



AMBIENTE CASCAIS

RIBEIRAS DE CASCAIS RELATÓRIO 2023

maio de 24

Versão 1.1



AMBIENTE
CASCAIS



COORDENAÇÃO

João Cardoso de Melo

EQUIPA TÉCNICA

Sara Faria Cascais Ambiente

Inês Ramalho Cascais Ambiente

SUGESTÃO DE CITAÇÃO

Faria, S.; Ramalho, I. (2023) *Ribeiras de Cascais - Relatório 2023*. Cascais Ambiente, 52 pp.

ENTIDADES GESTORAS

Câmara Municipal de Cascais, sob gestão da Cascais Ambiente, Empresa Municipal de Ambiente de Cascais, E.M., S.A., Estrada de Manique, n.º 1830, Alcoitão, 2645-550 Alcabideche.

PARCEIRO CIENTÍFICO

FCT-UNL – Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa



ÍNDICE

ÍNDICE.....	I
ÍNDICE DE FIGURAS	III
ÍNDICE DE TABELAS	IV
1. ENQUADRAMENTO	6
2. METODOLOGIA	8
2.1. Seleção das unidades de amostragem.....	8
2.2. Fauna Piscícola.....	9
2.3. Qualidade da água.....	13
3. RESULTADOS DA MONITORIZAÇÃO AMBIENTAL.....	17
3.1. Campanha de 2023.....	17
3.2. Caracterização Geral das Comunidades Piscícolas (2014 a 2023) ..	18
Ribeira das Vinhas	18
Ribeira de Caparide.....	20
Ribeira da Lage	24
3.3. Análise populacional das espécies nativas: condição corporal padronizada.....	27
Enguia-europeia – <i>Anguilla anguilla</i>	27
Boga-portuguesa - <i>Iberochondrostoma lusitanicum</i>	28
Escalo-do-sul - <i>Squalius pyrenaicus</i>	30
Verdemã-comum - <i>Cobitis paludica</i>	31
3.4. Combate à invasão biológica - Lagostim-vermelho-do-Louisiana (<i>Procambarus clarkii</i>)	32
3.5. Qualidade da água.....	33
4. COMUNICAÇÃO E DIVULGAÇÃO	34
4.1. Impacte nas redes sociais	34
5. ENVOLVIMENTO DA COMUNIDADE	34
6. OUTRAS INICIATIVAS	35



7. CONCLUSÕES E PERSPETIVAS FUTURAS	38
8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	42
9. ANEXOS	45
9.1. Anexo I.....	45
9.2. Anexo II.....	47
9.3. Anexo III	48



ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 – Localização das três ribeiras (Vinhas, Caparide e Lage) no Concelho de Cascais, com as Unidades de Amostragem em cada linha de água, realizadas até ao momento.	9
Figura 2 - Colheita de macroinvertebrados bentónicos e exemplo de um organismo (ordem Odonata) num frasco de colheita	14
Figura 3 - Triagem de amostras recolhidas nas ribeiras monitorizadas (à esquerda) e identificação de macroinvertebrados à lupa (à direita).....	15
Figura 4. Frequência de Ocorrência e Abundância Relativa das diferentes espécies piscícolas capturadas nas amostragens realizadas entre Junho de 2014 e agosto de 2023, na UA Vinhas 1. Espécies piscícolas não nativas em tons de cinzento e preto.....	18
Figura 5 – Variação temporal da abundância relativa (N.º de Indivíduos capturados por 100 m ²) por espécie, na UA Vinhas 1	20
Figura 6 – Frequência de Ocorrência e Abundância Relativa das diferentes espécies piscícolas capturadas nas amostragens realizadas entre 2014 e 2023, na ribeira de Caparide	22
Figura 7 – Variação temporal da abundância relativa (N.º de Indivíduos capturados por 100 m ²) por espécie, em cada UA da ribeira de Caparide, entre 2014 e 2023	23
Figura 8 – Frequência de Ocorrência e Abundância Relativa das diferentes espécies piscícolas capturadas nas amostragens realizadas entre 2014 e 2022, na ribeira da Lage.....	25
Figura 9 – Variação temporal da abundância Relativa (N.º de Indivíduos capturados por 100 m ²) por espécie em cada UA da ribeira da Lage, de 2014 a 2023.....	27
Figura 10– Variação temporal do Índice de Condição Corporal Padronizado (SMI, Maceda-Veiga <i>et al.</i> 2014) calculado para <i>Anguilla anguilla</i> , em cada uma das UAs, nos três sistemas estudados: Vinhas, Caparide e Lage.....	28
Figura 11– Variação temporal do Índice de Condição Corporal Padronizado (SMI, Maceda-Veiga <i>et al.</i> 2014) calculado para <i>Iberochondrostoma lusitanicum</i> em cada uma das UAs da ribeira da Lage.....	29



Índice de Tabelas

Figura 12 – Variação temporal do Índice de Condição Corporal Padronizado (SMI, Maceda-Veiga <i>et al.</i> 2014) calculado para <i>Squalius pyrenaicus</i> em cada uma das UAs da ribeira da Lage	30
Figura 13 – Variação temporal do Índice de Condição Corporal Padronizado (SMI, Maceda-Veiga <i>et al.</i> 2014) calculado para <i>Cobitis paludica</i> em cada uma das UAs da ribeira da Lage.	31
Figura 14 - Abundância de Lagostim-vermelho-da-Louisiana <i>Procambarus clarkii</i> nas 3 ribeiras monitorizadas	33
Figura 15 - Publicações no facebook da Cascais Ambiente sobre o projeto "Ribeiras de Cascais", no ano de 2023.....	34
Figura 16 – Ações de envolvimento da comunidade realizadas em 2023 na ribeira das Vinhas	35
Figura 17 – Exemplo de barreira de pedras (à esquerda) e formação da equipa de rangers (à direita).....	36
Figura 18 – Pontos onde foi realizada pesca elétrica em 2023.....	37
Figura 19 – Pesca na ribeira das Vinhas e pimpão (<i>Carassius carassius</i>) capturado neste local.....	38

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1– Resumo das amostragens realizadas (entre Junho 2014 e julho de 2023) em cada Ribeira (Vinhas, Caparide e Lage) e respetivas Unidades de Amostragem no Concelho de Cascais; N/A – Não amostrado.....	11
Tabela 2 - Classes de qualidade da água, valores de referência do índice IPTI _s e respetivo significado em termos de qualidade (INAG, 2009). As classes de qualidade não são estanques e devem ser considerados 5 valores entre duas classes de qualidade como correspondente a um estado intermédio de qualidade.	16
Tabela 3 – Resumo das capturas totais (N.º de exemplares capturados) na campanha de 2023 (Inverno e Verão), por ribeira (Vinhas, Caparide e Lage).....	17



Tabela 4– Índices de Diversidade, Equitabilidade, Riqueza Específica (N.º de espécies), Proporção de espécies piscícolas não-nativas, F- IBIP - Índice Piscícola de Integridade Biótica com a respetiva classificação, e Abundância Relativa de lagostim-vermelho-da-Louisiana (N.º de indivíduos/100 m²) calculado na ribeira das Vinhas. Células sem valores indicam a impossibilidade de cálculo do respetivo índice. Dados de 2014 a 2023. 19

Tabela 5 – Índices de Diversidade, Equitabilidade, Riqueza Específica (N.º de espécies), Proporção de espécies piscícolas Não-Nativas, F- IBIP - Índice Piscícola de Integridade Biótica com a respetiva classificação, e Abundância Relativa de lagostim-vermelho-da-Louisiana (N.º de indivíduos/100 m²) calculado nas diferentes UAs da ribeira de Caparide. Células sem valores indicam a impossibilidade de cálculo do respetivo índice. Dados de 2014 a 2023. 22

Tabela 6 – Índices de Diversidade, Equitabilidade, Riqueza Específica (N.º de espécies), Proporção de espécies piscícolas Não-Nativas, F- IBIP - Índice Piscícola de Integridade Biótica com a respetiva classificação, e Abundância Relativa de lagostim-vermelho-da-Louisiana (N.º de indivíduos/100 m²) calculado nas duas UAs da ribeira da Lage. Dados de 2014 a 2023. 26



1. ENQUADRAMENTO

Os rios e ribeiras de Portugal albergam um conjunto de peixes únicos, sendo o grupo de vertebrados com maior número relativo de espécies com estatuto de ameaça, em que quase 70% dos peixes estão ameaçados de acordo com o Livro Vermelho do Vertebrados de Portugal (Cabral, 2005). Atualmente, são conhecidas 64 espécies de peixes, das quais 45 são nativas, e destas 10 são endémicas de Portugal (Almeida *et al.*, 2019). Muitas destas espécies endémicas apresentam áreas de distribuição bastante restrita, como exemplo é o caso da boga-portuguesa (*Iberochondrostoma lusitanicum*), sendo essencial conhecer a distribuição destas espécies em Portugal. Este aumento de conhecimento é fundamental para um bom ordenamento do território e gestão ambiental da diversidade piscícola e respetivas populações, dado que a maioria das espécies têm um elevado estatuto de ameaça, requerendo medidas concretas de conservação.

O Concelho de Cascais encontra-se no limite de distribuição de alguns peixes endémicos da Península Ibérica e de Portugal, sendo, conseqüentemente, importante conhecer a distribuição das diferentes espécies nas ribeiras do Concelho. Neste âmbito, a Cascais Ambiente desenvolveu o projeto “Ribeiras de Cascais”, com o intuito de aumentar o conhecimento da biodiversidade e habitats das ribeiras do Concelho, desenvolvendo assim ferramentas para uma gestão territorial fundamentada. Este projeto pretende caracterizar e avaliar os ecossistemas fluviais, por forma a desenvolver medidas de gestão adequadas e adaptadas à realidade do concelho, valorizando o património natural aí existente.

Os ecossistemas ribeirinhos de zonas urbanas estão pouco estudados e são pouco valorizados do ponto de vista da biodiversidade (Paul & Meyer, 2001). A artificialização das suas margens e da sua área de drenagem tem impactos negativos enormes na diversidade das comunidades aquáticas, diminui a retenção de água, aumentando a velocidade de escoamento do caudal (Paul & Meyer, 2001). Por outro lado, a morfologia natural dos canais é modificada,



quer pela linearização do leito e margens, quer pela modificação das espécies vegetais que compõem a galeria ripícola. Adicionalmente, é comum estes rios apresentarem uma maior quantidade de nutrientes devido aos efluentes (domésticos ou industriais) destas zonas urbanas, diminuindo a qualidade ecológica destas linhas de água (Paul & Meyer, 2001). Ora, muitos destes fatores de pressão nos rios de áreas urbanas, são comuns à generalidade dos ecossistemas ribeirinhos, não sendo surpreendente o declínio generalizado das diferentes espécies de peixes (Rogado *et al.*, 2005).



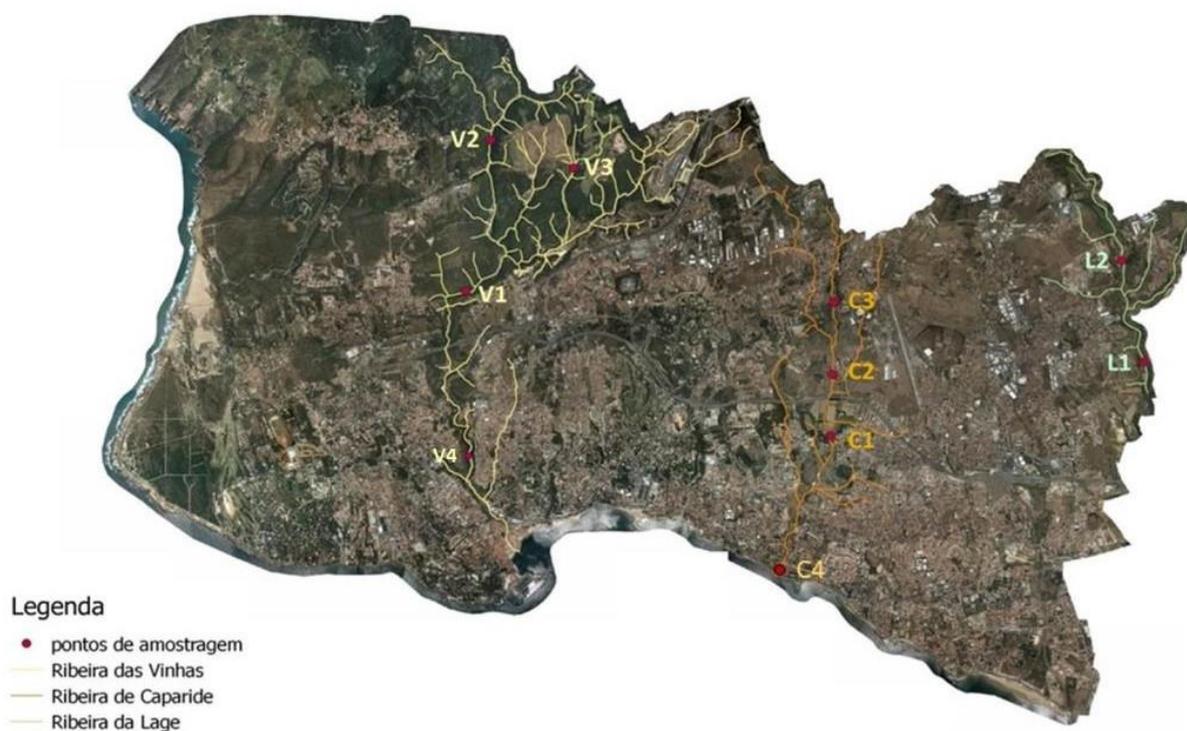
2. METODOLOGIA

2.1. Seleção das unidades de amostragem

De acordo com Faria *et al.* (2015), foi determinada a monitorização ambiental de três ribeiras, de entre 13 linhas de água existentes no Concelho de Cascais. Esta monitorização ambiental, incide nos grupos taxonómicos de macroinvertebrados bentónicos e peixes. Foram selecionadas apenas as linhas de água que apresentavam maior potencial de albergar comunidades piscícolas dado o seu tamanho e menor intermitência. Várias linhas de água atravessam perímetros urbanos e encontram-se muito artificializadas, não tendo sido incluídas neste plano de monitorização. As Unidades de Amostragem (UA) selecionadas encontram-se representadas no mapa seguinte (Figura 1), tendo sido alocadas espacialmente devido aos seguintes critérios:

- Distribuição espacial de montante para jusante
- Acessibilidade à linha de água
- Permanência de água durante o ano todo
- Presença de abrigo para fauna piscícola
- Grau de artificialização

Desde 2014, a rede de monitorização constituída pelas UA's foi amostrada de uma forma regular, porém algumas das UA's só foram adicionadas posteriormente enquanto outras foram abandonadas por ausência de capturas devido à sua elevada intermitência (Tabela 1). Por este motivo, a numeração das UA's não é sequencial.



Fonte: Cascais Ambiente

Figura 1 – Localização das três ribeiras (Vinhas, Caparide e Lage) no Concelho de Cascais, com as Unidades de Amostragem em cada linha de água, realizadas até ao momento.

2.2. Fauna Piscícola

Em cada UA, foi realizada uma amostragem com pesca elétrica (300-500V, 3-4 A, DC), em que o troço de amostragem foi pescado de jusante para montante. Em cada UA foi definido um sector de pesca, o qual foi amostrado durante uma média de 40 minutos (mínimo: 20 minutos, máximo: 60 minutos). Os operadores percorreram o troço de pesca dentro do leito do rio zigzagueando, a um ritmo contínuo e uniforme, e cobrindo a heterogeneidade de *habitats* disponíveis. O troço de amostragem foi terminado em locais de descontinuidade do rio (ex. cascata/açude) de forma a maximizar a capturabilidade dos espécimes e aumentar a eficiência das amostragens. O trabalho de amostragem foi realizado em dois períodos: um primeiro período de 23 de fevereiro a 4 de março de 2022, correspondendo à época de Inverno e



um segundo período de 13 de julho a 25 de agosto de 2022 (época de Verão) (Tabela 1).

Em cada UA, foram registadas algumas características gerais do troço de pesca e da própria amostragem realizada: Tempo de pesca (± 1 minuto), Área de Pesca (m^2), Condições atmosféricas, Caracterização do troço de pesca (% de *habitat*, presença de corrente e sua intensidade), Abundância relativa de macrófitos e sua tipologia, e Abundância relativa de detritos lenhosos. Esta caracterização geral serve para registo da equipa numa perspetiva de monitorização das condições gerais das UA's.

Cada setor de pesca foi caracterizado ambientalmente através do registo de um conjunto de variáveis locais ao longo da sua extensão, de modo a cobrir a variabilidade ambiental aí observada. Para este efeito, foram retirados cinco pontos em cada UA para caracterização dos seguintes parâmetros: Largura ($\pm 0,1m$), Profundidade ($\pm 0,05 m$), Temperatura da água ($\pm 0,1 \text{ }^\circ C$), Velocidade da Corrente ($\pm 0,1 m/s$), Condutividade ($\pm 1 mS/cm$), Tipologia de abrigo - "Cover" (Ausente, Vegetação, Rochas, Árvore, Ramos) e sua percentagem (%), Caracterização do substrato do leito do rio através da composição relativa de cada tipologia: Lage plana, Vasa, Areia e Areão (0-25mm), Gravelha e Cascalho (25-50mm), Pedras pequenas (50-100mm), Pedras grandes (100-500mm), Rocha (>500mm) e Matéria orgânica (folhas soltas). O ensombramento (%) e a percentagem da galeria ripícola foram também determinados ao longo da UA, em cinco pontos de medição. Foi ainda contabilizada a abundância relativa de lagostim-vermelho-do-Luisiana (*Procambarus clarkii*) (adiante designado por lagostim), com base na sua visualização (ou captura) durante a pesca (n° . de indivíduos/100m²). Esta caracterização com maior resolução espacial dentro de cada UA será posteriormente utilizada para avaliação da influência ambiental na abundância das diferentes espécies piscícolas (ver Ribeiro *et al.* 2018).



Tabela 1– Resumo das amostragens realizadas (entre Junho 2014 e julho de 2023) em cada Ribeira (Vinhas, Caparide e Lage) e respetivas Unidades de Amostragem no Concelho de Cascais; N/A – Não amostrado.

RIBEIRA		VINHAS		CAPARIDE		LAGE	
UA		V1	C1	C4	L1	L2	
VERÃO	2014	02-jun	24-jul	N/A	02-jun	24-jul	
INVERNO	2015	26-fev	02-mar	N/A	27-fev	03-mar	
VERÃO	2015	24-jun	23-jun	N/A	24-jun	25-jun	
INVERNO	2016	25-fev	29-fev	N/A	02-mar	01-mar	
VERÃO	2016	19-jul	14-jul	14-jul	18-jul	15-jul	
INVERNO	2017	20-fev	21-fev	21-fev	22-fev	22-fev	
VERÃO	2017	21-jun	21-jun	22-jun	22-jun	22-jun	
INVERNO	2018	03-mai	23-abr	18-abr	19-abr	20-abr	
VERÃO	2018	19-set	11-set	12-set	20-set	18-set	
INVERNO	2019	22-fev	18-fev	14-fev	15-fev	19-fev	
VERÃO	2019	27-jun	25-jun	02-jul	03-jul	26-jun	
INVERNO	2020	21-fev	17-fev	19-fev	20-fev	18-fev	
VERÃO	2020	25-jun	24-jun	23-jun	29-jun	26-jun	
INVERNO	2021	17-fev	18-mar	15-abr	08-abr	07-mai	
VERÃO	2021	17-set	16-set	15-set	22-set	23-set	
INVERNO	2022	25-fev	23-fev	24-fev	02-mar	04-mar	
VERÃO	2022	20-jul	13-jul	21-jul	25-ago	24-ago	
INVERNO	2023	24-fev	17-fev	06-mar	02-mar	03-mar	
VERÃO	2023	05-jul	30-jun	10-jul	07-jul	06-jul	

Todos os exemplares de peixes capturados foram identificados ao nível da espécie e contados após cada sessão de amostragem com pesca elétrica. Foram medidos 30 indivíduos capturados de cada espécie no seu comprimento total (CT, ± 1 mm), sendo pesados individualmente – Peso Total de cada indivíduo (P_T , $\pm 0,1$ g). Este procedimento permite a caracterização da população de cada uma das espécies, em termos de composição dimensional. Todos os exemplares das espécies nativas foram devolvidos ao troço de pesca após o seu processamento. Os exemplares capturados foram ainda inspecionados para a presença de parasitas externos ou de qualquer malformação ou lesão externa. A abundância de lagostins *Procambarus clarkii* foi contabilizada em todas as UA's para registo, durante o período de pesca.

Tanto para as espécies piscícolas como para os lagostins, foi calculado o valor de CPUE (Captura por Unidade de Esforço) para cada uma das unidades de



amostragem e para cada ano. Esta é uma medida de abundância relativa das espécies, que padroniza o número de indivíduos capturados por unidade de área de pesca em cada uma das amostragens.

2.2.1. Tratamento de dados

Os dados obtidos durante esta monitorização foram objeto de diferentes análises para determinar alguns padrões de variação geográfica da composição das comunidades piscícolas dentro da área de estudo, bem como a análise da estrutura populacional das diferentes espécies.

Inicialmente, são apresentados, de forma resumida, os resultados relativos à composição das comunidades piscícolas para as amostragens de 2023, por sistema monitorizado. Esta apresentação apenas irá incidir na abundância relativa (percentagem do total capturado) por espécie.

Seguidamente, é realizada uma caracterização mais detalhada das comunidades piscícolas, considerando o total das UA's em cada uma das três ribeiras, para todos os anos de amostragem (2014-2023). Determinou-se ainda a abundância relativa de cada espécie (percentagem do total capturado) bem como a sua frequência de ocorrência em cada sistema.

Em cada UA, são apresentados: a composição da comunidade piscícola obtida, o índice de diversidade (Shannon-Wiener), equitabilidade, riqueza específica (número de espécies) e proporção de nativas:não-nativas (%) (Shannon & Weaver, 1963; Pielou, 1966). Calculou-se ainda o Índice Piscícola de Integridade Biótica para rios Vadeáveis (F-IBIP, INAG & AFN, 2012), considerando apenas os locais com mais de 30 indivíduos capturados de forma a garantir maior robustez do valor.

Este índice foi calculado a partir do *site* disponível no seguinte endereço: <https://www.isa.ulisboa.pt/proj/fibip/index.php> e reflete a qualidade ecológica dos rios através das comunidades piscícolas.



CLASSE DE QUALIDADE	VALOR EM RÁCIO DE QUALIDADE ECOLÓGICA
Excelente	[0,850 – 1,000]
Bom	[0,675 – 0,850[
Razoável	[0,450 – 0,675[
Medíocre	[0,225 – 0,450[
Mau	[0 – 0,225[

Foi ainda realizada uma análise populacional, avaliando-se a condição corporal das espécies nativas mais abundantes durante este estudo, concretamente enguia-europeia, boga-portuguesa, verdemã e escalo-do-Sul. A condição corporal dos peixes foi determinada para cada uma das espécies atrás mencionadas em cada UA, usando o índice de massa corporal padronizado (SMI- Scaled Mass Index) (Maceda-Veiga *et al.*, 2014). Foi comparado o índice de condição corporal apenas para as populações em cada momento de amostragem.

2.3. Qualidade da água

A qualidade da água foi avaliada com recurso a bioindicadores, mais concretamente através da colheita e identificação de macroinvertebrados bentónicos (invertebrados com >0,5 mm).

Para a captura de macroinvertebrados foram efetuados 3 arrastos de 1 metro de comprimento por 0,25 metros de largura, com um camaroeiro, distribuídos de forma proporcional pelos habitats existentes. Este camaroeiro tem uma rede de malha de 0,5 mm, assegurando que todos os macroinvertebrados poderão ser capturados. Cada arrasto foi realizado de jusante para montante, pontapeando e agitando as pedras, remexendo os sedimentos e agitando a vegetação de forma a soltar os macroinvertebrados do substrato que, ao ficarem suspensos na coluna de água, foram posteriormente arrastados pela corrente do rio para o interior da rede (Figura 2). Imediatamente a seguir, a amostra foi guardada em frascos contendo álcool a 90% e corante Rose Bengal, para posterior identificação em laboratório. Cada frasco foi identificado com



uma etiqueta interna e uma externa contendo o nome da instituição, código do local, data de amostragem e número do arrasto. Na presença do habitat macrófitos, a amostragem foi efetuada por varrimento ativo, ou seja, através da raspagem de macrófitos com a abertura da rede numa área proporcional à sua representatividade no troço de amostragem.



Figura 2 - Colheita de macroinvertebrados bentónicos e exemplo de um organismo (ordem Odonata) num frasco de colheita

Em cada arrasto foi registado o tipo de *habitat*, número do arrasto, profundidade, tipo de corrente, largura do troço, cor e cheiro da água e presença/ausência de espuma. Após recolha, as amostras foram triadas em laboratório com auxílio de crivos, pinças e tabuleiros. Todo o processo de triagem foi efetuado a olho nu (Figura 3) e todos os organismos recolhidos foram armazenados em frascos com álcool a 70% para posterior identificação. A identificação dos organismos presentes nas amostras foi feita através de lupa binocular, e recorrendo às chaves de identificação de Tachet *et al* (2010) até ao nível da Família.

A qualidade da água foi determinada em parceria com a FCT-UNL – Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa. Durante o ano letivo 2022/2023, cerca de 25 alunos estiveram envolvidos na triagem e identificação das amostras recolhidas nas 3 ribeiras do concelho, como resultado de um protocolo de colaboração entre esta Faculdade e a Cascais Ambiente.



Figura 3 - Triagem de amostras recolhidas nas ribeiras monitorizadas (à esquerda) e identificação de macroinvertebrados à lupa (à direita)

Para determinação da qualidade biológica das águas de cada ribeira, os organismos identificados foram posteriormente classificados de acordo com o Índice IPT_S (Índice Português de Invertebrados do Sul). Optou-se pela adoção deste índice desde 2020, em oposição ao utilizado até à data (IBMWP - *Iberian Biomonitoring Working Party*), por este ser mais completo, integrando uma série de variáveis que permitem uma melhor classificação da qualidade da água.

Os Índices Portugueses de Invertebrados (IPT_N e IPT_S) são índices compostos por métricas de composição e abundância que permitem dar resposta às componentes indicadas na Diretiva Quadro da Água relativamente aos macroinvertebrados bentónicos, descrever gradientes de degradação geral e discriminar classes de qualidade (INAG, 2009). O Índice Português de Invertebrados do Sul, IPT_S, integra diferentes métricas (abaixo definidas), que são combinadas da seguinte forma:

$$IPT_S = N^{\circ}taxa * 0,4 + EPT * 0,2 + (IASPT - 2) * 0,2 + \text{Log}(SelEPTCD + 1) * 0,2$$

Sendo:

EPT: Nº de famílias pertencentes aos *Ephemeroptera*, *Plecoptera*, *Trichoptera*;



IASPT: ASPT Ibérico - *Average Score Per Taxa*. Este índice calcula-se dividindo o valor do IBMWP (Alba-Tercedor e Sánchez-Ortega 1988) pelo número de famílias pontuadas na amostra. O IASPT permite distinguir locais que embora apresentem valores idênticos de IBMWP, difiram nas suas características ambientais e biológicas (Oliveira *et al.* 2007).

Log (Sel. EPTCD + 1): Log10 de 1 + soma das abundâncias de indivíduos pertencentes às famílias *Chloroperlidae*, *Nemouridae*, *Leuctridae*, *Leptophlebiidae*, *Ephemerellidae*, *Philopotamidae*, *Limnephilidae*, *Psychomyiidae*, *Sericostomatidae*, *Elmidae*, *Dryopidae*, *Athericidae*.

O valor dos índices, IPT_{IN} e IPT_{IS}, resulta do somatório das métricas ponderadas. No cálculo são realizados dois passos de normalização, antes das métricas serem multiplicadas pelo fator de ponderação e após o somatório das métricas ponderadas, para que o valor final venha expresso em Rácios de Qualidade Ecológica (RQE). Para obter as devidas normalizações há que determinar o quociente entre o valor observado (valor calculado para cada métrica) e o valor de referência para cada tipo de rio (mediana dos locais de referência) (Silva, 2012). Os valores de referência das métricas que integram os índices adotados para as três Ribeiras de Cascais e os valores das fronteiras entre as classes de qualidade, em RQE, são apresentados no Anexo I. A definição do estado ecológico a partir do valor de RQE efetua-se segundo um conjunto de cinco classes (INAG, 2009), que diferenciam os níveis de perturbação em que se encontra o local amostrado (Tabela 2).

Tabela 2 - Classes de qualidade da água, valores de referência do índice IPT_{IS} e respetivo significado em termos de qualidade (INAG, 2009). As classes de qualidade não são estanques e devem ser considerados 5 valores entre duas classes de qualidade como correspondente a um estado intermédio de qualidade.

Classe	IPT _{IS} Rios do Sul de pequena dimensão	Qualidade da água
I	> 0,95	Excelente
II	0,94 a 0,69	Bom
III	0,70 a 0,46	Razoável
IV	0,47 a 0,22	Medíocre
V	< 0,23	Mau



3. RESULTADOS DA MONITORIZAÇÃO AMBIENTAL

3.1. Campanha de 2023

No total das duas campanhas de 2023 foram capturados 1517 indivíduos, mais cerca de 500 indivíduos que no ano anterior. Estes indivíduos pertencem a 6 espécies distintas, o que significa que em termos de riqueza específica se verifica um aumento face às 4 espécies identificadas em 2022 (tabela 3). As espécies mais capturadas foram a boga-portuguesa e a verdemã-comum, com 65% e 25%, respetivamente. O escalo-do-sul e a enguia-portuguesa têm registado um decréscimo de capturas ao longo do tempo.

Tabela 3 – Resumo das capturas totais (N.º de exemplares capturados) na campanha de 2023 (Inverno e Verão), por ribeira (Vinhas, Caparide e Lage).

Espécie	Vinhas	Caparide	Lage	TOTAL
Enguia europeia	6	18	119	143
Boga-portuguesa	-	672	320	992
Escalo-do-sul	-	-	7	7
Verdemã-comum	-	-	371	371
Gambúsia	-	1	-	1
Pimpão	3	-	-	3



3.2. Caracterização Geral das Comunidades Piscícolas (2014 a 2023)

Ribeira das Vinhas

Durante o período de monitorização foram detetadas apenas duas espécies piscícolas na ribeira das Vinhas (Figura 4). Desde 2017, a única UA com condições para realizar monitorização periódica é a UA Vinhas 1, pelo que é a única que será analisada neste relatório.

A enguia-europeia foi detetada em 88,2% das amostragens realizadas e perfaz 98,4% do total das capturas neste sistema. As outras duas espécies presentes são a gambúsia e o pimpão, espécies exóticas, que ocorreram ambas apenas uma vez durante as campanhas realizadas e com abundâncias reduzidas. Os indivíduos destas espécies foram eliminados após captura.

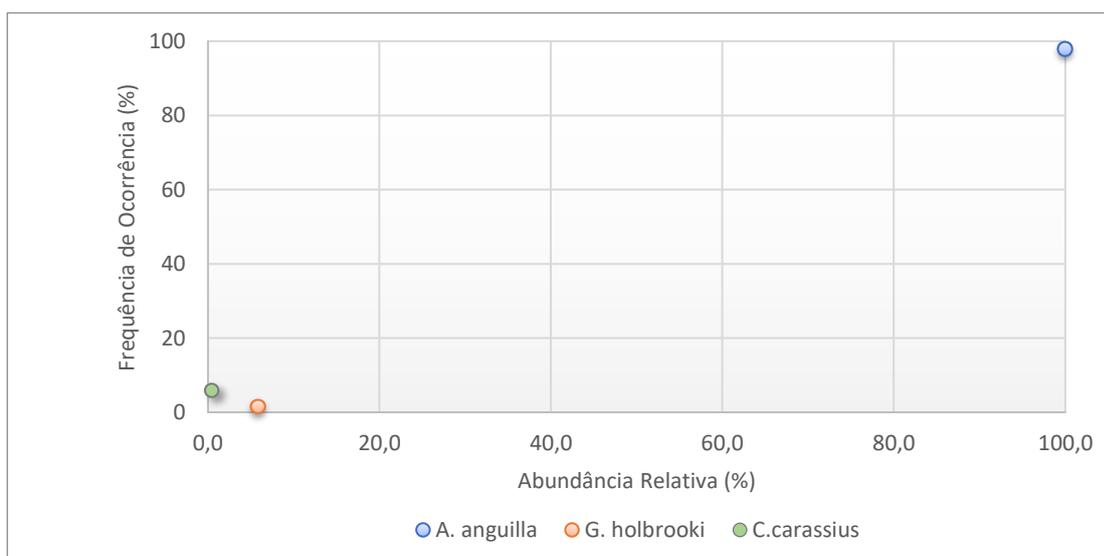


Figura 4. Frequência de Ocorrência e Abundância Relativa das diferentes espécies piscícolas capturadas nas amostragens realizadas entre Junho de 2014 e agosto de 2023, na UA Vinhas 1. Espécies piscícolas não nativas em tons de cinzento e preto.

A composição da comunidade piscícola da ribeira das Vinhas é pobre. Quando existente, esta comunidade é apenas constituída por uma espécie nativa, a enguia-portuguesa (Tabela 4). Consequentemente, os valores dos índices de Diversidade são extremamente baixos e pelo mesmo motivo, não foi possível calcular o índice de Equitabilidade para este sistema. Relativamente ao Índice



Piscícola de Integridade Biótica, este foi calculado na UA Vinhas 1 em cinco ocasiões (n.º exemplares capturados superior a 30 - ver metodologia), sendo determinado um valor correspondente a um estado ecológico de Medíocre (F-IBIP=0.33) (ver anexo II). A proporção de não-nativas aumentou devido ao aparecimento da espécie *Carassius carassius* em 2023. A abundância relativa de lagostim é bastante elevada neste sistema, em comparação com as restantes ribeiras do concelho de Cascais (Tabelas 4, 5 e 6).

Tabela 4– Índices de Diversidade, Equitabilidade, Riqueza Específica (N.º de espécies), Proporção de espécies piscícolas não-nativas, F- IBIP - Índice Piscícola de Integridade Biótica com a respetiva classificação, e Abundância Relativa de lagostim-vermelho-da-Louisiana (N.º de indivíduos/100 m²) calculado na ribeira das Vinhas. Células sem valores indicam a impossibilidade de cálculo do respetivo índice. Dados de 2014 a 2023.

Índice	Vinhas 1
Riqueza específica	1,00
Diversidade	0.03
Equitabilidade	-
Proporção de não-Nativas	0,05
F-IBIP	0.33, Medíocre
Abundância Relativa de Lagostim (N.ºind/100 m ²)	76,1

Tem sido frequente a presença de enguia-europeia ao longo dos anos de monitorização (Figura 5), no entanto a sua abundância tem vindo a diminuir ao longo do tempo. Nota-se uma maior abundância relativa nas capturas realizadas no Verão, relativamente às abundâncias relativas de Inverno, provavelmente devido à reduzida disponibilidade de água. De realçar a presença de duas espécies exóticas, gambúsia e pimpão, em 2020 e 2023 com abundâncias reduzidas.

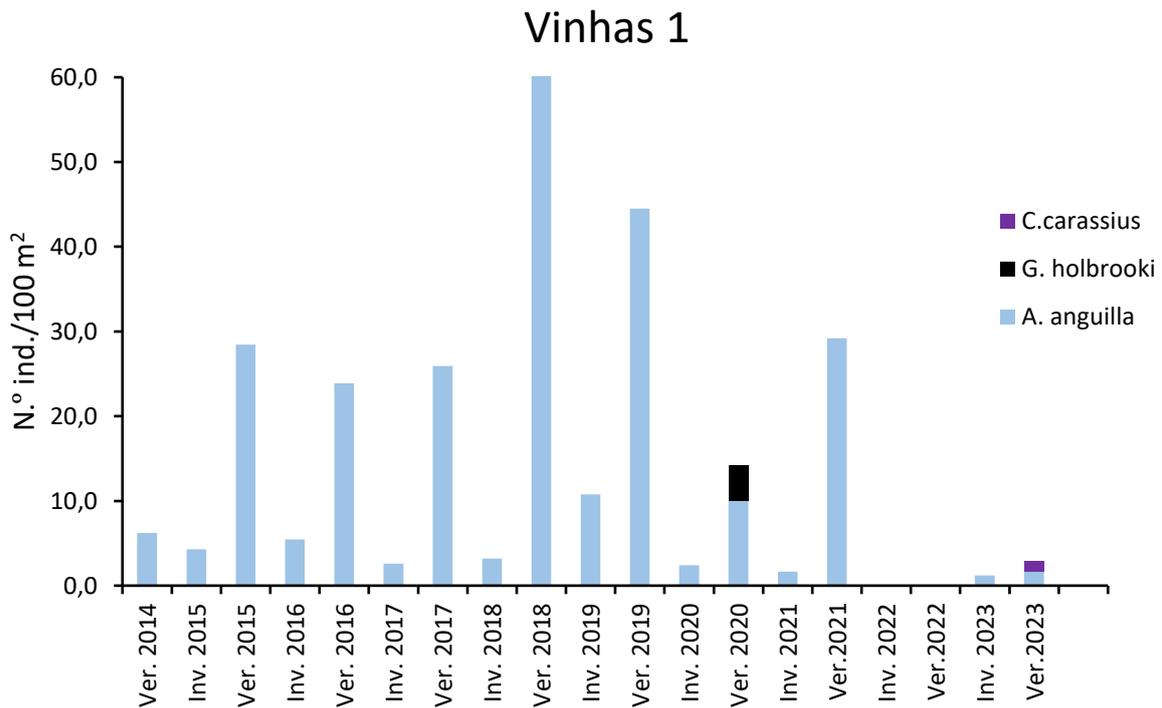


Figura 5 – Variação temporal da abundância relativa (N.º de Indivíduos capturados por 100 m²) por espécie, na UA Vinhas 1

Ribeira de Caparide

Ao longo dos anos de amostragem, na ribeira de Caparide foram detetadas um total de seis espécies piscícolas, três nativas e três não-nativas (Figura 6). Desde 2017, apenas têm sido monitorizadas as UA's Caparide 1 e Caparide 4, pelo que serão as únicas analisadas neste relatório.

A boga-portuguesa foi a espécie mais abundante neste sistema, atingindo cerca de 59% do total das capturas, seguida pela gambúsia ($\approx 27\%$ da abundância relativa) e pela enguia-europeia ($\approx 9\%$ da abundância relativa). As restantes três espécies (escalo-do-sul, perca-sol e carpa) são pouco abundantes, representando menos de 5% do total das capturas (Figura 6). A enguia-europeia foi a espécie mais comum na ribeira de Caparide (frequência de ocorrência=85%), sendo seguida pela boga-portuguesa ($\approx 59\%$ cada espécie), gambúsia (38%) e pelas não-nativas perca-sol e carpa (15% e 12% das amostragens realizadas). O escalo-do-sul apresenta uma frequência de ocorrência de cerca de 9%, tendo sido detetada a sua presença apenas em 3 campanhas.



A composição da comunidade piscícola da ribeira de Caparide tem sido a mais rica dos três sistemas estudados, com seis espécies encontradas (Figuras 13 e 14, Tabela 5). Porém, esta diversidade está espacialmente restrita à UA Caparide 1, onde se regista maior Riqueza com um valor médio de 3.0 espécies (Tabela 5). A UA Caparide 4 apresenta valores médios de riqueza muito baixos (1,1). Consequentemente, os valores relativos à diversidade da comunidade são baixos para Caparide 4, enquanto a UA Caparide 1 apresenta o maior valor médio (0,68) (Tabela 5). Os valores do índice de equitabilidade são muito semelhantes entre Caparide 1 e Caparide 4. De uma forma geral, a comunidade piscícola de Caparide é dominada por espécies não-nativas nos primeiros anos de monitorização (até 2017) e nos últimos anos a comunidade de espécies nativas tem-se implementado (Figura 14). Neste sistema, a exótica dominante e presente em todas as UA's é a gambúsia, apesar da sua abundância desde 2019 ter decrescido significativamente. A UA Caparide 1 apresenta a maior abundância relativa de lagostim (cerca de 30 indivíduos por 100 m²), seguida de Caparide 4 (20 ind/100m²). O índice Piscícola de Integridade Biótica (FIBIP) apenas foi calculado em 11 ocasiões na UA de Caparide 1, apresentando um valor médio de 0.46 (qualidade medíocre) (Tabela 5). No entanto, a qualidade ecológica desta UA tem vindo a melhorar desde 2017, tendo inclusive alcançado em algumas campanhas mais recentes a qualidade de "excelente". Considerando apenas os valores entre 2018 e 2022, a qualidade ecológica desta UA seria "Razoável"(0.60) (ver anexo II).

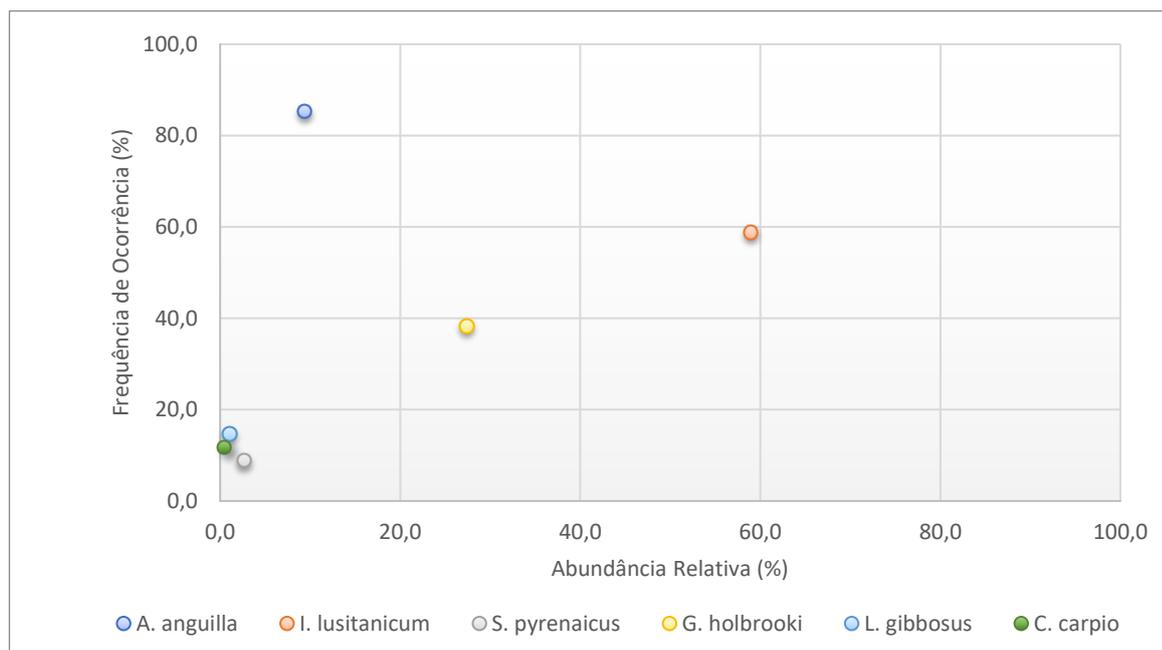


Figura 6 – Frequência de Ocorrência e Abundância Relativa das diferentes espécies piscícolas capturadas nas amostragens realizadas entre 2014 e 2023, na ribeira de Caparide

Tabela 5 – Índices de Diversidade, Equitabilidade, Riqueza Específica (N.º de espécies), Proporção de espécies piscícolas Não-Nativas, F- IBIP - Índice Piscícola de Integridade Biótica com a respetiva classificação, e Abundância Relativa de lagostim-vermelho-da-Louisiana (N.º de indivíduos/100 m²) calculado nas diferentes UAs da ribeira de Caparide. Células sem valores indicam a impossibilidade de cálculo do respetivo índice. Dados de 2014 a 2023.

Índice	Caparide 1	Caparide 4
Riqueza específica	3.00	1.13
Diversidade	0.68	0.15
Equitabilidade	0.65	0.69
Proporção de Não-Nativas	0.25	0.12
F-IBIP	0.46, Medíocre	-
Abundância Relativa de Lagostim (N.º ind/100 m ²)	29.51	20.74

A abundância relativa de lagostim nesta ribeira é menor que na ribeira das Vinhas, apesar de não ser negligenciável. Atinge valores mais elevados a montante, na UA Caparide 1, o que poderá dever-se às características do habitat neste local.

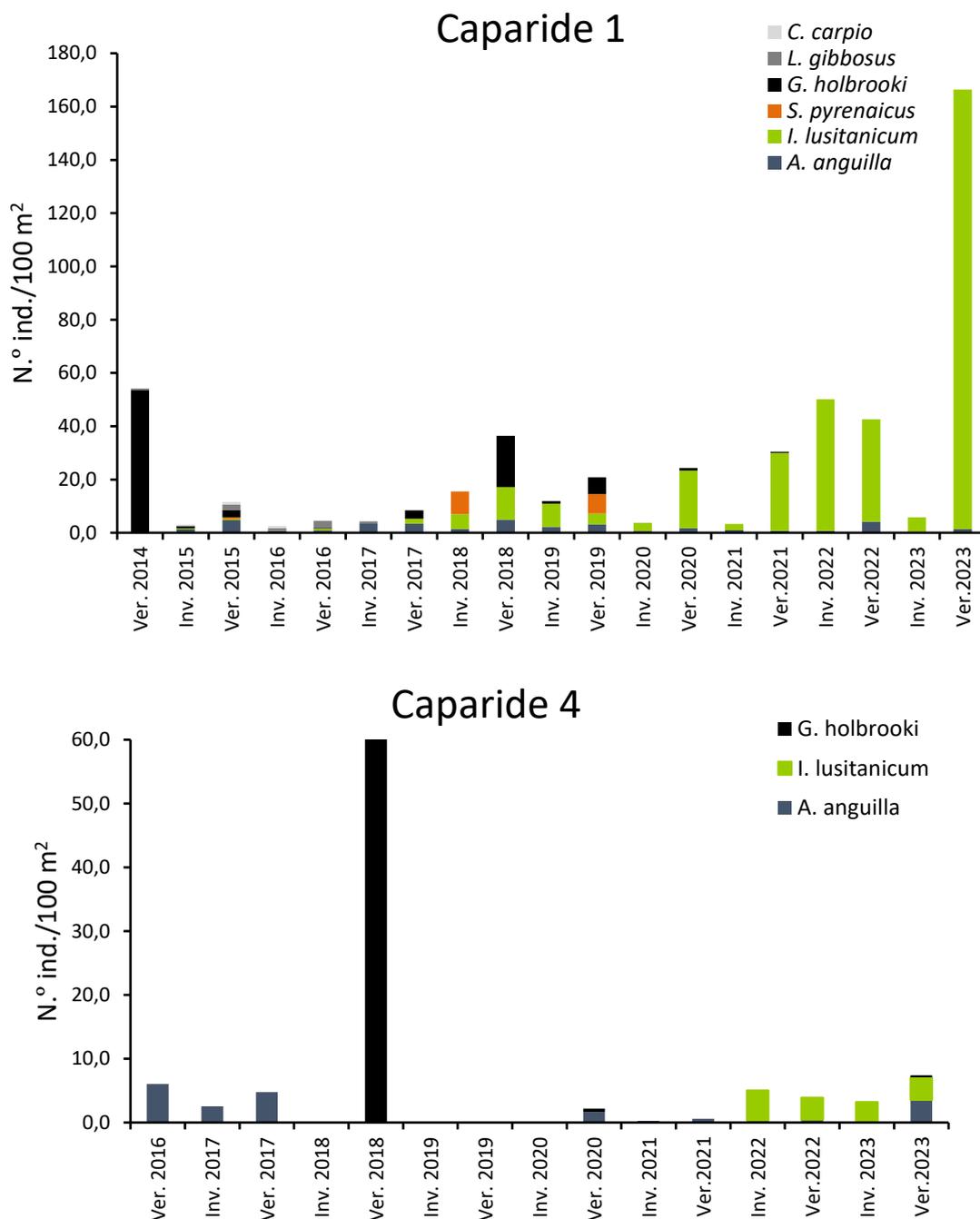


Figura 7 – Variação temporal da abundância relativa (N.º de Indivíduos capturados por 100 m²) por espécie, em cada UA da ribeira de Caparide, entre 2014 e 2023

A comunidade piscícola da UA mais a jusante (Caparide 4) é constituída por enguia-europeia, com densidades relativamente baixas (<6 ind/100m²) e



esporadicamente gambúsia, tendo sido detetada boga-portuguesa em 2022 e 2023 (Figura 7). A comunidade piscícola em Caparide 1 é mais complexa, sendo dominada até 2017 por espécies não-nativas (gambúsia, perca-sol e ocasionalmente carpa) e nos anos mais recentes por nativas como a enguia-europeia e a boga-portuguesa. A presença de enguia-europeia na UA Caparide 1 foi constante ao longo do tempo, enquanto a comunidade de boga-portuguesa tem vindo a aumentar desde 2017, tendo-se verificado um *boom* no verão de 2023 (Fig. 7).

Ribeira da Lage

Na ribeira da Lage foram detetadas cinco espécies piscícolas, todas nativas (Figura 8). As espécies foram detetadas em quase todas as amostragens, à exceção de *Luciobarbus bocagei*, surgindo apenas nas campanhas mais recentes (2019 a 2021). A enguia-europeia foi capturada em todas as campanhas, enquanto que o escalo-do-sul, boga-portuguesa e verdemã-comum tiveram algumas ausências (abundâncias relativas de 87%, 95% e 97% respetivamente) (Figura 9). A enguia-europeia constituiu cerca de 30% das capturas neste sistema, enquanto a boga-portuguesa e a verdemã representaram cerca de 22 e 23% das capturas, respetivamente. O escalo-do-sul constitui apenas 10% das abundâncias relativa e o barbo-comum tem uma abundância ainda negligenciável (Figura 9).

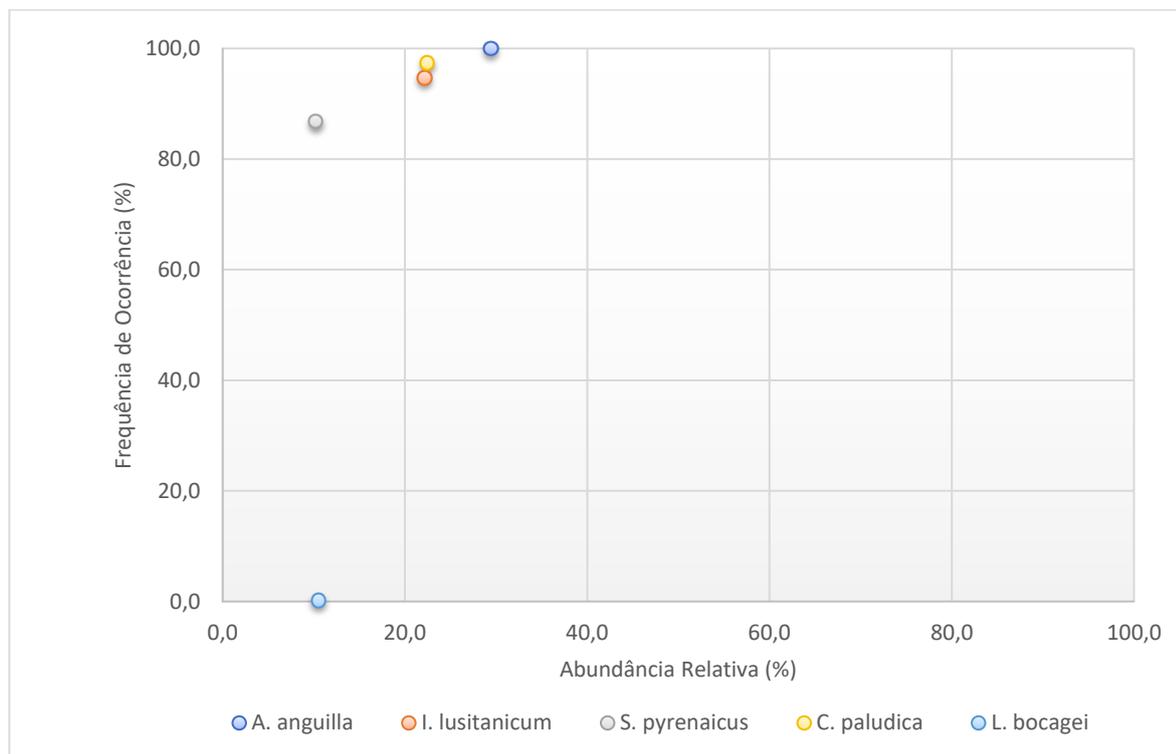


Figura 8 – Frequência de Ocorrência e Abundância Relativa das diferentes espécies piscícolas capturadas nas amostragens realizadas entre 2014 e 2022, na ribeira da Lage.

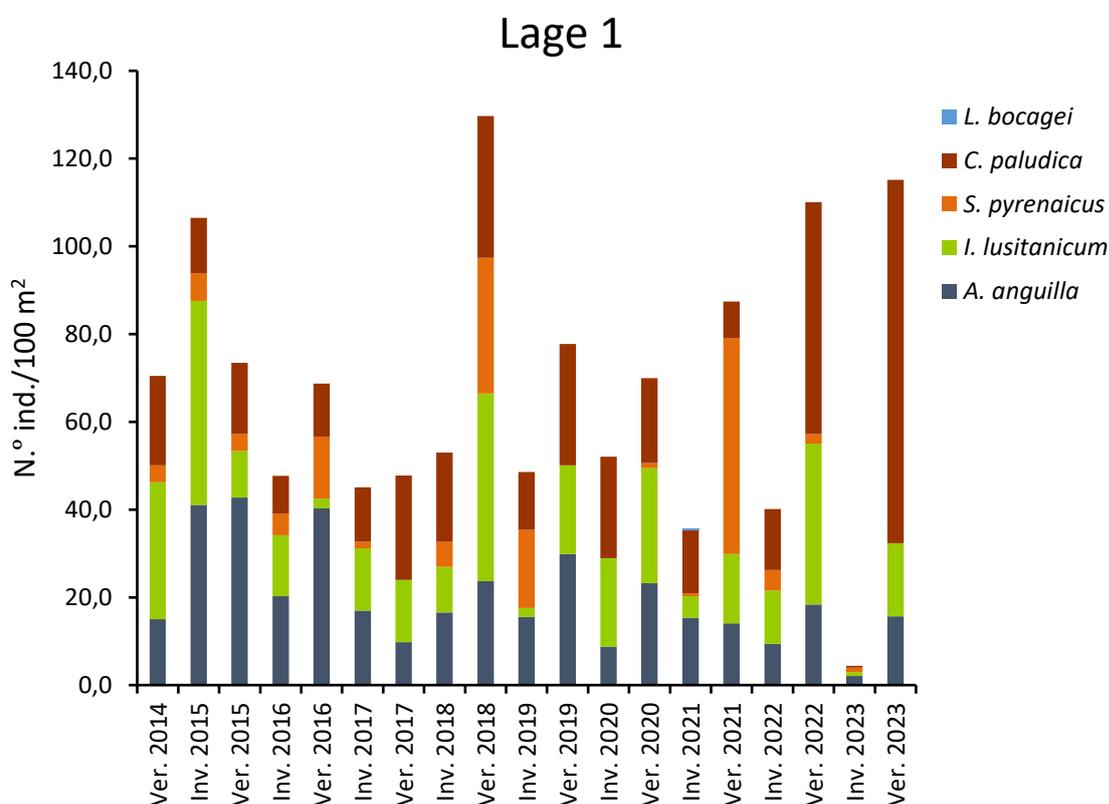
Nas diferentes UAs amostradas a comunidade piscícola é geralmente constituída pelas mesmas espécies, porém em proporções distintas (Tabela 6). Os valores de Diversidade e de Equitabilidade são maiores no local mais a jusante (Lage 1) (Tabela 6). A Abundância relativa de lagostim é ligeiramente maior na UA Lage 2, porém a abundância desta espécie é muito baixa (<11 ind/100 m²) comparativamente às restantes ribeiras (Tabela 4 e 5). Os valores do Índice Piscícola de Integridade Biótica (FIBIP) são muito semelhantes nos dois locais porém a UA Lage 1 apresenta valores maiores, indiciando uma melhor qualidade ecológica da ribeira neste sector mais a jusante (Tabela 6).



Tabela 6 – Índices de Diversidade, Equitabilidade, Riqueza Específica (N.º de espécies), Proporção de espécies piscícolas Não-Nativas, F- IBIP - Índice Piscícola de Integridade Biótica com a respetiva classificação, e Abundância Relativa de lagostim-vermelho-da-Louisiana (N.º de indivíduos/100 m²) calculado nas duas UAs da ribeira da Lage. Dados de 2014 a 2023.

Índice	Lage 1	Lage 2
Riqueza específica	3.89	3.94
Diversidade	1.15	1.06
Equitabilidade	0.91	0.83
Proporção de não-Nativas	0,0	0,0
F-IBIP	0.48, Razoável	0.46, Razoável
Abundância Relativa de Lagostim (N.º/100 m ²)	8.29	10.82

A composição da comunidade piscícola da ribeira da Lage é relativamente idêntica entre as duas UAs e estável ao longo do tempo (Figura 9). No entanto, a abundância relativa das espécies aqui presentes é sempre superior na UA mais a jusante (Lage 1).



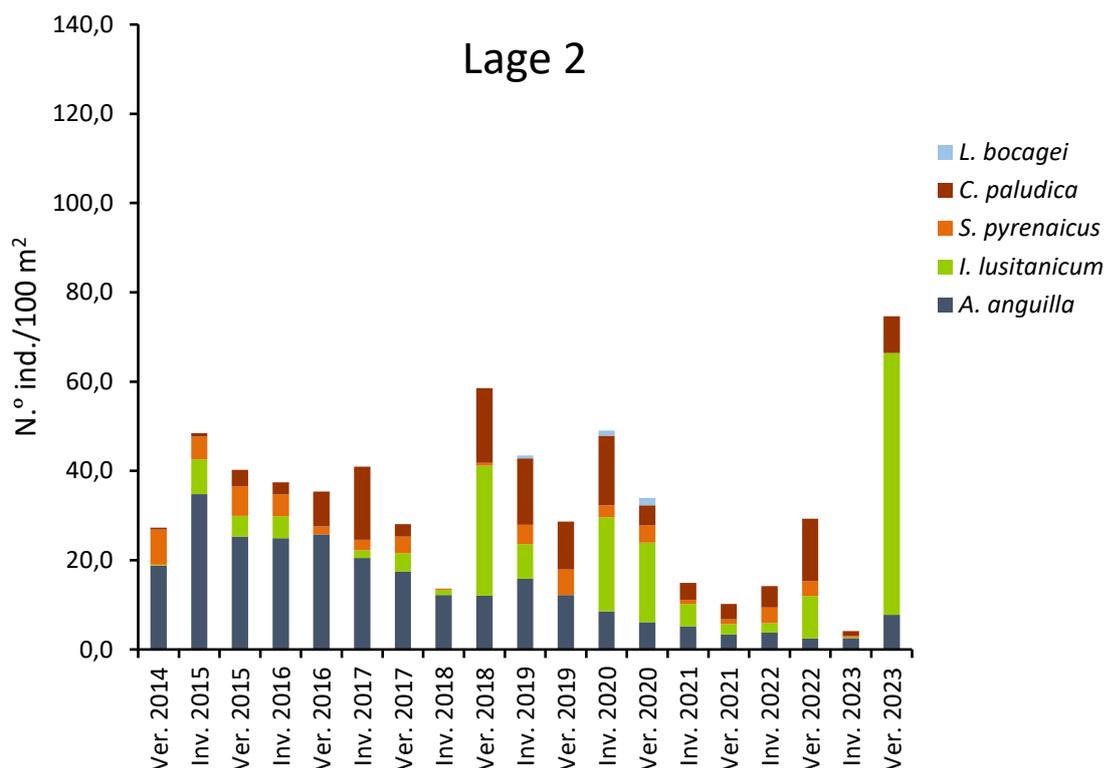


Figura 9 – Variação temporal da abundância Relativa (N.º de Indivíduos capturados por 100 m²) por espécie em cada UA da ribeira da Lage, de 2014 a 2023.

3.3. Análise populacional das espécies nativas: condição corporal padronizada

Enguia-europeia – *Anguilla anguilla*

As diferentes populações de enguia-europeia apresentam um índice de condição corporal (SMI) bastante semelhante entre os 3 sistemas analisados. As enguias de Caparide apresentam a condição corporal mais baixa (SMI=28,7), seguidas das da Ribeira das Vinhas (SMI=30,3), enquanto as enguias da Lage apresentaram a melhor condição corporal (SMI=31,6), para um comprimento mediano de 26,0 cm. Observou-se uma variação temporal do SMI, parecendo existir valores mais elevados nas campanhas de inverno comparativamente às de verão (Figura 10).

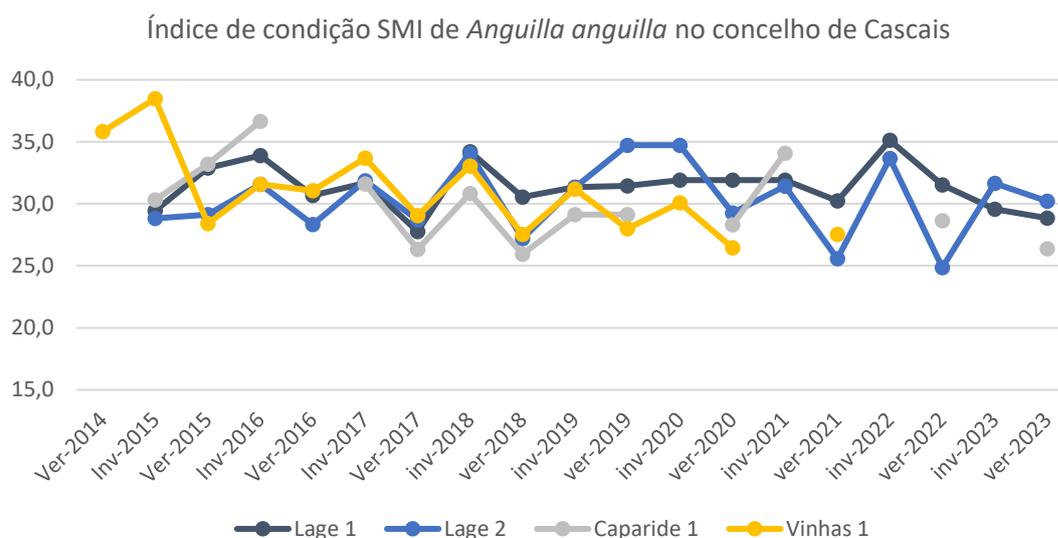


Figura 10– Variação temporal do Índice de Condição Corporal Padronizado (SMI, Maceda-Veiga et al. 2014) calculado para *Anguilla anguilla*, em cada uma das UAs, nos três sistemas estudados: Vinhas, Caparide e Lage.

Boga-portuguesa - *Iberochondrostoma lusitanicum*

A população de boga-portuguesa da ribeira de Caparide apresentou uma condição corporal média ligeiramente maior (SMI=4,98) do que as bogas encontradas na ribeira da Lage (SMI=4,69). No entanto, esta espécie apenas surgiu com maior expressão nesta linha de água a partir de 2018. Para o sistema Lage, comparou-se a variação temporal do SMI em cada uma das UAs (Figura 11). Inicialmente, os valores de SMI eram superiores na UA Lage 2, havendo uma gradual perda de condição nas campanhas a partir de 2017. NA UA Caparide 4 a espécie surgiu em 2022, mas apresenta valores de condição corporal inferiores aos da UA Caparide 1. Em termos de variação anual, parece haver uma maior condição nas campanhas de verão, o que estará certamente relacionado com a reprodução da espécie (Figura 11).



Índice de condição SMI de *Iberochondrostoma lusitanicum* no concelho de Cascais

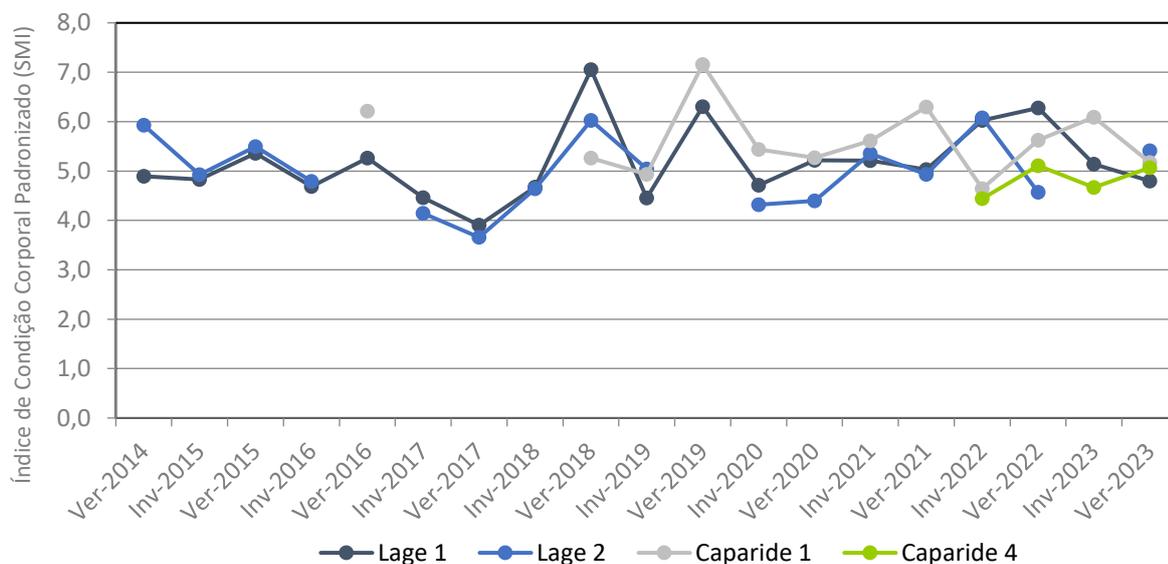


Figura 11- Variação temporal do Índice de Condição Corporal Padronizado (SMI, Maceda-Veiga et al. 2014) calculado para *Iberochondrostoma lusitanicum* em cada uma das UAs da ribeira da Lage



Escalo-do-sul - *Squalius pyrenaicus*

A condição corporal média de escalo do sul nas duas UA's é bastante semelhante e não apresenta grandes variações (Lage 1= 21,6; Lage 2= 21,2) (Figura 12). Verificou-se uma diminuição da condição corporal dos escalos nos primeiros anos de monitorização, em que os valores de SMI chegam a ser 20% inferiores em 2017, comparativamente a 2014 e 2015 em ambas as UAs. No entanto houve uma recuperação nos anos seguintes, subindo para valores superiores aos dos primeiros anos. A variação de SMI entre estações do ano não é tão marcada para o escalo-do-sul como para outras espécies presentes neste sistema. Apenas nos últimos quatro anos se verifica um aumento da condição nas campanhas de verão, comparativamente com as de inverno.

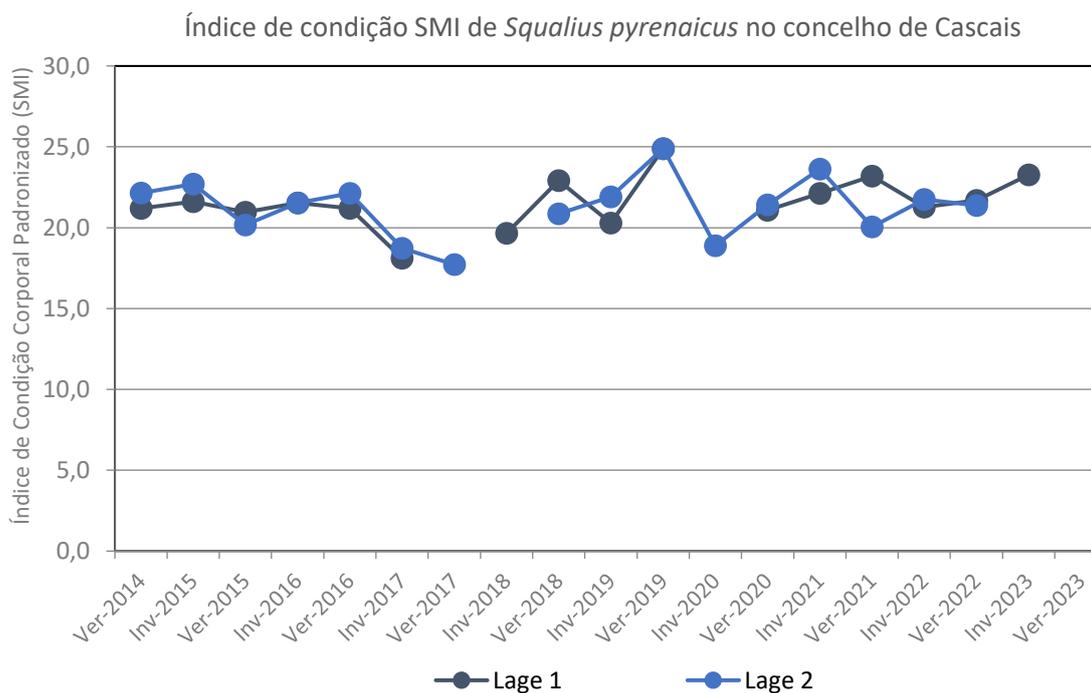


Figura 12 – Variação temporal do Índice de Condição Corporal Padronizado (SMI, Maceda-Veiga et al. 2014) calculado para *Squalius pyrenaicus* em cada uma das UAs da ribeira da Lage



Verdemã-comum - *Cobitis paludica*

A condição corporal da verdemã-comum é relativamente idêntica em ambas as UA's da ribeira da Lage (Lage 1= 2,3; Lage 2= 2,2) (Figura 13). Verificou-se que os valores de SMI se mantêm estáveis até 2017, começando a verificar-se algumas alterações a partir de 2018 (Figura 13). Na UA Lage 1 temos dois anos com valores médios de SMI bastante elevados no verão (2018 e 2021) que poderão corresponder à época de reprodução da espécie. As campanhas de verão desses anos foram realizadas mais tarde, no mês de setembro. Na campanha de inverno de 2020 registou-se um valor invulgarmente baixo de SMI, que poderá estar relacionado com a captura de uma grande quantidade de juvenis, cujo peso não é tão estável como nos indivíduos adultos e poderá ter influenciado este resultado. Na campanha de verão de 2023 o valor de SMI volta a ser novamente bastante elevado.

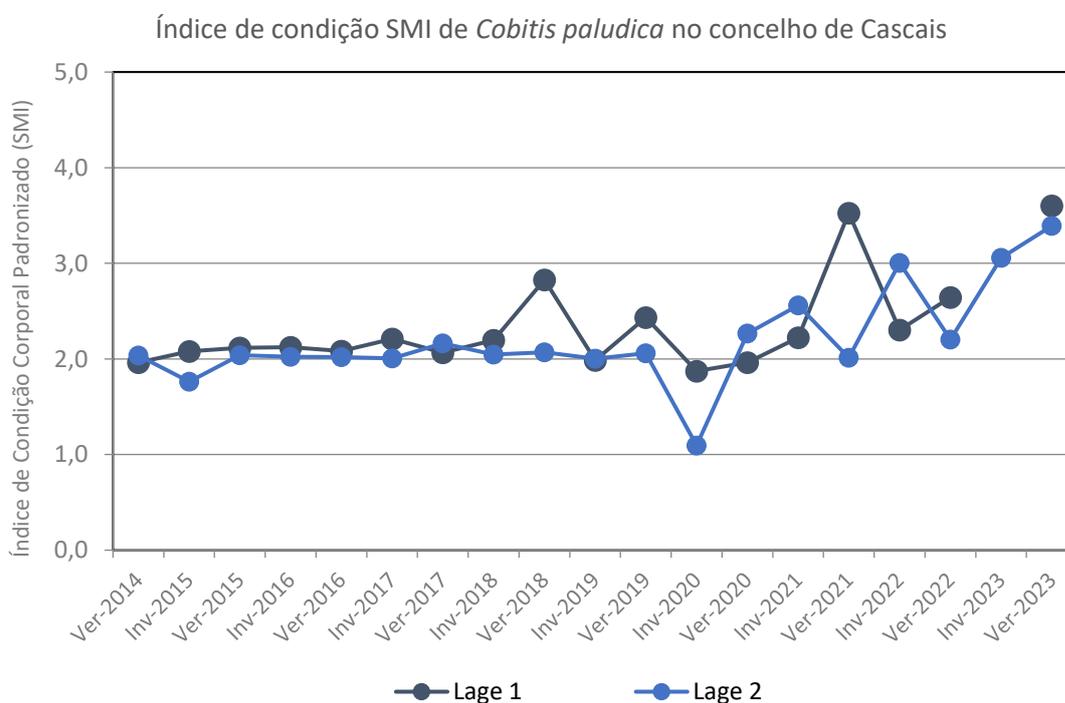


Figura 13 – Variação temporal do Índice de Condição Corporal Padronizado (SMI, Maceda-Veiga et al. 2014) calculado para *Cobitis paludica* em cada uma das UAs da ribeira da Lage.



3.4. Combate à invasão biológica - Lagostim-vermelho-do-Louisiana (*Procambarus clarkii*)

Relativamente ao Lagostim-vermelho-do-Louisiana *Procambarus clarkii*, verifica-se que a sua presença na ribeira da Lage é sempre inferior à das restantes ribeiras monitorizadas, apesar de se ter verificado um aumento de abundância em 2022 e 2023 (Figura 14). Nas ribeiras de Caparide e Vinhas verifica-se que a abundância desta espécie é muito superior. Em média, a ribeira da Lage tem uma abundância de 7,8 ind/100m², seguindo-se Caparide com 29,0 ind/100m² e Vinhas com 71,0 ind/100m².

No segundo semestre de 2019 foi implementado um plano de controlo desta espécie na ribeira das Vinhas, com recurso a colocação de armadilhas e campanhas de pesca elétrica. Este plano permitiu eliminar cerca de 1000 lagostins do sistema, em 3 campanhas de pesca e cerca de 2 anos de presença de armadilhas. No entanto, em 2021 e 2022 o plano limitou-se a pesca elétrica, apenas durante as campanhas de monitorização biológica, o que não se revelou eficaz, dado que a abundância desta espécie aumentou nesses anos. Assim, em 2023 a Cascais Ambiente voltou a colocar armadilhas em vários locais da ribeira das Vinhas, fazendo a sua manutenção semanalmente. Este procedimento levou à captura de cerca de 200 lagostins, a montante da Unidade de amostragem V1. Até ao momento os resultados têm sido satisfatórios, uma vez que a abundância de lagostim passou de 128,0 ind/100m² em 2022 para 28,4 ind/100m² em 2023. Este é o valor mais baixo registado neste local desde o início da monitorização biológica.

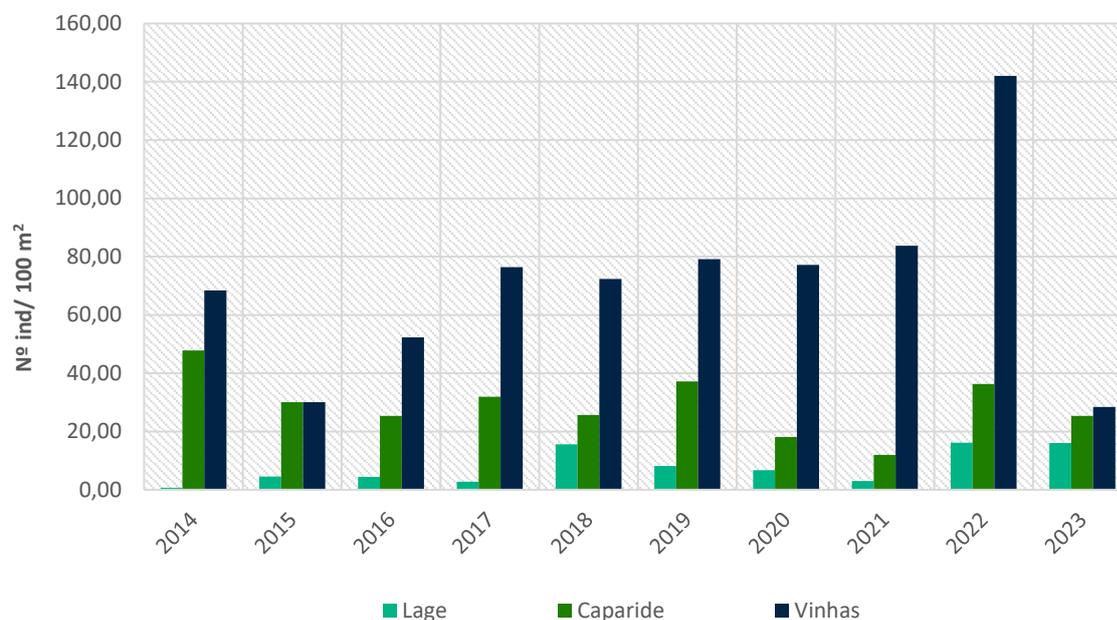


Figura 14 - Abundância de Lagostim-vermelho-da-Louisiana *Procambarus clarkii* nas 3 ribeiras monitorizadas

3.5. Qualidade da água

A qualidade da água foi monitorizada através de bioindicadores, com recurso à recolha e identificação de macroinvertebrados bentónicos. À data de publicação deste relatório, os resultados não se encontram ainda disponíveis.



4. COMUNICAÇÃO E DIVULGAÇÃO

4.1. Impacte nas redes sociais

Durante o ano de 2023 as publicações no *facebook* da Cascais Ambiente, tiveram um alcance total de 5161 pessoas, num total de 366 interações. Verificou-se uma diminuição de alcance e interações relativamente a 2022, no entanto o número de publicações em 2023 também foi menor.



Figura 15 - Publicações no facebook da Cascais Ambiente sobre o projeto "Ribeiras de Cascais", no ano de 2023

5. ENVOLVIMENTO DA COMUNIDADE

Durante o ano de 2023 foram realizadas duas ações de sensibilização ambiental na ribeira das Vinhas, envolvendo a comunidade.

Estas ações foram realizadas em parceria com a empresa Leroy Merlin e com a PMI – Project Management Institute, com um total de 62 participantes. Cada ação teve uma duração de 2 horas e no total foram recolhidos 310Kg de resíduos. Estas iniciativas permitiram remover da linha de água e margens diversos tipos de resíduos, nomeadamente garrafas, sacos de plástico, embalagens de fast food e inclusive um pneu de camião e uma trotineta elétrica que estavam abandonados no leito da ribeira.



Figura 16 – Ações de envolvimento da comunidade realizadas em 2023 na ribeira das Vinhas

6. OUTRAS INICIATIVAS

Durante o ano de 2023 foram desenvolvidas outras iniciativas para melhoria das ribeiras do concelho.

Na ribeira das Vinhas foram construídas várias barreiras de pedras ao longo do leito da ribeira, com o objetivo de reter água ao longo do ano, especialmente nos meses quentes, em que esta ribeira seca quase completamente. Esta ribeira tem um carácter intermitente devido ao elevado declive longitudinal ao longo do seu curso, o que faz com que no inverno tenha um caudal substancial mas no verão seque totalmente.

Em julho de 2023 realizou-se uma ação de formação para a equipa operacional (rangers) da Cascais Ambiente com várias temáticas. Uma das formações foi sobre a importância das linhas de água e contou com a seguinte programação:

- Noção de rio/ribeira/lagoa/charco temporário e seus valores naturais
- Noção de corredor ecológico e a sua conexão com outras áreas e habitats
- Espécies fauna fluvial e flora ripícola
- Ameaças e riscos
- Gestão de habitat com técnicas engenharia natural
- Monitorização das ribeiras



- Ações de controlo de espécies exóticas

Esta formação foi realizada na Lagoa Pequena da Quinta do Pisão e envolveu 12 participantes, divididos em grupos de 4. A formação incluiu uma parte prática que consistiu na armadilhagem de lagostim-vermelho-da Louisiana, nomeadamente montagem das armadilhas, preparação de isco, colocação e levantamento de armadilhas, manutenção e controlo dos animais capturados.



Figura 17 – Exemplo de barreira de pedras (à esquerda) e formação da equipa de rangers (à direita)

Em 2023 foram realizadas algumas sessões de pesca elétrica fora das Unidades de Amostragem previamente definidas, com o objetivo de aumentar o conhecimento sobre as ribeiras monitorizadas e para identificar a presença de espécies piscícolas. Estas sessões incidiram em 3 pontos na ribeira das Vinhas e num ponto na ribeira de Caparide (figura 18).



Figura 18 – Pontos onde foi realizada pesca elétrica em 2023

Na ribeira de Caparide foram capturados 4 indivíduos de boga-portuguesa, o que comprova a presença desta espécie a montante das unidades de amostragem C1 e C4, que fazem parte da monitorização regular.

Na ribeira das Vinhas, foram detetadas enguias nos pontos de Alvide e na Quinta do Pisão, em Porto Covo. Em Alvide capturaram-se alguns indivíduos de Pimpão, espécie exótica, que foram eliminados.

Na Lagoa Grande da Quinta do Pisão o objetivo foi verificar a presença de espécies, após terem sido translocadas algumas espécies em 2021, provenientes de outras ribeiras do concelho. Apenas foram capturadas duas verdemãs, numa sessão de pesca elétrica e outra com rede de arrasto.



Figura 19 – Pesca na ribeira das Vinhas e pimpão (*Carassius carassius*) capturado neste local

7. CONCLUSÕES E PERSPETIVAS FUTURAS

Durante o ano de 2023 a Cascais Ambiente manteve o plano de monitorização em vigor desde 2014, bem como as ações de recuperação de habitat e ações de divulgação.

Ribeira da Lage

Em termos globais, a ribeira da Lage continua a apresentar uma maior diversidade e riqueza específica, bem como uma melhor qualidade ecológica, espelhada no índice F-IBIP (Índice Piscícola de Integridade Biótica). No início de 2023 a ribeira da Lage foi alvo de trabalhos de requalificação, que consistiram na eliminação de espécies exóticas de flora nas margens da ribeira. Estes trabalhos tiveram um impacto muito elevado na biodiversidade, cuja abundância reduziu significativamente na campanha de inverno nas unidades monitorizadas. Felizmente, sendo espécies muito resilientes e havendo abrigo disponível a montante, a sua recuperação foi rápida e a taxa de reprodução elevada, permitindo recuperar a comunidade piscícola até à campanha de verão. As capturas nesta ribeira passaram de 44 indivíduos no inverno de 2023 (o valor mais baixo verificado em todas as campanhas) para 773 no verão.



Apesar do impacto desta intervenção, a ribeira da Lage continua a ser o sistema com maior potencial, acolhendo em simpatria quatro espécies nativas de forma consistente desde 2014. O barbo-comum tem surgido em algumas monitorizações mais recentes, sempre em densidades muito baixas, estando ausente em 2022 e 2023. A unidade de amostragem mais a jusante (L1) apresenta consistentemente maior abundância no geral, e também particularmente maior densidade de boga-portuguesa e escalo-do-sul que a unidade a montante (L2). Tal parece dever-se ao facto de ser um local com menor perturbação humana, dado que a nível de características físicas da ribeira, os dois locais são bastante semelhantes.

Relativamente às 4 espécies nativas capturadas nestas ribeiras, o índice de condição corporal de 3 delas (boga-portuguesa, escalo-do-sul e verdemã-comum) aumenta no período de verão, o que está relacionado com a época de reprodução destas espécies. A enguia-europeia apresenta o pico de condição corporal no inverno, uma vez que é uma espécie migradora, cujo ciclo de reprodução é bastante diferente das restantes espécies. A época de migração da enguia para o mar inicia-se no inverno, sendo provável que os indivíduos acumulem mais reservas nessa época do ano.

Ribeira de Caparide

Na ribeira de Caparide, o Índice Piscícola de Integridade Biótica tem vindo a aumentar anualmente, atingindo a classificação de “excelente” em 2023 na UA C1. Nesta ribeira verificamos que a eliminação progressiva de espécies exóticas deu lugar ao desenvolvimento da comunidade de espécies nativas, nomeadamente de boga-portuguesa, que nos últimos anos tem vindo a aumentar o seu efetivo populacional. Verifica-se inclusive a dispersão desta espécie, inicialmente apenas presente na UA Caparide 1 e que atualmente já se encontra a montante e a jusante deste local, de forma constante desde 2022. A expansão da boga-portuguesa tem sido tão elevada que em 2023 atingiu efetivos populacionais superiores aos registados na ribeira da Lage, cujo histórico de capturas tem sido sempre o mais elevado ao longo do tempo de monitorização. De realçar que esta é uma espécie classificada como “criticamente em perigo” e a recuperação desta comunidade é crucial para a



conservação da espécie.

A unidade de amostragem mais a montante (C1) apresenta consistentemente maior abundância no geral, e também particularmente maior densidade de boga-portuguesa e enguia-europeia que a unidade a jusante (C4). As características dos dois locais são bastante distintas, apesar desta ser uma ribeira bastante urbanizada em toda a sua extensão. A UA Caparide 1 é um local com menor perturbação humana, uma galeria ripícola mais consolidada e consegue manter um caudal permanente ao longo de todo o ano devido à presença de uma mina de água a montante e uma represa a jusante. Os indivíduos de boga-portuguesa capturados em C1 apresentam também um índice de condição corporal superior aos de C4, o que indica que as condições de habitat e disponibilidade alimentar são de facto melhores neste local. Para que a comunidade piscícola possa expandir na ribeira de Caparide e não estar apenas restrita a um local, é importante realizar intervenções no sentido de renaturalizar esta linha de água.

Ribeira das Vinhas

Na ribeira das Vinhas a baixa densidade de indivíduos (>30 indivíduos) não tem permitido o cálculo do Índice Piscícola de Integridade Biótica. A diminuição de caudal nos meses quentes é uma crescente preocupação nesta linha de água, não permitindo a permanência durante todo o ano de enguia-portuguesa, a única espécie nativa presente neste sistema. A acrescer, o incêndio que se registou no verão de 2023 junto a esta ribeira agrava ainda mais esta situação, devido à destruição da galeria ripícola e erosão do solo. O projeto *LIFE ResLand – Adapt and Promote a Resilient and Firewise Living Landscape* (Referência: *LIFE22-CCA-PT-LIFE-ResLand/101102953*) poderá ser uma boa aposta para revitalizar esta ribeira, uma vez que visa recuperar a paisagem no Parque Natural Sintra Cascais, tornando-a mais resiliente a alterações climáticas. Apesar do objetivo principal deste projeto não ser a recuperação da biodiversidade, é expectável que esta seja uma consequência positiva das medidas que serão implementadas até 2029.

Controlo de espécies invasoras

Desde o início desta monitorização, em 2014, a presença de espécies exóticas



tem vindo a diminuir substancialmente, à exceção do lagostim-vermelho-da-Louisiana, apesar da sua abundância em 2023 ter sido bastante reduzida, comparativamente com anos anteriores. Na ribeira da Lage, a proporção de não nativas é de zero, isto é apenas se registam espécies piscícolas nativas nesta ribeira. Em Caparide verificamos que a eliminação progressiva de espécies exóticas deu lugar ao desenvolvimento da comunidade de espécies nativas, que se expandiu para vários locais da ribeira.

No entanto, na ribeira das Vinhas é de destacar pela negativa o aparecimento de uma espécie não nativa em 2023, o pimpão (*Carassius carassius*). Esta espécie foi detetada na UA Vinhas 1 e também num local a jusante, o que confirma a sua dispersão ao longo da ribeira. É possível que a sua origem seja a montante, na Penha Longa, pelo que será importante realizar uma ação de prospeção e controlo neste local em 2024.

Relativamente ao lagostim-vermelho-da-Louisiana, em 2023 a Cascais Ambiente retomou as campanhas específicas de controlo da espécie na ribeira das Vinhas, para além do controlo dos indivíduos capturados durante as campanhas de monitorização. Analisando a descida acentuada de abundância desta espécie nas Vinhas, este controlo parece ter sido eficaz. No entanto, é importante continuar estas ações e a sua monitorização, de modo a evitar que haja uma regressão, uma vez que esta é uma espécie com uma taxa de reprodução e dispersão muito elevadas. Nas restantes ribeiras, o lagostim manteve valores de densidade semelhantes aos anos anteriores.

Comunicação

O plano de comunicação e divulgação do projeto em 2023 teve um menor alcance do que nos anos anteriores. O número de publicações foi extremamente reduzido em 2023, registando-se apenas 2 publicações relativas exclusivamente a este projeto. Apesar de se terem realizadas várias ações, estas não foram divulgadas nas redes sociais. Um dos motivos desta diminuição drástica de publicações é devido aos vídeos de divulgação do projeto criados em 2020 não terem sido publicados por estarem desatualizados. É fundamental reforçar a comunicação do projeto em anos futuros, bem como criar novos conteúdos de vídeo para substituição dos anteriores.



8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALBA-TERCEDOR, J., SÁNCHEZ-ORTEGA, A. (1988). Un método rápido y simple para evaluar la calidad biológica de las aguas corrientes basado en el de Hellawell (1978). Limnetica 4:51-56.*
- Cabral, M.J., Almeida, J., Almeida, P.R., Dellinger, T., Ferrand de Almeida, N., Oliveira, M. E., Palmeirim, J. M., Queirós, A. I., Rogado, L. & Santos-Reis. M. 2005. Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal. Instituto da Conservação da Natureza, Lisboa 660 pp.*
- Faria, S., Ramalho, I. & Ribeiro, F. (2019) Ribeiras de Cascais - Relatório 2019. Cascais Ambiente, 40 pp.*
- Faria, S., Saraiva, S., Silva, V., Correia, I. & Ferreira, A. 2014. Caracterizaçãobiofísica das Ribeiras do Concelho de Cascais - 1º Relatório. Cascais Ambiente. 30pp.*
- INAG, I.P. E AFN. (2012). Desenvolvimento de um Índice de Qualidade para a Fauna Piscícola. Ministério da Agricultura, Mar, Ambiente e Ordenamento do Território.*
- INAG, I.P. (2008). Manual para a avaliação biológica da qualidade da água em sistemas fluviais segundo a Directiva Quadro da Água Protocolo de amostragem e análise para os macroinvertebrados bentónicos. Ministério do Ambiente, do Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional. Instituto da Água, I.P.*
- INAG, I.P. (2009). Critérios para a classificação do estado das massas de água superficiais - rios e albufeiras. Ministério do Ambiente, do Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional. Instituto da Água, Lisboa.*
- Lopes, J. 2014. Plano de ação para as comunidades piscícolas das ribeiras do Parque Natural Sintra-Cascais. Tese de Mestrado. Instituto Superior de Agronomia. 89 pp.*
- Lyra, F. (2007). Caracterização da Comunidade de Macroinvertebrados Bentónicos do Estuário do Rio Minho – Sua Relação com a Distribuição de Poluentes no Sedimento. Mestrado em Ecologia Aplicada. Faculdade de Ciências da Universidade do Porto.*



Maceda-Veiga, A., Green, A.J. & De Sostoa, A. 2014. Scaled body-mass index shows how habitat quality influences the condition of four fish taxa in north-eastern Spain and provides a novel indicator of ecosystem health. *Freshwater Biology* 59: 1145–1160.

Magalhães, M.F., Schlosser, I.J., & Collares-Pereira, M.J. 2003. The role of life history in the relationship between population dynamics and environmental variability in two Mediterranean stream fishes. *Journal of Fish Biology* 63: 300-317.

Monteiro, R.M.C. 2015. A enguia-europeia no Rio Mondego: estrutura populacional, taxa de prateação e fuga de reprodutores. Tese de Mestrado. Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, 63pp+anexos.

OLIVEIRA, J.M. (Coord.), SANTOS, J. M., TEIXEIRA, A., FERREIRA, M.T., PINHEIRO, P.J., GERALDES, A., BOCHECHAS, J. (2007). Projecto AQUARIPORT: Programa Nacional de Monitorização de Recursos Piscícolas e de Avaliação da Qualidade Ecológica de Rios. Direcção-Geral dos Recursos Florestais, Lisboa, PETTS, G.E. 1994. Rivers: Dynamic Components of Catchment Ecosystems. In: CALOW P. & PETTS, G.E. (eds). *The Rivers Handbook. Hydrological and Ecological Principles. Volume 2.* Oxford: Blackwell Science Ltd, 1: 3-22.

Paul, M.J. & Meyer, J.L. 2001. Streams in the urban landscape. *Annual Review of Ecology and Systematics* 32: 333-365.

Ribeiro, F. & Leunda, P.M. 2012. Non-native fish impacts on Mediterranean freshwater ecosystems: current knowledge and research needs. *Fisheries Management and Ecology* 19: 142-156.

Ribeiro, F., Collares-Pereira, M.J. & Moyle, P.B. 2009. Non-native fish in the fresh waters of Portugal, Azores and Madeira Islands: a growing threat to aquatic biodiversity. *Fisheries Management and Ecology* 16: 255-264.

Ribeiro, F., Saraiva, S., Ramalho, I. & Faria, S. 2018. Caracterização das Comunidades Piscícolas do Concelho de Cascais. Relatório para Cascais Ambiente. 33 pp.

Rodrigues, J.A.D. 1999. Aspectos da Bio-Ecologia das populações de *Leuciscus pyrenaicus* Günther, 1868 (Pisces, Cyprinidae) na Bacia Hidrográfica do Rio Tejo. Tese de Doutoramento, Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, pp. 302 +anexos.



Rogado, L., Alexandrino, P., Almeida, P.R., Alves, M.J., Bochechas, J., Cortes, R., Domingos, I., Filipe, A.F., Madeira, J. & Magalhães, M.F. Peixes (2005). In: Cabral, M.J., Almeida, J., Almeida, P.R., Dellinger, T., Ferrand de Almeida, N., Oliveira, M. E., Palmeirim, J. M., Queirós, A. I., Rogado, L. & Santos- Reis. M. Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal. Instituto da Conservação da Natureza, Lisboa 660 pp.

Shannon, C.E. & Weaver, W. (1963). *The mathematical theory of communications*. University of Illinois Press, Urbana, IL.

Silva, M. (2012). *Macroinvertebrados como bioindicadores da qualidade da água em rios do Sul de Portugal: caso de estudo na Bacia Hidrográfica da Ribeira de Odelouca*. Tese de Mestrado, Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, pp. 58 +anexos.

Soriguer, M.C., Vallespín, C., Gomez-Cama, C., & Hernando, J.A. 2000. Age, diet, growth and reproduction of a population of *Cobitis paludica* (de Buen, 1930) in the Palancar Stream (southwest of Europe, Spain)(Pisces: Cobitidae). *Hydrobiologia* 436: 51-58.

Tachet H., Richoux P., Bournaud M. e Usseglio-Polaterra P. (2000). *Invertébrés d'eau douce: systématique, biologie, écologie*. CNRS Editions, Paris.



9. ANEXOS

9.1. Anexo I

Valores de referência e valores fronteira entre as classes de qualidade, para as métricas e para os Índices Portugueses de Invertebrados

Anexo I.1 – Valores de referência das métricas: número de taxa de *Ephemeroptera*, *Plecoptera*, *Tricoptera* (EPT) Número total de Taxa (Nt Taxa), IASPT-2, Equitabilidade (Evenness), log (Sel ETD+1), Log(Sel EPTCD+1). As ribeiras de Cascais são classificadas como Rios do sul de pequena dimensão.
Fonte: INAG, 2009

Tipos de Rios	EPT Taxa	Nb Taxa	IASPT-2	Evenness	Log (Sel ETD+1)	Log (Sel EPTCD+1)
Rios Montanhosos do Norte	16.00	29.00	4.48	0.65	1.86	-
Rios do Norte de Pequena Dimensão	16.00	30.00	4.52	0.71	1.95	-
Rios do Norte de Média-Grande Dimensão	13.00	26.00	3.97	0.63	1.68	-
Rios do Alto Douro de Média-Grande Dimensão	14.00	31.50	3.80	0.64	1.48	-
Rios do Alto Douro de Pequena Dimensão	18.00	39.00	4.17	0.61	2.00	-
Rios de Transição Norte-Sul	12.00	30.50	3.67	0.64	1.73	-
Rios do Litoral Centro	8.00	20.00	3.60	-	-	2.57
Rios do Sul de Pequena Dimensão	10.00	27.00	3.29	-	-	2.48
Rios do Sul de Média-Grande Dimensão	9.00	21.00	3.37	-	-	2.57
Rios Montanhosos do Sul	10.50	26.00	3.73	0.56	1.32	-
Depósitos Sedimentares do Tejo e Sado	10.00	22.00	3.48	-	-	2.45
Calcários do Algarve	10.00	27.00	3.29	-	-	2.48



AMBIENTE CASCAIS

Anexo I.2 - Mediana dos valores de referência e valores de Rácio de Qualidade Ecológica (RQE) para as fronteiras entre as classes de qualidade (Excelente/Bom; Bom/Razoável, Razoável/Medíocre, Medíocre/Mau) . As ribeiras de Cascais são classificadas como Rios do sul de pequena dimensão.

Fonte: INAG, 2009

Tipos de Rios	Índice adoptado	Valor de Referência	Exc./Bom (RQE)	Bom/Raz. (RQE)	Raz./Med. (RQE)	Med./Mau (RQE)
Rios Montanhosos do Norte	IPtI_N	0.98	0.86	0.60	0.40	0.20
Rios do Norte de Pequena Dimensão	IPtI_N	1.02	0.87	0.65	0.44	0.22
Rios do Norte de Média-Grande Dimensão	IPtI_N	1.00	0.88	0.66	0.44	0.22
Rios do Alto Douro de Média-Grande Dimensão	IPtI_N	1.01	0.83	0.61	0.41	0.20
Rios do Alto Douro de Pequena Dimensão	IPtI_N	1.01	0.85	0.59	0.40	0.20
Rios de Transição Norte-Sul	IPtI_N	1.00	0.86	0.64	0.42	0.21
Rios do Litoral Centro	IPtI_S	0.98	0.74	0.56	0.37	0.19
Rios do Sul de Pequena Dimensão	IPtI_S	0.99	0.95	0.70	0.47	0.23
Rios do Sul de Média-Grande Dimensão	IPtI_S	0.98	0.97	0.72	0.48	0.24
Rios Montanhosos do Sul	IPtI_N	0.99	0.82	0.56	0.38	0.19
Depósitos Sedimentares do Tejo e Sado	IPtI_S	1.05	0.88	0.66	0.44	0.22
Calcários do Algarve	IPtI_S	0.99	0.95	0.70	0.47	0.23



9.2. Anexo II

Valores do Índice Piscícola de Integridade Biótica para Rios Vadeáveis de Portugal Continental (F-IBIP) e sua classificação nas Unidades de Amostragem, para todas as estações do ano, entre 2014 e 2023.

Estação do ano	L1	L2	C1	C4	V1					
Ver. 2014	0,503	Razoável	0,467	Razoável	0	Mau			N/A	
Inv. 2015	0,503	Razoável	0,396	Medíocre	N/A				N/A	
Ver. 2015	0,365	Medíocre	0,403	Medíocre	0,022	Mau			0,333	Medíocre
Inv. 2016	0,457	Medíocre	0,394	Medíocre	N/A				N/A	
Ver. 2016	0,421	Medíocre	0,333	Medíocre	N/A		N/A		0,333	Medíocre
Inv. 2017	0,435	Medíocre	0,333	Medíocre	N/A		N/A		N/A	
Ver. 2017	0,411	Medíocre	0,402	Medíocre	0,049	Mau	N/A		0,333	Medíocre
Inv. 2018	0,424	Medíocre	0,333	Medíocre	0,92	Excelente	N/A		N/A	
Ver. 2018	0,624	Razoável	0,509	Razoável	0,096	Mau	0,028	Mau	0,333	Medíocre
Inv. 2019	0,626	Razoável	0,409	Medíocre	0,518	Razoável	N/A		N/A	
Ver. 2019	0,394	Medíocre	0,391	Medíocre	0,329	Medíocre	N/A		0,333	Medíocre
Inv. 2020	0,453	Medíocre	0,508	Razoável	N/A		N/A		N/A	
Ver. 2020	0,454	Medíocre	0,591	Razoável	0,618	Razoável	N/A		N/A	
Inv. 2021	0,35	Medíocre	0,457	Razoável	N/A		N/A		N/A	
Ver. 2021	0,895	Excelente	0,427	Medíocre	0,654	Razoável	N/A		N/A	
Inv. 2022	0,483	Razoável	0,508	Razoável	0,667	Razoável	N/A		N/A	
Ver. 2022	0,437	Razoável	0,476	Razoável	0,667	Razoável	N/A		N/A	
Inv. 2023	N/A		N/A		N/A		N/A		N/A	
Ver. 2023	0,373	Medíocre	0,970	Excelente	1,00	Excelente	N/A		N/A	

9.3. Anexo III

Relatório de comunicação do projeto Ribeiras de Cascais 2023

Data	Tipo	Link	Alcance	Reações	Partilhas	Clicks	Comentários	
06/03/2023	photo	https://www.facebook.com/436120408644947/posts/555582420032078	2 545	49	9	252	1	
17/10/2023	photo	https://www.facebook.com/436120408644947/posts/679636437626675	2 616	27	9	114	0	
			Max	2 616	76	18	366	1
			Med	2 581				
			Min	2 545				