

**MONITORIZAÇÃO DA COMUNIDADE DE
BIVALVES DE ÁGUA DOCE NA BACIA
HIDROGRÁFICA DO RIO SADO (2018)**

RELATÓRIO

Junho de 2019

**EDIA - EMPRESA DE DESENVOLVIMENTO E
INFRA-ESTRUTURAS DO ALQUEVA, S.A.**

**MONITORIZAÇÃO DA COMUNIDADE DE BIVALVES
NA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO SADO (2018)**

RELATÓRIO FINAL

JUNHO DE 2019

ÍNDICE

TEXTO	Pág.
1 INTRODUÇÃO.....	1
1.1 IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO	1
1.2 A TRANSFERÊNCIA DE ÁGUA GUADIANA-SADO E POTENCIAIS IMPACTES NAS COMUNIDADES DE BIVALVES NA BACIA RECETORA.....	3
1.3 IDENTIFICAÇÃO DE OBJETIVOS DA MONITORIZAÇÃO.....	7
1.4 ÂMBITO.....	7
1.4.1 Enquadramento	7
1.4.2 Fatores ambientais considerados	11
1.4.3 Limites espaciais da monitorização.....	11
1.4.4 Limites temporais da monitorização.....	12
1.5 ESTRUTURA DO RELATÓRIO	12
1.6 EQUIPA RESPONSÁVEL.....	13
2 ANTECEDENTES.....	14
3 DESCRIÇÃO DO PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO	15
3.1 IDENTIFICAÇÃO DOS PARÂMETROS MONITORIZADOS	15
3.2 IDENTIFICAÇÃO DOS LOCAIS DE AMOSTRAGEM	15
3.2.1 Considerações.....	15
3.2.2 Mexilhões-de-rio nativos.....	15
3.2.3 Fauna Piscícola	17
3.3 PERÍODO E FREQUÊNCIA DE AMOSTRAGEM	17
3.4 MÉTODOS DE AMOSTRAGEM, REGISTO DE DADOS E EQUIPAMENTOS UTILIZADOS.....	18
3.4.1 Mexilhões-de-rio nativos.....	18
3.4.2 Fauna Piscícola	20

3.4.3	Características do habitat	22
3.5	FATORES EXÓGENOS RELACIONADOS COM OS RESULTADOS DA MONITORIZAÇÃO.....	23
3.6	MÉTODOS E CRITÉRIOS DE TRATAMENTO DOS DADOS.....	23
3.6.1	Mexilhões-de-rio nativos	23
3.6.2	Fauna Piscícola	26
3.6.3	Características do habitat	27
3.6.4	Análise integrada	27
4	RESULTADOS	28
4.1	MEXILHÕES-DE-RIO NATIVOS.....	28
4.1.1	Análise geral.....	28
4.1.2	<i>Anodonta anatina</i>	29
4.1.3	<i>Potomida littoralis</i>	32
4.1.4	<i>Unio delphinus</i>	34
4.1.5	<i>Unio tumidiformis</i>	37
4.1.6	Análise Global.....	40
4.1.7	Discussão	41
4.2	FAUNA PISCÍCOLA.....	43
4.3	CARACTERÍSTICAS DO HABITAT	46
4.4	ANÁLISE INTEGRADA.....	48
4.5	AVALIAÇÃO DA EFICÁCIA DOS MÉTODOS DE AMOSTRAGEM	49
4.5.1	Bivalves	49
4.5.2	Fauna Piscícola	49
4.5.3	Características do habitat	49
5	CONCLUSÕES.....	50
5.1	SÍNTESE	50
5.2	PROPOSTA DE REVISÃO DO PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO.....	51
6	SITUAÇÕES EXCECIONAIS.....	52
7	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	53

QUADROS	Pág.
Quadro 1.1 - Elenco de ciprinídeos nativos da bacia hidrográfica do rio Sado	9
Quadro 1.2 - Equipa responsável.....	13
Quadro 3.1 – Métricas parcelares dos agrupamentos do F-IBIP e tendência geral de resposta a pressões antrópicas (Adaptado de ICNF e INAG, 2012).	26
Quadro 4.1 – Capturas totais de mexilhões-de-rio nativos na bacia do Sado.	28
Quadro 4.2 – Abundância relativa (CPUE: n/técnico/hora) de mexilhões-de-rio nativos na bacia do Sado.....	29
Quadro 4.3 - Número de exemplares capturados por estação de monitorização (a negrito as espécies nativas).....	43

Quadro 4.4 - Abundância (n.º/100 m ²) das espécies piscícolas por estação de monitorização (a negrito as espécies nativas).	44
Quadro 4.5 - Classificação das espécies referenciadas em diferentes guildas ecológicas, de acordo com o índice F-IBIP.	45
Quadro 4.6 - F-IBIP: pontuação e classe de qualidade correspondente.	46
Quadro 4.7 – Características do habitat nas estações de amostragem de mexilhões-de-rio nativos na bacia do Degebe.	46

FIGURAS	PÁG.
Figura 1.1 - Representação esquemática do EFMA (Base cartográfica: Google Earth Pro™).	2
Figura 1.2 - Representação esquemática das infraestruturas de adução e armazenamento (Rede Primária) que compõem o subsistema Alqueva do EFMA.	3
Figura 1.3 - Sub-bacia hidrográfica do rio Sado.	12
Figura 3.1 - Localização das estações de monitorização de bivalves.	16
Figura 3.2 - Localização das estações de monitorização de fauna piscícola.	17
Figura 3.3 - Exemplos das técnicas de amostragem de bivalves utilizadas: busca visual com lunetas de Kalfa (no topo à esquerda); busca visual por snorkeling (no topo à direita); busca tátil (em baixo à esquerda); busca tátil através de mergulho com escafandro autónomo (em baixo à direita).	19
Figura 3.4 - Ilustração dos procedimentos de identificação, medição e pesagem.	20
Figura 3.5 - Desvios da temperatura média e da percentagem de precipitação em relação à normal 1971-2000 (Fonte: IPMA, 2018).	23
Figura 4.1 – Capturas por unidade de esforço de <i>Anodonta anatina</i> nas estações de amostragem.	30
Figura 4.2 – Estrutura dimensional de <i>Anodonta anatina</i> para a amostra global da bacia do Sado e para as estações com efetivos relevantes.	31
Figura 4.3 - Capturas por unidade de esforço de <i>Potomida littoralis</i> nas estações de amostragem.	33
Figura 4.4 – Estrutura dimensional de <i>Potomida littoralis</i> na estação S03 do rio Sado.	34
Figura 4.5 - Capturas por unidade de esforço de <i>Unio delphinus</i> nas estações de amostragem.	35
Figura 4.6 – Estrutura dimensional de <i>Unio delphinus</i> para a amostra global da bacia do Sado e para as estações com efetivos relevantes.	37
Figura 4.7 - Capturas por unidade de esforço de <i>Unio tumidiformis</i> nas estações S08 de amostragem.	38
Figura 4.8 – Estrutura dimensional de <i>Unio tumidiformis</i> para a amostra global da bacia do Sado e para as estações com efetivos relevantes.	39
Figura 4.9 - Ordenação das estações de amostragem em função da estrutura da comunidade mexilhões-de-rio através de uma Análise de Componentes Principais.	40

FOTOS

Pág.

Foto 1.1 - Outras espécies nativas presentes na bacia hidrográfica do rio Sado.	10
Foto 1.2 - Espécies exóticas presentes na bacia hidrográfica do Sado.....	11
Foto 3.1 - Amostragem piscícola em dois setores do rio Sado.....	21
Foto 3.2 – Tanque de acondicionamento com arejamento (oxigenador).....	21
Foto 3.3 – Pormenor da medição de <i>Luciobarbus</i> e sua posterior restituição.	22

ANEXOS

ANEXO 1 – Fichas de Campo

ANEXO 2 – Portefólio Fotográfico das Estações Amostragem

ANEXO 3 – Portefólio Fotográfico dos Taxa Capturados

1 INTRODUÇÃO

1.1 IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO

O Sistema Global de Rega do Empreendimento de Fins Múltiplos de Alqueva (**EFMA**) tem como objetivo genérico a utilização da água armazenada em Alqueva para irrigar solos do Alentejo, pertencentes às Bacias Hidrográficas dos Rio Guadiana e Sado.

Os antecedentes deste aproveitamento hidroagrícola, localizado no rio Guadiana, remontam a estudos realizados na década de 50 do Século XX, materializados no Plano de Rega do Alentejo, que determinou as possibilidades de rega para todo o Alentejo. Em função de estudos realizados ao longo dos últimos 25 anos, a solução preconizada para o desenvolvimento das infraestruturas do **EFMA** (ver **Figura 1.1**) consiste na beneficiação de cerca de 120 000 ha, sendo constituído por 69 barragens, reservatórios e açudes, 382 km de rede primária, 1 620 km de extensão de condutas na rede secundária, 47 estações elevatórias, 5 centrais mini-hídricas e 1 central fotovoltaica.

O Sistema Global de Rega de Alqueva divide-se em três subsistemas, de acordo com as diferentes origens de água, nomeadamente:

- **Subsistema de Alqueva** – com origem da água na margem direita da albufeira de Alqueva e que visa a beneficiação de cerca de 64 000 ha de terrenos;
- **Subsistema de Pedrógão** – com origem da água na margem direita da albufeira de Pedrógão e que visa a beneficiação de cerca de 24 500 ha de terrenos;
- **Subsistema de Ardila** – com origem da água na margem esquerda da albufeira de Pedrógão e que visa a beneficiação de cerca de 30 000 ha de terrenos.

No âmbito do presente trabalho, interessa caracterizar um pouco mais detalhadamente o **Subsistema de Alqueva**, uma vez que é **esta a componente do EFMA** onde se enquadra a transferência de água da bacia hidrográfica do Guadiana para a do Sado, e consequentemente é sobre este Subsistema que recairá a caracterização em causa.

O Subsistema de Alqueva tem como origem de água a albufeira de Alqueva, desenvolvendo-se a partir da Estação Elevatória dos Álamos. Esta infraestrutura permite elevar a água a uma altura de 90 m, através de uma conduta forçada com 850 m de comprimento e 3,2 m de diâmetro, para as albufeiras dos Álamos, as quais garantem a distribuição de água a todo o subsistema de Alqueva.

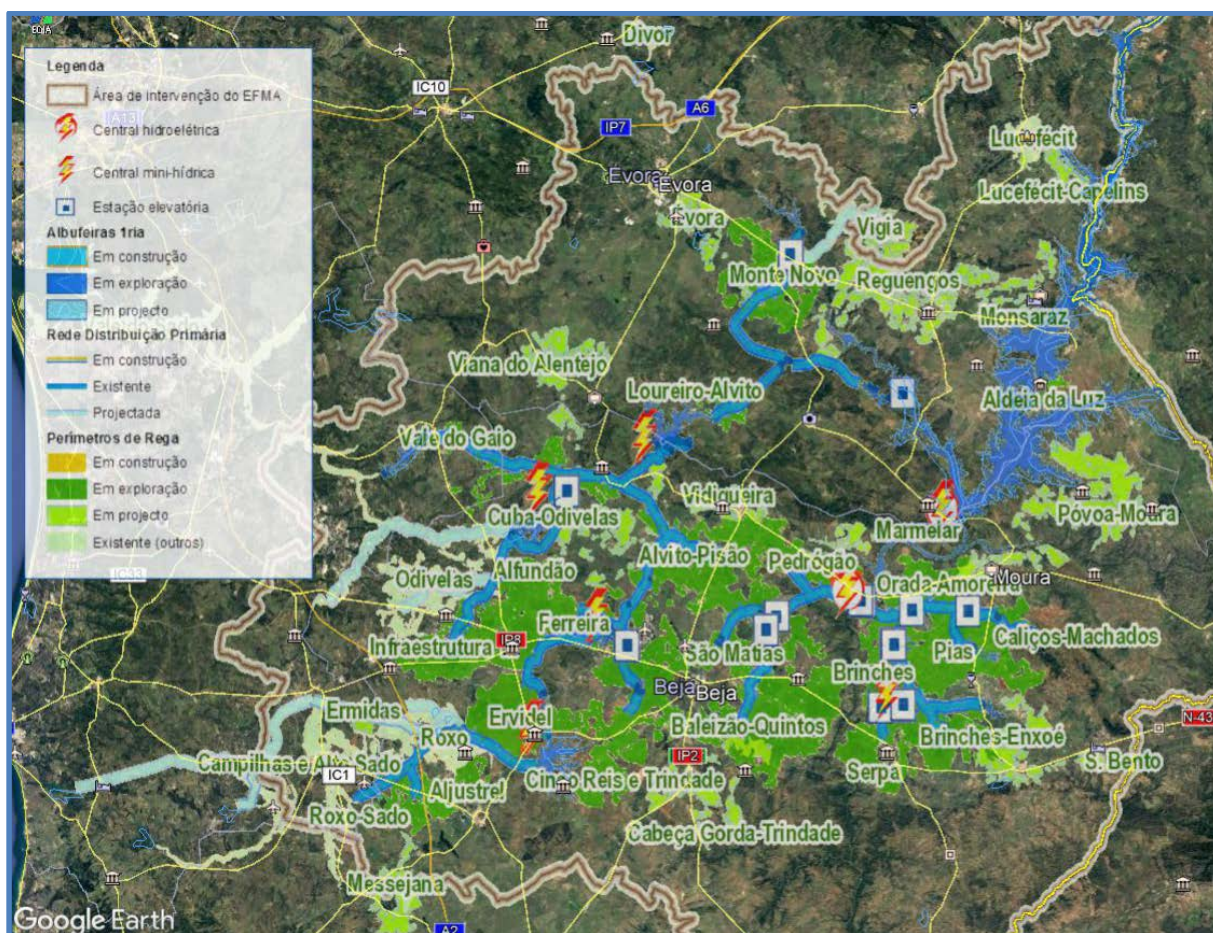


Figura 1.1 - Representação esquemática do EFMA (Base cartográfica: Google Earth Pro™).

O subsistema de Rega de Alqueva, que tem a sua origem na margem direita da albufeira de Alqueva, prevê não apenas a beneficiação de terrenos com regadio mas também a satisfação das necessidades de água para consumo humano e industrial.

Engloba nove barragens (não considerando a de Alqueva e assumindo as três barragens dos Álamos como uma única estrutura), onde se incluem as do **Loureiro** – localizada na bacia hidrográfica do rio Guadiana, sub-bacia do Degebe – e a do **Alvito** – construída na bacia hidrográfica do rio Sado.

Os sistemas adutores possuem uma extensão total superior a 200 km (**Figura 1.2**), incluindo o troço de ligação Loureiro-Alvito e o canal Alvito-Pisão – circuito hidráulico que se inicia junto à tomada de água da barragem de Alvito e se prolonga até à albufeira do Pisão, bem como a Ligação Loureiro-Monte Novo, integralmente situada na área da sub-bacia do Degebe.

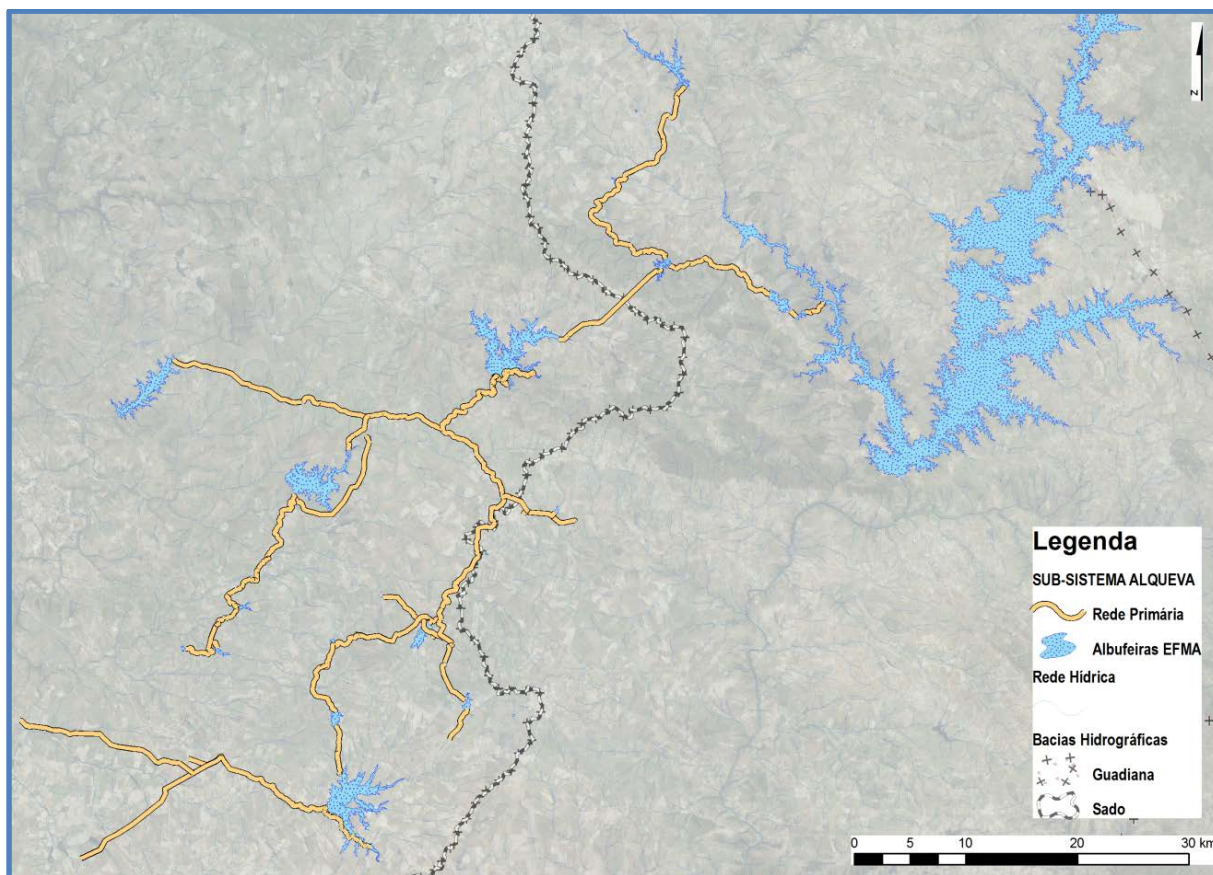


Figura 1.2 - Representação esquemática das infraestruturas de adução e armazenamento (Rede Primária) que compõem o subsistema Alqueva do EFMA.

1.2 A TRANSFERÊNCIA DE ÁGUA GUADIANA-SADO E POTENCIAIS IMPACTES NAS COMUNIDADES DE BIVALVES NA BACIA RECETORA

No Troço de Ligação Loureiro-Alvito é concretizada a transferência dos caudais da bacia hidrográfica do Guadiana para a do Sado. Estes caudais são maioritariamente provenientes da albufeira de Alqueva, embora também integrem as afluências próprias das três albufeiras dos Álamos assim como a do Loureiro.

Os impactes e riscos associados a esta transferência de água entre as duas bacias hidrográficas foram alvo de análise pormenorizada em vários procedimentos de AIA, de que se destacam:

- I. Estudo Preliminar de Impacte Ambiental da Barragem do Loureiro e do Troço de Ligação Loureiro-Alvito (NEMUS, 1998);
- II. Estudo Preliminar de Impacte Ambiental do Subsistema de Rega de Alqueva - Bloco do Baixo Alentejo (FBO, 2001);

- III. Relatório “*Mitigação de impactes e gestão de ecossistemas aquáticos do sistema de transferência de água entre as bacias hidrográficas do Guadiana e do Sado*” (Ferreira et al., 2003); e
- IV. Estudo de Impacte Ambiental do Projeto de Execução do Troço de Ligação Loureiro-Alvito (NEMUS, 2004).

De acordo com o conteúdo destes estudos, são sintetizados, em seguida, os principais impactes sobre os ecossistemas aquáticos da bacia hidrográfica do Sado decorrentes da **Transferência de Água Inter-Bacias Guadiana-Sado**, referido daqui em diante por **IBT** (da nomenclatura inglesa *Inter Basin Water Transference*) Guadiana-Sado (AQUALOGUS, 2009):

- A água transferida para a bacia hidrográfica do Sado apresentará tendencialmente uma elevada carga de nutrientes. A transferência, a partir da bacia do Guadiana para a albufeira do Alvito, bem como para outras albufeiras e reservatórios da bacia do Sado, de enormes massas de água com elevado conteúdo em nutrientes originará diversos impactes limnológicos. Entre os impactes que podem estar associados à introdução desta carga orgânica encontram-se o aumento da trofia da albufeira do Alvito e a perturbação do funcionamento ecológico desta albufeira, assim como dos sistemas a jusante. Na albufeira do Alvito foi previsto, mais especificamente, a remobilização e a regeneração interna do fósforo dos sedimentos, a desoxigenação parcial ou total do *hipolimnion*, a diminuição da transparência da água e a substituição das comunidades fitoplanctónicas, dominadas inicialmente por algas cloroficianas, por comunidades dominadas por populações de algas azuis (cianobactérias) que se expandirão em magnitude e período de dominância, com aumento geral da densidade, biomassa e biovolume. Estes efeitos também se registarão parcialmente, e em escalas diversas, nas restantes albufeiras associadas ao Subsistema de Alqueva.
- O caudal escoado no circuito do **IBT** Guadiana-Sado na albufeira do Alvito afetará irreversivelmente o funcionamento deste ecossistema aquático. A transferência dos caudais provenientes de Alqueva pela albufeira do Alvito diminuirá o tempo médio de retenção nesta albufeira de 4 anos para 1 a 3 meses, afetando a estabilidade da estratificação térmica e tornando mais instável todo o sistema lântico. Esta instabilidade refletir-se-á na estrutura e integridade das populações vegetais e animais existentes, incluindo colonização de habitats, alimentação e recrutamento. Prevê-se, também, a redução acentuada dos macrófitos dos habitats litorais, com igual depressão das populações de macrobentos. As comunidades piscícolas serão bastante afetadas na albufeira, essencialmente em resultado da redução dos habitats de abrigo e de desova, para além das alterações ao nível da cadeia trófica.
- Através do **IBT** Loureiro-Alvito existe a possibilidade de passagem de espécies animais e vegetais aquáticas da bacia do Guadiana para a do Sado. Esta

possibilidade aplica-se a vários grupos biológicos, incluindo plâncton, macrófitos, macroinvertebrados – onde estão incluídos os bivalves –, ictiofauna e mesmo agentes de doenças de espécies piscícolas.

- A microvegetação aquática apresenta um relativo cosmopolitismo e uma distribuição de escala espacial ampla, nomeadamente o fitoplâncton e o fitobentos, pelo que a passagem de propágulos não coloca problemas, antes se processa naturalmente a uma escala regional (Ferreira *et al.*, 2003). Da mesma forma, a componente macrofítica das bacias do Guadiana e do Sado, bem como a restante vegetação aquática e ribeirinha, apresenta grandes similaridades, pelo que a sua passagem pelo **IBT** não é considerada problemática.
- Para outras componentes do ecossistema, como sejam os macroinvertebrados bentónicos, também se verifica uma diferença pouco expressiva entre a fauna das duas bacias, pelo que também aqui não se prevê a ocorrência de impactes significativos.
- Relativamente à ictiofauna, no entanto e ao contrário das outras comunidades aquáticas, compostas maioritariamente por espécies de distribuição regional alargada, o elenco piscícola das duas bacias é substancialmente diferente dada a sua evolução em condições de isolamento geográfico.
- Em relação às patologias de populações piscícolas, esta componente encontra-se ainda pouco estudada, e a ocorrência de dispersão destas por **IBT**, embora correntemente referidas, não foi ainda demonstrada, pelo que a avaliação deste potencial impacte é de elevada incerteza.
- Não considerando medidas de minimização, os impactes foram avaliados como sendo negativos e muito significativos.

Os potenciais impactes do **IBT** Guadiana-Sado sobre as populações de bivalves da bacia hidrográfica do Sado foram apenas equacionados em momento ulterior ao da AIA do Estudo de Impacte Ambiental do Projeto de Execução do Troço de Ligação Loureiro-Alvito. De facto, somente aquando da proposta, efetuada pela EDIA, de instalar tamisadores nos circuito hidráulicos de adução a Vale do Gaio e Roxo, em alternativa ao sistema de segregação de caudais – concretizada pela Declaração de Impacte Ambiental (DIA) do Adutor de Vale do Gaio (Troço 4) e Central Hidroelétrica¹, DIA do Circuito Hidráulico Roxo-Sado e respetivo Bloco de Rega² e Alteração da DIA respeitante aos Troços de Ligação Pisão-Roxo e Pisão-Beja³ – surgiram as primeiras preocupações com os potenciais impactes do **IBT** sobre as náíades.

¹ Datada de 30 de março de 2012.

² Datada de 7 de outubro de 2013.

³ Datada de 27 de março de 2014, DIA original de 9 de fevereiro de 2007.

Uma vez que as comunidades de bivalves de água doce das bacias do Guadiana e do Sado coincidem, incluindo a presença da espécie exótica *Corbicula fluminea*, considera-se não existir risco imediato de introdução de novas espécies na bacia do Sado. O risco existente consiste pois na miscigenação de populações que podem estar isoladas e terem evoluído de forma separada há muito tempo. Apesar de existirem algumas evidências desse isolamento, sobretudo no que toca à espécie *Unio tumidiformis* (Reis *et al.*, 2010), não existe nenhum estudo específico sobre o tema. No entanto, uma vez que o principal meio de dispersão dos mexilhões-de-rio é através dos seus peixes hospedeiros, é espectável que esse isolamento tenha conduzido à diferenciação das populações do Sado em relação às bacias vizinhas, nomeadamente do Guadiana.

No caso das populações do Guadiana e do Sado entrarem em contacto, não existe nenhuma evidência que sugira que não se irão reproduzir entre si. Pelo contrário, são várias as evidências na Europa de reprodução efetiva entre exemplares de populações diferentes e mesmo entre espécies próximas (por exemplo entre *Unio pictorum* e *U. elongatulus*). As consequências dessa hibridação para a subsistência das populações são desconhecidas, sendo claro, contudo, que se tende a perder diversidade genética, e com ela capacidade de adaptação ao ambiente onde vivem.

Finalmente, é de notar que a bacia do Guadiana, pela sua proximidade aos locais atualmente afetados pelo mexilhão-zebra (*Dreissena polymorpha*) em Espanha, e a albufeira do Alqueva em particular, devido à sua utilização frequente por aves aquáticas, embarcações, pescadores e outros utilizadores provenientes dessas zonas afetadas, são possivelmente os locais de maior risco nacional para uma invasão desta espécie exótica. Por este motivo, e pelo facto da larva de *D. polymorpha* ser menor que a dimensão da malha que equipou os tamisadores, é de concluir que assim que se a espécie for detetada no Guadiana rapidamente será translocada para o Sado, em resultado da transferência de água contaminada. Este facto acarreta elevados riscos económicos e ecológicos, entre os quais para as comunidades de bivalves autóctones.

Como os bivalves e as comunidades ictiofaunísticas estão interligados, em virtude de diversas espécies pertencentes à comunidade ictiofaunística serem hospedeiros obrigatórios dos gloquídios das náíades, importa destacar alguns dos principais impactes do **IBT** nessas comunidades.

Como referido, os trabalhos existentes avaliaram os impactes potenciais da transferência de água como negativos e muito significativos, sendo que esses impactes estão associados à eventual passagem de espécimes piscícolas entre as bacias do Guadiana (bacia dadora) e do Sado (bacia recetora) através da adução de água na albufeira do Loureiro e sua transferência para a albufeira do Alvito. Uma passagem de exemplares piscícolas do Guadiana para o Sado poderia ser particularmente problemática em termos ecológicos, face aos elencos específicos diferenciados existentes nas duas bacias hidrográficas.

Os riscos ligados à passagem de peixes Guadiana-Sado são potenciados pela possibilidade da existência de hibridização entre espécies congénicas, com a consequente perda de património genético dos *taxa* presentes na bacia do rio Sado, sobretudo em relação aos ciprinídeos nativos dos géneros *Luciobarbus*, *Iberochondrostoma* e *Pseudochondrostoma*, representados por *taxa* distintos nas duas bacias hidrográficas, bem como em relação ao bordalo (*Squalius alburnoides*), que, embora presente em ambas as bacias, possui diferenças genéticas importantes entre as populações das bacias do Sado e do Guadiana. A passagem destes *taxa* da bacia hidrográfica do Guadiana para a do Sado poderia representar, assim, uma importante perda da biodiversidade piscícola nesta última bacia.

1.3 IDENTIFICAÇÃO DE OBJETIVOS DA MONITORIZAÇÃO

O trabalho agora em equação enquadra-se numa estratégia, promovida pela EDIA, de “*redução do grau de incerteza dos impactes ambientais*”. Assim, o trabalho pretende aprofundar o conhecimento das populações de bivalves de água doce na bacia hidrográfica do rio Sado, bem como das respetivas populações hospedeiras (fauna piscícola).

Deste modo, a “*Monitorização da comunidade de bivalves na bacia hidrográfica do rio Sado (2018)*” corresponde assim a um segundo momento de amostragem – situação de referência foi caracterizada em maio e junho de 2015 (ver AQUALOGUS, 2016) – das comunidades de bivalves dulçaquícolas, apresentando os seguintes objetivos específicos:

- monitorizar as comunidades de mexilhões-de-rio, recolhendo dados que permitam avaliar as tendências populacionais face à situação de referência;
- monitorização das ictiocenoses de forma a avaliar a presença de potenciais espécies hospedeiras que assegurem o completar do ciclo de vida dos mexilhões-de-rio (também designados de náíades).

1.4 ÂMBITO

1.4.1 Enquadramento

Os dados bibliográficos disponíveis para a bacia hidrográfica do rio Sado não são muito vastos e pouco pormenorizados, restringindo-se aos trabalhos de Chora (2004) e Reis (2006). Na primavera de 2015 foi então efetuada uma caracterização mais pormenorizada no âmbito de um trabalho contratualizado pela EDIA à AQUALOGUS (ver AQUALOGUS, 2016) através da realização de uma campanha de amostragem das populações de bivalves na bacia hidrográfica do Sado, constituída por 31 estações de amostragem distribuídas pelos rios Sado e Xarrama, e ribeiras da Marateca e do Roxo.

Assim, na bacia hidrográfica do rio Sado ocorrem quatro espécies nativas de mexilhões-de-rio – *Anodonta anatina*, *Potomida littoralis*, *Unio delphinus* e *U. tumidiformis* (Chora, 2004;

Reis, 2006; AQUALOGUS, 2016) – à semelhança do que acontece nas outras bacias do sudoeste da Península Ibérica, mais precisamente as do Mira, do Guadiana e do Guadalquivir.

Os dados mais recentes (AQUALOGUS, 2016) apontam para que esta diversidade esteja concentrada em dois cursos de água, rio Sado e ribeira da Marateca, estando todas as espécies presentes no primeiro e apenas duas (*Anodonta anatina* e *Unio tumidiformis*) na segunda sub-bacia.

No rio Sado, a distribuição das diferentes espécies ao longo do rio é não só muito distinta, como extremamente fragmentada, evidenciando padrões que não são naturais e que apontam para fenómenos de regressão, mais ou menos acentuados. *Unio delphinus* é o *taxon* mais comum, em resultado da sua plasticidade habitacional assim como do amplo leque de peixes hospedeiros. No que respeita a *Anodonta anatina*, apesar de apresentar uma área de distribuição não muito vasta, pontualmente apresenta densidades muito expressivas. Por fim, as espécies *Potomida littoralis* e *Unio tumidiformis* aparentemente apresentam populações residuais.

No que respeita à ribeira da Marateca, regista-se uma comunidade de mexilhões-de-rio extremamente invulgar (Reis *et al.*, 2016; AQUALOGUS, 2016), que integra apenas duas espécies: *Anodonta anatina* e *Unio tumidiformis*. A ocorrência destas duas espécies em simpatria é comum, mas este é o único curso de água conhecido onde *U. tumidiformis* ocorre sem a presença também da espécie *U. delphinus*. Nesta sub-bacia, *U. tumidiformis* apresenta uma abundância razoável e uma estrutura populacional adequada, com evidência de recrutamento recente, ao invés de *A. anatina* que apresentou abundâncias extremamente baixas, correspondendo apenas a exemplares dispersos.

Em suma, pode referir-se que a situação das comunidades de náíades da Bacia do Sado é preocupante, sendo escassas e apenas localmente abundantes. À situação observada em 2015 terá ainda de se adicionar os impactos ecológicos resultantes do fenómeno de seca meteorológica e hidrológica que se verificou em Portugal durante o ano de 2017, sendo que a bacia hidrográfica do Sado foi aquela onde estes fenómenos apresentaram maiores magnitudes. Tal facto poderá levar a perspetivar-se que se estejam a aproximar do limite da sua capacidade de subsistência.

Finalmente, o *taxon* exótico de cariz invasor *Corbicula fluminea* encontra-se amplamente distribuído, e em abundâncias consideráveis, não só no rio Sado (incluindo no estuário) mas também em alguns dos seus afluentes (e.g., ribeira da Marateca), mesmo onde não ocorrem bivalves nativos (e.g., rio Xarrama). Está presente habitualmente em elevadas densidades, verificando-se também elevadas mortalidades de exemplares arrastados pela corrente no inverno e em locais que secam no verão.

As associações de peixes continentais da bacia hidrográfica do Sado têm sido objeto de alguns estudos, merecendo referência particular os desenvolvidos no âmbito: i.) Projeto Gestão Ambiental de Sistemas Fluviais aplicação à bacia hidrográfica do rio Sado (Bernardo *et al.*, 2004); ii.) projeto AQUARIPORT – Programa Nacional de Monitorização de Recursos Piscícolas e de Avaliação da Qualidade Ecológica de Rios – (Oliveira *et al.*, 2007); iii.) Programa de Medidas Compensatórias Programa de Medidas Compensatórias para a Ictiofauna Autóctone e Continental da bacia hidrográfica do Sado – PMC-SADO – (AQUALOGUS, 2009); iv.) trabalhos de implementação da DQA em Portugal (INAG, 2004 e 2005⁴); v.) monitorizações da ARH-Alentejo aquando da elaboração dos Planos de Gestão de Região Hidrográfica (PGRH); vi.) as amostragens realizadas no âmbito da revisão do Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal (Cabral *et al.*, 2006); vii.) os diversos programas de monitorização promovidos pela EDIA; e viii.) para além de alguns estudos, realizados de forma pontual, no decurso de Estudos de Impacte Ambiental ou trabalhos académicos.

De acordo com os trabalhos referenciados, em termos de composição, as associações piscícolas continentais da bacia hidrográfica do Sado são, no geral, de baixa riqueza específica, apresentando muitas vezes uma fraca integridade biótica. Acresce referir que o número de trabalhos realizados sobre a ictiofauna continental da bacia do Sado é substancialmente inferior à considerável bibliografia acumulada, ao longo das últimas décadas, respeitantes à bacia hidrográfica do rio Guadiana.

Em relação às espécies nativas estritamente dulçaquícolas, ocorrem na bacia cinco endemismos ibéricos: o verdemã-comum (*Cobitis paludica*), a boga-comum (*Pseudochondrostoma polypelis*), o barbo-comum, o escalo do Sul (*Squalius pyrenaicus*) e o bordalo, e um endemismo português, a boga-portuguesa – também conhecida como pardelha – (*Iberochondrostoma lusitanicum*) (ver **Quadro 1.1**).

Quadro 1.1 - Elenco de ciprinídeos nativos da bacia hidrográfica do rio Sado

Espécie	Nome comum	Fotografia
<i>Luciobarbus bocagei</i>	Barbo-comum	
<i>Iberochondrostoma lusitanicum</i>	Boga-portuguesa / Pardelha	

⁴ Dados acessíveis através do portal da Agência Portuguesa do Ambiente (<http://www.apambiente.pt/dqa/trabalhos-prepara%C3%A7%C3%A3o-implementa-dqa.html>), e consultados entre junho e novembro de 2018.

Espécie	Nome comum	Fotografia
<i>Pseudochondrostoma polylepis</i>	Boga-comum	
<i>Squalius alburnoides</i>	Bordalo	
<i>Squalius pyrenaicus</i>	Escalo do Sul	

Existem também registos da presença de esgana-gata (*Gasterosteus aculeatus*) e de migradores diádromos como a enguia-europeia (*Anguilla anguilla*) (ver Foto 1.1) e Petromyzontídeos.



Esgana-gata



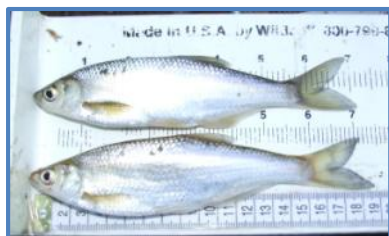
Verdemã-comum



Enguia-europeia

Foto 1.1 - Outras espécies nativas presentes na bacia hidrográfica do rio Sado.

No que respeita às espécies exóticas (ver Foto 1.2), os taxa mais frequentes e abundantes são o ablete (*Alburnus alburnus*), perca-sol (*Lepomis gibbosus*) e gambúsia (*Gambusia holbrooki*), sendo que os restantes aparecem de forma mais localizada ou essencialmente em massas de água lânticas, como por exemplo a carpa (*Cyprinus carpio*), o pimpão (*Carassius* spp.), o achigã (*Micropterus salmoides*), a lucioperca (*Sander lucioperca*), o peixe-gato-negro (*Ameiurus melas*) e o chanchito (*Austroloherus facetus*).



Ablete



Peixe-gato-negro



Pimpão



Chanchito



Gambúsia



Perca-sol



Achigã



Carpa



Lucioperca

Foto 1.2 - Espécies exóticas presentes na bacia hidrográfica do Sado.

1.4.2 Fatores ambientais considerados

O presente Programa de Monitorização pretende avaliar os seguintes aspetos:

- Mexilhões-de-rio nativos:
 - Extensão da ocorrência de cada espécie;
 - Estrutura dimensional das populações;
 - Capturas em termos de Captura por Unidade de Esforço (CPUE).
- Fauna piscícola:
 - Composição específica das associações piscícolas;
 - Capturas em termos de CPUE;
 - Estrutura dimensional das populações.
- Características do habitat:
 - Características do leito fluvial;
 - Galeria ripícola e margens.

1.4.3 Limites espaciais da monitorização

O trabalho a desenvolver decorrerá no Alentejo, nos concelhos de Alcácer do Sal, Aljustrel, Ferreira do Alentejo, Grândola, Ourique, Santiago do Cacém, Vendas Novas. A nível

hidrográfico a área de estudo (**Figura 1.3**) está inserida na Bacia Hidrográfica do rio Sado (Região Hidrográfica número 6).

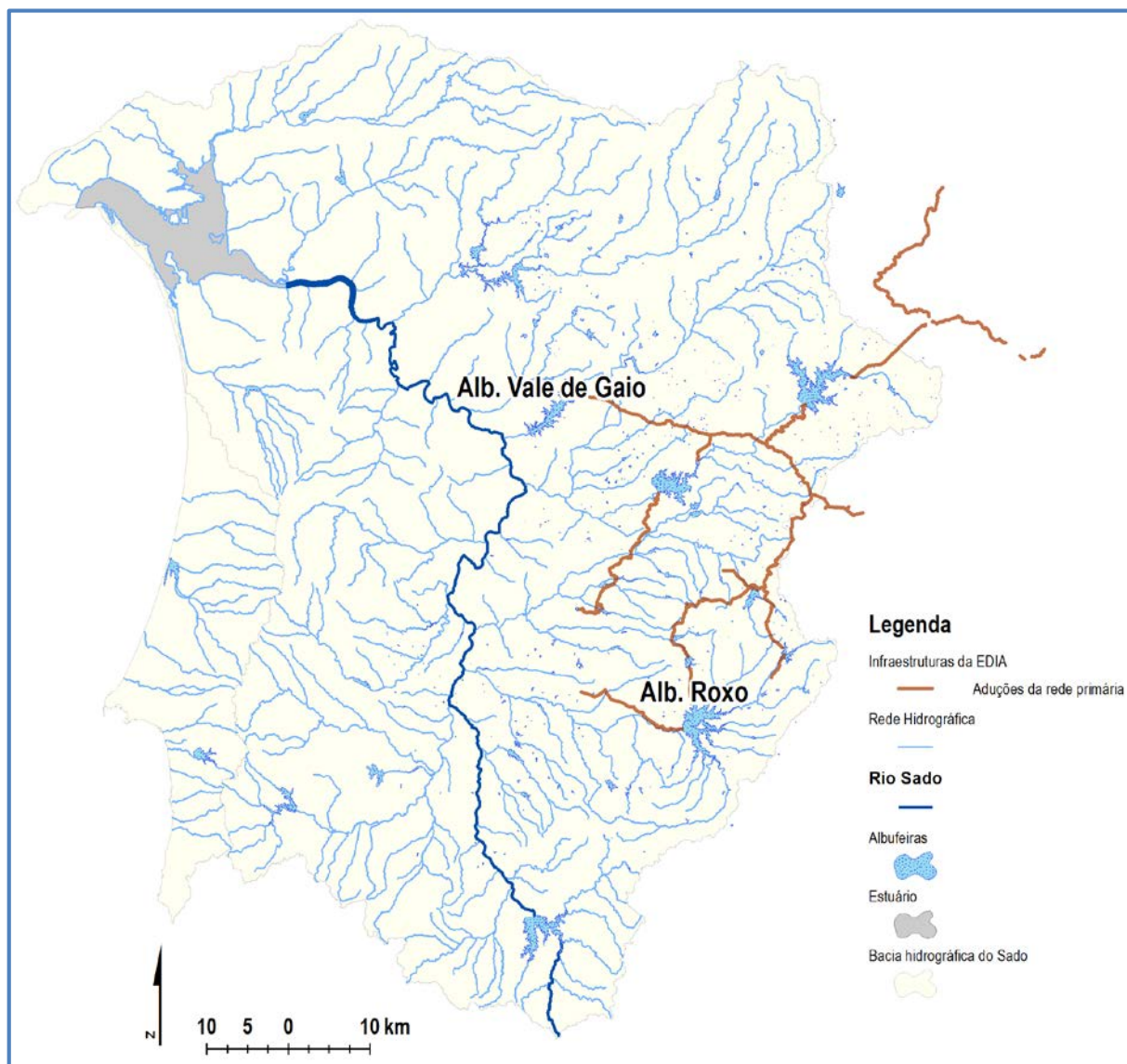


Figura 1.3 - Sub-bacia hidrográfica do rio Sado.

1.4.4 Limites temporais da monitorização

Em termos temporais, os trabalhos operacionais de monitorização decorreram durante a primavera/ início do verão de 2018.

1.5 ESTRUTURA DO RELATÓRIO

O Relatório de Monitorização (RM) agora apresentado é enquadrado pela legislação em vigor, mais precisamente o Decreto-Lei n.º 151-B/2013, de 31 de outubro, e a Portaria n.º 395/2015, de 4 de novembro.

No presente capítulo procede-se à identificação do projeto e da fase do projeto a que se reporta o RM, explicitam-se os objetivos da monitorização objeto do RM, apresenta-se o âmbito do RM (e.g., limites espaciais e temporais da monitorização) e identifica-se a equipa responsável pela elaboração do RM.

Os restantes sete capítulos integram os conteúdos abaixo descritos.

No **Capítulo 2 - Antecedentes** - identificam-se os procedimentos de avaliação associados ao EFMA e ao presente programa de monitorização.

No **Capítulo 3 - Descrição do Programa de Monitorização** - procede-se à identificação dos locais de amostragem, dos parâmetros monitorizados e dos respetivos critérios de avaliação. Neste capítulo referem-se ainda os fatores exógenos que tiveram relação com os resultados da monitorização.

No **Capítulo 4 - Resultados do Programa de Monitorização** – são apresentados os resultados obtidos, bem como uma análise crítica dos mesmos.

No **Capítulo 5 – Conclusões** - resumem-se as principais conclusões.

Por último, no **Capítulo 6** são apresentadas as **Referências Bibliográficas** consultadas no decurso da elaboração do presente documento.

1.6 EQUIPA RESPONSÁVEL

O relatório é da autoria técnica da empresa AQUALOGUS - Engenharia e Ambiente, constando no **Quadro 1.2** os técnicos responsáveis pela sua elaboração, com identificação da componente de trabalho respetiva.

Quadro 1.2 - Equipa responsável.

Técnico	Função / Atividade
João Almeida	Coordenação Geral
Paulo Pinheiro	Elaboração de relatório, amostragem piscícola e cartografia e SIG
Joaquim Reis	Elaboração de relatório e amostragem de bivalves
Francisco Godinho	Elaboração de relatório e amostragem piscícola
André Fabião	Amostragem piscícola
João Santos	Amostragem piscícola
Daniel Pires	Elaboração de relatório e amostragem de bivalves
Filipe Rolo	Amostragem de bivalves (mergulhador)
Ana Coelho	Amostragem de bivalves
Maria Vales	Amostragem de bivalves

2 ANTECEDENTES

Numa fase inicial a EDIA promoveu o trabalho de *Avaliação da Eficácia dos Tamisadores de Vale do Gaio e Pisão-Roxo* (AQUALOGUS, 2016), que entre outros objetivos visou desenvolver estratégias que possibilitassem à EDIA atuar no sentido de lidar com situações excecionais que pudessem conduzir à introdução de material biológico de mexilhões-de-rio provenientes da bacia do Guadiana em algumas linhas de água da bacia do Sado.

O referido trabalho apresentava como principais objetivos, de relevância direta para o presente estudo, a i) caracterização da situação de referência da comunidade de bivalves de água doce na bacia hidrográfica do rio Sado; e ii) levantamento das potenciais espécies de bivalves exóticos presentes na bacia hidrográfica do Sado.

O trabalho supracitado viria a apresentar um conjunto de conclusões que se poderão, no essencial, sistematizar da seguinte forma:

- A comunidade de náíades da bacia do Sado pode considerar-se muito ameaçada e no limite da sua capacidade de subsistência;
- O estado de conservação destas populações é preocupante e perfeitamente independente dos eventuais efeitos induzidos pela transferência de água Guadiana-Sado e, mesmo, da exploração do EFMA;
- As populações melhor conservadas (ribeira da Marateca e sector de montante do rio Sado) encontram-se ao abrigo da eventual contaminação genética por indivíduos conspecíficos provenientes (via **IBT** Guadiana-Sado) da Bacia do Guadiana;
- A probabilidade de ocorrer contaminação genética das populações de mexilhões do Sado por património genético proveniente das populações do Guadiana, por via da transferência de água Guadiana-Sado, é extremamente baixa;
- A possibilidade de ocorrer passagem de organismos viáveis da Bacia do Guadiana para a do Sado por via do **IBT** é extremamente reduzida.

3 DESCRIÇÃO DO PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO

3.1 IDENTIFICAÇÃO DOS PARÂMETROS MONITORIZADOS

No âmbito do presente descritor serão avaliadas as comunidades de mexilhões-de-rio e ictiofaunística, assim como a condição habitacional (e.g., leito, margens) das linhas de água.

Para a captura e manuseamento dos exemplares das duas comunidades acima identificadas foram solicitadas, ao Instituto de Conservação da Natureza e das Florestas (ICNF), as “Licenças para Captura, Transporte, Marcação e Manuseamento de exemplares da fauna silvestre”⁵, e especificamente para a comunidade ictiofaunística as Autorizações para “Captura, detenção e transporte de espécies aquícolas para fins didáticos, técnicos ou científicos” de acordo com o Artigo 17 do Decreto-Lei n.º 112/2017, de 6 de setembro

3.2 IDENTIFICAÇÃO DOS LOCAIS DE AMOSTRAGEM

3.2.1 Considerações

A rede de monitorização foi uma das componentes do trabalho de *Avaliação da Eficácia dos Tamisadores de Vale do Gaio e Pisão-Roxo* (AQUALOGUS, 2016), tendo sido selecionadas a partir das estações onde foi efetuada a caracterização da situação de referência. Esta rede apresenta como objetivo primordial, monitorizar a evolução dos principais núcleos populacionais identificados no rio Sado e ribeira da Marateca, e continuar a seguir os troços de rio com menor resistência a uma eventual contaminação biológica, mais precisamente na ribeira do Roxo e no rio Xarrama.

No planeamento da rede de amostragem foram também tidas em consideração as especificidades ecológicas dos dois grupos faunísticos em estudo assim como as necessidades/limitações das metodologias de amostragens padronizadas.

3.2.2 Mexilhões-de-rio nativos

A rede de monitorização proposta considera as estações que estão representadas cartograficamente na **Figura 3.1**. A distribuição das quinze estações é a seguinte: dez no rio Sado, três na ribeira da Marateca, uma na ribeira do Roxo e outra no rio Xarrama

⁵ ao abrigo do Decreto-Lei N.º 140/99 de 24 de abril, com nova redação dada pelo Decreto-Lei 49/2005 de 24 de fevereiro e Decreto-Lei n.º 316/89 de 22 de setembro em virtude de na área de estudo estarem potencialmente presentes taxa dos anexos da Diretiva Habitats

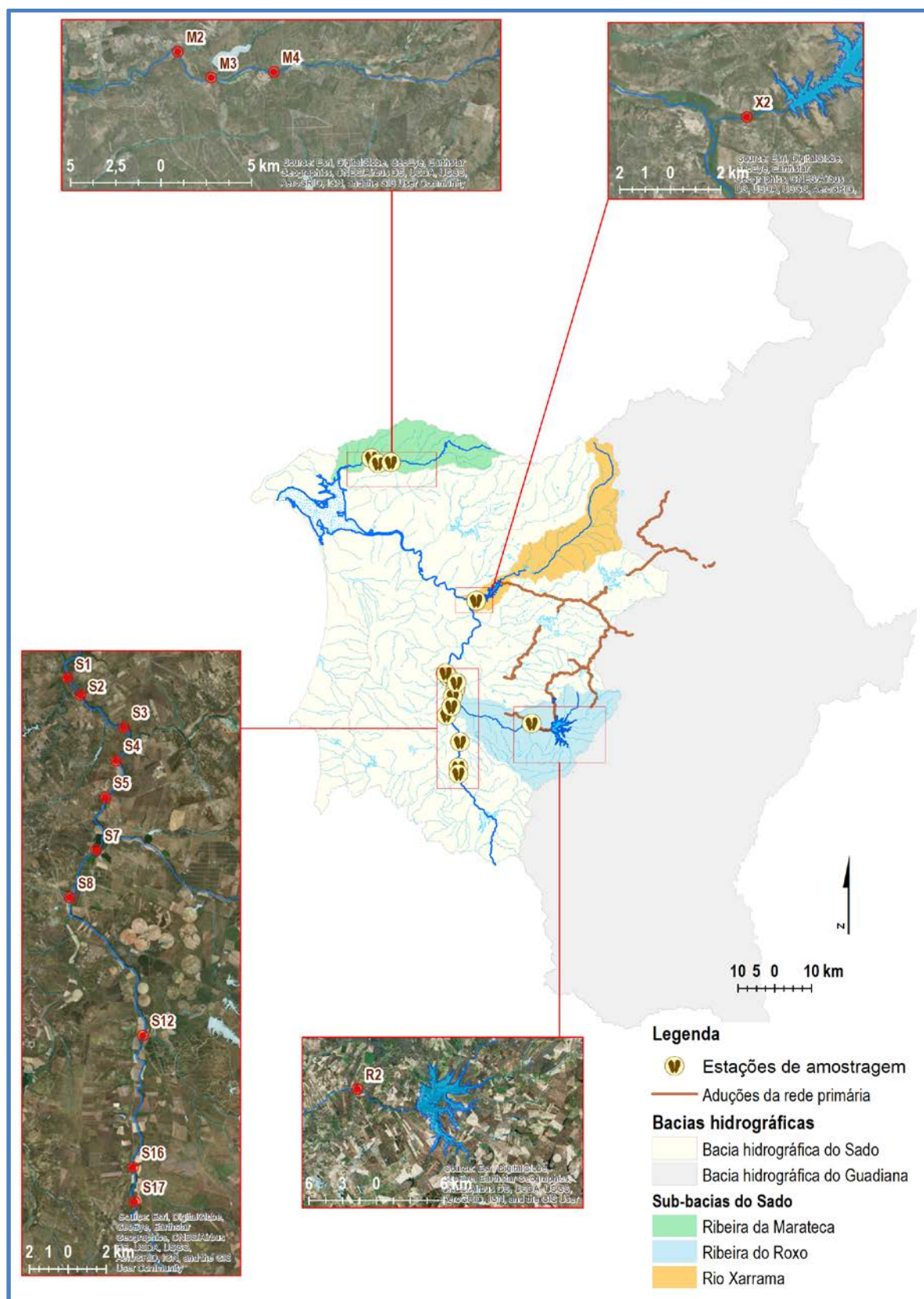


Figura 3.1 - Localização das estações de monitorização de bivalves.

3.2.3 Fauna Piscícola

A rede de monitorização proposta considera os locais que estão representados cartograficamente na **Figura 3.2**. Assim esta rede considera três estações de monitorização no rio Sado (**S02**, **S03** e **S16**), distribuídas de maneira a abranger o gradiente longitudinal, e uma estação na ribeira da Marateca (**M04**) próxima dos núcleos populacionais encontrados de bivalves dulçaquícolas

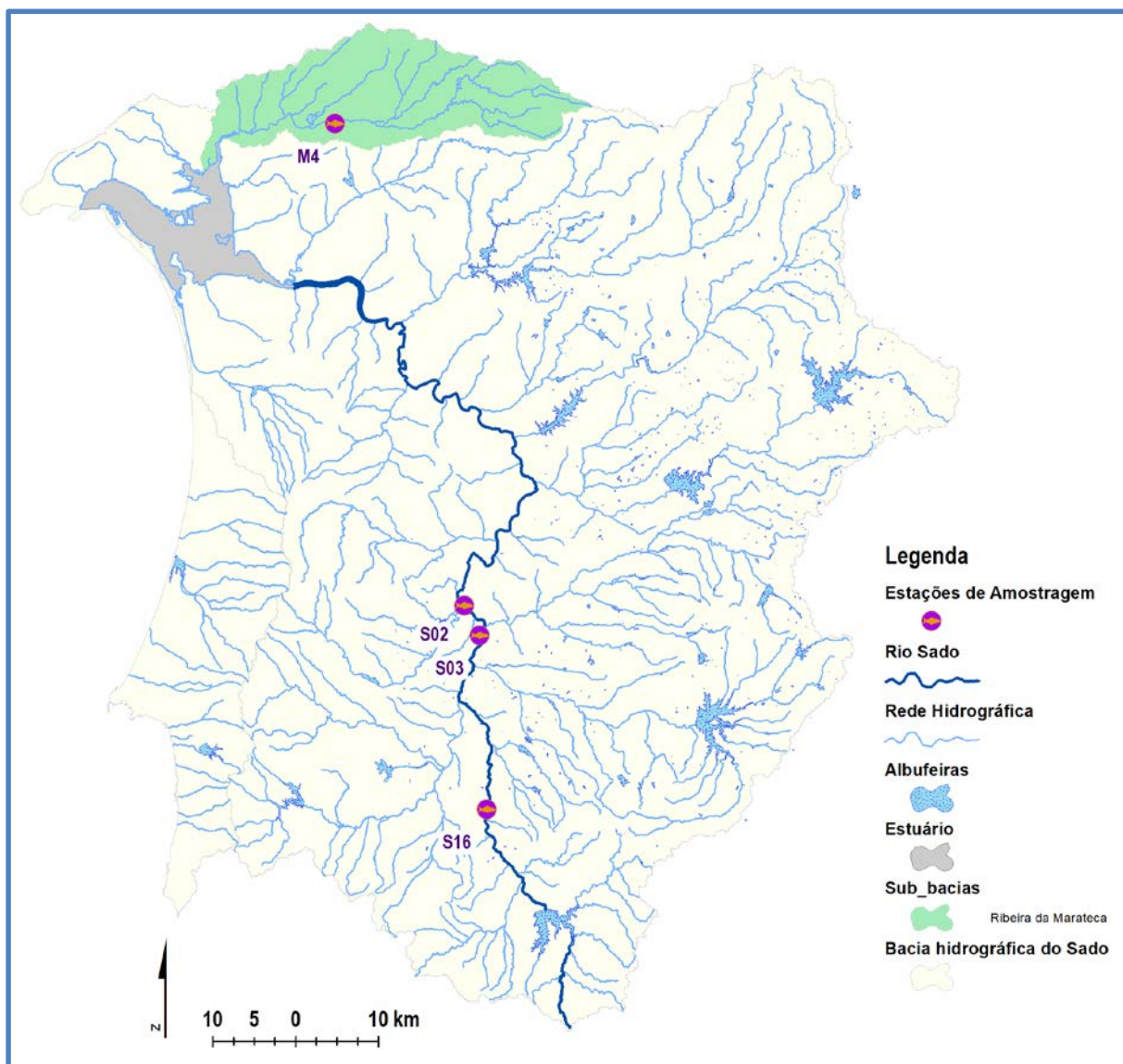


Figura 3.2 - Localização das estações de monitorização de fauna piscícola

3.3 PERÍODO E FREQUÊNCIA DE AMOSTRAGEM

O presente relatório considera a amostragem realizada durante o ano de 2018.

3.4 MÉTODOS DE AMOSTRAGEM, REGISTO DE DADOS E EQUIPAMENTOS UTILIZADOS

3.4.1 Mexilhões-de-rio nativos

A caracterização da comunidade de bivalves da bacia do Sado foi efetuada com recurso a amostragens de campo direcionadas especificamente a este grupo faunístico.

As técnicas de amostragem de mexilhões-de-rio utilizadas foram baseadas, sempre que possível, em buscas visuais (olho nu). No entanto, as condições predominantes (e.g., visibilidade reduzida em virtude da elevada turvação da massa de água) na bacia do Sado tornaram necessário recorrer frequentemente a uma busca tátil e, quando a profundidade assim o exigia, mergulho com escafandro autónomo.

Assim, no geral, a amostragem consistiu numa busca aleatória de mexilhões-de-rio efetuada por, no mínimo, dois técnicos de campo, reforçados sempre que necessário por um mergulhador.

O esforço de amostragem global nunca foi inferior a uma hora num troço de rio com um comprimento maior ou igual a 100 m, por forma a cobrir toda a variabilidade de habitats presentes. Nalgumas estações o esforço aplicado foi menor, por se ter detetado, no decorrer das amostragens, que as condições de habitat aí existentes não são adequadas para albergar mexilhões-de-rio (R2) ou por ter sido considerado que as capturas efetuadas eram já suficientes para caracterizar a estação (S1, S5 e S7). Especificamente para a estação S5 o tempo de amostragem foi também inferior, mas aqui derivado das condições de segurança (profundidade e pouca visibilidade) para os técnicos.

Foram empregues as seguintes técnicas de amostragem (**Figura 3.3**), de acordo com as características das estações, nomeadamente profundidade e condições de visibilidade:

- Busca visual aleatória de mexilhões-de-rio, produzindo dados semi-quantitativos (número de Capturas Por Unidade de Esforço [CPUE]), usando preferencialmente a técnica de *snorkeling* (maximiza a relação resultados/esforço), e lunetas de *Kalfa*, em águas límpidas com menos de um metro de profundidade. Esta técnica foi utilizada nas estações S2, S3, S4, S12, S16, S17, M02, M03, M04 e X02.
- Em locais de visibilidade reduzida, as amostragens foram efetuadas através de busca tátil, permanecendo os critérios de extensão do troço de rio e tempo de amostragem. Foi necessário recorrer exclusivamente a esta técnica nas estações S07, S08 e R02, e de forma complementar em S02, S03, S04, S12, S16, S17 e M03.
- No caso de visibilidade reduzida e profundidade superior a um metro, a amostragem foi efetuada através de mergulho com escafandro autónomo. Esta técnica foi somente aplicada nas estações S01 e S05. De referir adicionalmente que a amostragem na estação S05 foi exclusivamente tátil devido à total falta de visibilidade.



Figura 3.3 - Exemplos das técnicas de amostragem de bivalves utilizadas: busca visual com lunetas de Kalfa (no topo à esquerda); busca visual por snorkeling (no topo à direita); busca tátil (em baixo à esquerda); busca tátil através de mergulho com escafandro autónomo (em baixo à direita).

A metodologia empregue em cada estação pode ser consultada no **ANEXO I**.

Os indivíduos de mexilhões-de-rio recolhidos foram identificados à espécie no local de captura, contabilizados, medidos (comprimento, altura e largura da concha) e pesados (**Figura 3.4**), antes de serem devolvidas ao rio nos locais de captura



Figura 3.4 - Ilustração dos procedimentos de identificação, medição e pesagem.

3.4.2 Fauna Piscícola

A amostragem da fauna piscícola foi efetuada por pesca elétrica, sendo a voltagem aplicada selecionada em função das características da estação de monitorização, particularmente da condutividade e profundidade da massa de água.

A metodologia de amostragem da fauna piscícola seguiu o protocolo de amostragem estabelecido em Portugal pelo Instituto da Água (INAG, 2008), no âmbito da implementação da DQA, apresentando-se em seguida uma descrição resumida da sua aplicação.

As amostragens foram realizadas durante o dia, por uma equipa mínima de três elementos, efetuando a operação de pesca elétrica em direção contrária à da corrente (**Foto 3.1**). O operador de ânodo posiciona-se no limite jusante do troço e, manipulando o ânodo, desloca-se em movimento de ziguezague para montante, assegurando a cobertura de todos os habitats existentes no sistema fluvial. Nesta tarefa foi auxiliado por um ajudante com

camaroeiro de malha de 3 mm, tendo o terceiro elemento a função de recolher os exemplares capturados e os transportar para tanques de acondicionamento.

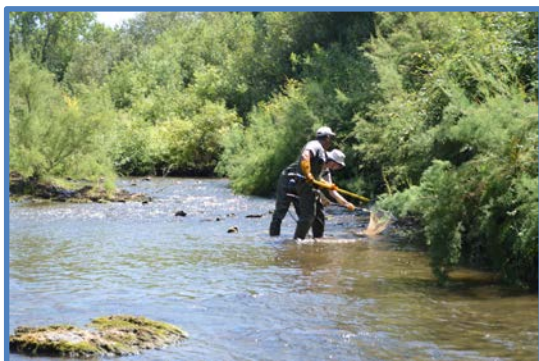


Foto 3.1 - Amostragem piscícola em dois setores do rio Sado.

Durante a amostragem com pesca elétrica assegurou-se o bem-estar dos exemplares capturados, que foram depositados, em função do seu número, em baldes de plástico ou tanques de acondicionamento com oxigenadores portáteis (alimentados por pilhas) munidos de pedras difusoras (**Foto 3.2**). Estes recipientes foram colocados em locais abrigados relativamente à exposição direta dos raios solares.



Foto 3.2 – Tanque de acondicionamento com arejamento (oxigenador).

Os indivíduos capturados foram identificados até ao nível taxonómico de espécie, medidos com auxílio de um ictiómetro (comprimento total, mm), e restituídos⁶ à água em condições adequadas nas imediações dos locais de captura (**Foto 3.3**).

⁶ Excluindo os exemplares exóticos que por exigência do ICNF foram suprimidos.



Foto 3.3 – Pormenor da medição de *Luciobarbus* e sua posterior restituição.

Todos os exemplares foram observados para deteção de deformações, erosão das barbatanas, lesões externas (e.g., ectoparasitas) e tumores, o que vulgarmente se designa como espécimes **DELT**. Estas informações são transcritas para as fichas de campo (**Anexo I**). Da mesma forma, foram alvo de inspeção local mediante observação cuidadosa – a “olho nu” e / ou com recurso a uma lupa de mão – do corpo e, em especial, das barbatanas e brânquias de forma a avaliar a possível infestação

O elenco de espécies apresentado no anexo do manual do INAG (INAG 2008) é o apresentado no Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal (Cabral *et al.*, 2006), que se apresenta desatualizado – e.g., divisão do antigo género *Chondrostoma* (Robalo *et al.*, 2007), aparecimento de novas espécies exóticas –, pelo que será utilizada a listagem apresentada no livro do Projeto AQUARIPORT (Oliveira *et al.*, 2007), considerando uma alteração posterior – enunciada no livro “*Handbook of European Freshwater Fishes*” (Kottelat e Freyhof, 2007) – que consistiu na mudança do género dos barbos ibéricos, que passaram a estar incluídos no género *Luciobarbus*.

A nomenclatura proposta é também reconhecida internacionalmente, visto ser a constante do elenco taxonómico da IUCN – *International Union for Conservation of Nature* –, mais concretamente da *Red List of Threatened Species*⁷. (disponível em <http://www.iucnredlist.org/>).

3.4.3 Características do habitat

Todos os dados habitacionais, particularmente aqueles com importância (e.g., tipo de fluxo, largura média, profundidade média e máxima, substrato dominante e cobertura (macrófitos

⁷ Disponível em <http://www.iucnredlist.org/>.

emergentes/submersas, detritos lenhosos e ensombramento), ocupação das margens, integridade da galeria ribeirinha, conectividade e condição morfológica, impactes de origem antrópica, substrato do leito, presença de barreiras físicas transversais, presença de predadores) para as duas comunidades faunísticas em estudo foram recolhidos nas fichas de campo dos bivalves e ictiofaunística (ver Anexos I).

3.5 FATORES EXÓGENOS RELACIONADOS COM OS RESULTADOS DA MONITORIZAÇÃO

De acordo com o Boletim Climatológico Anual, do IPMA (Instituto Português do Mar e Atmosfera), o ano de 2017 – período que antecedeu a concretização do trabalho – foi classificado como extremamente quente e seco (IPMA, 2018, **Figura 3.5**), sendo que a bacia hidrográfica do Sado foi uma das áreas onde este fenómeno climatológico apresentou maior magnitude.

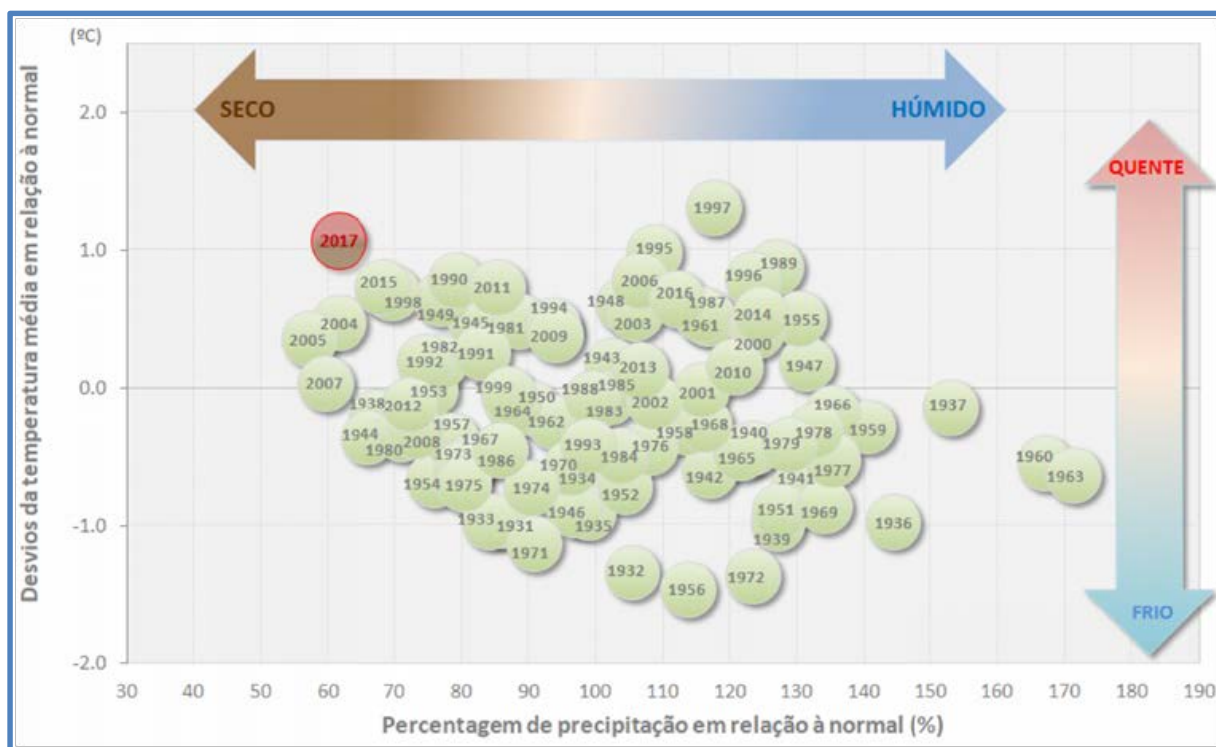


Figura 3.5 - Desvios da temperatura média e da percentagem de precipitação em relação à normal 1971-2000 (Fonte: IPMA, 2018).

3.6 MÉTODOS E CRITÉRIOS DE TRATAMENTO DOS DADOS

3.6.1 Mexilhões-de-rio nativos

Os dados recolhidos foram expressos em presença / ausência, capturas totais realizadas e em CPUE (número de mexilhões capturados por hora e por observador). Estes dados foram

utilizados para analisar a distribuição e estado das populações das espécies existentes na área em estudo e entre os dois anos de monitorização, 2015 e 2018.

A análise da estrutura das comunidades de bivalves foi efetuada através de uma Análise de Componentes Principais, realizada no *software* R (R Core Team, 2018), utilizando a função *rda*, disponível no pacote *vegan* (Oksanen *et al.*, 2015).

A abundância relativa (CPUE) e a riqueza de espécies em 2018, foram também comparadas com as do ano de referência (2015). A comparação das abundâncias relativas e do número de espécies foi efetuada no ambiente R, respetivamente, através de Modelos Lineares Mistos (MLM) e Modelos Lineares Mistos (MLGM) utilizando as funções *lmer* e *glmer* do *package lme4* (Bates *et al.*, 2014). Estes modelos correspondem a uma extensão dos modelos lineares, que permitem incorporar uma componente aleatória de variação, necessária para quando existe a possibilidade de existir autocorrelação nos dados. No caso da abundância das espécies na mesma estação em diferentes momentos temporais, pode existir uma componente na variação observada que esteja relacionada com características das estações, e não com os fatores que estejamos a analisar, neste caso, os anos de amostragem. A incorporação do fator aleatório permite assim separar os efeitos que derivam de outras características da estação de amostragem face aos efeitos associados ao fator (ano) em análise.

Na definição dos modelos a variável ano de amostragem foi definida como um fator fixo e a estação como fator aleatório; o parâmetro *family*, que estabelece a função de distribuição da variável resposta foi definido como *gaussian* nas análises do CPUE e como *poisson* na análise da riqueza; por outro lado, o parâmetro *contrast*, que define como são calculados os coeficientes de regressão para as variáveis categóricas, foi definido como *treatment*.

Cada modelo fornece um coeficiente que indica a diferença estimada entre a média da abundância ou da riqueza, dos dados de 2018 relativamente aos de 2015.

A avaliação da evolução da CPUE das espécies e número de espécies entre anos foi efetuada através do sinal (positivo ou negativo) e magnitude dos coeficientes obtidos nos modelos, e dos níveis de significância associados, considerando-se um valor de P de 0,05 como o nível de significância estatística. Foi considerado existirem valores de CPUE ou riqueza diferentes entre anos quando o valor de P obtido foi inferior ao limiar acima identificado.

A comparação da estrutura populacional baseada nos comprimentos da concha foi efetuada através de Modelos Lineares Generalizados (MLG). As análises foram efetuadas no ambiente R (R Core Team, 2018), utilizando a função *glm* do *package stats*. Na definição dos modelos a variável ano de amostragem foi definido como um fator fixo, o parâmetro *family* (que estabelece a função de distribuição da variável resposta) foi definido como *gaussian*, e o

parâmetro *contrast* (que define como são calculados os coeficientes de regressão para as variáveis categóricas) foi definido como *treatment*.

Cada modelo fornece um coeficiente que indica a diferença estimada entre a média da abundância ou da riqueza, dos dados de 2018 relativamente aos de 2015.

A avaliação da diferença de comprimento entre anos foi efetuada através do sinal (positivo ou negativo) e magnitude dos coeficientes obtidos nos modelos, e dos níveis de significância associados, considerando-se um valor de P de 0,05 como o nível de significância estatística. Foi considerado existirem valores de CPUE ou riqueza diferentes entre anos quando o valor de P obtido foi inferior ao limiar acima identificado.

Paralelamente, foram elaborados gráficos de frequências relativas de classes de comprimento de 10 mm, permitindo comparar visualmente a estrutura dimensional das espécies nos diferentes anos. De forma complementar aos gráficos, foi testada a concordância entre as estruturas dimensionais dos dois períodos através do teste de concordância de *Kendall* (Legendre, 2005).

Este teste mede a concordância entre diferentes variáveis compostas por n objetos, que no presente estudo correspondeu às classes dimensionais. De forma simplificada, a filosofia do teste é baseada na comparação da ordem das frequências relativas das diferentes classes entre os dois anos de amostragem (2015 e 2018). Para isso, em cada um dos momentos de amostragem, a frequência relativa de cada classe de tamanho foi hierarquizada: a classe de tamanho de maior frequência relativa teve classificação 1, a classe de tamanho com a segunda frequência relativa foi classificada com 2, e assim sucessivamente até todas as classes de tamanho terem sido avaliadas.

Assim, o que o teste de *Kendall* avalia é a concordância na classificação de cada classe de tamanho entre as diferentes variáveis, neste caso entre os diferentes anos. O teste estima o coeficiente de concordância (W) que varia entre 0 e 1, sendo que valores inferiores a 0,50 indicam baixa concordância entre anos, valores compreendidos entre 0,50 e 0,75 revelam uma concordância moderada, enquanto as pontuações superiores a 0,75 indicam uma concordância elevada. Em termos da estrutura dimensional, uma baixa concordância entre anos significa que houve alteração na estrutura dimensional, que poderá ser causada, por exemplo pelo crescimento acentuado dos indivíduos ou pelo desaparecimento de várias classes dimensionais; uma elevada concordância denota que a estrutura dimensional não sofreu alterações ou elas foram de pequena magnitude; e uma moderada concordância refletirá uma situação intermédia, causada por exemplo por um crescimento moderado dos indivíduos ou desaparecimento de uma classe dimensional.

3.6.2 Fauna Piscícola

A fase inicial do tratamento da informação obtida incidirá na análise dos descritores clássicos das comunidades biológicas como a riqueza específica e abundância (em nº de indivíduos/100 m²), diferenciando entre espécies nativas e exóticas.

Posteriormente, e de acordo com as exigências da Autoridade Nacional da Água, foi avaliada a qualidade deste elemento biológico através da aplicação da ferramenta normativa que é o F-IBIP – Índice Piscícola de Integridade Biótica para Rios Vadeáveis de Portugal Continental – (INAG e AFN, 2012; APA, 2016).

A descrição do índice pode ser consultada em INAG e AFN (2012), estando as classes de qualidade do F-IBIP apresentadas no **Quadro 3.1**.

Quadro 3.1 - Classes de qualidade para o F-IBIP (adaptado de INAG e AFN, 2012).

Excelente	Bom	Razoável	Medíocre	Mau
≥0,85	[0,675 – 0,850[	[0,450 – 0,675[	[0,225 – 0,450[	[0 – 0,225[

No desenvolvimento deste índice foi definida uma tipologia piscícola para Portugal Continental (ver descrição pormenorizada em INAG e AFN, 2012). A tipologia de base piscícola para Portugal, que serve de suporte ao F-IBIP, inclui seis tipos piscícolas, sendo que as estações de amostragem (Rio Sado e Ribeira da Marateca) se enquadram no [Grupo 5 – Ciprinícola de Média Dimensão da Região Sul](#).

Para este agrupamento foram estabelecidas métricas (**Quadro 3.1**), que representam aspetos da estrutura e funcionamento das comunidades piscícolas selecionados pela sua resposta a gradientes de pressão antrópica.

Quadro 3.1 – Métricas parcelares dos agrupamentos do F-IBIP e tendência geral de resposta a pressões antrópicas (Adaptado de ICNF e INAG, 2012).

Agrupamento Piscícola	Métricas	Tipo Métrica	Resposta à Pressão
TIPO 5	% indivíduos exóticos	Composição	↑
	% espécies ciprinícolas intolerantes+intermédios	Tolerância	↓
	% indivíduos invertívoros (excluindo espécies tolerantes)	Trófica	↓
	% indivíduos litofílicos	Reprodutiva	↓

3.6.3 Características do habitat

As variáveis habitacionais, específicas dos bivalves e da comunidade ictiofaunística, foram consideradas sendo algumas delas relevantes para a explicação da situação populacional da comunidade biótica.

3.6.4 Análise integrada

Os resultados obtidos para as associações ictiofaunísticas foram analisados à luz dos resultados dos bivalves, tendo em conta os conhecimentos atuais sobre os hospedeiros das larvas de cada espécie de mexilhão-de-rio.

4 RESULTADOS

4.1 MEXILHÕES-DE-RIO NATIVOS

4.1.1 Análise geral

Apenas foram encontrados (**Quadro 4.1**) mexilhões-de-rio nativos na ribeira da Marateca (uma de três estações) e no rio Sado (oito de dez estações). A riqueza específica em cada estação de monitorização foi em geral baixa, tendo sido registada uma única espécie em quatro estações (S02, S04, S05 e S16), dois *taxa* em três estações (M04, S01 e S07) e três *taxa* em duas estações (S03 e S08). Acresce que no rio Xarrama e na Ribeira do Roxo, assim como nas duas estações de montante da ribeira da Marateca e em S12 e S17 (rio Sado) não foram sinalizados quaisquer exemplares nativos de bivalves.

Quadro 4.1 – Capturas totais de mexilhões-de-rio nativos na bacia do Sado.

Curso de Água	Estação	Nº Espécies	Espécie			
			<i>Anodonta anatina</i>	<i>Potomida littoralis</i>	<i>Unio delphinus</i>	<i>Unio tumidiformis</i>
Marateca	M02	0	0	0	0	0
	M03	0	0	0	0	0
	M04	2	3	0	0	4
Roxo	R02	0	0	0	0	0
Sado	S01	2	2	0	19	0
	S02	1	0	0	61	0
	S03	3	1	7	19	0
	S04	1	0	0	9	0
	S05	1	0	0	4	0
	S07	2	15	0	15	0
	S08	3	27	0	27	4
	S12	0	0	0	0	0
	S16	1	1	0	0	0
	S17	0	0	0	0	0
Xarrama	X02	0	0	0	0	0

Os *taxa* mais frequentes correspondem à *Anodonta antina* e *Unio delphinus*, tendo *Potomida littoralis* sido apenas encontrada numa estação (S03) e *U. tumidiformis* em duas (M04 e S08).

A abundância de *U. delphinus* foi moderada, em geral superior a 10 indivíduos/técnico/hora, exceto na estação S04 onde não superou 6 indivíduos/técnico/hora (**Quadro 4.2**). No caso de *A. anatina*, *P. littoralis* e *U. tumidiformis*, a abundância foi em geral reduzida, não excedendo os 5 indivíduos/técnico/hora, exceto para *A. anatina* nas estações S07 e S08 onde alcançou respetivamente 22,5 e 18.

Quadro 4.2 – Abundância relativa (CPUE: n/técnico/hora) de mexilhões-de-rio nativos na bacia do Sado.

Curso de Água	Estação	Espécie			
		<i>Anodonta anatina</i>	<i>Potomida littoralis</i>	<i>Unio delphinus</i>	<i>Unio tumidiformis</i>
Marateca	M02	0,0	0,0	0,0	0,0
	M03	0,0	0,0	0,0	0,0
	M04	1,3	0,0	0,0	1,8
Roxo	R02	0,0	0,0	0,0	0,0
Sado	S01	4,8	0,0	45,6	0,0
	S02	0,0	0,0	40,7	0,0
	S03	0,7	4,7	12,7	0,0
	S04	0,0	0,0	6,0	0,0
	S05	0,0	0,0	12,0	0,0
	S07	22,5	0,0	22,5	0,0
	S08	18,0	0,0	18,0	2,7
	S12	0,0	0,0	0,0	0,0
	S16	0,7	0,0	0,0	0,0
	S17	0,0	0,0	0,0	0,0
Xarrama	X02	0,0	0,0	0,0	0,0

A comparação da riqueza específica do ano 0 (média de 1,7 espécies/estação) com o ano 1 (média de 1,1 espécies/estação) revelou que a diferença não é significativa (MLGM, $p > 0,05$), existindo, contudo, uma redução desta riqueza. Este facto reflete os resultados por espécie que serão apresentados e discutidos nos itens seguintes.

4.1.2 *Anodonta anatina*

Os trabalhos realizados permitiram localizar este *taxon* em seis estações de amostragem (**Figura 4.1**), menos uma do que em 2015. Na realidade a espécie não foi localizada em duas estações onde a sua presença era conhecida (M02 e M03, localizadas na ribeira da Marateca), mas foi identificada pela primeira vez na estação S01 do rio Sado.

A distribuição da espécie no rio Sado continua a manter um padrão de extrema fragmentação, ao passo que a sua ocorrência na ribeira da Marateca foi reduzida, fruto de apenas ter sido encontrado na estação localizada mais a jusante. Estas alterações, assim como a redução da abundância (CPUE < 5 indivíduos/técnico/hora), podem estar apenas associadas a variações estocásticas ou derivadas dos procedimentos de amostragem, já que a variação do CPUE médio do ano 0 (3,0) para o ano 1 (3,2) não foi significativa (MLM, $p > 0,05$). Importa ainda destacar o incremento dos valores de CPUE em três estações (S01, S03 e S07) e a redução em duas (S08 e S16) do rio Sado.

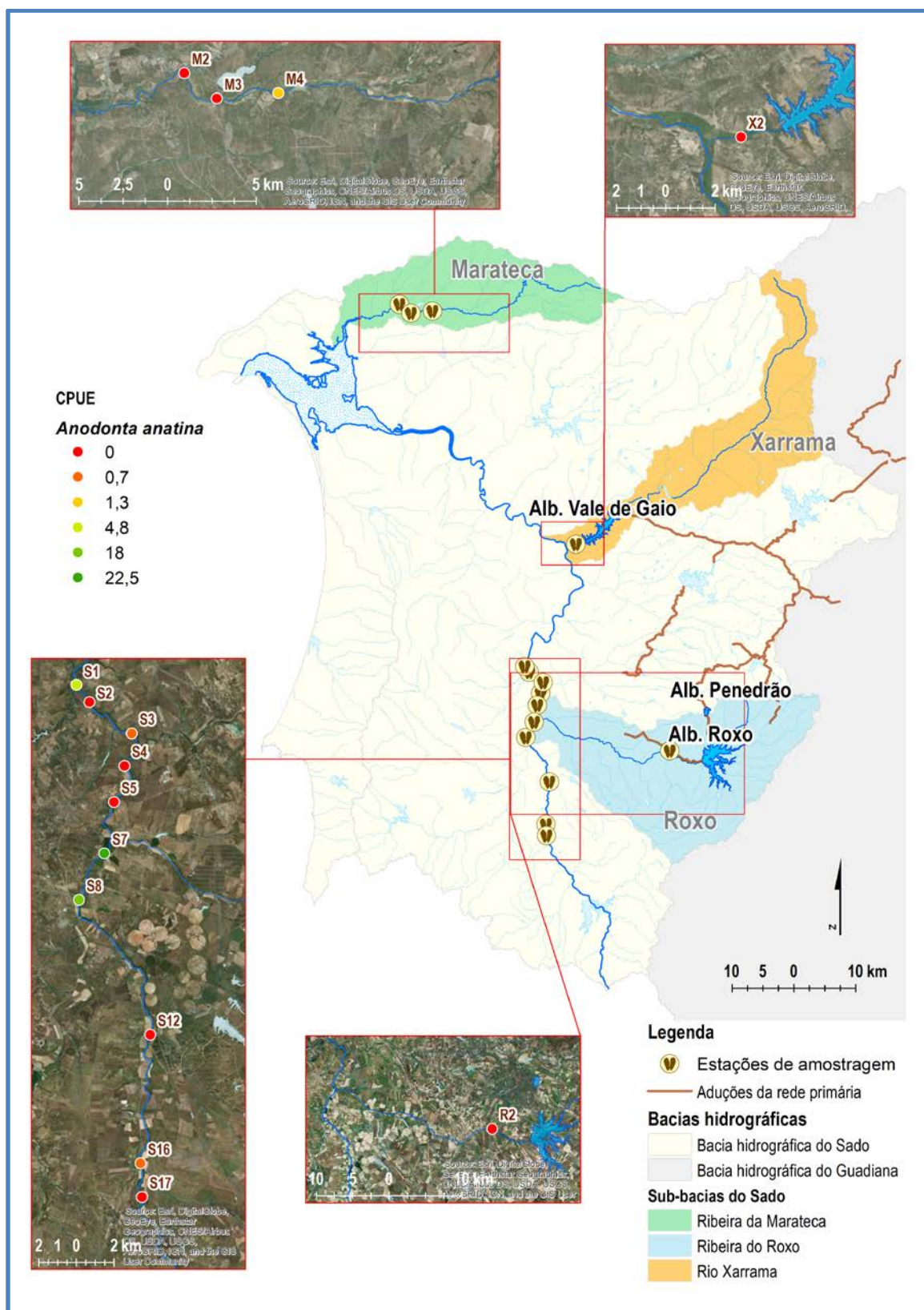


Figura 4.1 – Capturas por unidade de esforço de *Anodonta anatina* nas estações de amostragem.

No que respeita à estrutura dimensional, não foram verificadas diferenças significativas no comprimento médio dos exemplares entre 2015 e 2018 (MLG, $p>0,05$). Apenas foi possível efetuar a referida análise nas estações S07 e S08, sendo que em ambos os casos se verificou uma concordância moderada a elevada entre as estruturas populacionais nos dois anos ($K=0,58$ e $K=0,78$ respetivamente). Assim, é possível concluir que não existiu uma alteração significativa da estrutura dimensional de *A. anatina* durante o período de monitorização.

Acresce referir que nestas duas estações a espécie mantém uma boa representatividade de classes dimensionais (**Figura 4.2**), variando entre 41 e 125 mm, o que denota uma população bem estruturada. É de assinalar também que os únicos três exemplares encontrados na ribeira da Marateca eram juvenis de muito reduzida dimensão (31 a 32 mm), pelo que apesar da redução do número de capturas, a população parece não estar em risco imediato de desaparecimento.

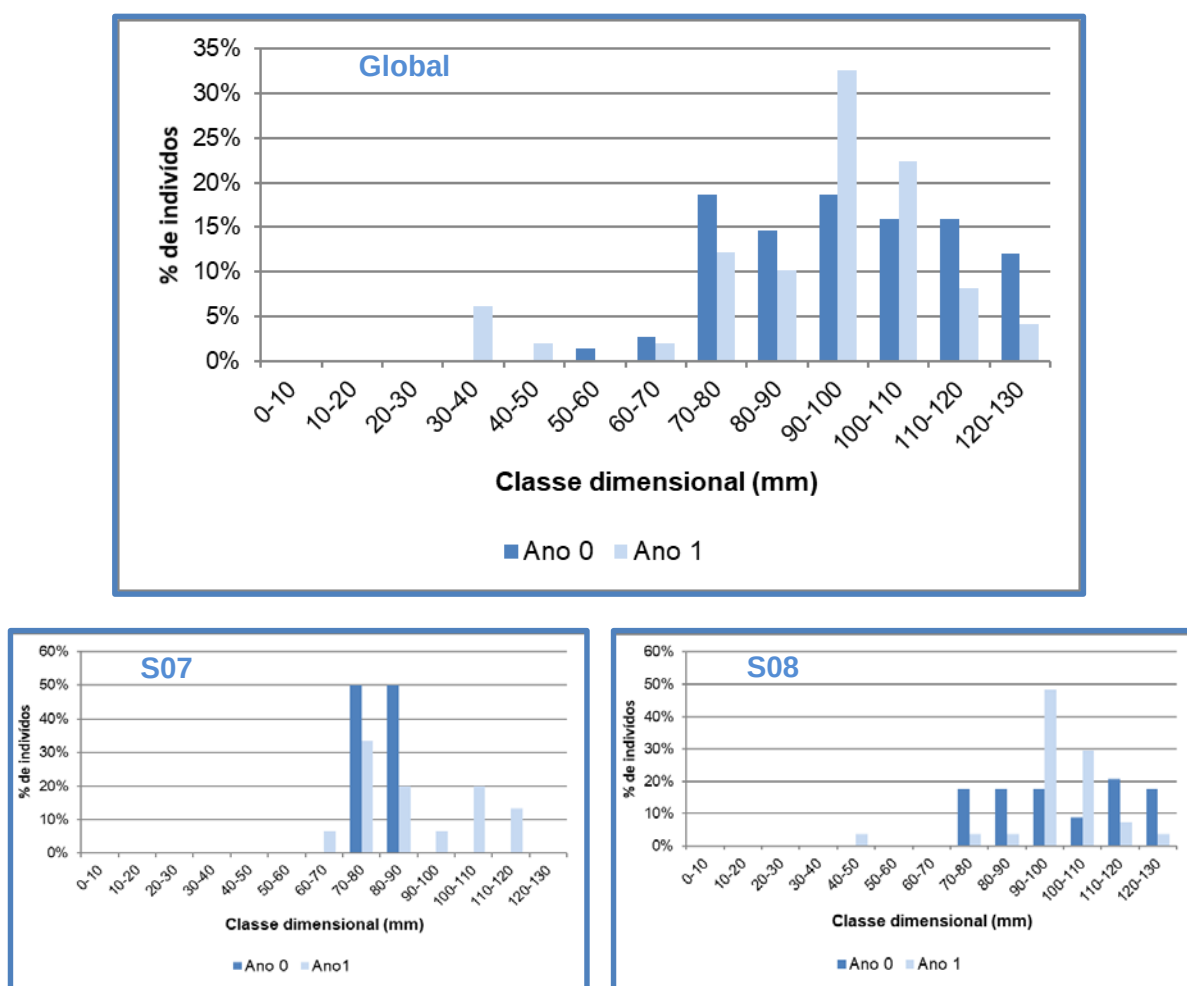


Figura 4.2 – Estrutura dimensional de *Anodonta anatina* para a amostra global da bacia do Sado e para as estações com efetivos relevantes.

4.1.3 *Potomida littoralis*

A espécie *Potomida littoralis* foi identificada somente numa estação de amostragem (S03) (**Figura 4.3**), o que representa um decréscimo de 50% relativamente às estações onde havia sido encontrada em 2015. Contudo, numa das estações (S12) dos trabalhos de 2015 a presença do *taxon* resultou de um único exemplar, pelo que o decréscimo identificado poderá não corresponder a um decréscimo real da extensão de ocorrência, mas apenas a uma variação decorrente da amostragem.

Por outro lado, na estação S03 foi verificado um incremento da abundância de 3,3 para 4,7 indivíduos/técnico/hora. Desta forma, é de assinalar que a extensão de ocorrência e abundância da espécie na bacia do Sado não sofreu alterações relevantes, embora seja de manter uma monitorização particularmente atenta devido à sua raridade.

A estrutura dimensional é também muito semelhante à verificada em 2015 (**Figura 4.4**), não apresentando diferenças significativas no que respeita ao comprimento médio dos exemplares (MLG, $p > 0,05$). No entanto, a concordância da estrutura populacional entre os dois momentos de amostragem é baixa ($K=0,47$), o que se deve principalmente a não ter sido encontrado qualquer exemplar menor que 50 mm em 2018. Ainda assim, a estrutura apresenta-se bastante equilibrada, com diversas categorias dimensionais representadas.

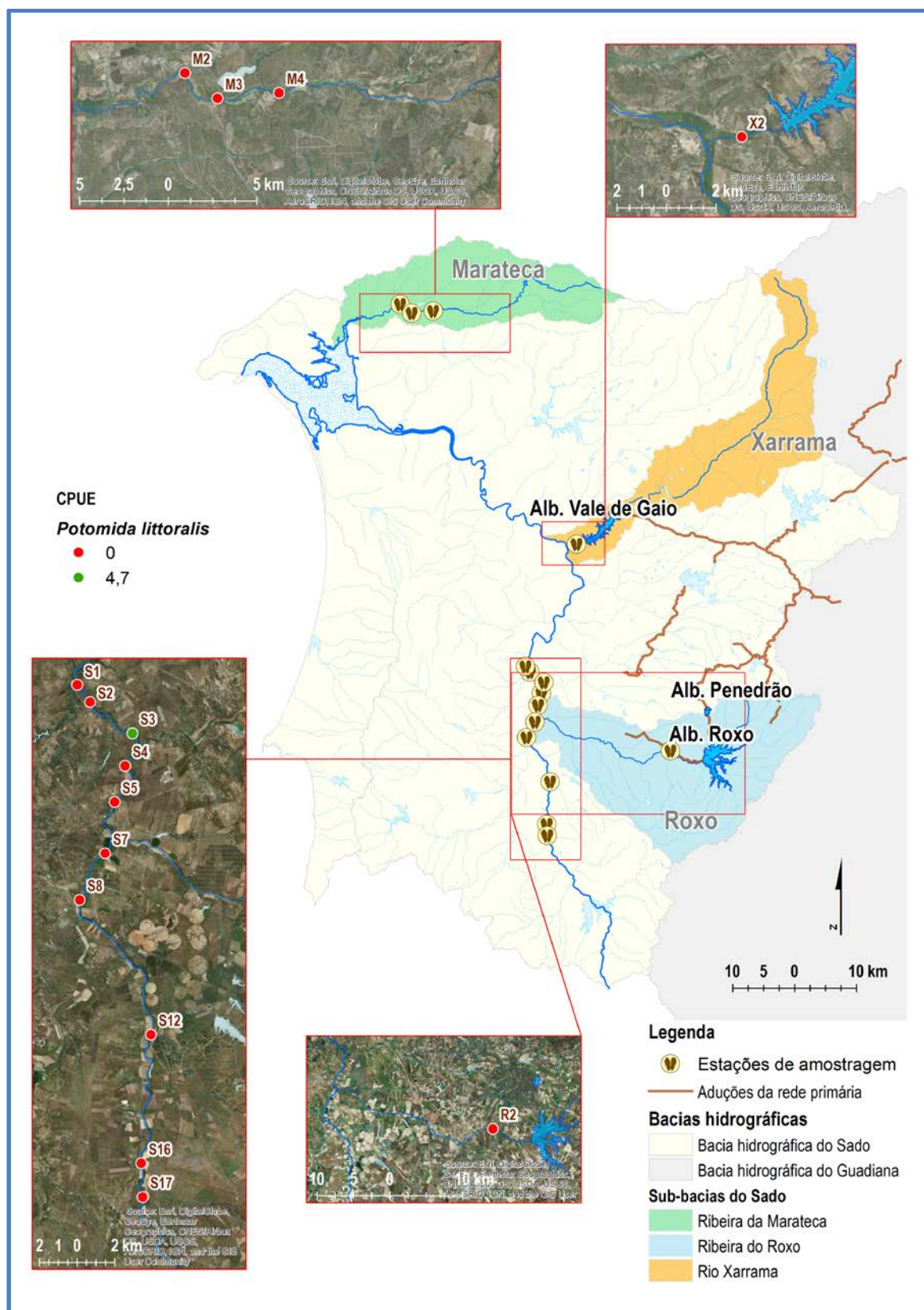


Figura 4.3 - Capturas por unidade de esforço de *Potomida littoralis* nas estações de amostragem.

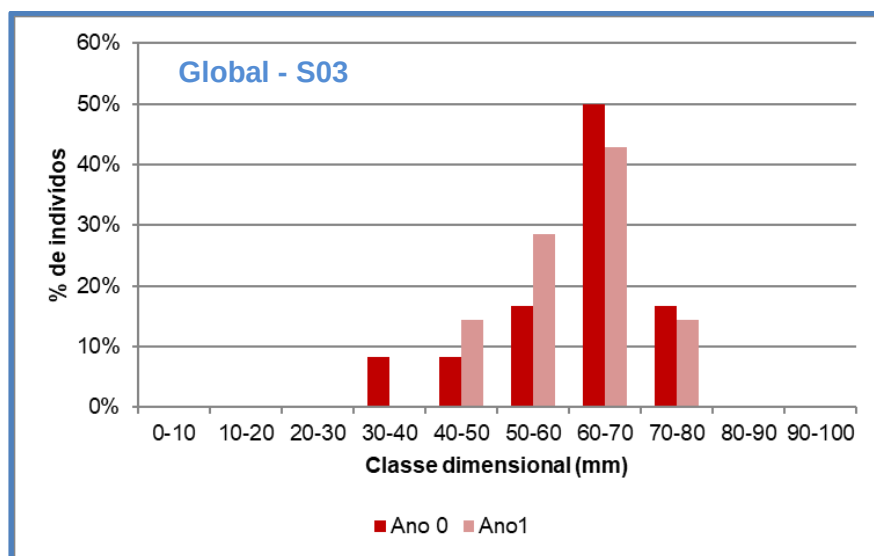


Figura 4.4 – Estrutura dimensional de *Potomida littoralis* na estação S03 do rio Sado.

4.1.4 *Unio delphinus*

O presente *taxon* tinha sido identificado em dez estações do rio Sado em 2015, enquanto no presente ano foi localizada somente em sete (**Figura 4.5**). Mais precisamente não foi capturada nas estações S12, S16 e S17, que correspondem ao limite montante da distribuição da espécie no rio Sado, onde simultaneamente se verificou o decréscimo dos valores de CPUE de *Anodonta anatina* (ver **Capítulo 4.1.3**). O presente setor corresponde a uma zona de menor dimensão (largura), e sujeita a diversas variações de caudais resultantes da libertação de água da barragem do Monte da Rocha para fins agrícolas.

O contacto com alguns agricultores da região revelou que para além do efeito de seca extrema que assolou a bacia hidrográfica do rio Sado até à primavera de 2018 – e que por si só causou o desaparecimento da maioria dos pegos habituais –, verificou-se uma quase ausência da libertação de caudal de Monte da Rocha já que a maioria dos agricultores optou por não efetuar plantações de tomate.

Nas restantes estações não foram registadas alterações significativas dos CPUE (MLM, $p > 0,05$), com subidas em quatro (S01, S02, S05 e S07) e decréscimos em três (S03, S04 e S08). Assim, a distribuição da espécie no rio sofre por isso um decréscimo na zona de montante, mas mantém as suas características mais a jusante, onde inclusivamente se registaram abundâncias superiores a 40 indivíduos/técnico/hora, valores não observados no ano de referência.

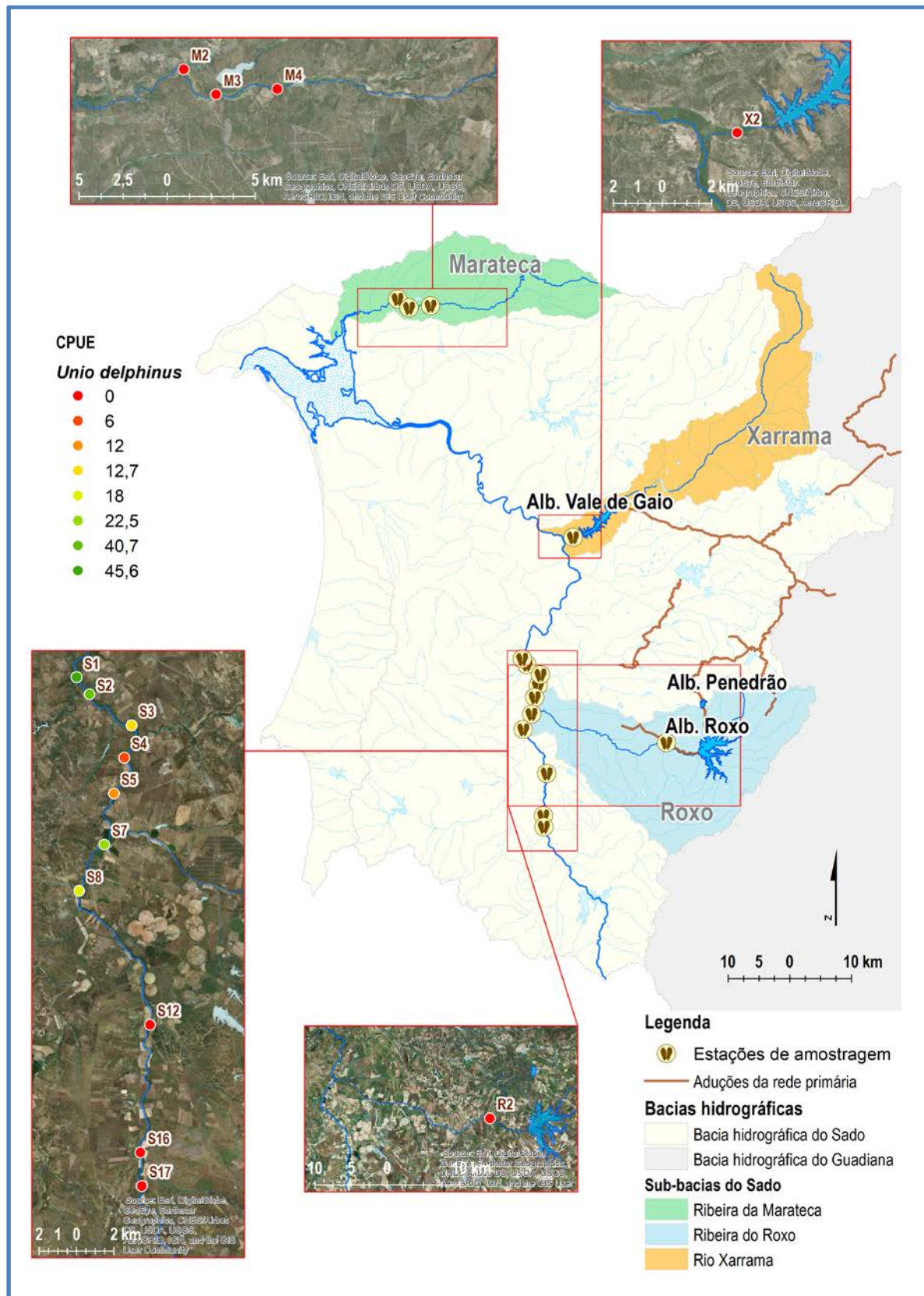
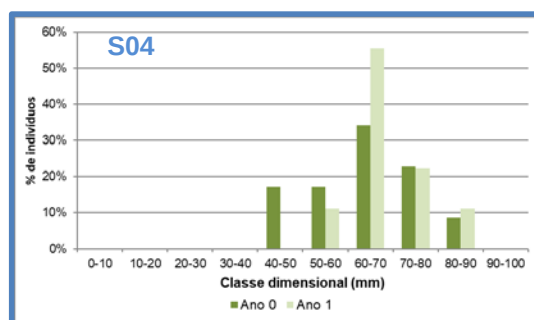
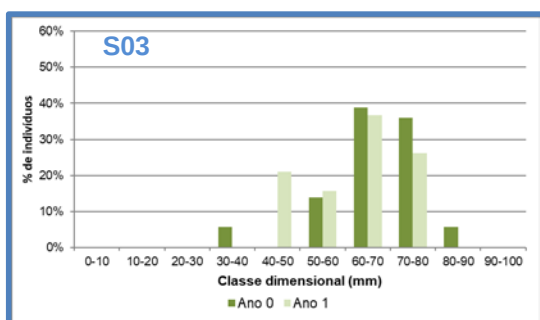
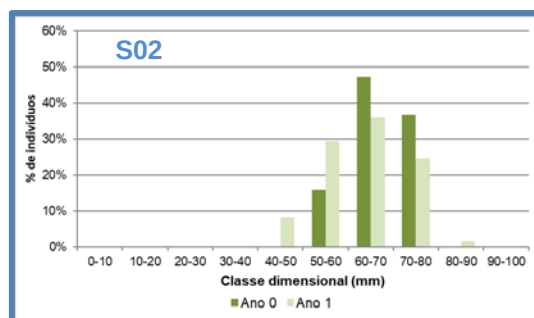
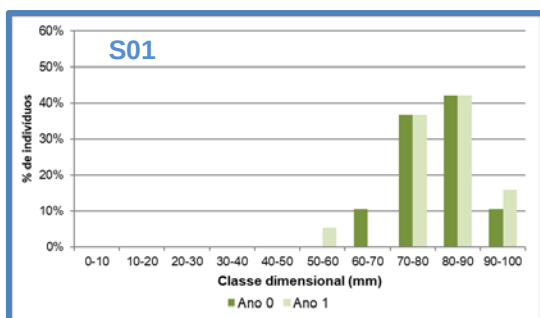
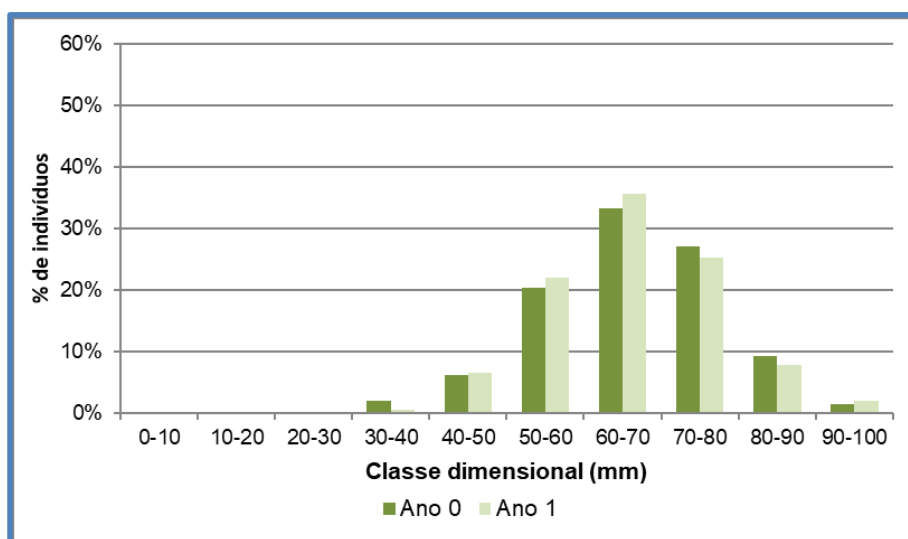


Figura 4.5 - Capturas por unidade de esforço de *Unio delphinus* nas estações de amostragem.

No que toca à estrutura populacional de *U. delphinus* para a globalidade das estações de amostragem, o padrão observado foi extremamente semelhante ao verificado no ano de referência (**Figura 4.6**), facto comprovando pelo Teste de *Kendall* = 1,0. O comprimento médio foi ligeiramente superior em 2018 (mais 4,3 mm), diferença que se revelou significativa (MLM, $p < 0,05$). As concordâncias entre as estruturas dimensionais dos dois períodos foram elevadas nas estações S01 ($K = 0,97$), S02 ($K = 0,9$) e S08 ($K = 0,8$), moderada nas estações S04 ($K = 0,55$) e baixa nas estações S03 ($K = 0,45$) e S05 ($K = 0,25$). Nestas últimas estações existem classes sub-representadas em especial no ano 1, embora não seja possível determinar o que fundamenta tal variação.



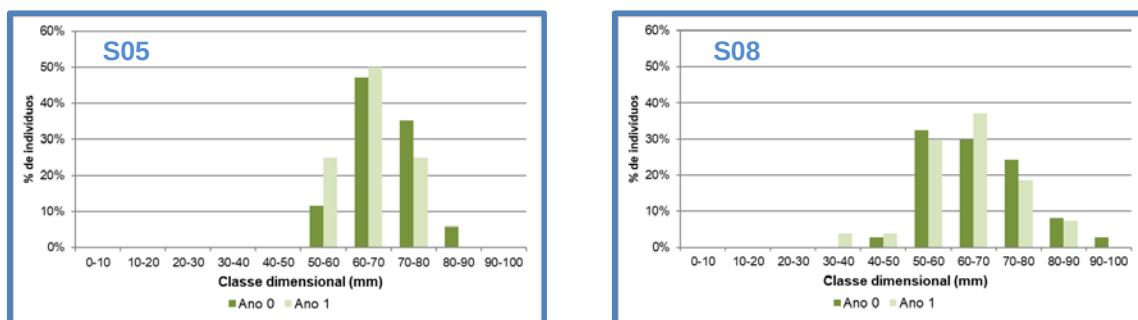


Figura 4.6 – Estrutura dimensional de *Unio delphinus* para a amostra global da bacia do Sado e para as estações com efetivos relevantes.

4.1.5 *Unio tumidiformis*

A espécie *Unio tumidiformis* apenas foi localizada em duas estações de monitorização, uma na ribeira da Marateca M04, e outra no rio Sado S08 (**Figura 4.7**). No ano de referência (2015) havia sido detetada em seis estações, tendo desaparecido de M02, M03, S16 e S17. Também sofreu uma redução drástica dos valores de CPUE médios (3,1 para 0,3 indivíduos/técnico/hora), embora essa diferença não seja estatisticamente significativa (MLM, $p > 0,05$), devido ao facto das amostras serem muito reduzidas.

Nas estações S16 e S17 o desaparecimento da espécie deverá ter a mesma origem descrita para *U. delphinus*, pois corresponde ao setor do rio Sado de menor dimensão e mais exposto aos efeitos da seca extrema. No caso da ribeira da Marateca, a redução coincide com a situação reportada para *Anodonta anatina*, muito provavelmente associado aos efeitos da seca 2017-2018, que pode ter apresentado maior magnitude num curso de água de menor número de ordem – comparativamente com o rio Sado –, e consequentemente mais exposto a variações hidrológicas.

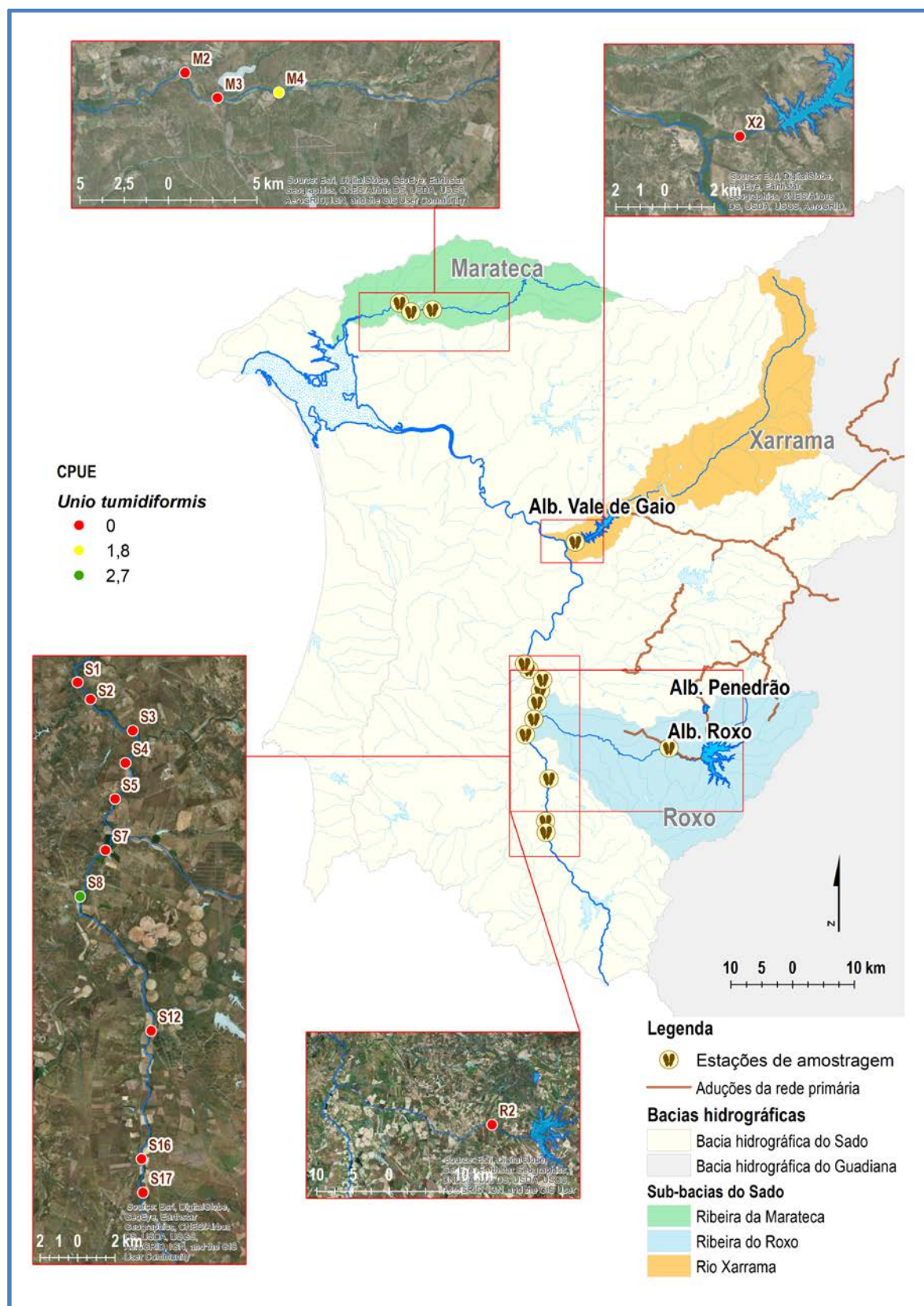


Figura 4.7 - Capturas por unidade de esforço de *Unio tumidiformis* nas estações S08 de amostragem.

No que respeita à estrutura dimensional, e apesar do número muito reduzido de exemplares disponíveis para efetuar esta análise, torna-se evidente que os indivíduos identificados em 2018 são em geral menores que os de 2015 (**Figura 4.8**). É igualmente de registar que as classes de tamanhos maiores se encontram sub-representadas.

Este tipo de padrão ocorre, com alguma frequência, em cursos de água de menores dimensões tipo-mediterrânico após uma situação de seca severa, resultando de fenómenos de mortalidade massiva de adultos devido ao desaparecimento dos pegos habituais (Joaquim Reis, observação pessoal); os juvenis estão habitualmente totalmente enterrados podendo resistir mais a estas situações.

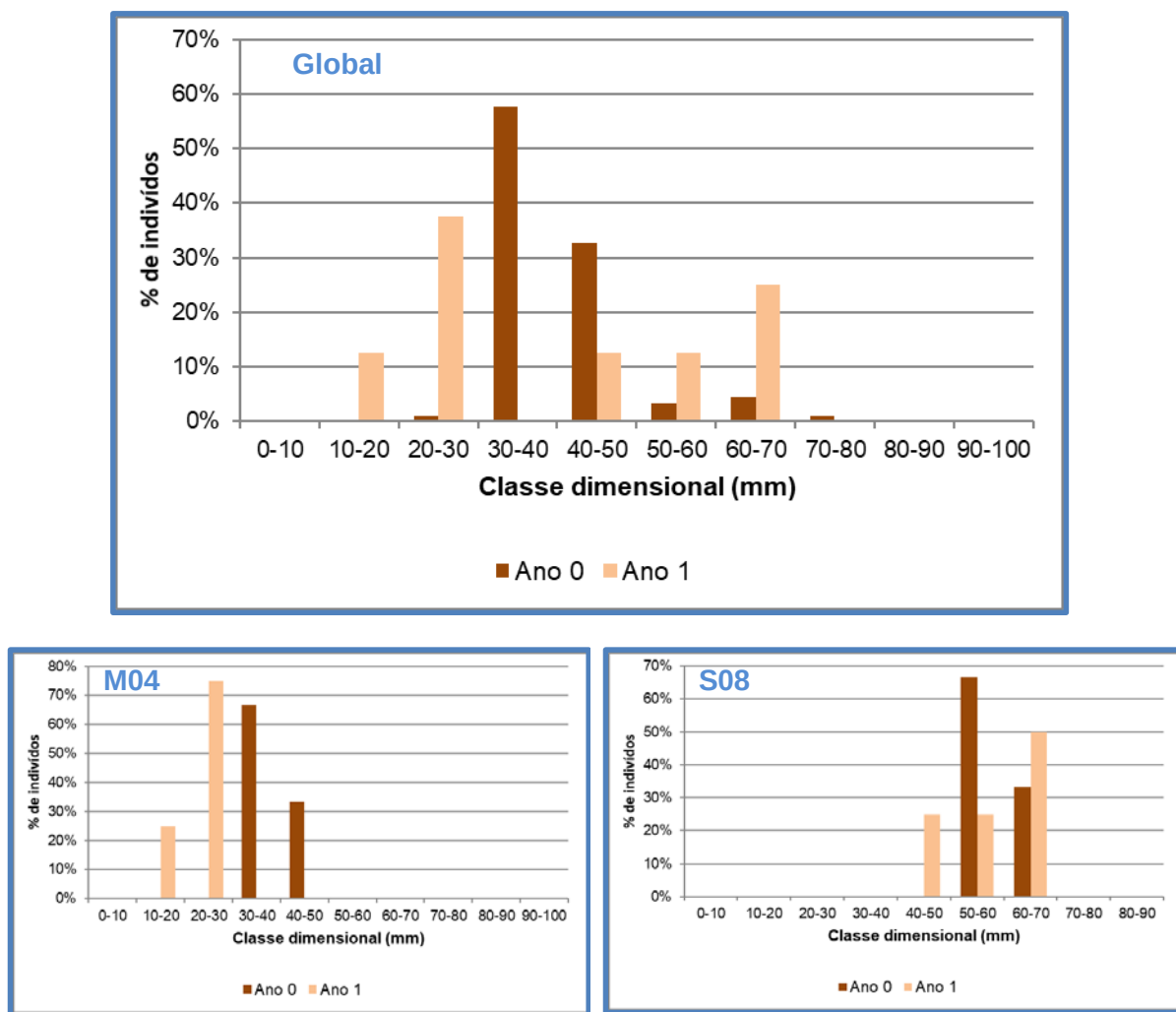


Figura 4.8 – Estrutura dimensional de *Unio tumidiformis* para a amostra global da bacia do Sado e para as estações com efetivos relevantes.

4.1.6 Análise Global

Analisando a ordenação das estações relativas aos dois momentos de amostragem, em função da composição da comunidade de bivalves nativos, é possível observar a existência de agrupamentos com estruturas mais similares (**Figura 4.9**), em linha com os resultados obtidos aquando da situação de referência. Em concreto, foram identificados três grupos de estações:

- i) grupo de estações no rio Sado (S01, S02, S03, S04, S05, S12 e S17) em que a comunidade é dominada por *U. delphinus*;
- ii) grupo formado por três estações da Marateca (M02 e M03 em 2015 e M04 nos dois períodos de amostragem) que são dominadas por *U. tumidiformis* mas com a presença de *A. Anatina*; e
- iii) grupo que engloba estações de todos os sistemas amostrados que se caracterizam pela ausência de bivalves nativos.

Dentro do grupo de estações no Sado, a S3 sobressai das restantes, apesar de tal não ser observável na (**Figura 4.9**) pela presença de uma população de *P. littoralis*. Outras três estações (S07, S08 e S16) aparecem entre os grupos i) e ii) por apresentarem características mistas, derivadas da codominância de *U. delphinus* e *A. anatina*, podendo ter ocasionalmente a presença de *U. tumidiformis*.

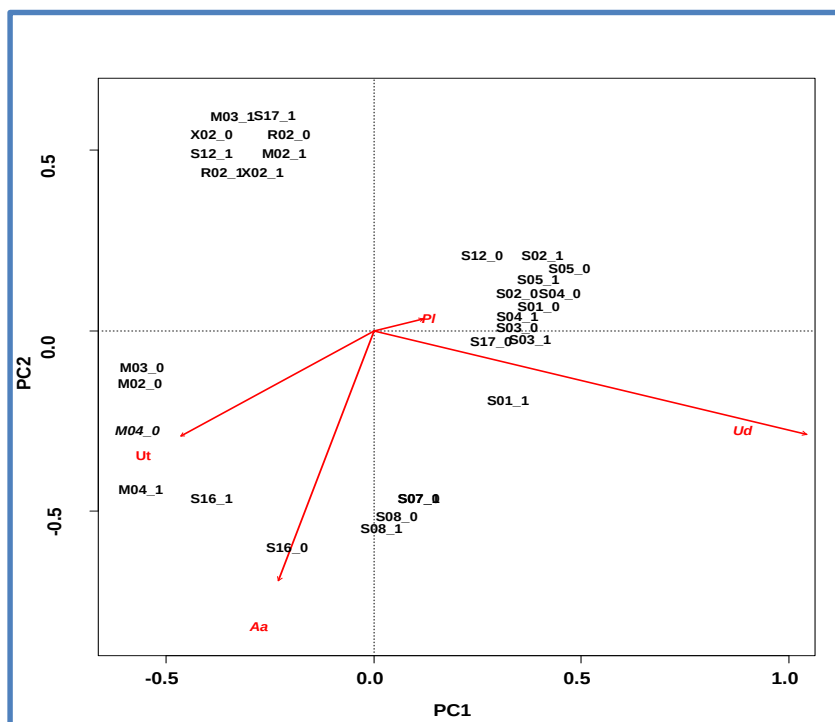


Figura 4.9 - Ordenação das estações de amostragem em função da estrutura da comunidade mexilhões-de-rio através de uma Análise de Componentes Principais.

4.1.7 Discussão

Em termos de diversidade de mexilhões-de-rio detetada na área de estudo – 4 espécies – os resultados são idênticos aos observados aquando da monitorização da situação de referência (2015). Esta diversidade está concentrada em dois cursos de água, com as quatro espécies presentes no rio Sado enquanto na ribeira da Marateca foram apenas referenciadas em 2018 a *Anodonta anatina* e o *Unio tumidiformis*.

Rio Sado

A distribuição extremamente fragmentada dos diversos *taxa* ao longo do rio Sado, observada em 2015, foi reforçada nos trabalhos do presente ano, com várias espécies não encontradas e/ou com abundâncias muito reduzidas em algumas estações. Tendo em conta que já havia sido notada uma regressão evidente comparativamente com os dados históricos disponíveis (ainda que estes sejam muito escassos e pouco pormenorizados), torna-se evidente que a regressão deste grupo faunístico no rio Sado se mantém a um ritmo preocupante. A principal explicação para o agravar da situação entre 2015 e 2018 estará certamente associado à seca extrema verificada entre 2017-2018, a qual potenciou de forma mais significativa o aumento da extração de água para fins agrícolas.

A espécie mais comum, quer a nível de extensão de ocorrência quer de abundância, correspondeu ao *Unio delphinus*. Este *taxon* é o mais comum nas bacias atlânticas em Portugal e Espanha, sendo uma espécie muito maleável em termos de exigências de habitat, para além de apresentar um leque de potenciais peixes hospedeiros das suas larvas bastante amplo, o que lhe permite adaptar-se a condições muito diversas.

O setor de jusante do rio Sado (entre as estações S01 e S05), permanece como o mais relevante para a população de *Unio delphinus* devido à sua extensão, abundância e também pelo facto de apresentar uma estrutura populacional ótima, com representantes de várias classes dimensionais e evidência de recrutamento recente. A zona de montante (compreendida entre as estações S16 e S17) que tinha sido identificada em 2015 também como relevante, não viu confirmado o referido estatuto visto não terem sido encontrados exemplares vivos. Esta última constatação reforça o exposto acima, de que este setor do rio Sado se encontra submetido a diversos impactos antrópicos sobre as comunidades bióticas dulçaquícolas.

Finalmente, tal como observado em 2015, na zona intermédia (entre as estações S6 e S15), a espécie ocorre pontualmente e em geral de forma pouco abundante. No entanto, em 2018 foi possível constatar que os núcleos populacionais entre as estações S05 e S08 – e não só em S08 como observado na caracterização de referência –, são potencialmente relevantes em termos de abundância. Neste setor o rio manteve as características identificadas aquando da situação de referência (e.g., pegos de dimensão variável, em geral desconectados, com

características de qualidade da água e substrato muito variáveis; margens do rio com ocupação agrícola intensiva – por exemplo arrozais e olivais –, o que deverá influenciar as características dos pegos em cada local.

A espécie *Unio tumidiformis* foi uma vez mais a espécie mais rara encontrada no rio Sado, com um total de apenas quatro exemplares, e numa única estação de amostragem (S08). Esta observação reduz em mais de 40% os indivíduos encontrados face à monitorização anterior, observando-se mesmo um decréscimo de dois terços relativamente ao número de estações onde a espécie foi identificada em 2015. Tal facto sugere que a situação da espécie neste curso de água esteja numa situação crítica – incrementando, de forma mais expressiva, o decréscimo sinalizado em AQUALOGUS (2016) face aos registos do início do século, constante de Chora (2004) –, apesar de subsistir ainda a possibilidade de existir algum núcleo populacional em bom estado de conservação por descobrir.

A situação de *Potomida littoralis* mantém-se praticamente inalterada desde 2015. Não foi possível voltar a encontrar a espécie nas proximidades da Torre Vã, onde havia sido encontrado um exemplar (S12) aquando da caracterização da situação de referência, mas o núcleo da estação S03 (no setor de jusante do rio Sado) manteve-se relativamente estável. O facto de S12 corresponder a um núcleo muito pequeno, mas único, deverá suscitar preocupações especiais a nível da conservação, uma vez que torna a população muito vulnerável a impactes locais (ver **Quadro 4.7** abaixo). Os efeitos destes impactos em núcleos pequenos foram já evidentes em 2018 para a espécie *U. tumidiformis*, podendo potencialmente conduzir à extinção local da espécie de *P. littoralis*.

Finalmente, a espécie *Anodonta anatina* manteve as características de 2015, ocorrendo pontualmente, e sendo localmente abundante nas estações S8. Na estação S16, onde aquando da caracterização da situação de referência a espécie era abundante, foi agora encontrado apenas um exemplar, consequência da seca severa que se verificou entre 2017 e início de 2018.

Ribeira da Marateca

Na ribeira da Marateca, área onde não são esperados impactes provocados pelo IBT, foi novamente identificada uma comunidade constituída unicamente por duas espécies: *Anodonta anatina* e *Unio tumidiformis*. Contudo, no decurso dos trabalhos realizados em 2018, apenas foi possível localizar estas espécies na estação localizada mais a jusante (M04), não tendo sido identificado quaisquer exemplares em M02 e M03. Tal como referido para o rio Sado, tal situação deverá ter estado associada à seca extrema de 2017-2018, devendo suscitar particular preocupação no caso da espécie *U. tumidiformis*, que assim deixa de ter na ribeira da Marateca a única população estável ao nível da bacia hidrográfica do Sado.

Esta situação altera totalmente as observações efetuadas na sequência da caracterização da situação de referência (ver AQUALOGUS, 2016), justificando a implementação de medidas de conservação prementes para esta espécie ao nível da bacia do Sado.

4.2 FAUNA PISCÍCOLA

No **Quadro 4.3** são apresentados os exemplares piscícolas capturados nas quatro estações de amostragem, localizadas no rio Sado e ribeira da Marateca.

Quadro 4.3 - Número de exemplares capturados por estação de monitorização (a negrito as espécies nativas).

CÓDIGO		S02	S03	S16	M04
RIO		SADO			MARATECA
Família ANGUILLIDAE					
Anguilla anguilla	Enguia-europeia	4			
Família Petromyzonidae					
Lampetra lusitanica	Lampreia-do-sado				63
Família CYPRINIDAE					
Luciobarbus bocagei	Barbo-comum	64	74	28	
Iberochondrostoma lusitanicum	Boga-portuguesa			4	
Pseudochondrostoma polylepis	Boga-comum	2		2	
Squalius alburnoides	Bordalo			10	
Squalius pyrenaicus	Escalo do Sul	2			
Alburnus alburnus	Ablete	56	26	66	
Família COBITIDAE					
Cobitis paludica	Verdemã-comum	14	34	4	18
Família CENTRARCHIDAE					
Micropterus salmoides	Achigã			10	
Lepomis gibbosus	Perca-sol			6	
Família CICHLIDAE					
Austroloherus facetus	Chanchito	4			
Família POECILIDAE					
Gambusia holbrooki	Gambusia	16		173	

Nas amostragens concretizadas durante o ano de 2018 foram identificadas treze espécies piscícolas (nove nativas e cinco exóticas) na área de estudo. Cerca de 54% de espécies pertence à família dos ciprinídeos, confirmando a dominância desta família na maioria das bacias hidrográficas ibéricas.

De entre as espécies nativas identificadas realce para a presença de quatro *taxa* com estatuto de ameaça no Livro Vermelhos dos Vertebrados de Portugal (Cabral et al., 2006), mais precisamente o bordalo (*Squalius alburnoides*) com classificação de Vulnerável, a boga-portuguesa (*Iberochondrostoma lusitanicum*) como Criticamente em Perigo, enquanto o escalo do Sul (*Squalius pyrenaicus*) e a enguia-europeia (*Anguilla anguilla*) com a classificação de Em Perigo.

Realce ainda para a presença da lampreia-do-Sado (*Lampetra lusitanica*), cuja descrição (ver Mateus et al., 2013) é posterior à publicação do Livro Vermelho, mas como resultou de uma divisão da antiga *L. planeri*, perspetiva-se que a classificação seja idêntica, isto é de Criticamente em Perigo.

No **Quadro 4.4** são apresentadas as densidades piscícolas obtidas por troço de pesca elétrica. É possível observar que as densidades mais elevadas foram registadas ao longo do rio Sado, comparativamente com a ribeira da Marateca, refletindo a maior disponibilidade de habitats existente num curso de água com maior número de ordem.

Quadro 4.4 - Abundância (n.º/100 m²) das espécies piscícolas por estação de monitorização (a negrito as espécies nativas).

CÓDIGO		S02	S03	S16	M04
RIO		SADO			MARATECA
Família ANGUILLIDAE					
Anguilla anguilla	Enguia-europeia	0,51			
Família PETROMYZONIDAE					
Lampetra lusitanica	Lampreia-do-sado				7,20
Família CYPRINIDAE					
Luciobarbus bocagei	Barbo-comum	8,21	7,71	2,55	
Iberochondrostoma lusitanicum	Boga-portuguesa			0,36	
Pseudochondrostoma polylepis	Boga-comum	0,26		0,18	
Squalius alburnoides	Bordalo			0,91	
Squalius pyrenaicus	Escalo do Sul	0,26			
Alburnus alburnus	Ablete	7,18	2,71	6,00	
Família COBITIDAE					
Cobitis paludica	Verdemã-comum	1,79	3,54	0,36	2,06
Família CENTRARCHIDAE					
Micropterus salmoides	Achigã			0,91	
Lepomis gibbosus	Perca-sol			0,55	

CÓDIGO		S02	S03	S16	M04
RIO		SADO			MARATECA
Família CICHLIDAE					
<i>Austroloherus facetus</i>	Chanchito	0,51			
Família POECILIDAE					
<i>Gambusia holbrooki</i>	Gambúsia	2,05		15,73	

A filiação das espécies nativas capturadas nas guildas ecológicas utilizadas na determinação do F-IBIP é apresentada no **Quadro 4.5**.

Quadro 4.5 - Classificação das espécies referenciadas em diferentes guildas ecológicas, de acordo com o índice F-IBIP.

Nome científico	Nome vulgar	Habitat	Migração	Reprodução	Trófica	Tolerância
ANGUILLIDAE						
<i>Amguilla anguilla</i>	Enguia-europeia	Bentónica	Catádroma	-	Invertívora	Muito Tolerante
PETROMYZONIDAE						
<i>Lampetra lusitanica</i>	Lampreia-do-sado	Bentónica	-	Litófila	-	Intolerante
CYPRINIDAE						
<i>Luciobarbus bocagei</i>		Bentónica	Potamódroma	Litófila	Omnívora	Tolerante
<i>Iberochondrostoma lusitanicum</i>	Boga-portuguesa	Pelágica / Bentónica	-	Fitólito-fila	Omnívora	Intermédia
<i>Pseudochondrostoma polylepis</i>	Boga	Bentónica	Potamódroma	Litófila	Omnívora	Intermédia
<i>Squalius alburnoides</i>	Bordalo	Pelágica	-	Litófila	Invertívora	Intermédia
<i>Squalius pyrenaicus</i>	Escalo do Sul	Pelágica	-	Litófila	Invertívora	Intermédia
COBITIDAE						
<i>Cobitis paludica</i>	Verdemã-comum	Bentónica	-	Generalista	Invertívora	Muito Tolerante

Em relação ao índice de integridade biótica, os valores de F-IBIP obtidos, e a correspondência em termos de qualidade biológica, estão registados no **Quadro 4.6**.

Quadro 4.6 - F-IBIP: pontuação e classe de qualidade correspondente.

Código		S2	S3	S16	M4
Curso de Água		SADO			Marateca
F-IBIP	Valor	0,414	0,228	0,212	0,446
	Classe	Medíocre	Medíocre	Mau	Medíocre

De acordo com os resultados do índice F-IBIP, verifica-se que as estações de monitorização se enquadram genericamente na classe de qualidade de Medíocre, alcançado a estação de amostragem localizada no setor de montante do rio Sado o patamar de qualidade de Mau.

As classificações no rio Sado foram penalizadas maioritariamente pelo elevado número de exemplares exóticos (entre 19 e 84 %). Ao invés, na ribeira da Marateca, apesar de não existirem indivíduos exóticos, a qualidade inferior a Bom resulta da ausência de exemplares invertívoros (excluindo espécies tolerantes) e de espécies ciprinícolas intermédias e intolerantes (e.g., *Squalius* spp, *Pseudochondrostoma polylopes*), que potencialmente deveriam existir neste troço

4.3 CARACTERÍSTICAS DO HABITAT

A rede de amostragem permitiu amostrar habitats diversos, abrangendo ambientes lóticos e lênticos, em canais com perímetros molhados de dimensão variável, com os substratos de menor granulometria, normalmente mais favoráveis para os mexilhões-de-rio, a serem dominantes na maior parte das estações.

A galeria ripícola revelou igualmente a presença de manchas contínuas ao longo das duas margens na maior parte dos locais de amostragem (**Quadro 4.7**), garantindo ensombramento e a fixação dos sedimentos finos das margens, fatores normalmente considerados potenciadores do desenvolvimento de comunidades de mexilhões-de-rio.

Quadro 4.7 – Características do habitat nas estações de amostragem de mexilhões-de-rio nativos na bacia do Degebe.

Curso de Água	Estação	Habitat		Substrato		Continuidade Galeria Ripícola		Pressões
		Tipo	Condição	Dominante	% Matéria orgânica depositada	Margem Esquerda	Margem Direita	
Sado	S01	Fluvial	Lótico	Rocha	10%	50%	50%	Alteração regime hidrológico; Espécies exóticas.
	S02	Fluvial	Lótico	Areão	0%	100%	100%	Alteração regime hidrológico;

Curso de Água	Estação	Habitat		Substrato		Continuidade Galeria Ripícola		Pressões
		Tipo	Condição	Dominante	% Matéria orgânica depositada	Margem Esquerda	Margem Direita	
								Espécies exóticas.
	S03	Fluvial	lótico	Rocha	5%	100%	100%	Alteração regime hidrológico; Espécies exóticas.
	S04	Fluvial	lótico	Areão	10%	100%	100%	Alteração regime hidrológico; Espécies exóticas; Agricultura.
	S05	Fluvial	lêntico	Areão	10%	100%	100%	Alteração regime hidrológico; Espécies exóticas; Agricultura.
	S07	Fluvial	lótico	Areia	5%	100%	100%	Alteração regime hidrológico; Espécies exóticas; Agricultura; Captação local de água.
	S08	Fluvial	pegos	Areia	5%	100%	100%	Alteração regime hidrológico; Espécies exóticas; Agricultura.
	S12	Fluvial	lótico	Argilas	30%	100%	100%	Alteração regime hidrológico; Espécies exóticas; Agricultura.
	S16	Fluvial	lêntico	Argilas	30%	100%	100%	Alteração regime hidrológico; Espécies exóticas; Agricultura.
	S17	Fluvial	pegos	Argilas	30%	100%	100%	Alteração regime hidrológico; Espécies

Curso de Água	Estação	Habitat		Substrato		Continuidade Galeria Ripícola		Pressões
		Tipo	Condição	Dominante	% Matéria orgânica depositada	Margem Esquerda	Margem Direita	
								exóticas; Agricultura.
Marateca	M02	Fluvial	lótico	Areão	0%	100%	100%	Espécies exóticas; Agricultura.
	M03	Fluvial	lêntico	Areia	30%	100%	100%	Espécies exóticas; Agricultura; Represa; Captação local de água.
	M04	Fluvial	lótico	Areão	0%	100%	100%	Espécies exóticas; Agricultura.
Roxo	R02	Fluvial	lótico	Argilas	100%	100%	100%	Alteração regime hidrológico; Espécies exóticas; Agricultura; Ocupação total do leito por plantas vasculares.
Xarrama	X02	Fluvial	lótico	Argilas	100%	100%	100%	Alteração regime hidrológico; Espécies exóticas; Agricultura.

4.4 ANÁLISE INTEGRADA

O resultado mais preocupante do cruzamento de informação entre os dados relativos à ictiofauna e de bivalves dulçaquícolas, é o facto de não ter sido capturado qualquer ciprinídeo na estação de monitorização piscícola localizada na Ribeira da Marateca, mais precisamente no seu setor terminal. Este facto é particularmente preocupante no caso de *U. tumidiformis*, uma vez que necessita de espécies do género *Squalius* – a informação disponível sobre a presença de exemplares destes taxa na ribeira da Marateca (numa zona localizada mais a montante) remonta a 2015, num outro trabalho contratualizado pela EDIA (AQUALOGUS, 2015) –, que na área de estudo correspondem ao bordalo e escalo do Sul. Apesar de *A. anatina* ser uma espécie generalista, desconhece-se se as espécies piscícolas *Lampetra*

Iusitanica e *Cobitis paludica*, as únicas capturadas na ribeira da Marateca, poderão servir de hospedeiros para as suas larvas.

No rio Sado, apesar de terem sido capturados vários exemplares de barbo-comum nas três estações, o elenco de outras espécies de ciprinídeos é muito escasso, em particular no que toca a exemplares do género *Squalius*. Este facto é particularmente relevante, uma vez mais, para *U. tumidiformis* que depende desses exemplares para completar o seu ciclo de vida, parecendo não dispor no rio Sado de populações de hospedeiros suficientemente abundantes para assegurar a sobrevivência da espécie.

Acresce ainda que foram capturadas diversas espécies piscícolas não-nativas, que em geral não funcionam ou têm pouca relevância como hospedeiros dos mexilhões-de-rio. Neste último tópico sobressai adicionalmente que a espécie não nativa mais comum corresponde ao ablete, que por ser de presença relativamente recente nas massas de água nacionais, desconhece-se se poderá ser um hospedeiro viável para algumas espécies de mexilhões-de-rio.

4.5 AVALIAÇÃO DA EFICÁCIA DOS MÉTODOS DE AMOSTRAGEM

4.5.1 Bivalves

A maioria das estações de amostragem apresentavam-se com pouca água, quer em termos de profundidade quer de velocidade da corrente, pelo que foi possível efetuar as metodologias previstas sem restrições, mesmo nas situações onde se verificou uma visibilidade reduzida.

4.5.2 Fauna Piscícola

Não se registaram limitações na eficácia na aplicação da técnica de pesca elétrica no universo das estações de amostragem.

4.5.3 Características do habitat

Não foram identificados limitações à avaliação habitacional direcionada quer a comunidade de bivalves quer ictiofaunística.

5 CONCLUSÕES

5.1 SÍNTESE

Os trabalhos realizados no âmbito da presente monitorização, permitiram reunir informação relevante para este grupo biológico em 2015 e 2018.

A diversidade de mexilhões-de-rio detetada na área de estudo – quatro *taxa* – corresponde à diversidade máxima conhecida nas bacias do sudoeste da Península Ibérica, partilhada por exemplo com as bacias hidrográficas do Guadiana, Mira e do Guadalquivir.

No rio Sado ocorrem todas as espécies – *Anodonta anatina*, *Potomida littoralis*, *Unio delphinus* e *U. tumidiformis* – de forma extremamente fragmentada, enquanto que na ribeira da Marateca se verificou unicamente a presença de *A. anatina* e *U. tumidiformis*. No rio Sado tem vindo a verificar-se uma regressão de todos os *taxa*, justificando a distribuição fragmentada, situação que foi potenciada pela seca extrema de 2017/ início de 2018. Esta deverá ser também a causa da regressão dos bivalves nativos na ribeira da Marateca.

O estado de conservação é particularmente preocupante no caso de *U. tumidiformis*, que deixou de apresentar uma população estável na ribeira da Marateca, passando a ser ocasional em toda a bacia do Sado. Este facto, associado à regressão continuada e permanência dos fatores de ameaça ao nível desta bacia hidrográfica, justifica um plano de conservação premente para este *taxon*, coordenado pelas entidades competentes.

As restantes espécies mantêm núcleos relevantes apenas de forma pontual, sendo preocupante nomeadamente o caso da *P. littoralis* para o qual apenas é conhecido um pequeno núcleo populacional em toda a bacia hidrográfica do Sado.

Especificamente sobre a comunidade ictiofaunística presente no rio Sado, tem vindo a verificar-se uma proliferação de espécies piscícolas não nativas – que constituem um fator de ameaça pela competição e predação com os *taxa* nativos –, contudo ainda parecem permanecer condições biológicas – i.e. a existência de hospedeiros com várias classes dimensionais, por exemplo do barbo-comum que foi a espécie nativa com maior frequência de ocorrência – para garantir a manutenção das espécies de náíades nativas.

No caso da ribeira da Marateca a situação é deveras preocupante, não só pela presença residual – apenas foram identificados sete exemplares, na estação de localizada mais a jusante – de bivalves dulçaquícolas, como pela ausência das principais espécies ictiofaunísticas hospedeiras.

Em síntese poderá referir-se que a comunidade de bivalves nativos da bacia do Sado se encontra num estado de conservação muito deficitário, continuando a evidenciar-se a sua acentuada regressão, associada à ampla variedade de pressões antrópicas exercidas sobre

os cursos de água – e.g., interrupção conectividade fluvial, degradação da qualidade físico-química da água, intensificação agrícola –, que foram agravados pelo fenómeno de seca extrema verificada em 2017/início de 2018.

Importa ainda destacar que a espécie *U. tumidiformis* se encontra no limiar da extinção ao nível da bacia hidrográfica do rio Sado, tendo sido verificado entre 2015 e 2018 o desaparecimento de uma população estável, que se localizava na ribeira da Marateca.

5.2 PROPOSTA DE REVISÃO DO PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO

Tendo por base os resultados da monitorização realizada em 2018 foi efetuada uma reavaliação do programa de monitorização da comunidade de bivalves de água doce na bacia do Sado. Assim, a presente avaliação deverá ser repetida em 2020, mantendo a periodicidade inicial de dois anos proposta pela EDIA para os dois primeiros momentos de avaliação após caracterização da situação de referência.

A nível metodológico, não é sugerida qualquer alteração visto que em 2018 não se verificaram quaisquer condicionalismos de implementação da metodologia.

No que respeita às estações de amostragem de bivalves, propõem-se que a localização da estação de monitorização **S07** seja a que foi amostrada em 2018 (ver **Capítulo 3.2** e cartografia SIG disponibilizado à EDIA). No que respeita à Fauna Piscícola, sugere-se a conservação das três estações propostas em AQUALOGUS (2016), contudo caso se continuem a verificar as limitações de aplicabilidade da metodologia padronizada de amostragem na estação **S08**, se opte pela **S03** que foi monitorizada em 2018.

6 SITUAÇÕES EXCECIONAIS

O acesso à estação de bivalves **S07**, deteriorou-se desde os trabalhos concretizados em 2015, com a margem a estar coberta por vegetação e um desnível, entre a margem e o leito do rio, mais abrupto, não garantido condições de segurança. Por este motivo a estação foi deslocada aproximadamente 950 m para jusante, num local que permitia o acesso sem condicionalismos para os técnicos.

As estações de monitorização da comunidade ictiofaunística foram originalmente propostas (AQUALOGUS, 2016) tendo por base uma avaliação pericial das condições verificadas no terreno – efetuada aquando da realização dos trabalhos de caracterização da situação de referência (2015) – por forma a que as condições de acesso ao rio e de volume de água permitam, na generalidade das situações de variabilidade de caudais no rio, realizar pesca elétrica com eficácia e em condições seguras.

Uma das estações – **S08** – em 2018 apresentava limitações de aplicação da metodologia padronizada de amostragem, tendo-se optado por alterar para uma outra – **S03** – localizada no troço do rio Sado entre as duas restantes estações, com características adequadas para amostragem com pesca elétrica. Importa ainda referir que a presente estação se localiza nas imediações de um núcleo relevante de bivalves dulçaquícolas.

7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- APA (2016). Planos de Gestão de Região Hidrográfica, Parte 2 – Caracterização e Diagnóstico. Agência Portuguesa do Ambiente, I.P.
- AQUALOGUS (2015). *Açude do Paço, ribeira da Marateca. Restabelecimento da conectividade fluvial. Avaliação da eficácia*. Relatório Não Publicado. Lisboa, Dezembro de 2015.
- AQUALOGUS (2016). *Relatório de Avaliação da Eficácia dos Tamisadores*. Avaliação da Eficácia dos Tamisadores de Vale do Gaio e Pisão-Roxo. Relatório Não Publicado. Lisboa, Outubro de 2016.
- Bates D., Maechler M., Bolker B. e S. Walker (2018). *lme4: Linear mixed-effects models using Eigen and S4*. R package version 1.1-7, URL: <http://CRAN.R-project.org/package=lme4>.
- Cabral, M. J., Almeida, J., Almeida, P. R., Delinger, T., Ferrand de Almeida, N., Oliveira, M. E., Palmeirim, J. M., Queiroz, A.I., Rogado, L. e M. Santos-Reis (2006). *Livro vermelho dos vertebrados de Portugal*. 2ª Edição, Instituto da Conservação da Natureza/Assírio e Alvim. Lisboa.
- Chora, S. (2004). *Influência de factores abióticos na estrutura e composição de comunidades de mexilhões-de-rio (Bivalvia: Unionidae) em rios Portugueses*. Tese de Mestrado. Instituto Superior de Agronomia, Universidade Técnica de Lisboa
- INAG, IP (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 a fauna piscícola*. Ministério do Ambiente, do Ordenamento do Território e do desenvolvimento Regional. Instituto da Água, I. P.
- 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.
- IPMA (2018). *Boletim climatológico, Ano de 2017*. Disponível em http://www.ipma.pt/resources/www/docs/im.publicacoes/edicoes.online/20180323/cHAXzjMhUzLfdgCRJIKG/cli_20171201_20171231_pcl_aa_co_pt.pdf e consultado em novembro de 2018.
- Kottelat, M. e J. Freyhof (2007). *Handbook of European freshwater fishes*. Kottelat Editions, Cornol and Berlin.
- Legendre, P. (2005). Species Associations: The Kendall Coefficient of Concordance Revisited. *Journal of Agricultural, Biological, and Environmental Statistics*, 10(2): 226-245.

- Mateus, C., Alves, J., Quintella, B. e P. R. Almeida (2013). Three new cryptic species of the lamprey genus *Lampetra* Bonnatere, 1788 (Petromyzontiformes: Petromyzontidae) from the Iberian Peninsula. *Contributions to Zoology* 82 (1) 37-53.
- Oksanen J., Blanchet F. G., Kindt R., Legendre P., Minchin P.R., O'hara R.B., Simpson G.L., Solymos P., Stevens M.H.H. e H. Wagner (2018). *Vegan: Community Ecology Package*. R package version 2.0-5. <http://CRAN.R-project.org/package=vegan>.
- Oliveira, J. M.; Santos, J. M.; Teixeira, A.; Ferreira, M. T.; Pinheiro, P. J.; Geraldes, A. e J. Bochechas (2007). *Avaliação da Qualidade Ecológica de Rios Portugueses: Programa Nacional de Monitorização de Recursos Piscícolas de Águas Interiores*. Direcção-Geral dos Recursos Florestais, Lisboa.
- R Core Team (2017). *R: A language and environment for statistical computing*. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL <http://www.R-project.org/>.
- Reis, J (coord.). (2006). *Atlas dos bivalves de água doce em Portugal Continental*. Instituto da Conservação da Natureza, Lisboa.
- Reis, J (2010). Systematics, Biology and Conservation of *Unio tumidiformis* Castro, 1885 (Unionidae: Bivalvia) in the south-west of the Iberian Peninsula. Tese de Doutoramento, Universidade de Lisboa, 273 pp.
- Reis, J. e R. Araujo (2016). Life history of the freshwater mussel *Unio tumidiformis* (Bivalvia: Unionidae) in a temporary Mediterranean-type stream. *Invertebrate Biology* 135: 31-45.
- Robalo, J. I., V. C. Almada, Levy, A. e I. Doadrio (2007). Re-examination and phylogeny of the genus *Chondrostoma* based on mitochondrial and nuclear data and the definition of 5 new genera. *Molecular Phylogenetics and Evolution* 42(2): 362-372.

FICHA DE CAMPO



(Pag. 1/____)

Estação: 51 Data: 17-08-2018 Hora início: 13:00 Hora fim: 13:45

Designação: _____ Localidade: _____ Rio: Sado

Coordenadas WGS84 (Graus decimais) X: _____ Y: _____

Descrição do acesso à estação: _____

Tipo de amostragem: Aleatória Exhaustiva Transecto 50 m Quadrado Arrasto

Modo de amostragem: Luneta Apneia Mergulho Tacto Rede

Tempo de amostragem: 25 min. N.º transectos: _____ N.º quadrados: _____ N.º arrastos: _____

Habitat: Rio/Ribeira Canal/Vala Albufeira Lago/Lagoa Paúl Fonte

Condição: Seco Pego Léntico Lótico Torrencial Rápido

Descrição: Pegus grandes muito rochosos, pequenos recentemente com areia / areia (Pomui)

Substrato: Rocha: 90 % Calhau: 5 % Areão: 3 % Areia: 2 % Vasa: - %

Matéria Orgânica sobre o substrato (%): 10 %

Características canal: Profundidade máxima (cm): >200 Largura máxima (m): 25 Transparência (0-5): 1

Margens: Vegetação: 50 % Pasto: _____ % Cereal: _____ % Plantações Florestais: _____ % Descrever: _____

Matos: _____ % Rocha: 50 % Praia: _____ % Outras: _____ % Descrever: _____

Presença de: Vegetação aquática: Potamogeton Lagostim: ✓ Lontra: ✓

Ictiofauna: Aluga, Barco Sol

Observações: DR

Taxa capturados	N.º indivíduos	Presença vestígios	Notas
<i>Anodonta anatina</i>	<u>2</u>	<u>/</u>	
<i>Potomida littoralis</i>	<u>/</u>	<u>/</u>	
<i>Unio tumidiformis</i>	<u>/</u>	<u>/</u>	
<i>Unio delphinus</i>	<u>19</u>	<u>✓</u>	
<i>Corbicula fluminea</i>	<u>2</u>	<u>Abundante</u>	

FICHA DE CAMPO



(Pag. ____/____)

Estação: S1 Data: 17-08-2018 Hora início: 13:00 Hora fim: 14:30

	Espécie	Comp. (mm)	Alt. (mm)	Lar. (mm)	Peso (g)	Lig. (mm)	Idade
1	Anodonta	99	60	29	74		
2	Anodonta	83	50	24	43		
3	Unio	92	43	31	80		
4	"	90	40	35	89		
5	"	74	36	29	51		
6	"	93	43	33	92		
7	"	59	29	21	23		
8	"	88	41	31	71		
9	"	89	44	33	84		
10	"	78	38	31	65		
11	"	77	38	30	64		
12	"	81	39	30	64		
13	"	72	33	25	40		
14	"	82	40	30	69		
15	"	80	38	30	55		
16	"	83	38	29	66		
17	"	82	44	30	80		
18	"	79	36	26	48		
19	"	74	34	26	47		
20	"	91	42	31	82		
21	Unio	89	42	33	80		
22							
23							
24							
25							
26							
27							
28							
29							
30							
31							
32							
33							
34							
35							
36							
37							
38							
39							
40							

FICHA DE CAMPO



(Pag. 1/____)

Estação: 502 Data: 24-7-2018 Hora início: ____:____ Hora fim: ____:____

Designação: _____ Localidade: _____ Rio: SADO

Coordenadas WGS84 (Graus decimais) X: _____ Y: _____

Descrição do acesso à estação: _____

Tipo de amostragem: Aleatória Exhaustiva Transecto 50 m Quadrado Arrasto
Modo de amostragem: Luneta Apneia Mergulho Tacto Rede
Tempo de amostragem: 30 min. N.º transectos: _____ N.º quadrados: _____ N.º arrastos: _____

Habitat: Rio/Ribeira Canal/Vala Albufeira Lago/Lagoa Paúl Fonte
Condição: Seco Pego Léntico Lótico Torrencial Rápido

Descrição: Sequência de 6-8 m de largura na margem direita em
zona/corrido de águas dos pinhos

Substrato: Rocha: 5 % Calhau: 20 % Areão: 40 % Areia: 35 % Vasa: _____ %

Matéria Orgânica sobre o substrato (%): _____ %

Características canal: Profundidade máxima (cm): 50 Largura máxima (m): _____ Transparência (0-5): _____

Margens: Vegetação: _____ % Pasto: _____ % Cereal: _____ % Plantações Florestais: _____ % Descrever: _____

Matos: _____ % Rocha: _____ % Praia: _____ % Outras: _____ % Descrever: _____

Presença de: Vegetação aquática: Potamogeton Lagostim: ✓ Lontra: ✓

Ictiofauna: Alburno, Barbus, cobitis

Observações: Tecidos: 3R, DP, MV

Taxa capturados	N.º indivíduos	Presença vestígios	Notas
<i>Anodonta anatina</i>	/	/	/
<i>Potomida littoralis</i>	/	/	/
<i>Unio tumidiformis</i>	/	/	/
<i>Unio delphinus</i>	61	✓	/
<i>Corbicula fluminea</i>	Mto Abundante	✓	/

FICHA DE CAMPO

(Pag. 1/2)Estação: 502 Data: 24-7-2018 Hora início: ____ Hora fim: ____

	Espécie	Comp. (mm)	Alt. (mm)	Lar. (mm)	Peso (g)	Lig. (mm)	Idade
1	U. d.	78	37	27	51		
2		68	35	26	44		
3		66	33	25	36		
4		53	27	19	19		
5		69	35	25	41		
6		57	27	19	18		
7		60	28	21	23		
8		60	31	24	31		
9		69	33	24	39		
10		57	28	21	25		
11		71	42	24	63		
12		71	35	24	43		
13		57	27	20	20		
14		51	26	19	16		
15		71	35	25	39		
16		45	22	16	11		
17		52	27	19	18		
18		75	36	26	48		
19		61	32	23	30		
20		83	44	34	80		
21		68	35	24	41		
22		72	35	26	43		
23		72	36	22	46		
24		62	31	23	30		
25		56	22	21	21		
26		47	23	17	13		
27		46	23	16	11		
28		50	26	19	16		
29		58	30	21	24		
30		52	24	19	15		
31		57	29	22	24		
32		67	35	24	39		
33		62	32	25	41		
34		70	37	29	51		
35		67	33	26	43		
36		66	33	25	39		
37		80	39	30	64		
38		60	30	21	25		
39		66	32	24	33		
40		76	38	26	56		

FICHA DE CAMPO



(Pag. 2 / 2)

Estação: 502 Data: - - - Hora início: - : - : - Hora fim: - : - : -

	Espécie	Comp. (mm)	Alt. (mm)	Lar. (mm)	Peso (g)	Lig. (mm)	Idade
1	V. d	70	36	25	44		
2		68	33	34	40		
3		77	36	30	62		
4		79	41	30	65		
5		65	32	23	33		
6		79	39	28	57		
7		59	29	21	24		
8		66	34	25	41		
9		68	37	26	45		
10		44	22	18	13		
11		64	30	25	35		
12		57	28	20	21		
13		80	41	32	72		
14		71	35	28	50		
15		67	36	24	41		
16		60	30	22	34		
17		78	40	29	63		
18		60	31	24	33		
19		63	30	22	29		
20		62	30	21	24		
21		51	24	19	15		
22							
23							
24							
25							
26							
27							
28							
29							
30							
31							
32							
33							
34							
35							
36							
37							
38							
39							
40							

FICHA DE CAMPO



(Pag. 1/____)

Estação: 503 Data: 24-02-2018 Hora início: 14:45 Hora fim: _____

Designação: _____ Localidade: _____ Rio: Sado

Coordenadas WGS84 (Graus decimais) X: _____ Y: _____

Descrição do acesso à estação: _____

Tipo de amostragem: Aleatória Exhaustiva Transecto 50 m Quadrado Arrasto

Modo de amostragem: Luneta Apneia Mergulho Tacto Rede

Tempo de amostragem: 30 min. N.º transectos: _____ N.º quadrados: _____ N.º arrastos: _____

Habitat: Rio/Ribeira Canal/Vala Albufeira Lago/Lagoa Paúl Fonte

Condição: Seco Pego Léntico Lótico Torrencial Rápido

Descrição: 2.º fl. - 1.º fl.

Substrato: Rocha: 50 % Calhau: 5 % Areão: 10 % Areia: 35 % Vasa: _____ %

Matéria Orgânica sobre o substrato (%): 5 %

Características canal: Profundidade máxima (cm): 100 Largura máxima (m): 15 Transparência (0-5): 2

Margens: Vegetação: 100 % Pasto: _____ % Cereal: _____ % Plantações Florestais: _____ % Descrever: _____

Matos: _____ % Rocha: _____ % Praia: _____ % Outras: _____ % Descrever: _____

Presença de: Vegetação aquática: Potamogeton Lagostim: _____ Lontra: _____

Ictiofauna: Bombus (grande), Alburnus, Verdemir (abundante)

Observações: Tecmils, 3R, DP, MV

Taxa capturados	N.º indivíduos	Presença vestígios	Notas
<i>Anodonta anatina</i>	<u>1</u>	<u>✓</u>	
<i>Potomida littoralis</i>	<u>4</u>	<u>✓</u>	
<i>Unio tumidiformis</i>	<u>-</u>	<u>-</u>	
<i>Unio delphinus</i>	<u>19</u>	<u>✓</u>	
<i>Corbicula fluminea</i>	<u>MT. Abund. Te</u>	<u>✓</u>	

FICHA DE CAMPO



(Pag. ____/____)

Estação: 503 Data: 24-07-2018 Hora início: ____:____ Hora fim: ____:____

	Espécie	Comp. (mm)	Alt. (mm)	Lar. (mm)	Peso (g)	Lig. (mm)	Idade
1	<i>A. a</i>	127	77	41	173		
2	<i>P. l</i>	61	39	26	37		
3	<i>P. l</i>	59	39	24	33		
4	<i>P. l</i>	60	44	31	60		
5	<i>P. l</i>	78	50	32	89		
6	<i>P. l</i>	62	41	27	41		
7	<i>P. l</i>	51	35	23	25		
8	<i>P. l</i>	67	36	25	42		
9	<i>V. l</i>	76	36	29	58		
10	<i>V. l</i>	77	39	29	56		
11	<i>V. l</i>	67	33	26	42		
12	<i>V. l</i>	65	34	25	42		
13	<i>V. l</i>	66	34	24	36		
14	<i>V. l</i>	80	41	30	63		
15	<i>V. l</i>	73	40	26	48		
16	<i>V. l</i>	64	33	25	32		
17	<i>V. l</i>	45	23	17	12		
18	<i>V. l</i>	53	27	28	17		
19	<i>V. l</i>	70	35	25	43		
20		55	25	17	16		
21		51	26	19	15		
22		49	26	17	16		
23		49	26	19	16		
24	<i>V. l</i>	47	26	18	14		
25	<i>V. l</i>	71	39	30	52		
26	<i>V. l</i>	67	33	25	34		
27	<i>P. l</i>	50	33	21	22		
28							
29							
30							
31							
32							
33							
34							
35							
36							
37							
38							
39							
40							

FICHA DE CAMPO



(Pag. 1/____)

Estação: S04 Data: 24-07-2018 Hora início: 9 : 20 Hora fim: 10 : 00

Designação: _____ Localidade: Estação Rio: Sudo

Coordenadas WGS84 (Graus decimais) X: _____ Y: _____

Descrição do acesso à estação: _____

Tipo de amostragem: Aleatória Exaustiva Transecto 50 m Quadrado Arrasto

Modo de amostragem: Luneta Apneia Mergulho Tacto Rede

Tempo de amostragem: 30 min. N.º transectos: _____ N.º quadrados: _____ N.º arrastos: _____

Habitat: Rio/Ribeira Canal/Vala Albufeira Lago/Lagoa Paúl Fonte

Condição: Seco Pego Léntico Lótico Torrencial Rápido

Descrição: Polígono de montante, muito estreito a jusante
Corrente, praca

Substrato: Rocha: _____ % Calhau: 5 % Areão: 50 % Areia: 35 % Vasa: 10 %

Matéria Orgânica sobre o substrato (%): 10 %

Características canal: Profundidade máxima (cm): 150 Largura máxima (m): 25 Transparência (0-5): 1

Margens: Vegetação: 100 % Pasto: _____ % Cereal: _____ % Plantações Florestais: _____ % Descrever: _____

Matos: _____ % Rocha: _____ % Praia: _____ % Outras: _____ % Descrever: _____

Presença de: Vegetação aquática: Nem. Potom. Lagostim: ✓ Lontra: ✓

Ictiofauna: _____

Observações: Condições combinadas particulares por local?

Taxa capturados	N.º indivíduos	Presença vestígios	Notas
<i>Anodonta anatina</i>	/	/	
<i>Potomida littoralis</i>	/	/	
<i>Unio tumidiformis</i>	/	/	
<i>Unio delphinus</i>	<u>9</u>	<u>✓</u>	
<i>Corbicula fluminea</i>	<u>Abund.</u>	<u>✓</u>	

FICHA DE CAMPO



(Pag. 1 / 1)

Estação: 504 Data: 4-07-2018 Hora início: : : Hora fim: : :

	Espécie	Comp. (mm)	Alt. (mm)	Lar. (mm)	Peso (g)	Lig. (mm)	Idade
1	<i>V. d</i>	55	29	21	23		
2		81	40	31	72		
3		74	34	30	61		
4		69	35	27	39		
5		67	35	25	41		
6		62	32	22	37		
7		74	39	28	55		
8		63	32	23	29		
9		61	31	25	31		
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							
17							
18							
19							
20							
21							
22							
23							
24							
25							
26							
27							
28							
29							
30							
31							
32							
33							
34							
35							
36							
37							
38							
39							
40							

FICHA DE CAMPO



(Pag. 1/____)

Estação: S05 Data: 17-08-2018 Hora início: 14:00 Hora fim: 15:00

Designação: _____ Localidade: _____ Rio: Sado

Coordenadas WGS84 (Graus decimais) X: _____ Y: _____

Descrição do acesso à estação: _____

Tipo de amostragem: Aleatória Exhaustiva Transecto 50 m Quadrado Arrasto

Modo de amostragem: Luneta Apneia Mergulho Tacto Rede

Tempo de amostragem: 20 min. N.º transectos: _____ N.º quadrados: _____ N.º arrastos: _____

Habitat: Rio/Ribeira Canal/Vala Albufeira Lago/Lagoa Paúl Fonte

Condição: Seco Pego Léntico Lótico Torrencial Rápido

Descrição: Água muito eutrófica, verde. Baixo do ariete limpa junto à margem

Substrato: Rocha: 10 % Calhau: 20 % Areão: 60 % Areia: 25 % Vasa: 5 %

Matéria Orgânica sobre o substrato (%): 10 %

Características canal: Profundidade máxima (cm): 200 Largura máxima (m): 15 Transparência (0-5): 0

Margens: Vegetação: 100 % Pasto: _____ % Cereal: _____ % Plantações Florestais: _____ % Descrever: _____

Matos: _____ % Rocha: _____ % Praia: _____ % Outras: _____ % Descrever: _____

Presença de: Vegetação aquática: lenticeln Lagostim: ? Lontra: ?

Íctiofauna: Gambusia

Observações: JR

Taxa capturados	N.º indivíduos	Presença vestígios	Notas
<i>Anodonta anatina</i>	/	/	
<i>Potomida littoralis</i>	/	/	
<i>Unio tumidiformis</i>	/	/	
<i>Unio delphinus</i>	4	✓	
<i>Corbicula fluminea</i>	/	✓	Sem vivos

FICHA DE CAMPO



(Pag. ____/____)

Estação: S05 Data: 17-08-2018 Hora início: 14:00 Hora fim: 15:00

	Espécie	Comp. (mm)	Alt. (mm)	Lar. (mm)	Peso (g)	Lig. (mm)	Idade
1	Unio	74	35	28	65		
2	Unio	69	33	25	46		
3	Unio	70	32	25	45		
4	Unio	53	30	18	23		
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							
31							
32							
33							
34							
35							
36							
37							
38							
39							
40							

FICHA DE CAMPO



(Pag. 1/____)

Estação: 57 (alternativa) Data: 17-08-2018 Hora início: 16:00 Hora fim: 16:50

Designação: _____ Localidade: Monte do Roxo Rio: Sado

Coordenadas WGS84 (Graus decimais) X: _____ Y: _____

Descrição do acesso à estação: Desde o IC1 pelo monte do roxo
contornando o monte pela esquerda e chegando ao rio pela
acessa a esquerda

Tipo de amostragem: Aleatória Exhaustiva Transecto 50 m Quadrado Arrasto

Modo de amostragem: Luneta Apneia Mergulho Tacto Rede

Tempo de amostragem: 20 min. N.º transectos: _____ N.º quadrados: _____ N.º arrastos: _____

Habitat: Rio/Ribeira Canal/Vala Albufeira Lago/Lagoa Paúl Fonte

Condição: Seco Pego Léntico Lótico Torrencial Rápido

Descrição: Pego grande entre correntes, vegetação aquática
abundante

Substrato: Rocha: 0 % Calhau: 5 % Areão: 20 % Areia: 70 % Vasa: 5 %

Matéria Orgânica sobre o substrato (%): 5 %

Características canal: Profundidade máxima (cm): 100 Largura máxima (m): 35 Transparência (0-5): 1

Margens: Vegetação: 100 % Pasto: _____ % Cereal: _____ % Plantações Florestais: _____ % Descrever: _____

Matos: _____ % Rocha: _____ % Praia: _____ % Outras: _____ % Descrever: _____

Presença de: Vegetação aquática: Não, Ran, Pot Lagostim: _____ Lontra: _____

Ictiofauna: Peixe gato, juvenis (cardinal), gambus

Observações: 3x4 MP

Taxa capturados	N.º indivíduos	Presença vestígios	Notas
<i>Anodonta anatina</i>	<u>15</u>		
<i>Potomida littoralis</i>	<u>/</u>	<u>/</u>	
<i>Unio tumidiformis</i>	<u>/</u>	<u>/</u>	
<i>Unio delphinus</i>	<u>15</u>	<u>✓</u>	
<i>Corbicula fluminea</i>	<u>Abund-T₂</u>	<u>✓</u>	

FICHA DE CAMPO



(Pag. ____ / ____)

Estação: S7 Data: 17-02-18 Hora início: 16:00 Hora fim: 18:50

	Espécie	Comp. (mm)	Alt. (mm)	Lar. (mm)	Peso (g)	Lig. (mm)	Idade
1	Anadonta	103	66	30	104		
2	"	102	57	28	87		
3	"	96	53	27	78		
4	"	113	55	39	127		
5	"	82	50	28	58		
6	"	73	46	21	32		
7	"	74	49	26	49		
8	"	75	50	22	42		
9	"	72	44	23	42		
10	Anadonta	63	38	21	28		
11	Unio	72	35	29	59		
12	"	71	31	25	47		
13	"	65	30	24	39		
14	"	61	29	22	33		
15	"	58	27	21	30		
16	"	60	30	23	33		
17	"	66	30	24	40		
18	"	61	30	25	37		
19	Unio	64	29	22	32		
20	Anadonta	117	69	41	147		
21	"	108	70	34	120		
22	"	85	52	28	52		
23	"	81	51	26	46		
24	Anadonta	71	42	24	35		
25	Unio	75	35	28	51		
26	"	71	33	26	41		
27	"	69	34	27	41		
28	"	66	31	24	31		
29	"	66	31	25	34		
30	"	64	30	25	33		
31	Corbicula	49	45	30	47		
32	"	45	42	27	32		
33							
34							
35							
36							
37							
38							
39							
40							

FICHA DE CAMPO



(Pag. 1/)

Estação: S08 Data: 23 - 2 - 2018 Hora início: 16:50 Hora fim: :

Designação: Localidade: Rio: SADO

Coordenadas WGS84 (Graus decimais) X: Y:

Descrição do acesso à estação:

Tipo de amostragem: Aleatória Exaustiva Transecto 50 m Quadrado Arrasto

Modo de amostragem: Luneta Apneia Mergulho Tacto Rede

Tempo de amostragem: 30 min. N.º transectos: N.º quadrados: N.º arrastos:

Habitat: Rio/Ribeira Canal/Vala Albufeira Lago/Lagoa Paúl Fonte

Condição: Seco Pego Léntico Lótico Torrencial Rápido

Descrição: Sem corrente. Água verde

Substrato: Rocha: % Calhau: 20% Areão: 20% Areia: 40% Vasa: 20%

Matéria Orgânica sobre o substrato (%): 5%

Características canal: Profundidade máxima (cm): 150 Largura máxima (m): 10 Transparência (0-5): 0

Margens: Vegetação: 100% Pasto: % Cereal: % Plantações Florestais: % Descrever:

Matos: % Rocha: % Praia: % Outras: % Descrever:

Presença de: Vegetação aquática: Nemfós Lagostim: ✓ Lontra: ✓

Ictiofauna: Gambusia

Observações: Têmus: 3R, OP, MV

Taxa capturados	N.º indivíduos	Presença vestígios	Notas
<i>Anodonta anatina</i>	27	✓	
<i>Potomida littoralis</i>	—		
<i>Unio tumidiformis</i>	4 + 3?	✓	
<i>Unio delphinus</i>	27	✓	
<i>Corbicula fluminea</i>	Abundante	✓	

FICHA DE CAMPO

(Pag. 1/2)
 Estação: 508 Data: 23-07-2018 Hora início: 16:50 Hora fim: : :

	Espécie	Comp. (mm)	Alt. (mm)	Lar. (mm)	Peso (g)	Lig. (mm)	Idade
1	V.d	82	38	32	73		
2	V.d	82	37	34	76		
3	V.d	62	32	25	31		
4	V.d	69	32	23	45		
5		64	30	22	29		
6		70	34	26	45		
7		72	34	30	54		
8		65	32	25	33		
9		58	28	21	21		
10		64	31	24	32		
11		71	35	29	46		
12		57	27	21	23		
13		54	27	21	20		
14		61	29	23	25		
15		58	29	23	26		
16		48	24	19	13		
17		52	26	20	17		
18		77	37	28	51		
19		57	28	22	25		
20		33	17	12	5		
21		63	29	25	31		
22		61	30	23	26		
23		60	30	25	29		
24		57	28	22	22		
25		76	38	29	53		
26		65	32	27	37		
27		77	38	30	55		
28	V.t ?	48	25	20	16		
29	V.t ?	63	32	25	33		
30	V.t ?	64	32	26	37		
31	V.t ?	55	30	22	23		
32							
33							
34							
35							
36							
37							
38							
39							
40							

x - sem data

FICHA DE CAMPO



(Pag. 2/3)

Estação: 508 Data: 23-07-2018 Hora início: : Hora fim: :

	Espécie	Comp. (mm)	Alt. (mm)	Lar. (mm)	Peso (g)	Lig. (mm)	Idade
1	A-a	100	65	32	89		
2		120	68	42	166		
3		99	62	32	90		
4		108	65	35	104		
5		102	64	36	108		
6		101	59	39	74		
7		112	65	37	113		
8		98	62	32	82		
9		95	62	28	72		
10		95	56	27	66		
11		106	64	39	109		
12		125	71	40	160		
13		92	54	29	65		
14		79	51	27	50		
15		91	54	30	67		
16		97	57	32	78		
17		98	61	32	84		
18		81	53	27	58		
19		95	62	33	91		
20		93	59	31	71		
21		104	62	33	95		
22		103	65	32	90		
23		101	58	32	82		
24		90	59	28	64		
25		41	26	12	5		
26		110	63	33	96		
27		95	59	34	86		
28							
29							
30							
31							
32							
33							
34							
35							
36							
37							
38							
39							
40							

FICHA DE CAMPO



(Pag. 1/____)

Estação: S12 Data: 22-07-2018 Hora início: 15:50 Hora fim: 16:20

Designação: "Vietnam" Localidade: _____ Rio: Sado

Coordenadas WGS84 (Graus decimais) X: _____ Y: _____

Descrição do acesso à estação: _____

Tipo de amostragem: Aleatória Exaustiva Transecto 50 m Quadrado Arrasto

Modo de amostragem: Luneta Apneia Mergulho Tacto Rede

Tempo de amostragem: 30 min. N.º transectos: _____ N.º quadrados: _____ N.º arrastos: _____

Habitat: Rio/Ribeira Canal/Vala Albufeira Lago/Lagoa Paúl Fonte

Condição: Seco Pego Léntico Lótico Torrencial Rápido

Descrição: Corrente muito fraca. Água turva e pouco profunda.

Substrato: Rocha: 5 % Calhau: 5 % Areão: 5 % Areia: 5 % Vasa: 80 %

Matéria Orgânica sobre o substrato (%): 30 %

Características canal: Profundidade máxima (cm): 100 Largura máxima (m): 10 Transparência (0-5): 1

Margens: Vegetação: 100 % Pasto: _____ % Cereal: _____ % Plantações Florestais: _____ % Descrever: _____

Matos: _____ % Rocha: _____ % Praia: _____ % Outras: _____ % Descrever: _____

Presença de: Vegetação aquática: _____ Lagostim: Abundante Lontra: ✓

Ictiofauna: Gambus

Observações: Técnicos: JP, DP, MV

Taxa capturados	N.º indivíduos	Presença vestígios	Notas
<i>Anodonta anatina</i>	/	/	
<i>Potomida littoralis</i>			
<i>Unio tumidiformis</i>			
<i>Unio delphinus</i>			
<i>Corbicula fluminea</i>	<u>Muito Abundante</u>	<u>✓</u>	

FICHA DE CAMPO



(Pag. 1/)

Estação: 546 Data: 23-07-2018 Hora início: 13:00 Hora fim: 13:45

Designação: Localidade: Torre Vã Rio: Sado

Coordenadas WGS84 (Graus decimais) X: Y:

Descrição do acesso à estação: Ponte sobre o rio na Torre Vã

Tipo de amostragem: Aleatória Exaustiva Transecto 50 m Quadrado Arrasto

Modo de amostragem: Luneta Apneia Mergulho Tacto Rede

Tempo de amostragem: 30 min. N.º transectos: N.º quadrados: N.º arrastos:

Habitat: Rio/Ribeira Canal/Vala Albufeira Lago/Lagoa Paúl Fonte

Condição: Seco Pego Léntico Lótico Torrencial Rápido

Descrição: Água turva, muito parada.

Substrato: Rocha: % Calhau: 5 % Areão: 10 % Areia: 5 % Vasa: 80 %

Matéria Orgânica sobre o substrato (%): 30 %

Características canal: Profundidade máxima (cm): 100 Largura máxima (m): 20 Transparência (0-5): 1

Margens: Vegetação: 100 % Pasto: % Cereal: % Plantações Florestais: % Descrever:

Matos: % Rocha: % Praia: % Outras: % Descrever:

Presença de: Vegetação aquática: Nenhu Lagostim: Abund Lontra: ✓

Ictiofauna: Alburnus

Observações: Peixes: JR, OP, MV

Taxa capturados	N.º indivíduos	Presença vestígios	Notas
<i>Anodonta anatina</i>	<u>1</u>	<u>✓ (4)</u>	
<i>Potomida littoralis</i>			
<i>Unio tumidiformis</i>			
<i>Unio delphinus</i>			
<i>Corbicula fluminea</i>		<u>Abundante</u>	

FICHA DE CAMPO



(Pag. ____/____)

Estação: 516 Data: 23 - 7 - 2018 Hora início: ____:____ Hora fim: ____:____

	Espécie	Comp. (mm)	Alt. (mm)	Lar. (mm)	Peso (g)	Lig. (mm)	Idade
1	<i>A. amabilis</i>	96	56	36	89		
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							
31							
32							
33							
34							
35							
36							
37							
38							
39							
40							

FICHA DE CAMPO



(Pag. 1/)

Estação: 517 Data: 23-07-2018 Hora início: 11:30 Hora fim: 12:30

Designação: _____ Localidade: Torre Vã Rio: Jado

Coordenadas WGS84 (Graus decimais) X: _____ Y: _____

Descrição do acesso à estação: Desde a Torre Vã, através de propriedade da Eng. Duarte (contacto no canal do T. Vã)

Tipo de amostragem: Aleatória Exaustiva Transecto 50 m Quadrado Arrasto

Modo de amostragem: Luneta Apneia Mergulho Tacto Rede

Tempo de amostragem: 30 min. N.º transectos: _____ N.º quadrados: _____ N.º arrastos: _____

Habitat: Rio/Ribeira Canal/Vala Albufeira Lago/Lagoa Paúl Fonte

Condição: Seco Pego Léntico Lótico Torrencial Rápido

Descrição: Banca alga, Tinha, substrato muito composto, agulha e Eng. Seca quase tudo em 2017/2018

Substrato: Rocha: 5 % Calhau: 5 % Areão: 10 % Areia: _____ % Vasa: 80 %

Matéria Orgânica sobre o substrato (%): 30 %

Características canal: Profundidade máxima (cm): 100 Largura máxima (m): 15 Transparência (0-5): 1

Margens: Vegetação: 100 % Pasto: _____ % Cereal: _____ % Plantações Florestais: _____ % Descrever: _____

Matos: _____ % Rocha: _____ % Praia: _____ % Outras: _____ % Descrever: _____

Presença de: Vegetação aquática: _____ Lagostim: nenhum Lontra: ✓

Ictiofauna: Presença de barbo, gambusia

Observações: Tecm em: CR, DP, MV

Taxa capturados	N.º indivíduos	Presença vestígios	Notas
<i>Anodonta anatina</i>	/	/	
<i>Potomida littoralis</i>			
<i>Unio tumidiformis</i>			
<i>Unio delphinus</i>			
<i>Corbicula fluminea</i>		✓	<u>1 exemplar</u>

FICHA DE CAMPO



(Pag. ____ / ____)

Estação: 517 Data: 23-07-2018 Hora início: 11 : 00 Hora fim: 11 : 30

	Espécie	Comp. (mm)	Alt. (mm)	Lar. (mm)	Peso (g)	Lig. (mm)	Idade
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							
31							
32							
33							
34							
35							
36							
37							
38							
39							
40							

Estação: M02 Data: 29 - 7 - 2018 Hora início: 11 : 10 Hora fim: 12 : 00

Designação: _____ Localidade: Lameira (Vendas Novas) Rio: Sado

Coordenadas WGS84 (Graus decimais) X: -46277.5 Y: -119268.6

Descrição do acesso à estação: _____

Tipo de amostragem: Aleatória Exaustiva Transecto 50 m Quadrado Arrasto

Modo de amostragem: Luneta **Apneia** **Mergulho** **Tacto** **Rede**

Tempo de amostragem: 50 min. N.º transectos: N.º quadrados: N.º arrastos:

Habitat:	Rio/Ribeira	Canal/Vala	Albufeira	Lago/Lagoa	Paúl	Fonte
----------	-------------	------------	-----------	------------	------	-------

Condição: **Seco** **Pego** **Lêntico** **Lótico** **Torrencial** **Rápido**

Descrição:

Substrato: Rocha: _____ % Calhau: _____ % Areão: 70 % Areia: 30 % Vasa: _____ %

Matéria Orgânica sobre o substrato (%): _____ %

Características canal: Profundidade máxima (cm): 150 Largura máxima (m): 7,3 Transparência (0-5): 4

Margens: Vegetação: _____ % Pasto: _____ % Cereal: _____ % Plantações Florestais: _____ % Descrever: _____

Matos: _____ **% Rocha:** _____ **% Praia:** _____ **% Outras:** _____ **% Descrever:** _____

Presença de: Vegetação aquática: _____ Lagostim: X Lontra: _____

Ictiofauna:

Observações: _____

Taxa capturados	N.º indivíduos	Presença vestígios	Notas
<i>Anodonta anatina</i>			
<i>Potomida littoralis</i>			
<i>Unio tumidiformis</i>			
<i>Unio delphinus</i>			
<i>Corbivula fluminea</i>			

FICHA DE CAMPO



(Pag. 1/___)

Estação: M03 Data: 17-8-2018 Hora início: 10:30 Hora fim: 11:30

Designação: _____ Localidade: Lamdeira Rio: Marratoca

Coordenadas WGS84 (Graus decimais) X: _____ Y: _____

Descrição do acesso à estação: _____

Tipo de amostragem: Aleatória Exaustiva Transecto 50 m Quadrado Arrasto

Modo de amostragem: Luneta Apneia Mergulho Tacto Rede

Tempo de amostragem: 45 min. N.º transectos: _____ N.º quadrados: _____ N.º arrastos: _____

Habitat: Rio/Ribeira Canal/Vala Albufeira Lago/Lagoa Paúl Fonte

Condição: Seco Pego Lêntico Lótico Torrencial Rápido

Descrição: Reprementado / nível de no para a tração de água.
Quase seco a jusante

Substrato: Rocha: 5 % Calhau: 10 % Areão: 30 % Areia: 40 % Vasa: 15 %

Matéria Orgânica sobre o substrato (%): 30 %

Características canal: Profundidade máxima (cm): 100 Largura máxima (m): 7 Transparência (0-5): 2

Margens: Vegetação: 100 % Pasto: _____ % Cereal: _____ % Plantações Florestais: _____ % Descrever: _____

Matos: _____ % Rocha: _____ % Praia: _____ % Outras: _____ % Descrever: _____

Presença de: Vegetação aquática: Ant. lla Lagostim: ✓ Lontra: ✓

Ictiofauna: _____

Observações: JK+MP

Taxa capturados	N.º indivíduos	Presença vestígios	Notas
<i>Anodonta anatina</i>			
<i>Potomida littoralis</i>			
<i>Unio tumidiformis</i>			
<i>Unio delphinus</i>			
<i>Corbicula fluminea</i>	<u>1</u>	<u>Pomo abund.T.</u>	

FICHA DE CAMPO



(Pag. 1/____)

Estação: H04 Data: 29 - 7 - 2018 Hora início: 12 : 40 Hora fim: 13 : 29

Designação: _____ Localidade: Lamdeira (Vila Verde) Rio: Sado

Coordenadas WGS84 (Graus decimais) X: _____ Y: _____

Descrição do acesso à estação: _____

Tipo de amostragem: Aleatória Exaustiva Transecto 50 m Quadrado Arrasto

Modo de amostragem: Luneta Apneia Mergulho Tacto Rede

Tempo de amostragem: 45 min. N.º transectos: _____ N.º quadrados: _____ N.º arrastos: _____

Habitat: Rio/Ribeira Canal/Vala Albufeira Lago/Lagoa Paúl Fonte

Condição: Seco Pego Léntico Lótico Torrencial Rápido

Descrição: _____

Substrato: Rocha: _____ % Calhau: _____ % Areão: 45 % Areia: 25 % Vasa: 30 %

Matéria Orgânica sobre o substrato (%): _____ %

Características canal: Profundidade máxima (cm): 150 Largura máxima (m): 5 Transparência (0-5): 4

Margens: Vegetação: _____ % Pasto: _____ % Cereal: _____ % Plantações Florestais: _____ % Descrever: _____

Matos: _____ % Rocha: _____ % Praia: _____ % Outras: _____ % Descrever: _____

Presença de: Vegetação aquática: _____ Lagostim: X Lontra: _____

Ictiofauna: _____

Observações: _____

Taxa capturados	N.º indivíduos	Presença vestígios	Notas
<i>Anodonta anatina</i>	<u>3</u>		
<i>Potomida littoralis</i>			
<i>Unio tumidiformis</i>	<u>4</u>		
<i>Unio delphinus</i>			
<i>Corbicula fluminea</i>			

FICHA DE CAMPO



(Pag. 1 / 1)

Estação: Ponto M04 Data: 29 - 7 - 2018 Hora início: 12 : 40 Hora fim: 13 : 25

	Espécie	Comp. (mm)	Alt. (mm)	Lar. (mm)	Peso (g)	Lig. (mm)	Idade
1	Unio t.	23	45	19	0.4	0.5	---
2	Unio t.	21	39	17	0.3	1	---
3	Unio t.	19	35	16	0.2	4	---
4	Unio t.	21	38	15	0.3		---
5	Anodonta	32	57	18	0.5		---
6	Anodonta	32	50	16	0.4		---
7	Anodonta	31	52	17	0.5		
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							
17							
18							
19							
20							
21							
22							
23							
24							
25							
26							
27							
28							
29							
30							
31							
32							
33							
34							
35							
36							
37							
38							
39							
40							

FICHA DE CAMPO



(Pag. 1/____)

Estação: R02 Data: 26-7-2018 Hora início: 17:50 Hora fim: 18:05

Designação: _____ Localidade: _____ Rio: _____

Coordenadas WGS84 (Graus decimais) X: _____ Y: _____

Descrição do acesso à estação: _____

Tipo de amostragem: Aleatória Exhaustiva Transecto 50 m Quadrado Arrasto

Modo de amostragem: Luneta Apneia Mergulho Tacto Rede

Tempo de amostragem: 15 min. N.º transectos: _____ N.º quadrados: _____ N.º arrastos: _____

Habitat: Rio/Ribeira Canal/Vala Albufeira Lago/Lagoa Paúl Fonte

Condição: Seco Pego Léntico Lótico Torrencial Rápido

Descrição: Completamente Tapado por Tifloia e molses

Substrato: Rocha: _____ % Calhau: 5 % Areão: _____ % Areia: _____ % Vasa: 95 %

Matéria Orgânica sobre o substrato (%): 100 %

Características canal: Profundidade máxima (cm): 10 Largura máxima (m): 5 Transparência (0-5): 1

Margens: Vegetação: 100 % Pasto: _____ % Cereal: _____ % Plantações Florestais: _____ % Descrever: _____

Matos: _____ % Rocha: _____ % Praia: _____ % Outras: _____ % Descrever: _____

Presença de: Vegetação aquática: _____ Lagostim: ✓ Lontra: _____

Ictiofauna: _____

Observações: Tamais: 2R, MV

Taxa capturados	N.º indivíduos	Presença vestígios	Notas
<i>Anodonta anatina</i>	/		
<i>Potomida littoralis</i>			
<i>Unio tumidiformis</i>			
<i>Unio delphinus</i>			
<i>Corbicula fluminea</i>			

FICHA DE CAMPO



(Pag. 1/____)

Estação: X 02 Data: 29 - 7 - 2019 Hora início: 17:30 Hora fim: 18:00

Designação: _____ Localidade: Torão Rio: Xarreama

Coordenadas WGS84 (Graus decimais) X: -15 882.7 Y: -15 8026.4

Descrição do acesso à estação: _____

Tipo de amostragem: Aleatória Exhaustiva Transecto 50 m Quadrado Arrasto

Modo de amostragem: Luneta Apneia Mergulho Tacto Rede

Tempo de amostragem: 30 min. N.º transectos: _____ N.º quadrados: _____ N.º arrastos: _____

Habitat: Rio/Ribeira Canal/Vala Albufeira Lago/Lagoa Paúl Fonte

Condição: Seco Pego Léntico Lótico Torrencial Rápido

Descrição: _____

Substrato: Rocha: _____ % Calhau: _____ % Areão: _____ % Areia: _____ % Vasa: 100 %

Matéria Orgânica sobre o substrato (%): _____ %

Características canal: Profundidade máxima (cm): 30 Largura máxima (m): 2.5 Transparência (0-5): 1

Margens: Vegetação: _____ % Pasto: _____ % Cereal: _____ % Plantações Florestais: _____ % Descrever: _____

Matos: _____ % Rocha: _____ % Praia: _____ % Outras: _____ % Descrever: _____

Presença de: Vegetação aquática: _____ Lagostim: _____ Lontra: _____

Ictiofauna: _____

Observações: _____

Taxa capturados	N.º indivíduos	Presença vestígios	Notas
<i>Anodonta anatina</i>			
<i>Potomida littoralis</i>			
<i>Unio tumidiformis</i>			
<i>Unio delphinus</i>			
<i>Corbicula fluminea</i>			

Anexo I — Ficha de Campo (Fauna piscícola)

A. Identificação do local de amostragem

1. Código: 502
2. Designação do Local: _____
3. Curso de água (designação): SADO
4. Bacia Hidrográfica (designação): SADO
5. Localização (descrição breve): _____
6. Coordenadas (GPS): Longitude: _____ Latitude: _____
7. Data de amostragem: 24/07/18
8. Hora, Início: 9:40 Fim: 11:20
9. Equipa de amostragem (identificação): _____
10. Condições atmosféricas:

Temperatura do ar 23

Nebulosidade (assinalar uma opção):
 Céu limpo ☐ ligeiramente encoberto ☐ medianamente encoberto ☐ totalmente encoberto ☐

Vento (assinalar uma opção):
 nulo ☐ ligeiro ☒ médio ☐ forte ☐

Outras informações: _____

B. Caracterização do troço de amostragem

1. Temperatura da água (°C)
2. Condutividade ($\mu\text{S}/\text{cm}$)
3. Velocidade da corrente (m/s)
4. Oxigénio dissolvido (mg/L)
5. pH
6. Transparência
 transparente ☐ turva ☒ muito turva ☐
7. Cor: sem cor ☐ esverdeada ☐ acastanhada ☒ acinzentada ☐ negra ☐
 outra:
8. Comprimento (m) = 120
9. Largura da água (estimativa para o troço):

%	< 1m
<u>35</u> %	1 -5 m
<u>60</u> %	5-10 m
<u>5</u> %	10-20 m
%	≥ 20 m

Anexo I – Ficha de Campo (Fauna piscícola)

B. Caracterização do troço de amostragem

10. Profundidade (estimativa para o troço):

% < 0.25 m
% 0.25 - 0.5 m
% 0.5 - 1 m
% ≥ 1

11. Ensombramento (marque com ✓ a opção correcta):

Ausente
☒ < 30%
 30-60%; > 60%

média: m máxima: m

12. Tipos de corrente (estimativa para o troço):

sem corrente
 reduzida
 moderada
 rápida
 muito rápida

13. Proporção de cada tipo de habitat (% total = 100%)

Pool
 Run
 Riffle

14. Substrato

Laje plana, elementos finos, areia/areão
 Gravelha/cascalho: entre grão café e ovo
 Pedras pequenas: entre ovo e A5 (=ca. 20cm)
 Pedras grandes: entre A5 e A4 (=ca. 30cm)
 Blocos: entre a4 e A5
 Rocha > 50 cm

Classe dominante:

% pedras, blocos e rocha:

15. Vegetação no leito

Macrófitos, Hidrófitos:

ausentes
 esparsas
 intermédias ☒
 abundantes

e tipo(s) dominante(s): algas filamentosas
 musgos
 plantas superiores ☒

Macrófitos, Helófitos na água: ausentes
 esparsas
 intermédias ☒
 abundantes

Grandes detritos lenhosos no leito: ausentes
 esparsas ☒
 intermédias
 abundantes

Anexo I — Ficha de Campo (Fauna piscícola)

B. Caracterização do troço de amostragem

16. Continuidade da galeria ribeirinha

Margem		
Esquerda	Direita	
30 %	%	Contínua
28 %	%	Semi-contínua
26 %	70 %	Interrompida
%	10 %	Esparsa
30 %	70 %	Ausente

17. Fotografias (nºs, indicações)

C. Equipamento de pesca eléctrica

1. Fabricante e modelo :

HG EL 62 D

2. Tipo de aparelho: bateria

gerador-dorsal

gerador-não dorsal

3. Tipo de corrente: Pulsos

DC

PDC

AC (desaconselhado)

4. Frequência de pulsos = Hz

5. Tipo de ânodo: anel

outro

diâmetro do anel (cm) =

6. Área de cátodo (m²) = ou Largura (cm) = Comprimento (cm) =

7. Voltagem (V) = 40V Corrente (A) = 5

8. Utilização de redes acessórias para captura: sim

não

	S02							
	Enguia-europeia	Barbo-comum	Boga-comum	Escalo do Sul	Ablete	Verdemã-comum	Gambusia	Chanchito
1	150	102	60	70	100	95	32	75
2	205	56	79	92	169	90	35	69
3	197	50			128	89	31	70
4	235	330			62	80	36	82
5		60			43	102	25	
6		55			42	91	22	
7		570			40	103	19	
8		182			48	70	25	
9		52			80	73	22	
10		50			67	68	29	
11		70			87	99	31	
12		62			49	85	23	
13		60			43	68	20	
14		107			65	87	28	
15		62			65		29	
16		60			70		25	
17		50			93			
18		54			130			
19		91			96			
20		78			110			
21		83			110			
22		78			55			
23		60			140			
24		65			131			
25		122			60			
26		95			50			
27		57			62			
28		97			45			
29		110			56			
30		79			127			
31		60			110			
32		74			106			
33		55			148			
34		68			148			
35		61			119			
36		52			61			
37		77			104			
38		106			112			
39		67			112			
40		60			79			
41		124			182			
42		122			120			
43		65			77			
44		195			103			
45		178			89			
46		192			76			
47		95			71			
48		198			95			

S02								
	Enguia-europeia	Barbo-comum	Boga-comum	Escalo do Sul	Ablete	Verdemã-comum	Gambusia	Chanchito
49		98			90			
50		106			72			
		Mais 14 exemplares			Mais 6 exemplares			

Anexo I — Ficha de Campo (Fauna piscícola)

A. Identificação do local de amostragem

1. Código: 7-503
2. Designação do Local: 1
3. Curso de água (designação):
4. Bacia Hidrográfica (designação):
5. Localização (descrição breve):
6. Coordenadas (GPS): Longitude: Latitude:
7. Data de amostragem:
8. Hora, Início: 12 Fim: 14:30
9. Equipa de amostragem (identificação):
10. Condições atmosféricas:

Temperatura do ar 26

Nebulosidade (assinalar uma opção):
 Céu limpo ☐ ligeiramente encoberto ☐ medianamente encoberto ☐ totalmente encoberto ☐

Vento (assinalar uma opção):
 nulo ☐ ligeiro ☒ médio ☐ forte ☐

Outras informações:

B. Caracterização do troço de amostragem

1. Temperatura da água (°C)
2. Condutividade (µS/cm)
3. Velocidade da corrente (m/s)
4. Oxigénio dissolvido (mg/L)
5. pH
6. Transparência
 transparente ☐ turva ☐ muito turva ☒
7. Cor: sem cor ☐ esverdeada ☐ acastanhada ☒ acinzentada ☐ negra ☐
 outra:
8. Comprimento (m) = 170
9. Largura da água (estimativa para o troço):

☐ %	< 1m
<u>10</u> %	1 - 5 m
<u>50</u> %	5-10 m
☐ %	10-20 m
☐ %	≥ 20 m

Anexo I — Ficha de Campo (Fauna piscícola)

B. Caracterização do troço de amostragem

10. Profundidade (estimativa para o troço):

☒ 40% < 0.25 m
☒ 55% 0.25 - 0.5 m
☒ 15% 0.5 - 1 m
☐ % ≥ 1

média: m máxima: m

12. Tipos de corrente (estimativa para o troço):

sem corrente 15
 reduzida 20
 moderada 40
 rápida 20
 muito rápida ☒ 5

11. Ensombramento (marque com ✓ a opção correcta):

☐ Ausente
☐ < 30%
☒ 30-60%; > 60%

13. Proporção de cada tipo de habitat (% total=100%)

Pool 30
 Run 55
 Riffle 15

14. Substrato

Laje plana, elementos finos, areia/areão 25
 Gravelha/cascalho: entre grão café e ovo 15
 Pedras pequenas: entre ovo e A5 (=ca.20cm) 20
 Pedras grandes: entre A5 e A4 (=ca.30cm) 35
 Blocos: entre a4 e A5 10
 Rocha > 50 cm 5

Classe dominante:

% pedras, blocos e rocha:

15. Vegetação no leito

Macrófitos, Hidrófitos: ausentes ☐
 esparsas ☒
 intermédias ☐
 abundantes ☐

e tipo(s) dominante(s): algas filamentosas ☒
 musgos ☐
 plantas superiores ☒

Macrófitos, Helófitos na água: ausentes ☐
 esparsas ☒
 intermédias ☐
 abundantes ☐

Grandes detritos lenhosos no leito: ausentes ☐
 esparsas ☐
 intermédias ☐
 abundantes ☒

Anexo I – Ficha de Campo (Fauna piscícola)

B. Caracterização do troço de amostragem

16. Continuidade da galeria ribeirinha

Margem		
Esquerda	Direita	
		Contínua
100 %	35 %	Semi-contínua
	30 %	Interrompida
	15 %	Esparsa
	20 %	Ausente

17. Fotografias (n^{os}, indicações)

C. Equipamento de pesca eléctrica

1. Fabricante e modelo :

2. Tipo de aparelho: bateria

gerador-dorsal

gerador-não dorsal

3. Tipo de corrente: Pulsos

DC

PDC

AC (desaconselhado)

4. Frequência de pulsos = Hz

5. Tipo de ânodo: anel

outro

diâmetro do anel (cm) =

6. Área de cátodo (m²) = ou Largura (cm) = Comprimento (cm) =

7. Voltagem (V) = Corrente (A) =

8. Utilização de redes acessórias para captura: sim ☐

não ☒

	S03		
	Barbo-comum	Ablete	Verdemã-comum
1	470	45	95
2	590	130	102
3	540	62	68
4	90	101	55
5	480	60	58
6	460	140	89
7	470	94	61
8	110	45	64
9	502	116	105
10	530	42	76
11	102	120	90
12	385	84	97
13	452	122	77
14	105	43	55
15	416	146	72
16	52	172	56
17	99	54	42
18	43	117	60
19	70	125	68
20	141	70	80
21	78	100	97
22	60	109	85
23	98	132	80
24	140	97	90
25	131	121	55
26	127	120	60
27	121		88
28	120		94
29	110		92
30	123		69
31	118		79
32	100		82
33	139		105
34	66		71
35	62		
36	128		
37	95		
38	108		
39	108		
40	111		

S03		
	Barbo-comum	Ablete
	Verdemã-comum	
41	98	
42		
43		
44		
45		
46		
47		
48		
49		
50		
	Mais 24 exemplares	

Anexo I — Ficha de Campo (Fauna piscícola)

A. Identificação do local de amostragem

1. Código: 506

2. Designação do Local: _____

3. Curso de água (designação): _____

4. Bacia Hidrográfica (designação): _____

5. Localização (descrição breve): _____

6. Coordenadas (GPS): Longitude: _____ Latitude: _____

7. Data de amostragem: _____

8. Hora, Início: 17:30 Fim: 19:45

9. Equipa de amostragem (identificação): _____

10. Condições atmosféricas:

Temperatura do ar 26

Nebulosidade (assinalar uma opção):
 Céu limpo ☐ ligeiramente encoberto ☐ medianamente encoberto ☐ totalmente encoberto ☐

Vento (assinalar uma opção):
 nulo ☐ ligeiro ☐ médio ☒ forte ☐

Outras informações: _____

B. Caracterização do troço de amostragem

1. Temperatura da água (°C)

2. Condutividade (µS/cm)

3. Velocidade da corrente (m/s)

4. Oxigénio dissolvido (mg/L)

5. pH

6. Transparência
 transparente ☐ turva ☐ muito turva ☒

7. Cor: sem cor ☐ esverdeada ☐ acastanhada ☒ acinzentada ☐ negra ☐
 outra:

8. Comprimento (m) = 100

9. Largura da água (estimativa para o troço):

☐ % < 1m

☐ % 1 - 5 m

☒ % 5-10 m

☒ % 10-20 m

☐ % ≥ 20 m

Anexo I – Ficha de Campo (Fauna piscícola)

B. Caracterização do troço de amostragem

10. Profundidade (estimativa para o troço):

% < 0.25 m
 % 0.25 - 0.5 m
 % 0.5-1 m
 % ≥ 1

média: m máxima:

12. Tipos de corrente (estimativa para o troço):

sem corrente
 reduzida
 moderada
 rápida
 muito rápida

11. Ensombramento (marque com ✓ a opção correcta):

☒ Ausente
☐ <30%
☐ 30-60%; >60%

13. Proporção de cada tipo de habitat (% total=100%)

Pool
 Run
 Riffle

14. Substrato

Laje plana, elementos finos, areia/areão
 Gravelha/cascalho: entre grão café e ovo
 Pedras pequenas: entre ovo e A5 (=ca.20cm)
 Pedras grandes: entre A5 e A4 (=ca.30cm)
 Blocos: entre a4 e A5
 Rocha > 50 cm

Classe dominante:

% pedras, blocos e rocha:

15. Vegetação no leito

Macrófitos, Hidrófitos:

ausentes	
esparsas	
intermédias	<input checked="" type="text" value=""/>
abundantes	

e tipo(s) dominante(s): algas filamentosas
 musgos
 plantas superiores

Macrófitos, Helófitos na água: ausentes
 esparsas
 intermédias
 abundantes

Grandes detritos lenhosos no leito: ausentes
 esparsas
 intermédias
 abundantes

Anexo I — Ficha de Campo (Fauna piscícola)

B. Caracterização do troço de amostragem

16. Continuidade da galeria ribeirinha

Margem		
Esquerda	Direita	
		Contínua
10		Semi-contínua
60	20	Interrompida
30	20	Esparsa
	60	Ausente

17. Fotografias (n^{os}, indicações)

C. Equipamento de pesca eléctrica

1. Fabricante e modelo :

2. Tipo de aparelho: bateria

gerador-dorsal

gerador-não dorsal

3. Tipo de corrente: Pulsos

DC

PDC

AC (desaconselhado)

4. Frequência de pulsos = Hz

5. Tipo de ânodo: anel

outro

diâmetro do anel (cm) =

6. Área de cátodo (m²) = ou Largura (cm) = Comprimento (cm) =

7. Voltagem (V) = Corrente (A) =

8. Utilização de redes acessórias para captura: sim

não

S16									
	Barbo-comum	Boga-portuguesa	Boga-comum	Bordalo	Ablete	Verdemã-comum	Achigã	Perca-sol	Gambusia
1	43	45	50	46	40	71	50	80	30
2	45	40	92	50	41	82	33	82	30
3	44	62		45	35	65	50	83	30
4	86	58		64	42	87	42	102	30
5	56			50	39		59	68	30
6	40			69	42		62	92	30
7	44			87	45		50		30
8	43			65	40		46		30
9	45			59	42		42		30
10	49			55	39		51		30
11	51				52				30
12	60				35				30
13	92				42				30
14	105				50				30
15	90				98				30
16	55				68				30
17	51				70				30
18	96				52				30
19	60				68				25
20	45				60				25
21	73				39				25
22	68				35				25
23	73				89				25
24	61				65				25
25	91				60				25
26	92				95				25
27	90				61				25
28	85				48				25
29					98				25
30					72				25
31					72				25
32					63				25
33					86				25
34					75				25
35					45				25
36					62				25
37					55				25
38					91				25
39					44				25

S16									
	Barbo-comum	Boga-portuguesa	Boga-comum	Bordalo	Ablete	Verdemã-comum	Achigã	Perca-sol	Gambusia
40					60				25
41					67				25
42					51				25
43					48				25
44					80				25
45					95				20
46					81				20
47					60				25
48					52				25
49					53				25
50					75				25
					Mais 16 exemplares				Mais 123 exemplares

Anexo I – Ficha de Campo (Fauna piscícola)

A. Identificação do local de amostragem

1. Código: 1104
2. Designação do Local: Monate
3. Curso de água (designação): Monate
4. Bacia Hidrográfica (designação):
5. Localização (descrição breve):
6. Coordenadas (GPS): Longitude: Latitude:
7. Data de amostragem:
8. Hora, Início: Fim:
9. Equipa de amostragem (identificação):
10. Condições atmosféricas:

Temperatura do ar 22

Nebulosidade (assinalar uma opção):
 Céu limpo ☐ ligeiramente encoberto ☐ medianamente encoberto ☐ totalmente encoberto ☐

Vento (assinalar uma opção):
 nulo ☐ ligeiro ☒ médio ☐ forte ☐

Outras informações:

B. Caracterização do troço de amostragem

1. Temperatura da água (°C)
2. Condutividade (µS/cm)
3. Velocidade da corrente (m/s)
4. Oxigénio dissolvido (mg/L)
5. pH
6. Transparência
 transparente ☒ turva ☐ muito turva ☐
7. Cor: sem cor ☐ esverdeada ☐ acastanhada ☐ acinzentada ☐ negra ☐
 outra:
8. Comprimento (m) = 125
9. Largura da água (estimativa para o troço):

☒ % < 1m

☐ % 1 - 5 m

☐ % 5-10 m

☐ % 10-20 m

☐ % ≥ 20 m

NOTA: ACUDE COM SACAS →

Anexo I – Ficha de Campo (Fauna piscícola)

B. Caracterização do troço de amostragem

10. Profundidade (estimativa para o troço):

☒ 25 % < 0.25 m
☒ 65 % 0.25 - 0.5 m
☒ 10 % 0.5 - 1 m
☐ % ≥ 1

média: 0.35 m máxima: 1.90 m

12. Tipos de corrente (estimativa para o troço):

sem corrente 50
 reduzida 35
 moderada 10
 rápida 5
 muito rápida

11. Ensombramento (marque com ✓ a opção correcta):

☐ Ausente
☐ < 30%
☒ 30-60% > 60%

13. Proporção de cada tipo de habitat (% total = 100%)

Pool 65
 Run 25
 Riffle 10

14. Substrato

Laje plana, elementos finos, areia/areão 70
 Gravelha/cascalho: entre grão café e ovo 10
 Pedras pequenas: entre ovo e A5 (=ca. 20cm)
 Pedras grandes: entre A5 e A4 (=ca. 30cm) 5
 Blocos: entre A4 e A5 15
 Rocha > 50 cm
 Classe dominante:
 % pedras, blocos e rocha:

15. Vegetação no leito

Macrófitos, Hidrófitos: ausentes ☒
 esparsas ☒
 intermédias ☐
 abundantes ☐

e tipo(s) dominante(s): algas filamentosas ☐
 musgos ☐
 plantas superiores ☐

Macrófitos, Helófitos na água: ausentes ☐
 esparsas ☒
 intermédias ☐
 abundantes ☐

Grandes detritos lenhosos no leito: ausentes ☐
 esparsas ☐
 intermédias ☒
 abundantes ☐

Anexo I — Ficha de Campo (Fauna piscícola)

B. Caracterização do troço de amostragem

16. Continuidade da galeria ribeirinha

Margem		
Esquerda	Direita	
		Contínua
		Semi-contínua
		Interrompida
		Esparsa
		Ausente

17. Fotografias (n^{os}, indicações)

C. Equipamento de pesca eléctrica

1. Fabricante e modelo :

2. Tipo de aparelho: bateria

gerador-dorsal

gerador-não dorsal

3. Tipo de corrente: Pulsos

DC

PDC

AC (desaconselhado)

4. Frequência de pulsos = Hz

5. Tipo de ânodo: anel

outro

diâmetro do anel (cm) =

6. Área de cátodo (m²) = ou Largura (cm) = Comprimento (cm) =

7. Voltagem (V) = Corrente (A) =

8. Utilização de redes acessórias para captura: sim ☐

não ☐

	M04	
	Verdemã-comum	Lampreia-do-sado
1	85	124
2	96	157
3	45	105
4	55	160
5	60	140
6	112	130
7	74	160
8	64	160
9	65	170
10	60	115
11	51	105
12	72	100
13	67	115
14	90	180
15	70	140
16	73	130
17	68	140
18	99	110
19		105
20		160
21		170
22		174
23		93
24		145
25		150
26		116
27		145
28		60
29		115
30		117
31		150
32		142
33		110
34		150
35		146
36		110
37		90
38		130
39		135
40		75

M04	
Verdemã-comum	Lampreia-do-sado
41	150
42	100
43	145
44	110
45	160
46	164
47	85
48	80
49	145
50	140
	Mais 13 exemplares

ANEXO 2 - Portefólio Fotográfico das Estações Amostragem

Rio Sado



Foto 1 e 2 – Estação de amostragem S01.



Foto 3 e 4 – Estação de amostragem S02.

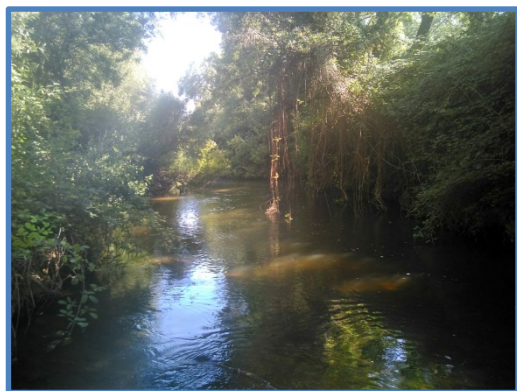


Foto 5 e 6 – Estação de amostragem S03.



Foto 7 e 8 – Estação de amostragem S04.



Foto 9 e 10 – Estação de amostragem S05.



Foto 11 e 12 – Estação de amostragem S07.



Foto 13 e 14 – Estação de amostragem S08.



Foto 15 e 16 – Estação de amostragem S12.



Foto 17 e 18 – Estação de amostragem S16.



Foto 19 e 20 – Estação de amostragem S17.

Ribeira da Marateca



Foto 21 e 22 – Estação de amostragem M02.



Foto 23 e 24 – Estação de amostragem M03.



Foto 25 e 26 – Estação de amostragem M04.

Ribeira do Roxo



Foto 27 e 28 – Estação de amostragem R02.

Rio Xarrama



Foto 29 e 30 – Estação de amostragem X02.

ANEXO 3 - Portefólio Fotográfico dos taxa capturados

BIVALVES

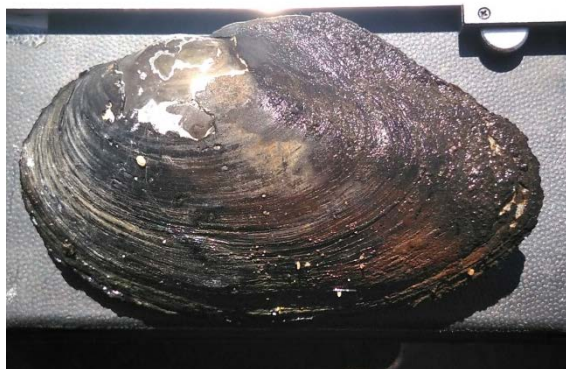


Foto 1 e 2 – Espécies capturadas no decorrer da amostragem: *Anodonata anatina* (à esquerda) e *Unio delphinus* (à direita).

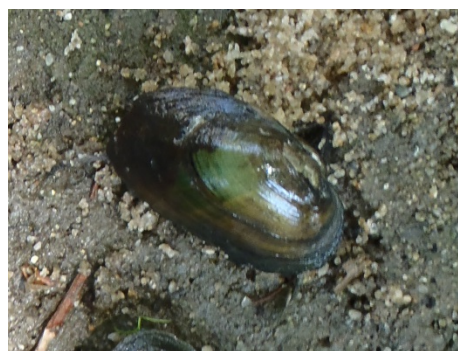


Foto 3 e 4 – Espécies capturadas no decorrer da amostragem: *Potomida littoralis* (à esquerda) e *Unio tumidiformis* (à direita).

Fauna Piscícola



Foto 3 e 4 – Espécies capturadas no decorrer da amostragem: *Anguilla anguilla* (à esquerda) e *Lampetra lusitanica* (à direita).



Foto 5 e 6 – Espécies capturadas no decorrer da amostragem: *Luciobarbus bocagei* (à esquerda) e *Iberochondrostoma lusitanicum* (à direita).



Foto 7 e 8 – Espécies capturadas no decorrer da amostragem: *Pseudochondrostoma polylepis* (à esquerda) e *Squalius alburnoides* (à direita).



Foto 9 e 10 – Espécies capturadas no decorrer da amostragem: *Squalius pyrenaicus* (à esquerda) e *Alburnus alburnus* (à direita).



Foto 11 e 12 – Espécies capturadas no decorrer da amostragem: *Cobitis paludica* (à esquerda) e *Gambusia holbrooki* (à direita).

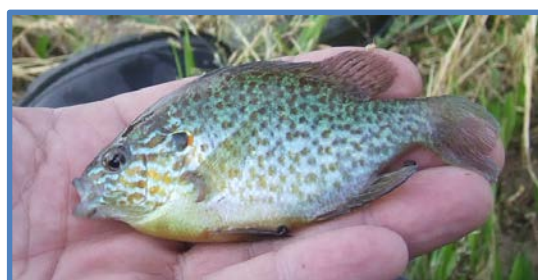


Foto 13 e 14 – Espécies capturadas no decorrer da amostragem: *Micropterus salmoides* (à esquerda) e *Lepomis gibbosus* (à direita).



Foto 15 – Espécies capturadas no decorrer da amostragem: *Austroloherus facetus*