



AMBIENTE CASCAIS

RIBEIRAS DE CASCAIS RELATÓRIO 2020

outubro de 21

Versão 1.1



AMBIENTE
CASCAIS



COORDENAÇÃO

João Cardoso de Melo

EQUIPA TÉCNICA

Sara Faria Cascais Ambiente

Inês Ramalho Cascais Ambiente

Filipe Ribeiro Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa

SUGESTÃO DE CITAÇÃO

Faria, S., Ramalho, I. & Ribeiro, F. (2021) *Ribeiras de Cascais - Relatório 2020*. Cascais Ambiente, 59 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

MARE – Centro de Ciências do Mar e do Ambiente / FCUL – Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa

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

Cofinanciado por:





ÍNDICE

| | |
|--|------------|
| ÍNDICE DE FIGURAS | III |
| ÍNDICE DE TABELAS | VI |
| 1. ENQUADRAMENTO..... | 1 |
| 2. METODOLOGIA..... | 3 |
| 2.1. Seleção das unidades de amostragem | 3 |
| 2.2. Fauna Piscícola | 4 |
| 2.3. Qualidade da água..... | 8 |
| 3. RESULTADOS DA MONITORIZAÇÃO AMBIENTAL | 12 |
| 3.1. Campanha de 2020..... | 12 |
| 3.2. Estrutura Dimensional - Ano de 2020 | 13 |
| 3.3. Caracterização Geral das Comunidades Piscícolas (2014 a 2020)... | 20 |
| Ribeira das Vinhas | 20 |
| Ribeira de Caparide..... | 23 |
| Ribeira da Lage | 26 |
| 3.4. Análise populacional das espécies nativas: condição corporal padronizada..... | 30 |
| Enguia-europeia – <i>Anguilla anguilla</i> | 30 |
| Boga-portuguesa - <i>Iberochondrostoma lusitanicum</i> | 31 |
| Escalo-do-sul - <i>Squalius pyrenaicus</i> | 32 |
| Verdemã-comum - <i>Cobitis paludica</i> | 33 |
| 3.5. Combate à invasão biológica - Lagostim-vermelho-do-luisiana (<i>Procambarus clarkii</i>) | 34 |
| 3.6. Prospecção na Barragem do Rio da Mula | 35 |
| 3.7. Qualidade da água | 37 |
| 4. AÇÕES DE CONSERVAÇÃO DA NATUREZA..... | 41 |
| 4.1. Requalificação da ribeira das Vinhas | 41 |
| 4.2. Ações de envolvimento da comunidade..... | 42 |
| 4.3. Ação de limpeza de resíduos na Ribeira da Lage..... | 42 |



| | |
|---|-----------|
| 5. COMUNICAÇÃO E DIVULGAÇÃO | 44 |
| 5.1. Exposição e <i>webinar</i> sobre valores naturais fluviais | 44 |
| 5.2. Colocação de painéis de informação | 45 |
| 5.3. Distribuição de <i>flyers</i> de divulgação..... | 46 |
| 5.4. Produção de vídeos de divulgação | 47 |
| 5.5. Impacto nas redes sociais | 48 |
| 6. CONCLUSÕES E PERSPETIVAS FUTURAS | 50 |
| 7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS..... | 55 |
| 8. ANEXOS..... | 58 |
| 8.1. Anexo I..... | 58 |



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..... | 4 |
| Figura 2 - Colheita de macroinvertebrados bentónicos e exemplo de um organismo (ordem Odonata) num frasco de colheita..... | 9 |
| Figura 3 - Triagem de amostras recolhidas nas ribeiras monitorizadas (à esquerda) e identificação de macroinvertebrados à lupa (à direita) | 10 |
| 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 2020 | 13 |
| Figura 5 – Histogramas de frequência de Comprimento Total (cm), em classes dimensionais de 50 mm, para <i>Anguilla anguilla</i> , na UA Caparide 1, campanhas de inverno e verão de 2020 | 14 |
| Figura 6 – Histogramas de frequência de Comprimento Total (cm), em classes dimensionais de 50 mm, para <i>Anguilla anguilla</i> , na UA Vinhas 1, campanhas de inverno e verão de 2020 | 15 |
| Figura 7 – Histogramas de frequência de Comprimento Total (cm), em classes dimensionais de 1,0 cm, para <i>Iberochondrostoma lusitanicum</i> , na ribeira da Lage, campanhas de inverno e verão de 2020..... | 16 |
| Figura 8 – Histogramas de frequência de Comprimento Total (cm), em classes dimensionais de 1,0 cm, para <i>Iberochondrostoma lusitanicum</i> , na ribeira de Caparide, campanhas de inverno e verão de 2020 | 17 |
| Figura 9 – Histogramas de frequência de Comprimento Total (cm), em classes dimensionais de 1,0 cm, para <i>Squalius pyrenaicus</i> , na ribeira da Lage, campanhas de inverno e verão de 2020 (sem capturas na campanha de inverno em L1)..... | 18 |
| Figura 10 – Histogramas de frequência de Comprimento Total (cm), em classes dimensionais de 1,0 cm, para <i>Cobitis paludica</i> , na ribeira da Lage, campanhas de inverno e verão de 2020 | 19 |
| Figura 11. Frequência de Ocorrência e Abundância Relativa das diferentes espécies piscícolas capturadas nas amostragens realizadas entre Junho de | |



Índice de Figuras

| | |
|---|----|
| 2014 e Junho de 2020 (N=19), considerando o total das três UAs da Ribeira das Vinhas. Espécies piscícolas não nativas em tons de cinzento e preto...20 | |
| Figura 12 – Variação temporal da abundância relativa (N.º de Indivíduos capturados por 100 m ²) por espécie na UA Vinhas 1 (Vinhas 2 e 3 - não representadas devido à ausência de capturas de espécies nativas).....22 | |
| Figura 13 – Frequência de Ocorrência e Abundância Relativa das diferentes espécies piscícolas capturadas nas amostragens realizadas entre Junho de 2014 e Junho de 2020 (N=29), considerando o total das quatro UAs da ribeira de Caparide | 24 |
| 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 junho de 2014 e junho de 2020. Gráficos relativos às UA 2 e 3 não representados por serem unidades descontinuadas (ver Ribeiro, 2017). | 25 |
| Figura 15 – Frequência de Ocorrência e Abundância Relativa das diferentes espécies piscícolas capturadas nas amostragens realizadas entre Junho de 2014 e Junho de 2020 (N=26), considerando o total das UAs da ribeira da Lage. | 27 |
| 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. ... | 29 |
| Figura 17- Variação temporal do Índice de Condição Corporal Padronizado (SMI, Maceda-Veiga <i>et al.</i> 2014) calculado para <i>Anguilla anguilla</i> (Comprimento Total = 253mm), em cada uma das UAs, nos três sistemas estudados: Vinhas, Caparide e Lage. Para cada sistema foi determinada a respetiva regressão de comprimento-peso: Vinhas: $\text{Log PT} = 3.12 \times \text{Log CT} - 6.05$, $R^2=0.99$; Caparide: $\text{Log PT} = 3.10 \times \text{Log CT} - 6.04$, $R^2=0.99$; Lage: $\text{Log PT} = 3.11 \times \text{Log CT} - 6.03$, $R^2=0.97$ | 30 |
| Figura 18- Variação temporal do Índice de Condição Corporal Padronizado (SMI, Maceda-Veiga <i>et al.</i> 2014) calculado para <i>Iberochondrostoma lusitanicum</i> (Comprimento Total = 78 mm), em cada uma das UAs da ribeira da Lage ($\text{Log PT} = 2.94 \times \text{Log CT} - 4.78$, $R^2=0.94$) e na UA Caparide 1 ($\text{Log PT} = 2.97 \times \text{Log CT} - 4.81$, $R^2=0.95$)..... | 31 |
| Figura 19 – Variação temporal do Índice de Condição Corporal Padronizado (SMI, Maceda-Veiga <i>et al.</i> 2014) calculado para <i>Squalius pyrenaicus</i> | |



| | |
|--|----|
| (Comprimento Total = 112 mm), em cada uma das UAs da ribeira da Lage: Log PT = 3.09 x Log CT -5.03, R ² =0.98..... | 32 |
| Figura 20 - Variação temporal do Índice de Condição Corporal Padronizado (SMI, Maceda-Veiga <i>et al.</i> 2014) calculado para <i>Cobitis paludica</i> (Comprimento Total = 67 mm), em cada uma das UAs da ribeira da Lage: Log PT = 3.47 x Log CT -6.06, R ² =0.89..... | 33 |
| Figura 21 - Captura por unidade de esforço de Lagostim-vermelho-da- Louisiana <i>Procambarus clarkii</i> nas 3 ribeiras monitorizadas | 34 |
| Figura 22 - Pesca elétrica na Barragem do Rio da Mula. Um dos exemplares de <i>Micropterus salmoides</i> capturado. | 35 |
| Figura 23 - Resultados das três sessões de pesca elétrica realizadas em novembro de 2020 na Barragem do rio da Mula - Ribeira das Vinhas | 36 |
| Figura 24 - Distribuição dos indivíduos amostrados entre 2014 e 2020, por grupo taxonómico | 37 |
| Figura 25 - Abundância e riqueza taxonómica média entre 2014 e 2020...38 | |
| Figura 26 - Abundância e riqueza taxonómica média de 2020 | 38 |
| Figura 27 - 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) | 39 |
| Figura 28 - Índice Português de Invertebrados do Sul, IPTIs (INAG, 2009) média de 2014 a 2020 nas 5 unidades de amostragem. (Azul - excelente; Verde - Bom; Amarelo - Razoável; Laranja - Medíocre; Vermelho - Mau) 40 | |
| Figura 29 - Índice Português de Invertebrados do Sul, IPTIs (INAG, 2009) por estação do ano. (Azul - excelente; Verde - Bom; Amarelo - Razoável; Laranja - Medíocre; Vermelho - Mau) | 40 |
| Figura 30 - Descasque e arranque manual de <i>Acacia</i> sp. (à esquerda) e controlo de seguimento e retanchar (à esquerda), na ribeira das Vinhas. ... | 41 |
| Figura 31 - Ação de envolvimento da comunidade - recolha de resíduos na ribeira das Vinhas..... | 42 |
| Figura 32 - Ação de limpeza da ribeira da Lage - antes e depois (em cima) e resultado de um dos dias de recolha (em baixo) | 43 |
| Figura 33 - Imagem de divulgação da exposição "Ribeiras de Cascais" | 44 |



Índice de Tabelas

| | |
|--|----|
| Figura 34 - Exemplo de alguns painéis da exposição "Ribeiras de Cascais", que esteve patente na Casa da Cal - Quinta do Pisão entre 1 de outubro e 31 de dezembro de 2020..... | 45 |
| Figura 35 - Painel de informação sobre a ribeira das Vinhas | 45 |
| Figura 36 - Flyer de divulgação do projeto, contendo uma breve descrição da fauna e flora mais representativa das ribeiras do concelho de Cascais .. | 46 |
| Figura 37 - Vídeos da série "Há vida nas Ribeiras de Cascais", lançados em 2020 | 47 |
| Figura 38 - Publicação mais vista no facebook da Cascais Ambiente durante o mês de outubro, com os KPI's associados. Alcance total de 47294 pessoas. | 49 |

ÍNDICE DE TABELAS

| | |
|---|----|
| Tabela 1- Resumo das amostragens realizadas (entre Junho 2014 e Junho de 2020) em cada Ribeira (Vinhas, Caparide e Lage) e respetivas Unidades de Amostragem no Concelho de Cascais; N/A – Não amostrado..... | 6 |
| Tabela 2 - Classes de qualidade da água, valores de referência do índice IPTI ₅ 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. | 11 |
| Tabela 3 – Resumo das capturas totais (N.º de exemplares capturados) na campanha de 2020 (Inverno e Verão), por ribeira (Vinhas, Caparide e Lage). | 12 |
| Tabela 4- Valores médios, mínimo e máximo (entre parênteses) e N usado para o cálculo dos diferentes Índices: 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 das Vinhas. | |



Células sem valores indicam a impossibilidade de cálculo do respetivo índice. Dados de 2014 a 2020.....21

Tabela 5 – Valores médios, mínimo e máximo (entre parênteses) e N usado para o cálculo dos diferentes Índices: 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. UAs ordenadas de montante (Caparide 3) para jusante (Caparide 4). 2014 a 2020.24

Tabela 6 – Valores médios, mínimo e máximo (entre parênteses) e N usado para o cálculo dos diferentes Índices: 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 2020.28

Tabela 7 - Lista de publicações sobre o projeto ribeiras de Cascais no *Facebook* da Cascais Ambiente durante o ano de 202048



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).

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.



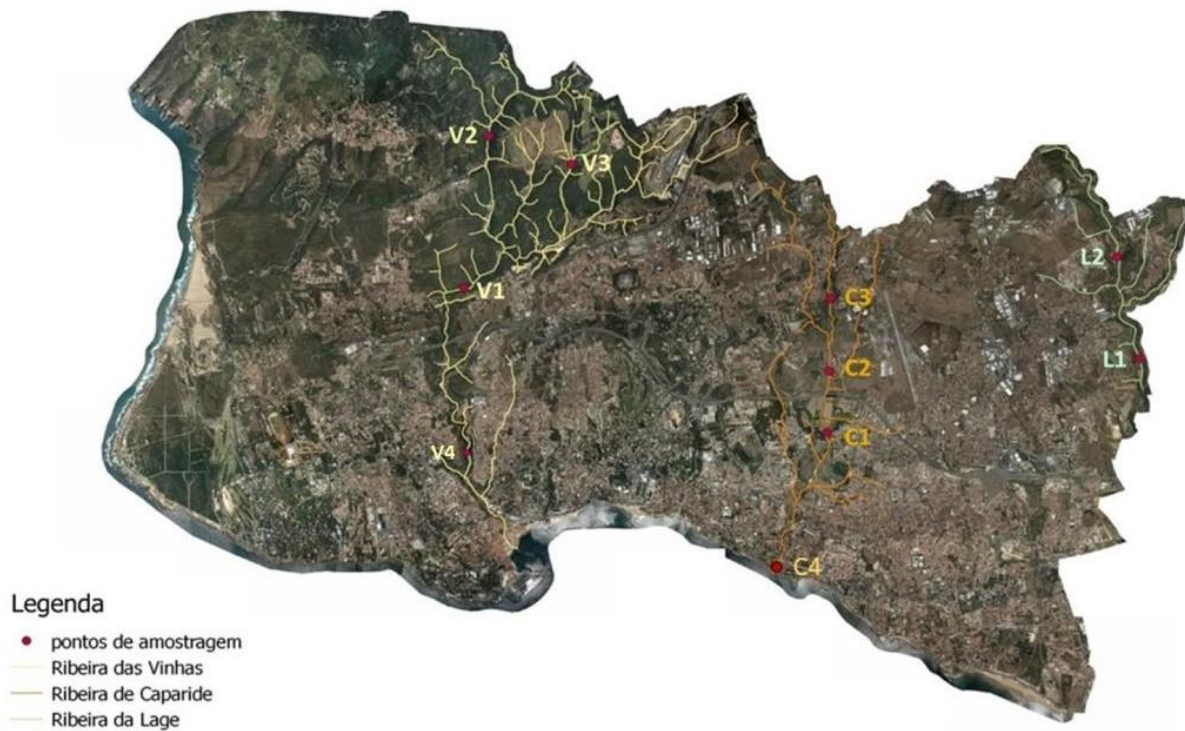
2. METODOLOGIA

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 a 21 de fevereiro de 2020, correspondendo à época de Inverno e um segundo período de 23 a 29 de junho de 2020 (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 ($\pm 0,1 \text{ }^\circ\text{C}$), 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 Junho de 2020) em cada Ribeira (Vinhãs, Caparide e Lage) e respetivas Unidades de Amostragem no Concelho de Cascais; N/A – Não amostrado.

| RIBEIRA | | VINHAS | | | | CAPARIDE | | | | LAGE | |
|---------|------|--------|--------|--------|--------|----------|--------|--------|--------|--------|--------|
| UA | | V1 | V2 | V3 | V4 | C1 | C2 | C3 | C4 | L1 | L2 |
| VERÃO | 2014 | 02-jun | 02-jun | 25-jul | N/A | 24-jul | 20-jun | N/A | N/A | 02-jun | 24-jul |
| INVERNO | 2015 | 26-fev | 26-fev | 02-mar | N/A | 02-mar | 25-fev | 25-fev | N/A | 27-fev | 03-mar |
| VERÃO | 2015 | 24-jun | Seco | N/A | N/A | 23-jun | Seco | Seco | N/A | 24-jun | 25-jun |
| INVERNO | 2016 | 25-fev | 25-fev | N/A | N/A | 29-fev | 29-fev | 02-mar | N/A | 02-mar | 01-mar |
| VERÃO | 2016 | 19-jul | Seco | N/A | N/A | 14-jul | Seco | Seco | 14-jul | 18-jul | 15-jul |
| INVERNO | 2017 | 20-fev | 20-fev | N/A | N/A | 21-fev | N/A | 21-fev | 21-fev | 22-fev | 22-fev |
| VERÃO | 2017 | 21-jun | Seco | N/A | N/A | 21-jun | N/A | 21-jun | 22-jun | 22-jun | 22-jun |
| INVERNO | 2018 | 03-mai | N/A | N/A | 03-mai | 23-abr | N/A | 24-abr | 18-abr | 19-abr | 20-abr |
| VERÃO | 2018 | 19-set | N/A | N/A | Seco | 11-set | N/A | Seco | 12-set | 20-set | 18-set |
| INVERNO | 2019 | 22-fev | N/A | N/A | 07-fev | 18-fev | N/A | N/A | 14-fev | 15-fev | 19-fev |
| VERÃO | 2019 | 27-jun | N/A | N/A | Seco | 25-jun | N/A | N/A | 02-jul | 03-jul | 26-jun |
| INVERNO | 2020 | 21-fev | N/A | N/A | Seco | 17-fev | N/A | N/A | 19-fev | 20-fev | 18-fev |
| VERÃO | 2020 | 25-jun | N/A | N/A | Seco | 24-jun | N/A | N/A | 23-jun | 29-jun | 26-jun |

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 2020, 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 (2014-2020). 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_S (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_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:

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

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, $IPTI_N$ e $IPTI_S$, 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 $IPTI_S$ 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.

| Classe | $IPTI_S$ 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 2020

No total das duas campanhas de 2020 foram capturados 742 indivíduos, pertencentes a 6 espécies distintas (Tabela 3). A boga-portuguesa foi a espécie mais capturada com quase 50% das capturas, sendo seguida pela verdemã-comum (*Cobitis paludica*) com 26% do total capturado. A enguia-europeia (*Anguilla anguilla*) foi a terceira espécie mais a capturada com 23% das capturas (Tabela 3). As restantes espécies foram menos abundantes, constituindo menos de 5% do total capturado, nomeadamente o escalo-do-sul (*Squalius pyrenicus*), a gambúsia (*Gambusia holbrooki*) e o barbo-comum (*Luciobarbus bocagei*) (Tabela 3). A composição da comunidade piscícola variou consideravelmente entre os três sistemas amostrados. Na ribeira das Vinhas foram capturados exemplares de enguia-europeia e gambúsia (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).

Tabela 3 – Resumo das capturas totais (N.º de exemplares capturados) na campanha de 2020 (Inverno e Verão), por ribeira (Vinhas, Caparide e Lage).

| Espécie | Vinhas | | Caparide | | Lage | | Total |
|-----------------|---------|-------|----------|-------|---------|-------|------------|
| | Inverno | Verão | Inverno | Verão | Inverno | Verão | |
| Enguia-europeia | 5 | 12 | 3 | 8 | 49 | 97 | 174 |
| Boga-portuguesa | - | - | 18 | 61 | 116 | 143 | 338 |
| Escalo-do-sul | - | - | - | - | 7 | 16 | 23 |
| Verdemã-comum | - | - | - | - | 111 | 79 | 190 |
| Barbo-comum | - | - | - | - | 3 | 5 | 8 |
| Gambúsia | - | 5 | - | 4 | - | - | 9 |



3.2. Estrutura Dimensional - Ano de 2020

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 sensivelmente superior em L2 (27,6cm) do que em L1 (24,6 cm). Na campanha de inverno apenas foram capturados indivíduos entre os 10,0 e os 35,0 cm de comprimento total (idades 1+ a 3+), enquanto que na campanha de verão, existem também alguns indivíduos de dimensão superior (idade até 5+), apesar da maioria dos indivíduos se situar entre os 10,0 e os 35,0 cm (Monteiro 2015). Estes dados estão em linha com os observados em anos anteriores.

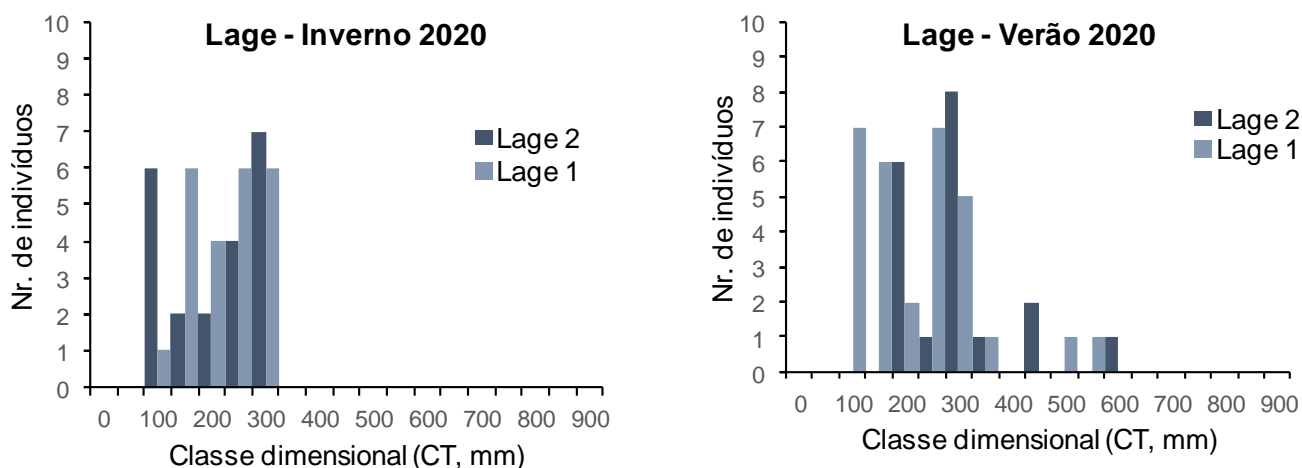


Figura 4 – Histogramas de frequência de Comprimento Total (mm), em classes dimensionais de 50 mm, para *Anguilla anguilla*, nas UAs Lage 1 e Lage 2, campanhas de inverno e verão de 2020



Em Caparide 1, as enguias capturadas (N=8) não apresentaram classes modais evidentes, apresentando uma enorme dispersão de tamanhos entre 19,8 cm de comprimento mínimo observado até 82,0 cm de comprimento máximo registado, com um comprimento médio de 51,3 cm (Figura 5). De uma forma geral, e de acordo com os dados publicados para as idades de enguia-europeia, foram encontrados tamanhos correspondentes as idades entre 1⁺ e 7⁺ (Monteiro 2015), o que se tem vindo a verificar de forma consistente desde 2014. Na UA Caparide 4 apenas foram capturados 3 indivíduos na campanha de verão, entre 45,0 e 65,0 cm de CT, correspondendo a idades de 5+ a 7+ (Monteiro, 2015). De uma forma consistentes desde o início desta monitorização, esta é a ribeira que apresenta maior dispersão de comprimentos e enguias de maior comprimento.

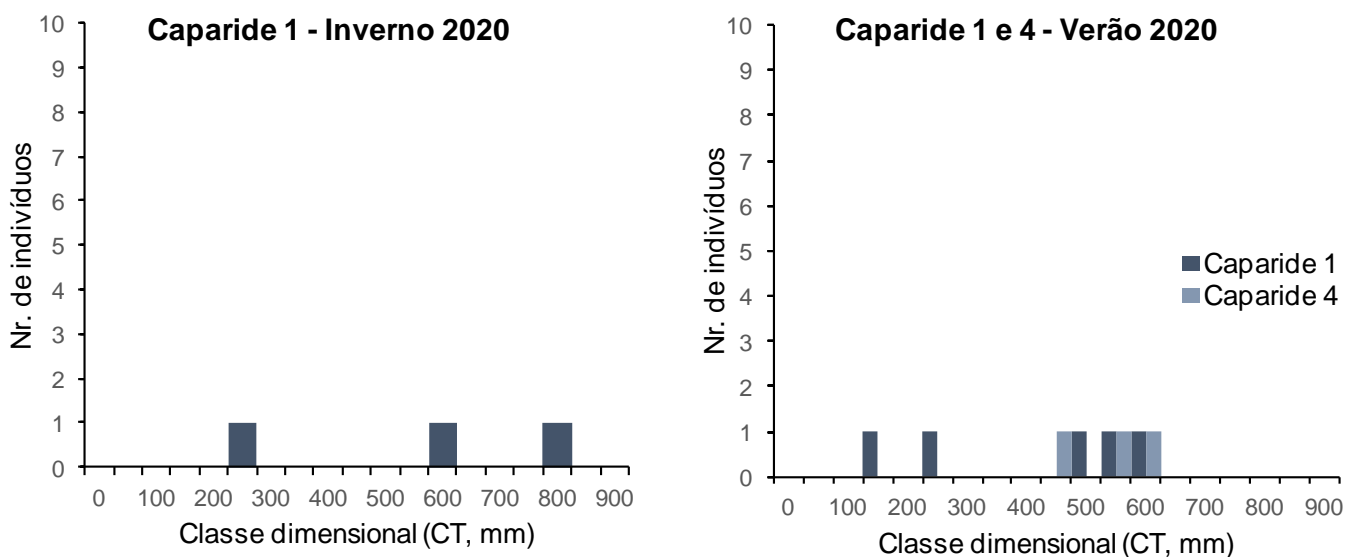


Figura 5 - Histogramas de frequência de Comprimento Total (cm), em classes dimensionais de 50 mm, para *Anguilla anguilla*, na UA Caparide 1, campanhas de inverno e verão de 2020

Na UA Vinhas 1, foram capturadas um total de 13 enguias nas duas campanhas de 2020 e os seus tamanhos variaram entre 10,0 e 55,0 cm de CT, tendo um



valor médio de 25,0 cm. Na campanha de inverno foram capturados indivíduos entre 10,0 e 25,0 cm de comprimento total correspondente a idades entre 1⁺ e 2⁺. Na monitorização de verão, a composição dos tamanhos das enguias capturadas é mais variável, com alguns indivíduos de 10,0 cm (idade 1⁺) e com uma classe mais comum e frequente entre os 25,0 cm e 30,0 cm. De acordo com Monteiro (2015), estes comprimentos correspondem às classe etárias de $\leq 3^+$ indiciando permanência de água ao longo deste período (Figura 6). Encontra-se ainda 1 indivíduo com um CT na classe de 55,0 cm, correspondendo a uma idade superior a 5 anos.

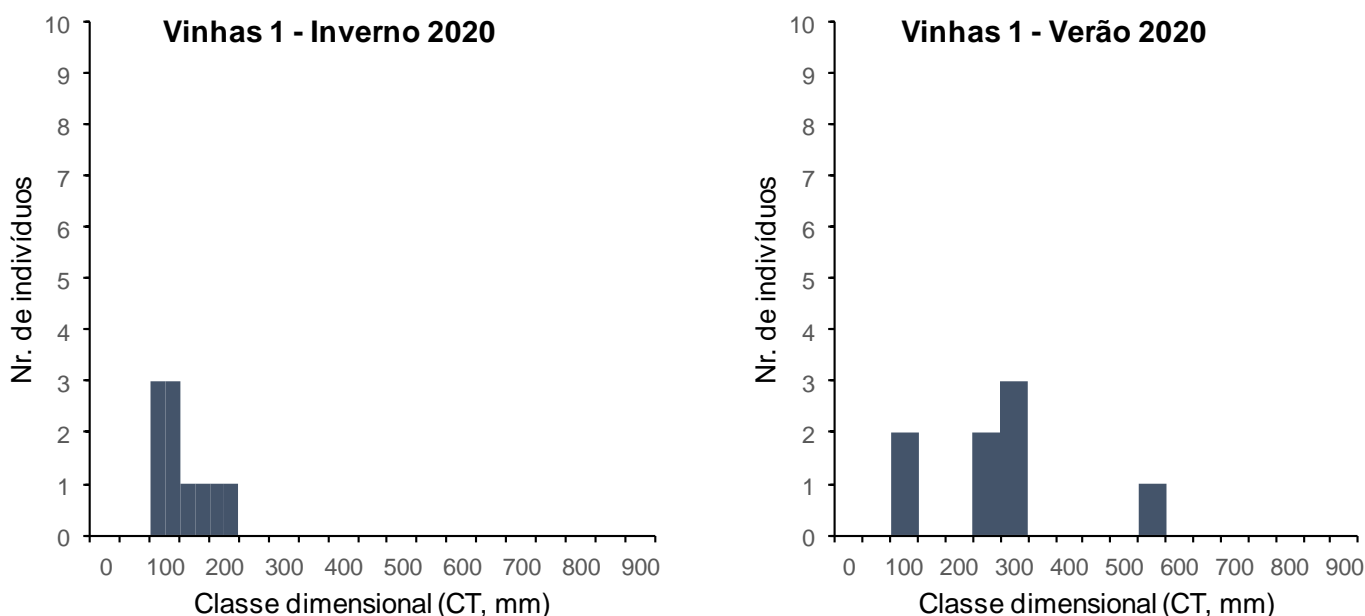


Figura 6 – Histogramas de frequência de Comprimento Total (cm), em classes dimensionais de 50 mm, para *Anguilla anguilla*, na UA Vinhas 1, campanhas de inverno e verão de 2020

Boga-portuguesa – *Iberochondrostoma lusitanicum*

Na UA Lage 1, o número de capturas de boga-portuguesa voltou a subir, depois de uma baixa em 2019, em que atingiu apenas 7 indivíduos na campanha de inverno. Em 2020 foram capturados em Lage 1 indivíduos com dimensões compreendidas entre os 3,9 cm e os 11,9 cm (Figura 7) correspondentes a idades entre 0⁺ e 4⁺. NA UA Lage 2 as dimensões encontradas são semelhantes, e variaram entre os 2,5 cm e os 12,1 cm (idades 0⁺ até 4⁺). Em



média, os indivíduos capturados na UA Lage 1 têm comprimentos inferiores (média = 7,9cm) relativamente aos da Lage 2 (média=8,6 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 9,0 cm correspondente a jovens adultos com 1^+ e 2^+ . Na campanha de verão não parece haver uma classe modal tão marcada, distribuindo-se a maioria dos indivíduos entre os 7,0 cm e os 10,0 cm (idades 1^+ a 3^+) (Magalhães *et al.*, 2003).

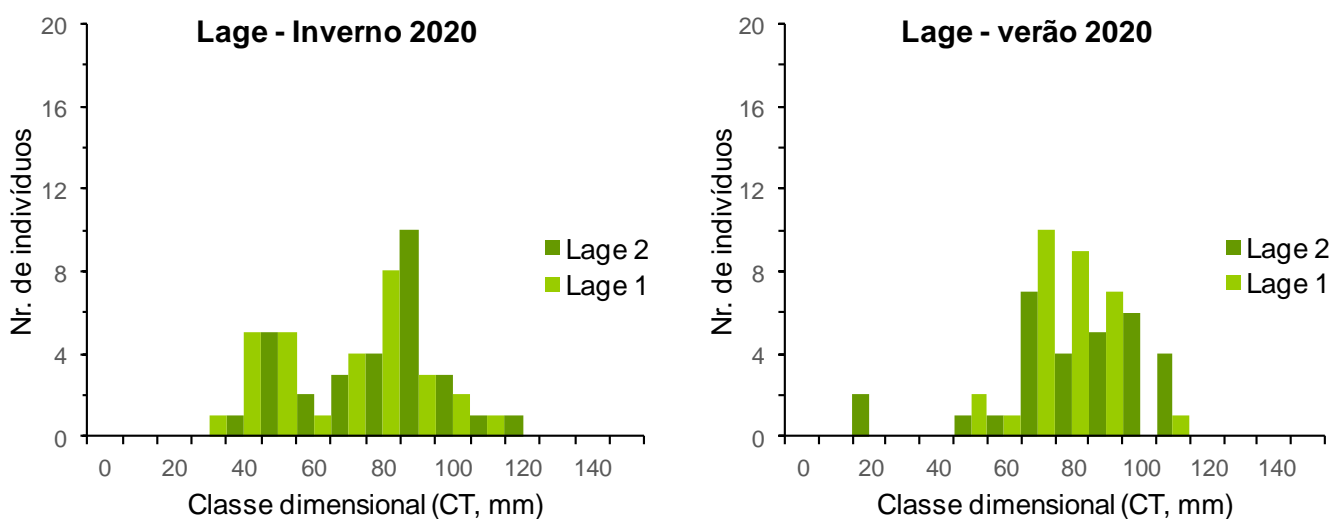


Figura 7 - Histogramas de frequência de Comprimento Total (cm), em classes dimensionais de 1,0 cm, para *Iberochondrostoma lusitanicum*, na ribeira da Lage, campanhas de inverno e verão de 2020

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 2020 foram contabilizados 79 indivíduos na UA Caparide 1, com comprimentos entre os 4,8 e os 11,5 cm, e comprimento médio de 8,4 cm (Figura 8). No inverno a distribuição de comprimentos é bi-modal, com um primeiro pico entre os 4,0 cm e os 6,0 cm de comprimento ($0^+/1^+$) e um segundo grupo, entre os 8,0 e os 10,0 cm ($2^+/3^+$). Na campanha de verão de 2020 verifica-se uma distribuição de comprimentos entre os 6,0 cm e os 11,0



cm (1⁺ a 3⁺) (Magalhães *et al.*, 2003). Ao contrário do ano anterior, em 2020 não se registaram indícios de recrutamento na campanha de verão, não tendo sido capturados indivíduos de classe de comprimento mais baixas.

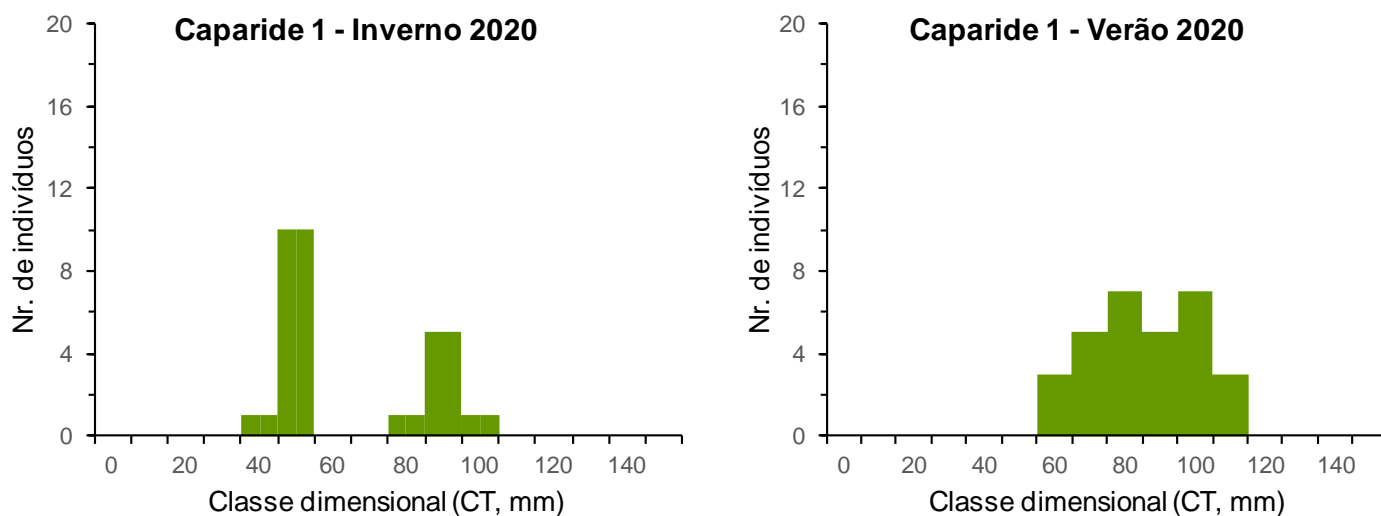


Figura 8 – Histogramas de frequência de Comprimento Total (cm), em classes dimensionais de 1,0 cm, para *Iberochondrostoma lusitanicum*, na ribeira de Caparide, campanhas de inverno e verão de 2020

Escalo-do-sul – *Squalius pyrenaicus*

Na UA Lage 1, apenas se capturaram 4 escalos-do-sul em 2020, todos na campanha de verão. Os comprimentos totais observados variaram entre 8,1 cm e 21,5 cm, sendo o valor médio observado de 15,5 cm. Nesta UA não existe uma classe modal evidente, uma vez que os 4 indivíduos estão distribuídos por 4 classes diferentes (entre as idades 2⁺ e 5⁺) (Rodrigues, 1999).

Na UA Lage 2 foram capturados 19 indivíduos no total das duas campanhas, com comprimentos compreendidos entre os 4,8 e os 23,5 cm, e um comprimento médio de 13,0 cm. Na campanha de inverno, verificam-se duas classes modais, a primeira na classe de tamanho 4,0 cm, que poderá corresponder a peixes com 1 ou mais anos de vida (1⁺) e uma segunda com 14,0 cm (4⁺) (Rodrigues, 1999). Já na campanha de verão não parece haver uma classe modal bem definida, havendo uma maior concentração de indivíduos entre os 10,0 cm e os 16,0 cm (3⁺/ 4⁺). Ao contrário de 2019, não



existem indícios de recrutamento em 2020, não se encontrando indivíduos de idade 0⁺ na campanha de verão (figura 9).

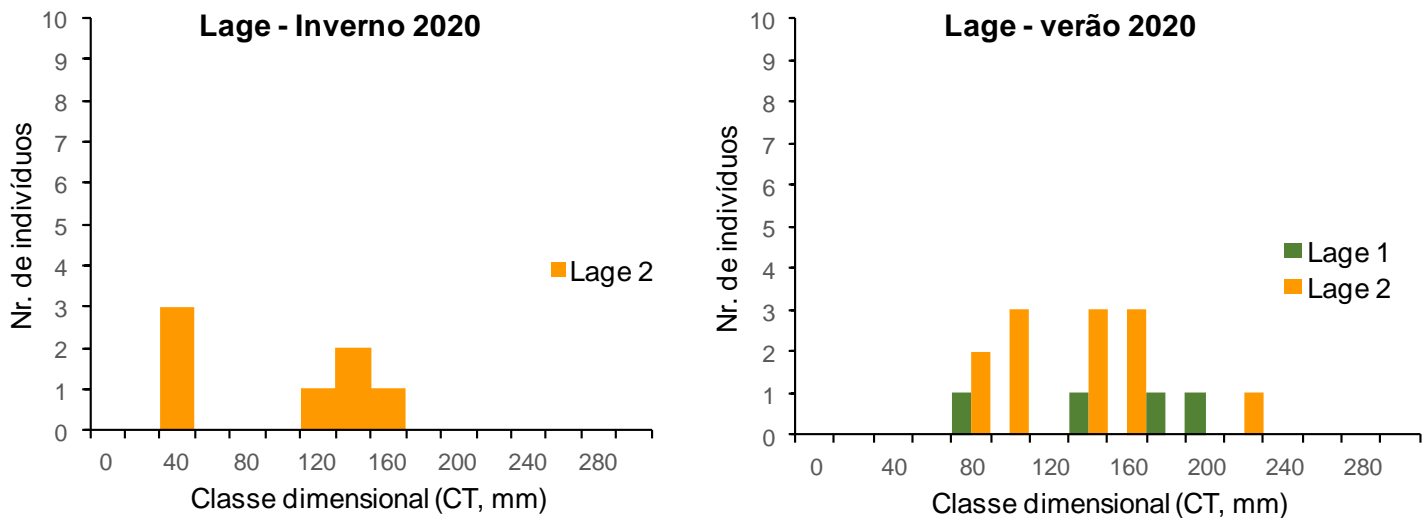


Figura 9 – Histogramas de frequência de Comprimento Total (cm), em classes dimensionais de 1,0 cm, para *Squalius pyrenaicus*, na ribeira da Lage, campanhas de inverno e verão de 2020 (sem capturas na campanha de inverno em L1)

Na ribeira de Caparide não foram capturados exemplares de escalo-do-sul nas campanhas de 2020.

Verdemã-comum – *Cobitis paludica*

Na UA Lage 1 as verdemãs capturadas apresentavam comprimentos compreendidos entre 5,0 e 11,9 cm, apresentando uma média de 7,2 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 6,0 e os 7,0 cm, equivalente a idades acima de 2 anos (2⁺/3⁺). Na campanha de verão, a moda situa-se no intervalo 5,0 a 7,0 cm (1⁺/3⁺) (Soriguer *et al.* 2000).

Na UA Lage 2 o valor do comprimento total médio foi inferior ao observado na Lage 1, com 6,5 cm. A amplitude de tamanhos variou entre 4,3 e 11,2 cm (Figura 10). Na campanha de inverno a classe modal compreende os tamanhos



4,0 a 5,0 cm (1⁺) e na campanha de verão a moda situa-se nos 5,0 a 6,0 cm (1⁺/2⁺) (Soriguer *et al.* 2000). Em 2020 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.

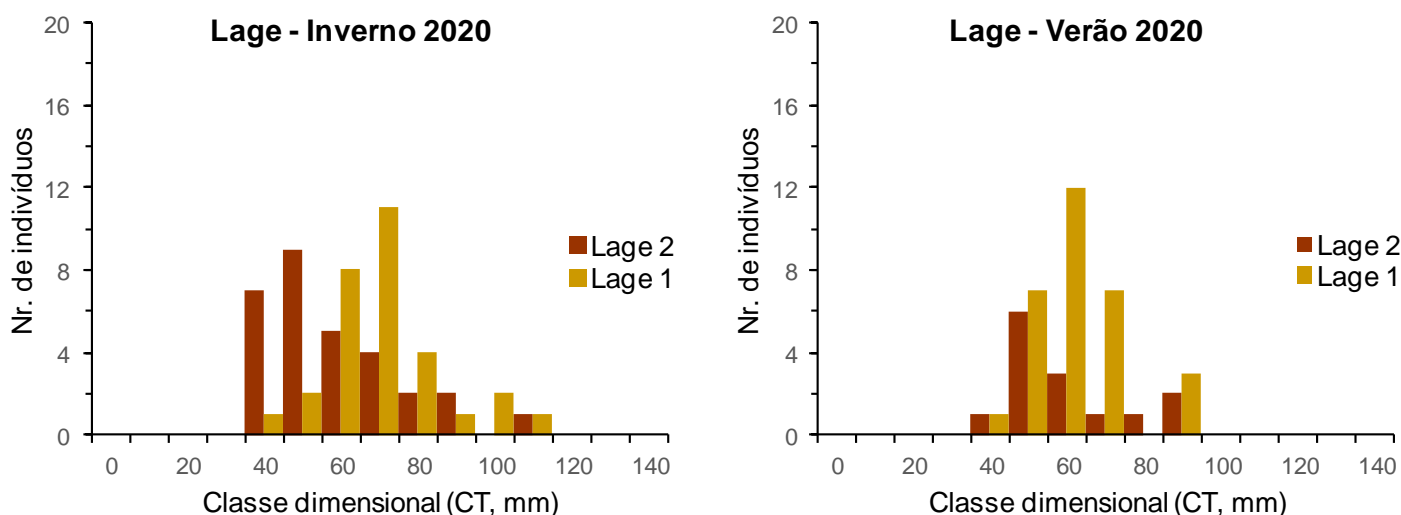


Figura 10 – Histogramas de frequência de Comprimento Total (cm), em classes dimensionais de 1,0 cm, para *Cobitis paludica*, na ribeira da Lage, campanhas de inverno e verão de 2020

3.3. Caracterização Geral das Comunidades Piscícolas (2014 a 2020)

Ribeira das Vinhas

Desde 2014, foram detetadas apenas duas espécies piscícolas na ribeira das Vinhas (Figura 11). A enguia-europeia foi detetada em cerca de 70% das amostragens realizadas nas três UAs, e perfaz 86% do total das capturas neste sistema. A gambúsia foi a outra espécie presente neste sistema, tendo ocorrido em três amostragens da mesma UA, sendo muito abundantes em cada ocasião, uma vez que perfazem um total de 14% das capturas neste sistema.

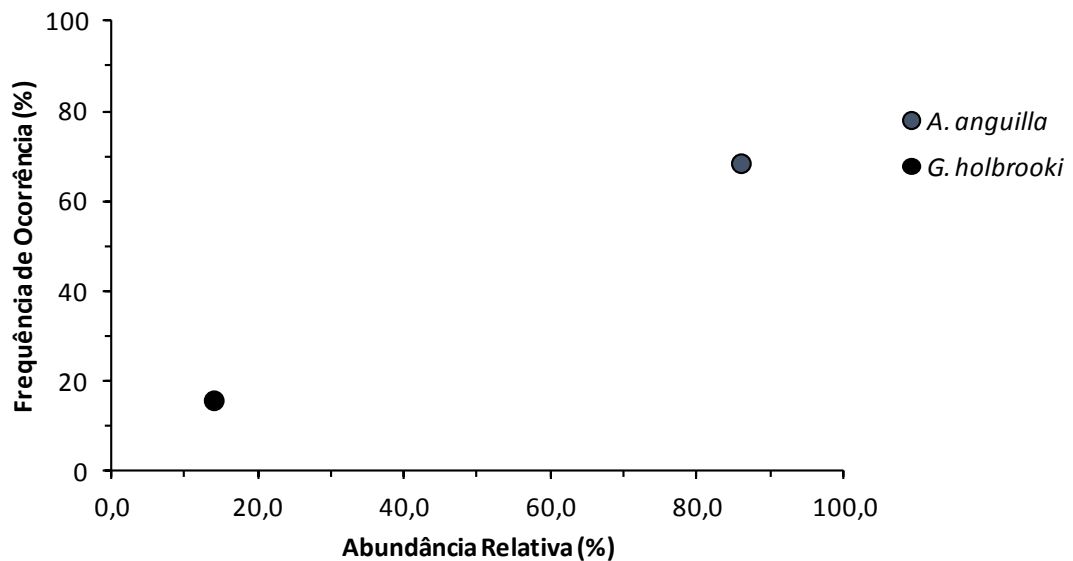


Figura 11. Frequência de Ocorrência e Abundância Relativa das diferentes espécies piscícolas capturadas nas amostragens realizadas entre Junho de 2014 e Junho de 2020 (N=19), considerando o total das três UAs da Ribeira das Vinhas. Espécies piscícolas não nativas em tons de cinzento e preto.

A composição da comunidade piscícola da ribeira das Vinhas é pobre. Quando existente, esta comunidade é apenas constituída por uma espécie nativa (Tabela 4). Em 2020 verificou-se a presença de mais uma espécie na UA Vinhas 1, no entanto trata-se de uma espécie exótica - *Gambusia holbrooki*. Consequentemente, os valores dos índices de Diversidade nulos para as restantes UA's e extremamente baixo para a UA Vinhas 1. Pelo mesmo motivo, não foi possível calcular o índice de Equitabilidade para as UAs deste 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). Na UA Vinhas 3, o F-IBIP determinado foi de 0 (zero) dado que as comunidades eram exclusivamente compostas por espécies não-nativas, sendo classificado como Mau (Tabela 4). A abundância relativa de lagostim foi consideravelmente maior na UA Vinhas 1 do que em Vinhas 3, sendo inexistente em Vinhas 2 (Tabela 4).

Tabela 4– Valores médios, mínimo e máximo (entre parênteses) e N usado para o cálculo dos diferentes Índices: 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 das Vinhas. Células sem valores indicam a impossibilidade de cálculo do respetivo índice. Dados de 2014 a 2020.

| Índice | Vinhas 1 | Vinhas 2 | Vinhas 3 |
|--|-----------------------------------|----------------------|------------------------|
| Riqueza específica | 1,08 (1 -2) N=13 | 0 | 1 |
| Diversidade | 0.05 (0 - 0,61) N=13 | - | 0 (0-0), N=2 |
| Equitabilidade | - | - | - |
| Proporção de não-Nativas | 0,002 (0-0,29) N=13 | - | 1 (1-1), N= 2 |
| F-IBIP | 0.33, Medíocre (0.33-0.33) N=5 | - | 0, Mau (0-0), N=2 |
| Abundância Relativa de Lagostim (N.º/100 m²) | 69,2 (25,3- 139,6) N=13 | 0.0 (0.0-0.0) N=4 | 7.1 (1.7-12.5), N=2 |

A enguia-europeia foi capturada apenas na UA – Vinhas 1 (Figura 12), sendo frequente a sua presença ao longo destes anos. Nota-se uma maior abundância relativa nas capturas realizadas no Verão, cerca de 6 vezes superior (média de 28,5 ind/100m²) relativamente às abundâncias relativas de Inverno (<5 ind/100m²). De realçar a presença de gambúsia na monitorização de verão de 2020, na unidade Vinhas 1.

Na UA Vinhas 2, não foram capturados quaisquer exemplares, provavelmente devido à temporalidade desta linha de água, encontrando-se quase sempre seca no Verão. A UA Vinhas 3 foi apenas amostrada no início desta monitorização (2014-2015) porém a única espécie piscícola aí capturada foi a gambúsia, sendo relativamente abundante. Estas duas UA's não estão a ser alvo de monitorização à data atual.

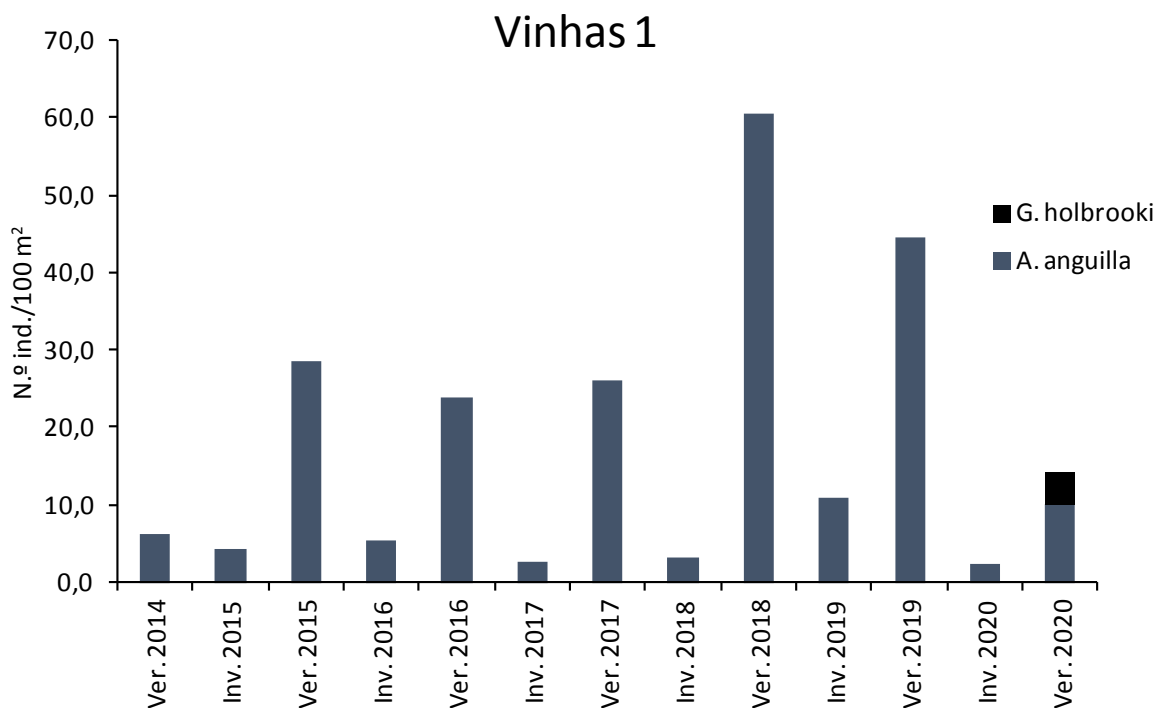


Figura 12 – Variação temporal da abundância relativa (N.º de Indivíduos capturados por 100 m²) por espécie na UA Vinhas 1 (Vinhas 2 e 3 - não representadas devido à ausência de capturas de espécies nativas).



Ribeira de Caparide

Ao longo dos sete anos de amostragem, na ribeira de Caparide foram detetadas um total de seis espécies piscícolas, três nativas e três não-nativas (Figura 13). A gambúsia foi a espécie mais abundante neste sistema, atingindo cerca de 57% do total das capturas, seguida pela boga-portuguesa ($\approx 20\%$ da abundância relativa) e pela enguia-europeia ($\approx 15\%$ da abundância relativa). As restantes três espécies (escalo-do-sul, perca-sol e carpa) são pouco abundantes, representando menos de 10% do total das capturas (Figura 6). A enguia-europeia foi a espécie mais comumente encontrada na ribeira de Caparide (frequência de ocorrência=60%), sendo seguida pela gambúsia ($\approx 50\%$), boga-portuguesa ($\approx 40\%$) e pelas não-nativas perca-sol e carpa ($< 18\%$ das amostragens realizadas). O escalo-do-sul apresenta uma frequência de ocorrência de cerca de 10%, 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 3.4 espécies (Tabela 5). As restantes UAs apresentaram valores médios de riqueza muito baixos, geralmente inferiores a 1 espécie. Consequentemente, os valores relativos à diversidade da comunidade são baixos para Caparide 2 e Caparide 4, enquanto a UA Caparide 1 apresenta o maior valor médio (0,88), atingindo um valor máximo de diversidade de 1.50 (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 50% e uma frequência de ocorrência de 57% em todas as UA's. A UA Caparide 1 apresenta a maior abundância relativa de lagostim (cerca de 30 indivíduos por 100 m²), seguida de Caparide 4 (22 ind/100m²). O índice Piscícola de Integridade Biótica apenas foi calculado em 7



ocasiões na UA de Caparide 1, apresentando um valor médio de 0.32 (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).

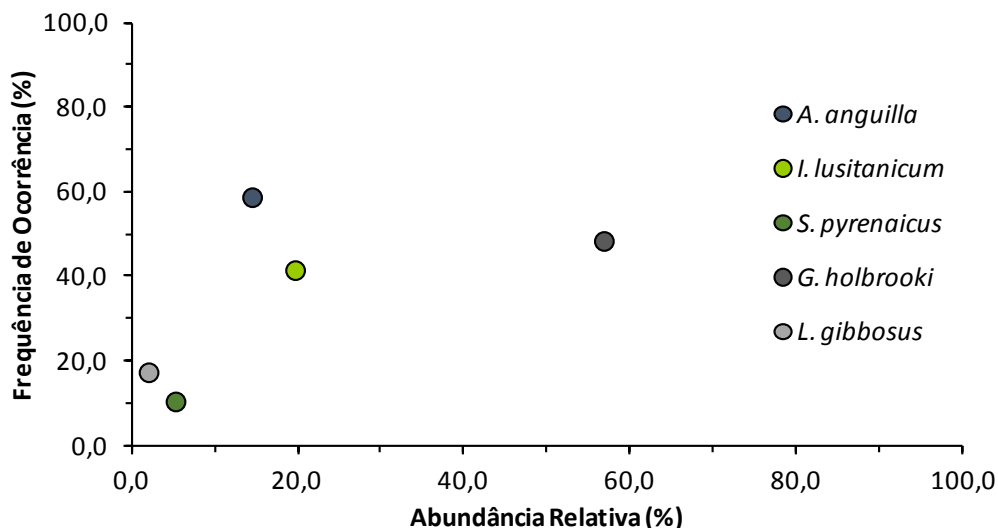
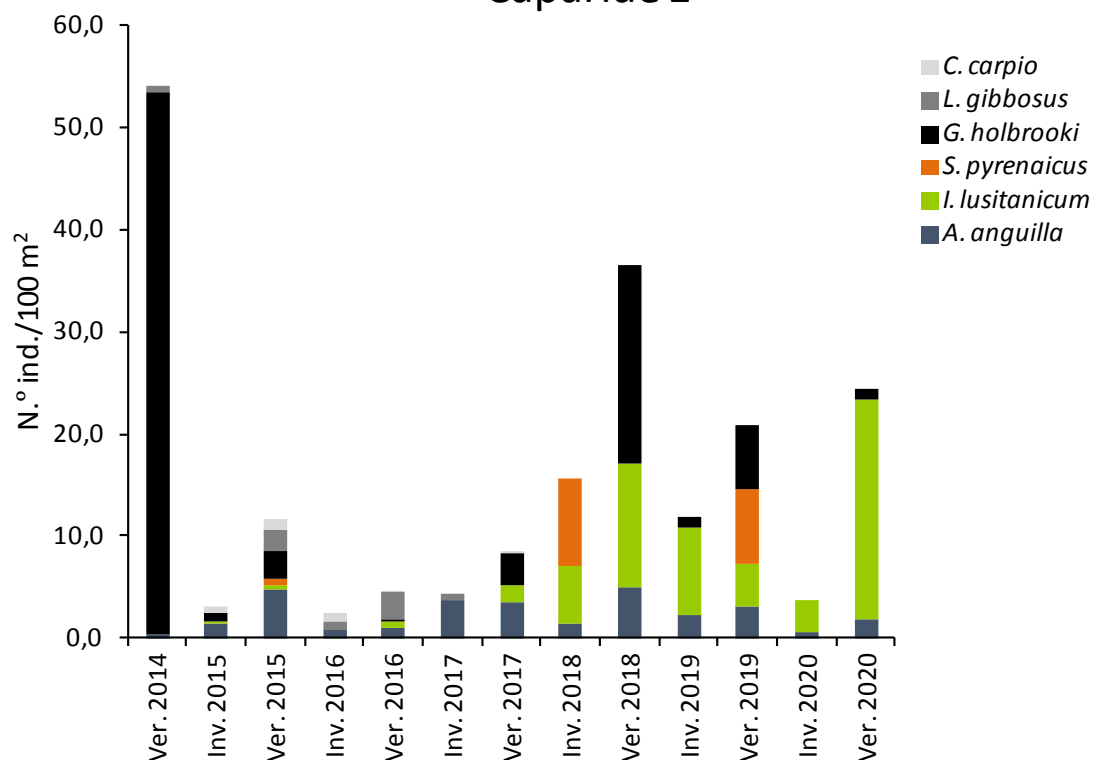


Figura 13 – Frequência de Ocorrência e Abundância Relativa das diferentes espécies piscícolas capturadas nas amostragens realizadas entre Junho de 2014 e Junho de 2020 (N=29), considerando o total das quatro UAs da ribeira de Caparide

Tabela 5 – Valores médios, mínimo e máximo (entre parênteses) e N usado para o cálculo dos diferentes Índices: 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. UAs ordenadas de montante (Caparide 3) para jusante (Caparide 4). 2014 a 2020.

| Índice | Caparide 3 | Caparide 2 | Caparide 1 | Caparide 4 |
|---|--------------------------|------------------------|------------------------------------|--------------------------|
| Riqueza específica | 1 (0-2), N=4 | 0.33 (0-1), N= 3 | 3.38 (2-6), N=13 | 0.67 (0-2), N=9 |
| Diversidade | 0.58 (0.53-0.64), N=2 | 0 (0-0), N=3 | 0.88 (0.09-1.50), N=13 | 0.06 (0-0.56), N=9 |
| Equitabilidade | 0.84 (0.76-0.92), N=2 | - | 0.73 (0.08-1.00), N=13 | - |
| Proporção de Não-Nativas | 0.56 (0.33-0.78), N=2 | 1 (1-1), N=1 | 0.37 (0.00-0.99), N=13 | 0.25 (0-1), N=9 |
| F-IBIP | - | - | 0.32, Medíocre (0.00-0.92), N=8 | - |
| Abundância Relativa de Lagostim (N.º/100 m ²) | 13.7 (1.7-12.5), N=2 | 9.9 (3.2-23.0), N=3 | 28.14 (4.0-60.9), N=13 | 22.15 (3.3-81.2), N=9 |

Caparide 1



Caparide 4

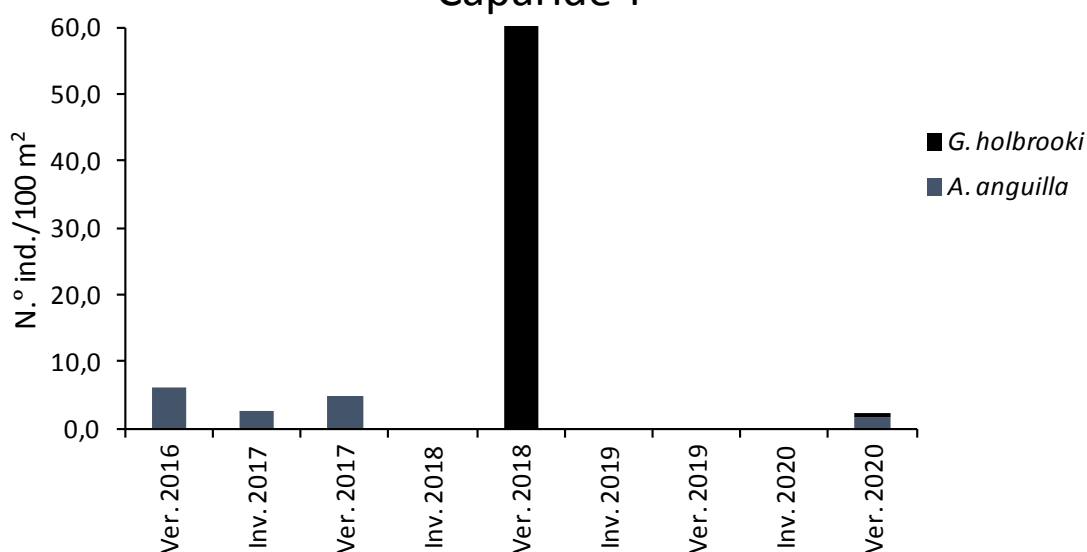


Figura 14 - Variação temporal da abundância relativa (N.º de Indivíduos capturados por 100 m²) por espécie em cada UA da ribeira de Caparide, entre junho de 2014 e junho de 2020. Gráficos relativos às UA 2 e 3 não representados por serem unidades descontinuadas (ver Ribeiro, 2017).



A comunidade piscícola da UA mais a jusante (Caparide 4) é constituída por enguia-europeia, com densidades relativamente baixas (<5 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 sendo todas nativas (Figura 15). Todas as espécies foram detetadas quase sempre em todas as ocasiões de amostragem, à exceção de *Luciobarbus bocagei*, surgindo apenas em 3 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 89%, 92% e 96% respetivamente) (Figura 16). A enguia-europeia constituiu cerca de 40% das capturas neste sistema, enquanto a boga-portuguesa e a verdemã representaram cerca de 25% do total das capturas cada. O escalo-do-sul constitui apenas 10% das abundâncias relativa e o barbo-comum tem uma abundância ainda negligenciável (Figura 16).

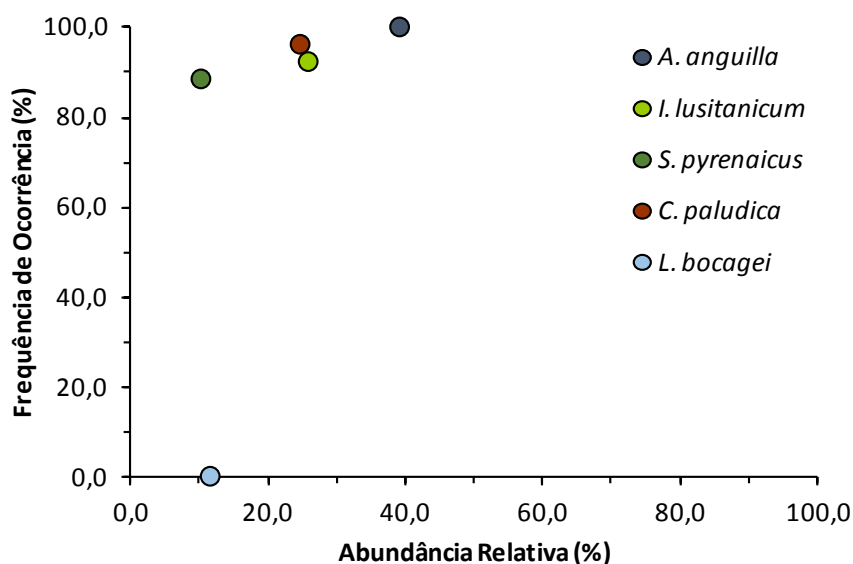


Figura 15 – Frequência de Ocorrência e Abundância Relativa das diferentes espécies piscícolas capturadas nas amostragens realizadas entre Junho de 2014 e Junho de 2020 (N=26), considerando o total das UAs da ribeira da Lage.

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 parecem ser consideravelmente 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 – Valores médios, mínimo e máximo (entre parênteses) e N usado para o cálculo dos diferentes Índices: 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 2020.

| Índice | Lage 1 | Lage 2 |
|--|------------------------------------|------------------------------------|
| Riqueza específica | 3.77 (3-4) N=13 | 4,00 (3-5) N=13 |
| Diversidade | 1.16 (1.03 - 1.36) N=13 | 1.03 (0.71 - 1.33) N=13 |
| Equitabilidade | 0.89 (0.76 - 0.98) N=13 | 0.74 (0.52 - 0.96) N=13 |
| Proporção de não-Nativas | 0,0 (0-0) N=13 | 0,0 (0-0) N=13 |
| F-IBIP | 0.47, Razoável (0.37-0.63) N=13 | 0.42, Mediocre (0.33-0.59) N=13 |
| Abundância Relativa de Lagostim (N.º/100 m²) | 5.22 (0.0-23.0) N=13 | 8.13 (0.2-33.7) N=13 |

A composição da comunidade piscícola da ribeira da Lage é relativamente idêntica entre as duas UAs e estável ao longo do tempo, à exceção da presença de barbos, apenas detetada na UA Lage 2 (Figura 16). No entanto, a abundância relativa das espécies qui 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 23.4 ind./100 m², sendo de 18.0 ind./100 m² na Lage 2 (Figura 16). A abundância relativa de verdemã-comum é consideravelmente maior na UA mais a jusante (Lage 1), sendo duas vezes e meia superior a Lage 2 (18.6 vs. 7.5 ind./100m²). Para a boga-portuguesa e escalo-do-sul a diferença não é tão acentuada mas é sempre superior na UA Lage 1 (boga-portuguesa: 19.6 vs 13.0 ind./100 m²; escalo do sul: 6.9 vs 3.8 ind./100 m²).

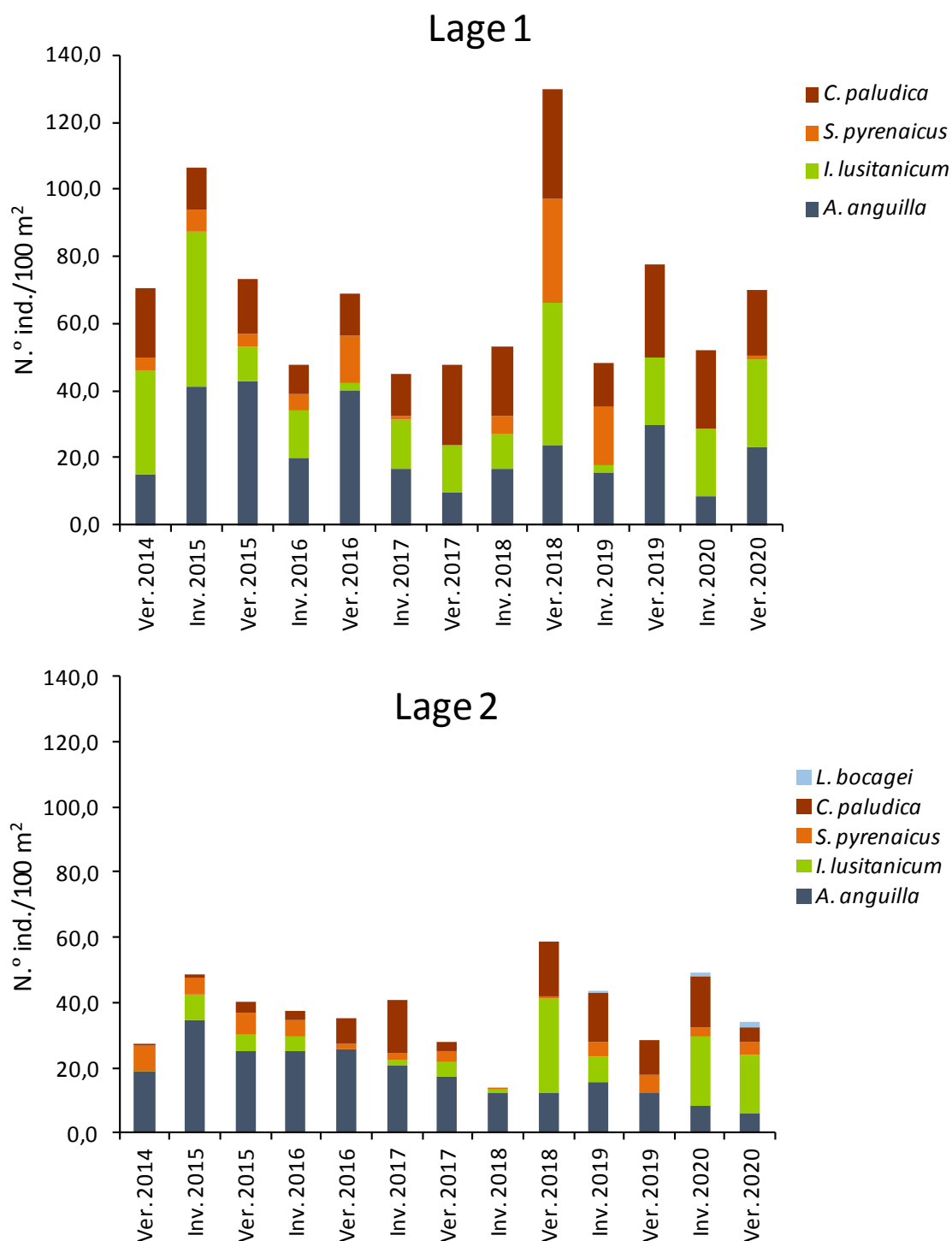


Figura 16 - Variação temporal da abundância Relativa (N.º de Indivíduos capturados por 100 m²) por espécie em cada UA da ribeira da Lage.

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 no último ano, devido à presença de mais uma espécie nativa (Tabela 6).

3.4. Análise populacional das espécies nativas: condição corporal padronizada

Enguia-europeia – *Anguilla anguilla*

As diferentes populações de enguia-europeia apresentaram 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 da Lage (SMI=28.1), enquanto as enguias das Vinhas apresentaram a melhor condição corporal (SMI=28.5), para um comprimento mediano de 253 cm. Observou-se uma variação temporal do SMI, parecendo existir valores mais elevados na campanhas de inverno comparativamente às de verão (Figura 17).

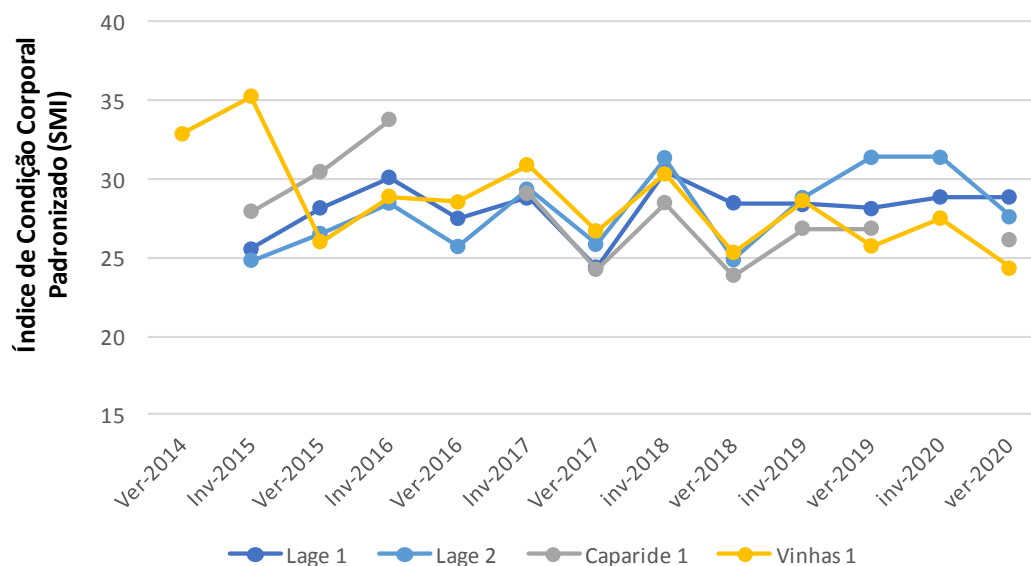


Figura 17– Variação temporal do Índice de Condição Corporal Padronizado (SMI, Maceda-Veiga *et al.* 2014) calculado para *Anguilla anguilla* (Comprimento Total = 253mm), em cada uma das UAs, nos três sistemas estudados: Vinhas, Caparide e Lage. Para cada sistema foi determinada a respetiva regressão de comprimento-peso: Vinhas: $\text{Log PT} = 3.12 \times \text{Log CT} - 6.05$, $R^2=0.99$; Caparide: $\text{Log PT} = 3.10 \times \text{Log CT} - 6.04$, $R^2=0.99$; Lage: $\text{Log PT} = 3.11 \times \text{Log CT} - 6.03$, $R^2=0.97$.

Boga-portuguesa - *Iberochondrostoma lusitanicum*

A população de boga-portuguesa da ribeira de Caparide apresentou uma condição corporal média ligeiramente maior (SMI=6.8) do que as bogas encontradas na ribeira da Lage (SMI=6.3). 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).

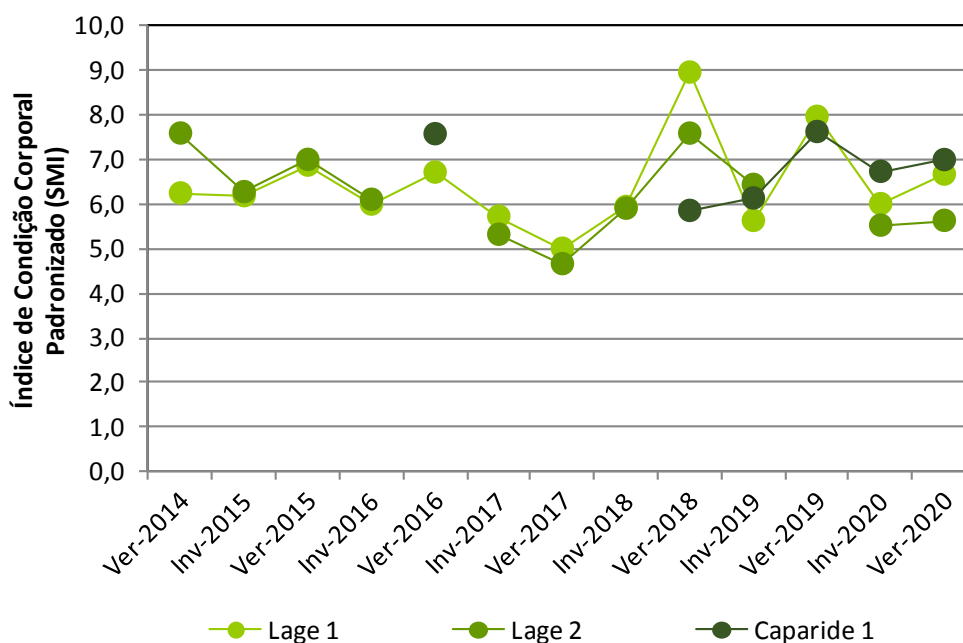


Figura 18– Variação temporal do Índice de Condição Corporal Padronizado (SMI, Maceda-Veiga *et al.* 2014) calculado para *Iberochondrostoma lusitanicum* (Comprimento Total = 78 mm), em cada uma das UAs da ribeira da Lage (Log PT = 2.94 x Log CT -4.78, R²=0.94) e na UA Caparide 1 (Log PT = 2.97 x Log CT -4.81, R²=0.95)

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 dois anos se verifica um aumento da condição nas campanhas de verão, comparativamente com as de inverno.

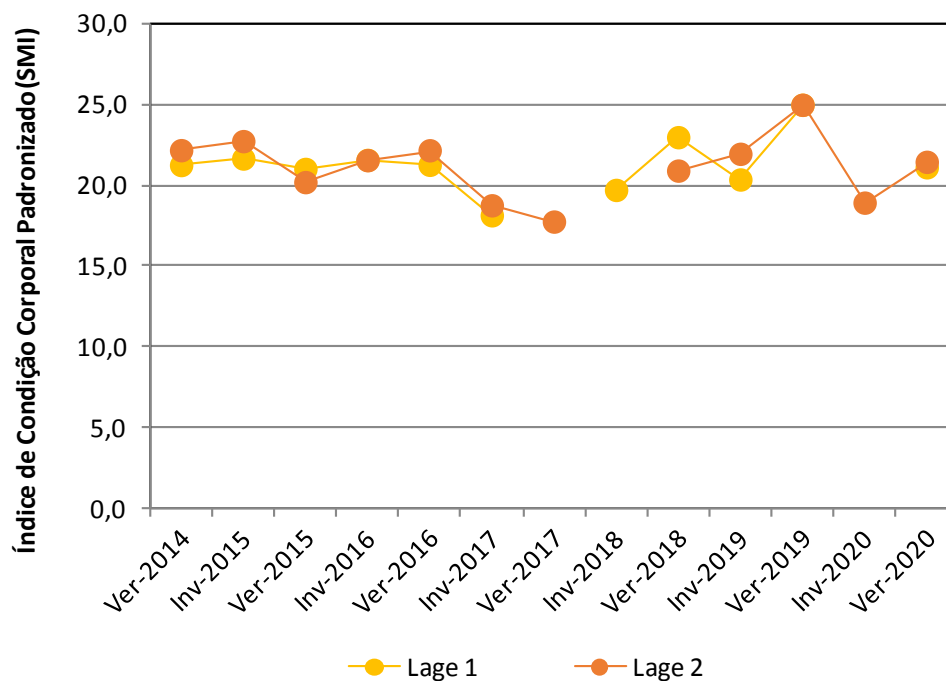


Figura 19 – Variação temporal do Índice de Condição Corporal Padronizado (SMI, Maceda-Veiga *et al.* 2014) calculado para *Squalius pyrenaicus* (Comprimento Total = 112 mm), em cada uma das UAs da ribeira da Lage: Log PT = 3.09 x Log CT -5.03, R²=0.98.



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 13). Na UA Lage 1 temos dois anos com valores médios de SMI bastante elevados no verão (2018 e 2019) que poderão corresponder à época de reprodução da espécie. 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.

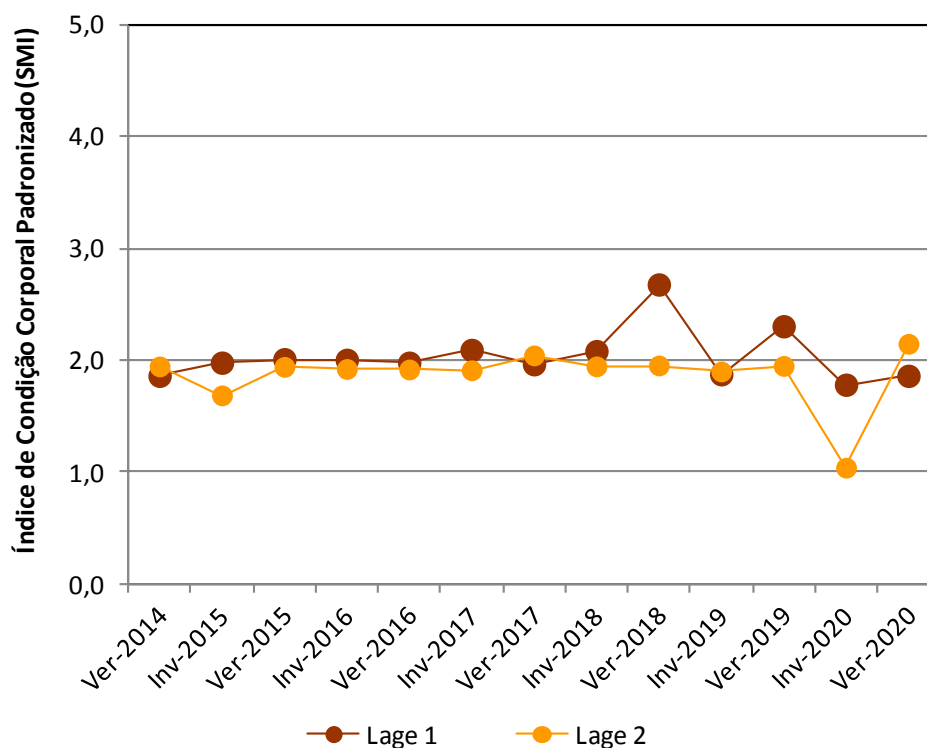


Figura 20 – Variação temporal do Índice de Condição Corporal Padronizado (SMI, Maceda-Veiga *et al.* 2014) calculado para *Cobitis paludica* (Comprimento Total = 67 mm), em cada uma das UAs da ribeira da Lage: $\text{Log PT} = 3.47 \times \text{Log CT} - 6.06$, $R^2=0.89$.

3.5. Combate à invasão biológica - Lagostim-vermelho-do-luisiana (*Procambarus clarkii*)

Relativamente ao Lagostim-vermelho-do-luisiana *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 30.87 ind/100m² e Vinhas com 65.11 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 600 lagostins do sistema, em 3 campanhas de pesca e cerca de 6 meses de atuação de armadilhas.

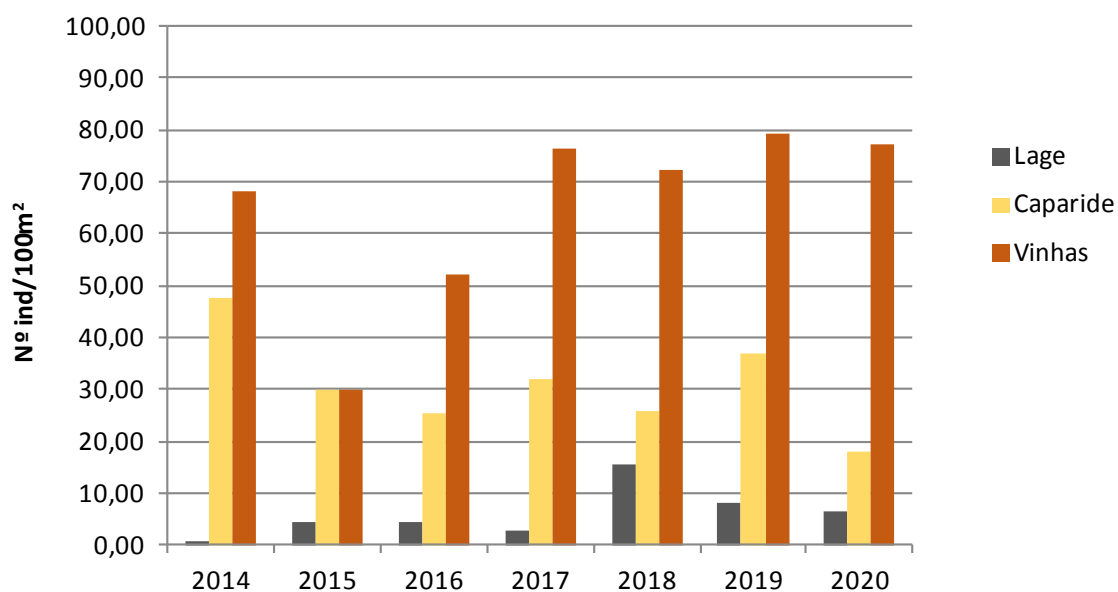


Figura 21 - Captura por unidade de esforço de Lagostim-vermelho-da-Louisiana *Procambarus clarkii* nas 3 ribeiras monitorizadas



3.6. Prospecção na Barragem do Rio da Mula

Em novembro de 2020 a Cascais Ambiente realizou em parceria com a FCUL - Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, três sessões de pesca elétrica para prospecção de espécies na Barragem do Rio da Mula (Ribeira das Vinhas). Localizada junto à Malveira da Serra, esta barragem encontra-se em funcionamento desde 1968, tendo uma capacidade total de 340 x 1000 m³. Foi concedida autorização por parte da entidade gestora - Águas de Cascais - para a realização desta atividade, uma vez que a pesca está interdita nesta barragem.

O objetivo desta prospecção foi o de identificar outras espécies presentes nesta linha de água, onde a jusante apenas se encontram enguias e a exótica gambúsia. As três sessões de pesca elétrica foram conduzidas a partir de uma embarcação semi-rígida, com um aparelho de pesca (modelo Hans Grassl EL65-II) com a duração de 15 minutos cada. Foi percorrida toda a área da barragem de forma uniforme, de forma a amostrar todos os *habitats*.



Figura 22 - Pesca elétrica na Barragem do Rio da Mula. Um dos exemplares de *Micropterus salmoides* capturado.

Foram capturadas três espécies, duas exóticas e uma nativa. A espécie mais representativa foi a achigã (*Micropterus salmoides*), com 9 indivíduos, seguida da perca-sol (*Lepomis gibbosus*) com 2 e ainda um exemplar de verdemã-



comum (*Cobitis paludica*). Apesar de ser uma espécie nativa, a presença desta última nesta barragem parece ser resultado de uma introdução, visto não se tratar do seu habitat preferencial e desta espécie não ser encontrada em mais nenhuma UA desta ribeira.

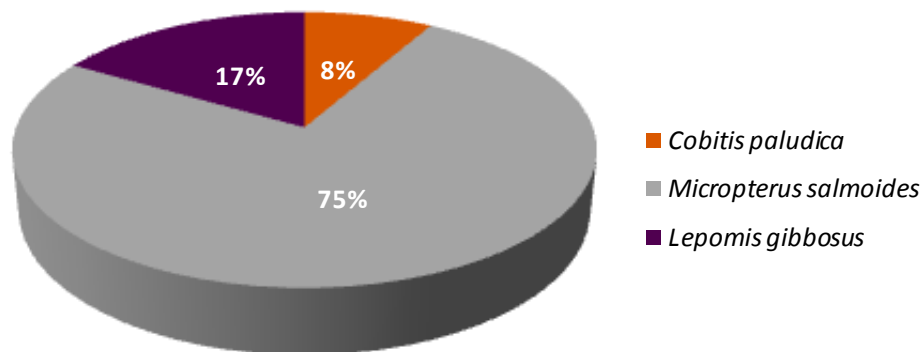


Figura 23 - Resultados das três sessões de pesca elétrica realizadas em novembro de 2020 na Barragem do rio da Mula - Ribeira das Vinhas

No que diz respeito à estrutura dimensional, as achigãs capturadas apresentam um comprimento médio de 20,0 cm, com um mínimo de 16,0 cm e um máximo de 47,0 cm. A idade das achigãs de menores dimensões terão 3 anos enquanto as maiores deverão ter mais de 7 anos (Ribeiro & Collares-Pereira, 2010). As percas apresentaram um comprimento médio de 3,6 cm, variando entre 3,5 e 3,6 cm, sendo peixes jovens do ano, isto é nascidos em 2020 (Ribeiro & Collares-Pereira, 2010). A verdemã capturada apresentava um comprimento de 12,4 cm, bastante superior às encontradas na ribeira da Lage, onde esta espécie se tem registado desde 2014. Esta dimensão aponta para um indivíduo com mais de 5 anos (Soriguer *et al.* 2000), o que aponta ainda mais para a hipótese de ter sido um indivíduo aqui introduzido. Em Portugal, a verdemã é usada como isco para a pesca da achigã e pode haver risco de introdução desta espécie fora dos seus sistemas hidrográficos nativos (Banha *et al.*, 2017).



3.7. 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 51670 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 36% dos indivíduos. As famílias mais representadas foram *Baetidae* com 39% das capturas e *Chironomidae* com 26% (figura 24).

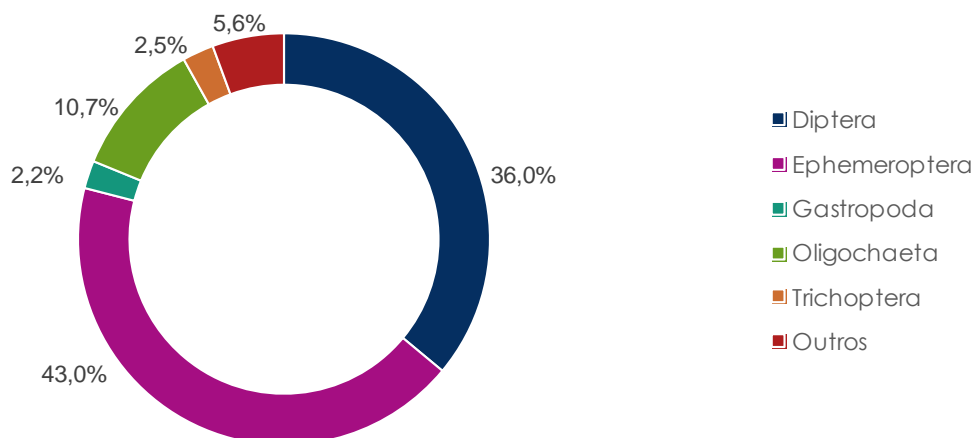


Figura 24 - Distribuição dos indivíduos amostrados entre 2014 e 2020, por grupo taxonómico

De um modo global, relativamente à Riqueza Taxonómica (S), a ribeira de Caparide é a que apresenta uma menor riqueza, com uma média de 12 famílias por amostra (dados de 2014 a 2020). A ribeira das Vinhas apresenta uma Riqueza de 14 famílias enquanto que na Lage a UA L1 apresenta um valor médio superior à UA L2 (15 e 14 famílias, respetivamente) (Figura 25).

Em termos de abundância (N), os papéis invertem-se, sendo a UA C4, em Caparide, a registar um valor médio mais elevado (1054 indivíduos). Seguem-se as unidades de amostragem da ribeira da Lage, com valores a rondar os 800/900 indivíduos por amostra e por último as UA's C1 e V1 com médias de cerca de 500 indivíduos (Figura 25).

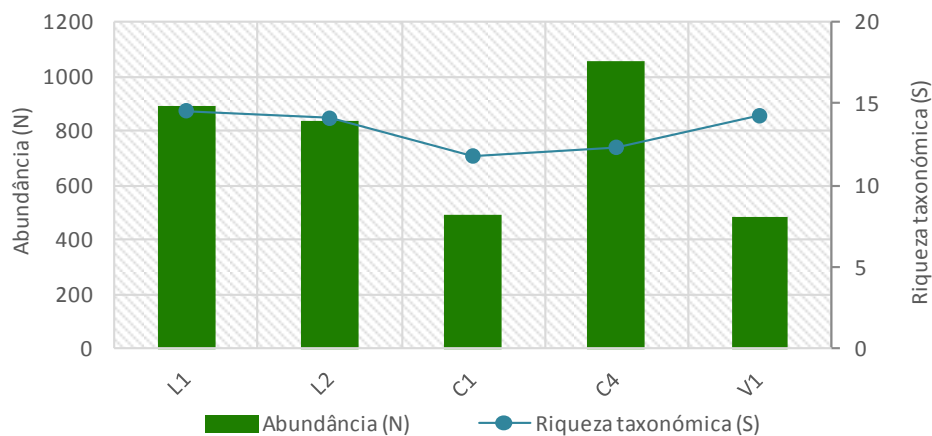


Figura 25 – Abundância e riqueza taxonómica média entre 2014 e 2020

Avaliando apenas os dados de 2020 para estas duas métricas, verifica-se claramente uma diminuição de abundância e riqueza na Unidade de Amostragem C1. Em relação a abundância, a ribeira da Lage continua a ser a que apresenta maior número de indivíduos, seguida da UA C4, V1 e C1. A riqueza taxonómica subiu em todas as Unidades de Amostragem, comparativamente com os dados médios (figura 26), com exceção de C1. Este aumento é mais evidente nas UA's L1 e V1.

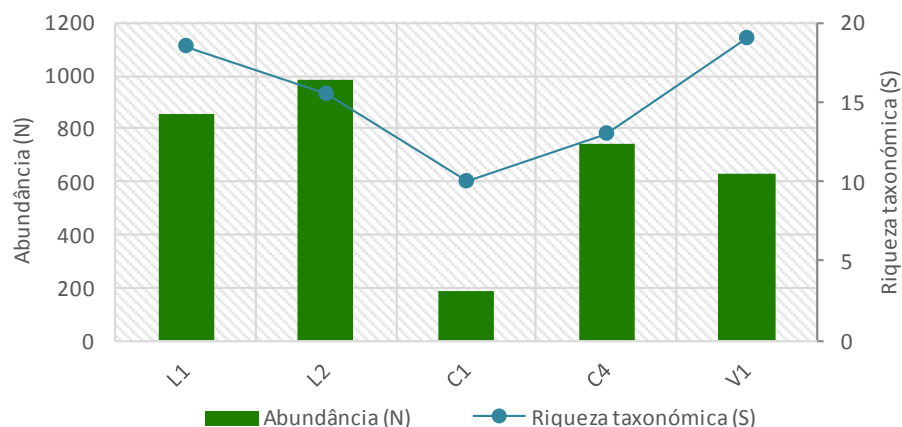


Figura 26 – Abundância e riqueza taxonómica média de 2020

Foi calculado o Índice Português de Invertebrados do Sul (IPtIs), de acordo com a metodologia descrita no capítulo 2.3. Analisando a figura 27, verificamos que este índice varia bastante consoante o ano, unidade de amostragem e estação do ano.

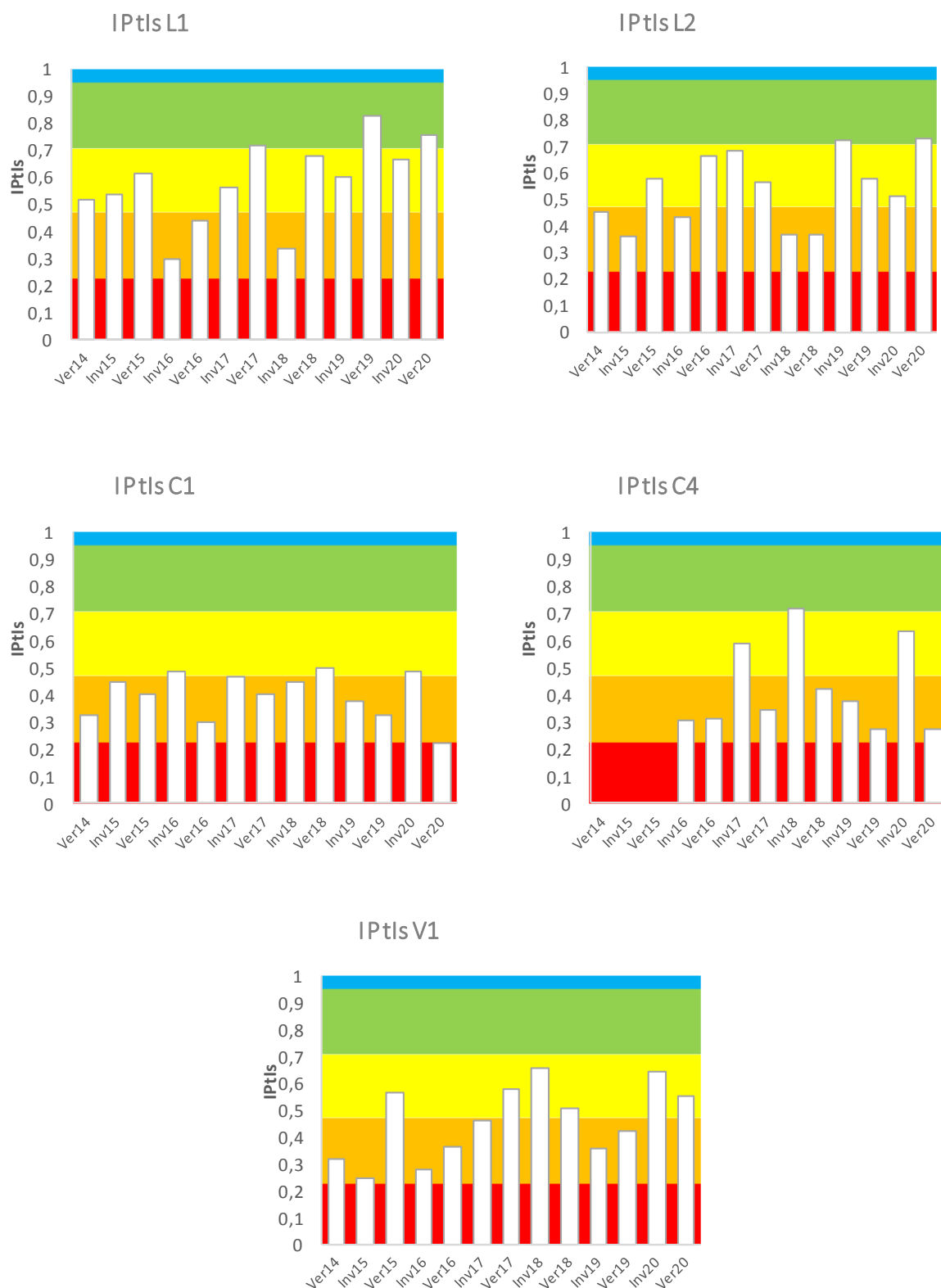


Figura 27 – Índice Português de Invertebrados do Sul, IPTIs (INAG, 2009) anual nas 5 unidades de amostragem. (Azul – excelente; Verde – Bom; Amarelo – Razoável; Laranja – Mediocre; Vermelho – Mau)



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 28).

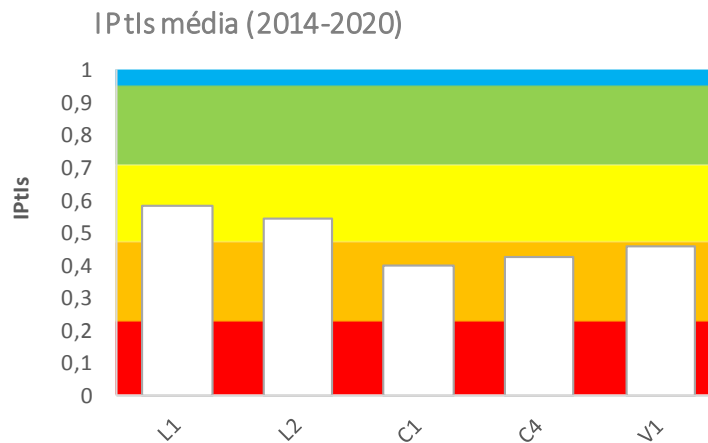


Figura 28 – Índice Português de Invertebrados do Sul, IPTIs (INAG, 2009) média de 2014 a 2020 nas 5 unidades de amostragem. (Azul – excelente; Verde – Bom; Amarelo – Razoável; Laranja – Medíocre; Vermelho – Mau)

No que diz respeito à estação do ano, analisando os dados de 2020 verifica-se uma tendência diferente entre a Lage e as restantes ribeiras. Na Lage, a qualidade da água aumenta no verão, enquanto que nas restantes ribeiras a qualidade é bastante superior no inverno. Este resultado parece ser consistente com os dados históricos, recolhidos desde 2014.

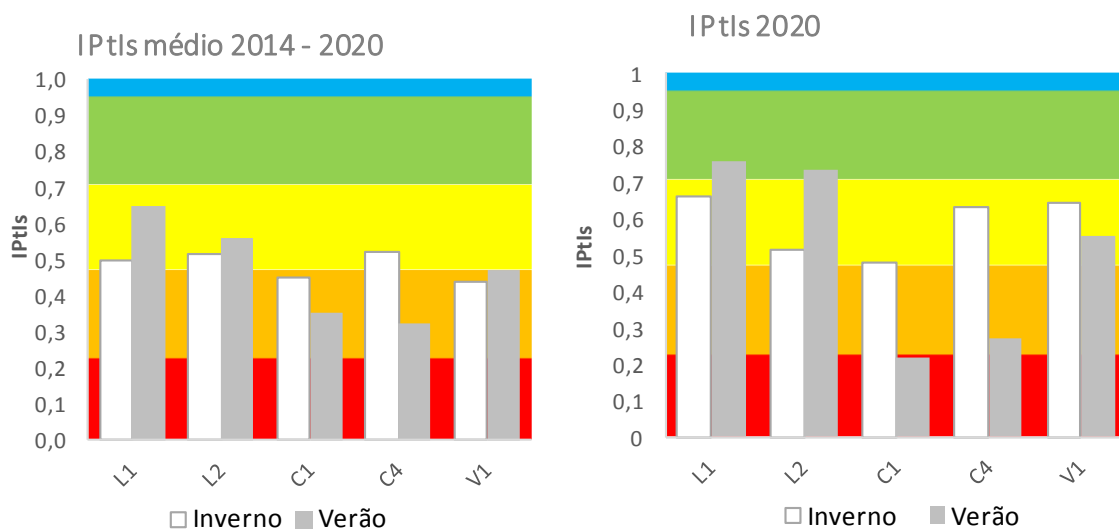


Figura 29 – Índice Português de Invertebrados do Sul, IPTIs (INAG, 2009) por estação do ano. (Azul – excelente; Verde – Bom; Amarelo – Razoável; Laranja – Medíocre; Vermelho – Mau)



4. AÇÕES DE CONSERVAÇÃO DA NATUREZA

4.1. Requalificação da ribeira das Vinhas

Em 2020 deu-se continuidade aos trabalhos iniciados em 2018 em 3.94 hectares na ribeira das Vinhas, mais concretamente na Quinta do Pisão e na área Pisão de Baixo - Penhas do Marmeleiro. Estes trabalhos incluíram o controlo de vegetação exótica invasora, através do descasque de exemplares arbóreos de *Acacia* sp. existente na linha de água. Houve ainda a intervenção de controlo de seguimento da vegetação espontânea e retanchar de espécies ripícolas nas áreas previamente intervencionadas.



Figura 30 - Descasque e arranque manual de *Acacia* sp. (à esquerda) e controlo de seguimento e retanchar (à esquerda), na ribeira das Vinhas.

4.2. Ações de envolvimento da comunidade

Devido à pandemia de COVID 19, 2020 foi um ano atípico e que impossibilitou a realização de algumas ações de envolvimento da comunidade já previstas. Durante este ano apenas se realizaram 3 ações de voluntariado, envolvendo um total de 32 pessoas. Duas destas ações consistiram na recolha de resíduos na ribeira das Vinhas, contabilizando um total de 120 Kg de resíduos retirados do leito e margens da ribeira. A terceira atividade consistiu numa ação de controlo de lagostim, também na ribeira das Vinhas, que permitiu eliminar 130 indivíduos desta espécie apenas numa manhã.



Figura 31 - Ação de envolvimento da comunidade - recolha de resíduos na ribeira das Vinhas

4.3. Ação de limpeza de resíduos na Ribeira da Lage

Em outubro de 2020 foi realizada pela equipa técnica da Cascais Ambiente uma ação de limpeza de resíduos na ribeira da Lage. Durante 6 dias os elementos da equipa retiraram cerca de 1 tonelada de resíduos do leito da ribeira da Lage. Esta ação teve como objetivo eliminar resíduos que há vários anos se têm acumulado neste local, afetando negativamente a biodiversidade local. De entre os resíduos retirados foram encontrados sofás, pneus e outras partes de



automóveis, vários materiais plásticos, eletrodomésticos, entre outros. Esta foi uma ação com alguma complexidade, uma vez que a retirada dos resíduos teve de ser feita de forma manual, de forma a impactar o mínimo possível a biodiversidade presente. O impacto positivo foi bastante visível, não só pela quantidade de resíduos retirada mas também pelo aspeto mais natural conferido a esta linha de água após a operação.



Figura 32 - Ação de limpeza da ribeira da Lage - antes e depois (em cima) e resultado de um dos dias de recolha (em baixo)

5. COMUNICAÇÃO E DIVULGAÇÃO

5.1. Exposição e *webinar* sobre valores naturais fluviais

A 1 de outubro de 2020, Dia Nacional da Água, foi inaugurada a exposição Ribeiras de Cascais, que esteve patente na Casa da Cal - Quinta do Pisão, até dia 31 de dezembro. A exposição foi dedicada aos diferentes grupos taxonómicos de fauna e flora presentes nos ecossistemas fluviais do concelho de Cascais e contou com a presença de 2600 visitantes.

No lançamento da exposição foi realizado um *webinar* que contou com o seguinte programa e painel:

- 15:00** – Ribeiras de Cascais – Há biodiversidade na cidade
Sara Faria - Cascais Ambiente
- 15:30** – Há peixes na ribeira? Conheça os seus vizinhos.
Filipe Ribeiro – Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa
- 16:00** – O que nos dizem os macroinvertebrados?
Marta Martins – Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa
- 16:30** – Período de discussão e questões
- 17:00** – Encerramento do webinar



Figura 33 - Imagem de divulgação da exposição "Ribeiras de Cascais"



Figura 34 - Exemplo de alguns painéis da exposição "Ribeiras de Cascais", que esteve patente na Casa da Cal - Quinta do Pisão entre 1 de outubro e 31 de dezembro de 2020

5.2. Colocação de painéis de informação

Durante o mês de novembro foram colocados painéis de informação ao longo da ribeira das Vinhas. O objetivo destes planímetros é o de fornecer conteúdo os visitantes que por aqui passam. Os painéis incluem uma descrição geral da ribeira, um mapa da ribeira, descrição da fauna e flora presentes e ainda um conjunto de normas de conduta a seguir no local.



Figura 35 - Painel de informação sobre a ribeira das Vinhas

5.3. Distribuição de *flyers* de divulgação

Em dezembro de 2020 foram produzidos 500 *flyers* de divulgação do projeto, com informação sobre as espécies de fauna e flora associadas às ribeiras do concelho. Estes suportes foram distribuídos pelos centros de interpretação do concelho, nomeadamente no Núcleo de Interpretação da Duna da Cresmina, Centro de Interpretação Ambiental da Pedra do Sal e na Casa da Cal - Quinta do Pisão.



Figura 36 - Flyer de divulgação do projeto, contendo uma breve descrição da fauna e flora mais representativa das ribeiras do concelho de Cascais

5.4. Produção de vídeos de divulgação

Durante o ano de 2020 foi produzida pela Divisão de Marca e Comunicação da Câmara Municipal de Cascais 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.

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 37 - Vídeos da série "Há vida nas Ribeiras de Cascais", lançados em 2020



5.5. Impacto nas redes sociais

Durante o ano de 2020 foram publicados 13 posts no *facebook* da Cascais Ambiente, relativos a este projeto. Houve um alcance total de 37111 pessoas, num total de 2670 interações. A série de 3 vídeos produzidos pela Divisão de Marca e Comunicação, teve um total de 35 200 visualizações no *facebook*.

Tabela 7 - Lista de publicações sobre o projeto ribeiras de Cascais no Facebook da Cascais Ambiente durante o ano de 2020

| RIBEIRAS DE CASCAIS 2020 | | | | | | | | |
|--------------------------|---|--------------|-------------|-------------|------------|-------------|-----------------------|------------------|
| Data | Post | Alcance | Reações | Comentários | Partilhas | Cliques | Visualizações - vídeo | Total Interações |
| 17-02-2020 | Começou hoje mais uma campanha de monitorização da fauna piscícola das nossas ribeiras de Cascais! 📷 | 7605 | 96 | 1 | 9 | 691 | 0 | 787 |
| 26-02-2020 | Já está disponível o relatório de 2018 da Caracterização biofísica das ribeiras de Cascais. | 2552 | 49 | 0 | 6 | 241 | 0 | 290 |
| 23-06-2020 | Mais uma campanha de verão de monitorização biológica que tem início hoje nas ribeiras de Cascais. | 11809 | 202 | 17 | 9 | 669 | 0 | 871 |
| 23-09-2020 | Quer saber mais sobre a biodiversidade e habitats das ribeiras do concelho? Participe no Webinar dedicado ao tema no próximo dia 1 de outubro, às 15h00. | 834 | 14 | 0 | 2 | 10 | 0 | 24 |
| 25-09-2020 | WEBINAR: BIODIVERSIDADE NAS RIBEIRAS Quer saber mais sobre a biodiversidade e habitats das ribeiras do concelho? | 1867 | 30 | 0 | 3 | 23 | 0 | 53 |
| 28-09-2020 | Quer saber mais sobre a biodiversidade e habitats das ribeiras do concelho? Participe no Webinar dedicado ao tema no próximo dia 1 de outubro, às 15h00. | 829 | 9 | 0 | 0 | 4 | 0 | 13 |
| 01-10-2020 | HOJE WEBINAR: BIODIVERSIDADE NAS RIBEIRAS Quer saber mais sobre a biodiversidade e habitats das ribeiras do concelho? | 866 | 8 | 0 | 0 | 10 | 0 | 18 |
| 27-10-2020 | Estamos a limpar um troço da Ribeira da Lage, perto de Talaíde. Acredita que temos retirado sofás, pneus e partes de automóveis? Resíduos que prejudicam muito estes ecossistemas. Por um ambiente | 47294 | 2117 | 197 | 193 | 3852 | 0 | 5969 |
| 30-10-2020 | Ribeiras de cascais... O que é que sabe sobre elas? Há espécies ameaçadas que dependem destes habitats para sobreviver? E o que é que a sua biodiversidade pode indicar sobre a qualidade da água? EP.1 | 2121 | 110 | 5 | 14 | 85 | 5900 | 195 |
| 06-11-2020 | A vida das Ribeiras de Cascais depende, em grande parte, dos municípios. É nas mãos deles que está a preservação dos ecossistemas que vivem nas zonas ribeirinhas. Ep.2 | 3269 | 74 | 0 | 12 | 75 | 6000 | 149 |
| 13-11-2020 | O que é que sabe sobre o lagostim-vermelho-da-Louisiana? E sobre as Ribeiras de Cascais? Venha daí! Venha conhecer este mundo pouco | 603 | 20 | 0 | 2 | 27 | 5700 | 47 |
| 21-11-2020 | Ribeiras de cascais... O que é que sabe sobre elas? Há espécies ameaçadas que dependem destes habitats para sobreviver? E o que é que a sua biodiversidade pode indicar sobre a qualidade da água? EP.1 | 672 | 29 | 0 | 2 | 17 | 0 | 46 |
| 22-11-2020 | Há vida nada Ribeiras de Cascais! Esta depende, em grande parte, dos municípios que apoiam na limpeza das zonas ribeirinhas, ajudando a preservar estes ecossistemas. Ep.2 | 1874 | 44 | 1 | 6 | 35 | 0 | 79 |
| 23-11-2020 | Há vida nas Ribeiras de Cascais. É importante monitorizá-las e cuidá-las para preservar a biodiversidade destes locais. | 2210 | 60 | 6 | 12 | 38 | 0 | 98 |
| 17-12-2020 | Ribeiras de Cascais... O que é que sabe sobre elas? Há espécies ameaçadas que dependem destes habitats para sobreviver? E o que é | 1305 | 46 | 0 | 4 | 18 | 0 | 64 |
| 18-12-2020 | A vida das Ribeiras de Cascais depende, em grande parte, dos municípios. É nas mãos deles que está a preservação dos ecossistemas | 791 | 37 | 2 | 4 | 5 | 0 | 42 |
| 19-12-2020 | O que é que sabe sobre os lagostins-vermelhos-do-Louisiana? E sobre as Ribeiras de Cascais? Venha daí! Venha conhecer este mundo pouco | 1478 | 72 | 4 | 8 | 17 | 0 | 89 |
| | Total de Publicações: 17 | 87979 | 3017 | 233 | 286 | 5795 | 17600 | 8834 |

Mais vistos - vídeos

Mais vistos - fotografias



Pré-visualização da publicação

Ações ▾

Ambiente Cascais
27 de outubro de 2020 · 🌐

Estamos a limpar um troço da Ribeira da Lage, perto de Talaíde. Acredita que temos retirado sofás, pneus e partes de automóveis? Resíduos que prejudicam muito estes ecossistemas. Por um ambiente melhor, não deite lixo nas linhas de água! Tem "monos" em casa? Ligue 800203186, a recolha é gratuita.
A limpeza integra o Programa Operacional Sustentabilidade e Eficiência no Uso de Recursos cofinanciado pelo POSEUR.



47 294
Pessoas alcançadas

5969
Interações

[Promover publicação](#)

👍👎👉 240

23 comentários · 193 partilhas

Desempenho da tua publicação

As estatísticas anunciadas podem estar atrasadas em relação ao que aparece nas publicações.

47294

Pessoas alcançadas

2117

Reações, comentários e partilhas

| | | |
|-------------|------------|----------|
| 1357 | 65 | 52 |
| 👍 Gosto | 😲 Surpresa | ❤️ Adoro |
| 3 | 174 | 80 |
| 😂 Riso | 😞 Tristeza | 😡 Ira |
| 197 | 193 | |
| Comentários | Partilhas | |

3852

Cliques na publicação

| | | |
|-----------------------|--------------------|----------------|
| 2348 | 1 | 1503 |
| Visualizações da foto | Cliques na ligação | Outros cliques |

Feedback negativo

| | | |
|----------------------|------------------------------|---------------------|
| 5 | 1 | 0 |
| Ocultar publicação | Ocultar todas as publicações | Denunciar como spam |
| 0 | | |
| Não gostar da Página | | |

Figura 38 - Publicação mais vista no facebook da Cascais Ambiente durante o mês de outubro, com os KPI's associados. Alcance total de 47294 pessoas.



6. CONCLUSÕES E PERSPETIVAS FUTURAS

Apesar da pandemia de COVID 19, durante o ano de 2020 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, com a realização de apenas 3 ações durante o ano 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.

Em relação à comunidade piscícola, a monitorização levada a cabo em 2020 demonstrou uma maior densidade de boga-portuguesa em relação às restantes espécies. Apesar das flutuações naturais características das comunidades fluviais, este é um sinal bastante positivo, especialmente porque esta é a espécie mais ameaçada, do conjunto de espécies presentes em Cascais. A estrutura dimensional das populações desta espécie sugere a sua reprodução na ribeira da Lage, devido à presença de indivíduos pequenos. Na ribeira de Caparide não foram capturados jovens do ano (com idades 0+) na campanha de verão, podendo indicar uma falha de recrutamento que deve ser avaliada no próximo ano.

Apesar de apenas se encontrar na ribeira da Lage, a verdemã-comum foi a segunda espécie mais capturada nas campanhas de 2020. 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 (84% das capturas em 2020). No entanto, a sua abundância parece apresentar uma tendência



decrecente em todas as UA's onde se encontra, à exceção da UA Lage 1. 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. De salientar, ainda, a ausência de indivíduos de pequenas dimensões (jovens do ano) durante as amostragens de 2020, facto que deve ser avaliado nas campanhas de 2021.

Em 2020 foram detetados mais alguns exemplares de barbo-comum na UA Lage 2, o que é bastante positivo uma vez que apenas tinham sido capturados 3 exemplares em 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 ação de limpeza de resíduos que teve lugar neste local poderá ser benéfica para o desenvolvimento desta e outras espécies nativas, sensíveis à poluição nestes sistemas. Esta espécie é endémica da Península Ibérica, o seu estatuto de ameaça é "Pouco Preocupante" e tem uma ampla distribuição a nível nacional, ocorrendo nos rios entre o Sado e o Minho.

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). 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.

Controlo de exóticas

Desde o início desta monitorização, em 2014, a presença de espécies exóticas tem vindo a diminuir drasticamente, à exceção do lagostim. 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 2020, apenas se detetou a presença de um total de 9 gambúsias, que foram eliminadas pela equipa técnica da Cascais Ambiente. No entanto, o novo registo desta espécie na ribeira das Vinhas, onde não tinha sido detetada anteriormente, pode ser um fator preocupante e devem ser acionadas medidas imediatas para impedir a disseminação da espécie nesta ribeira.

Relativamente ao controlo de lagostim, foram realizadas 3 campanhas de pesca elétrica na ribeira das Vinhas para eliminação da espécie. 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.

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 2020 (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 2020 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.

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 que a pluviosidade verificada no inverno permite o escoamento de poluentes que se possam acumular na ribeira.

Recuperação de habitat

As ações de recuperação de *habitat* em curso durante o ano de 2020 permitiram recuperar cerca de 4 hectares de galeria ripícola, na ribeira das Vinhas. O controlo de vegetação exótica, controlo de seguimento da vegetação espontânea e retanchar de espécies foram executados com sucesso na área previamente selecionada. É de extrema importância continuar este tipo de intervenções, não só na ribeira das Vinhas mas também nas restantes ribeiras, especialmente na Lage e Caparide, em troços onde foram identificadas espécies com interesse conservacionista elevado.



As ações de recolha de resíduos nas ribeiras, através de ações de voluntariado ou com recurso a profissionais, permitiram retirar este ano mais de uma tonelada de resíduos das linhas de água do concelho. Devido à pandemia de COVID 19, o número de ações de envolvimento da comunidade e número de voluntários permitido em cada ação oi este ano mais reduzido. Futuramente é imperativo continuar a aposta nestas ações porque, devido à sensibilidade destes ecossistemas, este tipo de ações não devem ser realizadas com recurso a meios mecânicos, que poderiam destruir habitats fundamentais à sobrevivência de algumas espécies. É igualmente importante sensibilizar a população para que seja cada vez menor o nível de poluição a afetar as ribeiras do concelho.

Comunicação

O plano de comunicação e divulgação do projeto em 2020 foi bastante eficaz. A exposição sobre os valores naturais ribeirinhos, patente na casa da Cal - Quinta do Pisão, atingiu 2600 visitantes, apesar de todas as condicionantes devidas à pandemia de COVID 19. Nas redes sociais, as publicações efetuadas ao longo do ano, bem como a série de vídeos produzidos no segundo semestre de 2020, alcançaram cerca de 88 000 pessoas. A publicação acerca da limpeza da ribeira da Lage foi a publicação com maior alcance no mês de outubro, atingindo mais de 47000 pessoas. Estes dados indicam que este é um tema com o qual as pessoas se relacionam e que apoiam as medidas implementadas pela Cascais Ambiente, uma vez que a grande maioria das reações são positivas (95% de reações positivas).

O flyer de divulgação, painéis informativos e webinar ajudaram também na divulgação do projeto e são suportes de comunicação que devem ser perpetuados futuramente.



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. Caracterização biofísica 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. *Caraterização 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 |