



APROVEITAMENTO HIDROELÉTRICO DO BAIXO SABOR

PROGRAMA INTEGRADO DE MONITORIZAÇÃO AMBIENTAL (PIMA)

DESCRITORES AMBIENTAIS

RELATÓRIO DE MONITORIZAÇÃO DE LONTRA (RMLN.04.00)

Fase de Exploração (Ano 2019)



Junho 2020



(Página intencionalmente deixada em branco)

ÍNDICE

1 - INTRODUÇÃO	1
1.1 - IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO	1
1.2 - IDENTIFICAÇÃO E OBJETIVOS DA MONITORIZAÇÃO	1
1.3 - ÂMBITO DO RELATÓRIO DE MONITORIZAÇÃO	2
1.4 - AUTORIA TÉCNICA	3
2 - ANTECEDENTES	4
2.1 - IDENTIFICAÇÃO DOS PROCEDIMENTOS DE AVALIAÇÃO E PÓS AVALIAÇÃO	4
2.2 - IDENTIFICAÇÃO DAS MEDIDAS ADOTADAS PARA EVITAR, REDUZIR OU COMPENSAR OS IMPACTES OBJETO DE MONITORIZAÇÃO	4
2.3 - DESCRIÇÃO DE EVENTUAIS RECLAMAÇÕES OU CONTROVÉRSIAS E INDICAÇÃO DAS DILIGÊNCIAS EFETUADAS PARA A RESPECTIVA RESOLUÇÃO	5
3 - DESCRIÇÃO DO PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO	6
3.1 - PARÂMETROS MONITORIZADOS	6
3.2 - LOCAIS DE AMOSTRAGEM	6
3.3 - PERIODICIDADE DA AMOSTRAGEM	6
3.4 - MÉTODOS DE AMOSTRAGEM E EQUIPAMENTOS UTILIZADOS	7
3.5 - INDICADORES DE ATIVIDADE OU FATORES EXÓGENOS RELACIONADOS COM OS RESULTADOS	8
3.6 - MÉTODOS DE TRATAMENTO DE DADOS	8
3.6.1 - Frequência de ocorrência (distribuição) e abundância relativa	8
3.6.2 - Análise estatística	9
3.7 - CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO DOS DADOS	10
4 - RESULTADOS DO PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO	10
4.1 - RESULTADOS OBTIDOS	10
4.1.1 - Frequência de ocorrência (2019)	10
4.1.2 - Abundância relativa (2019)	11
4.1.3 - Comparação dos resultados com épocas homólogas das fases de construção, enchimento e exploração (2009-2019)	13
4.2 - DISCUSSÃO, INTERPRETAÇÃO E AVALIAÇÃO DOS RESULTADOS OBTIDOS	15
4.2.1 - Frequência de ocorrência e abundância relativa (2019)	15
4.2.2 - Comparação dos resultados com épocas homólogas da fase de construção e enchimento (2009-2019)	16
4.3 - AVALIAÇÃO DA EFICÁCIA DAS MEDIDAS ADOTADAS PARA EVITAR, REDUZIR OU COMPENSAR OS IMPACTES OBJETO DE MONITORIZAÇÃO	17
4.4 - COMPARAÇÃO COM AS PREVISÕES EFETUADAS NOS PROCEDIMENTOS DE AVALIAÇÃO E PÓS-AVALIAÇÃO ..	18
4.5 - AVALIAÇÃO DA EFICÁCIA DOS MÉTODOS DE AMOSTRAGEM	19
4.6 - COMPARAÇÃO DOS RESULTADOS COM DADOS HISTÓRICOS	19
5 - CONCLUSÕES	19
5.1 - SÍNTESE DA AVALIAÇÃO DOS IMPACTES OBJETO DE MONITORIZAÇÃO E DA EFICÁCIA DAS MEDIDAS ADOTADAS	19

5.2 - PROPOSTA DE NOVAS MEDIDAS DE MITIGAÇÃO E ALTERAÇÃO OU DESATIVAÇÃO DE MEDIDAS JÁ ADOTADAS	20
5.3 - PROPOSTA DE REVISÃO DOS PROGRAMAS DE MONITORIZAÇÃO E DA PERIODICIDADE DOS FUTUROS RELATÓRIOS DE MONITORIZAÇÃO.....	20
6 - ANEXOS.....	22
ANEXO I - BIBLIOGRAFIA	23
ANEXO II - TABELAS E FIGURAS ADICIONAIS	26
ANEXO III - CARTOGRAFIA.....	32

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1-1 - Equipa técnica responsável pelos trabalhos de campo do PGML e pela elaboração do relatório respetivo.....	3
Tabela 3-1 - Datas e esforço de amostragem no decurso da campanha de verão realizada em 2019.	7
Tabela 4-1- Resultados da análise GLM para a frequência de ocorrência de lontra (IQA) obtida nos locais de amostragem (10 locais de impacto e 10 locais de controlo) monitorizados no 4º ano da fase de exploração (2019) do Aproveitamento Hidroelétrico do Baixo Sabor (AHBS).	11
Tabela 4-2 - Resultados da análise GLM para a abundância relativa de lontra (IQA) obtida nos locais de amostragem (10 locais de impacto e 10 locais de controlo) monitorizados no 4º ano da fase de exploração (2019) do Aproveitamento Hidroelétrico do Baixo Sabor (AHBS).	12
Tabela 4-4 - Resultados da análise GLMM para a frequência de ocorrência de lontra nas tipologias Impacte e Controlo, entre as sucessivas campanhas de verão das fases de construção (2009 a 2014), enchimento (2015) e exploração (2016 a 2019) (* p<0,05; *** p<0,001).	14
Tabela 4-5 - Resultados da análise GLMM para a abundância de indícios de lontra nas tipologias Impacte e Controlo, entre as sucessivas campanhas de verão das fases de construção (2009 a 2014), enchimento (2015) e exploração (2016 a 2019) (** p<0,01; *** p<0,001).	15
Tabela 4-6 - Identificação das medidas de minimização (MM) que, direta ou indiretamente, envolvem ações dirigidas para a conservação da lontra, respetivos resultados e recomendações.	17
Tabela 6-1 - Identificação, tipologia e coordenadas dos locais de amostragem.....	26
Tabela 6-2 - Número de vestígios detetados e extensão percorrida nos percursos do PGML.	27
Tabela 6-3 – Distribuição, valores de IQA, média e desvio padrão por tipologia (Impacte vs. Controlo) obtidos nos percursos realizados no âmbito do PGML.....	28
Tabela 6-4 – Frequência de ocorrência de lontra nas diferentes campanhas de verão das fases de construção, enchimento e exploração (2009 a 2019), nos grupos de Impacte e Controlo.	29

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1-1 - Enquadramento no AHBS da localização dos pontos de monitorização de lontra e sua tipologia (Impacte e Controlo) realizados no âmbito do PGML.	2
---	---

Figura 3-1 - Aspeto e localização usuais de um dejetos de lontra nas margens dos cursos de água (10/10/2018).	7
Figura 4-1 - Mapa da abundância relativa de lontra (classes de valores de IQA) por tipologia de pontos (Impacte vs. Controlo) monitorizados no 4º ano da fase de exploração (2019) do Aproveitamento Hidroelétrico do Baixo Sabor (AHBS).....	12
Figura 4-2 – Percentagem de locais com presença confirmada de lontra, por ano, nas tipologias Impacte e Controlo, durante as sucessivas campanhas de verão das fases de construção (2009 a 2014), enchimento (2015) e exploração (2016 a 2019). O tamanho das respetivas amostras (N presenças/N total) na tipologia intervenção é de 13/13 em 2019, de 25/27 em 2010, 26/27 em 2011, de 23/26 em 2012, de 26/26 em 2012, de 25/26 em 2014, de 7/10 em 2015, 2016 e 2017, de 10/10 em 2017 e de 9/10 em 2019, enquanto na tipologia controlo é de 7/7 em 2009, de 14/14 em 2010, 2011, 2012, 2013 e 2014, de 7/10 em 2015 e 2019, de 9/10 em 2016, de 8/10 em 2017 e de 6/10 em 2018.	13
Figura 4-3 - Índice Quilométrico de Abundância (IQA), expresso em número de vestígios por quilómetro, para a abundância relativa média de indícios de lontra e respetivos desvios padrão, por ano, nas tipologias Impacte e Controlo, durante as sucessivas campanhas de verão das fases de construção (2009 a 2014), enchimento (2015) e exploração (2016 a 2019).	14
Figura 6-1 – Aspeto do caudal da ribeira de Vale de Moinhos, no PIMA_LT41, durante as prospeções de indícios de lontra da campanha de junho/julho de 2019 (10/07/2019), onde é visível a turbidez da água resultante dos episódios de precipitação intensa que se fizeram sentir durante a campanha de amostragem.	30
Figura 6-2 - Aspeto do caudal na foz da ribeira de Viduedo, no PIMA_LT10, durante as prospeções de indícios de lontra da campanha de junho/julho de 2019 (10/07/2019), onde é visível a turbidez da água resultante dos episódios de precipitação intensa que se fizeram sentir durante a campanha de amostragem.	31

LISTA DE ABREVIATURAS

AHAC	Aproveitamento Hidroelétrico do Alto Côa
AHBS	Aproveitamento Hidroelétrico do Baixo Sabor
AIA	Avaliação de Impacte Ambiental
APA	Agência Portuguesa de Ambiente
CA	Comissão de Acompanhamento
CAAC	Comissão de Acompanhamento Ambiental da Construção
CIBIO	Centro de Investigação em Biodiversidade e recursos Genéticos
CPPE	Companhia Portuguesa de Produção de Eletricidade
DIA	Declaração de Impacte Ambiental
EIA	Estudo de Impacte Ambiental
ICNF	Instituto de Conservação da Natureza e Florestas
LEA	Laboratório de Ecologia Aplicada
MC	Medida(s) Compensatória(s)
MM	Medida(s) Mitigadora(s)
NPA	Nível Pleno de Armazenamento
PIMA	Programa Integrado de Monitorização Ambiental
PGML	Plano Geral de Monitorização de Lontra
RECAPE	Relatório de Conformidade Ambiental ao Projeto de Execução
RIMC	Relatório de Integração das Medidas de Compensação
SIC	Sítio de Importância Comunitária
UTAD	Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro
ZPE	Zona de Proteção Especial

1 - INTRODUÇÃO

1.1 - IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO

Ao abrigo do Programa Integrado de Monitorização Ambiental (PIMA) do Aproveitamento Hidroelétrico do Baixo Sabor (AHBS), o presente relatório de monitorização abarca os resultados dos trabalhos desenvolvidos no âmbito do Plano Geral de Monitorização de Lontra (PGML), durante 4º ano da fase de exploração (2019), respeitando a estrutura formal, os conteúdos, as normas e os requisitos técnico-científicos inscritos no Anexo V da Portaria n.º 395/2015, de 4 de novembro.

1.2 - IDENTIFICAÇÃO E OBJETIVOS DA MONITORIZAÇÃO

O Aproveitamento Hidroelétrico do Baixo Sabor (AHBS) localiza-se na região de Trás-os-Montes e Alto Douro, mais precisamente no troço inferior do rio Sabor, sendo este o primeiro afluente da margem direita do rio Douro, em território nacional (EIA, 2004). O rio Sabor tem a sua nascente na Serra de Parada, em Espanha, a cerca de 1 600 metros de altitude, indo desaguar no rio Douro a jusante do Pocinho, à altitude de 97 metros. Aproximadamente 86% da bacia está situada em território português (EDP, 2006).

O AHBS é composto por duas barragens que se localizam no troço inferior do rio Sabor, estando a de montante localizada a cerca de 12,6 km da confluência do rio Sabor com o rio Douro e a de jusante, que cumpre as funções de contra-embalse, localizada a cerca de 3 km da foz do Rio Sabor. Da sua implantação resulta a criação de duas albufeiras, a albufeira principal que se estende para montante ao longo de cerca de 60 km do curso do rio Sabor e que tem Nível Pleno de Armazenamento (NPA) à cota (234), ocupando áreas dos Concelhos de Torre de Moncorvo, Alfândega da Fé, Mogadouro e Macedo de Cavaleiros, e a do contraembalse, compreendida entre as duas barragens, cujo NPA se encontra à cota (138), ocupando uma área do Concelho de Torre de Moncorvo (EIA, 2004; EDP, 2006).

Com o decorrer do processo para a instalação deste empreendimento foi emitida, a 15 de junho de 2004, uma Declaração de Impacte Ambiental (DIA) “Favorável Condicionada” - à implementação de Medidas Mitigadoras (MM) e Compensatórias (MC), como é prática para a implantação deste tipo de empreendimentos. No sentido de dar cumprimento ao disposto na DIA, foram definidas algumas medidas de carácter obrigatório, designadas por planos de monitorização e medidas compensatórias, ao abrigo das quais o promotor ficou vinculado e responsável pela execução das mesmas, designadamente por via da realização de estudos de caracterização, planos e medidas de conservação para as espécies mais vulneráveis e/ou com interesse conservacionista prioritário e práticas de gestão sustentável dos recursos.

Neste sentido e em função dos resultados obtidos nas monitorizações da fase de construção, do estatuto de conservação da lontra (*Lutra lutra*) e do impacte potencial do AHBS, bem como das respetivas medidas de compensação, foi definido para a fase de enchimento e exploração um plano geral de monitorização de lontra (PGML), focado na variação da distribuição e abundância relativa desta espécie (EDP, 2015) que se encontra vertido no Programa Integrado de Monitorização Ambiental (PIMA), aprovado pela Autoridade (Agência Portuguesa de Ambiente, APA) de Avaliação de Impacte Ambiental (AIA).

O Plano Geral de Monitorização de Lontra tem como objetivo determinar os possíveis impactes/alterações na distribuição e abundância relativa de lontra, por comparação entre troços localizados na margem da albufeira do AHBS com troços localizados em áreas de controlo (nos setores médio e superior dos rios Sabor, Maçãs e Angueira, não afetados pelo AHBS), ao longo das diferentes fases do empreendimento nomeadamente de construção, enchimento e exploração.

1.3 - ÂMBITO DO RELATÓRIO DE MONITORIZAÇÃO

O presente relatório é apresentado na sequência do cumprimento das atividades associadas às tarefas inscritas no Programa Integrado de Monitorização Ambiental (PIMA), no que ao Plano Geral de Monitorização de Lontra (PGML) diz respeito, no âmbito da fase de exploração do AHBS. Estas atividades resultaram na realização da campanha de monitorização prevista para a época correspondente ao início do verão (junho e julho).

No que se refere aos limites espaciais para as estimativas de distribuição e abundância relativa de lontra, o presente relatório abrangeu os trabalhos realizados numa área definida como de impacte, correspondente a 10 pontos de monitorização localizados nas margens da albufeira do AHBS e 10 pontos de controlo localizados fora da área de influência direta do AHBS (Figura 1-1).

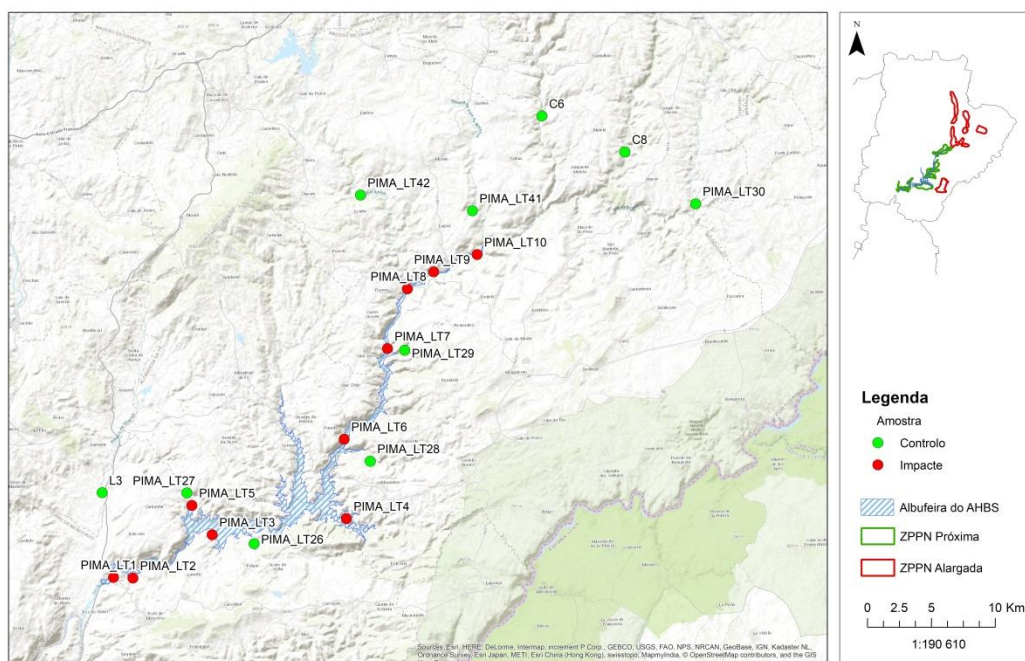


Figura 1-1 - Enquadramento no AHBS da localização dos pontos de monitorização de lontra e sua tipologia (Impacte e Controlo) realizados no âmbito do PGML.

1.4 - AUTORIA TÉCNICA

O Plano Geral de Monitorização de Lontra foi executado pelo Laboratório de Ecologia Aplicada (LEA) da Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro (UTAD). A equipa envolvida na monitorização é composta por técnicos especializados em monitorização de vertebrados terrestres e com experiência comprovada em estudos no âmbito do descritor Lontra (Tabela 1-1).

Tabela 1-1 - Equipa técnica responsável pelos trabalhos de campo do PGML e pela elaboração do relatório respetivo.

Nome	Qualificações Técnicas e Profissionais	Função e Especialidade Asseguradas
João Alexandre Cabral	Prof. Associado com Agregação da UTAD. Biólogo, Doutoramento em Ecologia pela Universidade de Coimbra com especialização em monitorização ecológica e modelação ecológica.	Coordenador do LEA. Supervisão e revisão técnico-científica dos trabalhos.
Paulo Travassos	Técnico Qualidade Ambiental. Técnico do LEA.	Coordenador técnico do projeto. Supervisão e revisão técnica dos trabalhos. Tarefas de apoio à recolha de dados
Paulo Barros	Licenciado em Engenharia Florestal pelo Instituto Politécnico de Bragança, Pós-Graduação em Recursos Genéticos pela UTAD. Técnico do LEA.	Gestão de meios e recursos técnicos. Tarefas de apoio à recolha de dados.
Luís Braz	Licenciado em Ecologia Aplicada. Pós-Graduação em Sistemas de Informação Geográfica pela UTAD. Técnico do LEA.	Responsável pela execução da monitorização. Recolha de dados. Redação do relatório.
Virgínia Duro	Licenciada em Biologia e Geologia, Pós-Graduação em Ecologia pela UM. Técnica do LEA	Tarefas de apoio à recolha e tratamento de dados.
Diogo Carvalho	Licenciado em Ecologia Aplicada. Técnico do LEA.	Tarefas de apoio à recolha de dados.
Hélia Vale-Gonçalves	Licenciada em Ecologia Aplicada. Mestre em Biologia Clínica Laboratorial pela UTAD. Técnica do LEA.	Tarefas de apoio à recolha de dados
Carla Gomes	Licenciada em Ecologia Aplicada pela UTAD. Técnica do LEA	Tarefas de apoio à recolha de dados.
Sandra Faria	Licenciada em Biologia pela UTAD. Mestre em Gestão dos Recursos Naturais. Técnica do LEA	Tarefas de apoio à recolha de dados.

2 - ANTECEDENTES

2.1 - IDENTIFICAÇÃO DOS PROCEDIMENTOS DE AVALIAÇÃO E PÓS AVALIAÇÃO

A génese do empreendimento Aproveitamento Hidroelétrico do Baixo Sabor (AHBS) resulta da Resolução de Conselho de Ministros n.º 4/96, aprovada na sequência da decisão de suspender a construção da barragem de Foz Côa.

O procedimento de AIA terminou em 15 de julho de 2004 com a emissão, pelo Ministro das Cidades, Ordenamento do Território e Ambiente, de uma DIA favorável ao AHBS, condicionada à elaboração de um conjunto de estudos e de planos, ao cumprimento de medidas de minimização e compensação e à monitorização.

Com vista a analisar e demonstrar a conformidade do projeto de execução com a respetiva DIA, foi elaborado um RECAPE, de janeiro de 2006.

O RECAPE foi avaliado pela Comissão de Avaliação nomeada no âmbito do procedimento de AIA (Procedimento n.º 1088), tendo emitido parecer em dezembro de 2006, onde tece um conjunto de observações e solicitam elementos complementares. Esses elementos correspondem nalguns casos à solicitação de retificações e noutros à necessidade de se complementarem ou alterarem soluções em particular relacionadas com as medidas de compensação.

Com vista a dar resposta às questões e solicitações feitas pela CA foi feito um aditamento ao RECAPE de julho de 2007.

Durante a elaboração do aditamento, o programa de medidas compensatórias mereceu especial atenção por parte da Direcção-Geral do Ambiente da Comissão Europeia que, após visita técnica ao local, em junho de 2007, solicitou o reforço do pacote de medidas.

Uma vez que não haviam sido incorporadas estas novas medidas no Aditamento, foi elaborada uma Adenda ao Aditamento, datada de setembro de 2007, que constitui o programa completo das medidas ambientais para o AHBS, no âmbito do qual se integra o Programa de Monitorização da Fauna (incluindo o descritor Lontra) e onde está definida a apresentação periódica de Relatórios de Monitorização.

Para o desenvolvimento da campanha de monitorização a que diz respeito o presente relatório teve-se em consideração a informação constante nos anteriores relatórios de monitorização, designadamente a monitorização de Lontra efetuada entre 2008 (fase de referência) e 2014 (fase de construção) e a monitorização do PGMLT efetuada entre 2015 e 2019 (fase de exploração).

2.2 - IDENTIFICAÇÃO DAS MEDIDAS ADOTADAS PARA EVITAR, REDUZIR OU COMPENSAR OS IMPACTES OBJETO DE MONITORIZAÇÃO

De acordo com a informação produzida em fase de RECAPE as medidas previstas para prevenir e/ou reduzir impactos relacionados com o descritor Lontra visaram:

- Recuperar e conservar adequadamente os habitats na área envolvente à futura albufeira;
- Implementar um programa de emergência para animais feridos, debilitados ou crias;
- Implementar sistemas de proteção na tomada de água para evitar a entrada e consequente morte de animais nas condutas de derivação/turbinas/sistema adutor;

- Criar passagens para fauna nas estradas adjacentes e associadas à obra, de forma a diminuir riscos de atropelamento de indivíduos em dispersão;
- Atuar ao nível do declive entre a albufeira e o rio Sabor a Jusante de forma a facilitar a deslocação de animais de Jusante para Montante e vice-versa;
- Criar açudes com planos de água permanente, de cota constante, aliada à recuperação do coberto vegetal das margens, de modo a incrementar a disponibilidade de presas e condições de refúgio, o que beneficiará também outras espécies;
- Elaborar e implementar um Programa de Monitorização de Lontra.

A informação constante no Relatório de Integração das Medidas de Compensação (RIMC) (EDP, 2012) considera que a lontra não requer medidas específicas de compensação, sendo influenciada indiretamente por outras medidas que contribuem para aumentar a disponibilidade de recursos tróficos e qualidade do habitat, incluindo-as noutras medidas de compensação, designadamente:

- **MC6.1 - Aumento dos recursos tróficos**, integrado nas ações da **MC1** (Habitat de Compensação da Vilariça) e **MC2** (Valorização e Recuperação de Habitats das Ribeiras Afluentes);
- **MC6.2 - Melhoria da qualidade do habitat**, integrado nas ações de recuperação/reabilitação das galerias ripícolas da **MC1**, **MC2**, **MC3** (Valorização do Corredor Ripícola do Médio e Alto Sabor e Rio Maças), **MC4** (Programa de Proteção e Valorização de Habitats Prioritários) e **MC10-bivalves** (Plano Geral de Proteção e Valorização de Répteis, Anfíbios e Invertebrados).

As ações específicas previstas no âmbito das medidas de compensação, nas quais o Programa de Conservação de Lontra - MC6 (alvo de relatório próprio) está integrado, assentam designadamente: (i) na valorização e recuperação de galeria ripícola nos 5km terminais da ribeira da Vilariça âmbito das submedidas MC1.3 e MC1.4; (ii) na recuperação de galeria ripícola e construção de 8 açudes e 2 estruturas de correção torrencial nas ribeiras afluentes no âmbito das submedidas MC2.1, MC2.2 e MC2.3; (iii) na recuperação de galeria ripícola em 4 troços selecionados do rio Maças e do Médio Sabor, através de plantações pontuais de espécies arbóreas e arbustivas autóctones e de estabilização das margens através da revegetação de taludes no âmbito da submedida MC3.1; (iv) na recuperação de formações ripícolas, através da plantação das espécies *Acer monspessulanum*, *Buxus sempervirens*, *Celtis australis*, *Fraxinus angustifolia* e *Quercus faginea* no âmbito da submedida MC4.2; (v) na recuperação de galeria ripícola em setores com sinais de degradação nos troços afetos à proteção dos bivalves de água doce no âmbito da submedida MC10.8.

2.3 - DESCRIÇÃO DE EVENTUAIS RECLAMAÇÕES OU CONTROVÉRSIAS E INDICAÇÃO DAS DILIGÊNCIAS EFETUADAS PARA A RESPECTIVA RESOLUÇÃO

No âmbito dos trabalhos a que o presente relatório de monitorização diz respeito, a equipa do Laboratório de Ecologia Aplicada da UTAD não teve conhecimento de quaisquer reclamações ou controvérsias associadas ao plano de monitorização em questão ou medidas compensatórias associadas e, por conseguinte, não foram necessárias quaisquer diligências visando a resolução das mesmas.

3 - DESCRIÇÃO DO PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO

A metodologia adotada para a monitorização de lontra tem como base os preceitos aplicados na fase de construção, incidindo sobre uma seleção de percursos situados nas margens das albufeiras e de percursos de controlo, a partir do universo de pontos definidos em fase de construção (EDP, 2015).

Os métodos e técnicas aplicadas nas amostragens obedecem aos princípios fundamentais definidos para a realização dos trabalhos de monitorização da lontra no AHBS, de acordo com o PIMA, rev.04 (EDP, 2015), e considera os mesmos fundamentos que estiveram na base de outros trabalhos realizados em áreas de influência deste empreendimento em anos transatos (*e.g.*, BioLink, 2014).

3.1 - PARÂMETROS MONITORIZADOS

Os parâmetros monitorizados no âmbito da monitorização do Plano Geral de Monitorização de Lontra foram:

- A frequência de ocorrência de lontra (distribuição);
- O número de vestígios de lontra detetado por unidade de distância de transeto percorrido (abundância relativa).

3.2 - LOCAIS DE AMOSTRAGEM

A monitorização da frequência de ocorrência e abundância relativa de lontra incidiu sobre 10 locais de impacte, distribuídos ao longo da margem da albufeira, e 10 locais de controlo, sem influência direta do AHBS mantendo quando possível a localização dos locais de controlo amostrados nas fases anteriores, realizada durante os meses de junho e julho (Figura 1-1 e Anexo II - Tabela 6-1).

Parte dos locais de amostragem adotados na área de estudo, referentes à tipologia controlo, são coincidentes com os locais de amostragem da mesma tipologia, utilizados na fase de construção, monitorizados sistematicamente desde 2009. Como referido no PIMA (EDP, 2015) e acordado em reuniões posteriores à versão 4 do PIMA (entre EDP, CIBIO, UTAD e ICNF), os restantes locais da tipologia controlo foram selecionados de um subconjunto dos locais estabelecidos no âmbito das monitorizações das medidas de compensação MC1.3 e MC1.4, MC2.1 a MC2.3, MC3.1, MC4.2 e MC10.8, monitorizados apenas a partir das fases de enchimento e exploração (2015).

3.3 - PERIODICIDADE DA AMOSTRAGEM

As datas da realização das campanhas de campo e o esforço de amostragem estão expressas na Tabela 3-1 e foram realizadas em condições ambientais adequadas para a monitorização deste descritor (prospecção de vestígios em transetos lineares), acautelando a ausência de pluviosidade nos dias imediatamente anteriores de modo a garantir níveis de caudal baixos nos locais de amostragem e, desta forma, prevenir a eventual lavagem/remoção dos detritos antes das prospeções (Pedroso e Santos-Reis, 2009).

Tabela 3-1 - Datas e esforço de amostragem no decurso da campanha de verão realizada em 2019.

Época de amostragem	Mês de amostragem	Dias de realização das amostragens	Esforço de amostragem
Verão de 2019	julho	9, 10, 11, 12, 17, 18 e 30	2 Pessoas/equipa 1 Equipa

3.4 - MÉTODOS DE AMOSTRAGEM E EQUIPAMENTOS UTILIZADOS

Conforme a metodologia adotada na fase de construção e descrita no PIMA rev.04 (EDP, 2015), os vestígios de lontra foram prospectados em percursos com uma extensão mínima de 200 metros, sendo prolongados até um máximo de 600 metros caso a espécie não seja detetada no troço inicialmente previsto, considerando-se presença nula se não forem registados quaisquer vestígios no final dos 600 metros. Com base neste procedimento, os observadores identificaram *in situ* (através do aspeto, conteúdo e odor) e registaram todos os vestígios da presença de lontra, incluindo os dejetos (Figura 3-1), detetados visualmente ao longo do percurso.

Além do material de recolha de informação (*e.g.*, fichas de campo, recetor GPS Garmin Etrex®, câmara fotográfica digital), foi utilizado equipamento individual para progressão em meio aquático (*e.g.*, galochas, botas de neoprene).

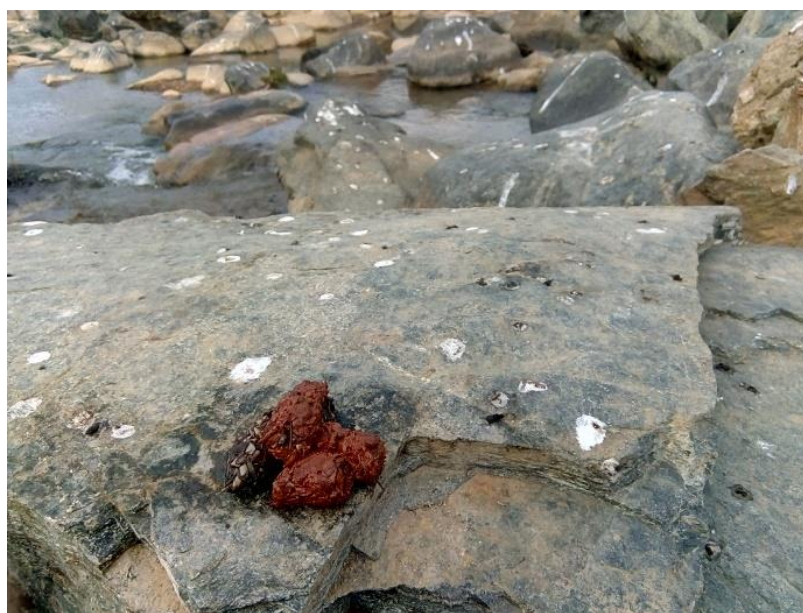


Figura 3-1 - Aspeto e localização usuais de um dejeito de lontra nas margens dos cursos de água (10/10/2018).

A recolha sistemática de dados, durante os trabalhos de campo, foi registada em fichas de campo especificamente desenhadas para este programa. De um modo geral, o registo da informação recolhida permite a sua organização em matrizes de dados em formato digital (*e.g.*, “Excel” ou compatível), de acordo com as especificações do PIMA

vers.04 (EDP, 2015), constituindo uma base de dados de referência que permita, a médio e longo prazo, avaliar a dinâmica e tendências populacionais de lontra, bem como aferir a sua potencial relação com a influência imputável à construção, enchimento e exploração do AHBS.

3.5 - INDICADORES DE ATIVIDADE OU FATORES EXÓGENOS RELACIONADOS COM OS RESULTADOS

Durante a fase de exploração do AHBS a relação dos dados com as características do projeto ou do ambiente exógeno do mesmo foi analisada e avaliada tendo em consideração:

- Os resultados da análise comparativa das fases de construção, enchimento e exploração do AHBS;
- Os impactos diretos e indiretos do AHBS sobre o descritor;
- A pertinência da eventual proposta de novas medidas de minimização e compensação;
- Fatores exógenos que possam afetar a recolha de dados, o consequente resultado das análises efetuadas e a presença/abundância da espécie (*e.g.*, grandes incêndios, condições meteorológicas anormais, inundações ou variações consideráveis do nível de água, construção de outras infraestruturas de grande dimensão ou alterações significativas na composição do habitat). Neste sentido foi tida em consideração a variação do nível da água da albufeira e do caudal dos seus afluentes, que ocorreu durante o período de amostragem, decorrente quer do funcionamento do AHBS, quer dos episódios de precipitação intensa que se fizeram sentir durante o mês de julho, registando-se a nível nacional o maior valor mensal da quantidade de precipitação em Mogadouro (45,1mm), o que poderá ter contribuído para mascarar a presença de indícios desta espécie em alguns dos locais de amostragem, pela submersão de locais propícios à marcação de territórios com dejetos (rochas e troncos emersos nas margens) e/ou pelo arrastamento de eventuais dejetos em locais junto à margem da albufeira. Adicionalmente, neste contexto extremo, a deposição de solo arrastado pela escorrência superficial até aos cursos de água, uma vez depositado no leito e margens dos troços amostrados nos cursos de água afluentes, poderá ter coberto e ocultado potenciais vestígios de lontra, impedindo, nesse caso, a sua normal deteção (Anexo II - Figura 6-1 e Figura 6-2).

3.6 - MÉTODOS DE TRATAMENTO DE DADOS

3.6.1 - Frequência de ocorrência (distribuição) e abundância relativa

Os dados obtidos no decurso dos trabalhos de campo permitiram organizar a informação de modo a calcular os seguintes parâmetros:

- Frequência de ocorrência de lontra (Freq.): razão entre o número de percursos com presença confirmada de lontra e o número total de percursos;

$$Freq. = \frac{N^{\circ} \text{ unidades com a espécie}}{\text{Total de unidades de amostragem}}$$

- Número de vestígios de lontra detetado por quilómetro (abundância relativa), ou Índice Quilométrico de Abundância (IQA): cálculo da abundância de vestígios da espécie por unidade de distância do percurso prospetado em cada transeito (traduzido em número de vestígios por quilómetro);

$$IQA = \frac{N.º \text{ de vestígios detetado} * 1000m}{\text{Extensão total do percurso (m)}}$$

A localização de cada percurso, assim como a sua extensão, foi georreferenciada e incluída num sistema de informação geográfica (SIG) através da construção de temas em Arcview® ou ArcGis®.

A análise dos impactos foi estimada através da comparação dos valores de abundância relativa (IQA) entre o grupo de controlo e o grupo de impacto. Com o mesmo intuito, procedeu-se à análise comparativa de variações temporais na abundância relativa entre fases/anos, ao longo das sucessivas campanhas de verão monitorizadas na fase de construção (de 2009 a 2014), enchimento (2015) e exploração (2016, 2017, 2018 e 2019), de modo a discriminar eventuais diferenças imputáveis a impactos do AHBS sobre a população de lontra.

3.6.2 - Análise estatística

Para a análise das matrizes de dados anuais (2019), nomeadamente para testar as relações entre as variáveis dependentes estudadas e o seu enquadramento espacial (tipologia de pontos) foram usados Modelos Lineares Generalizados (GLM). As variáveis dependentes correspondem à abundância relativa, expressa pelo número de indícios de lontra detetados por quilómetro (IQA) e pela frequência da sua ocorrência, dada pelo número de locais com presença confirmada de lontra em relação ao número de locais amostrados no seio de cada tipologia. Como variável independente o espaço é expresso pela tipologia de pontos (controlo vs. impacto). Tratando-se de dados de contagens, recorreu-se às distribuições que exibiram o melhor ajustamento a cada um dos tipos de dados (O'Hara & Kotze, 2010) usados nos modelos GLM. Nesta perspetiva, para a abundância relativa (nº indícios/km) a distribuição binomial negativa com função de ligação canónica logarítmica foi a que melhor se ajustou aos dados obtidos. Por seu turno para a frequência de ocorrência foi usada a distribuição binomial com função de ligação canónica logarítmica, uma vez que os dados obtidos correspondem a presença ou ausência de indícios de lontra. Adicionalmente quando aplicável, foram utilizados gráficos complementares do tipo "*plots of means*" para ilustrar as tendências das variáveis estudadas por tipologia de pontos.

Quando aplicável, foram usados modelos lineares de efeitos mistos generalizados (GLMMs) para testar as relações entre as variáveis dependentes estudadas e o seu enquadramento espaço-temporal (tipologia de pontos vs. ano). A variável dependente corresponde à abundância relativa de lontra ou Índice Quilométrico de Abundância (IQA). Como variáveis independentes, o espaço é expresso pela influência das tipologias de pontos (controlo vs. impacto) e o tempo é expresso pela influência dos anos monitorizados (antes vs. depois dos efeitos imputáveis ao AHBS) a partir dos dados recolhidos nas campanhas de verão entre 2009 e 2019. O tempo e o espaço (incluindo as interações entre eles) foram incluídos nos modelos como efeitos fixos. Adicionalmente, o código dos pontos de amostragem foi integrado (1|ID) como efeito aleatório (Hurlbert, 1984), correspondente à variação aleatória

introduzida pela repetição de amostras. Nos casos onde foi verificada “*overdispersion*” da variável dependente foi ainda integrado o número da observação (1|COD) como efeito aleatório correspondente à variação individual aleatória associada a cada observação (Harrison, 2014). Tratando-se de dados de contagens, recorreu-se às distribuições que exibiram o melhor ajustamento a cada um dos tipos de dados (O’Hara & Kotze, 2010). Nesta perspetiva, para a frequência de ocorrência e para a abundância relativa nos transetos a distribuição Binomial e a distribuição Binomial Negativa, respetivamente, foram as que melhor se ajustaram aos dados obtidos, com função de ligação canónica logarítmica.

O principal objetivo desta análise visou avaliar a possível existência de interações significativas no espaço e no tempo (tipologia de pontos x anos monitorizados), as quais podem indiciar um potencial impacte imputável ao AHBS sobre as variáveis de resposta, visto indicarem, nesses casos, uma divergência nos padrões de abundância entre pontos controlo e impacte ao longo do tempo. Adicionalmente foram utilizados gráficos complementares do tipo “*plots of means*” para ilustrar as tendências das variáveis estudadas, nomeadamente a frequência de ocorrência (distribuição) e a abundância relativa (IQA) ao longo dos anos por tipologia de pontos.

Todas as análises foram processadas recorrendo ao Software estatístico R (R Core Team, 2017) utilizando o “*Rcmdr*” package (Fox, 2005; Fox & Bouchet-Valat, 2016; Fox, 2017), “*lme4*” package (Bates et al., 2015), o “*ggplot2*” package (Wickham, 2009) e o “*MASS*” package (Venables e Ripley, 2002, Ripley et al., 2019).

3.7 - CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO DOS DADOS

Foram considerados como potenciais impactes negativos imputáveis ao AHBS na abundância relativa de lontra (e consequente frequência de ocorrência) registada, quando os valores dos parâmetros medidos nos locais de impacte revelarem diferenças estaticamente significativas com valores inferiores aos medidos nos locais de controlo.

Adicionalmente, nos casos em que a análise GLMM é aplicável na avaliação dos potenciais impactes associados ao AHBS na abundância relativa nos locais monitorizados ao longo dos vários anos/fases de monitorização, uma interação negativa significativa entre espaço e tempo sugere que as tendências de presença e abundância relativa no universo dos pontos da área de impacte e no universo dos pontos de controlo são divergentes ao longo dos anos e, por essa via, indiciadores de um potencial impacte imputável ao AHBS.

4 - RESULTADOS DO PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO

4.1 - RESULTADOS OBTIDOS

4.1.1 - Frequência de ocorrência (2019)

Os resultados obtidos na prospeção de vestígios, para a totalidade dos percursos efetuados em 2019, evidenciam que a frequência de ocorrência de lontra foi de 16 em 20 dos transetos realizados, o que em termos percentuais pode traduzir-se em 80% de locais com presença confirmada desta espécie.

Por tipologia de percursos, a frequência de ocorrência de lontra foi de 7 em 10 dos locais amostrados na tipologia impacte, representando 70% de locais com presença confirmada de lontra. Por seu turno, na tipologia controlo a frequência de ocorrência desta espécie foi de 9 em 10 dos locais prospetados, representado 90% de locais com presença confirmada (Figura 4-1, Tabela 6-4 e Anexo II -

Tabela 6-3).

Os resultados da análise GLM aplicada aos valores de frequência de ocorrência não revelaram influências estatisticamente significativas relacionadas com a tipologia de locais (impacte vs. controlo) (Tabela 4-1).

Tabela 4-1- Resultados da análise GLM para a frequência de ocorrência de lontra (IQA) obtida nos locais de amostragem (10 locais de impacte e 10 locais de controlo) monitorizados no 4º ano da fase de exploração (2019) do Aproveitamento Hidroelétrico do Baixo Sabor (AHBS).

Coefficients:				
	Estimate	Std. Error	z value	Pr(> z)
(Intercept)	0.8473	0.6901	1.228	0.220
Tipologia[T.Impacte]	1.3499	1.2598	1.072	0.284
(Dispersion parameter for binomial family taken to be 1)				
Null deviance: 20.016 on 19 degrees of freedom				
Residual deviance: 18.719 on 18 degrees of freedom				

4.1.2 - Abundância relativa (2019)

Pela análise dos valores de IQA obtidos para a totalidade dos locais de amostragem, é possível verificar que a tipologia controlo apresenta um valor mais elevado de abundância relativa, com 90 indícios/km obtidos no C8 (situado no rio Maçãs) enquanto na tipologia impacte foi obtido um valor máximo de 40 indícios/km nos locais PIMA_LT6 e PIMA_LT7 (situados na margem da albufeira junto a Parada e Castro Vicente, respetivamente) (Figura 4-1 e Anexo II -

Tabela 6-3).

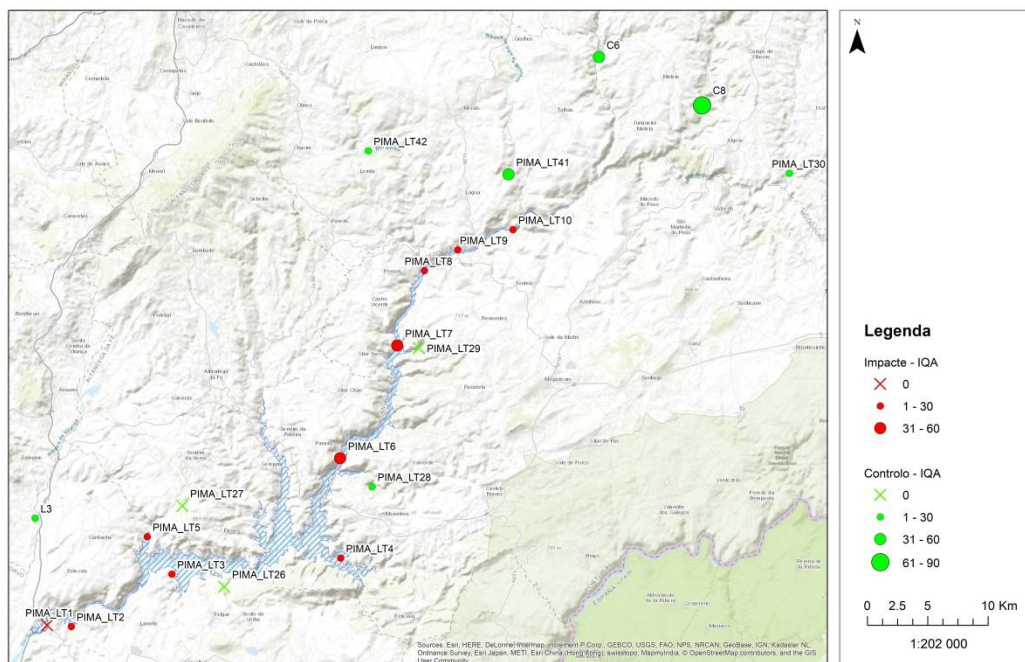


Figura 4-1 - Mapa da abundância relativa de lontra (classes de valores de IQA) por tipologia de pontos (Impacte vs. Controlo) monitorizados no 4º ano da fase de exploração (2019) do Aproveitamento Hidroelétrico do Baixo Sabor (AHBS).

Os resultados da análise GLM aplicada aos valores de abundância relativa (IQA) obtidos nos locais de amostragem durante a campanha de 2019 não revelaram influências estatisticamente significativas relacionadas com a tipologia de locais (impacte vs. controlo) (Tabela 4-2).

Tabela 4-2 - Resultados da análise GLM para a abundância relativa de lontra (IQA) obtida nos locais de amostragem (10 locais de impacte e 10 locais de controlo) monitorizados no 4º ano da fase de exploração (2019) do Aproveitamento Hidroelétrico do Baixo Sabor (AHBS).

```

Coefficients:
              Estimate Std. Error z value Pr(>|z|)
(Intercept)    3.3782    0.4196   8.052 8.18e-16 ***
Tipologia[T.Impacte] -0.6766    0.5961  -1.135  0.256
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

(Dispersion parameter for Negative Binomial(0.5793) family taken to be 1)

Null deviance: 25.121 on 19 degrees of freedom
Residual deviance: 23.855 on 18 degrees of freedom
    
```

4.1.3 - Comparação dos resultados com épocas homólogas das fases de construção, enchimento e exploração (2009-2019)

Os valores de frequência de ocorrência da presença de indícios de lontra nos locais amostrados em cada uma das tipologias consideradas (impacte e controlo), obtidos durante as sucessivas campanhas de verão do período de 2009 a 2019, revelam valores de ocorrência relativamente altos entre 2009 e 2014 (período que corresponde à fase de construção) para ambas as tipologias, com valores mínimos de 88% (23 locais com presença em 26 locais amostrados) obtidos na tipologia impacte em 2012. O período compreendido entre 2015 e 2019 (fases de enchimento e exploração) é caracterizado por uma maior oscilação nos valores de frequência de ocorrência entre campanhas (entre anos), em ambas as tipologias, atingindo um valor mínimo de 60% (6 locais com presença em 10 locais amostrados) na tipologia controlo em 2018 (Figura 4-3 e Anexo II - Tabela 6-4).

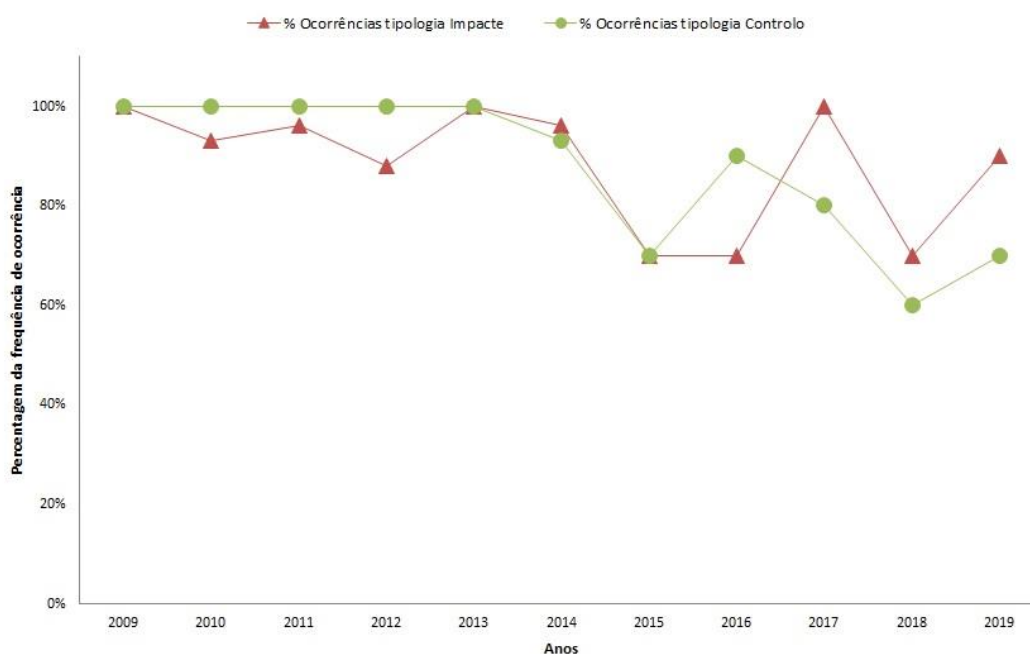


Figura 4-2 – Percentagem de locais com presença confirmada de lontra, por ano, nas tipologias Impacte e Controlo, durante as sucessivas campanhas de verão das fases de construção (2009 a 2014), enchimento (2015) e exploração (2016 a 2019). O tamanho das respetivas amostras (N presenças/N total) na tipologia intervenção é de 13/13 em 2019, de 25/27 em 2010, 26/27 em 2011, de 23/26 em 2012, de 26/26 em 2013, de 25/26 em 2014, de 7/10 em 2015, 2016 e 2017, de 10/10 em 2018 e de 9/10 em 2019, enquanto na tipologia controlo é de 7/7 em 2009, de 14/14 em 2010, 2011, 2012, 2013 e 2014, de 7/10 em 2015 e 2019, de 9/10 em 2016, de 8/10 em 2017 e de 6/10 em 2018.

Os valores de abundância relativa média obtidos em cada uma das tipologias (impacte e controlo) nas sucessivas campanhas de verão durante o período considerado (2009 a 2019) expostos no gráfico da Figura 4-3 mostram uma maior variação nos valores obtidos entre anos (campanhas de verão) durante o período compreendido entre 2009 e 2013, com a tipologia controlo a reportar os maiores valores médios obtidos. Nas campanhas do período seguinte, compreendido entre 2014 e 2019 a variação interanual dos valores de abundância relativa média não é

tão marcada, quer entre tipologias, quer no seio das próprias tipologias, e com exceção do verão de 2015 os valores de abundância média mantêm-se abaixo dos valores mínimos obtidos no período compreendido entre 2009 e 2013 (Figura 4-3).

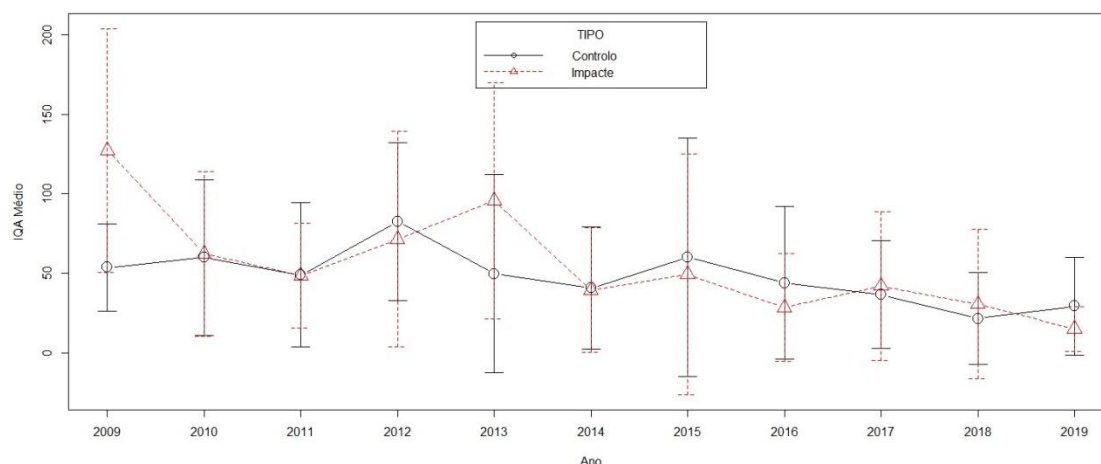


Figura 4-3 - Índice Quilométrico de Abundância (IQA), expresso em número de vestígios por quilómetro, para a abundância relativa média de indícios de lontra e respetivos desvios padrão, por ano, nas tipologias Impacte e Controlo, durante as sucessivas campanhas de verão das fases de construção (2009 a 2014), enchimento (2015) e exploração (2016 a 2019).

Os resultados das análises GLMM aplicadas à frequência de ocorrência de lontra e ao índice quilométrico de abundância de indícios de lontra, obtido durante as sucessivas campanhas de verão para o período de 2009 a 2019 (fases de construção, enchimento e exploração), não revelaram uma interação significativa entre os efeitos das tipologias consideradas (impacte e controlo) e dos anos no período de monitorização considerado, não obstante este último exibir um efeito significativo em ambos os casos quando considerado isoladamente (Tabela 4-4 e Tabela 4-4).

Tabela 4-3 - Resultados da análise GLMM para a frequência de ocorrência de lontra nas tipologias Impacte e Controlo, entre as sucessivas campanhas de verão das fases de construção (2009 a 2014), enchimento (2015) e exploração (2016 a 2019) (* $p < 0,05$; * $p < 0,001$).**

Random effects:				
Groups	Name	Variance	Std.Dev.	
COD	(Intercept)	5.368	2.317	
Number of obs: 322, groups: COD, 71				
Fixed effects:				
	Estimate	Std. Error	z value	Pr(> z)
(Intercept)	7.2379	2.0857	3.470	0.00052 ***
TIPO[T. Impacte]	-2.9298	1.9053	-1.538	0.12411
ANO	-0.5242	0.2188	-2.396	0.01660 *
TIPO[T. Impacte]:ANO	0.4198	0.2702	1.553	0.12032

Tabela 4-4 - Resultados da análise GLMM para a abundância de indícios de lontra nas tipologias Impacte e Controlo, entre as sucessivas campanhas de verão das fases de construção (2009 a 2014), enchimento (2015) e exploração (2016 a 2019) (p<0,01; *** p<0,001).**

Random effects:				
Groups Name	Variance	Std.Dev.		
COD (Intercept)	0.5109	0.7147		
Number of obs: 322, groups: COD, 71				
Fixed effects:				
	Estimate	Std. Error	z value	Pr(> z)
(Intercept)	4.13847	0.26305	15.732	< 2e-16 ***
TIPO[T.Impacte]	0.19481	0.32747	0.595	0.55192
ANO	-0.11187	0.04058	-2.757	0.00583 **
TIPO[T.Impacte]:ANO	-0.02199	0.05607	-0.392	0.69490

4.2 - DISCUSSÃO, INTERPRETAÇÃO E AVALIAÇÃO DOS RESULTADOS OBTIDOS

4.2.1 - Frequência de ocorrência e abundância relativa (2019)

Durante o mês de julho de 2019, altura em que decorreram as prospeções de indícios de lontra, foi registado a nível nacional, o maior valor mensal da quantidade de precipitação em Mogadouro (45,1mm), com episódios pontuais de chuva intensa. Contudo, no seguimento da situação verificada durante o mês de junho (IPMA, 2019a), no final do mês de julho a maioria da área de amostragem encontrava-se em situação de Seca fraca, com a área de amostragem remanescente, que abarcou a secção montante dos rios Sabor, Mações e Angueira, em situação de Seca moderada (IPMA, 2019b). Deste modo a maioria dos cursos de água amostrados apresentavam durante as prospeções um caudal reduzido que, de acordo com as últimas campanhas anuais, se pode considerar expectável para a área de amostragem nesta época do ano, caracterizada pela redução dos níveis de precipitação, uma vez que o clima da área onde se localiza o AHBS é considerado como Seco sub-húmido (Skoulikidis et al., 2017) e temperado com verão seco e quente (Atlas Climático Ibérico, 2011) de acordo com a classificação climática de Köppen (Köppen, 1936) e que a maioria dos cursos de água afluentes da albufeira do AHBS apresenta naturalmente um regime de fluxo não perene com uma heterogeneidade espacial, sazonal e interanual distintas (Bonada & Resh, 2013; Skoulikidis et al., 2017).

Esta heterogeneidade pode explicar as diferenças obtidas nos valores de abundância relativa no seio da tipologia controlo, uma vez que os maiores valores de abundância relativa foram registados nos locais monitorizados nos cursos de água de maiores dimensões com uma maior presença de água e, consequentemente, maior disponibilidade alimentar, nomeadamente o rio Sabor, o rio Mações e a de Vale de Moinhos, sendo estes os locais com melhores condições ecológicas para a presença de lontra (Pedroso, et al., 2004; Pedroso e Santos-Reis, 2009; Weinberger et al., 2016; Ruiz-Olmo et al., 2001; Ruiz-Olmo & Jiménez, 2009) comparativamente aos restantes locais da tipologia controlo, durante a época de amostragem. Esta relação directa entre a dimensão dos cursos de água e a presença de lontra é corroborada pelos valores de frequência de ocorrência obtidos na tipologia controlo, uma vez que os locais da tipologia controlo localizados nas ribeiras de menores dimensões e com menos presença de água, são os que apresentaram ausência de indícios da presença de lontra (Figura 4-1).

De facto, em regiões montanhosas e de clima mediterrânico como a bacia do Sabor, estes cursos principais asseguram uma maior disponibilidade de presas uma vez que uma grande parte dos cursos de água mais pequenos

são de regime torrencial, o que os desconecta sazonalmente dos cursos de água principais e reduz a sua capacidade de carga em termos de presas para a lontra (Weinberger et al., 2016; Ruiz-Olmo et al., 2001; Ruiz-Olmo & Jiménez, 2009), utilizados pela espécie apenas para procurar abrigo. Este contraste em termos de presença e abundância relativa de lontra entre os diferentes tipos de cursos de água (de maiores e menores dimensões) poderá ser mais acentuado na época de menor pluviosidade, período em que as diferenças nos regimes hidrológicos destes cursos de água se fazem sentir com maior intensidade.

Apesar desta heterogeneidade de características dos cursos de água verificada no universo de locais de amostragem da tipologia controlo, que diferem por sua vez das características do universo de locais da tipologia impacte, a ausência de diferenças significativas nos resultados dos testes aplicados à comparação entre os valores de frequência de ocorrência e abundância relativa obtidos nas duas tipologias (impacte vs. controlo) sugere que a presença de lontra e a respetiva abundância relativa de indícios observada reflectem uma distribuição e uso destes habitats aparentemente não condicionada pelo enquadramento, da área afetada pela albufeira do AHBS ou dos respetivos cursos de água afluentes (locais de controlo). Esta espécie está aparentemente adaptada à heterogeneidade espacial, sazonal e interanual que caracteriza os cursos de água amostrados na bacia do rio Sabor, e os resultados obtidos durante 4º ano da fase de exploração (2019) parecem não indicar qualquer efeito distintivo na frequência de ocorrência e na abundância relativa de indícios de lontra relacionadas com o impacte imputável à albufeira do AHBS.

Uma vez que o regime climático é um dos fatores condicionantes mais importantes na composição e estrutura das comunidades tróficas (Smith & Smith, 2000), especialmente na disponibilidade de presas dos habitats de águas interiores, salienta-se a importância que os rios Sabor, Maçãs, Angueira, Azibo e as ribeiras de Vale de Moinhos (Anexo II - Figura 6-1), Vilariça e S. Pedro, cursos de água com maiores valores de abundância relativa de lontra no histórico de amostragem da fase de exploração no âmbito do PGM de lontra do AHBS (LEA, 2016, LEA, 2017, LEA, 2018 e LEA, 2019), representam para a manutenção da presença desta espécie na área do AHBS, sobretudo durante a época de menor pluviosidade e, consequentemente, de menor disponibilidade de água e de recursos tróficos.

4.2.2 - Comparação dos resultados com épocas homólogas da fase de construção e enchimento (2009-2019)

A análise dos resultados revela uma maior oscilação interanual nos valores de frequência de ocorrência em ambas as tipologias de pontos (impacte e controlo) nas fases de enchimento e exploração (2015 a 2019) comparativamente à fase de construção (2009 a 2014), estes tendencialmente com valores de frequência de ocorrência mais elevados. Contudo, a análise destes padrões tem que ter em conta, a par de outros fatores exógenos interanuais, o facto do desenho experimental ter sofrido alterações ao longo do tempo, nomeadamente no número de pontos amostrados e respetiva localização entre a fase de construção e as fases de enchimento e exploração. De facto, a redução no número de locais amostrados, passando estes de cerca de 27 durante a fase de construção para 10 durante as fases de enchimento e exploração no caso da tipologia impacte, e de cerca de 14 durante a fase de construção para 10 durante as fases de enchimento e exploração no caso da tipologia controlo (Tabela 6-4), bem como a alteração da localização de alguns deles, poderão não ser indiferentes ao padrão valores de abundância relativa média interanuais referido anteriormente (Figura 4-3). Por seu turno a variação do nível de água da albufeira do AHBS, decorrente do seu funcionamento durante as fases de enchimento e exploração, pode representar um condicionalismo à deteção de indícios de lontra, que não existiam antes, com eventuais

implicações na avaliação da abundância relativa nos locais de amostragem da tipologia impacte (Pedroso, et al., 2004; Pedroso e Santos-Reis, 2009).

Não obstante os considerandos anteriores, os resultados da análise GLMM aplicada à frequência de ocorrência e ao índice quilométrico de abundância de indícios de lontra não revelam a existência de diferenças significativas na interação entre as tipologias e os anos considerados. Por conseguinte, este resultado não permite discriminar de forma clara qualquer impacte diretamente imputável ao AHBS na frequência de ocorrência e na abundância de indícios da presença de lontra durante o período considerado.

A sazonalidade do clima mediterrânico (com a alternância entre invernos frios e húmidos e verões quentes e secos) associada à sua imprevisibilidade característica (com a variação dramática das condições meteorológicas entre épocas do mesmo ano, no decurso de cada época e até de um só dia) (Blondel & Aronson, 1999), são fatores importantes a ter em consideração na análise do histórico de resultados pois estes condicionam fortemente, quer a ocorrência e abundância de um predador aquático como a lontra, quer a própria capacidade de deteção dos indícios da sua presença. A ausência de diferenças significativas na análise da interação entre as tipologias e os anos considerados durante o período em análise (2009 a 2019) sugere que as variações obtidas nos valores de abundância relativa e frequência de ocorrência poderão dever-se mais a esta variabilidade interanual característica do clima mediterrânico (típico da bacia do rio Sabor) do que à implementação do AHBS. No entanto, importa atender ao facto da avaliação do efeito do AHBS na distribuição e abundância de indícios lontra, se basear numa série temporal curta, correspondente aos 4 primeiros anos de exploração do aproveitamento.

4.3 - AVALIAÇÃO DA EFICÁCIA DAS MEDIDAS ADOTADAS PARA EVITAR, REDUZIR OU COMPENSAR OS IMPACTES OBJETO DE MONITORIZAÇÃO

Várias medidas de minimização foram implementadas para mitigar os possíveis efeitos da construção, enchimento e exploração do AHBS. No que se refere ao descritor em estudo, ao abrigo do Plano Geral de Monitorização de Lontra (PGML), algumas destas medidas encerram potencial para, direta ou indiretamente, minimizar possíveis efeitos negativos na população de lontra que decorrem do enchimento e exploração do AHBS (Tabela 4-5).

Tabela 4-5 - Identificação das medidas de minimização (MM) que, direta ou indiretamente, envolvem ações dirigidas para a conservação da lontra, respetivos resultados e recomendações.

Medida de minimização	Período de execução	Resultados	Recomendações
MM1 – Minimização do efeito-barreira nas comunidades piscícolas.	Maio de 2014 a 2088	Não foi reportado nenhum problema relativo a esta medida	Disponibilização de informação à equipa de Monitorização do AHBS sobre as ações de transposição de ictiofauna e, caso se verifique, sobre as atualizações desta medida
MM16 - Plano de Ordenamento das Albufeiras, agora designado Programa Especial das Albufeiras do Baixo Sabor (PEABS).*	Outubro de 2018. Período de elaboração previsto de 15 meses	Não foi reportado nenhum problema relativo a esta medida	-

* Em virtude da revisão/alteração do regime jurídico dos instrumentos de gestão territorial consubstanciada no Decreto-Lei nº 80/2015, de 14 de maio, o Plano de Ordenamento de Albufeira de Águas Públicas (POAAP, abreviadamente POA) passa a ter a designação de Programa de Albufeira de Águas Públicas (PAAP). Neste enquadramento, o Plano de Ordenamento das

Albufeiras (que constitui a MM16 do AHBS) passou a designar-se como Programa Especial das Albufeiras do Baixo Sabor (PEABS).

No que concerne à minimização do efeito barreira nas comunidades piscícolas (MM1), através das ações de transposição de ictiofauna, embora não seja possível avaliar diretamente a sua eficácia à luz dos resultados obtidos no âmbito do PGML do AHBS, os resultados expectáveis desta medida parecem estar em linha com a frequência de ocorrência e abundância de lontra obtidas em 2019.

4.4 - COMPARAÇÃO COM AS PREVISÕES EFETUADAS NOS PROCEDIMENTOS DE AVALIAÇÃO E PÓS-AVALIAÇÃO

O EIA (2004) na sua avaliação de impacte para a fauna em geral **é omissa quanto à previsão de impactes específicos para o descritor Lontra**, durante as fases de enchimento e exploração, pelo que a comparação apenas pode ser feita com as previsões efetuadas no RECAPE.

O RECAPE de 2006 (EDP, 2006) por seu turno **refere especificamente que:**

“a lontra apresenta, no Baixo Sabor, uma distribuição generalizada e uma situação de aparente estabilidade”;

“nas atuais circunstâncias o rio Sabor apresenta melhores condições de ocorrência da lontra, do que os seus afluentes devido à melhor disponibilidade das variáveis mais favoráveis, embora os afluentes sejam também áreas de significativa importância atual”;

A estimativa da distribuição potencial de lontra (na área de influência do AHBS), apresentada no âmbito do mesmo documento, indica que:

“potencialmente, as áreas de maior distribuição correspondem à zona intermédia e de montante da albufeira, o que é consistente com a tipologia dos habitats e favorável à recuperação dos habitats com as albufeiras”;

A sumariação de impactes do RECAPE refere que:

“concluiu-se que as fases de construção e enchimento das albufeiras representarão um impacte negativo significativo com elevada perturbação dos atuais habitats, mas que com a estabilização da albufeira e durante a exploração haverá uma recuperação da espécie com repovoamento, tornando a estabilizar a sua situação populacional, embora previsivelmente com uma densidade menor”;

(O impacte previsto na população de lontra) *“será negativo significativo na fase de construção e enchimento, mas, mesmo na ausência de medidas minimizadoras, prevê-se a recuperação parcial desta espécie na fase de exploração do AHBS”.*

O confronto dos resultados obtidos com as previsões descritas no RECAPE sugere uma diminuição gradual na atividade desta espécie na área de influência do AHBS, essencialmente nas fases de enchimento e exploração (2015 a 2019). A abundância relativa no 4º ano da fase de exploração (2019) coincide com a estimativa potencial da distribuição feita no RECAPE, refletindo em parte a tendência verificada durante o 1º, o 2º e o 3º ano da fase de exploração (2016, 2017 e 2018 respetivamente), uma vez que os locais com um maior valor de abundância relativa se localizam nas zonas montante e intermédia da albufeira e os menores valores foram obtidos na zona intermédia/jusante (Figura 1-1). A ausência de diferenças estatisticamente significativas no confronto entre os valores de frequência de ocorrência e abundância relativa obtidos nas duas tipologias avaliadas (impacte vs.

controlo) durante o 4º ano da fase de exploração (2019), assim como a ausência de diferenças significativas na interação entre as duas tipologias avaliadas e os anos considerados (2009 a 2019), resultante da análise GLMM aplicada aos valores de frequência de ocorrência e abundância relativa obtidos durante as sucessivas campanhas de verão de 2009 a 2019, sugerem que esta espécie mantém a sua presença na área de impacte sem que seja possível associar um efeito diretamente resultante do AHBS, facto que merecerá atenção especial no que concerne à avaliação da sua resiliência populacional, tal como previsto no RECAPE para a fase de exploração, tendo em conta a capacidade de adaptação e mobilidade desta espécie.

4.5 - AVALIAÇÃO DA EFICÁCIA DOS MÉTODOS DE AMOSTRAGEM

Tendo em consideração os resultados obtidos até à data, a eficácia dos métodos padronizados de amostragem utilizados no âmbito deste relatório foi a esperada, cumprindo os requisitos exigidos, pelo que não se considera necessária a adequação e/ou alteração de qualquer dos procedimentos metodológicos estipulados no PIMA para o descritor e contexto em causa.

4.6 - COMPARAÇÃO DOS RESULTADOS COM DADOS HISTÓRICOS

A comparação dos resultados obtidos no âmbito dos trabalhos desenvolvidos durante o 4º ano da fase de exploração (2019) do AHBS com os dados históricos disponíveis das fases anteriores deste empreendimento, está descrita no capítulo 4.1 e discutida no capítulo 4.2 do presente relatório de monitorização.

5 - CONCLUSÕES

5.1 - SÍNTESE DA AVALIAÇÃO DOS IMPACTES OBJETO DE MONITORIZAÇÃO E DA EFICÁCIA DAS MEDIDAS ADOTADAS

Os resultados obtidos no decurso da monitorização realizada durante o 4º ano (2019) da fase de exploração do AHBS, na avaliação anual e interanual dos seus potenciais impactes na frequência de ocorrência (distribuição) e abundância relativa de lontra, permitiram elencar as seguintes conclusões:

- Durante a campanha de monitorização de 2019 a presença de lontra foi confirmada em 9 dos 10 locais da tipologia impacte (90%) e em 7 dos 10 locais amostrados da tipologia controlo (70%). A tipologia impacte apresentou um valor médio de abundância relativa de 14,9 indícios/km (com um valor máximo de 40 indícios/km) enquanto a tipologia controlo apresentou um valor médio de abundância relativa de 29,32 indícios/km (com um valor máximo de 90 indícios/km). Durante a campanha de 2019 a lontra exibiu uma distribuição mais ou menos contínua a jusante do AHBS, nas suas albufeiras e afluentes principais a montante destas, embora com uma maior abundância de indícios nas secções montante e intermédia da área amostrada, corroborando as previsões apresentadas em fase de RECAPE. O facto de a espécie manter uma distribuição mais ou menos contínua ao longo da albufeira após o seu enchimento, pode constituir um indício de que as

medidas adotadas para evitar o efeito barreira provocado pela implementação do AHFT na lontra continuam a surtir efeito desejado no seu 4º ano de exploração;

- Os resultados dos testes estatísticos aplicados aos valores de frequência de ocorrência e abundância relativa obtidos nos locais de abundância durante a campanha de 2019 não revelaram influências estatisticamente significativas relacionadas com a tipologia de locais (impacte vs. controlo) sugerindo a ausência de um efeito claramente associado à albufeira do AHBS no seu 4º ano da fase de exploração no que concerne à frequência de ocorrência (distribuição) e à abundância relativa de indícios de lontra;
- Em termos de tendências temporais, os resultados da análise GLMM aplicada à frequência de ocorrência e abundância relativa de indícios de lontra, obtidas durante as sucessivas campanhas de verão para o período de 2009 a 2019 (fases de construção, enchimento e exploração) não exibiram uma interação significativa entre as tipologias e os anos considerados, pelo que não é evidente um impacte direto imputável ao AHBS durante este período na frequência de ocorrência e na abundância relativa de indícios de lontra.

Tendo em conta o período de monitorização e a inerente dificuldade no isolamento cabal dos fatores relacionados com a instalação do AHBS dos fatores exógenos ao mesmo, bem como a variabilidade contextual em que decorreram as amostragens durante os 4 primeiros anos de exploração do AHBS a continuidade da monitorização prevista durante o período de exploração do aproveitamento, será fundamental para confirmar os indícios obtidos através do reforço de uma avaliação cada vez mais robusta das tendências da população de lontra.

O facto desta espécie se encontrar legalmente ao abrigo de um estatuto de interesse comunitário, obrigando à sua proteção rigorosa (Anexo IV da diretiva Habitats), confere à sua monitorização um contributo determinante para a conservação da espécie.

5.2 - PROPOSTA DE NOVAS MEDIDAS DE MITIGAÇÃO E ALTERAÇÃO OU DESATIVAÇÃO DE MEDIDAS JÁ ADOTADAS

Relativamente ao Plano Geral de Monitorização de Lontra (PGML), as monitorizações realizadas demonstraram ser prematura qualquer proposta no sentido de se alterar ou desativar medidas de mitigação/compensação já previstas assim com propor a criação de novas medidas.

5.3 - PROPOSTA DE REVISÃO DOS PROGRAMAS DE MONITORIZAÇÃO E DA PERIODICIDADE DOS FUTUROS RELATÓRIOS DE MONITORIZAÇÃO

Face aos resultados obtidos durante a campanha de amostragem de 2019, que sinalizam, uma vez mais, o facto de alguns dos cursos de água amostrados no âmbito do Plano Geral de Monitorização de Lontra e do Programa de Conservação de Lontra (MC6) (e.g., ribeiras de Vale Côvo, Relvas, Xedal e Poio) não terem água corrente ou terem um caudal muito reduzido durante o período considerado para as prospeções de vestígios (junho/julho), reforça-se a proposta do alargamento do período de amostragem, incluindo o mês de maio (maio/junho/julho), de modo a possibilitar uma clarificação sobre a qualidade ecológica destes locais para a lontra, que depende de um regime hidrológico marcadamente sazonal, em contextos de monitorização que assegurem a existência de caudais mais adequados à sua possível ocorrência.

Esta proposta suporta-se nas normais climatológicas para o distrito de Bragança, em que o mês de maio apresenta valores médios de precipitação total bastante superiores aos dos meses de junho e julho (período 1971-2000: maio=70mm, junho=38.7mm e julho=19.6mm; período 1981-2010: maio=65mm, junho=35.4mm e julho=15.4mm (fonte Instituto Português do Mar e da Atmosfera (<http://www.ipma.pt/>)).

Uma vez que a monitorização deste descritor é feita apenas numa época anual (sem réplicas adicionais), a inclusão do mês de maio no período de amostragem atual permitirá uma maior flexibilidade na escolha das datas ótimas para a realização das prospeções. Deste modo será possível fazer a amostragem dos locais de controlo do PGML em função do regime hidrológico dos cursos de água correspondentes, de modo a que todos percursos tenham água corrente nas datas das prospeções, acautelando as melhores condições para confirmar a presença da espécie (Ruiz-Olmo & Jiménez, 2009).

Para além desta recomendação, como o Plano Integrado de Monitorização Ambiental (PIMA), no qual se integra este Plano Geral de Monitorização de Lontra (PGML), tem sido alvo de várias revisões e ajustes metodológicos, no decurso e como resultado das monitorizações realizadas ao longo das diferentes fases do AHBS e consubstanciadas pelas várias propostas e discussões técnicas mediadas pela EDP, incluindo, de forma interativa, a equipa de monitorização da UTAD, CIBIO, ICNF e CAAC, não se afigura necessária, nesta fase, propor nenhuma alteração adicional ao PIMA em geral e ao PGML em particular. Contudo, e porque algumas propostas de alteração emanaram de reuniões posteriores à versão 4 do PIMA, encontra-se em preparação a sua integração formal numa versão atualizada, a revisão 5 do PIMA, de modo a sancionar a aplicação das mesmas uma vez que estão assumidas como válidas nas monitorizações em curso.



6 - ANEXOS

ANEXO I - BIBLIOGRAFIA

- Atlas Climático Ibérico: temperatura do ar e precipitação (1971-2000) (versão digital). (2011). Barceló A. M, Nunes L. F. (Coord.). Pp 80. ISBN 978-84-7837-079-5.
- Bates D., Maechler M., Bolker., Walker S. 2015. Fitting linear mixed-model effects using lme4. Journal of Statistical Software, 67(1), 1-48.
- Bates D., Maechler M., Bolker., Walker S. 2015. Fitting linear mixed-model effects using lme4. Journal of Statistical Software, 67(1), 1-48.
- BioLink. 2014. Lontra. Campanha Anual de 2014. Relatório de Monitorização da Fauna. EDP. Porto: AHBS, 2014. p.44, Monitorização. AHBS/RMLN.21.00.
- BioLink. 2014. Lontra. Campanha Anual de 2014. Relatório de Monitorização da Fauna. EDP. Porto: AHBS, 2014.
- Blondel J., Aronson J. 1999. Biology and Wildlife of the Mediterranean Region. Oxford University Press. ISBN: 9780198500360
- Bonada N., Resh V. H. 2013. Mediterranean-climate streams and rivers: geographically separated but ecological comparable freshwater systems. *Hidrobiologia* 719, 1-29.
- EDP. 2006. Relatório de Conformidade Ambiental do Projeto de Execução (RECAPE) do Aproveitamento Hidroelétrico do Baixo Sabor (AHBS) - Voll. II Relatório Técnico - Capítulo IV: Conformidade ambiental com a DIA. EDP-Gestão da Produção de Energia, S.A., p.159.
- EDP. 2012. Relatório de Integração das Medidas Compensatórias (RIMC). Aproveitamento Hidroelétrico do Baixo Sabor. EDP. Porto: EDP-Gestão da Produção de Energia, S.A., 2012. p.166, Integração de Medidas Compensatórias. PRT-2012-02788.
- EDP. 2015. Programa Integrado de Monitorização Ambiental (PIMA) - Revisão 04. Fase de Enchimento e Exploração. Aproveitamento Hidroelétrico do Baixo Sabor. EDP-Gestão da Produção de Energia, S.A., 2015. p.142, Protocolo de amostragem. PRT-2015-00525.
- Fox, J. 2017. Using the R commander, a Point-and-Click Interface for R. Chapman and Hall/CRC Press.
- Fox, J., Bouchet-Valat, M. 2017. Rcmdr: R commander. R package version 2.5.1.
- Harrison X. A. 2014. Using observational random effects to model overdispersion in count data in ecology and evolution. *PeerJ* 2:e616 doi.org/10.7717/peerj.616.
- Hulebrt, S. H. (1984). Pseudoreplication and the design of ecological field experiments. *Ecological Monographs*, 54, 187-211..
- IPMA. 2019a. Boletim Climatológico Mensal - Junho 2019, Portugal Continental. Instituto Português do Mar e da Atmosfera I. P. 13 pp.
- IPMA. 2019b. Boletim Climatológico Mensal - Julho 2019, Portugal Continental. Instituto Português do Mar e da Atmosfera I. P. 14 pp.
- J., Fox. 2005. The R Commander: A Basic Statistics Graphical User Interface to R. *Journal of statistical Software*, 14(9): 1-42.

Köppen W., 1936. Das Geographische System der Klimate. Köppen and Geiger Eds. Handbuch der Klimatologie 3. Gebrueder Borntraeger, Berlin, Pp 46.

LEA. 2016. Relatório de Monitorização do Plano Geral de Monitorização de Lontra. Fase de Enchimento (Ano 2015). Relatório Final (RMLN.00.02). Julho 2016. Relatório realizado pela equipa do Laboratório de Ecologia Aplicada (LEA), da Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro (UTAD), para a EDP no âmbito do Programa Integrado de Monitorização Ambiental. Aproveitamento Hidroelétrico do Baixo Sabor. 26pp + Anexos.

LEA. 2017. Relatório de Monitorização do Plano Geral de Monitorização de Lontra. Fase de Exploração. Relatório Final (RMLN.01.01). Janeiro 2017. Relatório realizado pela equipa do Laboratório de Ecologia Aplicada (LEA), da Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro (UTAD), para a EDP no âmbito do Programa Integrado de Monitorização Ambiental. Aproveitamento Hidroelétrico do Baixo Sabor. 21pp + Anexos.

LEA. 2018. Relatório de Monitorização do Plano Geral de Monitorização de Lontra. Fase de Exploração. Relatório Final (RMLN.02.00). Julho 2018. Relatório realizado pela equipa do Laboratório de Ecologia Aplicada (LEA), da Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro (UTAD), para a EDP no âmbito do Programa Integrado de Monitorização Ambiental. Aproveitamento Hidroelétrico do Baixo Sabor. 19pp + Anexos.

LEA. 2019. Relatório de Monitorização do Plano Geral de Monitorização de Lontra. Fase de Exploração. Relatório Final (RMLN.03.00). Julho 2019. Relatório realizado pela equipa do Laboratório de Ecologia Aplicada (LEA), da Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro (UTAD), para a EDP no âmbito do Programa Integrado de Monitorização Ambiental. Aproveitamento Hidroelétrico do Baixo Sabor. 23pp + Anexos.

O'Hara R. B. & Kotze D. J. (2010). Do not log-transform count data. *Methods in Ecology and Evolution*, 1: 118–122.

Pedroso, N. & Santos-Reis, M. 2009. Assessing otter presence in dams: a methodological proposal. *IUCN Otter Specialist Group Bulletin* 26(2).

Pedroso, N., Santos-Reis, M. e Vasconcelos, L. 2004. O uso de grandes barragens pela Lontra no Alentejo. *Revista de Biologia*, 22:211-224.

Ripley B., Venables B., Bates d. M., Hornik, K., Gebhardt A. e Firth D. (2019). Support functions and datasets for Venables and Ripley's MASS. CRAN.

Ruiz-Olmo, J. & Jiménez, J. 2009. Diet diversity and breeding of top predators are determined by habitat stability and structure: a case study with the Eurasian otter (*Lutra lutra* L.). *European Journal of Wildlife Research*, 55: 133-144.

Ruiz-Olmo, J., Lopez-Martín, J. Palazón, S. 2001. The influence of fish abundance on the otter (*Lutra lutra*) populations in Iberian Mediterranean habitats. *Journal of the Zoological Society of London*, 254:325-336.

Skoulidakis N. T., Sabater S., Datry M. M., Buffagni A., Dörflinger G., Zogaris S., Sánchez-Montoya M., Bonada N., Kalogianni E., Rosado J., Vardakas L., De Girolamo A. M, Tockner K. 2017. Non-perennial mediterranean rivers in Europe: Status, pressures and challenges for research and management. *Science of the Total Environment*, 577, 1-18.

Smith R. S., Smith T. M. 2000. *Elements of Ecology* (4th edition). Addison-Wesley. ISBN: 9780321042965.

Team, R Core. 2017. R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL <https://www.R-project.org/>.

Venables, W. N & Ripley, B. D. (2002). Modern Applied Statistics with S. Fourth Edition. Springer, New York. ISBN 0-387-95457-0.

Weinberger I. C., Muff S., Jongh A., Kranz A., Bontadina F. 2016. Flexible habitat selection paves the way for a recovery of otter populations in the European Alps. Biological conservation, 199, 88-95.

Wickham H. (2009). ggplot2: Elegant Graphics for Data Analysis. Springer-Verlag. New York.

Zar, J. H. 2010. Biostatistical Analysis (Fifth edition). Prentice Hall.

ANEXO II - TABELAS E FIGURAS ADICIONAIS

Tabela 6-1 - Identificação, tipologia e coordenadas dos locais de amostragem.

Código	Amostra	Coordenadas (ETRS 1989 Portugal TM06)	
		X	Y
PIMA_LT1	Impacte	88177	171234
PIMA_LT2	Impacte	89685	171165
PIMA_LT3	Impacte	95920	174498
PIMA_LT4	Impacte	106445	175644
PIMA_LT5	Impacte	94358	176802
PIMA_LT6	Impacte	106327	181861
PIMA_LT7	Impacte	109785	188911
PIMA_LT8	Impacte	111394	193570
PIMA_LT9	Impacte	113457	194885
PIMA_LT10	Impacte	116881	196202
L3	Controlo	87344	177869
C6	Controlo	122055	206988
C8	Controlo	128513	204106
PIMA_LT26	Controlo	99198	173763
PIMA_LT27	Controlo	93756	177737
PIMA_LT28	Controlo	108354	180120
PIMA_LT29	Controlo	111134	188777
PIMA_LT30	Controlo	134018	199995
PIMA_LT41	Controlo	116540	199629
PIMA_LT42	Controlo	107800	200941

Tabela 6-2 - Número de vestígios detetados e extensão percorrida nos percursos do PGML.

Código	Amostra	Extensão (m)	Nº de vestígios
PIMA_LT1	Impacte	600	0
PIMA_LT2	Impacte	300	3
PIMA_LT3	Impacte	200	1
PIMA_LT4	Impacte	225	1
PIMA_LT5	Impacte	320	2
PIMA_LT6	Impacte	200	8
PIMA_LT7	Impacte	200	8
PIMA_LT8	Impacte	200	4
PIMA_LT9	Impacte	300	4
PIMA_LT10	Impacte	200	2
L3	Controlo	200	5
C6	Controlo	200	11
C8	Controlo	200	18
PIMA_LT26	Controlo	600	0
PIMA_LT27	Controlo	600 ^(1,2)	0
PIMA_LT28	Controlo	200	6
PIMA_LT29	Controlo	400 ⁽¹⁾	0
PIMA_LT30	Controlo	200	6
PIMA_LT41	Controlo	200	12
PIMA_LT42	Controlo	315	1

Legenda: (1) - curso com caudal elevado; (2) - difícil progressão devido á densidade da vegetação ripícola.

Tabela 6-3 – Distribuição, valores de IQA, média e desvio padrão por tipologia (Impacte vs. Controlo) obtidos nos percursos realizados no âmbito do PGML.

Código	Amostra	Presença	IQA	Média	Desvio padrão
PIMA_LT1	Impacte	NC	0	14,90	13,57
PIMA_LT2	Impacte	C	10		
PIMA_LT3	Impacte	C	5		
PIMA_LT4	Impacte	C	4,44		
PIMA_LT5	Impacte	C	6,25		
PIMA_LT6	Impacte	C	40		
PIMA_LT7	Impacte	C	40		
PIMA_LT8	Impacte	C	20		
PIMA_LT9	Impacte	C	13,33		
PIMA_LT10	Impacte	C	10		
L3	Controlo	C	25	29,32	29,27
C6	Controlo	C	55		
C8	Controlo	C	90		
PIMA_LT26	Controlo	NC	0		
PIMA_LT27	Controlo	NC	0		
PIMA_LT28	Controlo	C	30		
PIMA_LT29	Controlo	NC	0		
PIMA_LT30	Controlo	C	30		
PIMA_LT41	Controlo	C	60		
PIMA_LT42	Controlo	C	3,17		

Legenda: C – presença confirmada; NC – presença não confirmada.

Tabela 6-4 – Frequência de ocorrência de lontra nas diferentes campanhas de verão das fases de construção, enchimento e exploração (2009 a 2019), nos grupos de Impacte e Controlo.

Ano	Frequência de ocorrência			
	Impacte		Controlo	
	%	N presenças/ N total	%	N presenças/ N total
2009	100	13/13	100	7/7
2010	93	25/27	100	14/14
2011	96	26/27	100	14/14
2012	88	23/26	100	14/14
2013	100	26/26	100	14/14
2014	96	25/26	93	14/14
2015	70	7/10	70	7/10
2016	70	7/10	90	9/10
2017	100	10/10	80	8/10
2018	70	7/10	60	6/10
2019	90	9/10	70	7/10



Figura 6-1 – Aspeto do caudal da ribeira de Vale de Moinhos, no PIMA_LT41, durante as prospeções de indícios de lontra da campanha de junho/julho de 2019 (10/07/2019), onde é visível a turbidez da água resultante dos episódios de precipitação intensa que se fizeram sentir durante a campanha de amostragem.



Figura 6-2 - Aspeto do caudal na foz da ribeira de Viduedo, no PIMA_LT10, durante as prospeções de indícios de lontra da campanha de junho/julho de 2019 (10/07/2019), onde é visível a turbidez da água resultante dos episódios de precipitação intensa que se fizeram sentir durante a campanha de amostragem.



ANEXO III - CARTOGRAFIA

Não são apresentados elementos cartográficos adicionais.