



AMBIENTE
CASCAIS

RIBEIRAS DE CASCAIS RELATÓRIO 2021

novembro de 23

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. (2021) *Ribeiras de Cascais - Relatório 2021*. Cascais Ambiente, 68 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.

PARCEIROS CIENTÍFICOS

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

ISA - Instituto Superior de Agronomia da Universidade de Lisboa

ÍNDICE

ÍNDICE.....	I
ÍNDICE DE FIGURAS	III
ÍNDICE DE TABELAS	V
1. ENQUADRAMENTO	7
2. METODOLOGIA	9
2.1. Seleção das unidades de amostragem.....	9
2.2. Fauna Piscícola.....	10
2.3. Qualidade da água.....	14
3. RESULTADOS DA MONITORIZAÇÃO AMBIENTAL.....	18
3.1. Campanha de 2021.....	18
3.2. Estrutura Dimensional - Ano de 2021.....	19
3.3. Caracterização Geral das Comunidades Piscícolas (2014 a 2021) ..	26
Ribeira das Vinhas	26
Ribeira de Caparide.....	28
Ribeira da Lage	31
3.4. Análise populacional das espécies nativas: condição corporal padronizada.....	35
Enguia-europeia – <i>Anguilla anguilla</i>	35
Boga-portuguesa - <i>Iberochondrostoma lusitanicum</i>	36
Escalo-do-sul - <i>Squalius pyrenaicus</i>	37
Verdemã-comum - <i>Cobitis paludica</i>	38
3.5. Combate à invasão biológica - Lagostim-vermelho-do-luisiana (<i>Procambarus clarkii</i>)	39
3.6. Qualidade da água.....	40
4. AÇÕES DE CONSERVAÇÃO DA NATUREZA.....	45
4.1. Trabalhos florestais.....	45
4.2. Mapeamento de ocorrências na ribeira de Caparide	47
4.3. Programa de voluntariado Natura Observa.....	48



5. COMUNICAÇÃO E DIVULGAÇÃO	50
5.1. Vídeos de divulgação.....	50
5.2. Impacte nas redes sociais	51
6. CONCLUSÕES E PERSPETIVAS FUTURAS	52
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	57
8. ANEXOS	60
8.1. Anexo I.....	60
8.2. Anexo II.....	62
8.3. Anexo III	64

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.	10
Figura 2 - Colheita de macroinvertebrados bentónicos e exemplo de um organismo (ordem Odonata) num frasco de colheita	15
Figura 3 - Triagem de amostras recolhidas nas ribeiras monitorizadas (à esquerda) e identificação de macroinvertebrados à lupa (à direita).....	16
Figura 4 – Histogramas de frequência de Comprimento Total (mm), em classes dimensionais de 50 mm, para <i>Anguilla anguilla</i> , nas UAs Lage 1 e Lage 2, campanhas de inverno e verão de 2021	20
Figura 5 – Histogramas de frequência de Comprimento Total (mm), em classes dimensionais de 50 mm, para <i>Anguilla anguilla</i> , na UA Caparide, campanhas de inverno e verão de 2021	20
Figura 6 – Histogramas de frequência de Comprimento Total (mm), em classes dimensionais de 50 mm, para <i>Anguilla anguilla</i> , na UA Vinhas 1, campanhas de inverno e verão de 2021	21
Figura 7 – Histogramas de frequência de Comprimento Total (mm), em classes dimensionais de 1,0 cm, para <i>Iberochondrostoma lusitanicum</i> , na ribeira da Lage, campanhas de inverno e verão de 2021.....	22
Figura 8 – Histogramas de frequência de Comprimento Total (mm), em classes dimensionais de 1,0 cm, para <i>Iberochondrostoma lusitanicum</i> , na ribeira de Caparide, campanhas de inverno e verão de 2021	23
Figura 9 – Histogramas de frequência de Comprimento Total (mm), em classes dimensionais de 1,0 cm, para <i>Squalius pyrenaicus</i> , na ribeira da Lage, campanhas de inverno e verão de 2021 (sem capturas na campanha de inverno em L1).....	24
Figura 10 – Histogramas de frequência de Comprimento Total (mm), em classes dimensionais de 1,0 cm, para <i>Cobitis paludica</i> , na ribeira da Lage, campanhas de inverno e verão de 2021	25
Figura 11. Frequência de Ocorrência e Abundância Relativa das diferentes espécies piscícolas capturadas nas amostragens realizadas entre Junho de	



Índice de Figuras

2014 e setembro de 2021, na UA Vinhas 1. Espécies piscícolas não nativas em tons de cinzento e preto.	26
Figura 12 – Variação temporal da abundância relativa (N.º de Indivíduos capturados por 100 m ²) por espécie, na UA Vinhas 1	28
Figura 13 – Frequência de Ocorrência e Abundância Relativa das diferentes espécies piscícolas capturadas nas amostragens realizadas entre Junho de 2014 e setembro de 2021, na ribeira de Caparide.....	29
Figura 14 – 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 2021	31
Figura 15 – Frequência de Ocorrência e Abundância Relativa das diferentes espécies piscícolas capturadas nas amostragens realizadas entre 2014 e 2021, na ribeira da Lage.....	32
Figura 16 – Variação temporal da abundância Relativa (N.º de Indivíduos capturados por 100 m ²) por espécie em cada UA da ribeira da Lage....	34
Figura 17– 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.....	35
Figura 18– 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.....	36
Figura 19 – 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	37
Figura 20 – 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.	38
Figura 21 - Abundância de Lagostim-vermelho-da-Louisiana <i>Procambarus clarkii</i> nas 3 ribeiras monitorizadas	39
Figura 22 - Criação de bacias de retenção e quebras hidráulicas	46
Figura 23 - Exemplo de horta clandestina e eliminação de muros de betão	46
Figura 24 - Registo de ocorrências na ribeira de Caparide	47
Figura 25 - Distribuição de ocorrências na ribeira de Caparide, em percentagem	48



Figura 26 - Vídeos da série "Há vida nas Ribeiras de Cascais"	50
Figura 27 - Publicações mais vista no facebook da Cascais Ambiente sobre o projeto "Ribeiras de Cascais"	51

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1- Resumo das amostragens realizadas (entre Junho 2014 e setembro de 2021) em cada Ribeira (Vinhas, Caparide e Lage) e respetivas Unidades de Amostragem no Concelho de Cascais; N/A – Não amostrado.	12
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.	17
Tabela 3 – Resumo das capturas totais (N.º de exemplares capturados) na campanha de 2021 (Inverno e Verão), por ribeira (Vinhas, Caparide e Lage).....	18
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 m ²) calculado na ribeira das Vinhas. Células sem valores indicam a impossibilidade de cálculo do respetivo índice. Dados de 2014 a 2021.	27
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 m ²) calculado nas diferentes UAs da ribeira de Caparide. Células sem valores indicam a impossibilidade de cálculo do respetivo índice. Dados de 2014 a 2021.	30



Índice de Tabelas

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 m ²) calculado nas duas UAs da ribeira da Lage. Dados de 2014 a 2021.....	33
Tabela 7 – Detalhe das ações de conservação de natureza realizadas pelos voluntários do projeto Natura Observa durante o verão de 2021	49

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, consequentemente, 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).

Em março de 2018 foi aprovada a candidatura da Cascais Ambiente ao POSEUR – Programa Operacional Sustentabilidade e Eficiência no Uso de Recursos (POSEUR – 03-2215-FC-000083) que cofinanciou este projeto até final de 2020. Este contributo permitiu desenvolver ações de gestão em quatro componentes: monitorização ambiental, ações de renaturalização e recuperação de habitat, sensibilização ambiental e divulgação. Em 2021, o projeto continuou a ser executado com financiamento próprio.

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 (min: 20 minutos, máximo: 60 minutos). Os operadores percorreram o troço de pesca dentro do leito do rio ziguezagueando, 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 17 de fevereiro a 7 de maio de 2021, correspondendo à época de Inverno e um segundo período de 15 a 23 de setembro de 2021 (época de Verão) (Tabela



1). Na origem do desfasamento de datas da campanha de inverno estiveram problemas técnicos com o equipamento de pesca elétrico.

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 ($\pm 0,1 ^\circ C$), 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/ $100m^2$). 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 setembro de 2021) 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	

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 2021, 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 os sete anos de amostragem (2014-2021). 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 2020/2021, 30 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_{Is} (Índice Português de Invertebrados do Sul). Optou-se pela adoção deste índice em 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_{IN} e IPT_{Is}) 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_{Is}, integra diferentes métricas (abaixo definidas), que são combinadas da seguinte forma:

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

Sendo:

EPT: N^o 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 2021

No total das duas campanhas de 2021 foram capturados 741 indivíduos, pertencentes a 6 espécies distintas (Tabela 3). O escalo-do-sul, a boga-portuguesa e a enguia-europeia foram as espécies mais capturadas com 30%, 28% e 26% das capturas, respetivamente. A verdemã-comum (*Cobitis paludica*) representou 15% do total capturado, enquanto que a presença de gambúsia (*Gambusia holbrooki*) e de barbo-comum (*Luciobarbus bocagei*) é pontual (Tabela 3). A composição da comunidade piscícola variou consideravelmente entre os três sistemas amostrados. Na ribeira das Vinhas foram capturados apenas exemplares de enguia-europeia (Tabela 3). Na ribeira de Caparide foram encontradas um total de três espécies, duas nativas (enguia-europeia, boga-portuguesa) e uma não nativa (gambúsia). A comunidade piscícola na ribeira da Lage é constituída unicamente pelas cinco espécies nativas (Tabela 3). De uma forma geral, parece haver uma maior capturabilidade no verão, à exceção para a verdemã-comum que apresentou maior densidade na campanha de inverno (Tabela 3). Estes resultados são consistentes com os de monitorizações anteriores.

Tabela 3 – Resumo das capturas totais (N.º de exemplares capturados) na campanha de 2021 (Inverno e Verão), por ribeira (Vinhas, Caparide e Lage).

Espécie	Vinhas		Caparide		Lage		Total
	Inverno	Verão	Inverno	Verão	Inverno	Verão	
Enguia-europeia	4	27	6	4	76	73	190
Boga-portuguesa	-	-	11	82	42	76	211
Escalo-do-sul	-	-	-	-	7	217	224
Verdemã-comum	-	-	-	-	66	48	114
Barbo-comum	-	-	-	-	1	-	1
Gambúsia	-	-	-	1	-	-	1

3.2. Estrutura Dimensional - Ano de 2021

Enguia-europeia – *Anguilla anguilla*

Os histogramas relativos à distribuição das capturas nas diferentes classes dimensionais para a enguia-europeia (Figura 4) permitem-nos acompanhar a evolução temporal da moda dos tamanhos predominantes ao longo do tempo, e estimar quais são as classes etárias pertencentes às respetivas classes modais. Estes histogramas de distribuição dos comprimentos totais das enguias por UA de amostragem permitem ainda avaliar se a ocupação das diferentes classes de tamanho é diferente dentro do mesmo sistema ribeirinho, e providenciar evidências sobre a permanência de água no sistema durante o ano todo, devido à maior composição de classes dimensionais.

Na Ribeira da Lage, foi possível avaliar os histogramas de distribuição das capturas nas duas UA's. O tamanho médio das enguias encontradas foi inferior em L2 (26,4cm) do que em L1 (29,2 cm). Na campanha de inverno foram capturados maioritariamente indivíduos entre os 10,0 e os 35,0 cm de comprimento total (idades 1+ a 3+), havendo 3 indivíduos de idades superiores (4+, 5+ e 6+). Na campanha de verão, foram capturados apenas indivíduos entre os 10,0 e os 40,0 cm de comprimento total (idades 1+ a 3+), com um pico nos indivíduos de 30,0 cm (idade 3+) (Monteiro 2015). Estes dados estão em linha com os observados em anos anteriores.

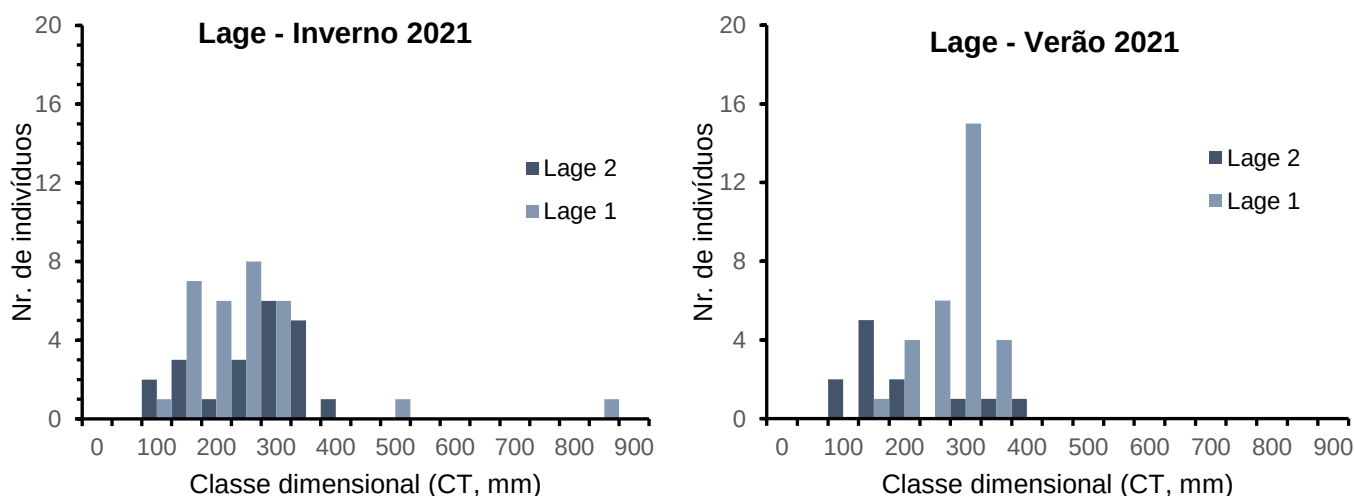


Figura 4 – Histogramas de frequência de Comprimento Total (mm), em classes dimensionais de 50 mm, para *Anguilla anguilla*, nas UAs Lage 1 e Lage 2, campanhas de inverno e verão de 2021

Em Caparide, foram capturadas apenas 3 enguias no ano de 2021 (Figura 5). Na campanha de inverno foram capturadas 2 enguias de idades 3+ e 5+ na UA Caparide 1 e na campanha de verão, apenas uma enguia em Caparide 4, de idade 5+ (Monteiro 2015). De uma forma consistente desde o início desta monitorização, esta é a ribeira que apresenta maior dispersão de comprimentos e enguias de maior comprimento.

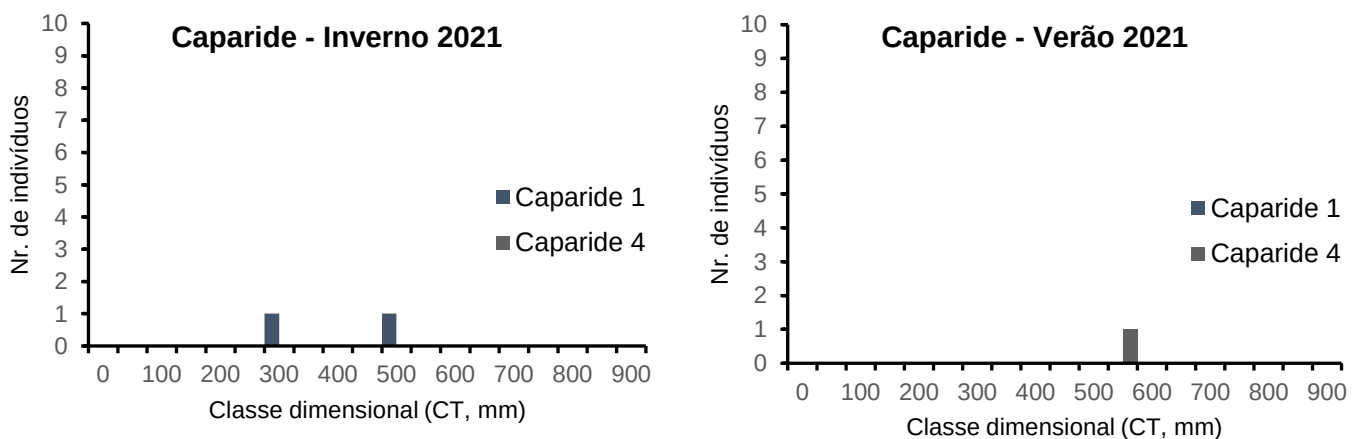


Figura 5 – Histogramas de frequência de Comprimento Total (mm), em classes dimensionais de 50 mm, para *Anguilla anguilla*, na UA Caparide, campanhas de inverno e verão de 2021

Na UA Vinhas 1, foram capturadas um total de 21 enguias nas duas campanhas de 2021 e os seus tamanhos variaram entre 15,0 e 52,0 cm de CT, tendo um valor médio de 32,0 cm. Na campanha de inverno foram capturados apenas 4 indivíduos, entre 20,0 e 45,0 cm de comprimento total correspondente a idades entre 2+ e 4+ anos. Na monitorização de verão foram capturadas maioritariamente enguias entre os 15,0 e os 40,0 cm de CT (idade de 1+ a 4+), com apenas um indivíduo na classe de comprimento de 50,0 cm, correspondendo a uma idade superior a 5 anos (Monteiro, 2005).

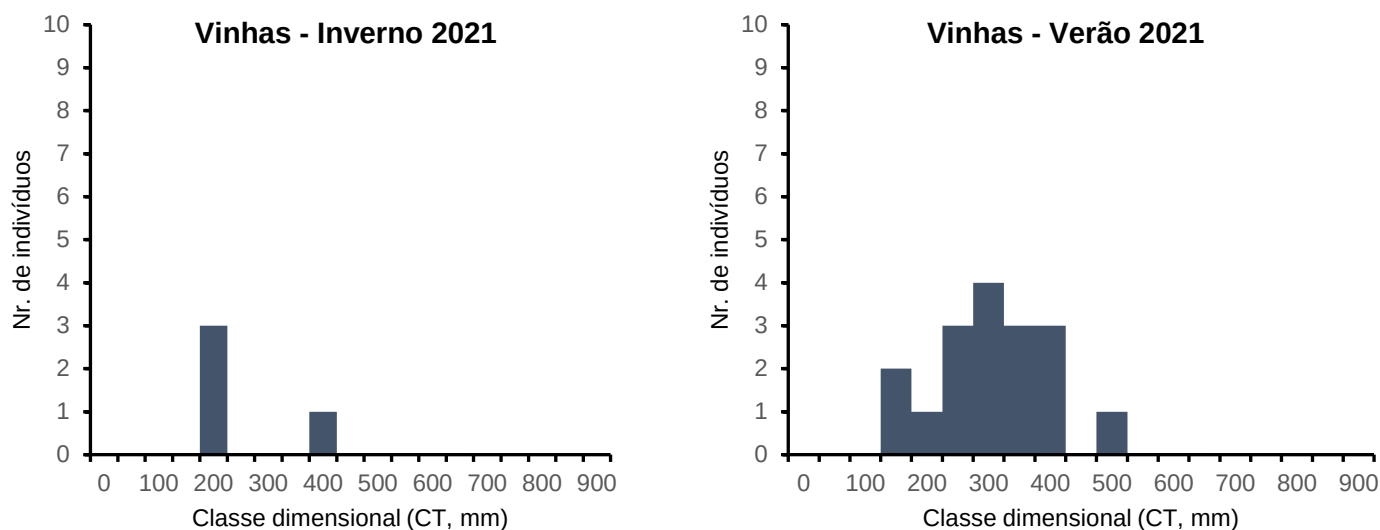


Figura 6 – Histogramas de frequência de Comprimento Total (mm), em classes dimensionais de 50 mm, para *Anguilla anguilla*, na UA Vinhas 1, campanhas de inverno e verão de 2021

Boga-portuguesa – *Iberochondrostoma lusitanicum*

Em 2021 foram capturados na UA Lage 1 indivíduos com dimensões compreendidas entre os 3,4 cm e os 11,5 cm (Figura 7) correspondentes a idades entre 0⁺ e 4⁺. NA UA Lage 2 as dimensões variaram entre os 4,2 cm e os 12,4 cm (idades 1⁺ até 4⁺), não se encontrando indivíduos juvenis do ano. Em média, os indivíduos capturados na UA Lage 1 têm comprimentos inferiores (média = 6,7cm) relativamente aos da Lage 2 (média=8,9 cm).

Na campanha de inverno observam-se duas classes modais, uma entre os 4,0 e os 6,0 cm correspondente aos jovens do ano e indivíduos jovens (0⁺/1⁺) e outra entre 8,0 cm e 10,0 cm correspondente a jovens adultos com 1⁺ e 3⁺. Na campanha de verão a maioria dos indivíduos situa-se entre os 4,0 cm e os 7,0 cm (idades 1⁺ a 2⁺) (Magalhães *et al.*, 2003).

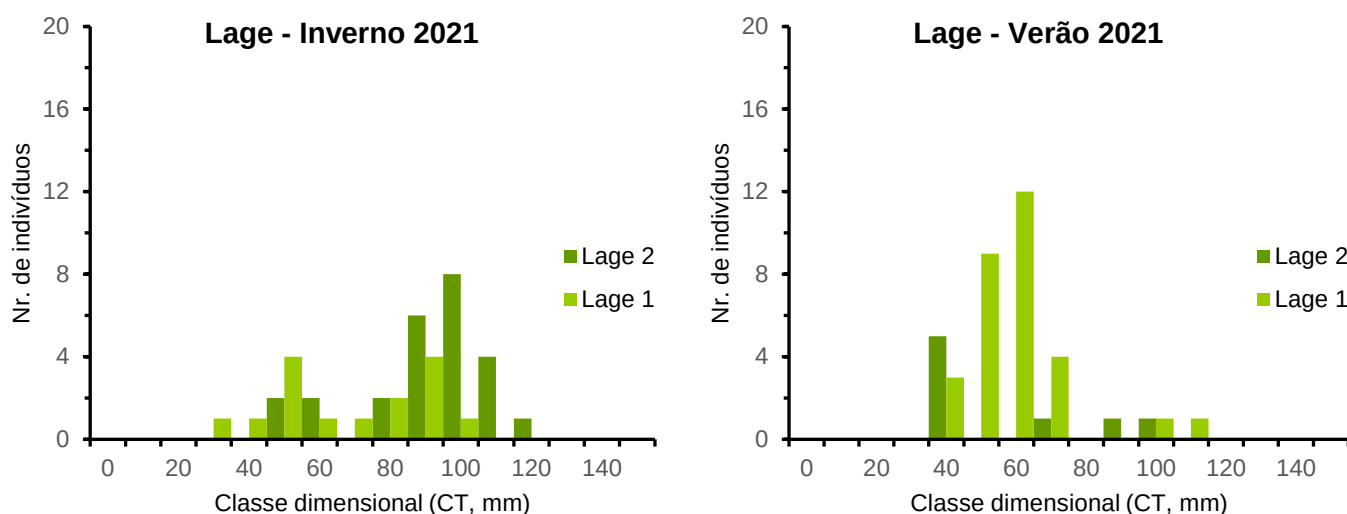


Figura 7 – Histogramas de frequência de Comprimento Total (mm), em classes dimensionais de 1,0 cm, para *Iberochondrostoma lusitanicum*, na ribeira da Lage, campanhas de inverno e verão de 2021

Na ribeira de Caparide a comunidade de boga-portuguesa parece estar a recuperar, relativamente a anos anteriores, havendo mais capturas a cada ano que passa. Em 2021 foram contabilizados 93 indivíduos na UA Caparide 1, com comprimentos entre os 3,1 e os 11,7 cm, e comprimento médio de 5,6 cm (Figura 8). Apesar da distribuição de comprimentos ser semelhante à da Lage, o comprimento médio dos indivíduos é menor em Caparide. No inverno a distribuição de comprimentos situa-se entre os 7,0 cm e os 12,0 cm de comprimento (3⁺/4⁺). Na campanha de verão de 2021 verifica-se uma distribuição de comprimentos entre os 3,0 cm e os 5,0 cm (0⁺ a 1⁺ anos de idade), indicativa de recrutamento nesta zona (Magalhães *et al.*, 2003). Em 2020 não se tinham registado indivíduos de classes de comprimento menores, pelo que a sua captura em 2021 é bastante positiva.

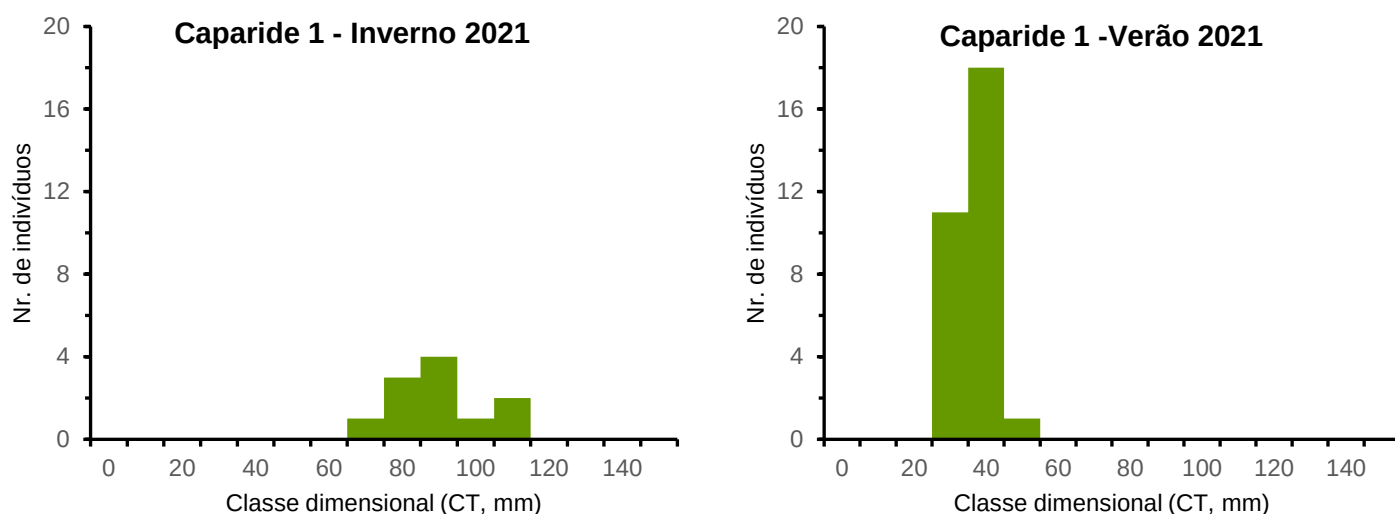


Figura 8 – Histogramas de frequência de Comprimento Total (mm), em classes dimensionais de 1,0 cm, para *Iberochondrostoma lusitanicum*, na ribeira de Caparide, campanhas de inverno e verão de 2021

Escalo-do-sul – *Squalius pyrenaicus*

Na ribeira da Lage apenas se capturaram 7 escalos-do-sul na campanha de inverno de 2021, nas duas unidades de amostragem. No entanto na campanha de verão registaram-se 217 indivíduos, um sinal bastante positivo uma vez que nos últimos anos a abundância desta espécie parece vir a decrescer. Apesar desta abundância, os dados de classe dimensional representados neste relatório apenas espelham uma amostra de 30 indivíduos, de acordo com a metodologia anteriormente descrita (capítulo 2.2). Na UA Lage 1, os comprimentos totais observados variaram entre 4,9 cm e 20,4 cm, sendo o valor médio observado de 9,4 cm. Na UA Lage 2 foram capturados indivíduos com comprimentos compreendidos entre os 12,2 e os 20,6 cm, e um comprimento médio de 17,1 cm.

Na campanha de inverno, não existe uma classe modal evidente, uma vez que os indivíduos estão distribuídos por classes diferentes (entre as idades 3⁺ e 6⁺) (Rodrigues, 1999). Já na campanha de verão parece haver duas classe modais, havendo uma maior concentração de indivíduos entre os 4,0 cm e 7,0 cm (1⁺/2⁺) e depois entre os 10,0 cm e os 14,0 cm (3⁺/4⁺). Não existem indícios de

recrutamento em 2021, não se encontrando indivíduos de idade 0⁺ na campanha de verão (figura 9).

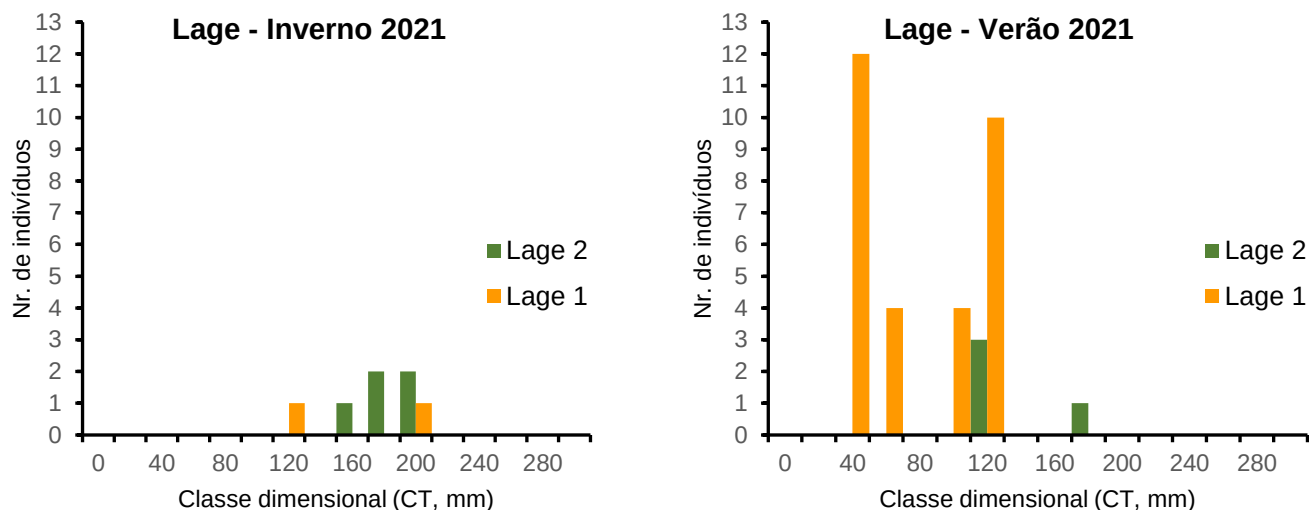


Figura 9 – Histogramas de frequência de Comprimento Total (mm), em classes dimensionais de 1,0 cm, para *Squalius pyrenaicus*, na ribeira da Lage, campanhas de inverno e verão de 2021 (sem capturas na campanha de inverno em L1)

Na ribeira de Caparide não foram capturados exemplares de escalado-do-sul nas campanhas de 2021.

Verdemã-comum – *Cobitis paludica*

Na UA Lage 1 as verdemãs capturadas apresentavam comprimentos compreendidos entre 4,1 e 9,7 cm, apresentando uma média de 6,7 cm (Figura 10). Os histogramas de frequência de tamanhos ocorrem com um padrão unimodal para as campanhas de inverno e verão. Na campanha de inverno a moda situa-se entre os 5,0 e os 7,0 cm, equivalente a idades entre 1 e 3 anos (1⁺/3⁺). Na campanha de verão, a moda situa-se no intervalo 6,0 a 7,0 cm (2⁺/3⁺) (Soriguer *et al.* 2000).

Na UA Lage 2 o valor do comprimento total médio foi superior ao observado na Lage 1, com 7,2 cm. A amplitude de tamanhos variou entre 4,4 e 10,3 cm (Figura 10). Na campanha de inverno a classe modal compreende os tamanhos



6,0 a 7,0 cm (2⁺, 3⁺) e na campanha de verão a moda situa-se nos 6,0 a 7,0 cm (2⁺/3⁺) (Soriguer *et al.* 2000). Em 2021 não foram capturados juvenis, o que é comum nesta espécie em que os jovens do ano conseguem facilmente esconder-se entre pedras e na areia. No entanto, foram observados alguns juvenis nas unidades de amostragem, não parecendo estar em declínio visto que anualmente são capturados indivíduos de todas as outras classes etárias.

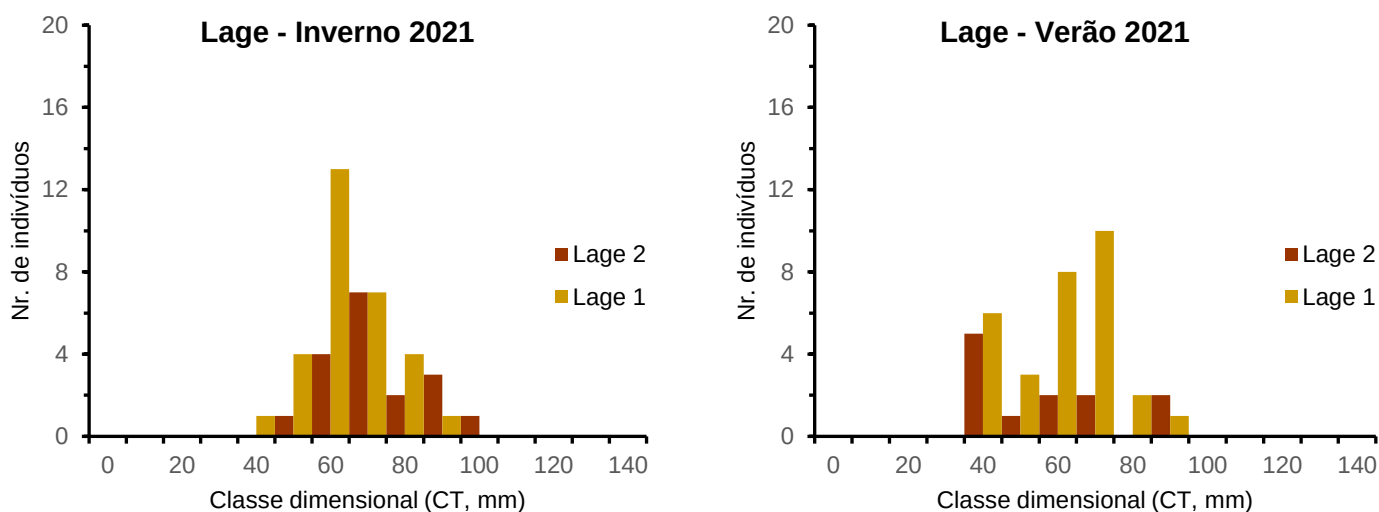


Figura 10 – Histogramas de frequência de Comprimento Total (mm), em classes dimensionais de 1,0 cm, para *Cobitis paludica*, na ribeira da Lage, campanhas de inverno e verão de 2021

3.3. Caracterização Geral das Comunidades Piscícolas (2014 a 2021)

Ribeira das Vinhas

Durante o período de monitorização foram detetadas apenas duas espécies piscícolas na ribeira das Vinhas (Figura 11). 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 71% das amostragens realizadas e perfaz 98,4% do total das capturas neste sistema. A gambúsia foi a outra espécie presente, tendo ocorrido em apenas numa amostragem na UA Vinhas 1, perfazendo um total de 4,8% das capturas neste sistema.

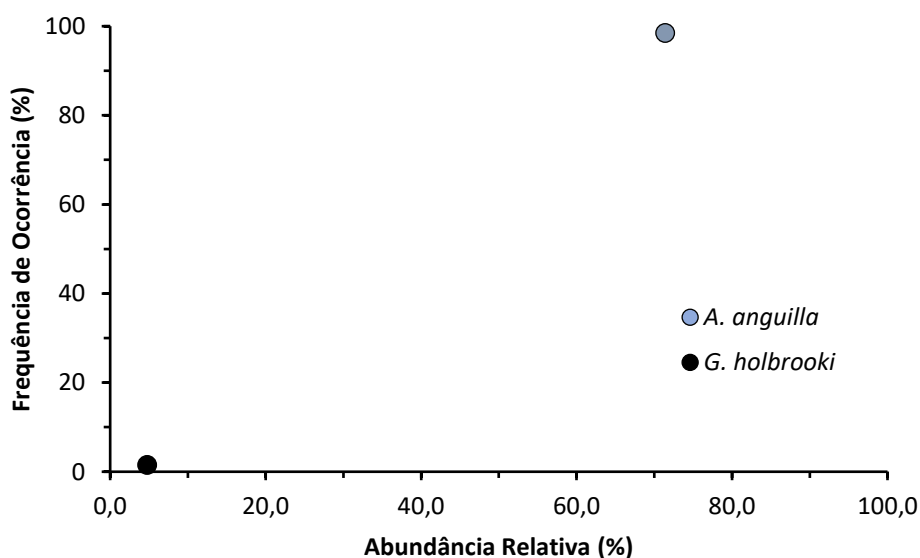


Figura 11. Frequência de Ocorrência e Abundância Relativa das diferentes espécies piscícolas capturadas nas amostragens realizadas entre Junho de 2014 e setembro de 2021, na UA Vinhas 1. Espécies piscícolas não nativas em tons de cinzento e preto.

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 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 2021.

Índice	Vinhas 1
Riqueza específica	1,07
Diversidade	0.04
Equitabilidade	-
Proporção de não-Nativas	0,002
F-IBIP	0.33, Medíocre
Abundância Relativa de Lagostim (N.ºind/100 m ²)	77,44

A enguia-europeia foi capturada apenas na UA – Vinhas 1 (Figura 12), sendo frequente a sua presença ao longo dos anos de monitorização. Nota-se uma maior abundância relativa nas capturas realizadas no Verão, relativamente às abundâncias relativas de Inverno. De realçar a presença de gambúsia na monitorização de verão de 2020, na unidade Vinhas 1, espécie que não foi registada em 2021.

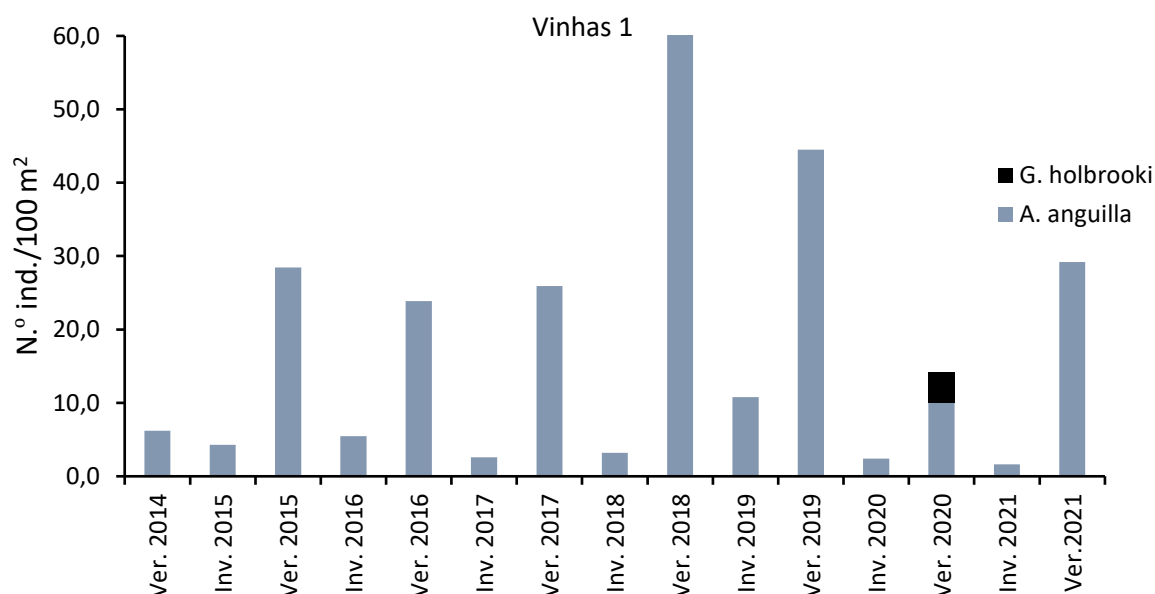


Figura 12 - Variação temporal da abundância relativa (N.º de Indivíduos capturados por 100 m²) por espécie, na UA Vinhas 1

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 13). Desde 2017, apenas têm sido monitorizadas as UA's Caparide 1 e Caparide 4, pelo que serão as únicas analisadas neste relatório.

A gambúsia foi a espécie mais abundante neste sistema, atingindo cerca de 51% do total das capturas, seguida pela boga-portuguesa ($\approx 27\%$ da abundância relativa) e pela enguia-europeia ($\approx 14\%$ da abundância relativa). As restantes três espécies (escalo-do-sul, perca-sol e carpa) são pouco abundantes, representando menos de 8% do total das capturas (Figura 6). A enguia-europeia foi a espécie mais comum na ribeira de Caparide (frequência de ocorrência=81%), sendo seguida pela gambúsia e boga-portuguesa ($\approx 46\%$ cada espécie) e pelas não-nativas perca-sol e carpa (19% e 15% das amostragens realizadas). O escalo-do-sul apresenta uma frequência de ocorrência de cerca de 12%, 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 3.3 espécies (Tabela 5). A UA Caparide 4 apresenta valores médios de riqueza muito baixos, geralmente inferiores a 1 espécie. Consequentemente, os valores relativos à diversidade da comunidade são baixos para Caparide 4, enquanto a UA Caparide 1 apresenta o maior valor médio (0,81) (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 3 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, com uma abundância relativa de cerca de 51% e uma frequência de ocorrência de 46%. A UA Caparide 1 apresenta a maior abundância relativa de lagostim (cerca de 28 indivíduos por 100 m²), seguida de Caparide 4 (19 ind/100m²). O índice Piscícola de Integridade Biótica apenas foi calculado em 9 ocasiões na UA de Caparide 1, apresentando um valor médio de 0.36 (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 "razoável" e "excelente" (verão 2018). Considerando apenas os valores entre 2018 e 2021, a qualidade ecológica desta UA seria "Razoável"(0.52) (ver anexo II).

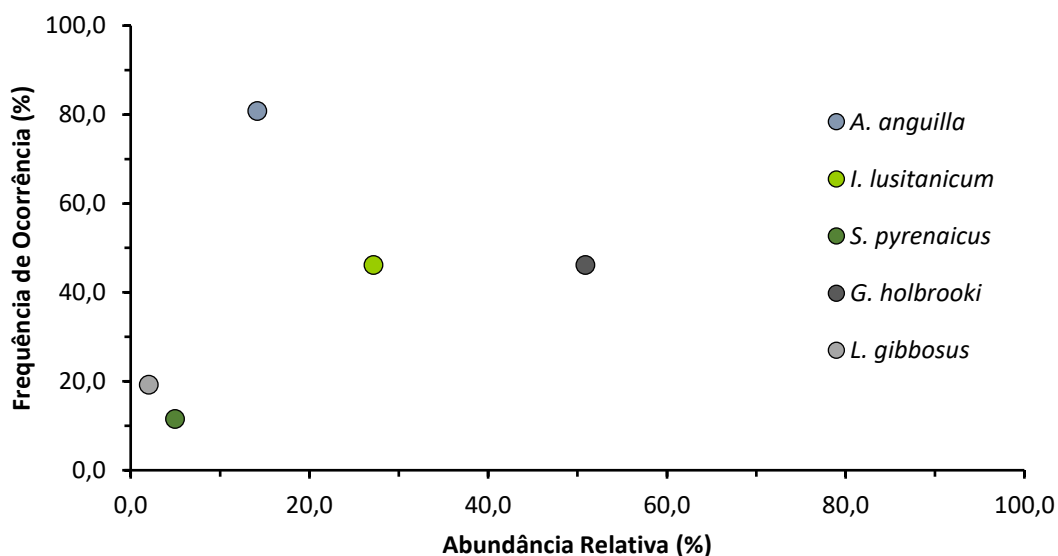
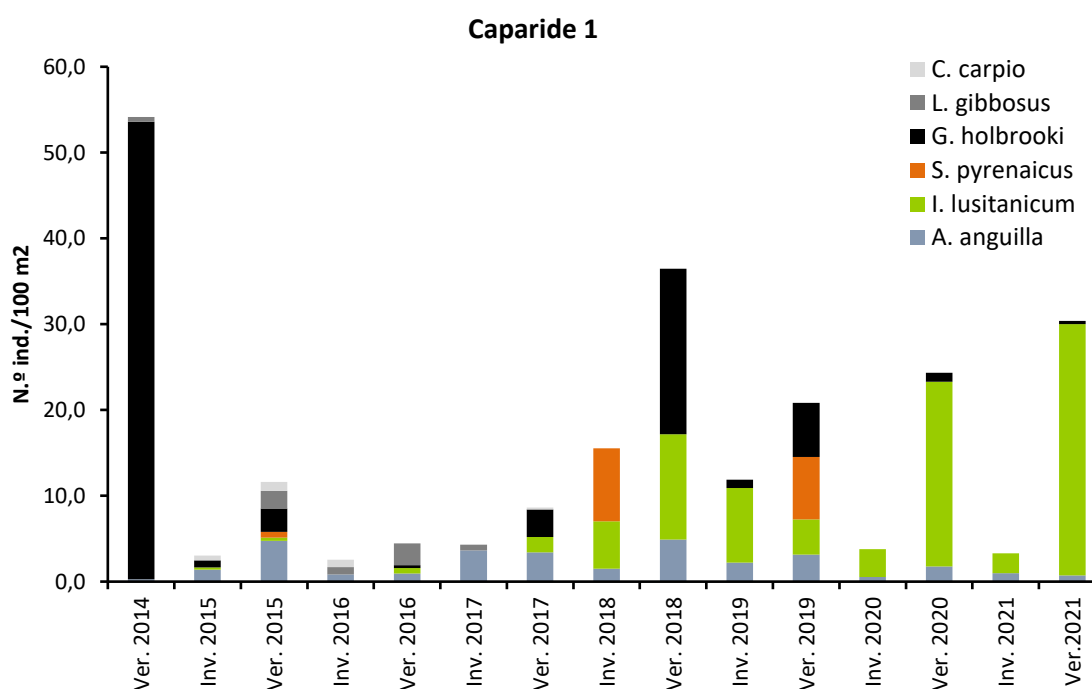


Figura 13 – Frequência de Ocorrência e Abundância Relativa das diferentes espécies piscícolas capturadas nas amostragens realizadas entre Junho de 2014 e setembro de 2021, na ribeira de Caparide

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 2021.

Índice	Caparide 1	Caparide 4
Riqueza específica	3.27	0.73
Diversidade	0.81	0.05
Equitabilidade	0.70	0.81
Proporção de Não-Nativas	0.32	0.18
F-IBIP	0.36, Medíocre	-
Abundância Relativa de Lagostim (N.º ind/100 m ²)	27.99	19.32

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.



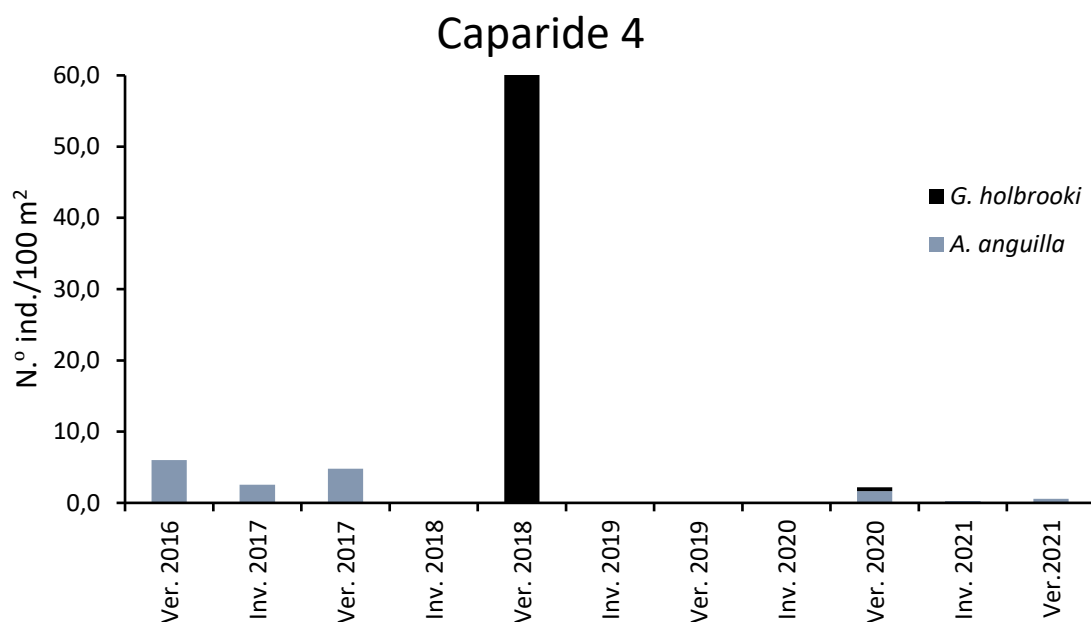


Figura 14 – Variação temporal da abundância relativa (N.º de Indivíduos capturados por 100 m²) por espécie, em cada UA da ribeira de Caparide, entre 2014 e 2021

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 (Figura 14). Esta última espécie teve um pico de abundância em 2018, tendo estado ausente deste sistema até ao verão de 2020, quando se detectou a presença de alguns indivíduos. A comunidade piscícola em Caparide 1 é mais complexa, sendo dominada até 2017 por espécies não-nativas (gambúsia, perca-sol e ocasionalmente carpa) e os 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 (Fig. 14).

Ribeira da Lage

Na ribeira da Lage foram detetadas cinco espécies piscícolas, todas nativas (Figura 15). As espécies foram detetadas em quase todas as amostragens, à

exceção de *Luciobarbus bocagei*, surgindo apenas em 4 campanhas mais recentes (2019 e 2020). 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 90%, 93% e 97% respetivamente) (Figura 16). A enguia-europeia constituiu cerca de 38% das capturas neste sistema, enquanto a boga-portuguesa e a verdemã representaram cerca de 25% do total das capturas cada. O escalo-do-sul constituiu apenas 12% das abundâncias relativa e o barbo-comum tem uma abundância ainda negligenciável (Figura 16).

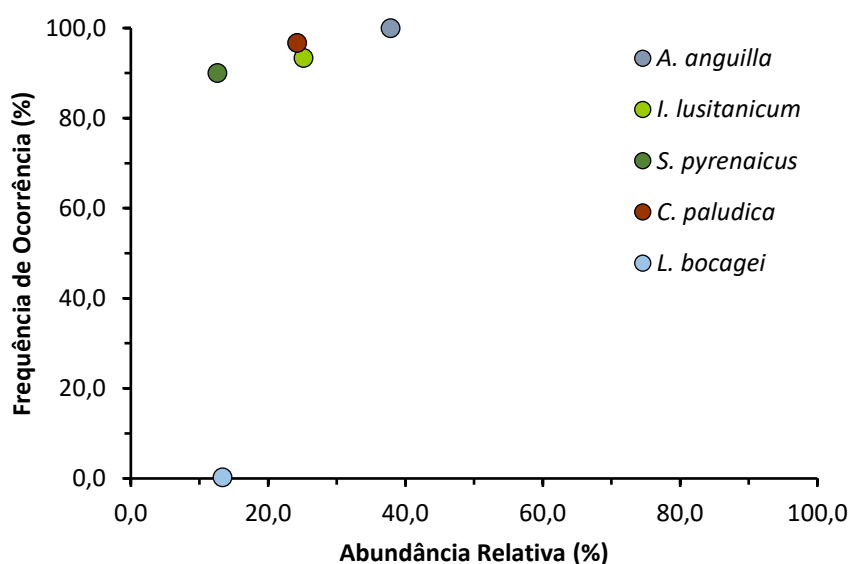


Figura 15 – Frequência de Ocorrência e Abundância Relativa das diferentes espécies piscícolas capturadas nas amostragens realizadas entre 2014 e 2021, na ribeira da Lage.

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 parece ser ligeiramente maior na UA Lage 2, porém a abundância desta espécie é muito baixa (<10 ind/100 m²) comparativamente aos outros dois sistemas (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 (atingindo em média a classificação de Razoável), indiciando uma melhor qualidade ecológica do rio 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 2021.

Índice	Lage 1	Lage 2
Riqueza específica	3.93	4,00
Diversidade	1.16	1.06
Equitabilidade	0.87	0.76
Proporção de não-Nativas	0,0	0,0
F-IBIP	0.49, Razoável	0.42, Medíocre
Abundância Relativa de Lagostim (N.º/100 m²)	5.29	9.32

Avaliou-se a variação temporal dos índices relativos à comunidade piscícola nas duas UAs da ribeira da Lage. Os índices de Riqueza, Diversidade e Equitabilidade nas duas UAs da Lage não apresentam nenhuma tendência evidente, sendo de uma forma geral relativamente estáveis. O Índice Piscícola de Integridade Biótica (F-IBIP) apresenta flutuações ao longo do tempo, parecendo apresentar uma tendência positiva na UA L2 nos últimos anos, devido à presença de mais uma espécie nativa (Tabela 6) (ver anexo II).

A composição da comunidade piscícola da ribeira da Lage é relativamente idêntica entre as duas UAs e estável ao longo do tempo (Figura 16). No entanto, a abundância relativa das espécies aqui presentes é sempre superior na UA mais a jusante (Lage 1). A abundância relativa de enguia-europeia é ligeiramente superior na Lage 1, com um valor médio de 22.2 ind./100 m², sendo de 16.2 ind./100 m² na Lage 2 (Figura 16). A abundância relativa de verdemã-comum é consideravelmente maior na UA Lage 1, sendo duas vezes e meia superior à abundância na UA Lage 2 (17.6 vs. 6.9 ind./100m²). Para a boga-portuguesa e escalo-do-sul a diferença também é acentuada, sendo sempre superior na UA Lage 1 (boga-portuguesa: 18.4 vs 7.2 ind./100 m²; escalo do sul: 9.3 vs 3.5 ind./100 m²).

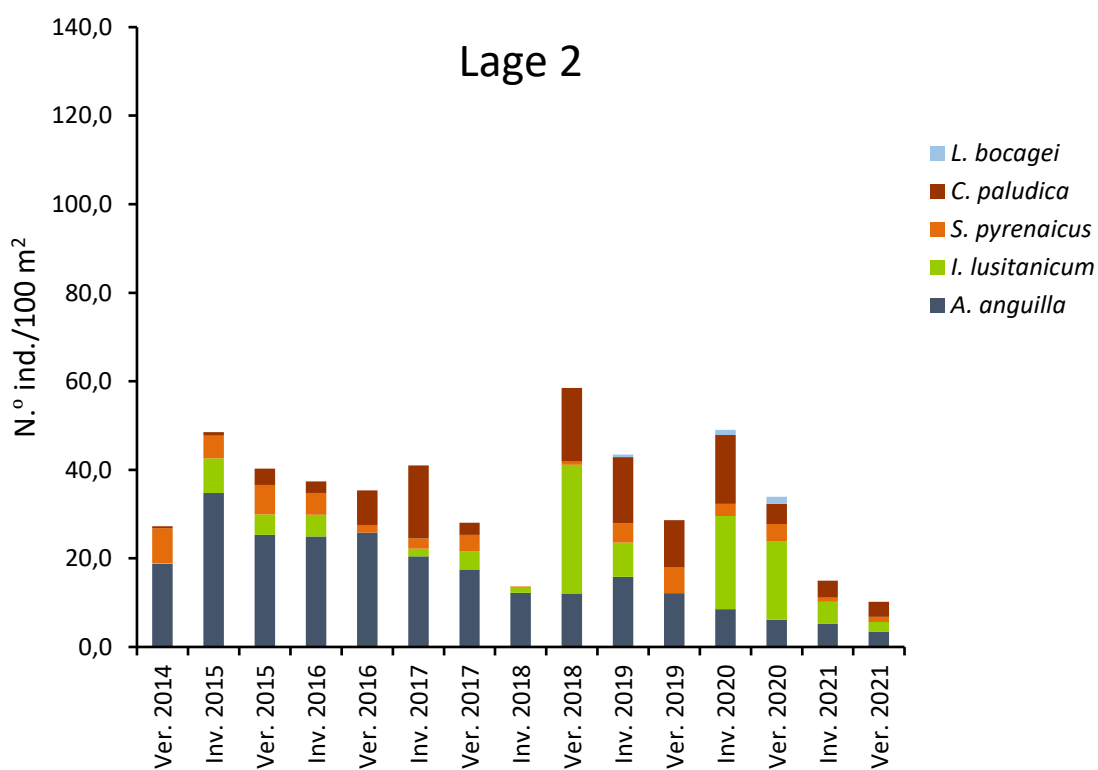
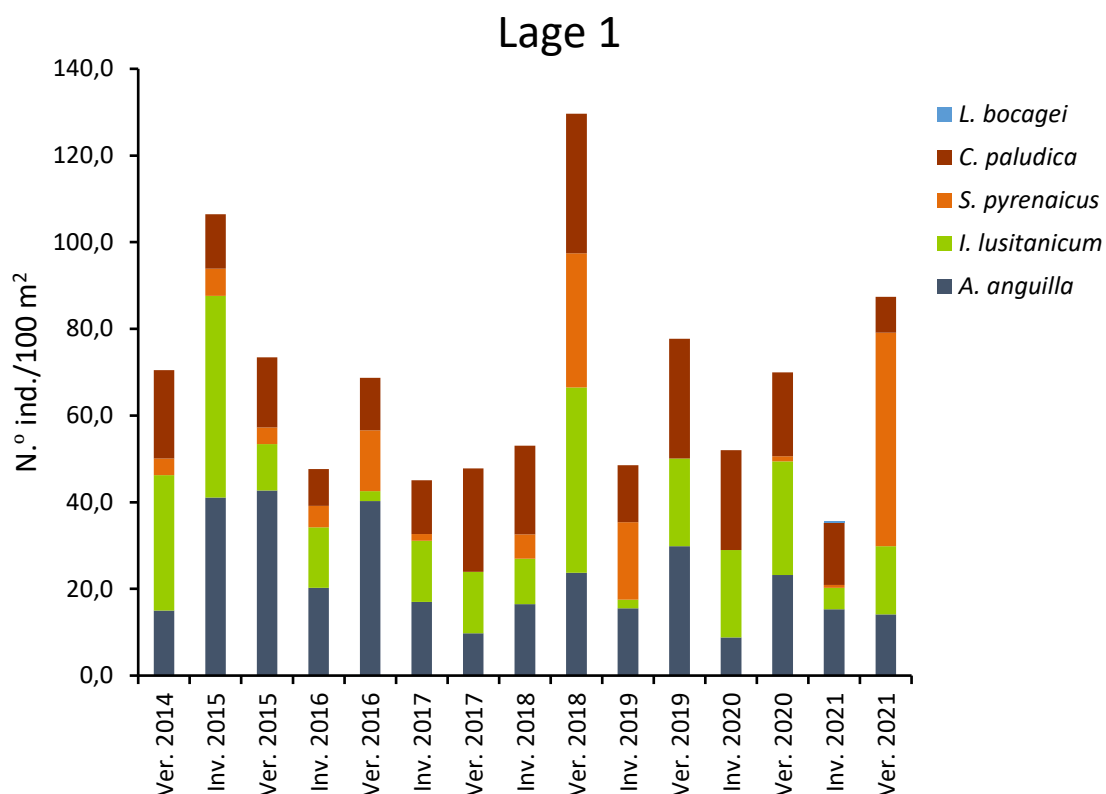


Figura 16 – Variação temporal da abundância Relativa (N.º de Indivíduos capturados por 100 m²) por espécie em cada UA da ribeira da Lage.

3.4. 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=27.8), seguidas das da Ribeira das Vinhas (SMI=28.9), enquanto as enguias da Lage apresentaram a melhor condição corporal (SMI=30.2), para um comprimento mediano de 257 cm. Observou-se uma variação temporal do SMI, parecendo existir valores mais elevados na campanhas de inverno comparativamente às de verão (Figura 17).

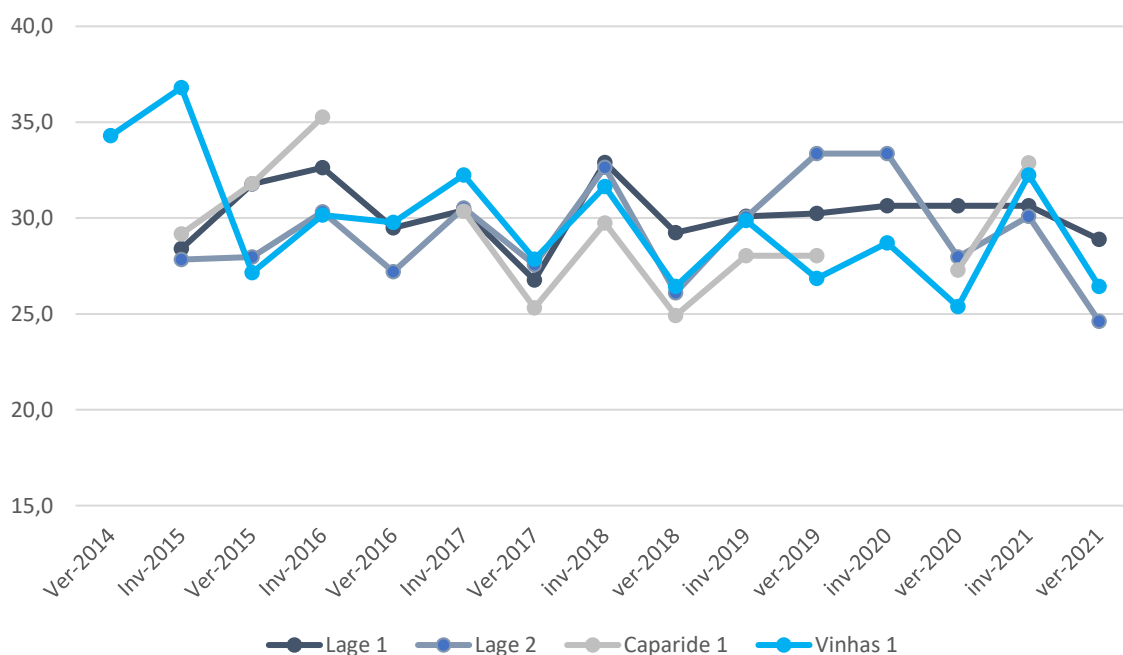


Figura 17– Variação temporal do Índice de Condição Corporal Padronizado (SMI, Maceda-Veiga et al. 2014) calculado para *Anguilla anguilla*, em cada uma das UAs, nos três sistemas estudados: Vinhas, Caparide e Lage.

Boga-portuguesa - *Iberochondrostoma lusitanicum*

A população de boga-portuguesa da ribeira de Caparide apresentou uma condição corporal média ligeiramente maior ($SMI=6.6$) do que as bogas encontradas na ribeira da Lage ($SMI=6.0$). 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 18). Inicialmente, os valores de SMI eram superiores na UA Lage 2, havendo uma gradual perda de condição nas campanhas a partir de 2017. 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 18).

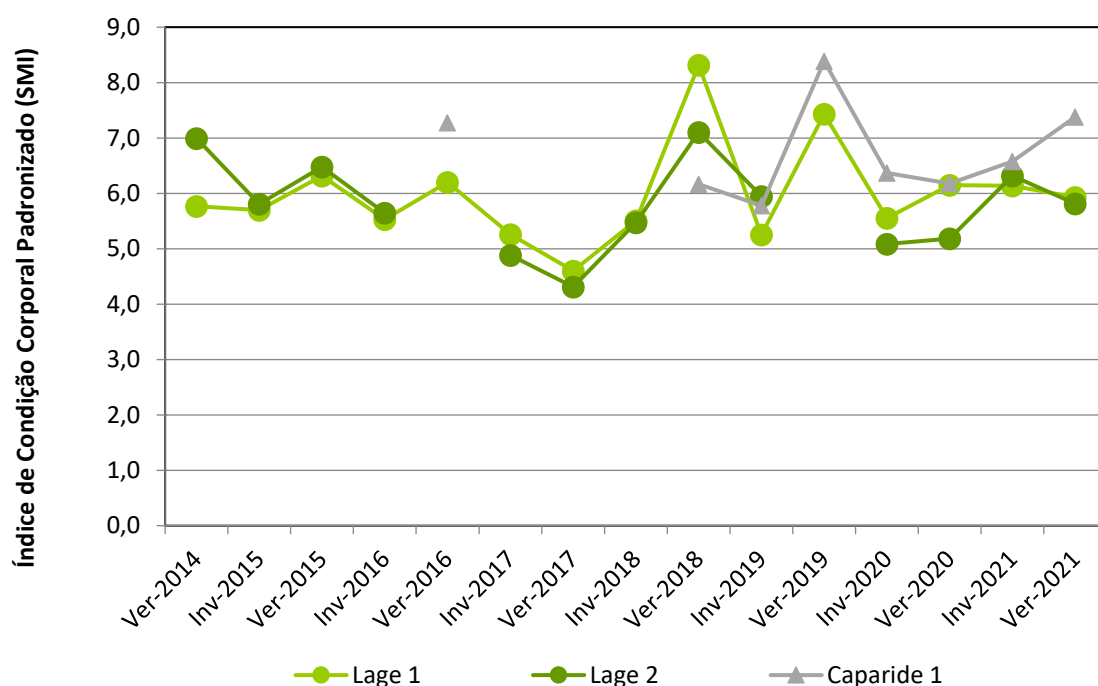


Figura 18– Variação temporal do Índice de Condição Corporal Padronizado (SMI, Maceda-Veiga *et al.* 2014) calculado para *Iberochondrostoma lusitanicum* em cada uma das UAs da ribeira da Lage

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 (Figura 19). 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 três anos se verifica um aumento da condição nas campanhas de verão, comparativamente com as de inverno.

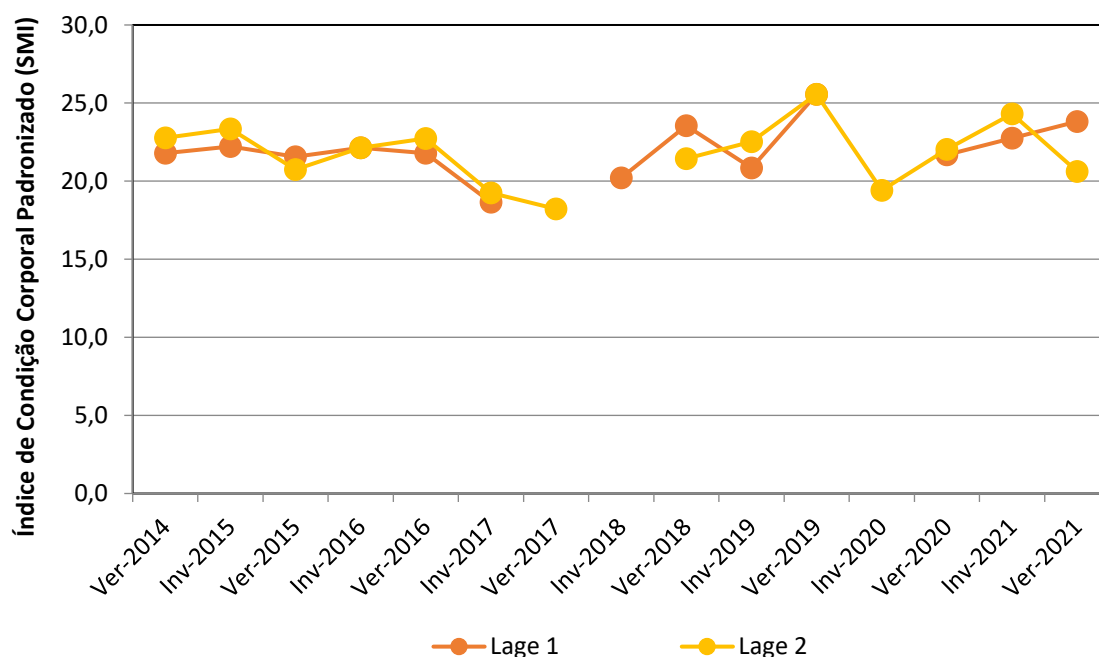


Figura 19 – Variação temporal do Índice de Condição Corporal Padronizado (SMI, Maceda-Veiga et al. 2014) calculado para *Squalius pyrenaicus* em cada uma das UAs da ribeira da Lage

Verdemã-comum - *Cobitis paludica*

A condição corporal da verdemã-comum é relativamente idêntica em ambas as UA's da ribeira da Lage (Figura 20). Verificou-se que os valores de SMI se mantêm estáveis até 2017, começando a verificar-se algumas alterações a partir de 2018 (Figura 20). 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.

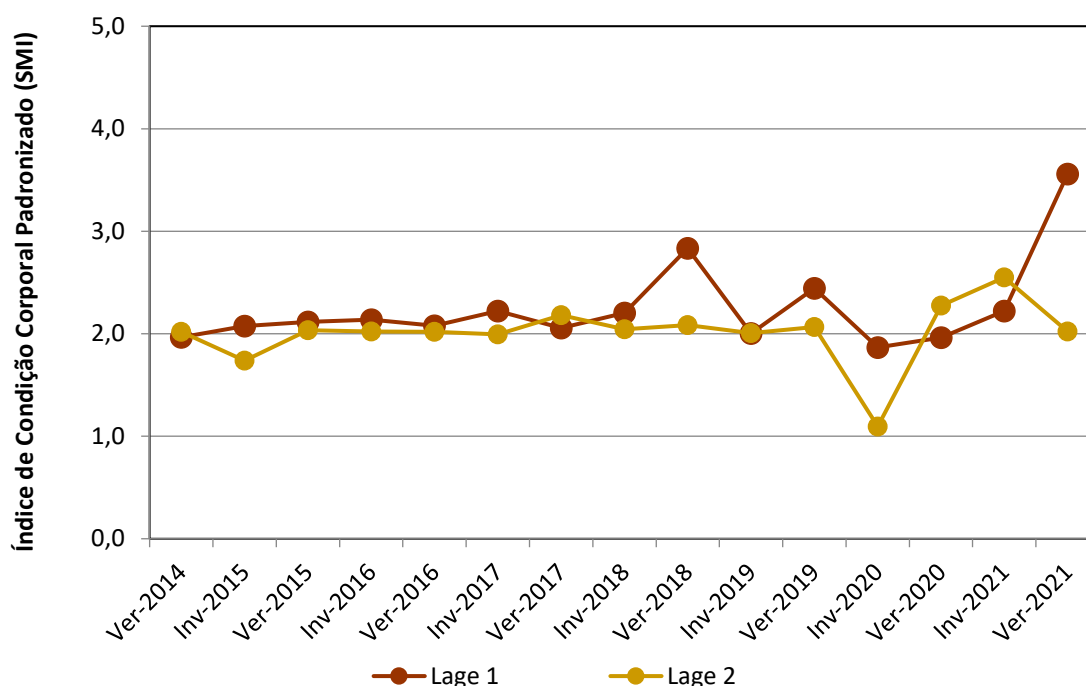


Figura 20 – Variação temporal do Índice de Condição Corporal Padronizado (SMI, Maceda-Veiga et al. 2014) calculado para *Cobitis paludica* em cada uma das UAs da ribeira da Lage.

3.5. 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 muito reduzida (Figura 21). No entanto, verifica-se uma tendência crescente até 2018, com diminuição nos anos mais recentes. 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 6.1 ind/100m², seguindo-se Caparide com 29.5 ind/100m² e Vinhas com 72.9 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, a taxa de reprodução desta espécie tem sido superior ao esforço realizado no seu controlo, levando a valores de 127 ind/m² em 2021.

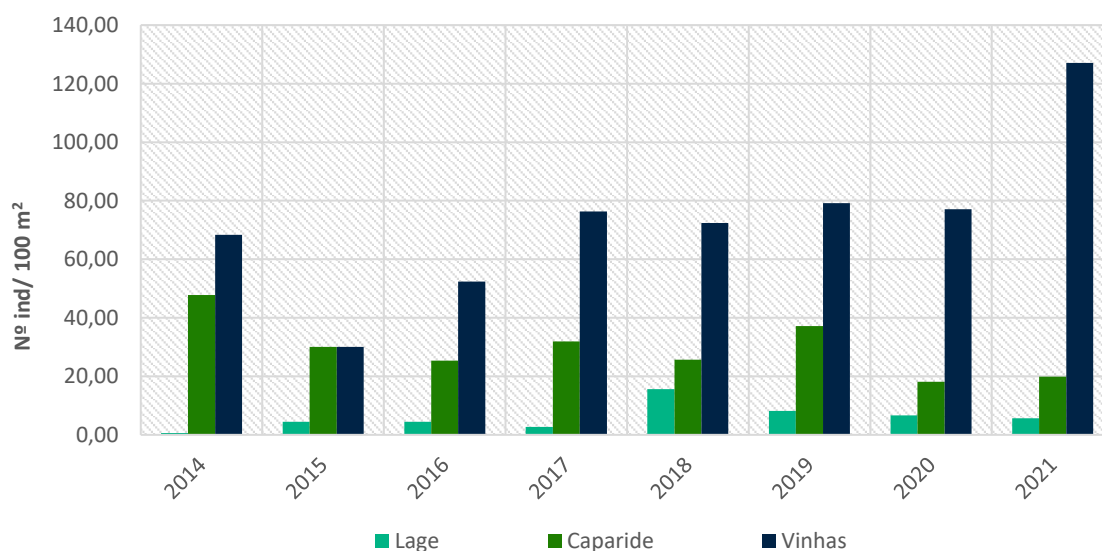


Figura 21 - Abundância de Lagostim-vermelho-da-Louisiana *Procambarus clarkii* nas 3 ribeiras monitorizadas

3.6. Qualidade da água

A qualidade da água foi monitorizada através de bioindicadores, com recurso à recolha e identificação de macroinvertebrados bentónicos.

Desde o início do projeto, foram já recolhidos, triados e identificados 54533 macroinvertebrados bentónicos nas 3 ribeiras em estudo. Uma vez que algumas unidades de amostragem foram descontinuadas desde o início do projeto, a análise seguinte irá apenas focar-se nas UA's que estão ainda em monitorização, ou seja, L1, L2, C1, C4 e V1. Nestes locais, a ordem mais representada foi *Ephemeroptera* com 43% das capturas, seguida de *Diptera* com 38% dos indivíduos. As famílias mais representadas foram *Baetidae* com 38% das capturas e *Chironomidae* com 28% (figura 22).

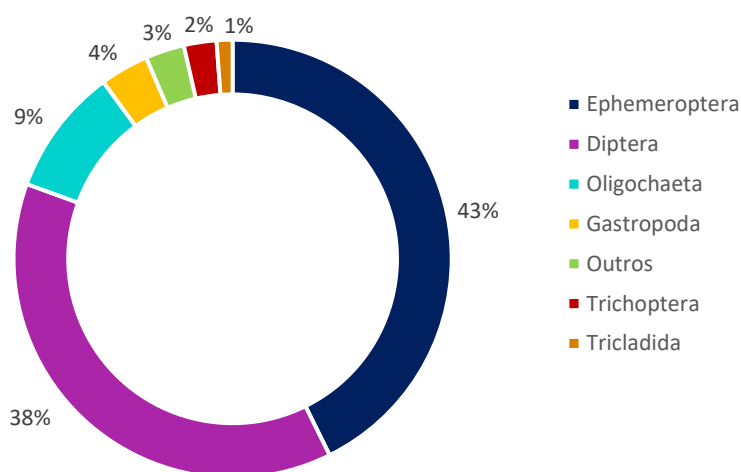


Figura 22 - Distribuição dos indivíduos amostrados entre 2014 e 2021, por grupo taxonómico

De um modo global, relativamente à Riqueza Taxonómica (S), a ribeira de Caparide é a que apresenta uma menor riqueza, com uma média de 13 famílias por amostra (dados de 2014 a 2021). A ribeira das Vinhas apresenta uma Riqueza de 14 famílias enquanto na Lage a UA L1 apresenta um valor médio superior à UA L2 (15 e 14 famílias, respetivamente) (Figura 23).

Em termos de abundância (N), os papéis invertem-se, sendo a UA C4, em Caparide, a registar um valor médio mais elevado (1061 indivíduos). Seguem-se as unidades de amostragem da ribeira da Lage, com valores a rondar os 900 indivíduos por amostra e por último as UA's C1 e V1 com médias de cerca de 450 indivíduos (Figura 23).

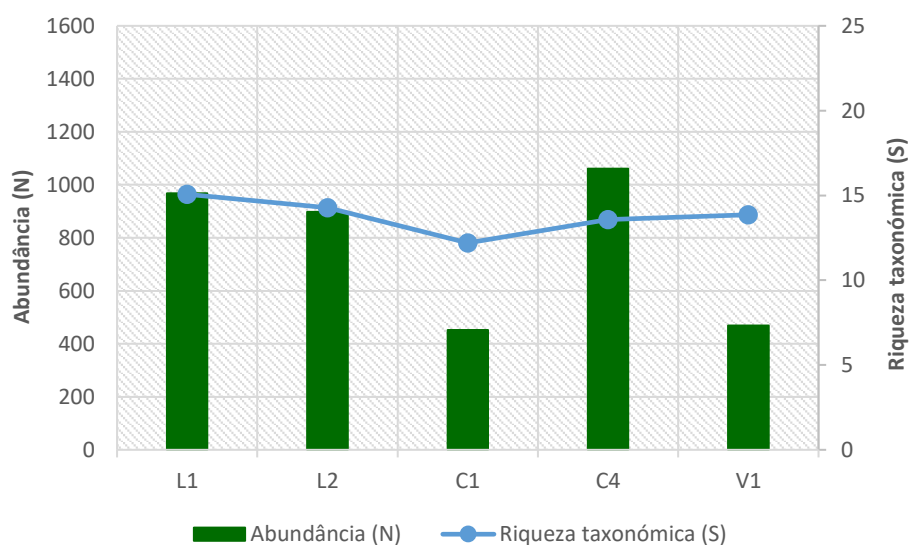


Figura 23 – Abundância e riqueza taxonómica média entre 2014 e 2021

Avaliando apenas os dados de 2021, verifica-se um aumento na abundância de organismos nas unidades da ribeira da Lage (figura 24), comparativamente com a média calculada para o período 2014-2022 (figura 23). Em oposição, nas UA's C1 e V1 a abundância de organismos diminuiu face à média geral (2014-2021). No que diz respeito à riqueza específica todas as amostras à exceção de V1 apresentaram um maior número de espécies em 2021 do que na média 2014-2021 (figuras 23 e 24).

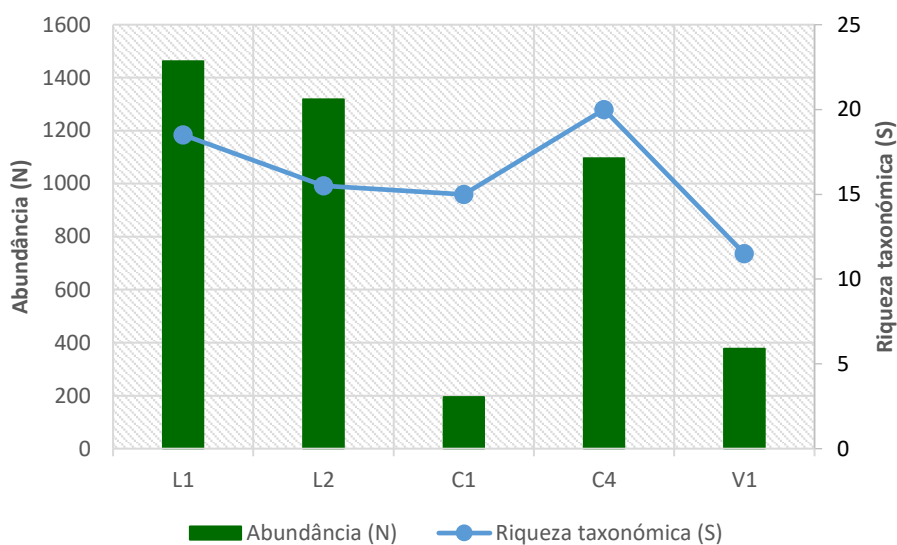
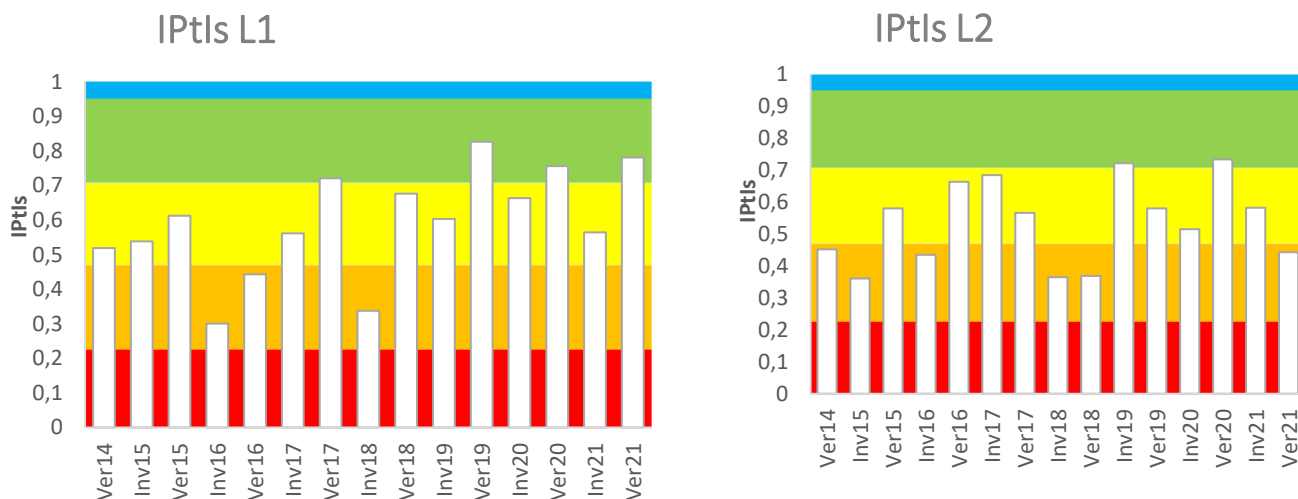


Figura 24 – Abundância e riqueza taxonómica média de 2021

Foi calculado o Índice Português de Invertebrados do Sul (IPTIs), de acordo com a metodologia descrita no capítulo 2.3. Analisando a figura 25, verificamos que este índice varia bastante consoante o ano, unidade de amostragem e estação do ano.



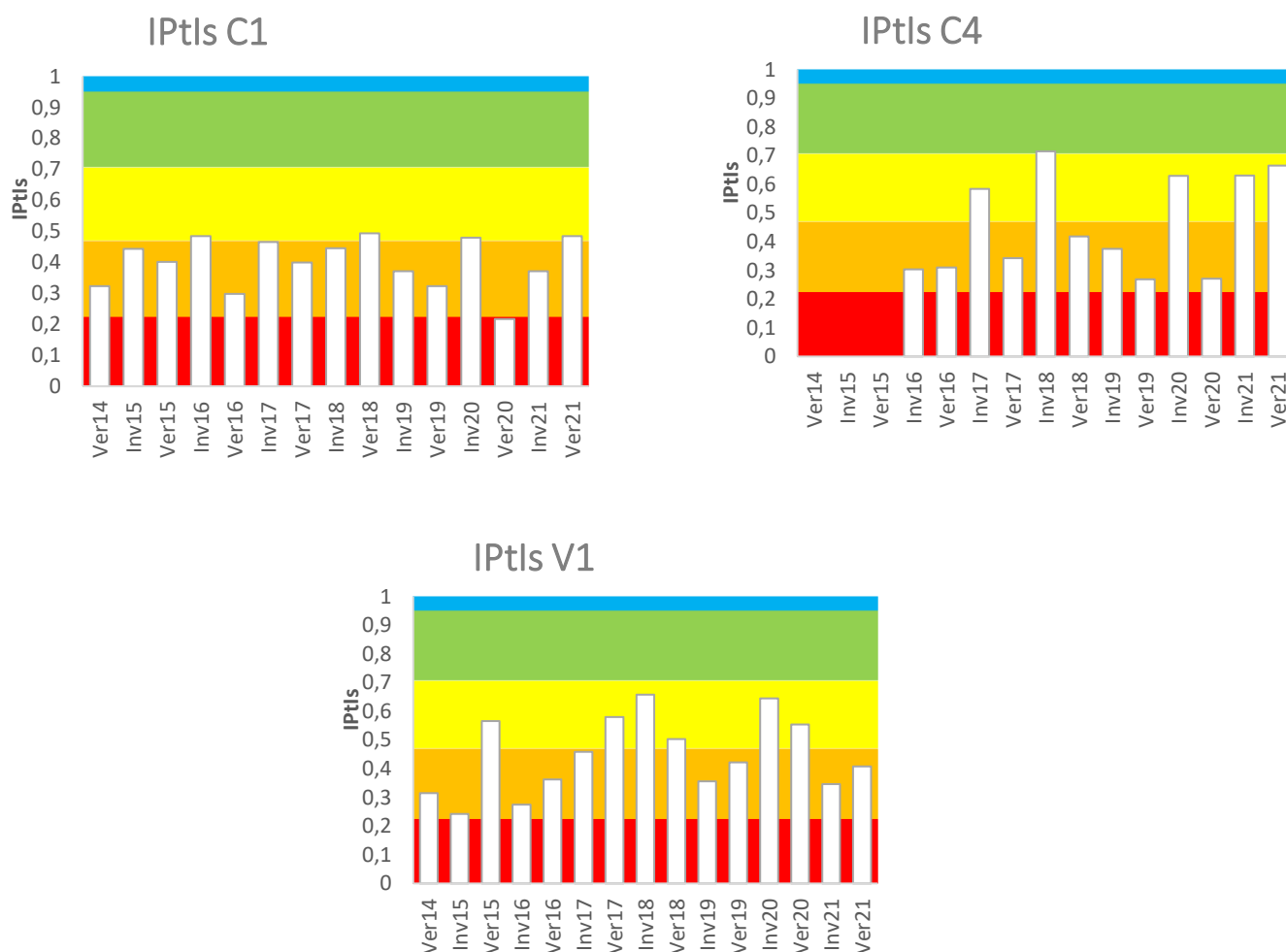


Figura 25 – Índice Português de Invertebrados do Sul, IPTIs (INAG, 2009) anual nas 5 unidades de amostragem. (Azul – excelente; Verde – Bom; Amarelo – Razoável; Laranja – Medíocre; Vermelho – Mau)

Analisando os dados médios globais, a ribeira da Lage apresenta uma melhor qualidade que as restantes, revelando uma classificação de "razoável" em oposição à qualidade "medíocre" nas restantes (figura 26).

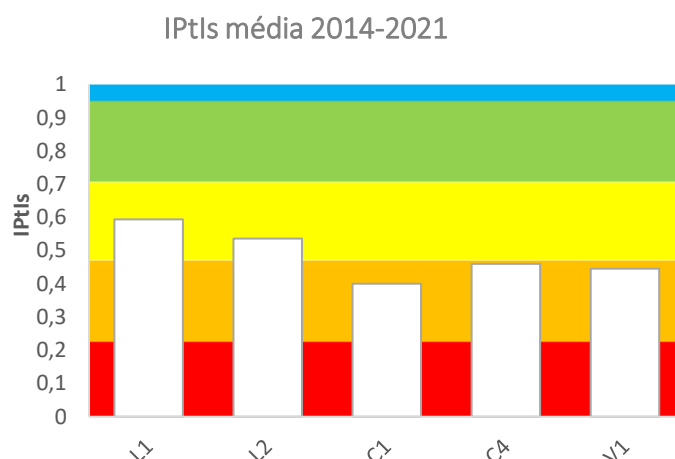


Figura 26 – Índice Português de Invertebrados do Sul, IPTIs (INAG, 2009) média de 2014 a 2021 nas 5 unidades de amostragem. (Azul – excelente; Verde – Bom; Amarelo – Razoável; Laranja – Medíocre; Vermelho – Mau)

No que diz respeito à estação do ano, analisando os dados de 2021 verifica-se que a qualidade da água aumentou no verão em todas as estações menos em L2. Historicamente, analisando os dados desde 2014 esta tendência parece verificar-se nas ribeiras da Lage e Vinhas, mas não em Caparide (figura 27).

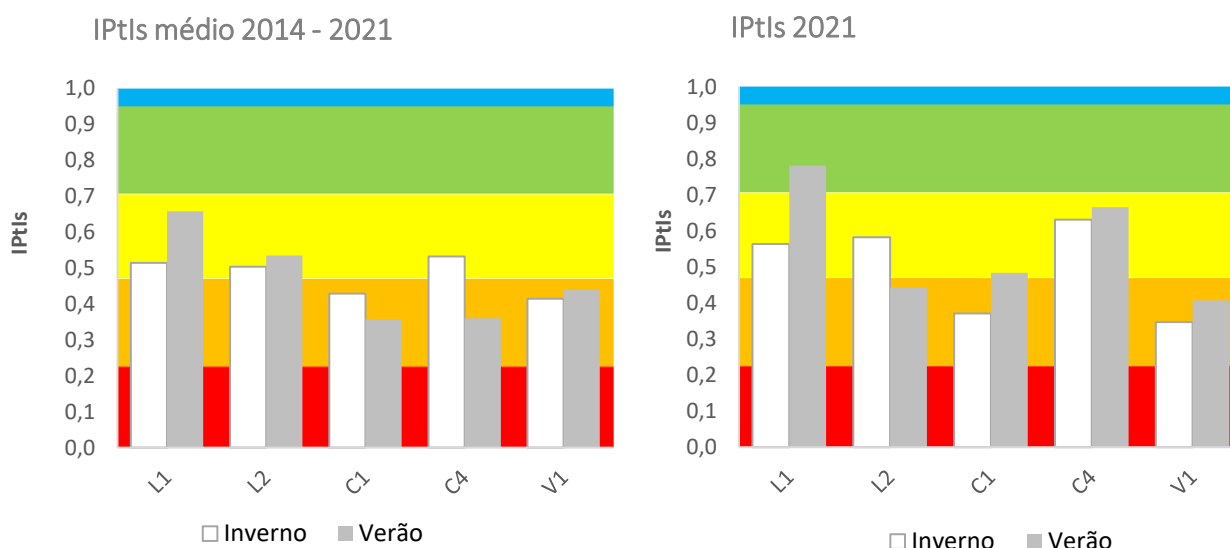


Figura 27 – Índice Português de Invertebrados do Sul, IPTIs (INAG, 2009) por estação do ano. (Azul – excelente; Verde – Bom; Amarelo – Razoável; Laranja – Medíocre; Vermelho – Mau)

4. AÇÕES DE CONSERVAÇÃO DA NATUREZA

4.1. Trabalhos florestais

Em 2021 foi feita uma intervenção na Ribeira das Vinhas, que incluiu a naturalização de alguns troços, bacias de retenção e zonas de alagamento. Historicamente, esta foi uma linha de água permanente até à primeira metade do século XX, mas como resultado da construção de barragens e lagoas, e da exploração de dezenas de minas de água na sua bacia hidrográfica, transformou-se gradualmente numa linha de água temporária de regime torrencial, com períodos de seca gradualmente mais severos.

Durante esta intervenção, requalificou-se o percurso pedonal e ciclável que liga o centro de Cascais à Quinta do Pisão, num total de 7 Km. Este caminho localiza-se junto à ribeira das Vinhas, acompanhando o percurso da mesma e permitindo aos visitantes usufruírem dos seus valores paisagísticos.

De forma a potenciar a infiltração e a reduzir a velocidade de caudal, foram criadas zonas lânticas, através da meanderização de afluentes da ribeira e da colocação de troncos no leito, para criação de habitats para a biodiversidade local. Foram ainda criadas bacias de retenção em áreas de várzeas marginais e lagoas (hotspots de biodiversidade na estação seca), através de abatimento do leito da ribeira e criação de quebras hidráulicas lineares em terra e pedra solta.



Figura 28 - Criação de bacias de retenção e quebras hidráulicas

Uma vez que a enguia-europeia é a única espécie com interesse para a conservação neste sistema, foram implementados passadiços de pedra em açudes existentes para permitir a migração desta espécie.

Para renaturalização das margens e leito da ribeira foram demolidos muros de betão previamente existentes e em alguns troços foram criados muros de retenção de pedra. Os trabalhos incluíram ainda a restauração de linhas de escoamento natural complementares e eliminação da rede de esgoto desativada que existia ao longo do leito da ribeira. Ao longo da ribeira das Vinhas existiam ainda algumas hortas clandestinas (aterros e depósitos de água improvisados) que foram desativadas.

Durante todo o processo foram recolhidas plantas autóctones para propagação ex-situ e futuras ações de plantação nos invernos após os trabalhos florestais.



Figura 29 - Exemplo de horta clandestina e eliminação de muros de betão

Realizou-se ainda uma intervenção experimental para constituir uma bacia de retenção numa linha de escorrência na zona no Abano, com recurso a técnicas de engenharia natural e plantação de espécies nativas. Na zona da Peninha, efetuou-se retanchar em linhas de escorrência.

4.2. Mapeamento de ocorrências na ribeira de Caparide

Durante o ano de 2021 foi desenvolvido um trabalho em colaboração com o Instituto Superior de Agronomia, com o intuito de identificar e mapear ocorrências na ribeira de Caparide, que afetem o estado ecológico da ribeira. Foram detetadas 50 ocorrências, nas seguintes categorias: resíduos, barreiras físicas, saída de águas pluviais, espuma, açude, mina de água, área natural.



Figura 30 - Registo de ocorrências na ribeira de Caparide

A saída de águas pluviais foi a principal ocorrência registada, correspondendo a quase metade dos registos (figura 25). Na zona mais a montante da ribeira registou-se uma área natural vasta, que representou 26% dos registos, zona que apresenta bastante potencial ecológico devido à baixa artificialização do seu leito e margens. Esta zona encontra-se menos urbanizada e com menor acesso viário, motivo que leva a que a ribeira esteja mais preservada neste local.

As barreiras físicas representam 10% das ocorrências registadas, sendo a mais impactante a represa colocada durante a época de verão junto à foz da ribeira, com o intuito de desviar o caudal da ribeira para uma estação de tratamento,

impedindo que chegue ao mar diretamente. O registo de resíduos, apesar de pontual, poderá ser utilizado futuramente para realização de ações de sensibilização ambiental.

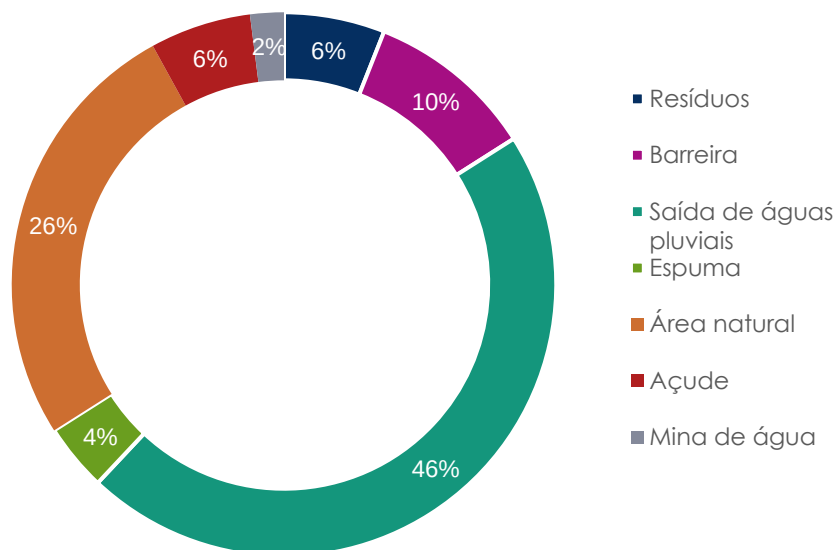


Figura 31 - Distribuição de ocorrências na ribeira de Caparide, em percentagem

4.3. Programa de voluntariado Natura Observa

O Natura Observa (NO) é um programa de voluntariado jovem na área do ambiente e da preservação da natureza, que envolve jovens com idades entre os 16 e os 30 anos. Este projeto conta com várias linhas de ação, como gestão florestal, germinação de sementes, apoio à visita, etc. Em 2021 foi reativada a linha de ação "Guarda rios" que visa monitorizar cursos de água e as suas margens.

Durante os meses de junho a setembro, os voluntários realizaram a requalificação de linhas de água através da recolha de resíduos e o controlo de exóticas invasoras, favorecendo as respetivas galerias ripícolas, compostas por flora e fauna autóctones e endémicas do PNSC (Parque Natural Sintra-Cascais). Este trabalho foi desenvolvido na Ribeira das Vinhas, mais concretamente na zona da Quinta do Pisão e Marmeleiros.

Foram ainda realizadas ações de monitorização nas ribeiras da Lage, Sassoeiros, Caparide e Mochos. A monitorização consistiu na realização de



transectos ao longo da ribeira e na realização de inspeções visuais. Estes levantamentos tiveram os seguintes objetivos:

- Detecção de anomalias (descargas ilegais, barreiras à passagem de água, presença de resíduos);
- Caracterização do leito da ribeira (presença de invasoras, nomeadamente canas);
- Caracterização da qualidade da água através de uma testagem simples.

No total, participaram neste projeto 65 voluntários, durante 5 quinzenas. Foram percorridos mais de 18 km e intervencionada uma área de cerca de 2 hectares, recolhendo quase 4 toneladas de resíduos (tabela 7).

Tabela 7 – Detalhe das ações de conservação de natureza realizadas pelos voluntários do projeto Natura Observa durante o verão de 2021

LOCAL	TIPO DE AÇÃO	DISTÂNCIA PERCORRIDA (M)	ÁREA INTERVENCIÓNADA (M ²)	QUANTIDADE DE RESÍDUOS (KG)
Pisão de Baixo	Limpeza de resíduos	703	2108	1424
Quinta do Pisão	Eliminação de invasoras	-	630	-
Casa da Cal - Quinta do Pisão	Arranque de acácias	-	1890	-
Quinta do Pisão	Eliminação de invasoras, limpeza de entulho e desmatamento de margens	-	1923	-
Boca do Dragão	Arranque de acácias	-	6506	-
Quinta do Pisão	Arranque de canas	-	330	-
Pisão de Baixo	Limpeza de resíduos	666	6042	430
Ribeira dos Mochos	Limpeza de resíduos	5000	-	384,8
Ribeira de Caparide	Limpeza de resíduos	4000	-	483,8
Ribeira de Sassoeiros	Limpeza de resíduos	7000	-	978,2
Ribeira da Lage	Limpeza de resíduos	1000	-	29,25
TOTAL:		18369	19428	3730

5. COMUNICAÇÃO E DIVULGAÇÃO

5.1. Vídeos de divulgação

Durante o ano de 2020 foi produzida uma série de 3 vídeos de divulgação relativos ao trabalho realizado nas ribeiras do concelho. Sob o mote "Há vida nas ribeiras de Cascais", o primeiro episódio da série relata o trabalho desenvolvido a nível de monitorização, o segundo episódio trata do envolvimento e sensibilização da comunidade e o terceiro dá destaque às medidas de conservação e reabilitação das linhas de água do concelho. Estes vídeos foram divulgados durante 2021 nas redes sociais e site Ambiente Cascais.

Links para consulta dos 3 vídeos:

<https://www.youtube.com/watch?v=MtO9TS7nMLA>

<https://www.youtube.com/watch?v=GcHdjGZqas>

<https://www.youtube.com/watch?v=EqxFHU-OIT8&t=129s>

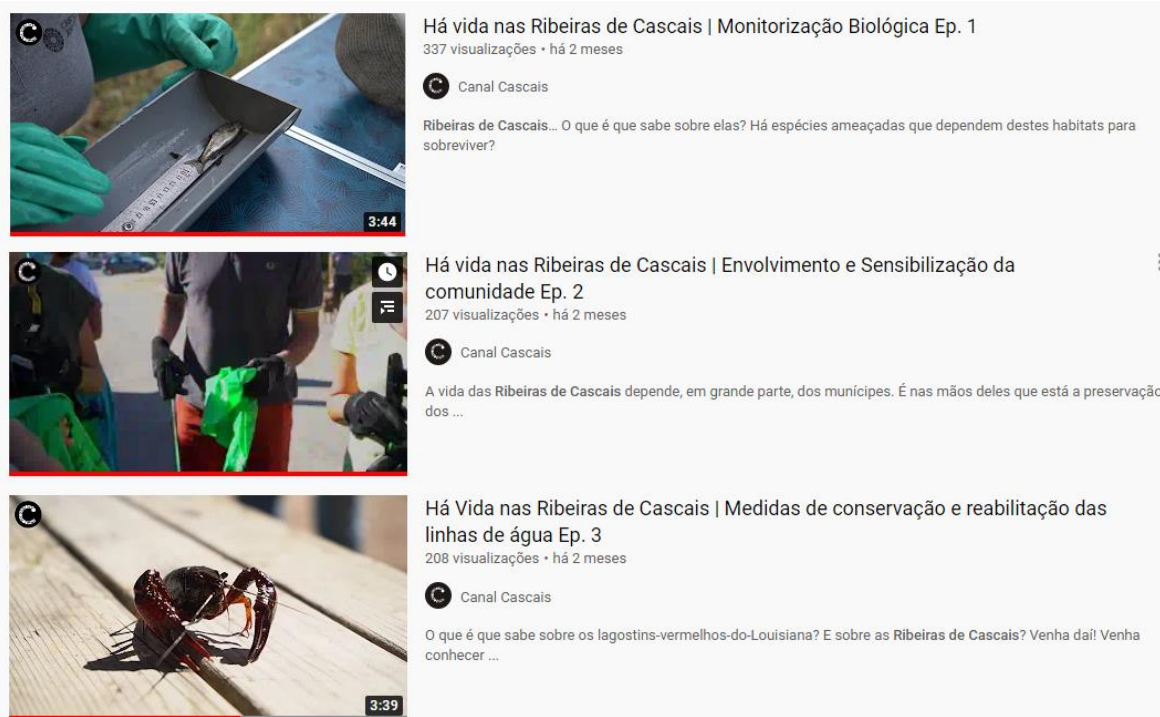


Figura 32 - Vídeos da série "Há vida nas Ribeiras de Cascais"

5.2. Impacte nas redes sociais

Durante o ano de 2021 foram publicados 27 posts no *facebook* da Cascais Ambiente, relativos a este projeto. Houve um alcance total de 121291 pessoas, num total de 2548 interações. Verificou-se um aumento de alcance relativamente a 2020, quando se registou um valor de apenas 37000.

Em anexo encontra-se o detalhe das publicações nas redes sociais da Câmara Municipal de Cascais e da Cascais Ambiente durante o ano de 2021 (anexo III).

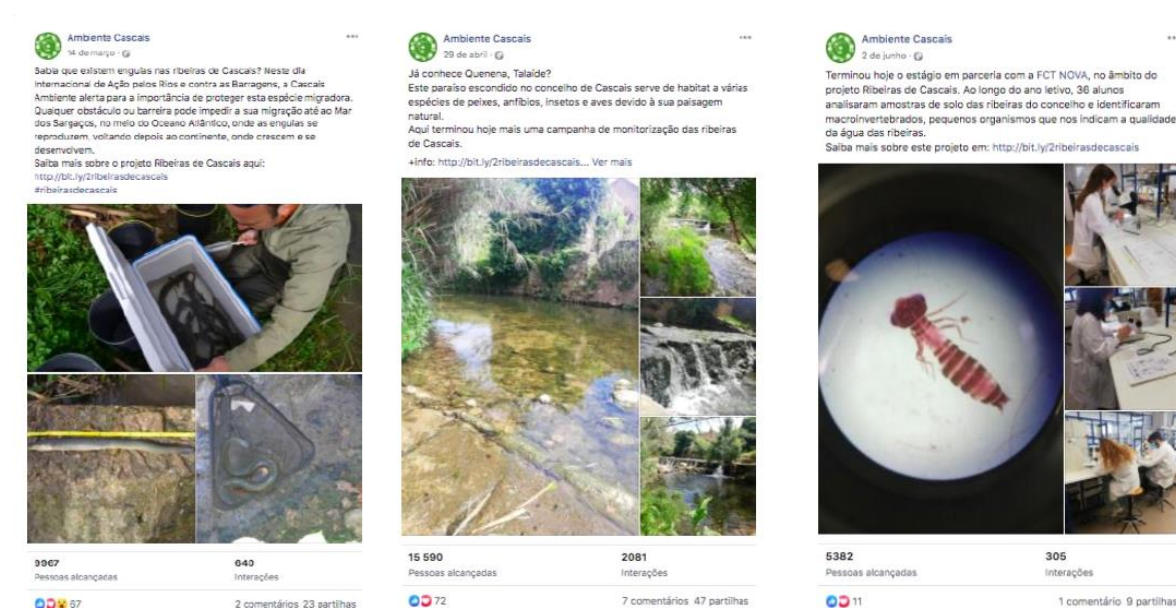


Figura 33 - Publicações mais vista no facebook da Cascais Ambiente sobre o projeto "Ribeiras de Cascais"

6. CONCLUSÕES E PERSPETIVAS FUTURAS

Apesar da pandemia de COVID 19, durante o ano de 2021 a Cascais Ambiente manteve o plano de monitorização em vigor desde 2014, bem como as ações de recuperação de habitat e ações de divulgação. Apenas a componente de envolvimento da comunidade foi afetada, não se realizando nenhuma ação de voluntariado e nenhuma interação com a comunidade escolar.

Monitorização biológica

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). Caparide e Vinhas apresentam uma classificação global de "medíocre", apesar de Caparide estar a recuperar em larga escala, essencialmente desde a eliminação das exóticas carpa e perca-sol e da recuperação da comunidade de boga-portuguesa. Nos anos mais recentes, esta ribeira recebeu a classificação de "razoável", semelhante à ribeira da Lage. Na ribeira das Vinhas, a baixa abundância (>30 indivíduos) leva a que não seja possível o cálculo deste índice em todas as campanhas de monitorização.

Em relação à comunidade piscícola, a monitorização levada a cabo em 2021 demonstrou uma maior densidade de escalo-do-sul e boga-portuguesa em relação às restantes espécies. Apesar das flutuações naturais características das comunidades fluviais, este é um sinal bastante positivo, especialmente porque estas são espécies ameaçada e porque nos últimos anos a abundância de escalo apresentou um tendência decrescente.

A estrutura dimensional das populações de boga-portuguesa sugere a sua reprodução na ribeira da Lage, devido à presença de indivíduos de classes dimensionais baixas. Na ribeira de Caparide foram também capturados jovens do ano (com idades 0+) na campanha de verão, o que é um indicador positivo, visto que em 2020 não se tinham registado indivíduos de classes de comprimento menores.

Apesar de apenas se encontrar na ribeira da Lage, a verdemã-comum mantém



a sua abundância nesta ribeira. O recrutamento desta espécie parece ser constante ao longo do tempo, dada a elevada ocorrência de indivíduos de reduzida dimensão (jovens do ano).

A enguia-europeia é a única espécie presente nos três sistemas monitorizados, apesar de ser muito mais abundante na ribeira da Lage. No entanto, a sua abundância parece apresentar uma tendência decrescente em todas as UA's onde se encontra. A entrada de indivíduos jovens do mar (enguia de vidro ou meixão) parece ser continua ao longo dos anos, uma vez que se encontram sempre indivíduos de pequenas dimensões, correspondentes idades 1⁺ e 2⁺ em todas as ribeiras. No entanto, sendo esta uma espécie migradora, há que considerar a possibilidade da existência de barreiras que possam dificultar o acesso da espécie a estas ribeiras. Propõe-se uma análise detalhada, através de saídas de campo e mapeamento do leito de cada ribeira, de forma a perceber se existirão algumas barreiras que possam estar a impedir a passagem desta espécie.

Relativamente ao escalo-do-sul, a sua presença na ribeira de Caparide é muito inconstante, podendo sugerir que os efetivos populacionais sejam pequenos. Na ribeira da Lage, a comunidade de escalos tem sido constante em Lage 2 mas parece estar a diminuir em Lage 1. No entanto, na campanha de verão de 2021 foram capturados muitos indivíduos desta espécies, inclusive jovens do ano, o que poderá levar a um aumento no efetivo populacional da espécie nos próximos anos, caso as condições se mantenham favoráveis.

Em 2021 apenas foram detetados exemplares de barbo-comum na UA Lage 1, mas em número reduzido. A sua presença na ribeira da Lage, no concelho de Cascais é bastante pontual, apesar de ser registada todos os anos desde 2019. Sendo uma espécie nativa, a Cascais Ambiente irá acompanhar a evolução desta espécie neste sistema, tomando as medidas necessárias à sua proteção e desenvolvimento.

A condição corporal (SMI) das quatro espécies nativas mais capturadas (boga-portuguesa, enguia-europeia, verdemã-comum e escalo-do-sul) tem sido relativamente estável desde o início da monitorização. Nos meses de verão o índice de condição corporal é por norma mais elevado, após a época de

reprodução das espécies. Isto demonstra que as ribeiras de Cascais apresentam uma boa disponibilidade alimentar, nomeadamente de macroinvertebrados (Faria, 2019). No caso da verdemã é notável esta variação, especificamente nos anos de 2018 e 2021 em que a campanha de verão se realizou mais tarde (em setembro) e foram registados picos de SMI nesses dois momentos. Contrariando esta tendência aparece enguia-europeia, que apresenta valores de SMI mais elevados no inverno e mais baixos no verão. Sendo uma espécie migradora, o seu ciclo de vida é totalmente distinto das restantes, uma vez que migra até ao mar dos Sargaços para se reproduzir. 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.

Qualidade da água

A qualidade da água, calculada através de bioindicadores, reflete o carácter urbano das ribeiras em estudo.

Analisando a riqueza e abundância de espécies, verificamos que a Unidade de Amostragem C1, em Caparide é a que apresenta valores mais baixos, com uma diminuição acentuada em 2021 (figuras 25 e 26). No entanto, analisando os dados desde 2014, verificamos que este local sempre demonstrou uma variabilidade entre amostras, flutuando entre 8 a 15 famílias por amostra (riqueza específica) e entre 27 e 3035 indivíduos por amostra (abundância). Assim, os dados de 2021 não parecem apresentar uma tendência decrescente, mas apenas um reflexo desta variação anual. Mais uma vez, a ribeira da Lage apresenta os valores mais elevados e consistentes de todas os locais monitorizados, a nível de abundância e riqueza específica. A nível de abundância, também a UA C4, em Caparide, apresenta valores elevados.

Avaliando as três ribeiras monitorizadas, a da Lage é a que apresenta melhor qualidade da água, o que é consistente com os dados de monitorização piscícola, onde também se revela como a ribeira com maior diversidade e número de espécies nativas. Os dois fatores estão relacionados, uma vez que uma melhoria na qualidade da água e aumento de alimento se traduz na permanência de espécies piscícolas neste local.

O Índice Português de Invertebrados do Sul (IPtI_s) global revela que esta é a



ribeira com melhor classificação, com um nível médio a atingir o razoável, em oposição às restantes unidades amostradas, que apenas atingem o nível medíocre (figura 28). De salientar que estas são ribeiras situadas na malha urbana, com todos os problemas de poluição, perturbações antropogénicas e destruição de *habitat* inerentes.

Relativamente à estação do ano, verifica-se que na Lage a qualidade da água é superior no verão, enquanto nas restantes a tendência inverte-se. Este facto pode dever-se à permanência de água na ribeira da Lage durante todo o ano, com locais de elevada turbulência devido ao declive da ribeira, o que facilita a renovação de água e cria melhores condições para a biodiversidade. Nas restantes ribeiras, a época de verão é sinónimo de acumulação de águas paradas em vários pontos, enquanto a pluviosidade verificada no inverno permite o escoamento de poluentes que se possam acumular na ribeira.

Controlo de espécies invasoras

Desde o início desta monitorização, em 2014, a presença de espécies exóticas tem vindo a diminuir drasticamente, à exceção do lagostim-vermelho-da-Louisiana. Na ribeira da Lage, a proporção de não nativas é de zero e em Caparide este valor tem vindo a diminuir consideravelmente, especialmente depois da eliminação de carpa (*Cyprinus carpio*) e perca-sol (*Lepomis gibbosus*) na UA Caparide 1. Em 2021, apenas se detetou a presença de um indivíduo de gambúsia, que foi eliminado pela equipa técnica da Cascais Ambiente.

Relativamente ao controlo de lagostim, não se realizaram campanhas de pesca elétrica na ribeira das Vinhas para eliminação da espécie, apenas a colocação de armadilhas. Não se verificaram alterações significativas na densidade de lagostins, apesar do esforço realizado. O controlo desta espécie não é uma tarefa fácil, devido à sua elevada taxa de reprodução e resiliência em ambientes hostis, pelo que, para um controlo efetivo verifica-se a necessidade de aumentar o esforço de captura, o que implicaria um reforço na equipa afeta a esta função.

Ações de conservação de natureza

Os trabalhos florestais realizados em 2021 centraram-se essencialmente em área do Parque Natural Sintra-Cascais, com o intuito de promover a vegetação natural e eliminar espécies invasoras junto a linhas de água.

A intervenção realizada na ribeira das Vinhas permitiu recuperar cerca de 5 km de linhas de água, potenciando o seu valor natural, criando condições para o estabelecimento de espécies nativas e reduzindo o risco de cheias. Esta intervenção permitiu ainda à população desfrutar deste património paisagístico, através da criação de um percurso pedonal e ciclável que liga o centro de Cascais à Quinta do Pisão.

O mapeamento de ocorrências na ribeira de Caparide permitiu identificar uma área da ribeira com potencial ecológico. Propõe-se explorar esta zona, através de monitorização biológica para tentar aferir a presença de espécies nativas e a potenciar a continuidade fluvial entre este local e a zona a jusante. Os locais onde foram identificados resíduos poderão servir de pontos para realização de ações de sensibilização ambiental.

Os trabalhos realizados pelos voluntários do programa Natura Observa permitiram recolher cerca de 4 toneladas de resíduos e recuperar cerca de 2 hectares de terreno junto a linhas de água. A intervenção deste programa tem sido essencial na recuperação de habitats, bem como na sensibilização das camadas mais jovens para questões relacionadas com o ambiente. Será importante que este programa de voluntariado continue a abordar questões relacionadas com as linhas de água no concelho.

Comunicação

O plano de comunicação e divulgação do projeto em 2021 foi bastante eficaz. Nas redes sociais, as publicações efetuadas ao longo do ano alcançaram cerca de 121 000 pessoas, cerca de 3,5 vezes superior ao alcance no ano anterior. De realçar que no facebook da Câmara Municipal de Cascais as publicações com mais visualizações correspondem a vídeos sobre o projeto, enquanto que no facebook da Cascais Ambiente são as publicações sobre os trabalhos em curso que reúnem maior alcance.

7. 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.

8. ANEXOS

8.1. 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



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

8.2. 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 2021.

Código do local	Estação do ano	FIBIP	FIBIP classificação
L1	Ver. 2014	0,503	Razoável
L1	Inv. 2015	0,503	Razoável
L1	Ver. 2015	0,365	Medíocre
L1	Inv. 2016	0,457	Medíocre
L1	Ver. 2016	0,421	Medíocre
L1	Inv. 2017	0,435	Medíocre
L1	Ver. 2017	0,411	Medíocre
L1	Inv. 2018	0,424	Medíocre
L1	Ver. 2018	0,624	Razoável
L1	Inv. 2019	0,626	Razoável
L1	Ver. 2019	0,394	Medíocre
L1	Inv. 2020	0,453	Medíocre
L1	Ver. 2020	0,454	Medíocre
L1	Inv. 2021	0,350	Medíocre
L1	Ver. 2021	0,895	Excelente
L2	Ver. 2014	0,467	Razoável
L2	Inv. 2015	0,396	Medíocre
L2	Ver. 2015	0,403	Medíocre
L2	Inv. 2016	0,394	Medíocre
L2	Ver. 2016	0,333	Medíocre
L2	Inv. 2017	0,333	Medíocre
L2	Ver. 2017	0,402	Medíocre
L2	Inv. 2018	0,333	Medíocre
L2	Ver. 2018	0,509	Razoável
L2	Inv. 2019	0,409	Medíocre
L2	Ver. 2019	0,391	Medíocre
L2	Inv. 2020	0,508	Razoável
L2	Ver. 2020	0,591	Razoável
L2	Inv. 2021	0,457	Razoável
L2	Ver. 2021	0,427	Medíocre
C1	Ver. 2014	0	Mau
C1	Inv. 2015	N/A	
C1	Ver. 2015	0,022	Mau

C1	Inv. 2016	N/A	
C1	Ver. 2016	N/A	
C1	Inv. 2017	N/A	
C1	Ver. 2017	0,049	Mau
C1	Inv. 2018	0,92	Excelente
C1	Ver. 2018	0,096	Mau
C1	Inv. 2019	0,518	Razoável
C1	Ver. 2019	0,329	Medíocre
C1	Inv. 2020	N/A	
C1	Ver. 2020	0,618	Razoável
C1	Inv. 2021	N/A	
C1	Ver.2021	0,654	Razoável
C4	Ver. 2016	N/A	
C4	Inv. 2017	N/A	
C4	Ver. 2017	N/A	
C4	Inv. 2018	N/A	
C4	Ver. 2018	0,028	Mau
C4	Inv. 2019	N/A	
C4	Ver. 2019	N/A	
C4	Inv. 2020	N/A	
C4	Ver. 2020	N/A	
C4	Inv. 2021	N/A	
C4	Ver.2021	N/A	
V1	Ver. 2014	N/A	
V1	Inv. 2015	N/A	
V1	Ver. 2015	0,333	Medíocre
V1	Inv. 2016	N/A	
V1	Ver. 2016	0,333	Medíocre
V1	Inv. 2017	N/A	
V1	Ver. 2017	0,333	Medíocre
V1	Inv. 2018	N/A	
V1	Ver. 2018	0,333	Medíocre
V1	Inv. 2019	N/A	
V1	Ver. 2019	0,333	Medíocre
V1	Inv. 2020	N/A	
V1	Ver. 2020	N/A	
V1	Inv. 2021	N/A	
V1	Ver.2021	N/A	

8.3. Anexo III

Relatório de comunicação do projeto Ribeiras de Cascais 2021



Dezembro'21

Ribeiras de Cascais: *Report*

02/01– 10/12

CASCAIS