



**Relatório de Monitorização Ambiental: Fase de Exploração – Ano 1 (2016)**

## *Canal Secundário ao Rio Águeda “by-pass” Águeda*

*Na sequência do processo de Avaliação de Impacte Ambiental do projeto do Canal Secundário ao Rio Águeda “by-pass” Águeda, o presente documento corresponde ao 3º Relatório do Plano de Monitorização da Qualidade das Águas Superficiais e Plano de Monitorização da Fauna Terrestre e Aquática, referente à Fase de Exploração – Ano 1.*

# ÁGUEDA



CÂMARA MUNICIPAL



**SINERGIAE**  
Ambiente



# Conteúdo

1. Introdução.....	5
1.1 Identificação e Objetivos da Monitorização .....	5
1.2 Âmbito do Relatório de Monitorização .....	5
1.3 Enquadramento Legal.....	7
1.4 Apresentação da Estrutura do Relatório .....	7
1.5 Equipa técnica.....	9
2. Antecedentes .....	11
3. Descrição dos Planos de Monitorização.....	15
3.1 Plano de Monitorização Fauna Terrestre e Aquática .....	15
3.1.1 Parâmetros a Monitorizar .....	15
3.1.1.1 Fauna Terrestre .....	15
3.1.1.2 Fauna Piscícola .....	15
3.1.2 Locais e Frequência das Amostragens ou Registo.....	15
3.1.2.1 Fauna Terrestre .....	15
3.1.2.2 Fauna Piscícola .....	16
3.1.3 Técnicas e Equipamentos Necessários.....	19
3.1.3.1 Fauna Terrestre .....	19
3.1.3.2 Fauna Piscícola .....	19
3.1.4 Análise e Critérios de Avaliação dos Dados.....	21
3.1.4.1 Fauna Terrestre .....	21
3.1.4.1 Fauna Piscícola .....	21
3.2 Plano de Monitorização Qualidade das Águas Superficiais.....	23
3.2.1 Parâmetros a Monitorizar .....	23
3.2.2 Locais e Frequência das Amostragens ou Registo.....	24
3.2.3 Técnicas e Equipamentos Necessários.....	25
3.2.4 Análise e Critérios de Avaliação dos Dados.....	26
4. Resultados .....	28
4.1 Plano de Monitorização Fauna Terrestre e Aquática .....	28
4.1.1 Fauna Terrestre .....	28
4.1.1.1 Descrição Biofísica.....	28

4.1.1.2	Abundância e distribuição de indivíduos - Índícios de Presença .....	30
4.1.1.3	Preferências de Habitat - Tipologia de Índícios e Habitats Associados.....	34
4.1.1.4	Dieta e Disponibilidade de Presas .....	38
4.1.2	Fauna Piscícola .....	38
4.1.1	Estado Ecológico.....	45
4.2	Plano de Monitorização Qualidade das Águas Superficiais (Canal).....	46
4.2.1	Elementos Físico-Químicos de Suporte.....	46
4.2.1.1	Amostragem exploração -Trimestre 1 (Julho de 2016).....	46
4.2.1.2	Amostragem exploração -Trimestre 2 (Outubro de 2016) .....	47
4.2.1.3	Amostragem exploração -Trimestre 3 (Janeiro de 2017).....	49
5.	Discussão.....	51
5.1	Plano de Monitorização Qualidade da Fauna Terrestre e Aquática.....	51
5.2	Plano de Monitorização Qualidade das Águas Superficiais (Canal).....	53
6.	Conclusão .....	55
7.	Referências.....	57
ANEXOS	.....	63

## 1. Introdução

### 1.1 Identificação e Objetivos da Monitorização

O presente documento constitui o relatório de monitorização ambiental relativo às campanhas realizadas na Fase de Exploração – Ano 1, no período compreendido entre os meses de Julho de 2016 e Janeiro de 2017, dando cumprimento aos Planos de Monitorização da Fauna Terrestre e Aquática e da Qualidade das Águas Superficiais do Canal Secundário ao Rio Águeda, “by-pass” Águeda (doravante desambiguado como “Canal”).

O Projeto em causa tem como promotor a Câmara Municipal de Águeda e visa, conjuntamente com o projeto de “Abertura do Leito de Cheia junto à Ponte de Óis da Ribeira e junto à Ponte do Campo”, contribuir para o aumento da capacidade de vazão do leito maior do rio Águeda de modo a melhorar o escoamento em situação de cheia, assim como a integração das novas pontes com a atual rede viária. Foi exigido como condicionante da DIA do projeto do Canal Secundário ao Rio Águeda “Compatibilizar a execução do Projeto com a execução do projeto de “Alargamento da Ponte do Campo”, tendo em consideração que, sem o prolongamento da Ponte do Campo, o aumento da velocidade de escoamento na margem esquerda é muito prejudicial (segundo o Estudo Hidráulico – Coba, 2007)”.

O objetivo da presente monitorização ambiental no âmbito do Plano de Monitorização da Fauna Terrestre e Aquática do Projeto do Canal Secundário ao Rio Águeda, “by-pass” Águeda, foi o de monitorizar e caracterizar as comunidade aquáticas (comunidades piscícolas) e também a presença e atividade da fauna terrestre (lontra) face aos vestígios deste mamífero, com vista a detetar eventuais impactes do projeto ao longo das fases de construção e exploração e avaliar também, como constante na DIA, o funcionamento da escada para peixes e das outras medidas de Monitorização Propostas. Relativamente à Qualidade das Águas superficiais, visa estabelecer detetar eventuais impactes do projeto ao longo das fases de construção e exploração.

### 1.2 Âmbito do Relatório de Monitorização

Na sequência do processo de Avaliação de Impacte Ambiental do Canal Secundário ao Rio Águeda “By-Pass”, surge a necessidade de implementar Planos de Monitorização e cujo presente documento corresponde ao relatório de monitorização referente à Fase de Exploração ano 1.

O Projeto supracitado integra os seguintes planos de monitorização:

Canal Secundário ao Rio Águeda, "By-Pass" Águeda:

- Plano de Monitorização da Fauna Terrestre e Aquática;
- Plano de Monitorização da Qualidade das Águas Superficiais (Canal);

Os Quadros seguintes apresentam a periodicidade dos trabalhos e o ponto de situação relativamente à sua execução.

**Quadro 1 - Periodicidade dos trabalhos prevista relativamente à monitorização da Abertura do Canal Secundário ao Rio Águeda, "By-Pass" Águeda.**

Monitorização	Pontos Amostragem	Pré-Construção	Fase de Construção	Fase de Exploração	
		Ano 0	Ano 1	Ano 1	Ano 2
Qualidade da Água (Parâmetros Físico-Químicos)	2	-	Frequência mensal (até 5 campanhas)	4 Campanhas (frequência trimestral)	4 Campanhas (frequência trimestral)
Comunidades Piscícolas	2	-	1 Campanha (frequência anual)	1 Campanha (frequência anual)	1 Campanha (frequência anual)
Fauna Terrestre (lontra)	Transeptos	-	1 Campanha (frequência anual)	1 Campanha (frequência anual)	1 Campanha (frequência anual)

**Quadro 2 - Amostragens realizadas relativamente à monitorização da Abertura do Canal Secundário ao Rio Águeda, "By-Pass" Águeda.**

Monitorização	Pontos Amostragem	Pré-Construção	Fase de Construção	Fase de Construção	Fase de Exploração	
		Ano 0	Ano 1	Ano 2	Ano 1	Ano 2
Qualidade da Água (Parâmetros Físico-Químicos)	2	-	06-11/2014 (6 campanhas)	07/2015 (1 campanha)	07/2016-01/2017 (3 campanhas)	4 Campanhas (frequência trimestral)
Comunidades Piscícolas	2	-	06/2014	07/2015	07/2016	1 Campanha (frequência anual)
Fauna Terrestre (lontra)	Transeptos	-	04/2014	07/2015	07/2016	1 Campanha (frequência anual)

O presente relatório diz respeito a uma monitorização que decorre após fase de construção que foi sujeita a suspensão temporária.

As consequências no terreno foram a paralisação da obra por tempo indeterminado, com intervenções muito pontuais, motivo pelo qual apenas foi realizada uma monitorização da Qualidade da Água em Julho de 2015, após reativação e num período intensivo de conclusão e desativação da obra.

O Quadro 3 apresenta o previsto e já efetuado relativamente à entrega de Relatórios de Monitorização, por Plano.

**Quadro 3** – Relatórios referentes aos Planos de Monitorização.

Obra	Plano	Fase de Pré-Construção	Fase de Construção	Fase de Construção Ano 2	Fase de Exploração (Ano 1)	Fase de Exploração (Ano 2)
Canal Secundário ao Rio Águeda "By-Pass"	Fauna Terrestre e Aquática	Não Aplicável (Obras a Decorrer)*	Entregue	Entregue	Presente Relatório	Previsto Anualmente
	Qualidade das Águas Superficiais					Previsto Anualmente

### 1.3 Enquadramento Legal

A elaboração do Relatório de Monitorização, dá cumprimento ao Decreto-Lei n.º 69/2000, de 3 de Maio, correspondente ao regime jurídico de Avaliação de Impacte Ambiental, alterado e republicado pelo Decreto-Lei n.º 151-B/2013, de 31 de outubro, nomeadamente ao previsto no n.º 3 do artigo 26.º onde é referido que compete ao proponente realizar a monitorização do projeto nos termos fixados na Declaração de Impacte Ambiental (DIA) e remeter à Autoridade de AIA os respetivos relatórios ou outros documentos que retratem a evolução do projeto.

A presente monitorização foi realizada de acordo com a Portaria n.º 330/2001 de 2 de Abril.

### 1.4 Apresentação da Estrutura do Relatório

O presente Relatório de Monitorização foi elaborado segundo as normas constantes do Anexo V da Portaria n.º 330/2001 de 2 de Abril, tendo o seu conteúdo sido adaptado ao âmbito dos trabalhos efetuados:

1. Introdução
2. Antecedentes
3. Descrição dos programas de monitorização
4. Resultados dos programas de monitorização
5. Discussão
6. Conclusões
7. Bibliografia



## 1.5 Equipa técnica

O presente Programa de Monitorização foi elaborado e executado pela empresa SINERGIAE Ambiente, Lda. tendo como base o constante nos Estudos de Impacte Ambiental (EIA) e respetivas Declarações de Impacte Ambiental (DIA) e os relatórios de Monitorização já produzidos, sendo a sua equipa técnica constituída por:

Coordenador:

- Nuno Vilela, Economia Ecológica.

Apoio à Coordenação, Fauna Terrestre:

- Mário Agostinho, Biólogo.

Qualidade Química e Biológica da Água (Ictiofauna):

- Davide Fernandes, Eng. do Ambiente e Território, Biólogo.
- Duarte Silva, Botânico.
- Joana Sá, Eng. Florestal com especialização em Sistemas de Informação Geográfica.
- Paulo Alves, Biólogo.

Tel. 239 493 119  
Tlm. 96 934 9986  
Rua da Liberdade Lote 5, Loja nº1  
3020-112 Coimbra  
[www.sinergiae.pt](http://www.sinergiae.pt)



**SINERGIAE**  
Ambiente

Na Qualidade Química e Biológica da água colaboraram com a Sinergiae Ambiente a consultora Floradata e a EQUILIBRIUM, Lda. (Laboratório)



## 2. Antecedentes

O Canal Secundário ao Rio Águeda “by-pass” Águeda foi sujeito, devido às suas características e localização, a um procedimento de Avaliação de Impacte Ambiental (AIA). Decorridas as diversas fases previstas no procedimento de AIA, foi emitida, a 29 de Outubro de 2012, uma DIA com parecer final Favorável Condicionado ao cumprimento de planos de monitorização inicialmente não propostos em EIA:

*“Na exposição apresentada, o Proponente considera que o EIA não fundamentou que não se justifica “qualquer acção de Monitorização” e que a sua solicitação (constante da DIA), não se encontra devidamente fundamentada.*

*Importa assim melhor esclarecer a fundamentação da solicitação de monitorização da fauna terrestre e aquática.*

*A monitorização da Fauna Terrestre decorre da existência de vestígios de lontra (Lutra lutra), na área envolvente do projeto. Considera-se assim que, apesar da alegada “proximidade ao centro urbano da cidade de Águeda” a qual se reconhece, e da alegada “degradação da vegetação ripícola”, a existência de vestígios do referido mamífero na área, bem como o facto da destruição da vegetação ripícola e a regularização dos sistemas hídricos serem reconhecidos como fatores de ameaça á referida espécie, justificam a necessidade da sua monitorização.*

*A necessidade de monitorização da fauna aquática decorre, nomeadamente, da relevância de verificar a eficácia do funcionamento do dispositivo de passagem de peixe (escada de peixe).<sup>1</sup>*

O Plano de Monitorização da Qualidade das Águas Superficiais (Canal) segue, como requerido pela DIA, as orientações apresentadas no Anexo 14 do Aditamento do EIA. A DIA referia como condicionantes, entre outras, “Desenvolver o Projeto de Execução do dispositivo de passagem de peixe (escada de peixe)...”, “Garantir o caudal bio-ecológico para a comunidade piscícola, principalmente, as espécies migradoras (*Petromyzon marinus*; *Anguilla anguilla*; *Alosa alosa*; *Alosa fallax*) a fim de criar condições de proteção e conservação das espécies diádromas” e ainda “Compatibilizar a execução do Projeto com a execução do projeto de “Alargamento da Ponte do Campo”, tendo em consideração que, sem o prolongamento da Ponte do Campo, o aumento da velocidade de escoamento na margem esquerda é muito prejudicial (segundo o Estudo Hidráulico – Coba, 2007).”

---

<sup>1</sup> Informação N.º185 - Análise das Alegações apresentadas em sede de Audiência aos Interessados - Ref.º Ent. 4750 Proc. N.º 04.03.141; Anexos; Ponto B7 (da proposta de DIA)

Segundo a DIA, os Planos de Monitorização da Fauna Terrestre e Aquática deverão ser executados:

“... abrangendo as fases de pré-construção, construção e exploração, para uma posterior comparação com a monitorização em fase de exploração.

*No que respeita à fauna terrestre o Plano deve abranger a lontra (Lutra lutra), face aos vestígios deste mamífero na área envolvente ao projeto.*

*As medidas de minimização propostas devem ser aferidas conforme os resultados obtidos no fim do primeiro ano da monitorização a efetuar na fase de exploração, podendo verificar-se a necessidade da revisão das medidas propostas ou mesmo a implementação de outras medidas.”*

De seguida elencam-se as medidas de minimização constantes na DIA mais relevantes para os planos em causa e cuja eficácia será quando possível avaliada:

[Fase de Projeto]

- Proceder ao tratamento de eventuais águas resultantes de escavação, recorrendo nomeadamente a tanques de decantação e filtros de prensa.
- Assegurar que não é efetuada qualquer descarga ou depósito de resíduos ou qualquer outra substância poluente, direta ou indiretamente, sobre os solos ou linhas de água, ou em qualquer local que não tenha sido previamente autorizado.
- Sempre que tecnicamente viável, devem ser adotadas estratégias alternativas para conceção das estruturas de contenção e estabilização dos taludes do canal, margens do rio Águeda, e dos acessos, com recurso a materiais e técnicas ambientalmente adequadas e que permitam minimizar o impacto visual, designadamente técnicas de engenharia natural. Particular cuidado nas soluções a adotar para a sua naturalização devem merecer as zonas do Rio Águeda a intervir.

[Fase de Preparação prévia à Execução das Obras]

- Assegurar que os estaleiros são dotados de sistema de recolha de águas residuais que garanta a sua drenagem e recolha em condições adequadas, bem como o seu tratamento ou condução para uma instalação de tratamento.
- Nos acessos a construir e a utilizar pela maquinaria pesada de apoio à obra, proceder à utilização de técnicas que assegurem a não contaminação dos solos e a manutenção das suas características estruturais, nomeadamente através da utilização de uma

membrana para contenção do material que constitui os acessos provisórios, e posterior gradagem profunda dos solos.

#### [Fase de execução de Obra]

- Assegurar que não é efetuada qualquer descarga ou depósito de resíduos ou qualquer outra substância poluente, direta ou indiretamente, sobre os solos ou linhas de água, ou em qualquer local que não tenha sido previamente autorizado.
- Assegurar que não ocorre arrastamento de sedimentos para as linhas de água.
- Minimizar a realização de quaisquer operações que impliquem a redução da secção de vazio e conseqüente estrangulamento do fluxo de água. Caso seja necessário proceder a este tipo de operações, as mesmas não devem ocorrer durante a época das chuvas.
- Minimizar o tempo de exposição do solo nu dos diversos taludes. Sempre que os mesmos fiquem terminados fora da época para as sementeiras finais deve realizar-se uma sementeira cautelar.

#### [Fase Final da execução de Obra]

- Criar ou recuperar os habitats, o coberto vegetal e vegetação ripícola eventualmente destruídos ou alterados durante as obras.
- Implementar um Projecto de Recuperação Paisagística e um Plano de Manutenção que lhe deve estar associado, orientados para todas as áreas intervencionadas, concomitantemente com o término progressivo, espacial e temporal das diferentes frentes de obra, tendo em consideração as fases e ou níveis de intervenção previstos no Plano de Trabalhos.

#### [Fase de Exploração]

- Garantir o caudal bio-ecológico para a comunidade piscícola, principalmente, as espécies migradoras (*Petromyzon marinus*; *Anguilla anguilla*; *Alosa alosa*; *Alosa fallax*) a fim de criar condições de protecção e conservação das espécies diádromas.
- Garantir o bom funcionamento do dispositivo de passagem para peixe (escada de peixes), a implementar no encontro da margem do açude insuflável.
- Garantir a manutenção de todas as áreas antes intervencionadas, enquadradas pelo Plano de Manutenção do Projecto de Integração Paisagística.
- Proceder à reposição dos taludes ou do leito do Canal Secundário, no caso de virem a ocorrer fenómenos de instabilização pela erosão.

Os Planos de Monitorização que serviram de base à elaboração dos trabalhos descritos no presente relatório foram elaborados em conformidade com as condições referidas na DIA, apresentados à Câmara Municipal de Águeda no prazo previsto e aprovados pela mesma, tendo-se iniciado os respetivos trabalhos no mês de Abril de 2014.

À data da adjudicação do presente Plano já se encontravam a decorrer obras no Canal, pelo que a primeira campanha foi já efetuada em Fase de Construção e cujos resultados foram apresentados no respetivo relatório.

### 3. Descrição dos Planos de Monitorização

#### 3.1 Plano de Monitorização Fauna Terrestre e Aquática

##### 3.1.1 Parâmetros a Monitorizar

###### 3.1.1.1 Fauna Terrestre

A monitorização da fauna terrestre foca-se na lontra (*Lutra lutra*) e envolve o registo de vários parâmetros na fase de construção e na fase de exploração, a jusante, entre as duas frentes e a montante da obra avaliando os seguintes parâmetros:

- Abundância e distribuição de indivíduos (vestígios de presença e observação direta);

Associação com:

- Preferências de habitat;
- Dieta e disponibilidade de presas;

###### 3.1.1.2 Fauna Piscícola

A monitorização da fauna aquática irá focar-se na ictiofauna e envolve a determinação dos seguintes parâmetros:

- Composição da fauna piscícola;
- Abundância;
- Estrutura Etária;

##### 3.1.2 Locais e Frequência das Amostragens ou Registo

###### 3.1.2.1 Fauna Terrestre

A amostragem relativa à lontra ocorreu numa campanha anual efetuada no início do Verão, após a época mais favorável à reprodução. Dada a ocupação do solo na área de implantação do projeto (terrenos edificados em contexto urbano ou com ocupação agrícola) decidiu-se efetuar-se uma amostragem onde a probabilidade de observação de indícios é maior, nomeadamente junto aos leitos do rio Águeda, em ambas as fases, e no leito do canal a construir, a realizar apenas na fase de Exploração, conjuntamente com os transectos nos leitos do Rio Águeda. Esta metodologia constitui uma pequena alteração ao Plano de Monitorização inicialmente proposto que previa apenas um transecto no lado esquerdo do Rio Águeda e um no canal "bypass". Esta alteração decorre de uma breve prospeção no terreno que permitiu

aferir as fracas condições ecológicas registadas no canal, decorrente das obras, e de locais favoráveis à presença de lontra na margem direita do rio.

Em semelhança ao ano anterior, cada transecto foi percorrido 1 vez levando para isso 2 dias (30 de Julho, 2 de Agosto de 2016) em condições meteorológicas favoráveis à sua realização (ausência de estio expressivo ou condições hidrológicas anómalas). Foram efetuadas também tentativas de visualização direta de animais junto à ponte da N1.

A localização dos transectos e pontos de amostragem está sinalizada na Figura 1.



### Legenda

- Monitorização da Fauna Terrestre*
- Canal Secundário ao Rio Águeda "by-pass" Águeda
  - Transectos de Prospecção de Lontra (Fase de Construção e Exploração)
  - Transecto em Fase de Exploração

Figura 1 - Transectos percorridos e a adicionar na fase de Exploração (a azul) no âmbito da monitorização da lontra. A amarelo encontra-se a localização das obras e do canal a construir.

#### 3.1.2.2 Fauna Piscícola

As análises dos Elementos Biológicos foram realizadas em duas estações de amostragem distintas:

- **Canal-P1-Montante:** A montante da zona a intervencionar – ligação entre o Rio Águeda e o Canal Secundário (ao longo do relatório este ponto será indicado de forma simplificada por "Ponto 1").

- **Canal-P2-Jusante:** A jusante da zona a intervir – depois do açude existente e da ligação do Canal Secundário ao Rio Águeda (ao longo do relatório este ponto será indicado de forma simplificada por “**Ponto 2**”).

Com uma frequência de amostragem **anual** realizada em Julho de 2016.

**Quadro 4 - Coordenadas GPS dos Pontos de Amostragem dos Parâmetros Físico-Químicos e Elementos Biológicos.**

Pontos	Coordenadas dos Locais de Amostragem	
<b>Canal-P1-Montante</b>	N 40°34'05.99"	W 8°26'47.92"
<b>Canal-P2-Jusante</b>	N 40°34'20.36"	W 8°27'33.22"

Foi avaliada a composição, abundância e estrutura biométrica da comunidade biológica Ictiofauna (Fauna Piscícola).

### PONTE – P1-MONTANTE



## PONTE - P2-JUSANTE



Figura 2 - Imagem do Google Earth onde é possível identificar o traçado a vermelho dos locais de amostragem a montante e a jusante do Canal secundário de Águeda "By-Pass" em Águeda<sup>2</sup>



<sup>2</sup> Nota: De salientar que a data de imagem de Google Earth disponível para a área é de 1/6/2013, não representando a imagem atual do troço amostrado, em particular no Ponto 1, atualmente sobre o efeito do canal já construído e sobre o efeito da insuflação do açude



Figura 3 - Registo fotográfico dos locais de amostragem, Ponto 1 (A e B), imediatamente a montante do canal; e Ponto 2 (C e D), cerca de 1Km a jusante do açude

### 3.1.3 Técnicas e Equipamentos Necessários

#### 3.1.3.1 Fauna Terrestre

Relativamente à monitorização da lontra foram percorridos os transeptos a pé ou de barco junto ao leito do Rio Águeda, registando indícios de lontra (deteção visual direta, deteção de pegadas, dejetos, e detritos alimentares), o seu número, e sempre que possível também se realizaram associações com o habitat de registo e com a presença e tipo de potenciais presas. Os registos foram assinalados com recurso a GPS de modo a cartografar a presença/ausência na área de estudo. Tentou-se sempre que possível distinguir os indícios dos indivíduos, quer pelo tamanho da sua pegada, quer pela presença de indícios simultâneos (ex. um dejecto com pegadas adjacentes foram apenas considerados como 1 indicio). Foram também efetuadas vigílias com recurso a binóculos ao entardecer de modo a tentar obter observações e contagens visuais diretas.

#### 3.1.3.2 Fauna Piscícola

Os dois troços de amostragem de 100m foram fotografados e georreferenciados com recurso a GPS, de modo a que possam ser facilmente reconhecidos.

A monitorização da ictiofauna nesta linha de água foi efetuada recorrendo ao método de pesca elétrica, utilizando para tal um gerador HANS GRASSL modelo EM62 II. Esta amostragem realizou-se de acordo com a metodologia estabelecida pelo INAG no Manual para a avaliação biológica da qualidade da água em sistemas fluviais segundo a Diretiva Quadro da Água "Protocolo de Amostragem e Análise para a Fauna Piscícola" (INAG, 2008a).

Sem comprometer a necessária eficácia de pesca, utilizou-se um tipo de corrente elétrica que não causa lesões ou mortalidade nos peixes. Assim, e no que diz respeito a voltagem e pulsos,

começou-se por testar valores baixos de corrente DC, que foram progressivamente aumentados até cerca de 600V (valor adequado para os valores de condutividade elétrica da água encontrados no Rio Águeda).

A amostragem foi realizada nos dois troços por quatro elementos da equipa técnica, com recurso a 1 ânodo (do tipo anel) e uma rede/camaroeiro de modo a recolher os exemplares que foram surgindo. As colheitas foram efetuadas com os operadores percorrendo o curso de água para montante, com ajuda de uma embarcação, descrevendo um ziguezague entre as 2 margens, cobrindo todos os habitats existentes e fazendo sair os peixes que ali se encontravam abrigados.

#### Condições de manutenção dos peixes

Os exemplares colhidos foram manipulados cuidadosamente. Entre a colheita e o respetivo processamento, os peixes foram mantidos em reservatórios (caixas plásticas) de dimensões apropriadas com água do rio em local não submetido a correntes elétricas. Foi possível manter condições que possibilitaram o bom estado físico dos exemplares até à respetiva devolução ao meio aquático. Após identificação, pesagem e medição, os exemplares foram devolvidos ao meio, cuidadosamente libertados em zonas sem corrente.

No âmbito da DQA o objetivo de avaliar o elemento biológico Fauna Piscícola consiste na caracterização da composição específica, abundância e estrutura populacional (estabelecida com base nas classes de comprimento). Para isso, procedeu-se à amostragem de acordo com o "Protocolo de Amostragem e Análise para a Fauna Piscícola" (INAG, 2008a).

Enquanto elemento de qualidade biológica, a fauna piscícola é um grupo importante para a avaliação ecológica de rios, em virtude da sua sensibilidade a diferentes tipos de pressões (Barbour *et al.*, 1999). Adicionalmente, como pertencem a níveis tróficos superiores, são um bom indicador de possíveis perturbações que possam ter ocorrido em níveis tróficos inferiores da cadeia alimentar. Para além disso, algumas espécies, por terem um elevado tempo de vida, podem ser "testemunhas" importantes das sucessivas alterações verificadas no meio, em períodos de tempo consideráveis, permitindo assim, obter uma visão global, sistémica e integrada da evolução da qualidade dos ecossistemas nos diferentes níveis tróficos (Wetzel, 1993).

Por outro lado, muitas espécies piscícolas são bastante sensíveis às alterações hidromorfológicas evidenciadas nos sistemas fluviais, para além de serem as principais vítimas da descontinuidade longitudinal provocada pelas infraestruturas transversais, sendo por isso fundamental serem alvo de análise aquando da aferição de estado de qualidade dos cursos de água.

#### Identificação dos Exemplares

A identificação dos exemplares até à espécie foi efetuada no local, com base nos caracteres externos. Os exemplares de pequenas dimensões em que não se diferenciaram os caracteres externos específicos foram identificados ao nível do género. Para a identificação e informações diversas sobre as espécies piscícolas foi utilizada a informação bibliográfica disponível em: [www.ittiofauna.org](http://www.ittiofauna.org) e [www.fishbase.org](http://www.fishbase.org).

### Medição e Pesagem

A medição (comprimento total em mm) e a pesagem (peso total em g) dos exemplares foram efetuadas no local. Todos os exemplares foram medidos e pesados com recurso a um ictiómetro e a uma balança digital, respetivamente. No final da amostragem, foi preenchida a Ficha de Campo com todos os dados disponíveis.

## **3.1.4 Análise e Critérios de Avaliação dos Dados**

### *3.1.4.1 Fauna Terrestre*

Os indícios presentes nos transectos prospetados foram incorporados num sistema de informação geográfica, sendo usados para cartografar a distribuição de na área de estudo. A quantificação da abundância relativa, foi expressa através do Índice Quilométrico de Abundância (IQA = número de indivíduos por quilómetros percorridos) já que é um método simples e confiável de estimativa de abundância (García-Díaz P *et al.*, 2011). O mesmo foi adaptado ao presente estudo para "número de indícios por quilómetros percorridos", tendo-se registado não apenas pegadas mas também outros indícios como dejetos, detritos alimentares, etc., que embora possam sobreavaliar a abundância permitem uma comparação mais rápida e assertiva em termos de utilização efetiva da área de estudo.

Os dados obtidos (distribuição e abundância) deverão ser confrontados com dados de anos anteriores a obter no decurso de Plano de Monitorização, e com estudos de caracterização efetuados no âmbito do ante-projecto, quer nas informações bibliográficas, de modo a avaliar a evolução da densidade das populações locais, a sua distribuição e adaptação às novas condições.

### *3.1.4.1 Fauna Piscícola*

Para a avaliação da fauna piscícola foi utilizado o Índice Piscícola de Integridade Biótica para Rios Vadeáveis de Portugal Continental (F-IBIP), desenvolvido pela AFN de acordo com o conceito de estado ecológico da DQA (INAG e AFN, 2012).

Para a aplicação do F-IBIP foi necessário identificar para cada estação de amostragem, qual o agrupamento piscícola a que esta pertence. Neste trabalho ambos os pontos de amostragem pertencem ao "Grupo 3 – Ciprinícola de Média Dimensão da Região Norte".

O F-IBIP, à semelhança de outros índices de integridade biótica, é constituído por diversas métricas que tentam refletir características estruturais e funcionais básicas das comunidades ictiofaunísticas dos sistemas lóticos de Portugal Continental. As métricas podem diminuir ou aumentar em função da intensidade da perturbação antrópica e estão incluídas em dois grandes grupos: riqueza e composição específica (e.g. número de espécies nativas, percentagem de indivíduos exóticos) e fatores ecológicos (relacionados, por exemplo, com a alimentação ou a reprodução). Deste modo, numa fase inicial, as várias espécies da fauna piscícola existentes nos nossos troços de mostragem foram caracterizadas quanto ao seu estatuto (nativa e exótica) e, de acordo com o conceito de guilda ecológica/funcional, quanto aos seguintes aspetos ecológicos: tolerância à degradação, hábitos alimentares, hábitos reprodutivos, uso de habitat e comportamento migrador. Com base nesta caracterização, definiu-se um conjunto alargado de métricas por agrupamento, tendo-se posteriormente selecionado as métricas finais que compõem o F-IBIP através de vários filtros estatísticos.

De acordo com INAG, I.P. e AFN (2012), o Quadro 5 resume as métricas selecionadas para o cálculo do Índice Piscícola de Integridade Biótica para Rios Vadeáveis de Portugal Continental (F-IBIP), para rios do Grupo 3.

**Quadro 5 - Classificação das espécies piscícolas encontradas de acordo com as métricas que compõem o índice F-IBIP para rios do Grupo 3 (INAG, I.P. e AFN, 2012).**

Métrica	Resposta à Pressão
N.º espécies nativas	↓
% Indivíduos exóticos	↑
N.º espécies intolerantes + intermédias	↓

**Nota:** ↓: métrica decresce com o aumento da degradação; ↑: métrica aumenta com o aumento da degradação.

O Quadro 6 apresenta os valores de variação das classes de qualidade ecológica do F-IBIP.

**Quadro 6 - Valores de variação das classes de qualidade ecológica do F-IBIP.**

Classe de Qualidade	Valor em Rácio de Qualidade Ecológica
<b>Excelente</b>	[0,850 – 1,000]
<b>Bom</b>	[0,675 – 0,850[
<b>Razoável</b>	[0,450 – 0,675[
<b>Medíocre</b>	[0,225 – 0,450[

<b>Mau</b>	[0 – 0,225[
------------	-------------

## 3.2 Plano de Monitorização Qualidade das Águas Superficiais

### 3.2.1 Parâmetros a Monitorizar

Segundo a DQA, os elementos físico-químicos são essenciais não só para a manutenção da qualidade da água para consumo humano, industrial e irrigação, mas também apresentam um papel fundamental no suporte à vida, fazendo parte integral de quase todos os processos metabólicos envolvidos no desenvolvimento das mais diversas atividades biológicas. A água, como ecossistema fundamental e de base para quase todas as cadeias e teias alimentares, é sem dúvida um bem sem preço, pelo que o controlo da sua poluição química torna-se essencial não só por razões de saúde pública mas também por razões ecológicas, uma vez que a sua importância e incorporação na grande maioria dos seres vivos confere-lhe um papel primordial na preservação da biodiversidade. Assim sendo, a monitorização e controlo dos seus parâmetros físico-químicos, é de elevada importância para a obtenção do bom estado químico e ecológico.

O Quadro 7 lista o tipo de determinações analíticas efetuadas no controlo de qualidade de águas naturais superficiais – poluentes específicos.

**Quadro 7 - Lista de parâmetros físico-químicos a monitorizar.**

Parâmetros	Metodologia
<b>Sólidos Suspensos Totais (SST)</b>	SMEWW 2540 D
<b>Arsénio</b>	SMEWW 3113 B
<b>Cádmio</b>	SMEWW 3113 B
<b>Crómio</b>	SMEWW 3113 B
<b>Cobre</b>	SMEWW 3113 B
<b>Chumbo</b>	SMEWW 3113 B
<b>Mercúrio</b>	DIN EN ISO 17294-2
<b>Cianetos</b>	CSN 75 7415
<b>Óleos e Gorduras</b>	SMEWW 5520 B

### 3.2.2 Locais e Frequência das Amostragens ou Registo

As análises dos Parâmetros Físico-Químicos foram realizadas em duas estações de amostragem distintas:

- **Canal-P1-Montante:** A montante da zona a intervir – ligação entre o Rio Águeda e o Canal Secundário (ao longo do relatório este ponto será indicado de forma simplificada por "**Ponto 1**").
- **Canal-P2-Jusante:** A jusante da zona a intervir – depois do açude existente e da ligação do Canal Secundário ao Rio Águeda (ao longo do relatório este ponto será indicado de forma simplificada por "**Ponto 2**").

As amostragens decorreram na mesma localização que no Plano de Monitorização da Fauna Terrestre e Aquática – Fauna Piscícola (Quadro 8).

**Quadro 8 - Coordenadas GPS dos Pontos de Amostragem dos Parâmetros Físico-Químicos.**

Pontos	Coordenadas dos Locais de Amostragem	
<b>Canal-P1-Montante</b>	N 40°34'05.99"	W 8°26'47.92"
<b>Canal-P2-Jusante</b>	N 40°34'20.36"	W 8°27'33.22"

O presente relatório constitui o Relatório de Monitorização da Qualidade da Água, relativo à campanha do 1º ano de exploração de 2016 (Quadro 9), onde se realizou a:

- Monitorização da fauna aquática (ictiofauna); e,
- Monitorização dos elementos físico-químicos de suporte.

**Quadro 9 - Programação da Campanha de Monitorização da Fase de Exploração (1º ano)**

Fase de Construção Ponte Óis da Ribeira	Frequência / Amostragem		
<b>Elementos Biológicos</b>	<b>Semestral</b>		
<b>Composição, abundância e estrutura etária da Fauna Piscícola</b>	Amostragem - julho ( <i>realizado</i> )		
<b>Elementos Físico-Químicos de Suporte</b>	<b>Trimestral</b>		
<b>Colheita e análise laboratorial</b>	Amostragem Trimestre 1 – julho	Amostragem Trimestre 2 - outubro	Amostragem Trimestre 3 - janeiro

A área de implementação do Projeto abrange o rio Águeda, nas freguesias de Óis da Ribeira, Recardães e Travassô, concelho de Águeda. O rio Águeda é um dos afluentes do rio Vouga, tem cerca de 40 km de extensão, banha a cidade de Águeda e desagua no Vouga em Eirós, concelho de Aveiro.

O troço do rio Águeda em estudo está classificado, de acordo com o documento *Tipologia de rios em Portugal Continental no âmbito da implementação da Diretiva Quadro da Água – I – Caracterização Abiótica* (INAG, 2008a), como Rios do Litoral Centro (Tipo L).

### 3.2.3 Técnicas e Equipamentos Necessários

Em cada estação de amostragem a caracterização analítica qualitativa e quantitativa da água foi realizada pela EQUILIBRIUM – Laboratório de Controlo de Qualidade e de Processos, Lda., de acordo com as normas vigentes, assim como a colheita, o acondicionamento e o transporte das amostras para o laboratório por equipa móvel.

O Laboratório EQUILIBRIUM tem um sistema da qualidade implementado e encontra-se Acreditado segundo a Norma NP EN ISO/IEC 17025 – Requisitos gerais de competência para laboratórios de ensaio e calibração pelo Instituto Português de Acreditação, apresentando o número L0312-1, datado de 16 de abril de 2014.

Os parâmetros físico-químicos definidos no Anexo 14 do Aditamento ao EIA (Quadro 10) para a “fase de construção” foram determinados através dos métodos analíticos do *Standard Methods* e estão de acordo com os métodos de referência estipulados no Anexo III do Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de agosto, para o controlo de qualidade de águas naturais superficiais.

**Quadro 10 - Lista de parâmetros físico-químicos determinados e respetivos métodos analíticos.**

Elementos Físico-Químicos Gerais	Parâmetros Físico-Químicos	Metodologia
<b>Condições relativas a nutrientes</b>	Sólidos Suspensos Totais (SST)	SMEWW 2540 D
<b>Poluentes Específicos</b>	Arsénio	SMEWW 3113 B
	Cádmio	SMEWW 3113 B
	Crómio	SMEWW 3113 B
	Cobre	SMEWW 3113 B
	Chumbo	SMEWW 3113 B
	Mercúrio	DIN EN ISO 17294-2
	Cianetos	CSN 75 7415
	Óleos e Gorduras	SMEWW 5520 B

### 3.2.4 Análise e Critérios de Avaliação dos Dados

De acordo com o Anexo 14 do Aditamento ao EIA, os resultados da "fase de construção" deverão ser comparados com os valores estabelecidos no Anexo XXI do Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de Agosto, relativo aos objetivos ambientais de qualidade mínima para as águas superficiais. Todavia, o Anexo XXI do Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de Agosto apenas permite analisar 7 dos 9 parâmetros previstos (Quadro 13), pelo que incluímos de forma complementar a sua comparação com:

- As normas de qualidade para os poluentes específicos que devem ser utilizados para aferir o atingir do Bom Estado, especificados na tabela B1 – "Normas de qualidade para os poluentes específicos" do "Anexo B – Poluentes Específicos" do documento "Critérios para a classificação do estado das massas de água – rios e albufeiras" (INAG, 2009) (Quadro 11);
- Os limites de Detecção para Águas doces Superficiais para Fins Aquícolas — Águas de Ciprinídeos, segundo o Anexo X do Decreto-Lei n.º 236/98 de 1 de agosto (Quadro 12);
- A classificação de águas superficiais do INAG, I.P. de acordo com as suas características de qualidade para usos múltiplos (INAG, 2004) (Quadro 14).

Ainda assim, o parâmetro "Óleos e gorduras" não consta de nenhuma das referências acima existindo apenas "Valores limite de emissão (VLE) na descarga de águas residuais" de acordo com o Anexo XVIII do Decreto-Lei n.º 236/98 de 1 de agosto. Não sendo um valor de referência para este trabalho em concreto é o único disponível para algum tipo de comparação e análise.

**Quadro 11 - Normas de qualidade para os poluentes específicos de acordo com a Tabela B1 do "Anexo B – Poluentes Específicos" do documento "Critérios para a classificação do estado das massas de água – rios e albufeiras" (INAG, 2009).**

Substância	Norma Qualidade (µg/l)
<b>Arsénio e seus compostos</b>	50
<b>Cobre</b>	100
<b>Crómio</b>	50
<b>Cianetos</b>	50

**Quadro 12 - Limiares de Detecção para Águas Doces Superficiais para Fins Aquícolas — Águas de Ciprinídeos, segundo o Anexo X do Decreto-Lei nº 236/98 de 1 de agosto, para os parâmetros físico-químicos determinados.**

Parâmetro	Limite de Detecção
<b>Sólidos Suspensos Totais (mg/l)</b>	VMR* = 25

\* VMR – Valor Máximo Recomendável

**Quadro 13 - Valores Máximos Admissíveis (VMA) de acordo com os “Objetivos Ambientais de qualidade mínima para as águas superficiais”, segundo o Anexo XXI do Decreto-Lei nº 236/98 de 1 de agosto, para os parâmetros determinados.**

Parâmetro	VMA* (mg/l)
<b>Cianeto total</b>	0,05
<b>Arsénio total</b>	0,1
<b>Cádmio total</b>	0,01
<b>Chumbo total</b>	0,05
<b>Crómio total</b>	0,05
<b>Cobre total</b>	0,1
<b>Mercurio total</b>	0,001

\* VMA – Valor Máximo Admissível

**Quadro 14 - Limiares para os parâmetros físico-químicos gerais de classificação de acordo com as características de qualidade para usos múltiplos (INAG, 2004).**

Parâmetro	Unidades	A		B		C		D		E
		Excelente		Boa		Razoável		Má		Muito má
		MIN	MAX	MIN	MAX	MIN	MAX	MIN	MAX	-
<b>Sólidos Suspensos Totais</b>	mg/l	-	25	-	30	-	40	-	80	>80

## 4. Resultados

### 4.1 Plano de Monitorização Fauna Terrestre e Aquática

#### 4.1.1 Fauna Terrestre

##### 4.1.1.1 Descrição Biofísica

O Rio Águeda apresenta uma profundidade aproximada dos 0 aos 3 metros, em 2016, aquando monitorização, encontrava-se levantado o açude, junto ao extremo poente da área de estudo, contribuindo para uma maior altura da coluna de água. Nesse sentido não se registou em 2016 a exposição do leito, já que o leito menor natural se encontrava imerso (como registado no primeiro ano em fase de construção, 2014). Na parte intermédia de ambos os transectos e na parte jusante do transecto da margem direita, associado ao meio urbano, o leito apresenta-se emparedado ou fortemente manipulado resultando num meio biologicamente bastante degradado, com vegetação residual ou ausente (Figura 4, Figura 5). Na restante extensão dos transectos foi possível registar uma galeria ripícola densa, com árvores de grande porte, sendo que se apresenta bastante estreita a montante em ambas as margens. Em 2014 vários locais apresentavam a acumulação de lixo e resíduos de construção, situação que se verificou apenas muito pontualmente em 2016. Em 2014 também se observou que o substrato e as margens apresentavam um sedimento arenoso mas bastante rico em matéria orgânica com indícios de cinza, resultado provável dos incêndios nas encostas a montante no verão anterior, que com as chuvas foram arrastadas. Estes indícios, que facilitaram a preservação de pegadas e rastos de mamíferos, não foram identificados em 2016. Nesse sentido e como referido, em 2016, virtude do funcionamento do açude, o leito menor estreitou com a subida da coluna de água, já não se encontrando exposto o sedimento de fundo que em 2014 as propriedades lodosas permitiram a preservação das pegadas de passagem de animais.

A zona afeta ao canal by-pass (Figura 6) apresenta-se bastante monótona, com vegetação apenas do estrato herbáceo (elevada % de gramíneas), sem elementos arbustivos ou arbóreos. Esta vegetação coloniza o revestimento de pedra colocado aquando acabamento da intervenção (com suporte em rede metálica).



**Figura 4 - Aspeto da Área de estudo na parte jusante, com a margem direita emparedada e a margem esquerda com uma densa galeria ripícola.**



**Figura 5 - Aspeto margens humanizadas a montante da ponte.**



**Figura 6 - Aspeto do canal by-pass na fase de exploração.**

#### *4.1.1.2 Abundância e distribuição de indivíduos - Índícios de Presença*

Foram possíveis encontrar 3 indícios de presença de lontra no decorrer dos transectos efetuados em 2016, nas margens do Rio Águeda, em oposição aos 2 encontrados em 2015 e 5 encontrados em 2014. Foi ainda possível registar detritos alimentares de lagostim em ambas as margens do mesmo. Estes registos são tratados como potenciais, mas o seu aspeto indica muito provavelmente a predação por parte de lontra, e não de aves ou outros mamíferos. Os detritos seguem o mesmo padrão de anos anteriores, associados a um dos tributários e infra-estruturas de drenagem para o Rio Águeda.

Destaca-se em 2016, logo na primeira campanha da fase de funcionamento, a existência de indícios de presença de lontra no canal by-pass recentemente criado. Tratam-se de detritos e detritos alimentares numa zona bastante visível, associada igualmente a uma pequena vala que drena os terrenos adjacentes ao canal *by-pass*, denotando uma evidente marcação de território nesta secção intermédia do canal.

O Quadro 15, Quadro 17, Quadro 17 e a Figura 8 resumem a localização e o cálculo do IQA para a monitorização da lontra na fase de construção (2014-2015) e 1º ano de exploração do canal "by-pass" ao Rio Águeda.

Relativamente aos Índice Quilométrico de Abundância (IQA), chegou-se a um valor de 1,67 em 2016, ao invés de 0,9 em 2015 e 2,25 em 2014. Recorde-se que em 2014 o IQA se encontra provavelmente sobrevalorizado em função das condições hidromorfológicas atípicas no contexto da monitorização, em que o leito lodoso exposto permitiu recolher diversos vestígios confirmados de pegadas (ex. Figura 7), condições essas não verificadas em 2016.



**Figura 7 - Pegadas e rasto de cauda associado à galeria ripícola da margem direita a montante - 2014.**



Legenda

- Transectos Percorridos
- - - Transecto em Fase de Exploração
- Canal By-pass
- 2014
- 2015
- 2016

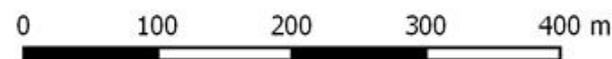


Figura 8 - Índicios de Presença Confirmada e Potencial de lontra na Área de Estudo em 2014, 2015 e 2016.

**Quadro 15 – Índicios de presença confirmada e potencial de lontra decorrente da Monitorização de 2014 no leito do Rio Águeda.**

	Leito Rio Águeda – Margem Direita	Leito Rio Águeda – Margem Esquerda	n	Distância Percorrida (Km)	Canal "bypass"	Distância Percorrida (Km)	IQA (n/distância)
Presença Potencial	-	1	1	2,22	NA	NA	0,45
Presença Confirmada	5	-	5		NA		<b>2,25</b>
<b>TOTAL</b>							<u>2,70</u>

**Quadro 16 - Índicios de presença confirmada e potencial de lontra decorrente da Monitorização de 2015 no leito do Rio Águeda.**

	Leito Rio Águeda – Margem Direita	Leito Rio Águeda – Margem Esquerda	n	Distância Percorrida (Km)	Canal "bypass"	Distância Percorrida (Km)	IQA (n/distância)
Presença Potencial	-	-	0	2,22	NA	NA	0
Presença Confirmada	2	-	2		NA		<b>0,90</b>
<b>TOTAL</b>							<u>0,90</u>

**Quadro 17 - Índicios de presença confirmada e potencial de lontra decorrente da Monitorização de 2016 no leito do Rio Águeda.**

	Leito Rio Águeda – Margem Direita	Leito Rio Águeda – Margem Esquerda	n	Distância Percorrida (Km)	Canal "bypass"	Distância Percorrida (Km)	IQA (n/distância)
Presença Potencial	1	1	2	2,22	NA	0,76	0,67
Presença Confirmada	2	1	3		2		<b>1,68</b>
<b>TOTAL</b>							<u>2,34</u>

#### 4.1.1.3 Preferências de Habitat - Tipologia de Indícios e Habitats Associados

Os principais indícios encontrados são característicos desta espécie com intuito de marcação de território, em que os dejetos se encontram localizados geralmente em locais visíveis (PNSR,2006). Dois dos dejetos encontrados encontram-se exatamente nas mesmas localizações que em 2015, reforçando o intuito territorial, um destes, associado a uma passagem hidráulica na margem direita a jusante da área de estudo (Figura 9), e outro associado à zona de confluência entre a Ribeira do Ameal e o Rio Águeda (Figura 10), na margem direita, zona intermédia, onde a água se encontra relativamente estagnada, exatamente na mesma rocha.

As pegadas (acompanhada de rastros da cauda) estavam em 2014 associadas quer à galeria ripícola na margem direita a montante, quer ao viaduto da EN 333. Neste viaduto foi possível em 2016 confirmar a presença de dejetos (Figura 11).

Finalmente, destaca-se a presença de indícios já no by-pass recentemente concluído, nomeadamente numa pequena vala de drenagem que drena para o Rio Águeda (Figura 12).



Figura 9 – Aspeto da margem a partir do local onde se detetaram dejetos desta espécie.



Figura 10 – Aspeto da zona de confluência entre a Ribeira do Ameal e o Rio Águeda e a rocha supracitada.



**Figura 11 - Viaduto da EN 333 e rocha com dejetos.**



**Figura 12 – Aspeto da vala e envolvente do by-pass onde se detetaram dejetos.**

#### 4.1.1.4 Dieta e Disponibilidade de Presas

Foi possível observar *in situ* a presença de ictiofauna relativamente abundante, assim como alguns crustáceos (nomeadamente Lagostim-da-louisiana - *Procambarus clarkii*). Como já referido, foi ainda possível encontrar vários indícios de lagostim predado pela lontra, quer isolados, quer onde se encontram dejetos.

A análise de dejetos indícios revelou uma dieta baseada em ictiofauna e crustáceos (apenas uma amostra), não se tendo detetado ossos de outros vertebrados.

Outros itens alimentares potenciais, como insetos, anfíbios, pequenos mamíferos, aves aquáticas e répteis (Trindade *et al.*, 1998, Ruiz-Olmo, 2002) foram confirmados como presentes na área de estudo.

#### 4.1.2 Fauna Piscícola

A amostragem do elemento fauna piscícola, referente ao 1º ano de exploração, decorreu no final de julho de 2016 e em anexo são apresentados os registos de campo do elemento monitorizado (Anexo I).

Nos dois locais de amostragem selecionados, P1 - Montante e P2 – Jusante, foram inventariadas 10 espécies piscícolas, 7 das quais autóctones: nomeadamente a enguia-europeia (*Anguilla anguilla*), a lampreia-marinha (*Petromyzon marinus*), o verdemã-comum (*Cobitis paludica*) e 4 espécies de ciprinídeos: o ruivaco (*Achondrostoma oligolepis*), o barbo do Norte (*Luciobarbus bocagei*), a boga-comum (*Pseudochondrostoma polylepis*) e o escalo (*Squalius carolitertii*); e 3 espécies exóticas: o góbio (*Gobio lozanoi*), a gambusia (*Gambusia holbrooki*) e a perca-sol (*Lepomis gibbosus*). Foram também inventariados pequenos ciprinídeos, não identificados até à espécie devido às reduzidas dimensões (Quadro 18).

**Quadro 18 - Espécies de peixes presentes na área de estudo**

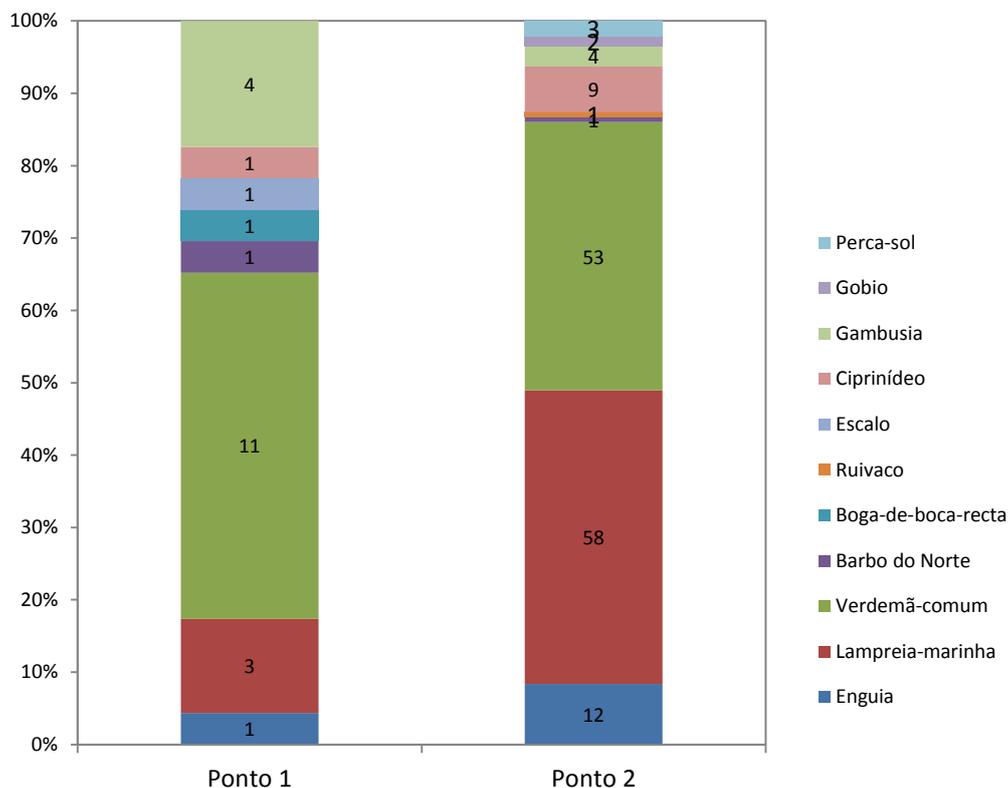
Espécie	Família	Autor	Nome Vulgar
<i>Anguilla anguilla</i>	<i>Anguillidae</i>	Linnaeus, 1758	Enguia
<i>Petromyzon marinus</i>	<i>Petromyzontidae</i>	Linnaeus, 1758	Lampreia-marinha
<i>Cobitis paludica</i>	<i>Cobitidae</i>	Buen, 1930	Verdemã
<i>Achondrostoma oligolepis</i>	<i>Cyprinidae</i>	Robalo, Doadrio, Almada & Kottelat, 2005	Ruivaco
<i>Pseudochondrostoma polylepis</i>	<i>Cyprinidae</i>	Steindachner, 1864	Boga-comum
<i>Luciobarbus bocagei</i>	<i>Cyprinidae</i>	Steindachner, 1864	Barbo do Norte
<i>Squalius carolitertii</i>	<i>Cyprinidae</i>	Doadrio, 1988	Escalo
	<i>Cyprinidae</i>		"Ciprinídeos"
<i>Gobio lozanoi</i>	<i>Cyprinidae</i>	Doadrio & Madeira, 2004	Góbio
<i>Lepomis gibbosus</i>	<i>Centrarchidae</i>	Linnaeus, 1758	Perca-sol

<b><i>Gambusia holbrooki</i></b>	<i>Poeciliidae</i>	Girard, 1859	Gambusia
----------------------------------	--------------------	--------------	----------

No Quadro 19 é apresentada a riqueza específica bem como a percentagem de indivíduos de espécies exóticas e na Figura 13 apresenta-se a abundância, em termos absolutos, das diferentes espécies inventariadas por local de amostragem.

**Quadro 19 - Número de indivíduos capturados por ponto de amostragem**

	Área amostrada (m <sup>2</sup> )	Tempo de pesca (mn)	N.º total indivíduos	Riqueza específica	Nº espécies exóticas	% Indivíduos exóticos
<b>P1-Montante</b>	120	120	23	8	1	17,4
<b>P2-Jusante</b>	260	120	143	8	3	6,3



**Figura 13 - Abundância, em termos absolutos, das espécies piscícolas, para cada uma das estações de amostragem**

De acordo com os tempos de amostragem e área amostrada foram determinados, para cada estação de amostragem, a densidade (nº de indivíduos capturados por 100 m<sup>2</sup> de área amostrada) e abundância relativa para as espécies capturadas/observadas (CPUE, captura por unidade de esforço, nº de indivíduos por minuto de pesca) (Quadro 20).

**Quadro 20 - Densidade e abundância relativa (CPUE) para as espécies capturadas, nos dois locais monitorizados**

	Ponto 1		Ponto 2	
	Densidade (nº/100m <sup>2</sup> )	CPUE (nº/mn)	Densidade (nº/100m <sup>2</sup> )	CPUE (nº/mn)
<i>Anguilla anguilla</i>	0,833	0,008	4,615	0,100
<i>Petromyzon marinus</i>	2,500	0,025	22,308	0,483
<i>Cobitis paludica</i>	9,167	0,092	20,385	0,442
<i>Achondrostoma oligolepis</i>	-	-	0,385	0,008
<i>Pseudochondrostoma polylepis</i>	0,833	0,008	-	-
<i>Luciobarbus bocagei</i>	0,833	0,008	0,385	0,008
<i>Squalius carolitertii</i>	0,833	0,008	-	-
<i>Ciprinídeo</i>	0,833	0,008	3,462	0,075
<i>Gobio lozanoi</i>	-	-	0,769	0,017
<i>Lepomis gibbosus</i>	-	-	1,154	0,025
<i>Gambusia holbrooki</i>	3,333	0,033	1,538	0,033

O Quadro 21 apresenta a distribuição das várias espécies capturadas por classes dimensionais.

Ambos os locais de amostragem se localizavam em troços do rio Águeda relativamente largos e de profundidade elevada (>1m) em grande parte da sua extensão, sendo que o P1 – Montante encontrava-se sobre influência da insuflação do açude. No mesmo ponto e de modo a tentar fazer sair os peixes dos seus refúgios, foi realizada a pesca elétrica com maior incidência junto às margens.

De um modo geral a comunidade piscícola inventariada é semelhante nos dois locais amostrados, no entanto com um padrão de distribuição e abundância muito distinto, provavelmente resultante das maiores dificuldades de amostragem no P1 - Montante e consequentemente uma menor representatividade das espécies.

De salientar, em ambos os locais amostrados a presença das espécies migradoras *Petromyzon marinus* e *Anguilla anguilla*, apresentando, especialmente no P2 - Jusante, várias classes modais, representando diferentes classes etárias (Quadro 21). Do mesmo modo, a população de *Cobitis paludica* apresenta várias classes modais, em particular no P2 - Jusante, evidenciando diferentes classes etárias.

Relativamente aos ciprinídeos, foram, de um modo geral, capturados um reduzido número de indivíduos de cada espécie, em ambos os locais de amostragem. É, no entanto, de salientar

uma maior representatividade na amostragem de indivíduos de classes de menores dimensões (<50mm), em particular no P2 - Jusante, que representam a classe etária 0+, presença importante, que aponta para o sucesso do recrutamento anual e consequentemente a viabilidade das populações

Relativamente à presença de espécies exóticas, foram inventariadas três espécies no P 2 – Jusante e apenas uma no P1 - Montante, no entanto as dificuldades de amostragem neste ponto poderão ter contribuído para uma menor representatividade das espécies, pelo que os resultados deverão ser analisados com atenção.







### 4.1.1 Estado Ecológico

O Quadro 22 resume as métricas selecionadas para o cálculo do Índice Piscícola de Integridade Biótica para Rios Vadeáveis de Portugal Continental (F-IBIP), de acordo com INAG, I.P. e AFN (2012), e respetivos valores estimados.

**Quadro 22 - Classificação das espécies piscícolas encontradas de acordo com as métricas que compõem o índice F-IBIP para rios do Grupo 3**

Métrica	Resposta à Pressão	Ponto 1	Ponto 2
N.º espécies nativas	↓	5	5
% Indivíduos exóticos	↑	18,2	6,7
N.º espécies intolerantes + intermédias	↓	3	1

**Nota:** ↓: métrica decresce com o aumento da degradação; ↑: métrica aumenta com o aumento da degradação.

No Quadro 23 é apresentado o Índice F-IBIP, bem como, a classificação obtida da qualidade da água dos locais monitorizados, na campanha realizada em julho de 2016, para o elemento biológico: Fauna Piscícola.

**Quadro 23 - Classificação das espécies piscícolas encontradas de acordo com as métricas que compõem o índice F-IBIP para rios do Grupo 3 ao longo do presente Plano de Monitorização.**

Ano	F-IBIP	Valor em Rácio de Qualidade Ecológica	Classe
2016	Ponto 1	0,798	Bom
	Ponto 2	0,592	Razoável
2015	Ponto 1	0,514	Razoável
	Ponto 2	0,565	Razoável
2014	Ponto 1	0,569	Razoável
	Ponto 2	0,525	Razoável

Relativamente aos valores obtidos para o Índice F-IBIP, obteve-se a classificação de "Bom" no ponto de amostragem localizado a montante do canal secundário (P1 - Montante) e de "Razoável" no ponto de amostragem localizado 1Km a jusante do canal (P2 - Jusante).

## 4.2 Plano de Monitorização Qualidade das Águas Superficiais (Canal)

### 4.2.1 Elementos Físico-Químicos de Suporte

#### 4.2.1.1 Amostragem exploração - Trimestre 1 (Julho de 2016)

O Quadro 24 resume os valores obtidos, na amostragem de julho, para cada um dos parâmetros físico-químicos determinados nos dois pontos de amostragem: "P1-Montante" e "P2-Jusante" na campanha de amostragem do Trimestre 1 do 1º ano de exploração dos Parâmetros Físico-Químicos de Suporte.

**Quadro 24 - Resultados da determinação dos parâmetros físico-químicos para os dois pontos de amostragem no 1º trimestre**

Elementos Físico-Químicos Gerais	Parâmetros Físico-Químicos	P1 – Montante	P2 - Jusante
<b>Condições relativas a nutrientes</b>	Sólidos Suspensos Totais (mg/l)	<2,0	<2,0
<b>Poluentes Específicos</b>	Arsénio (µg/l)	<2,50	<2,50
	Cádmio (µg/l)	<0,50	<0,50
	Crómio (µg/l)	<5,0	<5,0
	Cobre (mg/l)	<0,05	<0,05
	Chumbo (µg/l)	<2,50	<2,50
	Mercúrio (mg/l)	<1,0	<1,0
	Cianetos totais (mg/l)	<15	<15
	Óleos e Gorduras (mg/l)	<1,0	<1,0

Pela análise do Quadro 25 e Quadro 26, e segundo o Anexo XXI do Decreto-Lei nº 236/98 de 1 de agosto, de acordo com os "Objetivos Ambientais de qualidade mínima para as águas superficiais", nos dois pontos de amostragem apenas registaram valores acima do VMA para o parâmetro de "Cianeto total" e "Mercúrio total", os restantes parâmetros encontram-se abaixo do VMA. Já em 2015 e 2014 se tinham detetado valores de Mercúria acima deste VMA, tendo-se concluído que não tinham origem na obra.

**Quadro 25 - Avaliação dos parâmetros físico-químicos por comparação com as normas de qualidade para os poluentes específicos para o estabelecimento do Bom Estado Ecológico em Rios (INAG, 2009)**

Substância	Norma Qualidade (µg/l)	P1 – Montante	P2 - Jusante
Arsénio (µg/l)	50µg/l	2,50	2,50
Crómio (µg/l)	50µg/l	5	5
Cobre (mg/l)	100µg/l = 0,1mg/l	0,05	0,05
Cianetos (mg/l)	50µg/l = 0,05mg/l	15	15

**Quadro 26 - Avaliação dos parâmetros físico-químicos por comparação com os Valores Máximos Admissíveis (VMA) de acordo com os "Objetivos Ambientais de qualidade mínima para as águas superficiais", segundo o Anexo XXI do Decreto-Lei nº 236/98 de 1 de agosto**

Parâmetro	VMA*	P1 – Montante	P2 - Jusante
Cianeto total (mg/l)	0,05	15	15
Arsénio total (mg/l)	0,1	0,0025	0,0025
Cádmio total (mg/l)	0,01	0,0005	0,0005
Chumbo total (mg/l)	0,05	0,0025	0,0025
Crómio total (mg/l)	0,05	0,005	0,005
Cobre total (mg/l)	0,1	0,05	0,05
Mercúrio total (mg/l)	0,001	1	1

Para o parâmetro "Sólidos Suspensos Totais", tanto o P1 - Montante como o P2- Jusante, apresenta um valor abaixo do VMR, por comparação com os limiares de Detecção para Águas Doces Superficiais para Fins Aquícolas - Águas de Ciprinídeos, segundo o Anexo X do Decreto-Lei nº 236/98 de 1 de agosto (Quadro 27).

**Quadro 27 - Avaliação dos parâmetros físico-químicos por comparação com os limiares de Detecção para Águas Doces Superficiais para Fins Aquícolas — Águas de Ciprinídeos, segundo o Anexo X do Decreto-Lei nº 236/98 de 1 de agosto**

Parâmetro	Limite de Detecção	P1 – Montante	P2 - Jusante
Sólidos Suspensos Totais (mg/l)	VMR* = 25	2	2

\* VMR – Valor Máximo Recomendável

**Quadro 28 - Avaliação dos parâmetros físico-químicos por comparação com os limiares para os parâmetros físico-químicos gerais de classificação de acordo com as características de qualidade para usos múltiplos (INAG, 2004)**

Parâmetro	Unidades	P1 – Montante	P2 – Jusante
Sólidos Suspensos Totais	mg/l	Excelente	Excelente

Quando comparados com os limiares para os parâmetros físico-químicos gerais de classificação de acordo com as características de qualidade para usos múltiplos (INAG, 2004) os "Sólidos Suspensos Totais" (Quadro 28) para o P1 – Montante apresenta-se como "Excelente" assim como o para o P2 – Jusante.

#### 4.2.1.2 Amostragem exploração - Trimestre 2 (Outubro de 2016)

O Quadro 29 resume os valores obtidos, na amostragem de outubro, para cada um dos parâmetros físico-químicos determinados nos dois pontos de amostragem: "P1-Montante" (P1) e "P2-Jusante" (P2) na campanha de amostragem do Trimestre 2 do 1º ano de exploração dos Parâmetros Físico-Químicos de Suporte.

**Quadro 29 - Resultados da determinação dos parâmetros físico-químicos para os dois pontos de amostragem no 2º trimestre**

Elementos Físico-Químicos Gerais	Parâmetros Físico-Químicos	P1 – Montante	P2 - Jusante
<b>Condições relativas a nutrientes</b>	Sólidos Suspensos Totais (mg/l)	10	6
	<b>Poluentes Específicos</b>		
	Arsénio (µg/l)	<3,0	<3,0
	Cádmio (µg/l)	<0,01	<0,01
	Crómio (µg/l)	<0,01	<0,01
	Cobre (mg/l)	<0,05	<0,05
	Chumbo (µg/l)	<3,0	<3,0
	Mercúrio (mg/l)	<0,10	<0,10
	Cianetos totais (mg/l)	0,001	0,002
	Óleos e Gorduras (mg/l)	<1,0	<1,0

Pela análise dos Quadro 30 e Quadro 31, e segundo o Anexo XXI do Decreto-Lei nº 236/98 de 1 de agosto, de acordo com os “Objetivos Ambientais de qualidade mínima para as águas superficiais”, nos dois pontos de amostragem apenas registaram valores acima do VMA para o parâmetro “Mercúrio total”, os restantes parâmetros encontram-se abaixo do VMA.

**Quadro 30 - Avaliação dos parâmetros físico-químicos por comparação com as normas de qualidade para os poluentes específicos para o estabelecimento do Bom Estado Ecológico em Rios (INAG, 2009)**

Substância	Norma Qualidade (µg/l)	P1 – Montante	P2 - Jusante
Arsénio (µg/l)	50µg/l	3	3
Crómio (µg/l)	50µg/l	0,01	0,01
Cobre (mg/l)	100µg/l = 0,1mg/l	0,05	0,05
Cianetos (mg/l)	50µg/l = 0,05mg/l	0,001	0,002

**Quadro 31 - Avaliação dos parâmetros físico-químicos por comparação com os Valores Máximos Admissíveis (VMA) de acordo com os “Objetivos Ambientais de qualidade mínima para as águas superficiais”, segundo o Anexo XXI do Decreto-Lei nº 236/98 de 1 de agosto**

Parâmetro	VMA*	P1 – Montante	P2 - Jusante
Cianeto total (mg/l)	0,05	0,001	0,001
Arsénio total (mg/l)	0,1	0,003	0,003
Cádmio total (mg/l)	0,01	0,00001	0,00001
Chumbo total (mg/l)	0,05	0,003	0,003
Crómio total (mg/l)	0,05	0,00001	0,00001
Cobre total (mg/l)	0,1	0,05	0,05
Mercúrio total (mg/l)	0,001	0,1	0,1

Para o parâmetro “Sólidos Suspensos Totais” tanto o P1 - Montante como o P2- Jusante, apresenta um valor abaixo do VMR, por comparação com os limiares de Detecção para Águas Doces Superficiais para Fins Aquícolas — Águas de Ciprinídeos, segundo o Anexo X do Decreto-Lei nº 236/98 de 1 de agosto (Quadro 32).

**Quadro 32 - Avaliação dos parâmetros físico-químicos por comparação com os limiares de Detecção para Águas Doces Superficiais para Fins Aquícolas — Águas de Ciprinídeos, segundo o Anexo X do Decreto-Lei nº 236/98 de 1 de agosto**

Parâmetro	Limite de Detecção	P1 – Montante	P2 - Jusante
Sólidos Suspensos Totais (mg/l)	VMR* = 25	10	6

\* VMR – Valor Máximo Recomendável

**Quadro 33 - Avaliação dos parâmetros físico-químicos por comparação com os limiares para os parâmetros físico-químicos gerais de classificação de acordo com as características de qualidade para usos múltiplos (INAG, 2004)**

Parâmetro	Unidades	P1 – Montante	P2 – Jusante
Sólidos Suspensos Totais	mg/l	Excelente	Excelente

Quando comparados com os limiares para os parâmetros físico-químicos gerais de classificação de acordo com as características de qualidade para usos múltiplos (INAG, 2004) os “Sólidos Suspensos Totais” para o P1 – Montante apresenta-se como “Excelente” assim como o para o P2 – Jusante (Quadro 33).

#### 4.2.1.3 Amostragem exploração -Trimestre 3 (Janeiro de 2017)

A Quadro 34 resume os valores obtidos, na amostragem de julho, para cada um dos parâmetros físico-químicos determinados nos dois pontos de amostragem: “P1-Montante” (P1) e “P2-Jusante” (P2) na campanha de amostragem do Trimestre 3 do 1º ano de exploração dos Parâmetros Físico-Químicos de Suporte.

**Quadro 34 - Resultados da determinação dos parâmetros físico-químicos para os dois pontos de amostragem no 3º trimestre**

Elementos Físico-Químicos Gerais	Parâmetros Físico-Químicos	P1 – Montante	P2 - Jusante
<b>Condições relativas a nutrientes</b>	Sólidos Suspensos Totais (mg/l)	24	30
	<b>Poluentes Específicos</b>		
	Arsénio (µg/l)	<3,0	<3,0
	Cádmio (µg/l)	<0,01	<0,01
	Crómio (µg/l)	0,01	0,02
	Cobre (mg/l)	<0,05	<0,05
	Chumbo (µg/l)	<3,0	<3,0
	Mercúrio (mg/l)	<0,3	<0,3
	Cianetos totais (mg/l)	0,001	<0,001
	Óleos e Gorduras (mg/l)	4	4

Pela análise dos Quadro 35 e Quadro 36, e segundo o Anexo XXI do Decreto-Lei nº 236/98 de 1 de agosto, de acordo com os “Objetivos Ambientais de qualidade mínima para as águas

superficiais”, nos dois pontos de amostragem apenas registaram valores acima do VMA para o parâmetro “Mercúrio total”, os restantes parâmetros encontram-se abaixo do VMA.

**Quadro 35 - Avaliação dos parâmetros físico-químicos por comparação com as normas de qualidade para os poluentes específicos para o estabelecimento do Bom Estado Ecológico em Rios (INAG, 2009)**

Substância	Norma Qualidade (µg/l)	P1 – Montante	P2 - Jusante
Arsénio (µg/l)	50µg/l	3	3
Crómio (µg/l)	50µg/l	0,01	0,02
Cobre (mg/l)	100µg/l = 0,1mg/l	0,05	0,05
Cianetos (mg/l)	50µg/l = 0,05mg/l	0,001	0,001

**Quadro 36 - Avaliação dos parâmetros físico-químicos por comparação com os Valores Máximos Admissíveis (VMA) de acordo com os “Objetivos Ambientais de qualidade mínima para as águas superficiais”, segundo o Anexo XXI do Decreto-Lei nº 236/98 de 1 de agosto**

Parâmetro	VMA*	P1 – Montante	P2 - Jusante
Cianeto total (mg/l)	0,05	0,001	0,001
Arsénio total (mg/l)	0,1	0,003	0,003
Cádmio total (mg/l)	0,01	0,0001	0,0001
Chumbo total (mg/l)	0,05	0,0025	0,0025
Crómio total (mg/l)	0,05	0,00001	0,00001
Cobre total (mg/l)	0,1	0,05	0,05
Mercúrio total (mg/l)	0,001	0,3	0,3

Para o parâmetro “Sólidos Suspensos Totais” tanto o P1 - Montante como o P2- Jusante, apresenta um valor abaixo do VMR, por comparação com os limiares de Detecção para Águas Doces Superficiais para Fins Aquícolas — Águas de Ciprinídeos, segundo o Anexo X do Decreto-Lei nº 236/98 de 1 de agosto (Quadro 37).

**Quadro 37 - Avaliação dos parâmetros físico-químicos por comparação com os limiares de Detecção para Águas Doces Superficiais para Fins Aquícolas — Águas de Ciprinídeos, segundo o Anexo X do Decreto-Lei nº 236/98 de 1 de agosto**

Parâmetro	Limite de Detecção	P1 – Montante	P2 - Jusante
Sólidos Suspensos Totais (mg/l)	VMR* = 25	24	30

\* VMR – Valor Máximo Recomendável

**Quadro 38 - Avaliação dos parâmetros físico-químicos por comparação com os limiares para os parâmetros físico-químicos gerais de classificação de acordo com as características de qualidade para usos múltiplos (INAG, 2004)**

Parâmetro	Unidades	P1 – Montante	P2 – Jusante
Sólidos Suspensos Totais	mg/l	Excelente	Boa

Quando comparados com os limiares para os parâmetros físico-químicos gerais de classificação de acordo com as características de qualidade para usos múltiplos (INAG,

2004) os “Sólidos Suspensos Totais” (Tabela 26) para o P1 – Montante apresenta-se como “Excelente” e para o P2 – Jusante apresenta-se como “Bom”.

## 5. Discussão

### 5.1 Plano de Monitorização Qualidade da Fauna Terrestre e Aquática

Realça-se uma vez mais que pelo facto do primeiro relatório de monitorização ter sido realizado já em fase de construção, é difícil retirar conclusões sólidas dos resultados obtidos.

Relativamente à presença de lontra, o EIA encontrou na sua área de estudo, na zona associada ao Rio Águeda, vários vestígios deste mamífero. Na monitorização de 2014 foi possível confirmar a permanência destes mamíferos neste troço do Rio Águeda, tendo-se obtido um IQA 2,25 Índicios/Km. Em 2015 denota-se uma redução do IQA (0,90), no entanto tal pode dever-se ao facto de não ter sido possível registar pegadas no leito do rio em virtude do levantamento do açude. Já em 2016, com o açude levantado assiste-se a um aumento global do IQA em termos de indícios confirmados e potenciais, e mais importante ainda, assiste-se à utilização do *by-pass* por este mamífero.

Tal como em 2014 e 2015, a presença de dejetos a jusante e montante da ponte da EN1 indicia a presença de 1 a 2 territórios, embora seja mais plausível a presença de apenas um, dado o tamanho caracteristicamente grande (5-10Km) dos territórios desta espécie (PSRN, 2006).

A metodologia e os dados obtidos não permitem aferir a afetação ou não afetação da espécie relativamente à fase pré-construtiva, não obstante permitem afirmar que esta espécie não deixou de permanecer no local devido às obras efetuadas. As condições biofísicas na fase mais intensa de obra (2014) e os locais onde marca o seu território também permitem concluir que a espécie possui alguma resistência à perturbação humana, utilizando quer habitats mais naturais, quer infra-estruturas urbanas, “ocupando-as” com alguma rapidez.

A presença de vegetação ripícola sabe-se ser um potenciador da presença e do sucesso desta espécie (Blanco & González, 1992; PSRN, 2006). Considera-se por isso pertinente a promoção de vegetação arbórea autóctone junto ao canal assim como o controlo de invasoras que muito provavelmente encontram agora habitat propício à sua expansão.

Relativamente à dieta, como esperado, corresponde essencialmente a fauna piscívora, e de crustáceos como parte da sua alimentação, não se tendo encontrado evidências concretas de consumo de outras presas potenciais como anfíbios, pequenos mamíferos, aves aquáticas e répteis que constam como presas potenciais (Trindade *et al.*, 1998, Ruiz-Olmo, 2002).

Visto que não existem orientações de minimização em fase de obra especialmente direcionadas para a fauna terrestre é difícil fazerem-se considerações sobre o sucesso das medidas minimizadoras, no entanto consideram-se que as medidas destinadas à redução do ruído e perturbação, ao cumprimento dos limites das intervenções, à minimização da poluição, e à contenção do solo e das margens, como não tendo agravado os impactes sobre este mamífero.

O aumento do IQA nos transectos efetuados e a confirmação da presença da espécie no novo canal indiciam impactes negativos pouco significativos em fase de construção e positivos, pouco significativos, em fase de exploração, pelo ténue aumento do habitat disponível).

Como referido anteriormente, o troço do rio Águeda monitorizado situa-se numa zona com forte influência antrópica, quer por via da agricultura praticada nas margens, quer por via do povoamento humano e do tecido empresarial, que apresenta já uma densidade significativa do ponto de vista dos efeitos que provoca no rio. A presença de habitats maioritariamente constituídos por substratos arenosos condiciona, pelo menos em parte, a diversidade de habitats e a composição da comunidade piscícola.

Em ambos os locais amostrados é de salientar a presença de espécies relevantes, como os migradores *Petromyzon marinus* e *Anguilla anguilla*, mas também de *Cobitis paludica* e várias espécies de ciprinídeos, evidenciando inclusive a presença de juvenis resultantes do sucesso do recrutamento anual. De realçar, pela negativa, a presença de três espécies exóticas, em particular no ponto localizado mais a jusante, representando, no entanto, percentagens inferiores a 20% na comunidade piscícola.

É de salientar, na presente fase de monitorização (1º ano da fase de exploração, ano 2016) a classificação ecológica de Bom, no troço a montante à implementação do canal secundário, e de Razoável no troço a jusante do canal secundário.

Comparativamente com a última monitorização da fase de construção (ano 2016), e de acordo com o elemento fauna piscícola, observou-se a manutenção da classificação da massa de água no P2 - Jusante e uma melhoria do estado da massa de água no P1 - Montante (de Razoável para Bom). No P1 - Montante observou-se um aumento do valor estimado do índice F-IBIP, e conseqüentemente da alteração do estado da massa de água de Razoável para Bom. Contribuíram para um valor superior do índice F-IBIP, o aumento do número de taxa que apresentam uma tolerância intermédia a perturbações ambientais (*Cobitis Paludica*, *Pseudochondrostoma polylepis* e *Squalius carolitertii*), bem como o menor número de espécies exóticas inventariado e sua predominância no troço amostrado. Assim sendo pode-se concluir que, aparentemente, a construção do canal secundário não teve impacto negativo nas comunidades piscícolas.

## 5.2 Plano de Monitorização Qualidade das Águas Superficiais (Canal)

O programa de monitorização executado e definido conforme previsto no Anexo 14 do Aditamento ao EIA teve como principal finalidade o conhecimento da evolução da qualidade da água superficial durante a fase de construção, de forma a garantir um adequado nível de qualidade da água e ainda detetar qualquer desvio e adotar medidas minimizadoras complementares, no caso de se verificarem alterações ao nível da qualidade da água. Contudo, os resultados trimestrais das 3 campanhas de monitorização da qualidade físico-química (julho e novembro de 2016 e janeiro de 2017) demonstram que dos 9 parâmetros analisados foram ultrapassados, pontualmente, os valores de referência para:

- Cianeto e Mercúrio, em ambos os pontos, no Trimestre 1; e,
- Mercúrio, em ambos os pontos, no Trimestre 2 e 3.

A contaminação por cianetos e mercúrio está normalmente associada à indústria de tratamento de superfícies metálicas, à indústria de curtumes e à indústria de tratamento de madeiras. Os cianetos podem ainda surgir em inseticidas e herbicidas utilizados na produção agrícola. Porém, este tipo de origens poderá ter, em grande medida, explicação no tecido empresarial de Águeda. Águeda apresenta uma elevada densidade de empresas, com uma forte heterogeneidade na sua distribuição territorial, com notória concentração nas freguesias limítrofes à EN1. A indústria transformadora é uma das mais representadas, sobretudo as relacionadas com a fabricação de produtos metálicos, exceto máquinas e equipamentos e a fabricação de outros produtos minerais não metálicos (e.g. vidro, azulejos, telhas). Valores semelhantes para o mercúrio já tinham sido detetados em 2015, e em 2014 vários metais pesados estavam acima dos VMA, tendo-se concluído que não tinham influência da obra pela sua presença a montante em concentrações semelhantes ou superior que a jusante.

Relativamente aos "Sólidos suspenso" estes apresentam valores inferiores ao máximo recomendável nos dois pontos, no 1º e 2º Trimestre de amostragem, para a obtenção da classificação de Excelente de acordo com as características de qualidade para usos múltiplos, o que significa uma melhoria relativamente aos valores "Maus" registados em 2015 a jusante da obra. No 3º Trimestre, apresentou uma classificação de Excelente para o P1 – Montante e uma classificação de Bom para o P2 – Jusante, o que parece indicar uma ligeira melhoria relativamente a anos transectos. Esta melhoria deverá estar associada ao término da obra.



## 6. Conclusão

Relativamente à fauna terrestre, nomeadamente a lontra, foi possível registar a sua permanência na área de estudo, havendo já utilização do by-pass por parte da mesma. Não há por isso indícios que as obras ou a presença do projeto em fase de funcionamento tenham colocado significativamente em causa as populações deste mamífero aqui presentes.

Pode concluir-se também que a qualidade físico-química da água e a comunidade piscícola nos dois pontos de amostragem monitorizados, se encontra afetada pela ação humana na bacia de drenagem e que a exploração (até ao momento) não parecem estar a ter um efeito positivo ou negativo significativo nestes parâmetros de análise.

Até ao momento, o único efeito negativo passível de deteção prende-se com os aumentos de SST registados em fase de obra, não obstante os dados indicam que tais valores não se traduziram em efeitos detetáveis ou evidentes na ictiofauna.

Atualmente em fase de exploração, não existem indicadores que exijam medidas corretivas, sugerindo-se apenas que se proceda ao controlo de eventuais invasões biológicas nas margens do by-pass (*Acacia spp.*, *Ailanthus altissima*, etc.), para isso promovendo vegetação arbórea autóctone passivamente, ou preferencialmente, através de plantação.

Coimbra, 20 de Abril de 2017.

P'la Equipa,



Nuno Maria Brilha Vilela

(Biólogo, MSc Economia Ecológica)



## 7. Referências

AGUIAR, Francisca C.; Ferreira, M<sup>a</sup> Teresa; Albuquerque, António; Rodriguez-González, Patricia (2009). Avaliação da qualidade ecológica de rios: macrófitos e vegetação ribeirinha. Revista Recursos Hídricos, Associação Portuguesa de Recursos Hídricos, volume 30 #02.

AGUIAR, Francisca C.; Ferreira, M<sup>a</sup> Teresa; Albuquerque, António; Rodriguez-González, Patricia e Segurado, Pedro (2009). Structural and functional responses of riparian vegetation to human disturbance: performance and scale-dependence. *Fundamental and Applied Limnology*. Vol. 175/3: 249–267.

ALBA-TERCEDOR & Sánchez-Ortega (1988). A simple and quick method to evaluate biological quality of running freshwater based on hellawell. *Limnetica*, 4: 51-56. Asociación Española de Limnología, Madrid. Spain.

ALBA-TERCEDOR *et. al.* (2002). Caracterización del estado ecológico de ríos mediterráneos ibéricos mediante el índice IBMWP (antes BMWP'). *Limnetica* 21 (3-4): 175-185. Asociación Española de Limnología, Madrid. Spain.

APARICIO, E., Carmona-Catot, G., Moyle, P. B., and García-Berthou, E. (2011). Development and evolution of a fish-based index to access biological integrity of Mediterranean streams. *Aquatic Conserv: Mar. Freshw. Ecosyst.* 21: 324 – 337.

BANNISTER, A., Raymond, S. & Baker, R. (1994). *Surveying*. Sixth Edition. London: Longman Scientific & Technical.

BARBOUR, M.T., J. Gerritsen, B.D. Snyder, and J.B. Stribling. (1999). *Rapid Bioassessment Protocols for Use in Streams and Wadeable Rivers: Periphyton, Benthic Macroinvertebrates and Fish*, Second Edition. EPA 841-B-99-002. U.S. Environmental Protection Agency; Office of Water; Washington, D.C.

BLANCO J.C. & GONZÁLEZ J.L. (eds.) (1992). *Livro Rojo de Los Vertebrados de España*. Ministerio de la Agricultura, Pesca y Alimentacion, ICONA. Madrid.

CORTES *et al.* (1999a). Plano de bacia hidrográfica do rio Lima, 1<sup>a</sup> Fase (Análise e diagnóstico da situação de referência), Anexo 9 (Conservação da natureza), Ministério do Ambiente.

DAVY-BOWKER, J., Davies, C.E. & Murphy, J.F. (2008) *RAPID 2.1: User manual*. Centre for Ecology and Hydrology, Wallingford, UK.

DECRETO-LEI N<sup>o</sup> 236/98 de 1 de Agosto (1998). Diário da República n<sup>o</sup> 176/98 – I Série A. Estabelece normas, critérios e objectivos de qualidade com a finalidade de proteger o meio

aquático e melhorar a qualidade das águas em função dos seus principais usos. Revoga o Decreto-Lei n.º 74/90, de 7 de Março. Ministério do Ambiente. Lisboa.

DIRETIVA 2000/60/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 23 de Outubro de 2000 que estabelece um quadro de acção comunitária no domínio da política da água (Diretiva Quadro da Água). (<http://eur-lex.europa.eu/>).

DUARTE, M. C., Moreira, I. (2009). Flora Aquática e Ribeirinha. Administração da Região Hidrográfica do Algarve, I.P.

ENVIRONMENT AGENCY (1997). River Habitat Survey. Field survey guidance manual. Incorporating SERCON. Unpublished Environment Agency Manual.

ENVIRONMENTAL AGENCY (2003). River Habitat Survey in Britain and Ireland: Field Survey Guidance Manual. River Habitat Survey Manual: 2003 version, Environment Agency, 136 pp.

FAME (2004). Development, evaluation and implementation of a standardised Fish-based Assessment Method for the Ecological Status of European Rivers (<http://fame.boku.ac.at>).

FERREIRA, M. T., Albuquerque, A. J. C., Rodriguez-González, P. M., Sérgio, C., Vieira, C., Martins, A., Vasconcellos, T. (2010). Caracterização de Macrófitos em Linhas de Água, Estado Ecológico dos Ecossistemas Fluviais. Relatório Final Projeto RICOVER. Caracterização Ecológica das Ribeiras do Algarve. Instituto Superior de Agronomia.

FERREIRA, M. T., ALBUQUERQUE, A. J. C., RODRIGUEZ-GONZÁLEZ, P. M., SÉRGIO, C., VIEIRA, C., MARTINS, A., VASCONCELLOS, T. (2010). Metodologias de Caracterização, Identificação e Pré-Actuação em Áreas para Restauro Fluvial. Aplicação às Ribeiras do Algarve. Anos 2009-2010. Projeto RICOVER (SOE1/P2/P248) - Projecto Recuperação de Rios no SUDOE Europeu. Instituto Superior de Agronomia.

FERREIRA, M.T., Aguiar, F., Albuquerque, A., Rodríguez-González, P. (2007). Avaliação da Qualidade Ecológica das águas interiores portuguesas com base no elemento biológico macrófitos. Relatório Final. Contrato nº2003/07/INAG 2004-2006. 301pp.

FERREIRO, N. R. B. (2007). Caracterização da Qualidade Ecológica do Rio Tua. Dissertação. Faculdade de Ciências da Universidade do Porto.

FONSECA, T. M. P. (2011). Monitorização da Qualidade Biológica de Rios baseada nos Macroinvertebrados e Requalificação Fluvial dirigida a Populações Piscícolas. Instituto Politécnico de Bragança – Escola Superior Agrária de Bragança.

García-Díaz P, Révalo V; Lizana, M. 2011. Comparison of track and direct observation estimates for assessing abundance of the Eurasian otter, *Lutra lutra*. *Folia Zool* – 60: 37–42

GERMAIN, H. (1981). Flore des Diatomées, Diatomophycées: Eaux douces et saumâtres du Massif armoricain et des contrées voisines d'Europe occidentale. Paris, Boubée Ed 444p (169pl).

GORE, J. A. (1996). Discharge Measurements and Streamflow Analysis. In Hauer, F. R, & Lamberti, G. A. (Ed.) Methods in Stream Ecology (pp. 53-74). San Diego: Academic Press.

GOUDIE, A. (1981). Geomorphological Techniques. London: British Geomorphological Research Group, George Allen & Unwin.

HARRELSON, C. C., Rawlins, C. L. & Potyondy, J. P. (1994). Stream Channel Reference Sites: An Illustrated Guide to Field Technique. General Technical Report RM-245. Fort Collins: Rocky Mountain Forest and Range Experiment Station.

HILSENHOFF, W. L. (2011). Rapid Field Assessment of Organic Pollution with a Family-Level Biotic Index. Society for Freshwater Science. Journal of the North American Benthological Society, Vol. 7, No. 1 (Mar., 1988), pp.65-68. URL: <http://www.jstor.org/stable/1467832>.

INAG, I.P. (2009). Critérios para a Classificação do Estado das Massas de Água Superficiais – Rios e Albufeiras. Ministério do Ambiente, do Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional. Instituto da Água, I.P.

INAG (2004). Classificação dos cursos de água superficiais de acordo com as suas características de qualidade para usos múltiplos. URL: <http://snirh.inag.pt>.

INAG, I.P. E AFN (2012). Desenvolvimento de um Índice de Qualidade para a Fauna Piscícola. Ministério da Agricultura, Mar, Ambiente e Ordenamento do Território.

INAG, I.P. (2008a). 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. (2008b). Manual para a avaliação biológica da qualidade da água em sistemas fluviais segundo a Directiva Quadro da Água - Protocolo de amostragem e análise para fitobentos-diatomáceas. Ministério do Ambiente, do Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional. Instituto da Água, I.P.

INAG, I.P. (2008c). Manual para a avaliação biológica da qualidade da água em sistemas fluviais segundo a Directiva Quadro da Água - Protocolo de amostragem e análise para os macrófitos. Ministério do Ambiente, do Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional. Instituto da Água, I.P.

INAG, I.P. (2008d). Manual para a avaliação biológica da qualidade da água em sistemas fluviais segundo a Directiva Quadro da Água - Protocolo de amostragem e análise para os macroinvertebrados bentónicos. Ministério do Ambiente, do Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional. Instituto da Água, I.P.

INAG (2010). Plano Nacional da Água. Ministério do Ambiente, do Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional.

INAG, I.P. (2008e). Tipologia de Rios em Portugal Continental no âmbito da implementação da Directiva Quadro da Água. I - Caracterização abiótica. Ministério do Ambiente, do Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional. Instituto da Água, I.P.

JÁIMEZ-CUÉLLAR, P. ET AL. (2002) Protocolo Guadalmed (PRECE). *Limnetica* 21 (3-4): 187-204.

KRAMMER, K., Lange-Bertalot H. (1988). *Bacillariophyceae 1 Teil: Naviculaceae. SüBwasserflora von Mitteleuropa*, G Fisher Verlag, Stuttgart, 2/1, 876p. Guide Méthodologique pour la mise en oeuvre de l'indice biologique diatomées NF T 90-354.

KRAMMER, K., Lange-Bertalot H. (1988). *Bacillariophyceae 2 Teil: Bacillariaceae, Epithemiaceae, Surirellaceae. SüBwasserflora von Mitteleuropa*, G Fisher Verlag, Stuttgart, 2/2, 596p.

KRAMMER, K., Lange-Bertalot H. (1991). *Bacillariophyceae 3. Centrales, Fragilariaceae, Eunotaceae, SüBwasserflora von Mitteleuropa*, G Fisher Verlag, Stuttgart, 2/3, 600p.

KRAMMER, K., Lange-Bertalot H. (1991). *Bacillariophyceae 4. Achnantheaceae, Kritische Ergänzungen zu Navicula (Lineolatae) und Gomphonema*, 2/4, 437p.

LEI Nº 58/2005 de 29 de Dezembro (Lei da Água) (2005). Diário da República nº 249/05 – I Série A. Assembleia da República. Lisboa.

LENCASTRE, A. & Franco, F. M. (1992). *Lições de Hidrologia. Segunda Edição*. Lisboa: Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa.

LOGAN, P. (2000). Ecological quality assessment of rivers and integrated catchment management in England and Wales. *J. Limnol.*, 60 (Supp.1), 2001, pp. 25-32.

MERRITT, R.W. & Cummins, K. W. (1978). *An introduction to the aquatic insects of North America*. Kendall-Hunt, Dubuque. Iowa. USA.

MILHOUS, R. T., Wegner, D. L. & Waddle, T. (1984). *User's Guide to the Physical Habitat Simulation System (PHABSIM)*. Instream Flow Information, Paper No.11 Fort Collins: U.S. Fish and Wildlife Service, FWS/OBS-81/43.

MUNNÉ, A. et al. (2003). A simple field method for assessing the ecological quality of riparian habitats in rivers and streams: the QBR index. *Aquatic Conserv. Mar. Fresh. Ecosyst.* 13: 147-163.

MUNNÉ, A. et al. (1998). QBR: Un índice rápido para la evaluación de la calidad de los ecosistemas de ribera. *Tecnología del agua* 175: 20-37.

Newson, M.D. (1997). *Land, Water and Development*, second edition, Routledge, London.

OLIVEIRA, J.M. (coord.), Santos, J. M., Teixeira, A., Ferreira, M.T., Pinheiro P. J., Gerales, A. e Bochechas, J. (2007). *Projecto AQUARIPORT: Programa Nacional de Monitorização de Recursos Piscícolas e de Avaliação da Qualidade Ecológica de Rios*. Direcção-Geral dos Recursos Florestais, Lisboa, 96 pp.

OLIVEIRA, J.M., Cortes, R., Teixeira, A., Santos, J. M., Pinheiro, P. J., Ferreira, M. T., Bochechas, J., Ferreira, J., Pádua, J. (2010). A Qualidade das bases de dados como factor crucial em Estudos Ambientais: Condições de Referência e Tipologia com base piscícola para Rios Portugueses. 10º Congresso da Água – Marcas d'Água. Associação Portuguesa de Recursos Hídricos.

PARDO ET AL. (2002). El hábitat de los ríos mediterráneos. Diseño de un índice de diversidad de hábitat. *Limnetica* 21 (3-4): 115-133.

PAUW, N. & Vanhooren, G. (1983). Method for biological quality assessment of watercourses in Belgium. *Hydrobiologia*, 100: 153-168.

PSRN (Plano Setorial da Rede Natura 2000). (2006). Fichas de caracterização e gestão das espécies de Mamíferos constantes do Anexo II da Diretiva Habitats. URL: <http://www.icnf.pt/portal/naturaclas/rn2000/resource/rn-plan-set/mamif/lutra-lutra>. Visitado em 08/2014.

PROTOCOLO HIDRI (2006). *Protocolo para la valoración de la calidad hidromorfológica de los ríos*. Agencia Catalana del Agua.

RAVEN, P.J., Holmes N.T.H., Dawson F.H., Fox P.J.A., Everard M., Fozzard I.R. and Rouen, K.J. (1998). *River Habitat Quality: the physical character of rivers and streams in the UK and Isle of Man*. Environment Agency, Bristol, United Kingdom. Disponível em: [www.eu-star.at](http://www.eu-star.at).

Ruiz-Olmo J. (2002). *Lutra lutra* (Linnaeus, 1758). In: *Atlas de los Mamíferos Terrestres de España*. Pp: 278-281. Palomo LJ & Gisbert J (eds). Dirección General de Conservación de la Naturaleza- SECEM-SECEMU, Madrid.

SANSONI, G. (2001). *Atlante per il Riconoscimento del Macroinvertebrati Del Corsi D'Acqua italiani*. Provincia Autonoma Di Trento, Agenzia Provinciali per la Protezione dell Ambiente. 4ª Ed.

SERRA, S., Coimbra, N., Graça, M. (2009). Invertebrados de Água Doce – Chave de Identificação das Principais Famílias. Imprensa da Universidade de Coimbra.

SUÁREZ M. L., ET AL. (2004). Las riberas de los ríos mediterráneos y su calidad: el uso del índice QBR. *Limnetica*, 21 (3-4): 35-64 (2002).

TACHET, H., Richoux, P., Bournaud, M., Usseglio-Polatera, P. (2000). Invertebrés d'Eau Douce – systematique, biologie, écologie. CNRS Edítions, Paris, França.

TRINDADE A., FARINHA N. & FLORÊNCIO E. (1998). A distribuição da Lontra *Lutra lutra* em Portugal – situação em 1995. *Estudos de Biologia e Conservação da Natureza*, 28. Instituto da Conservação da Natureza, Lisboa.

WATANABE, H. M. (2007). Bases para a Aplicação de Índices Biológicos no Biomonitoramento de Ambientes Lóticos – Comunidade Bentónica. Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo.

WETZEL, R.G. (1993). "Limnologia". Fundação Calouste Gulbenkian, Lisboa. 919p.

WETZEL R. (2002). *Limnology: Lakes and rivers*. Saunders Publishing. New-York.

WMO (1981). *Guide to Hidrological Practices*. Vol. I. Data Acquisition and Processing. WMO nº 168. Geneva: Secretariat of the World Meteorological Organization.

# **ANEXOS**



***ANEXO I - Composição e  
abundância de fauna piscícola (1º  
ano fase Exploração) – Julho 2016***



**Quadro 39 - ANEXO I. Composição e abundância da fauna piscícola identificada (1º ano fase de exploração).**

ESPÉCIE			P1 - montante	P2 - jusante
<i>Anguilla anguilla</i>	<i>Anguillidae</i>	Enguia	1	12
<i>Petromyzon marinus</i>	<i>Petromyzontidae</i>	Lampreia-marinha	3	58
<i>Cobitis paludica</i>	<i>Cobitidae</i>	Verdemã-comum	11	53
<i>Luciobarbus bocagei</i>	<i>Cyprinidae</i>	Barbo do Norte	1	1
<i>Pseudochondrostoma polylepis</i>	<i>Cyprinidae</i>	Boga-comum	1	
<i>Achondrostoma arcasii</i>	<i>Cyprinidae</i>	Ruivaco		1
<i>Squalius carolitertii</i>	<i>Cyprinidae</i>	Escalo	1	
	<i>Cyprinidae</i>	Ciprinídeo	1	9
<i>Gobio lozanoi</i> *	<i>Cyprinidae</i>	Góbio		2
<i>Lepomis gibbosus</i> *	<i>Centrarchidae</i>	Perca-sol		3
<i>Gambusia holbrooki</i> *	<i>Poeciliidae</i>	Gambusia	4	4
<b>Total</b>			<b>23</b>	<b>143</b>