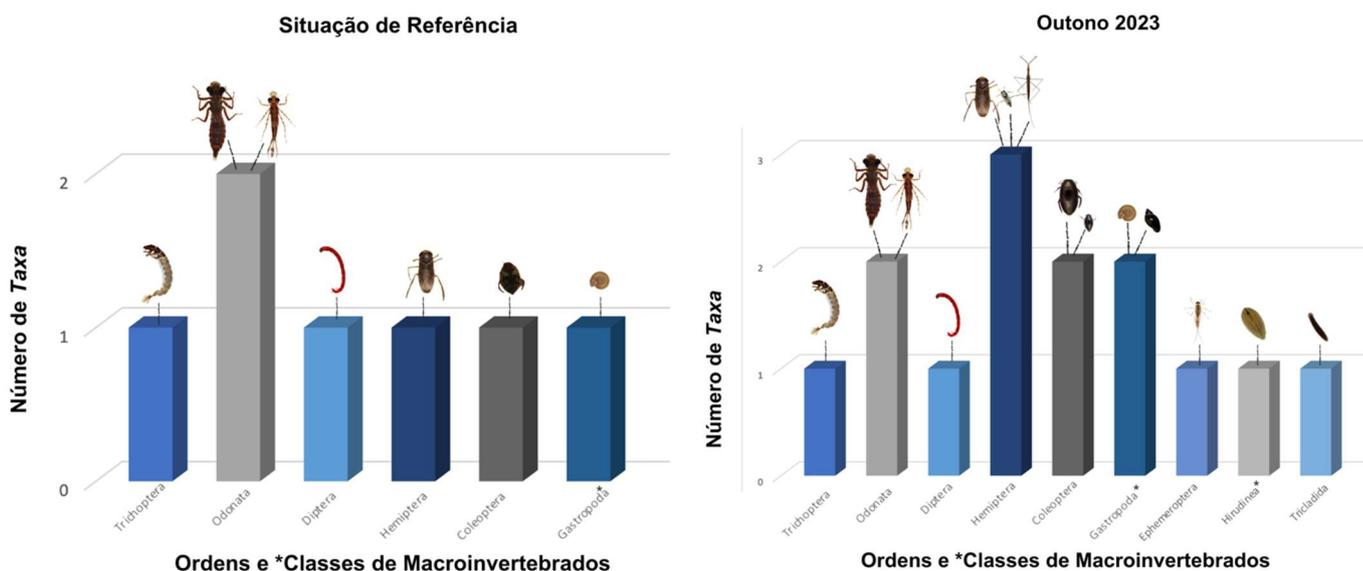
Quanto ao percevejo-aquático, o registo desta espécie ocorreu pela primeira vez em abril de 2023, quando se avaliaram as condições do charco para a realização da campanha da primavera de 2023, registando-se na vegetação aquática submersa junto às margens vários indivíduos adultos (**Figura 3.1.2.3-13** e **Figura 3.1.2.3-14**). Importa referir que na zona norte do país é o único local com registo de ocorrência desta espécie. Podemos inferir que a colonização desta espécie no charco do Parque Urbano do Picoto não ocorreu naturalmente e que a sua presença possa dever-se a ovos ou ninfas que inadvertidamente foram transportados com os exemplares de vegetação aquática, que foram instalados no charco.



**Figura 3.1.2.3-13** – Registo de adulto de percevejo-aquático (*Ranatra linearis*) no charco, na primavera de 2023.

**Figura 3.1.2.3-14** – Registo de adulto de percevejo-aquático (*Ranatra linearis*) no charco, na primavera de 2023.

É expectável um aumento da diversidade de macroinvertebrados, como o verificado entre a Situação de Referência e a amostragem do outono de 2023 (**Figura 3.1.2.3-15**).



**Figura 3.1.2.3-15** – Representação gráfica das Ordens e das Classes dos Macroinvertebrados identificados, à esquerda na Situação de Referência e à direita na amostragem de outono de 2023.

Os macroinvertebrados estão intimamente ligados ao fundo e à vegetação aquática e desempenham um papel fundamental nos ecossistemas, podendo atuar como decompositores, consumidores primários e

secundários, mas também podem ser presas de níveis tróficos superiores (ex.: aves e anfíbios). E nas teias alimentares que integram, permitem a existência de muitas mais comunidades.

### 3.1.3 ESPÉCIES INFESTANTES E INVASORAS

Na Situação de Referência realizou-se o levantamento das espécies infestantes, exóticas e invasoras no charco e na envolvente do mesmo e caracterizou-se de acordo com o seu estado de desenvolvimento (ex.: plântula, jovem ou adulta) e qual o Estatuto em Portugal Continental (*Flora-On*) e as que integram a Lista Nacional de Espécies Invasoras (Anexo II do Decreto de Lei nº92/2019).

No total, foram identificadas seis espécies autóctones que podem ser consideradas infestantes neste contexto, porque apresentam um crescimento descontrolado, limitando a proliferação de outras espécies com interesse ecológico para o charco. Das espécies exóticas foram identificadas seis espécies das quais quatro espécies estão listadas como invasoras (Tabela 3-10).

Relativamente às espécies infestantes são todas herbáceas, com ocorrência no charco e nas margens do charco. De destacar a espécie erva-fina-estolhosa (*Agrostis stolonifera*) que forma pequenos “tapetes” na margem a noroeste do charco e a espécie tabúa-larga (*Thypha latifolia*) (com o registo de densas manchas na margem a este e a sudoeste do charco).

Na Figura 3.1.2.3-5 encontram-se representadas as manchas ocupadas por estas espécies, que apresentam um comportamento infestante.

Relativamente às espécies exóticas foi identificada uma herbácea que ocorre nas margens do charco e uma suculenta. A suculenta é uma planta ornamental, a *Aloe vera*, que foi colocada propositadamente nas margens, no total de 3 exemplares com raiz, proveniente de vasos (Figura 3.1.2.3-3), provavelmente com o intuito de embelezar a área e/ou por considerarem que daria alguma contribuição para a diversidade vegetal local.

As espécies infestantes que foram identificadas no charco são todas herbáceas, com ocorrência no charco e nas margens. De destacar a espécie erva-fina-estolhosa (*Agrostis stolonifera*) que forma um “tapete” (Figura 3.1.2.3-1), na margem a noroeste do charco, condicionando o crescimento de outras espécies. E a espécie tabúa-larga (*Thypha latifolia*) (Figura 3.1.2.3-2) com o registo de densas manchas na margem este e a sudeste do charco.

Na Figura 3.1.2.3-5 encontram-se representadas as manchas ocupadas por estas duas espécies, que têm um comportamento infestante.

Relativamente à flora invasora foram identificadas quatro espécies na Situação de Referência, três são herbáceas e uma espécie de porte arbóreo. A espécie de porte arbóreo (acácia-de-espigas) (Figura 3.1.2.3-4) é que apresenta o maior número de manchas invadidas, em diferentes estados de desenvolvimento (plântulas, jovens e adultos). Na Figura 3.1.2.3-5 encontram-se representadas as manchas invadidas por esta espécie.

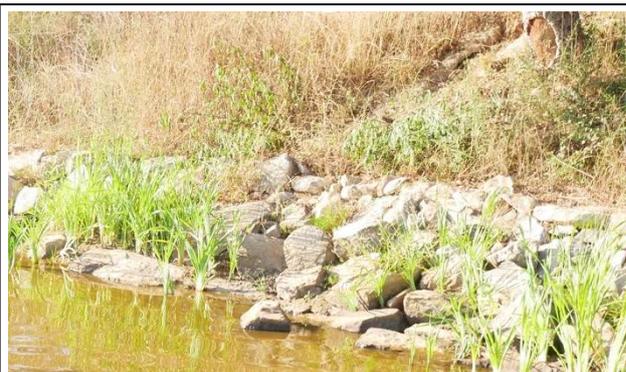
**Tabela 3-10** - Identificação das espécies de flora infestante, exótica e invasora, o estado de desenvolvimento e o respetivo Estatuto em Portugal Continental (*Flora-On* e Anexo II do Decreto de Lei nº92/2019), no charco e na envolvente na Situação de Referência.

Nome comum	Nome científico	Tipo	Estado Desenvolvimento	Estatuto em Portugal Continental	Comportamento
Juncinha-mansa	<i>Cyperus esculentus</i>	Herbáceo	A	Autóctone	Infestante
Gramma	<i>Cynodon dactylon</i>	Herbáceo	A	Autóctone	Infestante
Tabúa-larga	<i>Thypha latifolia</i>	Herbáceo	A/J	Autóctone	Infestante
Erva-fina-estolhosa	<i>Agrostis stolonifera</i>	Herbáceo	A	Autóctone	Infestante
Tremocilha	<i>Lupinus luteus</i>	Herbáceo	A	Autóctone	Infestante
Erva-serra	<i>Leersia oryzoides</i>	Herbáceo	A	Autóctone	Infestante
-	<i>Echinochloa</i> sp.	Herbáceo	A	Exótica	-
Aloe vera	<i>Aloe vera</i>	Suculenta	A	Exótica - Ornamental	-
Erva-rapa	<i>Bidens frondosa</i>	Herbáceo	A	Invasora	-
Mata-jornaleiros	<i>Aster squamatus</i>	Herbáceo	A	Invasora	-
Tintureira	<i>Phytolacca americana</i>	Herbáceo	P/J/A	Invasora	-
Acácia-de-espigas	<i>Acacia longifolia</i>	Arbóreo	P/J/A	Invasora	-

P (Plântula); J (Jovem); A (Adulto)



**Figura 3.1.2.3-1**– Registo da erva-fina-estolhosa (*Agrostis stolonifera*) na margem a nordeste do charco, na Situação de Referência.



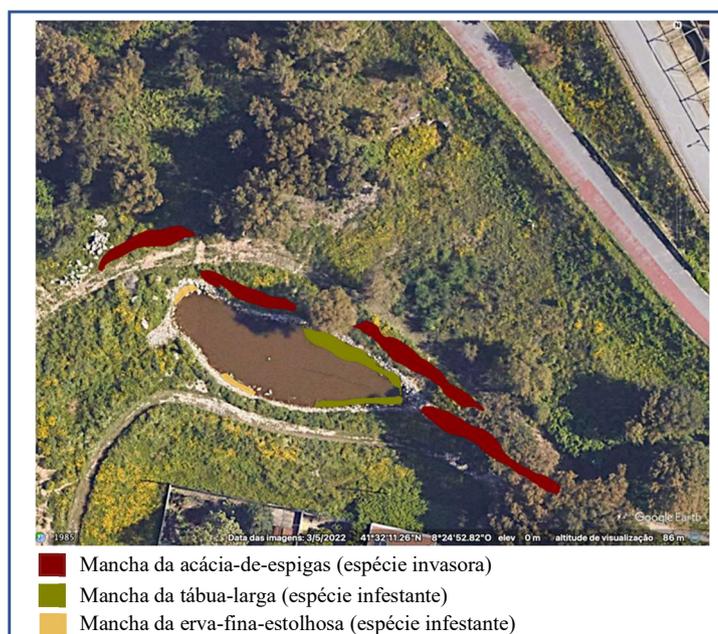
**Figura 3.1.2.3-2**– Registo de tabúa-larga (*Thypha latifolia*) na margem este e sudeste do charco, na Situação de Referência.



**Figura 3.1.2.3-3**– Registo da aloe vera (*Aloe vera*) nas margens do charco, na Situação de Referência.



**Figura 3.1.2.3-4**–Registo de plântulas de acácia-de-espigas (*Acacia longifolia*) na envolvente do charco, na Situação de Referência.



**Figura 3.1.2.3-5** - Localização das manchas das espécies infestantes e invasoras identificadas no charco e na envolvente (imagem *Google Earth*).

### 3.2 MEDIDAS DE INCREMENTO DA BIODIVERSIDADE

As medidas implementadas visam beneficiar grupos definidos de espécies, mas é importante ressaltar que estas medidas também podem ter impactos positivos noutros grupos faunísticos.

#### 3.2.1 INSTALAÇÃO DE VEGETAÇÃO AQUÁTICA

Na Situação de Referência identificou-se a presença de 4 espécies, dois hidrófitos, o milefólio-de-flores-alternas (*Myriophyllum alterniflorum*) e o *Potamogeton* híbrido e dois helófitos, a tabúa-larga (*Typha latifolia*) e o junco-comum (*Juncus effusus*).

Tendo em conta as espécies presentes na Situação de Referência, de forma a criar heterogeneidade vertical e horizontal, tendo por base o seu hábito de plantas emergentes, flutuantes e submersas, foram selecionadas na primeira ação 14 espécies de vegetação aquática (Tabela 3-11).

**Tabela 3-11** - Espécies de vegetação aquática selecionadas e instaladas na primeira ação no charco realizada em 2022.

Nome comum	Nome científico	Tipo	Raridade	Estatuto de conservação
Erva-do-peixe-dourado	<i>Ceratophyllum demersum</i>	Submersa	C	NE
Junco-de-folhas-variadas	<i>Juncus heterophyllus</i>	Anfíbia	C	NE
Luisinha-dos-paúis	<i>Ludwigia palustris</i>	Anfíbia	C	NE
Salgueirinha	<i>Lythrum salicaria</i>	Emergente	CCC	NE
Hortelã-de-água	<i>Mentha aquatica</i>	Anfíbia	CC	NE
Poêjo	<i>Mentha pulegium</i>	Anfíbia	CCC	NE
Hortelã-brava	<i>Mentha suaveolens</i>	Emergente	CCC	NE
Colher-de-água-de-folha-larga	<i>Potamogeton natans</i>	Flutuante	C	NE
Colher-de-água-das-turfeiras	<i>Potamogeton polygonifolius</i>	Submersa e	C	NE
Espiga-de-água-ondulada	<i>Potamogeton crispus</i>	Flutuante	C	NE
Limo-cabelo	<i>Potamogeton trichoides</i>	Flutuante	R	NT
Bunho	<i>Schoenoplectus lacustris</i>	Emergente	CC	NE
Feto-real	<i>Osmunda regalis</i>	Emergente	CCC	NE
Cominho-dos-prados	<i>Carum verticilatum</i>	Emergente	CC	NE
<b>Riqueza específica</b>			<b>14</b>	
Raridade				
C (espécies que ocorrem entre 41 a 100 quadrículas)		R (espécies que ocorrem entre 11 a 40 quadrículas)		
CC (espécies que ocorrem entre 101 a 300 quadrículas)				
CCC (espécies que ocorrem em mais de 300 quadrículas)				

De modo a garantir o sucesso da instalação o investigador Jael Palhas selecionou espécies autóctones, propagadas localmente, a partir do rio Cávado, e outras foram inoculadas no charco usando propágulos provenientes dos viveiros do Projeto Charcas de Noé (Escola Superior Agrária de Coimbra/ Associação Keep) (Figura 3.2.1-1 e Figura 3.2.1-2)



**Figura 3.2.1-1** – Registo da instalação da vegetação aquática no charco.



**Figura 3.2.1-2** – Registo da instalação da vegetação aquática no charco.

Durante as ações de instalação da vegetação aquática, observou-se que a quantidade de sedimentos no fundo do charco era muito reduzida, comprometendo o sucesso da fixação das plantas. A situação era semelhante nas margens, que, embora compostas por blocos de pedra sobrepostos, apresentavam uma quantidade limitada de sedimentos entre os blocos, ou mesmo a ausência de sedimento, dificultando a fixação da vegetação.

De forma a colmatar a falta de sedimentos, procedeu-se à deposição de gravilha e terra no fundo do charco. O mesmo processo foi replicado para as margens do charco (Figura 3.2.1-3). A combinação de gravilha e terra nas margens previne que, nos períodos de precipitação, ocorra a deslocação dos sedimentos para o interior do charco. Nas margens foram ainda transplantadas algumas plantas de forma que as raízes forneçam maior suporte ao solo, reduzindo o processo de erosão (Figura 3.2.1-4).



Em 2022 ainda se realizaram mais ações de instalação de vegetação aquática e em 2023 fez-se o reforço de algumas das espécies anteriormente instaladas. No conjunto das ações de instalação de vegetação aquática, das 14 espécies já instaladas acrescentaram-se mais 27 espécies (Tabela 3-12) e fez-se o reforço da espécie milefólio-de-flores-alternas e do junco-comum.

**Tabela 3-12** - Espécies de vegetação aquática selecionadas e colocadas nas ações de instalação que decorreram em 2022 e 2023.

Nome comum	Nome científico	Tipo	Raridade	Estatuto de conservação
Orelha-de-mula	<i>Alisma lanceolatum</i>	Emergente	CC	NE
Rabaça	<i>Apium nodiflorum</i>	Emergente	CCC	NE
Baldélia	<i>Baldelia alpestris</i>	Anfíbia	C	NE
Baldélia-rastejante	<i>Baldelia repens</i>	Anfíbia	CC	NE
Junça-de-cheiro	<i>Cyperus longus</i>	Emergente	CC	NE
Elatina-de-três-estames	<i>Elatine triandra</i>	Anfíbia	RRR	NE
Junco-zaragatoa	<i>Eleocharis palustris</i>	Emergente	CC	NE
Graciola-das-boticas	<i>Gratiola officinalis</i>	Emergente	R	NE

Nome comum	Nome científico	Tipo	Raridade	Estatuto de conservação
Aranhiços	<i>Illecebrum verticillatum</i>	Anfíbia	CC	NE
Lírio-amarelo-dos-pântanos	<i>Iris pseudacorus</i>	Emergente	CC	NE
Junco-conglomerado	<i>Juncus conglomeratus</i>	Emergente	C	NE
Junco-rugoso	<i>Juncus rugosus</i>	Emergente	C	NE
Erva-sapa	<i>Lythrum junceum</i>	Emergente	CC	NE
Beldroega-de-água	<i>Lythrum portula</i>	Anfíbia	CC	NE
Hortelã-brava	<i>Mentha arvensis</i>	Emergente	RR	NE
Não-me-esqueças	<i>Myosotis secunda</i>	Anfíbia	CCC	NE
Nenúfar-amarelo	<i>Nuphar luteum</i>	Flutuante	R	NE
Nenúfar-rosa	<i>Nymphaea "Marliacea Rosea"</i>	Flutuante	-	NA
Nenúfar-branco	<i>Nymphaea alba</i>	Flutuante	R	NE
Nenúfar-anão	<i>Nymphoides peltata</i>	Flutuante	RR	EN
Espiga-de-água-luzente	<i>Potamogeton lucens</i>	Submersa	RR	EN
Colher-de-água-maior	<i>Potamogeton nodosus</i>	Submersa e	R	NE
Espiga-de-água-do-sul	<i>Potamogeton schweinfurthii</i>	Submersa	R	VU
Espadana-de-água	<i>Sparganium erectum</i>	Emergente	CC	NE
Estaque-do-Baixo-Mondego	<i>Stachys palustris</i>	Emergente	RR	CR
Utriculária-do-sul	<i>Utricularia australis</i>	Submersa	R	VU
Fitas	<i>Vallisneria spiralis</i>	Submersa	RRR	CR
Riqueza específica			<b>27</b>	
Raridade				
C (espécies que ocorrem entre 41 a 100 quadrículas)		R (espécies que ocorrem entre 11 a 40 quadrículas)		
CC (espécies que ocorrem entre 101 a 300 quadrículas)		RR (espécies que ocorrem entre 3 a 10 quadrículas)		
CCC (espécies que ocorrem em mais de 300 quadrículas)		RRR (espécies que ocorrem entre 0 a 2 quadrículas)		

A elatina-de-três-estames (*Elatine triandra*) foi instalada no charco após a primeira ação. Atualmente pode-se verificar o registo do tapete que esta espécie já formou em vários locais do charco (Figura 3.2.1-5), associada a outras espécies, como a colher-de-água-maior (*Potamogeton nodosus*), que foi instalada no mesmo período.

Quanto às duas espécies colher-de-água-das-turfeiras (*Potamogeton polygonifolius*) e colher-de-água-de-folha-larga (*Potamogeton natans*) (Figura 3.2.1-6), foram instaladas no charco na primeira ação, e é possível observar a ocorrência destas espécies em vários locais do charco.

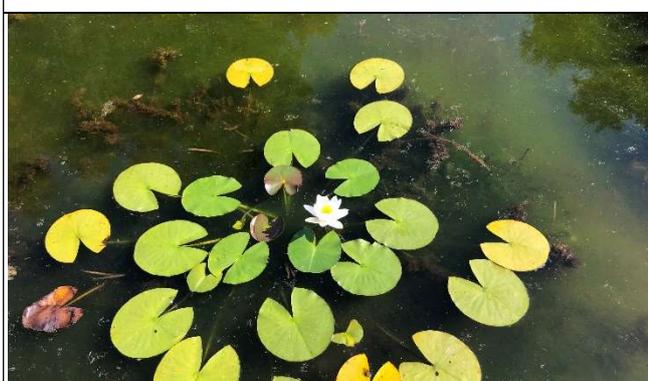
Os nenúfares são das plantas aquáticas que exercem maior atração aos visitantes, neste charco estão as duas espécies nativas, o nenúfar amarelo (*Nuphar luteum*), o maior nenúfar da nossa flora, que mantém as folhas flutuantes todo o inverno e o nenúfar-branco (*Nymphaea alba*), rodeado da espécie colher-de-água-das-turfeiras (Figura 3.2.1-7). No charco, chama atenção no período de floração, o nenúfar-rosa (*Nymphaea "Marliacea Rosea"*) (Figura 3.2.1-8), embora não seja uma espécie nativa, a coloração e exuberância das flores confere ao charco uma beleza notável. Importa referir que esta espécie ainda que não seja nativa, não



**Figura 3.2.1-5** – Registo do tapete de elatina-de-três-estames (*Elatine triandra*), espécie muito rara em Portugal, juntamente com folhas flutuantes de colher-de-água-maior (*Potamogeton nodosus*).



**Figura 3.2.1-6** – Registo de folhas flutuantes à esquerda de colher-de-água-das-turfeiras (*Potamogeton polygonifolius*) e à direita de colher-de-água-de-folha-larga (*Potamogeton natans*).



**Figura 3.2.1-7** – Registo de folhas e flor de nenúfar-branco (*Nymphaea alba*), rodeado das espécies *Potamogeton polygonifolius* e *Vallisneria spiralis*.



**Figura 3.2.1-8** – Registo do nenúfar-rosa (*Nymphaea "Marliacea Rosea"*) em flor, planta ornamental.

apresenta risco de competição com outras espécies, ao contrário de outras espécies ornamentais que têm carácter invasor.

Das 44 espécies de vegetação aquática seleccionadas para instalar no charco, 39 espécies tiveram sucesso, o que revela uma elevada taxa de sucesso. A ausência de cinco espécies que foram instaladas na primeira ação e na última campanha de inventariação não estavam presentes, o que permite considerar que não foi viável a sua instalação (Tabela 3-13).

**Tabela 3-13** - Espécies de vegetação aquática ausentes na campanha de inventariação de verão de 2023.

Nome comum	Nome científico	Tipo	Raridade	Estatuto de conservação
Espiga-de-água-ondulada	<i>Potamogeton crispus</i>	Flutuante	C	NE
Limo-cabelo	<i>Potamogeton trichoides</i>	Flutuante	R	NT
Bunho	<i>Schoenoplectus lacustris</i>	Emergente	CC	NE
Feto-real	<i>Osmunda regalis</i>	Emergente	CCC	NE
Cominho-dos-prados	<i>Carum verticilatum</i>	Emergente	CC	NE
<b>Riqueza específica</b>			<b>5</b>	
Raridade				
C (espécies que ocorrem entre 41 a 100 quadrículas)		R (espécies que ocorrem entre 11 a 40 quadrículas)		
CC (espécies que ocorrem entre 101 a 300 quadrículas)				
CCC (espécies que ocorrem em mais de 300 quadrículas)				

A colonização do charco foi bem-sucedida, a heterogeneidade da vegetação instalada no charco é relevante relativamente à elevada riqueza específica, mas também a presença de espécies com elevado valor de conservação, sendo que algumas delas são raras e ameaçadas. O charco do Picoto atualmente é dos charcos com maior diversidade de vegetação aquática numa área urbana, em todo o Minho.

Importa referir, ainda que algumas espécies estejam adaptadas a períodos mais secos, o mesmo não se verifica para todas as espécies presentes no charco. Pelo que a reposição de água artificialmente deve ser mantida, nos meses mais secos.

### 3.2.2 CONTROLO DE ESPÉCIES INFESTANTES, EXÓTICAS E INVASORAS

Na Situação de Referência foram identificadas seis espécies de plantas com carácter infestante, duas espécies exóticas e quatro espécies listadas como invasoras.

A definição dos métodos de controlo foi elaborada com base na espécie alvo e no estágio de desenvolvimento, priorizando áreas onde esse estágio é ainda recente, como a presença de plântulas e plantas jovens. Esta abordagem é fundamental, pois as medidas de controlo aplicadas neste estágio tendem a ser mais eficazes, permitindo uma gestão mais eficiente da espécie. Nas áreas com presença de plântulas definiu-se como método, o controlo físico através do arranque manual, privilegiando os períodos de maior humidade, que favorecem o sucesso do arranque total da raiz.

No total foram realizadas sete ações de controlo, duas em 2022 e cinco em 2023. Relativamente às espécies infestantes o método selecionado foi o arranque manual, uma vez que todas as espécies são herbáceas. Para a espécie erva-fina-estolhosa procedeu-se à remoção da totalidade dos exemplares expostos (**Figura 3.2.2-1** e **Figura 3.2.2-2**), no entanto como esta espécie tem raízes profundas, presentes muitas vezes debaixo dos blocos de pedras, não foi possível garantir a total remoção, exigindo por isso que o controlo desta espécie seja periódico e contínuo, de forma a detetar precocemente novos exemplares. Quanto à espécie tabúa-larga, na Situação de Referência a área ocupada não era significativa, mas no decorrer das monitorizações registou-se uma expansão, com a formação de densas áreas. De forma a reduzir para metade a área ocupada procedeu-se ao arranque manual, garantindo o arranque total da raiz de todos os exemplares, que foram colocados propositadamente na margem este do charco, de forma a favorecer o enriquecimento do solo pela decomposição do material vegetal (**Figura 3.2.2-3** e **Figura 3.2.2-4**).

Para a espécie exótica herbácea *Echinochloa* sp. não se realizou nenhuma ação de controlo e, até dezembro de 2023, a área ocupada não sofreu alterações significativas, no entanto é importante o acompanhamento periódico da sua expansão.

Relativamente à outra espécie exótica, a suculenta, utilizada como planta ornamental, a *Aloe vera*, optou-se pela remoção dos três exemplares identificados, uma vez que a presença desta espécie não representa qualquer valor ecológico (**Figura 3.2.2-5** e **Figura 3.2.2-6**). Após a remoção não se voltou a registar a presença desta espécie na área do charco.



**Figura 3.2.2-1** – Registo da ocupação da erva-fina-estolhosa (*Agrostis stolonifera*) na margem do charco.



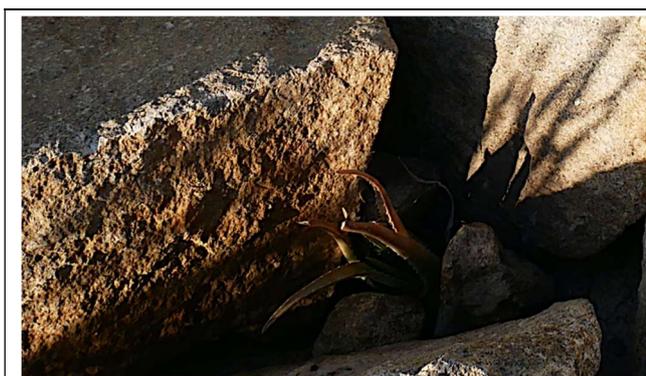
**Figura 3.2.2-2** – Registo da remoção da Erva-fina-estolhosa (*Agrostis stolonifera*) na margem do charco.



**Figura 3.2.2-3** – Registo de remoção da tabúia-larga (*Thypha latifolia*) na margem do charco no inverno de 2023.



**Figura 3.2.2-4** – Registo da remoção da tabúia-larga (*Thypha latifolia*) na margem do charco, no outono de 2023.



**Figura 3.2.2-5** – Registo de um exemplar de *Aloe vera* encaixado nas pedras na margem do charco.



**Figura 3.2.2-6** – Registo da remoção dos três exemplares de *Aloe vera* na margem do charco.

Relativamente à flora invasora as ações de controlo foram direcionadas para as manchas de acácia-de-espigas com baixa proliferação e/ou com maior prevalência de plântulas e plantas jovens. O controlo desta espécie deve ser realizado de forma gradual, evitando a eliminação em extensão, esta abordagem é crucial porque esta espécie tem um grande banco de sementes e uma elevada taxa de sobrevivência,

recuperando rapidamente. Tendo por base este conhecimento optou-se por ações mais frequentes, dirigidas ao arranque manual pela raiz de plântulas e jovens da acácia-de-espigas, nas margens do charco. A proliferação desta espécie nas margens do charco coloca em risco o desenvolvimento da vegetação autóctone e, no futuro, o risco de ensombramento. O controlo desta espécie foi estendido a 5 metros em redor do charco, resultando no arranque de centenas de plântulas e jovens desta espécie (**Figura 3.2.2-7** e **Figura 3.2.2-8**).



**Figura 3.2.2-7** – Registo de vários exemplares da acácia-de-espigas no canal de irrigação do charco.



**Figura 3.2.2-8** – Registo do arranque manual de vários exemplares da acácia-de-espigas na envolvente do charco.

Ao nível da fauna registou-se a introdução no charco de dois exemplares do peixe-japonês/peixe-vermelho (*Carassius auratus*), esta espécie está classificada como invasora (Anexo II do Decreto de Lei nº92/2019). Procedeu-se à captura dos dois exemplares, já adultos, na primavera de 2023 (**Figura 3.2.2-9** e **Figura 3.2.2-10**). Após a remoção não se voltou a registar a presença de peixes no charco.

Recomenda-se a realização de inspeções periódicas a longo prazo do charco, a fim de permitir a deteção precoce de espécies de fauna exótica introduzidas, como peixes, tartarugas e/ou lagostins.



**Figura 3.2.2-9** – Registo de um exemplar de peixe-japonês no charco, na primavera de 2023.



**Figura 3.2.2-10** – Registo da captura do peixe-japonês no charco, na primavera de 2023.

## GESTÃO DA VEGETAÇÃO HERBÁCEA E ARBUSTIVA

Na Situação de Referência foi sinalizada uma mancha na margem este do charco (**Figura 3.2.2-11**), devido à presença de espécies de crescimento rápido, como a silva (*Rubus* sp.) e a giesta-amarela (*Cytisus* sp.), que merecem ser monitorizadas, de forma a avaliar a necessidade de intervenções.



**Figura 3.2.2-11** - Localização da mancha de herbáceas e arbustos na margem este do charco (imagem *Google Earth*).

Na primavera de 2023, a mancha sinalizada na situação de referência era bastante densa, condicionando o acesso à margem do charco e limitando a proliferação de espécies com crescimento mais moderado (**Figura 3.2.2-12** e **Figura 3.2.2-13**). De forma a reduzir o coberto arbustivo solicitou-se o corte da vegetação após o período de floração, durante o verão, assegurando que a intervenção não interferisse na atividade dos polinizadores e ocorresse fora dos períodos de reprodução das espécies que utilizam esta mancha.



**Figura 3.2.2-12** – Mancha densa de silvas e giestas, na margem este, na primavera de 2023.



**Figura 3.2.2-13** – Mancha densa de silvas e giestas, na margem este, na primavera de 2023.

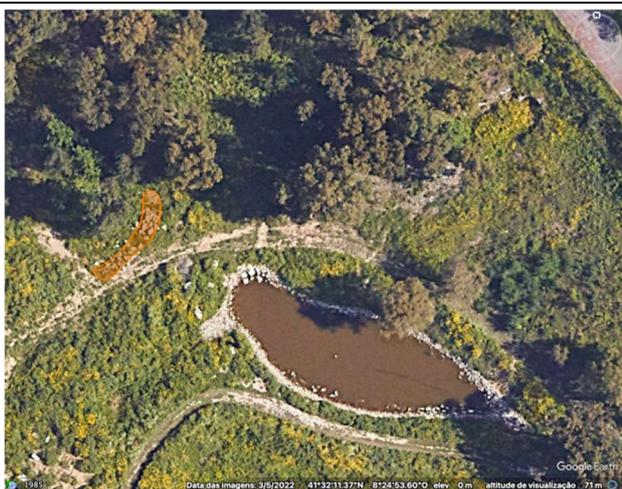
A gestão desta mancha deve ser pontual, ocorrendo sempre que se verifique o crescimento excessivo das espécies arbustivas. O corte da vegetação deve ser realizado após o período de floração, de modo a garantir que os polinizadores e outras espécies que dependem da vegetação possam ser salvaguardados.

### 3.2.3 INSTALAÇÃO DE INFRAESTURAS ECOLÓGICAS

As infraestruturas pretendem tornar a área do charco mais atrativa para a diferentes grupos de fauna, disponibilizando áreas que possam funcionar como abrigo, refúgio, local de reprodução e/ou alimentação. Muitas destas medidas são propostas para grupos específicos, embora possam ter também um impacto positivo para outros grupos faunísticos.

De forma a cumprir esses objetivos foram definidas duas estruturas compostas por materiais naturais, de maneira a não artificializar a área onde foram instaladas, aumentando também a probabilidade de ocupação.

Uma das estruturas é composta por **aglomerados de pedra solta**, com uma extensão de 7 metros de comprimento, orientada a sudeste, localizada a noroeste do charco (**Figura 3.2.3-1** e **Figura 3.2.3-2**).



**Figura 3.2.3-1** – Localização da infraestrutura de aglomerados de pedra, no charco. (imagem *Google Earth*).



**Figura 3.2.3-2** – Infraestrutura composta por aglomerados de pedras, localizado a noroeste do charco.

Esta estrutura caracteriza-se pela presença de cavidades de pequena dimensão, com boa exposição solar, o que favorece a ocupação por diferentes espécies de répteis. No entanto, os anfíbios e os micromamíferos também podem beneficiar desta estrutura como abrigo ou refúgio durante os períodos mais quentes e secos, assim como no inverno, quando ficam mais letárgicos. A presença de cavidades de pequena dimensão confere ainda proteção contra predadores, como o gato-doméstico. Esta infraestrutura foi instalada em fevereiro de 2023, e a monitorização visa avaliar o efeito desta estrutura como local de abrigo e refúgio, assim como o seu estado de conservação.

Em abril de 2023, na proximidade do aglomerado de pedras, registaram-se dois dejetos de raposa (*Vulpes vulpes*) o que evidencia que esta infraestrutura foi visitada, mas também pode ter sido utilizada como local de marcação de território. Nesta infraestrutura, registou-se ainda uma muda de pele de um adulto

de cobra-rateira (*Malpolon monspessulanus*) (Figura 3.2.3-3). A presença deste indício indica que a estrutura oferece condições de segurança, uma vez que, durante a muda de pele, os répteis tornam-se mais sensíveis aos estímulos externos e a sua capacidade de visão diminui devido ao embaçamento das escamas, levando a que se refugiem em locais como este, que lhes conferem proteção contra predadores.



**Figura 3.2.3-3** –Registo de uma muda de pele de cobra-rateira, a um metro do aglomerado de pedras.

No outono de 2023 verificou-se o crescimento de herbáceas. É importante que se acompanhe o crescimento da vegetação, uma vez que é previsível que na primavera de 2024 a vegetação crie ensombramento nesta infraestrutura, sendo necessário proceder ao corte da vegetação no período após a floração/libertação de sementes.

A outra infraestrutura é composta por **vários troncos e raízes de madeira morta**, sobrepostos, provenientes de espécies autóctones, com dimensões variáveis. Esta estrutura com uma extensão de dez metros por três de largura, está localizada a oeste do charco (Figura 3.2.3-4 e Figura 3.2.3-5).

A sobreposição da madeira morta permitiu formar cavidades de pequena e média dimensão, propícias ao uso por diversas espécies-alvo. Além de servir como abrigo, esta estrutura pretende ainda funcionar como um local de alimentação para diferentes espécies de insetos, como os escaravelhos. Ao longo do tempo é expectável que esta infraestrutura seja colonizada por diversas espécies, que irão contribuir para a decomposição da madeira morta, devolvendo gradualmente os nutrientes ao solo. A presença de insetos não apenas enriquece a biodiversidade local, mas também podem desempenhar um papel crucial nas cadeias alimentares, servindo de presa para aves, pequenos mamíferos e outros predadores. Nos meses mais frios pode ainda ser importante para a hibernação de diferentes vertebrados (ex.: anfíbios, répteis e micromamíferos). Esta infraestrutura foi instalada em fevereiro de 2023.



**Figura 3.2.3-4** – Localização da infraestrutura de aglomerados madeira morta, no charco. (imagem *Google Earth*).



**Figura 3.2.3-5** – Infraestrutura de madeira morta localizada a oeste do charco.

A monitorização desta estrutura visa avaliar o seu efeito como local de abrigo e refúgio, bem como como espaço de alimentação para espécies saproxílicas. Além disso, pretende-se também verificar o estado de conservação da infraestrutura, assegurando que continue a proporcionar os benefícios ecológicos esperados ao longo do tempo.

O primeiro registo nesta infraestrutura ocorreu em abril de 2023, com a observação da espécie vaquinha (*Dorcus parallelipedus*) (Figura 3.2.3-6 e Figura 3.2.3-7). Este registo é um indicador positivo da funcionalidade da estrutura, pois sugere que está a atrair e a sustentar espécies saproxílicas, contribuindo para a biodiversidade local e o equilíbrio ecológico. Este escaravelho na fase adulta alimenta-se de exsudados açucarados das árvores ou dos frutos, mas as larvas alimentam-se de madeira em bom estado ou em decomposição, sendo um bom local para a deposição de ovos.



**Figura 3.2.3-6** – Madeira morta sobreposta que compõem a infraestrutura localizada a oeste do charco.



**Figura 3.2.3-7** – Registo da vaquinha (*Dorcus parallelipedus*) na madeira morta, em abril de 2023.

Em julho de 2023 registou-se outra espécie, um adulto macho de escaravelho-rinoceronte (*Oryctes nasicornis*) (Figura 3.2.3-8). As larvas desta espécie alimentam-se de madeira morta, podendo ser um local para a colocação dos ovos.

No decorrer das amostragens, verificou-se o roubo de vários troncos de maiores dimensões. A presença de serrim evidencia que estes foram cortados no local e posteriormente transportados (Figura 3.2.3-9). Este ato de vandalismo pode comprometer a integridade da infraestrutura, devido à redução da madeira morta e de aberturas de pequena e média dimensão.



**Figura 3.2.3-8** – Registo de escaravelho-rinoceronte (*Oryctes nasicornis*) na madeira morta, em julho de 2023.



**Figura 3.2.3-9** – Roubo de troncos de madeira que compunham a infraestrutura.

A funcionalidade desta infraestrutura não fica totalmente comprometida, pois ainda pode ser utilizada como local de alimentação e reprodução para algumas espécies de insetos. No entanto, quanto maior a disponibilidade de troncos e raízes, maior será a capacidade de suporte para a biodiversidade.

A avaliação do efeito direto no incremento da biodiversidade não ocorre de igual forma para todas as medidas, pelo que os resultados apresentados devem ser considerados preliminares, quanto à eficácia de cada medida. Importa salientar que as espécies necessitam de algum tempo para se adaptarem às mudanças e para reconhecerem as estruturas como local de abrigo/refúgio.

### 3.3 SENSIBILIZAÇÃO PÚBLICA

As sessões de sensibilização foram direcionadas a diferentes grupos-alvo. A primeira teve como público-alvo decisores políticos e cidadãos apoiantes do Partido Ecologista “Os Verdes” (Figura 3.2.3-2) e, na segunda sessão, o público-alvo foram estudantes do ensino básico (Figura 3.2.3-3).



**Figura 3.2.3-2** – Cartaz de divulgação da sessão com o Partido Ecologista Os Verdes, em novembro de 2022.



**Figura 3.2.3-3**– Sessão integrada no campo de férias escolares, com estudantes em julho de 2023.

A primeira sessão contou com a participação de 8 adultos, residentes em Braga, e decorreu no Parque Urbano do Picoto, mais precisamente na zona do charco, com uma duração de duas horas. Nesta sessão comunicaram-se os resultados das amostragens realizadas e apresentaram-se os objetivos que se pretendiam atingir com as ações que estavam planeadas. Os participantes demonstraram interesse e consideraram que estas ações deveriam ser replicadas em contextos semelhantes.

De um modo geral, e atendendo ao perfil do público desta primeira sessão, os participantes mostraram conhecimento sobre a importância dos charcos, principalmente em ambiente urbano, mas refletem um conhecimento menos aprofundado relativamente às ameaças indiretas que os charcos enfrentam. A maioria não considera de grande gravidade a introdução de peixes nativos nos charcos. Esta posição resulta da falta de informação sobre os reais efeitos que os peixes podem ter neste tipo de ecossistemas.

A segunda sessão foi uma sessão lúdica-científica com componente prática. Nesta sessão foi aplicada a técnica *Focus Group*, tendo por base as seguintes questões (Tabela 3-14) e também foram utilizados registos fotográficos impressos de apoio.

Durante a sessão os participantes foram incentivados a partilhar os conhecimentos que tinham sobre as temáticas abordadas, garantindo que todas as respostas eram válidas, reforçando a ideia que não existiam respostas certas ou erradas. Nesta sessão participaram 25 estudantes, do ensino básico, residentes em Braga,

na faixa etária entre os 10 e os 14 anos. A sessão decorreu no Parque Urbano do Picoto, na zona do charco e teve a duração de uma hora e trinta minutos.

**Tabela 3-14** - Conjunto de questões abordadas na segunda sessão.

Lista de questões
O que diferencia um charco de um lago?
Que espécies esperam encontrar neste tipo de massas de água?
Como é que os animais colonizam um novo charco?
Os peixes e as tartarugas ocorrem em todos os charcos?
Podemos introduzir animais nos charcos?
O que são espécies invasoras? Conhecem alguma?
Os animais vendidos em lojas podem ser libertados?
Ações de controlo de espécies invasoras, conhecem os objetivos gerais dessas ações?

De uma forma geral os participantes não têm grande conhecimento sobre o valor biológico e ecológico dos charcos. Este desconhecimento constitui a maior ameaça indireta à sua conservação. Na generalidade consideram que a introdução de peixes seria uma mais valia para a biodiversidade, porque representaria mais uma espécie para o charco. As espécies invasoras não é um conceito novo, mas desconhecem o real efeito que estas representam nos ecossistemas. Na sessão prática foram encorajados a identificar as espécies de flora invasora presentes na área do charco e colaborar na ação de controlo, resultando no arranque de cerca de cinquenta plântulas de acácia-de-espigas.

Esta sessão contribuiu para aumentar o conhecimento sobre o valor dos charcos e o papel que cada cidadão desempenha na sua conservação. Além disso, proporcionou um momento de lazer, potencializado pela observação da flora e da fauna. Alguns participantes expressaram a intenção de voltar ao charco com os seus familiares para observar as espécies que lá habitam, demonstrando um interesse pela biodiversidade local e um compromisso com a sua preservação. A sessão prática incentivou os participantes a adotar uma atitude mais proativa, cientes que “cada ação, independentemente da sua dimensão, gera impacto”. Foi destacado que muitas das espécies atualmente consideradas invasoras eram, inicialmente, ornamentais, reforçando a importância das escolhas informadas e responsáveis em relação à introdução de espécies no ambiente.

Considerou-se que a sessão prática teve um efeito muito positivo, uma vez que o envolvimento nas ações de controlo de espécies invasoras permite uma perceção *in situ* do impacto que as ações dos participantes podem ter. Esta experiência prática além de aumentar a consciencialização sobre a problemática das espécies invasoras, também reforça o compromisso individual e coletivo na conservação da biodiversidade.

## 4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O charco no Parque Urbano do Picoto é das medidas com melhores resultados em ambiente urbano, inicialmente por ser a única massa de água doce de carácter permanente nessa área, mas também por desempenhar um papel crucial na promoção da biodiversidade local, podendo servir como *habitat* para várias espécies aquáticas e terrestres.

No entanto como já foi referido, a estabilização das condições ecológicas é um processo gradual que carece de um acompanhamento especializado, de forma a evitar que ocorra a invasão de espécies exóticas e infestantes, que podem comprometer a integridade ecológica do charco. Nesse sentido, numa primeira fase foram definidas e realizadas algumas medidas que conduzam gradualmente à resiliência deste ecossistema.

De destacar a colonização do charco por uma grande variedade de espécies de vegetação aquática, que conferem a esta massa de água uma heterogeneidade vertical e horizontal e com elevado valor estético. Na Situação de Referência foram identificadas 4 espécies e atualmente estão presentes no charco 39 espécies de plantas aquáticas, o que torna o charco do Picoto o charco com maior diversidade em todo o Minho. A importância deste charco não se centra apenas na diversidade, mas também pela presença de várias espécies raras e com estatuto de ameaça elevado, o que aumenta a responsabilidade na manutenção das condições para a ocorrência destas espécies.

O controlo de espécies infestantes e invasoras foi crucial. No charco foi necessário controlar a expansão da tabúia-larga, de forma a disponibilizar área para que outras espécies se desenvolvessem. Deve-se manter a monitorização desta espécie até as condições do charco estabilizarem e não ser necessária a intervenção humana. Para a acácia-de-espigas as ações centraram-se nas margens e na envolvente do charco, no controlo do crescimento das plântulas, de forma a impedir que esta espécie crescesse, criando ensombramento ao charco e impedindo o desenvolvimento de outros grupos florísticos.

No decorrer das ações foram ainda removidos vários exemplares de uma espécie ornamental (*Aloe vera*) e, até à data, não foram detetados mais exemplares. Removeram-se ainda do charco 2 peixes. A introdução destes organismos neste tipo de massas de água compromete a sobrevivência dos anfíbios, uma vez que são predadores das fases larvares e, em termos ecológicos, os anfíbios tendem a evitar a sobreposição aquática com os peixes de água doce. Para algumas espécies de plantas os peixes também podem ser prejudiciais, na fase que ainda se estão a estabelecer. Até à data não foram registadas mais espécies de fauna invasora no charco, contudo deve-se manter a vigilância, uma vez que essa prática é muito comum.

A diversidade florística do charco tem efeitos diretos na comunidade de macroinvertebrados e nos anfíbios, verificando-se um aumento da diversidade destes grupos faunísticos.

Relativamente à mamofauna terrestre, que indiretamente beneficiam da presença do charco, confirmou-se a presença do rato-do-campo e do coelho-ibérico. A presença destas espécies é importante porque fazem parte da cadeia alimentar de outros organismos, que podem encontrar esse recurso alimentar no Picoto.

A presença de raposa no Picoto é frequente e permanente, tendo sido confirmada a presença de um casal de raposas com atividade diurna e noturna.

O registo de pegadas e de dejetos nas margens do charco sugerem que algumas espécies de mamíferos utilizam o charco para beberem água. De salientar ainda o registo de ouriço-cacheiro no Parque Urbano do Picoto.

Quanto aos animais domésticos, atendendo à proximidade da área urbana, era expectável o seu registo. No entanto o registo de cães com comportamento de matilha requer vigilância. A presença do gato-doméstico é recorrente. Estes animais possivelmente exercem atividade predatória sobre as espécies que pretendemos preservar. Esta informação é importante pois, quando se criam infraestruturas é necessário que estas não sejam acessíveis a estes exímios predadores.

No que diz respeito à herpetofauna no charco confirmou-se o sucesso de reprodução apenas para a rã-verde. Sendo uma espécie mais generalista era expectável que seria das primeiras espécies a colonizar o charco. Na primavera foram ainda registadas mais duas espécies caudata, mas não voltaram a ser confirmadas no charco. É expectável que o charco, gradualmente, seja ocupado por mais espécies de anfíbios.

Ao nível dos répteis não se registou nenhuma espécie no charco. É provável que venha a ser ocupado por espécies associadas a pontos de água, como as duas cobras-de-água. Já não é expectável que seja colonizado por cágados, uma vez que se desconhece a ocorrência da espécie no rio Este.

Na envolvente registou-se a presença de vários indivíduos de lagartixa-de-bocage, adultos e juvenis, confirmando-se o sucesso reprodutivo. E o registo de duas espécies de cobras, a cobra-rateira e a cobra-de-escada.

Os charcos são estruturas ecológicas muito importantes das quais dependem muitas formas de vida e podem servir de área de alimentação e bebedouro para aves e mamíferos. Os morcegos são outro grupo de mamíferos que beneficiam destas estruturas para beberem, mas também como fonte de alimento. Algumas espécies de morcegos caçam insetos sobre a superfície da água. Os charcos podem ainda ser bons locais de reprodução para várias espécies de anfíbios, répteis e invertebrados.

Relativamente às **duas infraestruturas instaladas**, a utilização/colonização ocorreu muito rapidamente. Para alguns grupos faunísticos esse efeito era o previsto. Os aglomerados de pedra funcionaram

como local de refúgio e a madeira morta além de ser um local de refúgio/abrigo foi também utilizado por organismos que necessitam de matéria morta para se alimentarem.

Realça-se a importância de uma monitorização contínua do charco, alargada a outros grupos faunísticos, e a vigilância e o controlo das espécies infestantes e/ou invasoras.

## 5. RECOMENDAÇÕES

Os resultados deste ciclo anual englobaram a vegetação aquática, a mamofauna terrestre, a herpetofauna e os macroinvertebrados. Recomenda-se a **continuação da monitorização destes e de outros grupos faunísticos**.

O **charco requer diferentes medidas de conservação**, nesse sentido é recomendável que se realize a monitorização a curto e a médio prazo.

No que respeita à **vegetação aquática** deve ser alvo de um acompanhamento regular, tanto a curto como a médio prazo, para garantir o estado de conservação e a estabilização das espécies com interesse ecológico. Algumas medidas já foram implementadas, mas será necessário um reforço, nomeadamente na:

- gestão da tábua-larga, recomenda-se o arranque pela raiz, sempre que se se verifique um crescimento descontrolado, enquanto não ocorre a estabilização das outras espécies;
- o controlo da erva-fina-estolhosa nas margens do charco. É exetável a ocorrência noutros locais, pelo que se recomenda o arranque da totalidade dos exemplares, sempre que possível pela raiz;
- a identificação e remoção imediata de novas espécies de fauna exótica e/ou invasoras.

O controlo da **flora invasora** nunca deve ser uma ação abrupta ou radical; deve-se sempre adotar uma intervenção gradual e localizada. Nas margens do charco, é crucial ter especial atenção à flora invasora, de modo a assegurar que a invasão não progrida para a fase adulta. Nesse sentido, recomenda-se que, para a acácia-de-espigas, seja realizado um controlo anual no outono/inverno, através do arranque das plântulas pela raiz. O controlo das espécies invasoras deverá ser considerado um processo gradual, contínuo e a longo prazo. É fundamental destacar a importância da deteção precoce de novas espécies invasoras ou de novos focos de propagação, pois a identificação rápida permite a implementação de medidas de controlo eficazes antes que a invasão se torne mais difícil de gerir.

Relativamente às **infraestruturas**, recomenda-se a monitorização dos efeitos durante um período mínimo de dois anos, a fim de compreender o impacto real que estas estruturas exercem nas comunidades faunísticas que beneficiam delas. Recomenda-se ainda a avaliação do estado de conservação das infraestruturas instaladas, nomeadamente:

- nos aglomerados de pedra recomenda-se o controlo seletivo de herbáceas, sempre que estas comprometam a exposição solar desta infraestrutura;
- nos aglomerados de madeira morta recomenda-se o enriquecimento desta infraestrutura com a colocação de mais troncos e raízes de madeira morta, de espécies autóctones.

Recomenda-se o posicionamento de alguns destes troncos de forma vertical, semienterrados no solo, de forma a imitar a zona basal de uma árvore quando perde a sua vitalidade. Os restantes troncos devem formar espaços vazios de média dimensão, de modo a que não sejam acessíveis a predadores, como a raposa e o gato-doméstico. Alguns desses espaços podem ainda ser preenchidos com terra e areia, o que confere menor compactação do solo, facilitando a escavação de galerias e tocas por parte dos coelhos. O preenchimento com a areia e solo irá dissuadir a utilização de ferramentas de corte, como a motosserra, que foi utilizada para roubar os troncos. Dessa forma, promove-se a criação de um habitat seguro e acessível para a fauna local, ao mesmo tempo que se dificulta a remoção indevida das estruturas.

Adicionalmente recomenda-se a implementação de outras medidas, nomeadamente a:

- a **fixação de sinalética informativa** é essencial para alertar os cidadãos sobre as ações nefastas que podem afetar o charco, especialmente os danos provocados pela introdução de espécies de animais e plantas provenientes de outros locais, que podem ser espécies exóticas e/ou invasoras. Esta sinalética pode desempenhar um papel importante ao promover práticas responsáveis e informadas entre a comunidade;
- a **instalação de caixas-ninho para aves e caixas-abrigo para morcego**, estas soluções artificiais pretendem colmatar a ausência/escassez de locais de abrigo e/ou nidificação nesta área;
- a **instalação de faixas de vegetação para aves e insetos**, preferencialmente de 3 a 6 metros de largura, através de sementeira de plantas florísticas autóctones, que forneçam alimento para aves e insetos.
- a **dinamização de ações de ciência-cidadã**, com a criação de uma conta na plataforma BioDiversity4All para o Parque Urbano do Picoto de Braga e fomentar ações colaborativas na monitorização da biodiversidade.

## 6. BIBLIOGRAFIA

Cabral, MJ., Almeida, J., Almeida, PR., Delinger, T., Ferrand de Almeida N., Oliveira, ME., Palmeirim, JM., Queiroz, AI., Rogado, L., Santos-Reis, M. 2006. *Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal 2ª Edição*. Instituto da Conservação da Natureza/Assírio e Alvim. Lisboa.

Carapeto A., Francisco A., Pereira P., Porto M. (eds.). 2020. *Lista Vermelha da Flora Vasculare de Portugal Continental*. Sociedade Portuguesa de Botânica, Associação Portuguesa de Ciência da Vegetação – PHYTOS e Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas (coord.). Coleção «Botânica em Português», Volume 7. Lisboa: Imprensa Nacional, 374 pp.

Mathias, ML., (coord.), Fonseca, C., Rodrigues, L., Grilo, C., Lopes-Fernandes, M., Palmeirim, JM., Santos-Reis, M., Alves, PC., Cabral, JA., Ferreira, M., Mira, A., Eira, C., Negrões, N., Paupério, J., Pita, R., Rainho, A., Rosalino, LM., Tapisso, JT. & Vingada, J. (eds.). 2023. *Livro Vermelho dos Mamíferos de Portugal Continental*. FCIências.ID, ICNF, Lisboa.

INAG, I.P. 2008. *Manual para a avaliação biológica da qualidade da água em sistemas fluviais segundo a Diretiva Quadro da Água Protocolo de amostragem e análise para os macroinvertebrados bentónicos*. Ministério do Ambiente, Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional. Instituto da Água, I.P.

Morse, J., Broomall, M., Wenzel, J., Kautz, A., Louw, M. (eds). 2020. *The Atlas of Common Freshwater Macroinvertebrates of Eastern North America*. Disponível em: <https://www.macroinvertebrates.org/>

Bis B., Kosmala G. 2005. *Chave para a Identificação de Macroinvertebrados Bentónicos de Água Doce. Os Macroinvertebrados são organismos visíveis a olho nu (macro) e sem coluna vertebral (invertebrados)*. Produced by the EC funded project CONFRESH 226682-CP-1-2005-1-GR-COMENIUS-C21.

Marchante H., Morais M., Freitas H., Marchante E. 2014. *Guia Prático para a Identificação de Plantas Invasoras em Portugal*. ISBN 978-989-26-0785-6. DOI: <http://dx.doi.org/10.14195978-989-26-0786-3>. Depósito Legal 374009/14.

