



CASCAIS

AMBIENTE

Gestão do Ambiente Terrestre e Marítimo

Caracterização biofísica das ribeiras do concelho de Cascais

**3º RELATÓRIO
2016**

Ficha técnica

TÍTULO	Caracterização biofísica das ribeiras do concelho de Cascais
ENTIDADE GESTORA DO PROJETO	Cascais Ambiente
CONCEÇÃO	Cascais Ambiente
ANO	2016
COORDENADORA	Sara Faria
EQUIPA TÉCNICA DA CASCAIS AMBIENTE	Sara Saraiva Ana Ferreira David Marau Tomás Lopes
APOIO	Águas do Tejo Atlântico
PARCEIRO CIENTÍFICO	FCT-UNL – Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa
EQUIPA DA FCT-UNL	Luísa Castro e Lemos António Rodrigues Brigite Cabrita Filipa Henriques Manuel Melo Raquel Marques

Conteúdo

1. Enquadramento.....	4
2. Objetivos	4
3. Estado da arte	5
3.1. Comunidade piscícola	5
3.2. Macroinvertebrados bentónicos	9
4. Metodologia	9
4.1. Caracterização de <i>habitat</i> e estações de amostragem.....	9
4.2. Amostragem biológica	10
4.2.1. Fauna piscícola	10
4.2.2. Macroinvertebrados bentónicos.....	11
5. Resultados	14
5.1. Comunidade piscícola	14
5.2. Macroinvertebrados bentónicos	19
6. Conclusões.....	23
7. Considerações finais.....	26
8. Referências bibliográficas	27
9. Anexos	29
Anexo I - Folha de Cálculo do Iberian Biomonitoring Working Party (IBMWP).....	29
Anexo II - Ficha de campo: Caracterização do troço de amostragem e fauna piscícola.....	30
Anexo III - Ficha de campo: Recolha de macroinvertebrados bentónicos.....	33

1. Enquadramento

Os rios e ribeiras de Portugal albergam um conjunto de peixes dulçaquícolas únicos, sendo o grupo de vertebrados com maior número de espécies com estatuto de ameaça, de acordo com o Livro Vermelho do Vertebrados de Portugal (Cabral, 2005). No país existem 60 espécies de peixes e, de entre as 42 nativas, 10 são endémicas de Portugal. 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.

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

2. Objetivos

Nesta primeira fase do projeto pretende-se fazer uma caracterização biótica e abiótica das ribeiras do concelho de Cascais, por forma a reunir o máximo de informação, traçando depois um perfil de cada ribeira caracterizada.

Após avaliação dos dados recolhidos, proceder-se-á à definição do estado ecológico de cada uma das ribeiras em estudo, de modo a definir políticas de gestão adequadas a cada uma das ribeiras avaliadas.

Esta caracterização permitirá ainda a avaliação da presença de espécies exóticas nas ribeiras do concelho e a sua ação nestes *habitats*, servindo de base para o estabelecimento de medidas de proteção destes ecossistemas fluviais.

Sucintamente, os objetivos deste projeto são:

- Caracterização biótica e abiótica das ribeiras do concelho de Cascais
- Reabilitação dos ecossistemas fluviais do concelho
- Diminuição das comunidades de espécies exóticas

A acrescentar a estes objetivos, um maior conhecimento destes locais permitirá ainda o desenvolvimento e implementação de medidas complementares, como ações de sensibilização e limpeza em locais de acumulação de resíduos ou ações de controlo de espécies invasoras de flora.

3. Estado da arte

A Diretiva 2000/60/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 23 de Outubro de 2000 (Diretiva Quadro da Água, DQA), estabelece que os Estados-Membros protegerão, melhorarão e recuperarão todas as massas de águas de superfície, com o objetivo de alcançar o bom estado das águas de superfície, ou no caso das massas de água fortemente modificadas e artificiais, o bom potencial ecológico¹ e o bom estado químico, em 2015, o mais tardar (Artigo 4º, DQA). A fauna piscícola é um dos elementos indicadores da qualidade biológica utilizado na classificação do estado/potencial ecológico para a categoria de massas de água rios (INAG, 2012). Para além da fauna piscícola, a Diretiva Quadro da Água, estabelece ainda que os Estados Membros deverão definir programas de amostragem que permitam controlar e avaliar a composição e abundância da fauna bentónica de invertebrados. Estas duas análises deverão ser complementares e avaliadas em conjunto, para tirar o melhor proveito da informação recolhida.

3.1. Comunidade piscícola

A maioria dos peixes endémicos de rios intermitentes encontram-se bem adaptados às condições severas do período seco. No entanto, a vulnerabilidade das espécies aumenta exponencialmente quando à perturbação natural se adiciona a pressão antropogénica, nomeadamente associada a má qualidade da água e introdução de espécies não-indígenas. A introdução de espécies exóticas é atualmente um dos principais fatores de declínio das espécies nativas. Para além da predação e competição pelos recursos, acarretam problemas como a hibridização e transmissão de doenças. A proliferação de espécies não nativas pode ainda conduzir à alteração da estrutura dos *habitats* e do funcionamento dos ecossistemas, nomeadamente ao nível trófico, promovendo a eutrofização dos sistemas (Ribeiro & Leunda, 2012).

Relativamente à ictiofauna do concelho de Cascais, esta inclui 4 espécies nativas (sendo uma delas migradora – a enguia, *Anguilla anguilla*) que interessa preservar (Tabela 1). A forte urbanização, destruição da galeria ripícola, má qualidade da água e presença de espécies exóticas são alguns dos fatores que têm vindo a afetar a presença e proliferação destas comunidades no concelho de Cascais.

Na tabela 1 encontra-se a classificação das espécies nativas de acordo com o Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal (Cabral, 2005), bem como o grau de endemismo das mesmas.

¹ O estado ecológico traduz a qualidade estrutural e funcional dos ecossistemas aquáticos associados às águas de superfície e é expresso com base no desvio relativamente às condições de uma massa de água semelhante, ou seja do mesmo tipo, em condições consideradas de referência. O potencial ecológico aplica-se às massas de água fortemente modificadas, e representa o desvio que a qualidade do ecossistema aquático da massa da água apresenta relativamente ao máximo que pode atingir, isto é ao potencial ecológico máximo.

Tabela 1 - Classificação das espécies nativas de acordo com o Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal (Cabral, 2005) e grau de endemismo das mesmas

ESPÉCIE	ESTATUTO DE AMEAÇA (LIVRO DE VERMELHO)	DISTRIBUIÇÃO MUNDIAL (GRAU DE ENDEMISMO)
Boga-portuguesa, <i>Iberochondrostoma lusitanicum</i> (Collares-Pereira, 1980)	CR (Criticamente em Perigo)	Portugal
Escalo do Sul, <i>Squalius pyrenaicus</i> , (Günther, 1868)	EN (Em Perigo)	Portugal e Espanha
Enguia-europeia, <i>Anguilla anguilla</i> (Linnaeus, 1758)	EN (Em Perigo)	Europa
Verdemã, <i>Cobitis paludica</i> (de Buen, 1930)	LC (Pouco Preocupante)	Portugal e Espanha

A **boga-portuguesa** (*Iberochondrostoma lusitanicum*) é uma espécie que ocorre preferencialmente em pequenos cursos de água das bacias hidrográficas do Tejo e do Sado (figura 1). A redução da espécie nos últimos 10 anos pode ter atingido 80% do número de indivíduos maduros e prevê-se que possa continuar a verificar-se nos próximos 10 anos ou em qualquer período da mesma amplitude que abarque o passado e o futuro. As causas da redução embora geralmente compreendidas, não são reversíveis, nem cessaram. Esta espécie tem regredido devido à degradação do *habitat*, degradação da qualidade da água e ainda devido à introdução de espécies não-indígenas. O facto de esta espécie apresentar uma distribuição circunscrita a pequenas sub-bacias aumenta a sua vulnerabilidade face aos fatores de ameaça. Nas bacias hidrográficas do Tejo e do Sado é já pouco frequente, razão pela qual é urgente a recuperação das zonas mais degradadas e o controlo das espécies não-indígenas (Cabral, 2005).

O **Escalo-do-Sul** (*Squalius pyrenaicus*) é uma espécie que pode ser encontrada em rios e ribeiras permanentes ou intermitentes e ainda em albufeiras. Ocorre em rios de ordem intermédia, em zonas fluviais pouco profundas e bem oxigenadas, com vegetação aquática e ensombramento. Dados recolhidos na bacia hidrográfica do Tejo indicam que estas populações possuem uma boa capacidade de adaptação e resiliência a diferentes tipos de *habitat* e também a variações bruscas e imprevisíveis das condições abióticas. Os principais fatores de ameaça são a degradação do habitat, também a introdução de espécies não-indígenas. É uma espécie com extensão de ocorrência e área de ocupação muito reduzidas, menores do que 450 km² e 300 km², respetivamente (figura 1). Admite-se um declínio continuado na área de ocupação, na área, extensão e qualidade do *habitat* e no número de localizações e ainda a existência de flutuações acentuadas no número de indivíduos maduros (Cabral, 2005).

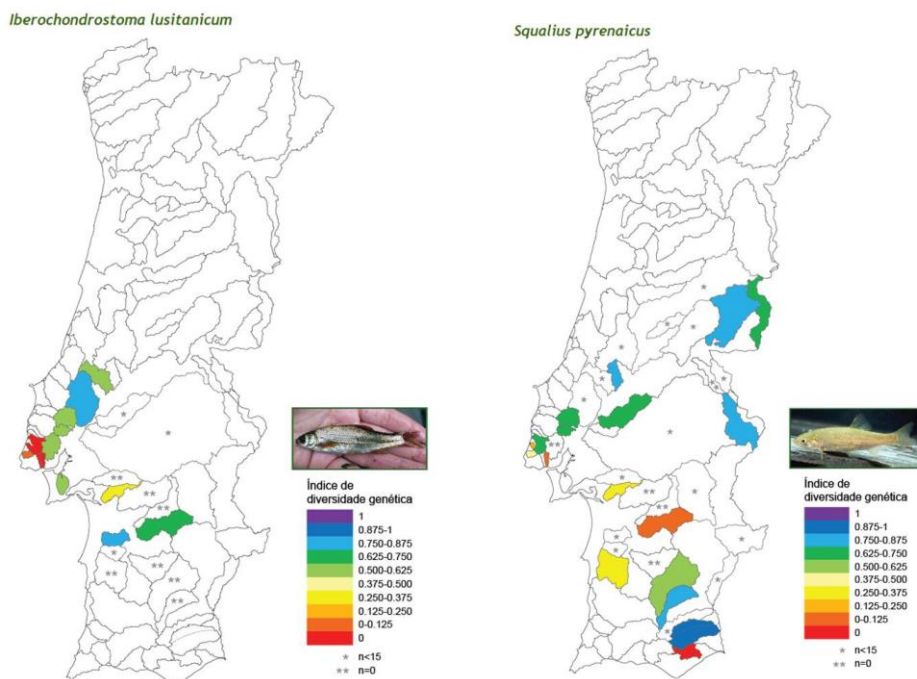


Figura 1 – Distribuição de *Iberochondrostoma lusitanicum* e de *Squalius pyrenaicus* em Portugal
 (Fonte: Fishatlas.net)

A enguia (*Anguilla anguilla*) é uma espécie migradora que ocorre em todos os tipos de ecossistemas aquáticos, tanto dulçaquícolas, como salobros ou marinhos. Em Portugal encontra-se nas bacias hidrográficas do Tejo, Sado e Guadiana, nas pequenas bacias hidrográficas da Samarra, Colares e Lizandro (região Oeste) e nas bacias hidrográficas da Junqueira (entre as bacias hidrográficas do Sado e Mira) e do Gilão (Algarve).

Um dos principais fatores de ameaça reside na sobrepesca de juvenis de enguia, o meixão, atividade que se encontra integrada num comércio internacional e que, apesar de proibida em todas as bacias hidrográficas nacionais (à exceção do rio Minho), continua a ser praticada de forma ilegal. A redução do *habitat* disponível nas águas doces devido à construção de barragens e açudes é outro fator de ameaça grave. Outras ameaças são a alteração do regime natural de caudais, a poluição aquática, a extração de inertes. A redução da espécie nos últimos 18 a 24 anos pode ter atingido 75% do número de indivíduos maduros e prevê-se que possa continuar a verificar-se nos próximos 18 a 24 anos ou em qualquer período com a mesma amplitude que abarque o passado e o futuro (Cabral, 2005).

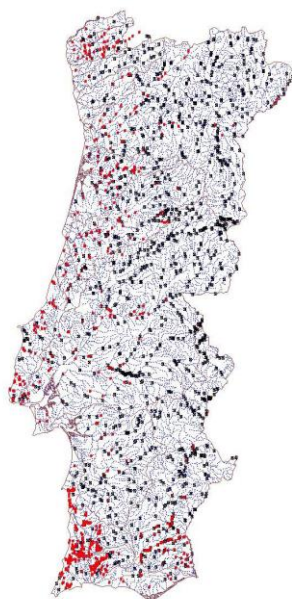


Figura 2 - Distribuição da enguia-europeia (*Anguilla anguilla*) em Portugal Continental, obtida através de amostragens ocorridas entre 1995 e 2007. A vermelho - Locais amostrados com presença de enguia; A preto – Locais amostrados sem presença de enguia (Fonte: DGPA, 2008)

A verdemã (*Cobitis paludica*) é uma espécie que ocorre nas partes médias e baixas dos rios. É uma espécie que vive enterrada na areia movendo-se pouco. Esta espécie associada a *habitats* com pouca corrente e profundidade, fundos de areia, gravilha, lodo, pedras e vegetação, ocorre em rios com coberto arbóreo pouco desenvolvido em solos ácidos e com sedimentos (areia). Apesar de classificada como “pouco preocupante” pelo Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal (Cabral, 2005), é considerada pela Red List do IUCN como “vulnerável” devido ao declínio que a espécie tem sofrido nos últimos 10 anos. Os principais fatores de ameaça são a extração de inertes, que conduz à degradação do seu habitat, e a introdução de espécies não-indígenas (Crivelli, 2006). O uso desta espécie como isco vivo na pesca desportiva tem também sido uma grave ameaça para a verdemã (Ribeiro, 2007).

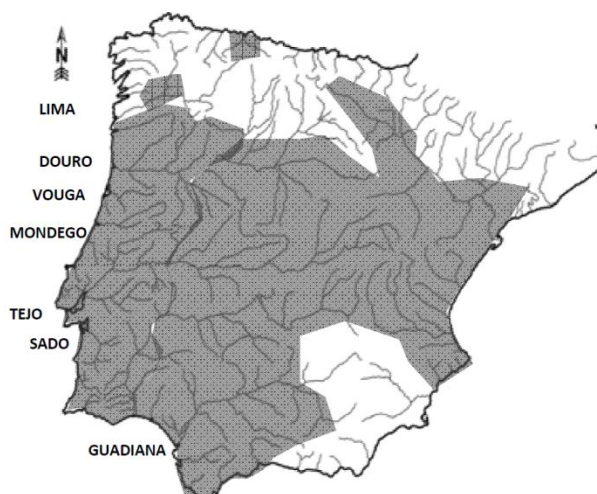


Figura 3 - Distribuição de *Cobitis paludica* na Península Ibérica (Cabral, 2005)

3.2. Macroinvertebrados bentónicos

As comunidades de macroinvertebrados bentónicos² são extremamente importantes na estrutura e funcionamento dos ecossistemas aquáticos, constituindo a base de diversas cadeias tróficas. Além disso, são igualmente determinantes no estudo dos ecossistemas em que habitam, pela capacidade de integrar e refletir as condições do meio. Devido a estas características têm sido amplamente utilizadas em monitorização e avaliação de qualidade ambiental. (Pinto, 2009). Tal decorre da sua grande diversidade taxonómica, à qual se associa uma acentuada sensibilidade a fatores ecológicos, nomeadamente no que se refere a especificidade para certos *habitats* e às suas sensibilidades diferenciais a vários tipos de pressões humanas (contaminação orgânica, acidificação, degradação morfológica, etc.) (INAG, I.P., 2008). Os organismos macrobentónicos são ainda um elemento central nas teias alimentares, sendo um importante recurso alimentar para crustáceos, peixes e aves (Lyra, 2007).

4. Metodologia

4.1. Caracterização de *habitat* e estações de amostragem

No concelho de Cascais existem 13 linhas de água fluviais, todas elas de carácter intermitente ou temporário. Sendo um concelho constituído por bastantes núcleos urbanos, parte destas linhas fluviais encontram-se artificializadas pelo Homem, o que as torna pouco interessantes do ponto de vista ecológico. Em março de 2014 foi feita uma análise destas linhas de água e foram selecionadas 3 ribeiras para uma caracterização mais detalhada: Lage, Caparide e Vinhas. Os pontos de amostragem selecionados encontram-se representados no mapa seguinte.

² *Bentos* são todos os organismos que vivem dentro, sobre ou que estão ocasionalmente associados com o leito. No grupo dos macroinvertebrados bentónicos incluem-se os seres vivos com tamanhos que podem variar entre os 0,5 mm e o 1 mm (Parsons *et al.*, 1984).

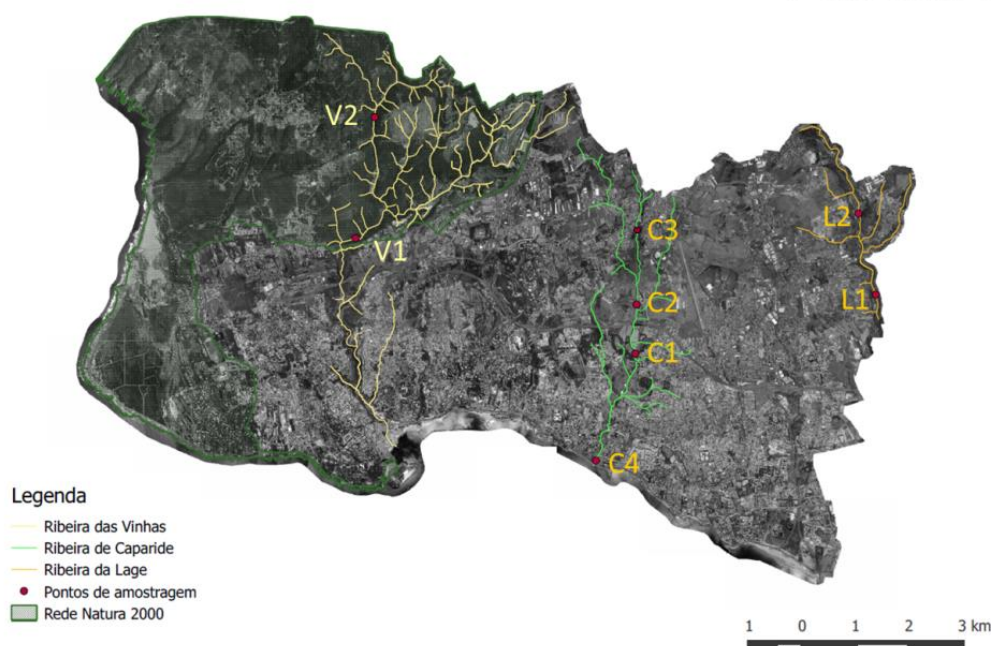


Figura 4 - mapa de localização das 3 ribeiras seleccionadas e dos pontos de amostragem em cada ribeira

Estes pontos foram seleccionados de acordo com o caudal da ribeira, velocidade de corrente, permanência de água durante o verão, tipo de vegetação, presença/ausência de abrigo para fauna piscícola e grau de artificialização. Cada um dos pontos foi classificado com um código constituído por uma letra e um número, em que a letra corresponde ao nome da ribeira e a numeração foi atribuída de jusante para montante (exemplo: V1 = ponto localizado na ribeira das Vinhas, que se localiza mais a jusante). O ponto C4 foi acrescentado em 2016, não tendo sido possível que a sua numeração fosse contínua com os pontos já existentes.

4.2. Amostragem biológica

4.2.1. Fauna piscícola

A amostragem de fauna piscícola foi efetuada através de pesca elétrica, recorrendo a aparelhos cuja corrente elétrica foi definida em função dos troços de amostragem, no sentido de elevar a eficácia da captura, evitando lesões ou a mortalidade dos indivíduos. A pesca foi efetuada de jusante para montante. A pesca foi realizada, sempre que possível, pelos mesmos 2 elementos, de forma a minimizar a variabilidade do amostrador. A responsabilidade de recolher os indivíduos foi por vezes repartida por vários amostradores, tendo ficado a pesca propriamente dita a cargo do mesmo operador.



Figura 5 - Operação de pesca elétrica na ribeira das Vinhas

Os indivíduos capturados foram mantidos em baldes de plástico com água proveniente da própria ribeira e amostrados imediatamente após a pesca, para diminuir o tempo de manuseamento. Todos os indivíduos foram identificados à espécie, medidos e pesados. Nos casos em que se capturaram mais de 30 exemplares de uma espécie, foram medidos e pesados apenas os primeiros 30 e contabilizados os seguintes. O número de lagostins-vermelhos (*Procambarus clarkii*) observados foi também registado durante o decorrer das operações de pesca.

Após a amostragem biológica da fauna piscícola, a equipa procedeu à caracterização de cada troço de amostragem, de acordo com a ficha presente no anexo II.

Após identificação do local e da equipa de amostragem, foram registadas as condições atmosféricas, características do *habitat*, da própria galeria ripícola e do tipo de corrente, entre outras.

4.2.2. Macroinvertebrados bentónicos

Para a recolha dos macroinvertebrados bentónicos, em todas as estações, foram selecionados três pontos de amostragem incluindo todos os habitats considerados relevantes para esta comunidade, e efetuados três arrastos de 1 metro de comprimento. A recolha foi efetuada com uma rede de secção pentagonal, com 25 cm de largura e uma malha de 500 µm (INAG, 2008). Foram amostrados, homogeneamente, os diferentes tipos de habitats existentes em cada troço (Figura 6). A amostragem foi sempre efetuada de jusante para montante, e foi realizada de modo a remover, suspender e capturar os organismos presentes no substrato. Foi feita uma raspagem do solo com os pés para levantar sedimento, sempre que foi necessário.

Simultaneamente foram recolhidos invertebrados de zonas marginais com vegetação, assim como invertebrados que se encontravam no substrato rochoso no leito do rio, sendo para isso necessário remover o sedimento com os pés. Em todos os pontos foram efetuados três arrastos de 1m.



Figura 6 - Recolha de macroinvertebrados. (A) - Amostragem em *habitats* inorgânicos e (B) Processo de recolha dos organismos e seu acondicionamento.

O material biológico recolhido foi colocado em frascos de polietileno devidamente etiquetados e conservado em álcool a 96º. Por forma a facilitar a triagem adicionou-se a todas as amostras biológicas o corante Rosa de Bengala (EN ISO 16665:2014). 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.

No laboratório, o material biológico foi triado a olho nu com o auxílio de um crivo com uma malha de 0,5 mm de diâmetro e conservado em álcool a 70º. Os exemplares recolhidos foram identificados e contabilizados utilizando uma lupa binocular Leica EZ4. A identificação dos macroinvertebrados foi efetuada através da chave de identificação referida em Tachet *et al* (2010). Esta etapa foi feita em colaboração com a Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa, nos laboratórios do *campus* da Caparica e contou com o envolvimento de alunos do curso de Engenharia de Ambiente.

Para a determinação da qualidade biológica da água, em cada uma das estações de amostragem, foi utilizado o índice IBMWP (Iberian Biomonitoring Working Party) (Alba-Tercedor, 1996). Este índice baseia-se na identificação de famílias de invertebrados, às quais

está associado um valor entre 1 e 10, que refletem a respetiva tolerância à poluição. Famílias de macroinvertebrados intolerantes à poluição apresentam pontuações elevadas, enquanto as famílias tolerantes correspondem a pontuações baixas. O grau de contaminação da água é indicado pelo valor resultante do somatório dos valores associados às famílias presentes em cada estação.

Este índice estabelece cinco classes de qualidade de água, às quais estão associadas diferentes cores como se apresenta no quadro seguinte.

Tabela 2 - Classes de qualidade e significado dos valores de Iberian Biomonitoring Working Party (IBMWP)

Classe	Valor	Qualidade	Significado	Cor
I	> 100	Muito boa	Águas não contaminadas	Azul
II	61 a 100	Boa	Águas com alguns sinais de contaminação	Verde
III	36 a 60	Poluída	Águas contaminadas	Amarelo
IV	16 a 35	Muito poluída	Águas muito contaminadas	Laranja
V	< 15	Extremamente poluída	Águas fortemente contaminadas	Vermelho

5. Resultados

O presente relatório analisa os resultados de 5 campanhas de monitorização (entre 2014 e 2016) realizadas em 3 ribeiras de Cascais - Lage, Caparide e Vinhas, com especial incidência para os resultados obtidos na campanha de 2016. Foram monitorizados um total de 8 pontos distribuídos pelas 3 ribeiras seleccionadas. Alguns dos pontos seleccionados encontravam-se à data das amostragens sem água, razão para a sua exclusão desta monitorização em algumas datas. Os resultados obtidos são detalhados por espécie e por estação de amostragem. Na tabela seguinte apresenta-se a lista de estações amostrada em cada campanha.

Tabela 3 – Resumo das amostragens realizadas em cada Estação de Amostragem no Concelho de Cascais; N/A – Não amostrado.

Ribeira	EA	Verão 2014	Inverno 2015	Verão 2015	Inverno 2016	Verão 2016
Vinhas	V1	2 de Junho	26 de Fevereiro	24 de Junho	25 de Fevereiro	19 de Julho
	V2	2 de Junho	26 de Fevereiro	Seco	25 de Fevereiro	Seco
	V3	25 de Julho	2 de Março	N/A	N/A	N/A
Caparide	C1	24 de Julho	2 de Março	23 de Junho	29 de Fevereiro	14 de Julho
	C2	20 de Junho	25 de Fevereiro	Seco	29 de Fevereiro	Seco
	C3	N/A	25 de Fevereiro	Seco	2 de Março	Seco
	C4	N/A	N/A	N/A	N/A	14 de Julho
Lage	L1	2 de Junho	27 de Fevereiro	24 de Junho	2 de Março	18 de Julho
	L2	24 de Julho	3 de Março	25 de Junho	1 de Março	15 de Julho

5.1. Comunidade piscícola

Diversidade e composição específica

As ribeiras do concelho de Cascais apresentam uma ictiofauna diversa, incluindo 3 espécies exóticas, 1 espécie migradora e 3 espécies nativas, com elevado estatuto de proteção (Tabela 4).

Tabela 4– Espécies de peixes amostradas nas ribeiras do concelho de Cascais

Nome científico	<i>Iberochondrostoma lusitanicum</i>	<i>Squalius pyrenaicus</i>	<i>Anguilla anguilla</i>	<i>Cobitis paludica</i>	<i>Gambusia holbrooki</i>	<i>Lepomis gibbosus</i>	<i>Cyprinus carpio</i>
Nome comum	Boga-portuguesa	Escalo-do-sul	Enguia	Verdemã	Gambúsia	Perca-sol	Carpa comum
Estatuto de proteção	Criticamente em Perigo	Em perigo	Em perigo	Não Preocupante	Não classificado	Não classificado	Não classificado
Situação	nativa	Nativa	migradora	nativa	exótica	exótica	exótica
Lage	X	X	X	X			
Caparide	X	X	X		X	X	X
Vinhas			X		X		

A composição específica das três ribeiras é bastante diversa, tendo em comum apenas a ocorrência de uma espécie (*Anguilla anguilla*). Na ribeira da Lage não se verificou a presença de espécies exóticas, estando presentes todas as outras, incluindo a boga-portuguesa (*Iberochondrostoma lusitanicum*), espécie nativa criticamente em perigo. A ribeira de Caparide é a que apresenta uma maior diversidade específica, com 5 das 7 espécies presentes. No entanto, 3 destas espécies são exóticas e a presença de *Iberochondrostoma lusitanicum* e de *Squalius pyrenaicus* é muito reduzida (tabela 4). Na ribeira das Vinhas apenas se detetou a presença de duas espécies, *Anguilla anguilla* e *Gambusia holbrooki*, estando separadas em dois locais distintos da ribeira.

Abundâncias relativas

Nas 5 campanhas de monitorização realizadas entre 2014 e 2016 foram capturados 1646 indivíduos, pertencentes a 7 espécies. A ribeira com maior número de indivíduos capturados foi a da Lage, maioritariamente devido à presença de indivíduos da espécie *Anguilla anguilla*. Nesta ribeira foi igualmente registado o maior número de indivíduos pertencentes à espécie criticamente em perigo *Iberochondrostoma lusitanicum*.

O número de enguias *A. anguilla* e verdemãs *C. paludica* poderá estar subestimado. A enguia é uma espécie extremamente resistente às descargas elétricas, sendo frequente os indivíduos conseguirem escapar à captura e a verdemã, por outro lado, é uma espécie que vive quase permanentemente enterrada no substrato e que pode atingir grandes densidades, características que também tornam a abundância desta espécie difícil de quantificar com precisão.

Foi calculado o valor de CPUE (Captura por Unidade de Esforço) para cada uma das estações de amostragem e para cada uma das campanhas. Esta é uma medida de abundância de espécies, que relaciona o número de indivíduos capturados com o tempo de pesca em cada uma das amostragens. De realçar o elevado valor de CPUE de *Gambusia holbrooki*, que representa a captura de 193 indivíduos em 30 minutos, na estação C1 em 2014. Podemos ainda verificar que as capturas de enguia na ribeira da Lage apresentam sempre valores elevados, tendo diminuído apenas no inverno de 2016, juntamente com as restantes espécies. Os valores obtidos estão representados na tabela seguinte.

Tabela 5 - Captura por Unidade de Esforço (CPUE) para cada espécie e por estação de amostragem, entre 2014 e 2016

		2014	2015		2016	
		verão	inverno	verão	inverno	verão
<i>Iberochondrostoma lusitanicum</i>	L1	2,31	1,71	0,31	0,43	0,78
	L2	0,02	0,33	0,31	0,18	
	C1		0,02	0,02		0,05
<i>Squalius pyrenaicus</i>	L1	0,29	0,23	0,11	0,15	0,13
	L2	0,71	0,22	0,44	0,18	0,08
	C1			0,04		
<i>Anguilla anguilla</i>	L1	1,11	1,51	1,25	0,63	2,24
	L2	1,69	1,48	1,69	0,93	1,22
	C1	0,03	0,10	0,31	0,06	0,08
	V1	0,37	0,24	1,07	0,29	0,75
<i>Cobitis paludica</i>	L1	1,51	0,46	0,48	0,26	0,67
	L2	0,04	0,05	0,24	0,10	0,37
<i>Gambusia holbrooki</i>	C1	6,43	0,06	0,18		0,03
	C2	0,02				
	V3	2,32	1,28			
<i>Lepomis gibbosus</i>	C1	0,07		0,13	0,06	0,20
<i>Cyprinus carpio</i>	C1		0,04	0,07	0,06	

A amostragem em diferentes épocas do ano e, portanto, sob distintos regimes hidrológicos, permite a avaliação da variação sazonal do número de indivíduos capturados. Comparando as campanhas de inverno e verão, verificamos que o CPUE é superior no período de verão. Os dados de 2014 apontam também para uma maior captura nesse ano, relativamente aos restantes. Nos gráficos seguintes estão representados os valores de CPUE por estação do ano, estando ausentes os locais onde não se verificaram capturas ou onde não foi possível realizar amostragem porque se encontravam sem água à data da campanha.

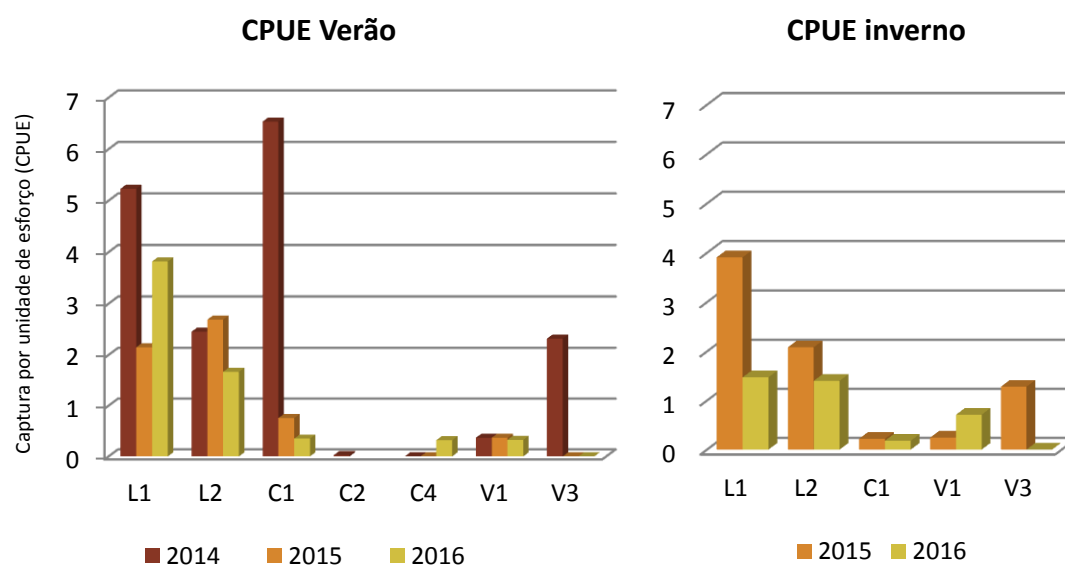
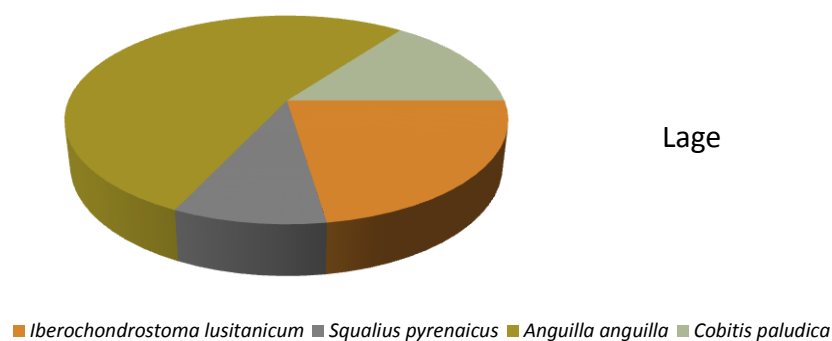


Figura 7 - Captura por Unidade de Esforço (CPUE) nas campanhas de verão e inverno

Da análise por ribeira, verificamos que na ribeira das Vinhas regista-se apenas a presença de duas espécies – *C. paludica* e *A. anguilla*. É de salientar que as espécies ameaçadas (*I. lusitanicum*, *S. pyrenaicus* e *A. Anguilla*) se encontram predominantemente na ribeira da Lage e que as espécies exóticas habitam predominantemente a ribeira de Caparide e, em menor número e diversidade, a das Vinhas.



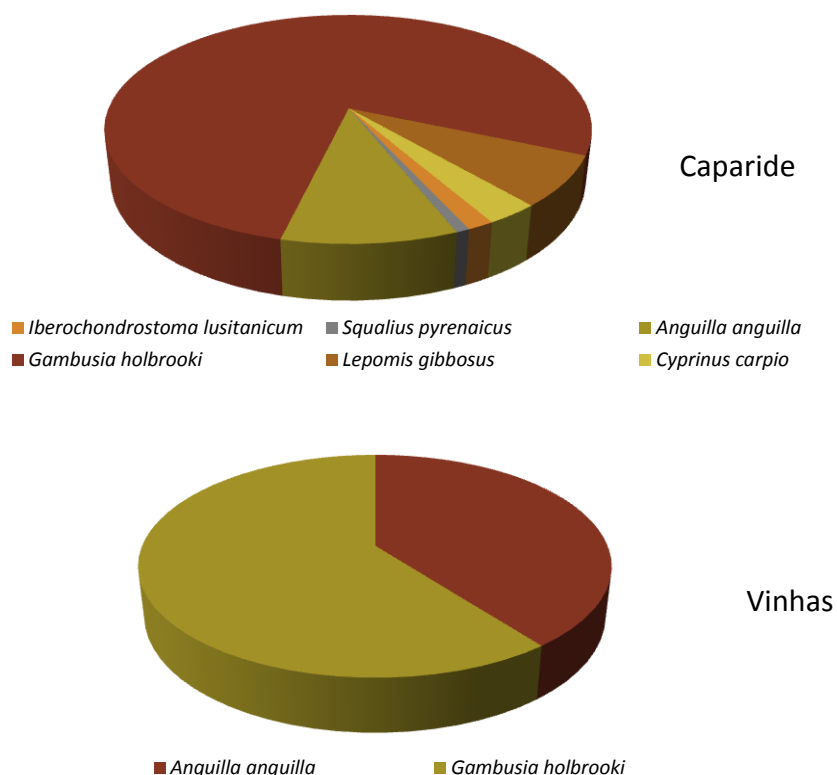


Figura 8 – Abundância relativa das espécies capturadas nas 3 ribeiras (total das 5 campanhas de monitorização)

Presença de espécies invasoras

Nesta análise os indivíduos da espécie migradora *Anguilla anguilla* foram agrupados com as espécies nativas, uma vez que se pretende avaliar o impacto das espécies invasoras e potencialmente destrutivas face às restantes. Como espécies invasoras foram representadas espécies de peixes e o lagostim de água doce *Procambarus clarkii*, por ser uma espécie altamente invasora e uma preocupação a nível nacional. Da análise da figura 9 verifica-se claramente que a ribeira menos afetada pela presença de espécies exóticas é a da Lage (com 94% de espécies nativas). 96% dos indivíduos presentes na ribeira de Caparide pertencem a espécies exóticas (29% peixes, 67% lagostim), o que representa o caso mais preocupante das 3 ribeiras. Na ribeira das Vinhas, todos os indivíduos capturados classificados como nativos pertencem à espécie *Anguilla anguilla* (15%), representando o lagostim 63% e a *Gambusia holbrooki* 22%.

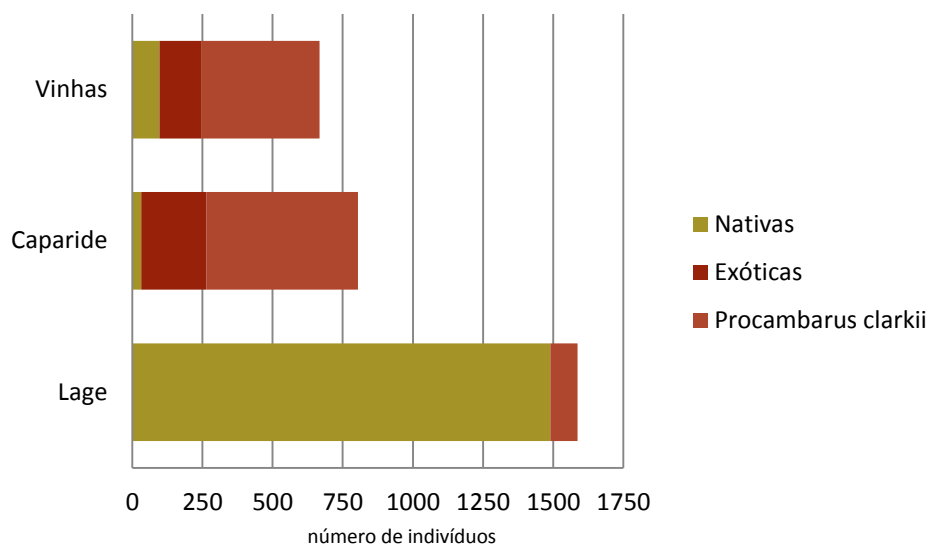


Figura 9 – Distribuição de espécies nativas e exóticas pelas 3 ribeiras (dados das 5 campanhas de monitorização)

5.2. Macroinvertebrados bentónicos

Seguidamente apresentam-se os resultados obtidos relativamente aos macroinvertebrados recolhidos nas estações de amostragem nas ribeiras em estudo (Lage, Caparide e Vinhas).

Desde o início do projeto foram recolhidos, triados e identificados 17637 macroinvertebrados bentónicos, nas três ribeiras. A ordem mais representada foi Diptera com 9350 indivíduos, seguida de Ephemeroptera com 5689 indivíduos. As famílias mais representadas foram Chironomidae, com 43,6% das capturas e Baetidae com 25,7%.

Relativamente à riqueza em famílias, a ribeira da Lage é a mais diversificada, com 40 famílias presentes, seguida de Caparide com 39 e da ribeira das Vinhas com 37 famílias. Em termos de biodiversidade, foi utilizado o Índice de Shannon-Weaver (Shannon, C., Weaver, W, 1949). Os valores obtidos foram mais elevados nas ribeiras das Vinhas (1,762) e Caparide (1,742), enquanto a ribeira da Lage apresentou o valor mais baixo (1,592).

A distribuição das famílias nos locais estudados está representada no Quadro 2 e na Figura 2, que mostram a evolução dos *taxa* no período decorrido entre o verão de 2014 e o verão de 2016. Para determinar a abundância por grupo taxonómico ao longo do tempo, foram consideradas apenas as famílias com maior representatividade, incluindo-se as outras, em “outros grupos”.

Tabela 6- Distribuição dos macroinvertebrados por grupo taxonómico entre 2014 e 2016

	Verão 2014		Inverno 2015		Verão 2015		Inverno 2016		Verão 2016	
TAXA	N	%indivíduos	N	%indivíduos	N	%indivíduos	N	%indivíduos	N	%indivíduos
Amphipoda	0	0%	3	0,1%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
Arachnida	0	0%	0	0,0%	0	0,0%	1	0,0%	0	0,0%
Bivalve	0	0%	0	0,0%	0	0,0%	9	0,2%	0	0,0%
Coleoptera	32	1,70%	2	0,0%	72	2,2%	0	0,0%	20	1%
Diptera	1096	57,70%	3516	68,4%	1214	36,3%	1519	41,0%	2005	56,5%
Ephemeroptera	464	24,40%	1366	26,6%	1702	51,0%	1605	43,3%	552	15,6%
Gastropoda	33	1,70%	72	1,4%	64	1,9%	176	4,7%	129	3,6%
Hemiptera	23	1,20%	3	0,1%	13	0,4%	0	0,0%	0	0,0%
Heteroptera	0	0%	0	0,0%	0	0,0%	1	0,0%	6	0,2%
Hirudinea	0	0%	0	0,0%	0	0,0%	2	0,1%	1	0,0%
Isopoda	2	0,10%	0	0,0%	3	0,1%	5	0,1%	18	0,5%
Odonata	4	0,20%	4	0,1%	3	0,1%	0	0,0%	1	0,0%
Oligochaeta	143	7,50%	137	2,7%	63	1,9%	309	8,3%	586	16,5%
Turbellaria	7	0,40%	0	0,0%	2	0,1%	26	0,7%	127	3,6%
Plecoptera	0	0%	8	0,2%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
Tricladida	24	1,30%	4	0,1%	2	0,1%	0	0,0%	0	0,0%
Trichoptera	73	3,80%	23	0,4%	204	6,1%	55	1,5%	102	2,9%
TOTAL	1901	100%	5138	100%	3342	100%	3708	100%	3547	100%

A abundância de indivíduos e de famílias, recolhidos por estação ao longo do ano 2016 está apresentada na Tabela 8.

Tabela 7- Número de indivíduos e de famílias por estação em 2016

Estações	Inverno 2016 (nº indivíduos)	Verão 2016 (nº indivíduos)	Inverno 2016 (nº famílias)	Verão 2016 (nº famílias)
V1	198	200	7	12
V2	99	---	10	---
C1	610	355	11	10
C2	576	---	15	---
C3	937	---	19	---
C4		626		9
L1	534	1280	7	14
L2	754	1101	11	15

Na Figura 13 apresentam-se as famílias mais representativas presentes nas estações de colheita entre 2014 e 2016.

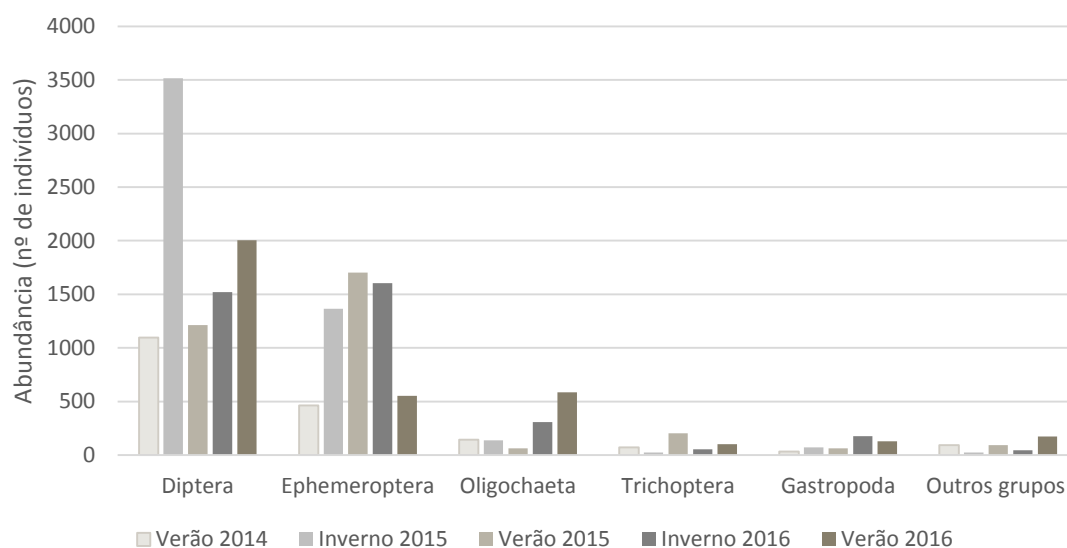
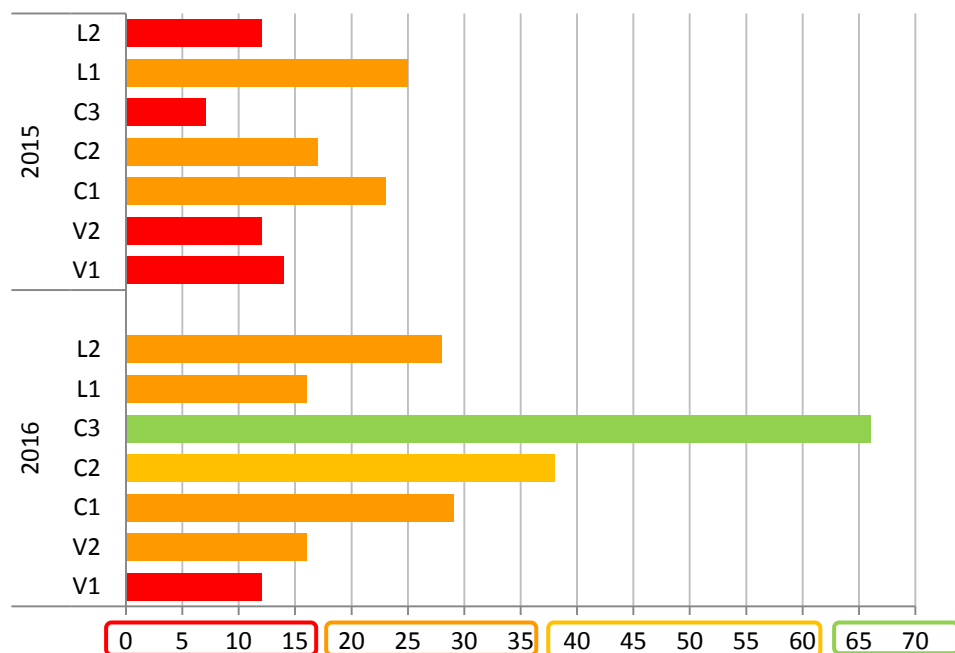


Figura 10– Abundância por grupo taxonómico entre 2014 e 2016

Foi calculado o IMBWP para cada estação e campanha de amostragem, de forma a avaliar a qualidade da água das ribeiras em estudo. Para o estudo da qualidade ecológica optou-se por agrupar os indivíduos pelas respetivas famílias, uma vez que uma ordem pode incluir famílias com diferentes características ecológicas e diferentes graus de sensibilidade à poluição, além de que é o nível taxonómico requerido pelo índice IBMWP, como referido na metodologia. Na Figura 3 apresentam-se os resultados obtidos, onde que as cores das barras representam a classificação da qualidade da água.

IBMWP inverno



IBMWP verão

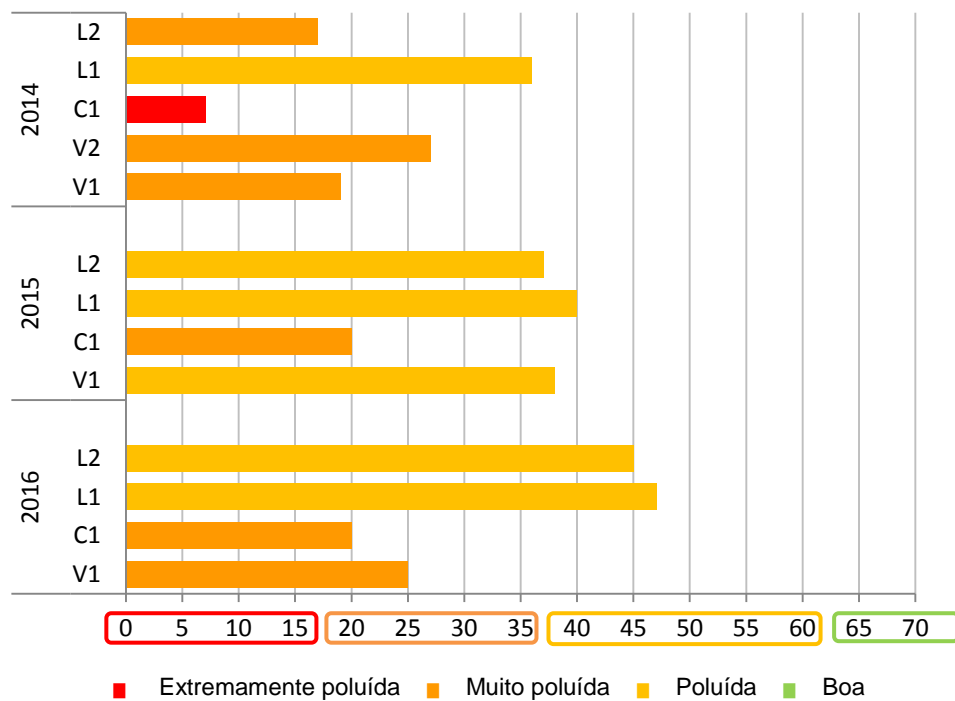


Figura 11 - Valores de IBMWP e qualidade da água no inverno e verão entre 2014 e 2016, por estação de amostragem

6. Conclusões

Comunidade piscícola

Após a realização de 5 campanhas de monitorização em três ribeiras do concelho de Cascais, é possível verificar que, apesar da degradação destes ecossistemas fluviais, maioritariamente devido à envolvente urbana, se verifica a presença de espécies de elevado estatuto de conservação.

A ribeira da Lage é a que apresenta um maior número de espécies nativas, tendo a particularidade de albergar em simpatria três espécies com estatuto de proteção elevado: a boga portuguesa *I. lusitanicum*, o escalo-do-sul *S. pyrenaicus* e a enguia-portuguesa *A. anguilla*. Como se verifica pela análise do CPUE (captura por unidade de esforço) a presença de enguia na ribeira da Lage é bastante elevada, comparativamente com as restantes, verificando-se a presença de juvenis, o que indica que existe recrutamento desta espécie. Continua a verificar-se a presença de parasitas e lesões cutâneas em alguns indivíduos da espécie *Squalius pyrenaicus*, que poderá estar relacionada com a fraca qualidade da água nestes sistemas. Esta condição deveria ser avaliada por especialistas, para evitar o declínio da espécie. A única espécie invasora que se verifica na ribeira da Lage é o Lagostim-de-água-doce *Procambarus clarkii*, apesar da sua presença ser muito menor que nas restantes ribeiras.

A ribeira de Caparide é a mais biodiversa, com 6 espécies piscícolas presentes, 3 nativas e 3 exóticas. No entanto, a abundância de espécies nativas é reduzida, tendo sido apenas verificada a presença de 4 bogas-portuguesas e 2 escalos-do-sul, e sendo *Anguilla anguilla* a espécie nativa mais representativa nesta ribeira. Predominam as espécies exóticas, com especial relevo para a presença de *Cyprinus carpio*, não pela sua abundância mas pelo seu impacto a nível de comunidades. Esta espécie foi classificada pelo Grupo Especialista de Espécies Invasoras (GEEI) da Comissão de Sobrevivência de Espécies (CSE) da União Internacional para a Conservação da Natureza (UICN), com como uma das 100 espécies mais invasoras do mundo. É por isso fundamental o controlo desta espécie, para que não se torne uma ameaça no futuro. Atualmente, a sua presença parece estar reduzida a uma estação de amostragem na ribeira de Caparide (C1) e a um número limitado de indivíduos.

Na ribeira das Vinhas verifica-se apenas a presença de duas espécies, uma nativa (*Anguilla anguilla*) e uma exótica (*Gambusia holbrooki*), estando localizadas em locais distintos desta

ribeira. A presença de *Gambusia* encontra-se restrita a uma lagoa, situada no Parque Natural Sintra-Cascais, na Quinta do Pisão. A erradicação desta espécie invasora poderá ser obtida através do esvaziamento desta lagoa de modo controlado. De qualquer forma, este procedimento deverá ter em conta a proveniência desta espécie, para não haver nova colonização após o controlo.

A presença de *Procambarus clarkii* é elevada tanto na ribeira de Caparide como na das Vinhas. Devido ao seu potencial colonizador e por constituir uma ameaça grave para as espécies autóctones, os habitats ou os ecossistemas, é importante criar planos de gestão para o controlo e erradicação desta espécie.

A análise do índice CPUE revela que as espécies com maior abundância são *Anguilla anguilla*, *Iberochondrostoma lusitanicum* (na ribeira da Lage) e *Gambusia holbrooki* nas ribeiras de Caparide e Vinhas, dando mais uma vez destaque à ribeira da Lage como sistema com maior potencial ecológico. De realçar a predominância de *Gambusia* na ribeira de Caparide em 2014 (CPUE= 6,43), com uma diminuição drástica nos anos seguintes, o que poderá indicar o declínio da espécie neste sistema.

De uma forma geral, existe uma tendência no índice CPUE para valores mais elevados nas campanhas de verão, o que poderá estar relacionado com o recrutamento das espécies. Também a qualidade da água parece ser melhor no período de verão, o que poderá estar relacionado com este aumento nas abundâncias. No inverno de 2016 verificou-se uma diminuição geral da CPUE em todas as espécies e locais, tendo novamente recuperado no verão seguinte, o que indica que esta diminuição não será preocupante a nível de declínio das espécies e poderá ser um evento isolado. A campanha de verão de 2014 apresenta valores de CPUE mais elevados, no entanto estes devem-se essencialmente à presença de *Gambusia* na ribeira de Caparide (já discutida neste capítulo) e na ribeira das Vinhas, na estação V3 (lagoa situada na Quinta do Pisão). A monitorização nesta estação de amostragem foi descontinuada em 2015, razão que levou ao decréscimo de CPUE na ribeira das Vinhas no verão seguinte.

Qualidade da água:

Da análise dos resultados obtidos no período decorrido entre o verão de 2014 e o verão de 2016 (Quadro 2 e Figura 2) constata-se que os grupos taxonómicos com maior abundância são os Diptera e os Ephemeroptera. Estes grupos são representativos de sistemas fluviais com fraca qualidade da água, com elevados níveis de matéria orgânica e baixas concentrações de oxigénio dissolvido.

Em termos de biodiversidade, o facto da ribeira da Lage apresentar o valor mais baixo do índice de Shannon-Weaver está relacionado com a sensibilidade deste índice à presença de espécies raras. Uma maior percentagem de espécies raras implica um menor valor do índice, o que se verificou na ribeira da Lage, onde ocorreram várias famílias com um número reduzido de indivíduos. A riqueza em termos de famílias é bastante equitativa entre as três ribeiras.

Relativamente à qualidade da água, aferida através do índice IBMWP, de uma maneira geral pode-se concluir que as ribeiras em estudo não apresentam uma água de boa qualidade, o que provavelmente será uma consequência da envolvente urbana. No entanto, verifica-se uma aparente melhoria nas campanhas realizadas no verão, relativamente às de inverno. Esta tendência poderá ser causada pelo transporte de poluentes para o leito das ribeiras, originado pela precipitação, uma vez que às suas margens afluem diversas fontes poluidoras nomeadamente as pecuárias e agrícolas.

Ao analisar a evolução temporal da qualidade da água verifica-se uma ligeira melhoria. No inverno de 2015 observam-se quatro estações com a classificação de "extremamente poluída" e no inverno seguinte apenas uma se encontra com esta classificação. De realçar a melhoria na ribeira de Caparide - estações C2 e C3 - que chega a atingir a classificação de "boa". As campanhas de verão evidenciam também uma tendência positiva. Em 2014 apenas a estação L1, na ribeira da Lage, apresentou a classificação "poluída" sendo as restantes estações classificadas como "muito poluídas" ou "extremamente poluídas". Nos anos seguintes, nenhuma das estações de amostragem apresentou a classificação "extremamente poluída", tendo no entanto aumentado o número de locais com a classificação de "poluída" e de "muito poluída".

De realçar que este tipo de análise necessita de uma série temporal de dados muito mais extensa para que se possa avaliar a evolução ao longo do tempo isto é, só com um número maior de campanhas será possível inferir tendências firmes, verdadeiramente identificadoras da qualidade em cada ponto de amostragem.

Seria expectável que os pontos de colheita a montante tivessem uma melhor qualidade da água que os pontos a jusante, uma vez que estão mais próximos da nascente das ribeiras. No entanto, com a exceção dos valores da ribeira de Caparide no inverno de 2016, tal não se verifica. Mais uma vez, este facto pode ser explicado pela envolvência urbana destas ribeiras e também pela distância à nascente, situada no concelho de Sintra no caso das ribeiras em estudo.

7. Considerações finais

Após a realização de 5 campanhas de monitorização em três sistemas distintos no concelho de Cascais (Lage, Caparide e Vinhas) constata-se que é urgente a preservação das espécies nativas presentes nestes sistemas, com especial destaque para as espécies com elevado estatuto de conservação. A preservação destas espécies passará pela conservação de habitats, nomeadamente pela renaturalização e eliminação de espécies invasoras.

De salientar a ribeira da Lage, onde se verifica a presença da maioria dos indivíduos de *Iberochondrostoma lusitanicum* e *Squalius pyrenaicus*, cujos habitats se encontram ainda bastante preservados e as condições ambientais são favoráveis ao desenvolvimento destas espécies. A poluição da água é um fator a ter em conta em todos os ecossistemas estudados, e que poderá ter uma influência negativa na preservação destas espécies caso não seja controlada.

A sensibilização e informação da população é um vetor que terá de ser bem desenvolvido para garantir o sucesso das operações a colocar em prática, nomeadamente ações de controlo e erradicação de exóticas. É também fundamental existir educação ambiental para alterar comportamentos abusivos, como o depósito de lixo ou as descargas nas ribeiras.

Relativamente à qualidade da água, a distância entre as estações de amostragem não é suficiente para se verificarem diferenças de montante para jusante. Para estabelecer essa comparação, seria interessante que em trabalhos futuros se fizesse uma recolha em estações mais a montante, próximo da nascente de cada um dos cursos de água.

8. Referências bibliográficas

Alba-Tercedor, J. (1996). Macroinvertebrados acuáticos y calidad de las aguas de los ríos. Proceedings IV Simposio sobre el agua en Andalucía, Vol. II, Almería, Instituto Tecnológico Geominero de España, Madrid, 203-213.

Ascensão, T. (2011). Dispersão de Lagostins Exóticos (*Procambarus clarkii* e *Pacifastacus leniusculus*) na Bacia Hidrográfica do Rio Sabor (NE de Portugal): Avaliação do Impacto Ecológico; Escola Superior Agrária de Bragança.

Cabral, M.J. (coord.); J. Almeida, P.R. Almeida, T. Delliger, N. Ferrand de Almeida, M.E. Oliveira, J.M. Palmeirim, A.I. Queirós, L. Rogado, M. Santos-Reis (eds.) (2005). Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal. Instituto da Conservação da Natureza. Lisboa. 660p.

Câmara Municipal de Oeiras, (2013). Monitorização da ictiofauna das ribeiras do concelho de Oeiras, Centro de Biociências do ISPA.

Crivelli, A.J. (2006). *Cobitis paludica*. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2014.3. <www.iucnredlist.org>. Downloaded on 18 December 2014.

Direção Geral das Pescas e Aquicultura (2008), Plano de Gestão da Enguia 2009-2012 - Resposta do Estado Português ao Regulamento (CE) nº 1100/2007, de 18 de Setembro.

EN ISO 16665:2014. Water quality - Guidelines for quantitative sampling and sample processing of marine soft-bottom macrofauna.

European Commission (2000) Directive 2000/60/EC. Establishing a framework for community action in the field of water policy. Luxembourg, European Commission PE-ONS 3639/1/100.

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.

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.

Penn, G.H. Jr. (1943). A study of the life history of the Louisiana red-crawfish, *Cambarus clarkii* Girard. *Ecology*, 24 (1), 1-19.

Pinto, V. (2009). Ecologia e qualidade ecológica de comunidades de macroinvertebrados bentónicos em zonas costeiras e estuarinas: abordagem comparativa. Mestrado em Ecologia Marinha. Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa.

Ribeiro, F., Beldade, R., Dix, M. & Bochechas, J. (2007). Carta Piscícola Nacional Direcção Geral dos Recursos Florestais-Fluviatilis, Lda. Publicação Electrónica (versão 01/2007).

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

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


9. Anexos

Anexo I - Folha de Cálculo do Iberian Biomonitoring Working Party (IBMWP)

ARÁCNIDOS		EFEMERÓPTEROS		ODONATOS	
<i>Hidracarina</i>	4	<i>Baetidae</i>	4	<i>Aeshnidae</i>	8
COLEÓPTEROS		<i>Caenidae</i>	4	<i>Calopterygidae</i>	8
<i>Chrysomelidae</i>	4	<i>Ephemerellidae</i>	7	<i>Coenagrionidae</i>	6
<i>Clambidae</i>	5	<i>Ephemeridae</i>	10	<i>Cordulegasteridae</i>	8
<i>Curculionidae</i>	4	<i>Heptageniidae</i>	10	<i>Corduliidae</i>	8
<i>Dryopidae</i>	5	<i>Leptophlebiidae</i>	10	<i>Gomphidae</i>	8
<i>Dytiscidae</i>	3	<i>Oligoneuriidae</i>	5	<i>Lestidae</i>	8
<i>Elmidae</i>	5	<i>Polymitarcidae</i>	5	<i>Libellulidae</i>	8
<i>Gyrinidae</i>	3	<i>Potamanthidae</i>	10	<i>Platycnemididae</i>	6
<i>Halipidae</i>	4	<i>Prosopistomatidae</i>	7	OLIGOQUETOS	
<i>Helophoridae</i>	5	<i>Siphonuridae</i>	10	Todos	1
<i>Hydraenidae</i>	5	HETERÓPTEROS		PLECÓPTEROS	
<i>Hydrochidae</i>	5	<i>Aphelocheiridae</i>	10	<i>Capniidae</i>	10
<i>Hydrophilidae</i>	3	<i>Corixidae</i>	3	<i>Chloroperlidae</i>	10
<i>Hygrobiidae</i>	3	<i>Gerridae</i>	3	<i>Leuctridae</i>	10
<i>Noteridae</i>	3	<i>Hydrometridae</i>	3	<i>Nemouridae</i>	7
<i>Psephenidae</i>	3	<i>Mesovellidae</i>	3	<i>Perlidae</i>	10
<i>Scirtidae (=Helodidae)</i>	3	<i>Naucoridae</i>	3	<i>Perlodidae</i>	10
CRUSTÁCEOS		<i>Nepidae</i>	3	<i>Taeniopterygidae</i>	10
<i>Asellidae</i>	3	<i>Notonectidae</i>	3	TRICÓPTEROS	
<i>Astacidae</i>	8	<i>Pleidae</i>	3	<i>Beraeidae</i>	10
<i>Atyidae</i>	6	<i>Veliidae</i>	3	<i>Brachycentridae</i>	10
<i>Corophiidae</i>	6	HIRUDÍNEOS		<i>Calamoceratidae</i>	10
<i>Gammaridae</i>	6	<i>Erpobdellidae</i>	3	<i>Ecnomidae</i>	7
<i>Ostracoda</i>	3	<i>Glossiphoniidae</i>	3	<i>Glossosomatidae</i>	8
<i>Palaemonidae</i>	6	<i>Hirudidae</i>	3	<i>Goeridae</i>	10
DIPTEROS		<i>Piscicolidae</i>	4	<i>Hydropsychidae</i>	5
<i>Anthomyiidae (*)</i>	4	NEURÓPTEROS		<i>Hydroptilidae</i>	6
<i>Athericidae</i>	10	<i>Sialidae</i>	4	<i>Lepidostomatidae</i>	10
<i>Blephariceridae</i>	10	LEPIDÓPTEROS		<i>Leptoceridae</i>	10
<i>Ceratopogonidae</i>	4	<i>Crambidae (=Pyralidae)</i>	4	<i>Limnephilidae</i>	7
<i>Chironomidae</i>	2	MOLUSCOS		<i>Molannidae</i>	10
<i>Culicidae</i>	2	<i>Ancylidae</i>	6	<i>Odontoceridae</i>	10
<i>Dixidae</i>	4	<i>Bithyniidae</i>	3	<i>Philopotamidae</i>	8
<i>Dolichopodidae</i>	4	<i>Ferrissidae</i>	6	<i>Phryganeidae</i>	10
<i>Empididae</i>	4	<i>Hydrobiidae</i>	3	<i>Polycentropodidae</i>	7
<i>Ephydriidae</i>	2	<i>Lymnaeidae</i>	3	<i>Psychomyiidae</i>	8
<i>Limoniidae</i>	4	<i>Neritidae</i>	6	<i>Rhyacophilidae</i>	7
<i>Psychodidae</i>	4	<i>Physidae</i>	3	<i>Sericostomatidae</i>	10
<i>Ptychopteridae</i>	4	<i>Planorbidae</i>	3	<i>Uenoidae (=Thremmatidae)</i>	10
<i>Rhagionidae</i>	4	<i>Sphaeriidae</i>	3	TURBELARIOS	
<i>Scatophagidae (*)</i>	4	<i>Thiaridae</i>	6	<i>Dendrocoelidae</i>	5
<i>Sciomyzidae</i>	4	<i>Unionidae</i>	6	<i>Dugesidae</i>	5
<i>Simuliidae</i>	5	<i>Valvatidae</i>	3	<i>Planariidae</i>	5
<i>Stratiomyidae</i>	4	<i>Viviparidae</i>	6		
<i>Syrphidae</i>	1				
<i>Tabanidae</i>	4				
<i>Thaumaleidae</i>	2				
<i>Tipulidae</i>	5				

(*) *Anthomyiidae* e *Scatophagidae* agrupavam-se antigamente como *Muscidae*

Anexo II - Ficha de campo: Caracterização do troço de amostragem e fauna piscícola

 AMBIENTE		FICHA DE CAMPO FAUNA PISCÍCOLA		1 de 3
Identificação do local de amostragem:				
Código: <input style="width: 90%;" type="text"/>				
Designação do local: <input style="width: 90%;" type="text"/>				
Curso de água: <input style="width: 90%;" type="text"/>				
Data de amostragem: <input style="width: 90%;" type="text"/>				
Hora de início: <input style="width: 20%;" type="text"/>		Hora final: <input style="width: 20%;" type="text"/>		Tempo de pesca: <input style="width: 40%;" type="text"/>
Equipa de amostragem: <input style="width: 90%;" type="text"/>				
Condições atmosféricas: <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;"> <p>Nebulosidade:</p> <p>Céu limpo <input style="width: 30px;" type="text"/></p> <p>ligeiramente encoberto <input style="width: 30px;" type="text"/></p> <p>medianamente encoberto <input style="width: 30px;" type="text"/></p> <p>totalmente encoberto <input style="width: 30px;" type="text"/></p> </div> <div style="width: 45%;"> <p>Vento:</p> <p>Nulo <input style="width: 30px;" type="text"/></p> <p>ligeiro <input style="width: 30px;" type="text"/></p> <p>médio <input style="width: 30px;" type="text"/></p> <p>forte <input style="width: 30px;" type="text"/></p> </div> </div>				
Caracterização do troço de amostragem:				
Condutividade ($\mu\text{S}/\text{cm}$): <input style="width: 90%;" type="text"/>				
Oxigénio dissolvido (mg/L): <input style="width: 90%;" type="text"/>				
pH: <input style="width: 90%;" type="text"/>				
Comprimento total: <input style="width: 90%;" type="text"/>				
Profundidade máxima: <input style="width: 90%;" type="text"/>				
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;"> <p>Tipo de corrente:</p> <p><input style="width: 30px;" type="text"/> sem corrente</p> <p><input style="width: 30px;" type="text"/> reduzida</p> <p><input style="width: 30px;" type="text"/> moderada</p> <p><input style="width: 30px;" type="text"/> rápida</p> <p><input style="width: 30px;" type="text"/> muito rápida</p> </div> <div style="width: 45%;"> <p>Proporção de cada habitat:</p> <p><input style="width: 30px;" type="text"/> % Pool</p> <p><input style="width: 30px;" type="text"/> % Run</p> <p><input style="width: 30px;" type="text"/> % Riffle</p> <p style="text-align: center;">100 %</p> </div> </div>				
Equipamento de pesca elétrica:				
Voltagem (V): <input style="width: 90%;" type="text"/>				
Corrente (A): <input style="width: 90%;" type="text"/>				
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;"> <p>Macrófitos, Hidrófitos:</p> <p><input style="width: 30px;" type="text"/> Ausentes</p> <p><input style="width: 30px;" type="text"/> Esparsos</p> <p><input style="width: 30px;" type="text"/> Intermédios</p> <p><input style="width: 30px;" type="text"/> Abundantes</p> </div> <div style="width: 45%;"> <p>Tipos dominantes:</p> <p><input style="width: 30px;" type="text"/> % Algas filamentosas</p> <p><input style="width: 30px;" type="text"/> % Musgos</p> <p><input style="width: 30px;" type="text"/> % Plantas superiores</p> </div> </div>				
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;"> <p>Macrófitos, Helófitos na água:</p> <p><input style="width: 30px;" type="text"/> Ausentes</p> <p><input style="width: 30px;" type="text"/> Esparsos</p> <p><input style="width: 30px;" type="text"/> Intermédios</p> <p><input style="width: 30px;" type="text"/> Abundantes</p> </div> <div style="width: 45%;"> <p>Grandes detritos lenhosos no leito:</p> <p><input style="width: 30px;" type="text"/> Ausentes</p> <p><input style="width: 30px;" type="text"/> Esparsos</p> <p><input style="width: 30px;" type="text"/> Intermédios</p> <p><input style="width: 30px;" type="text"/> Abundantes</p> </div> </div>				
Observações: <input style="width: 90%; height: 40px;" type="text"/>				

Código do local: _____ Data: _____

Caracterização do troço de amostragem:

Ponto	larg.	prof.	T (°C)	velocid. corrente	cover		substrato		ensombramento	Gal. Ripícola		Conductividade
					tipo dominante	%	Classe	%		Dta	Esq.	
1												
2												
3												
4												
5												

Cover - registar o tipo dominante a % total de cover

Galeria Ripícola - "Contínua" ou "descontínua" (no caso de ser descontínua, registar %)

Ensombramento: registar o número de quadrículas ocupadas (máx=24)

Substrato - registar as várias classes de substrato presentes e % de cada classe

Classes de substrato:

A	Lage plana, elementos finos, areia/areão
B	Gravilha/cascalho (entre grão de café e ovo)
C	Pedras pequenas (entre ovo e folha A5)
D	Pedras grandes (entre folha A5 e A4)
E	Rocha (> 50cm)
F	Matéria orgânica (folhas soltas, por exemplo)

Observações:

Fauna piscícola

Código do local:

Data:


Tempo de pesca elétrica (min):

Hora de início:

sp												
nº												
	Comp.	Peso	Obs	Comp.	Peso	Obs	Comp.	Peso	Obs	Comp.	Peso	Obs
1												
2												
3												
4												
5												
6												
7												
8												
9												
10												
11												
12												
13												
14												
15												
16												
17												
18												
19												
20												
21												
22												
23												
24												
25												
26												
27												
28												
29												
30												
Nº												
Nº												
Nº												
Nº												
Doações												

Em caso de perda agradecemos que contacte a Cascais Ambiente através do 214604230. Obrigado.

Anexo III - Ficha de campo: Recolha de macroinvertebrados bentónicos

 AMBIENTE	FICHA DE CAMPO MACROINVERTEBRADOS BENTÓNICOS	1 de 2																		
Identificação do local de amostragem:																				
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding: 2px;">Código:</td> <td style="height: 20px;"></td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">Designação do local:</td> <td style="height: 20px;"></td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">Curso de água:</td> <td style="height: 20px;"></td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">Coordenadas:</td> <td style="height: 20px;"></td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">Data de amostragem:</td> <td style="height: 20px;"></td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">Hora:</td> <td style="padding: 2px;">Início: Fim:</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="padding: 2px;">Equipa de amostragem:</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="padding: 2px;">Condições atmosféricas:</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="padding: 2px;"> Temperatura da água (°C): <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 10px;"> <div style="text-align: center;"> Nebulosidade: Céu limpo <input style="width: 30px; height: 20px;" type="text"/> ligeiramente encoberto <input style="width: 30px; height: 20px;" type="text"/> medianamente encoberto <input style="width: 30px; height: 20px;" type="text"/> totalmente encoberto <input style="width: 30px; height: 20px;" type="text"/> </div> <div style="text-align: center;"> Vento: Nulo <input style="width: 30px; height: 20px;" type="text"/> ligeiro <input style="width: 30px; height: 20px;" type="text"/> médio <input style="width: 30px; height: 20px;" type="text"/> forte <input style="width: 30px; height: 20px;" type="text"/> </div> </div> </td> </tr> </table>			Código:		Designação do local:		Curso de água:		Coordenadas:		Data de amostragem:		Hora:	Início: Fim:	Equipa de amostragem:		Condições atmosféricas:		Temperatura da água (°C): <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 10px;"> <div style="text-align: center;"> Nebulosidade: Céu limpo <input style="width: 30px; height: 20px;" type="text"/> ligeiramente encoberto <input style="width: 30px; height: 20px;" type="text"/> medianamente encoberto <input style="width: 30px; height: 20px;" type="text"/> totalmente encoberto <input style="width: 30px; height: 20px;" type="text"/> </div> <div style="text-align: center;"> Vento: Nulo <input style="width: 30px; height: 20px;" type="text"/> ligeiro <input style="width: 30px; height: 20px;" type="text"/> médio <input style="width: 30px; height: 20px;" type="text"/> forte <input style="width: 30px; height: 20px;" type="text"/> </div> </div>	
Código:																				
Designação do local:																				
Curso de água:																				
Coordenadas:																				
Data de amostragem:																				
Hora:	Início: Fim:																			
Equipa de amostragem:																				
Condições atmosféricas:																				
Temperatura da água (°C): <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 10px;"> <div style="text-align: center;"> Nebulosidade: Céu limpo <input style="width: 30px; height: 20px;" type="text"/> ligeiramente encoberto <input style="width: 30px; height: 20px;" type="text"/> medianamente encoberto <input style="width: 30px; height: 20px;" type="text"/> totalmente encoberto <input style="width: 30px; height: 20px;" type="text"/> </div> <div style="text-align: center;"> Vento: Nulo <input style="width: 30px; height: 20px;" type="text"/> ligeiro <input style="width: 30px; height: 20px;" type="text"/> médio <input style="width: 30px; height: 20px;" type="text"/> forte <input style="width: 30px; height: 20px;" type="text"/> </div> </div>																				
Caracterização do troço de amostragem:																				
<div style="border: 1px solid black; height: 300px; margin-top: 10px;"></div>																				

Distribuição dos arrastos pelos *habitats*

	%	nº arrastos	Arrasto	Profundidade	Tipo de corrente *	Unidade de:		observações
						trans- porte	sedimen- tação	
Blocos (> 26 cm) maior que folha A4								
Pedras (6,4 - 26 cm) entre ovo e folha A4								
Cascalho e gravilha (0,2 - 6,4 cm) entre grão de café e ovo								
Areia, limo e argila (<0,2 cm)								
Macrófitos e algas								
Matéria orgânica particulada								

100% 6

Largura média do troço:
Cor da água:
Cheiro:
Presença de espuma:

* sem corrente
 reduzida
 moderada
 rápida
 muito rápida