APROVEITAMENTO HIDROELÉTRICO DO BAIXO SABOR

PROGRAMA INTEGRADO DE MONITORIZAÇÃO AMBIENTAL (PIMA)

MEDIDAS COMPENSATÓRIAS

RELATÓRIO DE MONITORIZAÇÃO DA MC1
HABITAT DE COMPENSAÇÃO DA VILARIÇA

(RMC1.04.00)

Fase de Exploração (Ano 2019)

UNIVERSIDADE DE TRÁS-OS-MONTES E ALTO DOURO

Junho de 2020

(Página intencionalmente deixada em branco)

ÍNDICE

1 - INTRODUÇÃO 1

1.1 - IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO 1
1.2 - IDENTIFICAÇÃO E OBJECTIVOS DA MONITORIZAÇÃO 1
1.3 - ÂMBITO DO RELATÓRIO DE MONITORIZAÇÃO 3
1.4 - EQUIPA RESPONSÁVEL PELA ELABORAÇÃO DO RELATÓRIO DE MONITORIZAÇÃO 5

2 - ANTECEDENTES 7

3 - PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO 9

3.1 - PARÂMETROS MONITORIZADOS 9
3.1.1 - MC1.1 - Sistema de Adução Sabor-Vilariça 9
3.1.2 - MC1.2 - Melhoria do Habitat Piscícola 9
3.1.3 - MC1.3 - Valorização de Galeria Ripícola e MC1.4 - Recuperação de Galeria Ripícola 9
3.2 - LOCAIS DE AMOSTRAGEM 10
3.2.1 - MC1.1 - Sistema de Adução Sabor-Vilariça 10
3.2.2 - MC1.2 - Melhoria do Habitat Piscícola 11
3.2.3 - MC1.3 - Valorização de Galeria Ripícola e MC1.4 - Recuperação de Galeria Ripícola 11
3.3 - PERÍODO DE AMOSTRAGEM 12
3.4 - MÉTODOS DE AMOSTRAGEM E EQUIPAMENTOS UTILIZADOS 14
3.4.1 - MC1.1 - Sistema de Adução Sabor-Vilariça 14
3.4.2 - MC1.2 - Melhoria do Habitat Piscícola 14
3.4.3 - MC1.3 - Valorização de Galeria Ripícola e MC1.4 - Recuperação de Galeria Ripícola 15
3.5 - INDICADORES DE ATIVIDADE DO PROJETO OU FATORES EXÓGENOS RELACIONADOS COM OS RESULTADOS 16
3.6 - MÉTODOS DE TRATAMENTO E CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO DOS DADOS 16
3.6.1 - MC1.1 - Sistema de Adução Sabor-Vilariça 16
3.6.2 - MC1.2 - Melhoria do Habitat Piscícola 17
3.6.3 - MC1.3 - Valorização de Galeria Ripícola e MC1.4 - Recuperação de Galeria Ripícola 19

4 - RESULTADOS DO PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO 23

4.1 - ELEMENTOS INTERVENCIONADOS 23
4.2 - APRESENTAÇÃO, DISCUSSÃO, INTERPRETAÇÃO E AVALIAÇÃO DOS RESULTADOS OBTIDOS 23
4.2.1 - MC1.1 - Sistema de Adução Sabor-Vilariça 23
4.2.2 - MC1.2 - Melhoria do Habitat Piscícola 29
4.2.3 - MC1.3 - Valorização de Galeria Ripícola e MC1.4 - Recuperação de Galeria Ripícola 48
4.3 - AVALIAÇÃO DA EFICÁCIA DOS MÉTODOS DE AMOSTRAGEM 54

5 - CONCLUSÕES 57

5.1 - SÍNTESE DA AVALIAÇÃO DOS IMPACTES OBJETO DE MONITORIZAÇÃO E DA EFICÁCIA DAS MEDIDAS ADOTADAS 57
5.1.1 - MC1.1 - Sistema de Adução Sabor-Vilariça 57
5.1.2 - MC1.2 – Melhoria do Habitat Piscícola 57
5.1.3 - MC1.3 - Valorização de Galeria Ripícola e MC1.4 - Recuperação de Galeria Ripícola 59
5.2 - PROPOSTA DE NOVAS MEDIDAS E ALTERAÇÃO OU DESATIVAÇÃO DE MEDIDAS ADOTADAS 60

ANEXOS I

ANEXO I – BIBLIOGRAFIA I
ANEXO II – PONTOS DE AMOSTRAGEM III
ANEXO III – RELATÓRIOS DE ENSAIO VI
ANEXO IV – SISTEMA DE ADUÇÃO SABOR-VILARIÇA - PERÍODO DE FUNCIONAMENTO NO 5º ANO (2019) VII
ANEXO V – ICTIOFAUNA IX
PARTE I - Listagem de indivíduos capturados no âmbito da ictiofauna IX
PARTE II - Listagem de indivíduos capturados por estação de amostragem IX
PARTE III - Captura por Unidade de Esforço (CPUE em n/min.) de espécies nativas, exóticas e translocadas e de cada uma das espécies XI
PARTE IV - Frequências por classe de tamanho das populações de ictiofauna XIV
ANEXO VI – PARÂMETROS DA VEGETAÇÃO RIPÍCOLA XVI
Estações Intervencionadas XVI
Estações de Controlo Estado de Desenvolvimento XXI
Estações de Controlo Estado Maduro XXV
Tipos fisionómicos XXX
Flora RELAPE XXXI
Espécies exóticas XXXII
Classes de diâmetro à altura do peito XXXIII
Árvores e arbustos ripícolas XXXIII
ANEXO VII – INVENTÁRIOS FLORÍSTICOS E ELENCO FLORÍSTICO XXXIV
ANEXO VIII – REGISTO FOTOGRÁFICO DAS ESTRUTURAS XXXV
ANEXO IX – MONITORIZAÇÃO/CONSERVAÇÃO DAS ESTRUTURAS XXXVIII

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.1 - Enquadramento geográfico das estações de amostragem no âmbito da MC1. 4
Figura 3.1 - Locais de amostragem da componente qualidade da água, no âmbito da MC1.1. 10
Figura 3.2 - Locais de amostragem da componente ictiofauna, no âmbito da MC1.2 (MHP - Melhoria do Habitat Piscícola). 11
Figura 3.3 - Locais de amostragem da componente formações ripícolas, no âmbito da MC1.3 (VGR - Valorização de Galeria Ripícola) e MC1.4 (RGR - Recuperação de Galeria Ripícola). 12
Figura 4.1 - Variação da temperatura na ribeira da Vilariça nas duas campanhas de monitorização 24
Figura 4.2 - Variação das condições de oxigenação da ribeira da Vilariça (oxigénio dissolvido) 24
Figura 4.3 - Variação das condições de oxigenação da ribeira da Vilariça (taxa de saturação de oxigénio) 25
Figura 4.4 - Variação das condições de oxigenação da ribeira da Vilariça (CBO_5) 25
Figura 4.5 - Variação da condutividade na ribeira da Vilariça nas duas campanhas de monitorização 26
Figura 4.6 - Variação do pH da água na ribeira da Vilariça nas duas campanhas de monitorização 26
Figura 4.7 - Variação da concentração de nitrato na ribeira da Vilariça nas duas campanhas de monitorização 27
Figura 4.8 - Variação da concentração de azoto amoniacal na ribeira da Vilariça nas duas campanhas de monitorização 27
Figura 4.9 - Variação da concentração de fosfato na ribeira da Vilariça nas duas campanhas de monitorização 27
Figura 4.10 - Proporção da origem das espécies de ictiofauna. 30
Figura 4.11 - Riqueza específica de espécies nativas. 31
Figura 4.12 - Riqueza média e respetivo desvio padrão de espécies nativas, nas campanhas de junho/julho (esquerda) e setembro/outubro (direita), ao longo do programa de monitorização. 33
Figura 4.13 - “Box and Whisker plots" para as diferenças detetadas pelo teste Kruskal-Wallis, entre as estações de controlo, de montante e de jusante da adutora para o valor de CPUE de espécies exóticas em 2019 na campanha de junho/julho (H (2, N = 16) = 8,190; *p*=0,017). 34
Figura 4.14 – Valores médios de CPUE de espécies nativas de ictiofauna, na época de amostragem junho/julho, ao longo do programa de monitorização. 36
Figura 4.15 - Valores médios de CPUE de espécies exóticas de ictiofauna, na época de amostragem junho/julho, ao longo do programa de monitorização. 37
Figura 4.16 – Valores médios de CPUE de espécies nativas de ictiofauna, na época de amostragem setembro/outubro, ao longo do programa de monitorização. 37
Figura 4.17 - Valores médios de CPUE de espécies exóticas de ictiofauna, na época de amostragem setembro/outubro, ao longo do programa de monitorização. 38
Figura 4.18 – Valores médios de CPUE da espécie *L. bocagei*, na época de amostragem junho/julho, ao longo do programa de monitorização. 38
Figura 4.19 - Valores médios de CPUE_YOY da espécie *L. bocagei*, na época de amostragem setembro/outubro, ao longo do programa de monitorização. 39
Figura 4.20 – Valores médios de CPUE da espécie *P. duriense*, na época de amostragem junho/julho, ao longo do programa de monitorização. 39
Figura 4.21 - Valores médios de CPUE da espécie *P. duriense*, na época de amostragem setembro/outubro, ao longo do programa de monitorização. 40
Figura 4.22 - CPUE e CPUE_YOY da espécie *L. bocagei* – junho/julho. 41
Figura 4.23 - CPUE e CPUE_YOY da espécie *P. duriense*– junho/julho. 41
Figura 4.24 - CPUE e CPUE_YOY da espécie *S. alburnoides*– junho/julho. 41

Figura 4.25 - CPUE e CPUE_YOY da espécie *S. carolitertii*– junho/julho. 42
Figura 4.26 - CPUE e CPUE_YOY da espécie *Achondrostoma sp.*– junho/julho. 42
Figura 4.27 - CPUE e CPUE_YOY da espécie *L. bocagei* – setembro/outubro. 43
Figura 4.28 - CPUE e CPUE_YOY da espécie *Pseudochondrostoma duriense* – setembro/outubro. 44
Figura 4.29 - CPUE e CPUE_YOY da espécie *S. alburnoides* – setembro/outubro. 44
Figura 4.30 -- CPUE e CPUE_YOY da espécie *S. carolitertii* – setembro/outubro. 44
Figura 4.31 -- CPUE e CPUE_YOY da espécie *Achondrostoma* sp. – setembro/outubro. 45
Figura 4.32 – Valores médios de CPUE_YOY de espécies nativas de ictiofauna, na época de amostragem junho/julho, ao longo do programa de monitorização. 46
Figura 4.33 - Valores médios de CPUE_YOY de espécies nativas de ictiofauna, na época de amostragem setembro/outubro, ao longo do programa de monitorização. 46
Figura 4.34 - Diagrama *Principal Response Curves* – PRC (primeira componente) com a afinidade das espécies em resposta à intervenção,respeitante à época de amostragem junho/julho. 48
Figura 4.35 – Modelo linear misto do efeito espaço-tempo da riqueza específica (valores médios e desvio padrão) ao longo dos anos, nos três grupos de estudo. Vegetação ripícola (MC1). 51
Figura 4.36 – Coberto dos estratos verticais (%) ao longo dos anos, nos três grupos de estudo. Vegetação ripícola (MC1). 52
Figura 4.37 - Modelo linear misto do efeito espaço-tempo da diversidade de proporções de formas de vida (valores médios e desvio padrão) ao longo dos anos, nos três grupos de estudo. Vegetação ripícola (MC1). 52
Figura 4.38 - Modelo linear misto do efeito espaço-tempo da diversidade de cobertos de formas de vida (valores médios e desvio padrão) ao longo dos anos, nos três grupos de estudo. Vegetação ripícola (MC1). 53
Figura 4.39 – Total do coberto de espécies exóticas (%) ao longo dos anos, nos três grupos de estudo. Vegetação ripícola (MC1). 53
Figura 0.1 – Frequências por classe de tamanho da população de *L. bocagei.* XIV
Figura 0.2 - Frequências por classe de tamanho da população de *P. duriense*. XIV
Figura 0.3 - Frequências por classe de tamanho da população de *S. carolitertii*. XIV
Figura 0.4 - Frequências por classe de tamanho da população de *S. alburnoides.* XV
Figura 0.5 - Frequências por classe de tamanho da população de *Achondrostoma sp.*. XV
Figura 0.6 - E6 - Açude de pedra. XXXV
Figura 0.7 – Vista da emersão de estruturas de abrigo para a fauna piscícola (*lunkers*). XXXV
Figura 0.8 – E5 - Açude galgável de madeira. XXXVI
Figura 0.9 – E4 - Açude de pedra. XXXVI
Figura 0.10 - E1 - Açude galgável de madeira. XXXVII

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1.1 – Grau de implementação das submedidas no âmbito da MC1. 3
Tabela 1.2 – Frequência das amostragens no âmbito da MC1 realizadas na fase de exploração do AHBS. 5
Tabela 1.3 - Equipa técnica da EDP Labelec – Estudos, Desenvolvimento e Actividades Laboratoriais S.A. 6
Tabela 1.4 - Equipa Técnica da UTAD. 6
Tabela 3.1 - Parâmetros Físico-Químicos monitorizados no âmbito da componente qualidade da água. 9
Tabela 3.2 - Datas da realização das amostragens e esforço de amostragem. 13
Tabela 3.3 - Fatores exógenos e potencias efeitos ao longo do período de monitorização. 16
Tabela 3.4 – Limites máximos de parâmetros químicos e físico-químicos gerais para o estabelecimento do bom estado ecológico em rios dos tipos Norte (APA, 2016). 17
Tabela 3.5 - Critérios de avaliação dos dados da MC1.3 e MC1.4 (Vegetação ripícola). 19
Tabela 4.1 – Histórico de classificações da qualidade da água. 28
Tabela 4.2 - Espécies piscícolas capturadas durante o programa de monitorização. 29
Tabela 4.3 - Riqueza média de fauna piscícola (desvio padrão), por tipo de estação (controlo, jusante, montante). 32
Tabela 4.4 – CPUE médio (N/min) e respetivo desvio padrão e frequência de ocorrência (%), de espécies nativas, exóticas e translocadas e de cada uma das espécies, para a campanha de junho/julho. 33
Tabela 4.5 - CPUE médio (N/min) e respetivo desvio padrão e frequência de ocorrência (%), de espécies nativas, exóticas e translocadas e de cada uma das espécies, para a campanha de setembro/outubro. 35
Tabela 4.6 - CPUE_YOY médio (N/min) e respetivo desvio padrão, de espécies nativas, exóticas e translocadas e de cada uma das espécies, para a campanha junho/julho. 42
Tabela 4.7 - CPUE_YOY médio (N/min) e respetivo desvio padrão, de espécies nativas, exóticas e translocadas e de cada uma das espécies, para a campanha setembro/outubro. 45
Tabela 4.8 - Síntese de resultados para a vegetação ripícola de 2015 a 2019 (MC1.3 e MC1.4). p, proporção; c, coberto. 49
Tabela 0.1 - Localização das estações de amostragem da componente qualidade da água. III
Tabela 0.2 - Extremos da faixa de principal ocorrência de *Tamarix mascatensis*. III
Tabela 0.3 - Localização das estações de amostragem da componente formações ripícolas. IV
Tabela 0.4 - Localização das estações de amostragem da componente ictiofauna. V
Tabela 0.5 -Sistema de adução Sabor-Vilariça. Período de funcionamento no 5º ano (2019): de 15 de março a 31 de julho. VII
Tabela 0.6 - Espécies piscícolas capturadas - e respetiva abundância - durante a campanha de amostragem de junho/julho no âmbito da MC1. IX
Tabela 0.7 - Espécies piscícolas capturadas - e respetiva abundância - durante a campanha de amostragem de setembro/outubro no âmbito da MC1. X
Tabela 0.8 - Indivíduos de ictiofauna capturados nas estações de jusante (N - Número de indivíduos; CPUE - Captura Por Unidade de Esforço (N.min-1). – Campanha de junho/julho. XI
Tabela 0.9 - Indivíduos de ictiofauna capturados nas estações de montante (N - Número de indivíduos; CPUE - Captura Por Unidade de Esforço (N.min-1). – Campanha de junho/julho. XI
Tabela 0.10 - Indivíduos de ictiofauna capturados nas estações de controlo (N - Número de indivíduos; CPUE - Captura Por Unidade de Esforço (N.min-1). – Campanha de junho/julho. XII
Tabela 0.11 - Indivíduos de ictiofauna capturados nas estações de jusante (N - Número de indivíduos; CPUE - Captura Por Unidade de Esforço (N.min-1). – Campanha de setembro/outubro. XII

Tabela 0.12 - Indivíduos de ictiofauna capturados nas estações de montante (N - Número de indivíduos; CPUE - Captura Por Unidade de Esforço (N.min-1). – Campanha de setembro/outubro. XIII
Tabela 0.13 - Indivíduos de ictiofauna capturados nas estações de controlo (N - Número de indivíduos; CPUE - Captura Por Unidade de Esforço (N.min-1). – Campanha de setembro/outubro. XIII
Tabela 0.14 – Riqueza específica, coberto por estratos verticais e formas de vida de Raunkiaer. XVI
Tabela 0.15 - Cobertura de espécies RELAPE e exóticas. XVII
Tabela 0.16 - Número de árvores ripícolas por classe de DAP. XVIII
Tabela 0.17 - Contagem do número de árvores plantadas, altura média e taxas de crecimento e sobrevivência. XX
Tabela 0.18 - Percentagem de regeneração de árvores ripícolas. XX
Tabela 0.19 - Coberto de habitats. XX
Tabela 0.20 - Riqueza específica, coberto por estratos verticais e formas de vida de Raunkiaer. XXI
Tabela 0.21 - Cobertura de espécies RELAPE e exóticas. XXII
Tabela 0.22 - Número de árvores ripícolas por classe de DAP. XXIII
Tabela 0.23 - Percentagem de regeneração de árvores ripícolas. XXIV
Tabela 0.24 - Coberto de habitats. XXIV
Tabela 0.25 - Riqueza específica, coberto por estratos verticais e formas de vida de Raunkiaer. XXV
Tabela 0.26 - Cobertura de espécies RELAPE e exóticas. XXVI
Tabela 0.27 - Número de árvores ripícolas por classe de DAP. XXVII
Tabela 0.28 - Percentagem de regeneração de árvores ripícolas. XXIX
Tabela 0.29 - Coberto de habitats. XXIX
Tabela 0.30 - Tipos fisionómicos. XXX
Tabela 0.31 - Lista de espécies da Flora RELAPE consideradas no estudo durante o ano 2019. XXXI
Tabela 0.32 – Lista de *taxa* considerados exóticos no âmbito do projeto em 2019. XXXII
Tabela 0.33 - Classes de diâmetro à altura do peito (DAP) consideradas na monitorização da vegetação ripícola. XXXIII
Tabela 0.34 - Árvores e arbustos incluídos no parâmetro regeneração natural. XXXIII

LISTA DE ABREVIATURAS

Apresentam-se abaixo as siglas mais frequentemente utilizadas ao longo do presente relatório.

Sigla ou Acrónimo	Descrição
AB	Área de Ambiente da EDP Labelec
AH	Aproveitamento Hidroelétrico
AHBS	Aproveitamento Hidroelétrico do Baixo Sabor
AIA	Avaliação de Impacte Ambiental
CAAC	Comissão de Acompanhamento Ambiental da Construção
CPUE	Captura por Unidade de Esforço
DAP	Diâmetro à altura do peito
DIA	Declaração de Impacte Ambiental
EDP Labelec	Labelec – Estudos, Desenvolvimento e Actividades Laboratoriais S.A.
EIA	Estudo de Impacte Ambiental
GBIF	Global Biodiversity Information Facility
GP	GeoPro da EDP
HVR	Herbário de Vila Real
IPAC	Instituto Português de Acreditação
IPMA	Instituto Português do Mar e da Atmosfera, I. P.
JBUTAD	Jardim Botânico da Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro
LAB-MA	Laboratório de Ambiente da EDP Labelec
LEF	Laboratório de Ecologia Fluvial
LQ	Limite(s) de Quantificação
MC	Medida(s) Compensatória(s) ou Medida(s) de Compensação
NPA	Nível Pleno de Armazenamento
PIMA	Programa Integrado de Monitorização Ambiental
PRC	*Principal Response Curves*
RECAPE	Relatório de Conformidade Ambiental ao Projeto de Execução
RELAPE	Espécies Raras, Endémicas, Localizadas, Ameaçadas ou em Perigo de Extinção
UTAD	Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro

(Página intencionalmente deixada em branco)

1 - INTRODUÇÃO

1.1 - IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO

O **Aproveitamento Hidroelétrico do Baixo Sabor (AHBS)** localiza-se na região de Trás-os-Montes, no troço inferior do rio Sabor, primeiro afluente da margem direita do rio Douro, em território português. O AHBS é composto por duas barragens:

i. O **Escalão de Montante** ou barragem principal, designada por **Barragem do Baixo Sabor**, com o Nível Pleno de Armazenamento (NPA) à cota (234), localiza-se a 12,6 km da confluência do rio Sabor com o rio Douro e cria uma albufeira com cerca de 60 km de extensão, desde a zona da barragem até cerca de 5,6 km a jusante da confluência do rio Maçãs com o rio Sabor, ocupando áreas dos concelhos de Torre de Moncorvo, Alfândega da Fé, Mogadouro e Macedo de Cavaleiros.

ii. O **Escalão de Jusante** ou contraembalse, designado por **Barragem do Feiticeiro**, localizado a 3 km da foz do rio Sabor, tem o seu NPA à cota (138); a sua albufeira estende-se por cerca de 9 km até ao Escalão de Montante, localizando-se no concelho de Torre de Moncorvo. (EDP, 2006; EIA, 2004).

O presente relatório reporta os resultados obtidos no **quarto ano** da **fase de exploração** (**2019**), relativos à monitorização da **MC1 – Habitat de Compensação da Vilariça**, para as componentes **qualidade da água** (MC1.1), **ictiofauna** (MC1.2) e **formações ripícolas** (MC1.3 e MC1.4), no âmbito do **Programa Integrado de Monitorização Ambiental (PIMA)** do AHBS. A sua estrutura e conteúdo, com as necessárias adaptações ao caso concreto a que respeita, estão de acordo com as normas técnicas constantes no Anexo V da Portaria n.º 395/2015, de 4 de novembro.

A esta Medida de Compensação (MC) está associado um conjunto de **elementos construídos**, isto é, estruturas artificiais consideradas necessárias para criar condições adequadas com vista ao cumprimento dos objetivos definidos para esta MC, como é o caso do canal de derivação do escalão de jusante e respetiva restituição, da estação hidrométrica, dos açudes de madeira e dos de pedra, dos *lunkers*, etc. No presente relatório serão abordadas as estruturas que se encontram afetadas em 2019, cuja operacionalidade no âmbito da MC1 possa ser posta em causa.

1.2 - IDENTIFICAÇÃO E OBJECTIVOS DA MONITORIZAÇÃO

No âmbito da **MC1 – Habitat de Compensação da Vilariça**, foram consideradas as seguintes ações de recuperação ecológica da ribeira da Vilariça:

- Aumento do volume de água e velocidade da corrente na ribeira da Vilariça no troço terminal de 2 km, através da construção do sistema adutor entre a albufeira de Jusante e a ribeira da Vilariça e a transferência de água durante os principais períodos de reprodução da ictiofauna nativa.
- Melhoria do habitat piscícola nos 2 km terminais da ribeira da Vilariça, envolvendo essencialmente o aumento da heterogeneidade do habitat, com fomento de pegos, cascalheiras, locais de abrigo e sequências *riffle*/*run*.
- Valorização da galeria ripícola nos 2 km terminais, incluindo a:
  - Remoção de espécies exóticas, especialmente a cana *Arundo donax*;
  - Plantação pontual de espécies lenhosas ripícolas autóctones (*Alnus glutinosa*, *Fraxinus angustifolia*, *Salix* sp., etc.).
- Recuperação da galeria ripícola nos 5 km terminais, incluindo a:

- Remoção de espécies exóticas, especialmente a cana *Arundo donax* (entre o km 2,0 e o km 4,8);
- Plantação pontual de espécies lenhosas ripícolas autóctones (*Alnus glutinosa*, *Fraxinus angustifolia*, *Salix* spp., etc.) (entre o km 2,0 e o km 4,8);
- Proteção de formações vegetais particularmente interessantes, em especial as formações de *Tamarix mascatensis*, no setor situado mais a montante (entre o km 4,8 e o km 7,0).

Em função das ações consideradas no âmbito da MC1, a monitorização foi delineada de forma a responder às seguintes questões, que constituem em si os objetivos da monitorização objeto do presente relatório de monitorização:

i. Qual o estado de conservação e operacionalidade dos elementos construídos?
ii. Quais os efeitos do transvase, efetuado pelo sistema adutor da albufeira do Feiticeiro, na qualidade físico-química da água na ribeira da Vilariça, enquanto elemento essencial de qualidade do habitat para as espécies piscícolas?
iii. Quais os efeitos da alteração dos caudais e melhoria do habitat nas comunidades piscícolas, em termos de riqueza específica e abundância de espécies nativas e exóticas?
iv. Quais os efeitos da remoção de espécies de plantas exóticas na ocupação das margens por *Arundo donax* e outras espécies exóticas, nos dois troços intervencionados?
v. Quais os efeitos das ações de gestão no estado de conservação das formações ripícolas, em termos de composição e riqueza específica, complexidade estrutural, regeneração de espécies arbóreas e arbustivas autóctones (e.g., *Alnus glutinosa*, *Fraxinus angustifolia*, *Salix* spp,), área de ocorrência e abundância de espécies com valor de conservação (e.g., *Tamarix mascatensis*)?
vi. Reavaliar a necessidade da instalação das estruturas previstas em Relatório de Conformidade Ambiental ao Projeto de Execução (RECAPE), designadamente o açude na parte terminal da Vilariça e a barreira elétrica a jusante do escalão de jusante do AHBS, suspensas pela Comissão de Acompanhamento Ambiental da Construção (CAAC).

A presente monitorização deverá permitir avaliar os efeitos da recuperação da galeria ripícola e da melhoria do habitat na fauna piscícola, procurando avaliar se existem de facto movimentos significativos de barbos e bogas, da Valeira para a Vilariça, e qual a possibilidade destes se reproduzirem com sucesso na Vilariça, permitindo estimar a evolução das comunidades piscícolas na ribeira e nos pontos de controlo localizados em outras ribeiras comparáveis que servirão como controlo.

A eficácia da medida depende em parte da perfeita otimização do sistema adutor da Vilariça, com a determinação do regime de caudais ideal para a atração das espécies alvo (a otimização do funcionamento do Sistema de Adução da Vilariça foi objeto de estudo específico). A avaliação das estruturas construídas, a manutenção do seu estado de conservação e operacionalidade, assim como a qualidade da água da albufeira desviada pela adutora para a Vilariça, desempenham também um papel fundamental para a correta aplicação da medida.

A avaliação dos diversos elementos poderá não permitir responder na íntegra aos objetivos estabelecidos, tendo em consideração o tempo de resposta das comunidades às alterações efetuadas nos habitats, e o facto da presente monitorização corresponder ao quarto ano da fase de exploração. Neste contexto, a robustez das respostas às questões colocadas como objetivos, será maior com o acompanhamento temporal mais alargado das ações implementadas.

Por outro lado, considerou-se, no âmbito da monitorização da presente medida, reavaliar a suspensão por parte da CAAC da instalação das estruturas previstas em RECAPE, designadamente o açude na parte terminal da Vilariça e a barreira elétrica a instalar a jusante do escalão de jusante do AHBS.

Por fim, convém referir que os objetivos são abordados em função do grau de implementação das submedidas, cujo ponto de situação está descrito na **Tabela 1.1**, onde se reproduz o definido no Contrato de Concessão do AHBS (3ª Adenda ao Contrato de Concessão do AHBS, assinada em 16.agosto.2016) para esta medida.

Tabela 1.1 – Grau de implementação das submedidas no âmbito da MC1.

MC1 Habitat de Compensação da Vilariça					
MC	**Descrição**	**Sigla**	**Unidades**	**Quantidade**	**Implementação**
MC1.1	**Sistema de Adução Sabor-Vilariça**	SASV			**Implementado**
MC1.1 a	Túnel de adução	TAd	m	508	Implementado
MC1.1 b	Canal de adução	CAd	m	302	Implementado
MC1.1 c	Estação Hidrométrica	EH	nº	1	Implementado
MC1.2	**Melhoria do Habitat Piscícola**	MHP	m	2 000	**Implementado**
	Açudes	A	nº	2	Implementado
	Açudes galgáveis	AG	nº	4	Implementado
	Lunkers	LK	nº	31	Implementado
	Blocos	BL	nº	9	Implementado
	Muros	MR	nº	2	Implementado
MC1.3	**Valorização de Galeria Ripícola**	VGR	m/ha	2 000 / 5,89	**Implementado**
MC1.4	**Recuperação de Galeria Ripícola**	RGR	m/ha	2 800 / 10,06	**Implementado**

1.3 - ÂMBITO DO RELATÓRIO DE MONITORIZAÇÃO

Tendo em consideração a aplicação da medida e os objetivos estabelecidos, a presente monitorização pretende avaliar a **recuperação das populações piscícolas** e a **recuperação da galeria ripícola** nos locais intervencionados, assim como os **efeitos do transvase na qualidade físico-química da água da ribeira**. A monitorização inclui áreas de intervenção e áreas de controlo, de forma a ser possível separar o que são os efeitos do AHBS e das suas ações de compensação, do que são os efeitos mais globais à escala regional, não diretamente decorrentes do empreendimento. Com esta abordagem pretende-se acompanhar eventuais declínios de espécies e habitats sensíveis, que poderão ocorrer independentemente de qualquer efeito do AHBS, em resultado de outros fatores externos como alterações climáticas globais e alterações de uso do solo.

As estações da área de intervenção no âmbito da MC1 localizam-se na Ribeira da Vilariça, afluente da margem direita do rio Sabor. O seu curso principal nasce perto de Burga, no município de Macedo de Cavaleiros, atravessa todo o vale com o mesmo nome, tendo a foz compreendida entre o novo empreendimento hidroelétrico do Baixo Sabor (escalão de jusante) e o regolfo da albufeira da Valeira. Durante a parte final do seu troço, ao atravessar o vale da Vilariça, está sujeita a uma maior pressão agrícola, com todas as possíveis implicações no seu caudal, devido à extração de água para regadio, e na qualidade da água, devido ao potencial aumento da carga de nutrientes provenientes da lixiviação dos solos agrícolas.

A monitorização das estações de controlo decorreu em várias ribeiras afluentes do Sabor. No caso da ictiofauna, foram selecionadas estações nas Ribeiras do Zacarias, Azibo e Vale de Moinhos. No caso das formações ripícolas a monitorização das estações de controlo desenvolveu-se em vários afluentes do Sabor (incluindo Ribeiro das Relvas, Ribeiro do Calvário, Ribeiro da Ribeirinha, Ribeira de Vale de Moinhos, Ribeira de Moinhos, Ribeira do Poio, Ribeiro do Inferno e Ribeira das Latas), nos quais foi possível obter estações correspondentes a formações em estado de desenvolvimento análogo às áreas intervencionadas antes do momento da intervenção, de forma a avaliar o desenvolvimento da vegetação com e sem implementação de ações de conservação, bem como estações correspondentes a formações maduras, de forma a avaliar se as áreas intervencionadas estão a convergir para o estado ótimo de referência que se pretende atingir.

Na **Figura 1.1** é possível observar o enquadramento espacial da monitorização efetuada para os vários elementos no âmbito da MC1.

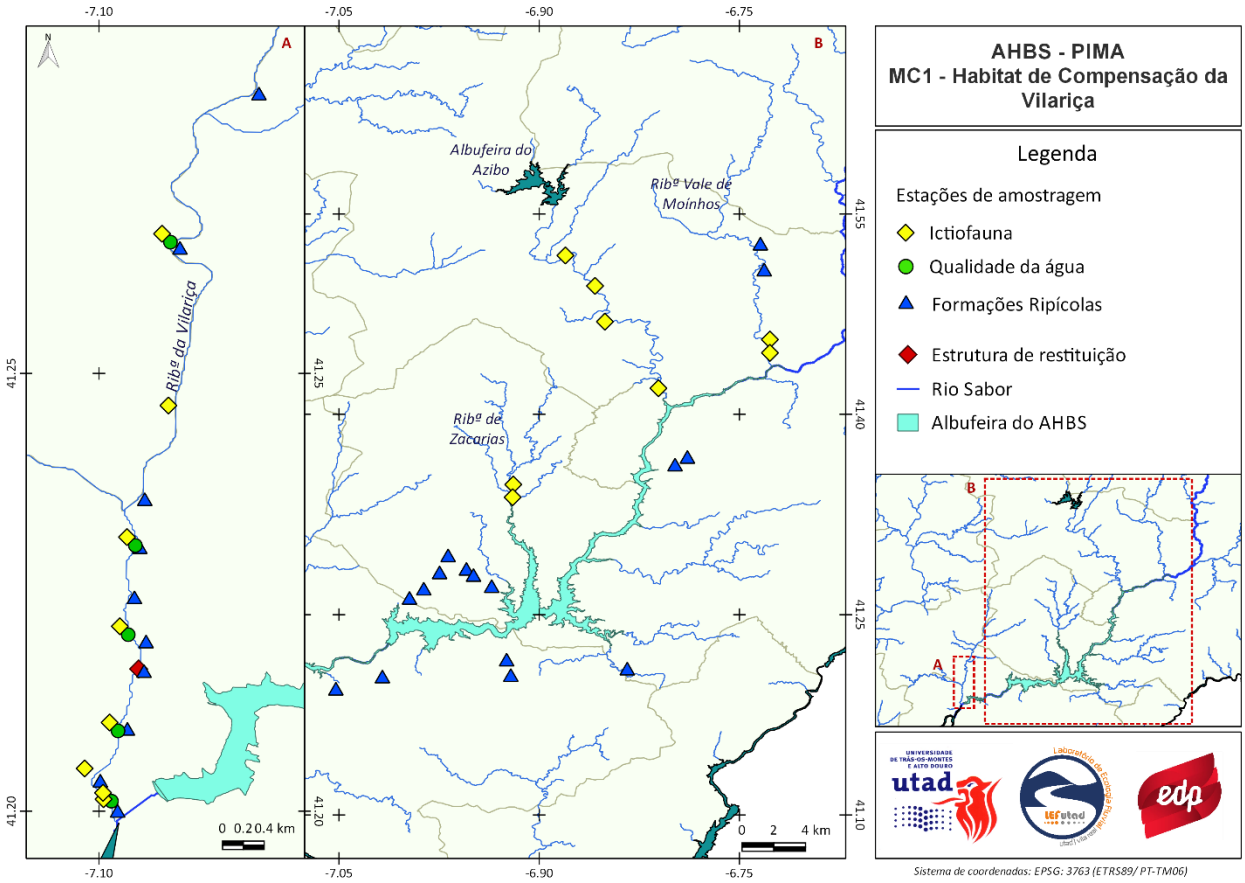


Figura 1.1 - Enquadramento geográfico das estações de amostragem no âmbito da MC1.

A monitorização da **ictiofauna** estendeu-se em termos espaciais desde a Ribeira da Vilariça, perto da foz do Sabor, até às Ribeiras do Zacarias, Azibo e Vale de Moinhos onde foram amostradas as estações de controlo. Foram monitorizadas um total de **16 estações**. Os trabalhos realizados durante o ano de 2019 foram executados em **dois períodos** (**junho/julho** e **setembro/outubro**), produzindo um total de **32 amostras**.

A monitorização das **formações ripícolas** foi desenvolvida na Ribeira da Vilariça e ao longo de outras pequenas ribeiras, afluentes do Sabor (incluindo Ribeiro das Relvas, Ribeiro do Calvário, Ribeiro da Ribeirinha, Ribeira de Vale

de Moinhos, Ribeira de Moinhos, Ribeira do Poio, Ribeiro do Inferno e Ribeira das Latas), tendo sido monitorizadas um total de **26 estações** (mais 2 estações de controlo em estádio maduro do que os mínimos definidos no PIMA) e **1 transecto** que não está previsto no PIMA, mas que se considerou relevante constar nesta monitorização, para avaliar os efetivos do maior núcleo de *Tamarix mascatensis* no vale da Vilariça, indo ao encontro da secção 5.1.1 do PIMA - Ações a monitorizar na MC1.4 (iii) "Proteção de formações vegetais particularmente interessantes, em especial as formações de *Tamarix mascatensis*, no setor situado mais a montante (entre o km 4,8 e o km 7,0)". Foi realizado em final de abril, época da floração das espécies do género *Tamarix*, que corresponde ao período fenológico ideal para a sua identificação.

A monitorização relativa aos parâmetros de **qualidade da água** foi efetuada na ribeira da Vilariça em locais a montante e a jusante do transvase efetuado pela adutora da Vilariça. Foram monitorizadas um total de **5 estações**.

A amostragem dos diversos elementos nesta fase envolve a realização de uma campanha de amostragem anual para as formações ripícolas, em maio/julho e duas campanhas anuais de amostragem para a qualidade da água e ictiofauna, em junho/julho e setembro/outubro. A frequência das amostragens está apresentada na **Tabela 1.2**.

Tabela 1.2 – Frequência das amostragens no âmbito da MC1 realizadas na fase de exploração do AHBS.

	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
Ictiofauna (MC1.1)												
Formações Ripícolas[1] (MC1.2)												
Qualidade da Água (MC1.3 e MC1.4)												

1.4 - EQUIPA RESPONSÁVEL PELA ELABORAÇÃO DO RELATÓRIO DE MONITORIZAÇÃO

O presente estudo foi desenvolvido de acordo com os elementos solicitados e com as seguintes responsabilidades:

- **Coordenação Geral** e **Ictiofauna**: Laboratório de Ecologia Fluvial (LEF) da Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro (UTAD);
- **Formações ripícolas**: Jardim Botânico da Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro (JBUTAD) /Herbário de Vila Real (HVR);
- **Qualidade físico-química da água**: EDP Labelec - Estudos, Desenvolvimento e Actividades Laboratoriais, S.A.

A equipa técnica da EDP Labelec, bem como a função desempenhada por cada membro, é apresentada na **Tabela 1.3**.

Na **Tabela 1.4** apresenta-se a equipa técnica da UTAD, com a descrição das respetivas habilitações técnicas e profissionais, assim como das funções desempenhadas no estudo.

[1] Ver nota no capítulo 3.3 do presente relatório.

Tabela 1.3 - Equipa técnica da EDP Labelec – Estudos, Desenvolvimento e Actividades Laboratoriais S.A.

EDP Labelec – Estudos, Desenvolvimento e Actividades Laboratoriais S.A.	
Área de Ambiente (AB)	
Cristina Marin	Responsável do Laboratório de Ambiente
João Pádua	Coordenação Geral
Alexandre Almeida	Acompanhamento EDP Labelec
Laboratório de Ambiente (LAB-MA)	
	Colheita e análise dos vários parâmetros de qualidade

Tabela 1.4 - Equipa Técnica da UTAD.

TÉCNICO	CARGO/FORMAÇÃO ACADÉMICA	FUNÇÃO/ESPECIALIDADE
Rui Cortes	Professor Catedrático da UTAD. Investigador do Centro de Investigação e Tecnologias Agroambientais e Biológicas (CITAB). Coordenador do LEF	Coordenação Científica. Supervisão e Revisão Científica dos Trabalhos
Simone Varandas	Professora Auxiliar da UTAD. Investigadora do CITAB	Revisão Científica dos Trabalhos
Amílcar Teixeira	Professor Coordenador do IPB. Investigador do Centro de Investigação de Montanha (CIMO)	Revisão Científica dos Trabalhos
Joaquim de Jesus	Mestre em Engenharia do Ambiente. Colaborador do CITAB. Técnico do LEF	Gestão de Projeto. Tratamento de Dados (ictiofauna).
Cátia Santos	Mestre em Engenharia do Ambiente. Colaboradora do CITAB. Técnica do LEF	Trabalho de Campo (ictiofauna). Tratamento de Dados (ictiofauna). Edição de Relatório.
Marisa Lopes	Mestre em Engenharia do Ambiente. Colaboradora do CITAB. Técnica do LEF	Trabalho de Campo (ictiofauna). Tratamento de Dados (ictiofauna). Cartografia/SIG.
Vítor Pereira	Licenciado em Engenharia do Ambiente. Colaborador do CITAB. Técnico do LEF.	Gestão da Qualidade. Trabalho de Campo (ictiofauna). Edição de Relatório
Isabel Bessa	Licenciada em Ecologia Aplicada. Mestre em Sistemas de Informação Geográfica. Técnica do LEF.	Trabalho de Campo (ictiofauna). Informatização de Dados (ictiofauna). Cartografia/SIG.
Tiago Assunção	Licenciado em Ecologia Aplicada. Mestre em Engenharia do Ambiente. Técnico do LEF.	Trabalho de Campo (ictiofauna). Informatização de dados (ictiofauna). Tratamento de Dados (ictiofauna).
Paulo Almeida	Licenciado em Ecologia Aplicada. Técnico do JBUTAD/HVR	Trabalho de Campo (vegetação ripícola). Tratamento de Dados (vegetação ripícola). Edição de Relatório.

2 - ANTECEDENTES

Tendo em consideração o elevado impacte do AHBS sobre os sistemas ecológicos, nomeadamente devido ao facto do empreendimento afetar significativamente uma área de grande valor para a biodiversidade, incluída na Rede Natura 2000, e na sequência do procedimento de Avaliação de Impacte Ambiental (AIA), foi emitida uma Declaração de Impacte Ambiental (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. No que respeita a esta última, a DIA estipulou um vasto conjunto de obrigações, envolvendo o acompanhamento na fase de construção, de enchimento e de exploração do comportamento dos ecossistemas aquáticos, da flora vegetação e habitats e da fauna terrestre.

Neste contexto surgiu o **Programa Integrado de Monitorização Ambiental (PIMA)** do AHBS, elaborado tendo em consideração as determinações da DIA, os Programas de Monitorização propostos em Relatório de Conformidade Ambiental ao Projeto de Execução (RECAPE) (incluindo o Aditamento e a Adenda) e os Programas de Monitorização implementados na fase de construção. O PIMA foi estruturado em duas grandes componentes: a primeira, envolvendo a monitorização geral dos descritores ambientais e a segunda, envolvendo a monitorização das Medidas de Compensação (MC).

Apesar do PIMA seguir a DIA, RECAPE e Programa de Monitorização da Fase de Construção, considerou-se apropriado propor algumas alterações, que são justificadas pelos resultados das monitorizações e estudos realizados na área do AHBS durante a fase de construção, pelos avanços das metodologias e técnicas de amostragem, pelo aumento dos conhecimentos gerais sobre ambiente, biodiversidade e processos ecológicos, e pelas alterações introduzidas nas medidas de compensação que foram aprovadas pela CAAC. As alterações propostas, justificadas caso a caso, foram contempladas na revisão 4 do PIMA em 2015, que serviu de base à presente monitorização.

Entre as MC exigidas no âmbito da DIA, e posteriormente especificadas de forma mais detalhada no RECAPE, posteriormente revistas e novamente apresentadas no Aditamento ao RECAPE e na Adenda ao Aditamento ao RECAPE, encontra-se a **MC1 – Habitat de Compensação da Vilariça**, que pretende recriar um habitat de substituição para a fauna piscícola e compensar, nesse domínio, a afetação da área pertencente à Rede Natura 2000.

Os estudos elaborados em fase de RECAPE (EDP, 2006), concluíram que as espécies de ictiofauna potencialmente mais afetadas são o barbo-comum (*Luciobarbus bocagei*) e a boga do Norte (*Pseudochondrostoma duriense*), por ter sido confirmada a ocorrência de migrações reprodutoras significativas da albufeira da Valeira para as cascalheiras no rio Sabor antes da implementação do empreendimento, e que são atualmente impedidas pelo AHBS. Assim, e de forma a cumprir o objetivo de fomentar a reprodução destas espécies na ribeira da Vilariça, no RECAPE do AHBS foi delineado um projeto para a MC1. No entanto, trabalhos realizados em 2010 e 2011 sugeriram que deveria haver alterações ao projeto tendo em consideração fatores relacionados com a instalação de estruturas e a sua eficácia. Adicionalmente também foi prevista a extensão da requalificação da ribeira da Vilariça para montante, num troço de 5 km, tendo sido adotadas, nesta fase, as medidas finais.

(Página intencionalmente deixada em branco)

3 - PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO

3.1 - PARÂMETROS MONITORIZADOS

Os parâmetros monitorizados, com o objetivo de avaliar o efeito das ações implementadas sobre os sistemas biológicos e sobre a qualidade da água no âmbito da MC1, variam em função de cada componente avaliada. Apresentam-se de seguida os parâmetros monitorizados para as várias componentes monitorizadas no âmbito de cada submedida implementada.

3.1.1 - MC1.1 - Sistema de Adução Sabor-Vilariça

Para a avaliação da **qualidade da água** foram determinados os seguintes elementos físico-químicos (**Tabela 3.1**).

Tabela 3.1 - Parâmetros Físico-Químicos monitorizados no âmbito da componente qualidade da água.

ELEMENTOS FÍSICO-QUÍMICOS GERAIS	PARÂMETROS
Condições Térmicas	Temperatura
Condições de Oxigenação	Oxigénio Dissolvido Taxa de Saturação em Oxigénio Carência Bioquímica de Oxigénio (CBO5)
Salinidade	Condutividade Elétrica a 20^0C (média)
Estado de Acidificação	pH
Condições Relativas a Nutrientes	Nitratos Azoto amoniacal Fosfatos (Ortofostafos)

3.1.2 - MC1.2 - Melhoria do Habitat Piscícola

Relativamente à **ictiofauna,** os exemplares foram identificados até à espécie e determinado o seu comprimento para poder determinar os parâmetros:

i. Riqueza específica de espécies nativas (número de espécies nativas);
ii. Captura por unidade de esforço (CPUE) de espécies nativas, de espécies exóticas e de cada uma das espécies (número de indivíduos capturados por unidade de tempo);
iii. CPUE de jovens do ano (juvenis) de cada uma das espécies (número de indivíduos jovens do ano capturados por unidade de tempo).

3.1.3 - MC1.3 - Valorização de Galeria Ripícola e MC1.4 - Recuperação de Galeria Ripícola

No caso das **formações ripícolas**, no total das parcelas amostradas, foram realizados inventários florísticos e florestais de forma a determinar os seguintes parâmetros:

i. Riqueza específica;
ii. Percentagem de cobertura por vegetação em diferentes estratos verticais;
iii. Proporção e grau de cobertura das diferentes formas de vida de Raunkiaer;
iv. Grau de cobertura de espécies com interesse de conservação (RELAPE);
v. Grau de cobertura por espécies exóticas com carácter invasor;
vi. Número de árvores de cada espécie por classe de diâmetro à altura do peito (DAP);

vii. DAP, altura e número de indivíduos de espécies ripícolas plantadas;

viii. Taxas de crescimento e sobrevivência dos indivíduos de espécies ripícolas plantadas;

ix. Percentagem da margem com evidência de regeneração natural de cada uma das espécies arbóreas ripícolas;

x. Percentagem de cobertura por cada um dos habitats listados nos anexos da Diretiva 92/43/CEE.

Ainda no caso das formações ripícolas, mas relativamente ao transepto efetuado, foi determinada a área de ocorrência e abundância de *Tamarix mascatensis*.

3.2 - LOCAIS DE AMOSTRAGEM

O processo de seleção das estações de monitorização teve por base os critérios definidos na revisão 4 do PIMA do AHBS, considerando no geral o preenchimento dos seguintes requisitos:

- Representatividade das características hidromorfológicas do troço fluvial;
- Adequada distribuição longitudinal;
- Adequação aos métodos de amostragem aplicados;
- Garantia de acesso, condições de trabalho e de segurança.

No **ANEXO II – Pontos de Amostragem** é possível observar as coordenadas das várias estações de amostragem, além do código PIMA e do correspondente código MC/DA adotados no GeoPro.

3.2.1 - MC1.1 - Sistema de Adução Sabor-Vilariça

A amostragem no que concerne à **qualidade da água** decorreu em **3 estações a montante** e **2 estações a jusante** (**Figura 3.1** e **ANEXO II – Pontos de Amostragem**) do transvase de água efetuado pela adutora, coincidindo com pontos de amostragem da componente ictiofauna (MHP8, MHP6, MHP5, MHP4 e MHP2).

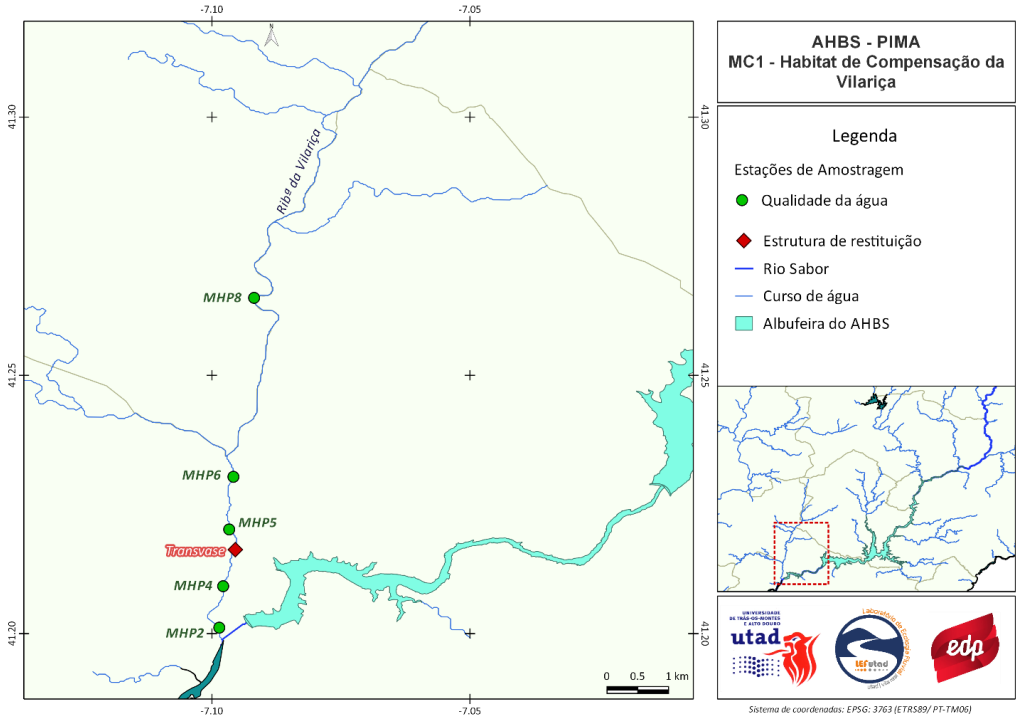


Figura 3.1 - Locais de amostragem da componente qualidade da água, no âmbito da MC1.1.

3.2.2 - MC1.2 - Melhoria do Habitat Piscícola

No âmbito da componente **ictiofauna** foram monitorizadas **16 estações** (**Figura 3.2** e **ANEXO II – Pontos de Amostragem**) distribuídas da seguinte forma:

- **4 Estações no Setor Jusante** [localizadas na Ribeira da Vilariça, no setor jusante (0-2 km), onde foram executadas as intervenções];
- **4 Estações no Setor Montante** [localizadas na Ribeira da Vilariça, no setor montante (2 a 7 km)];
- **8 Estações de Controlo** [localizadas na Ribeira do Zacarias (2), Ribeira de Vale de Moinhos (2) e Ribeira do Azibo (4)].

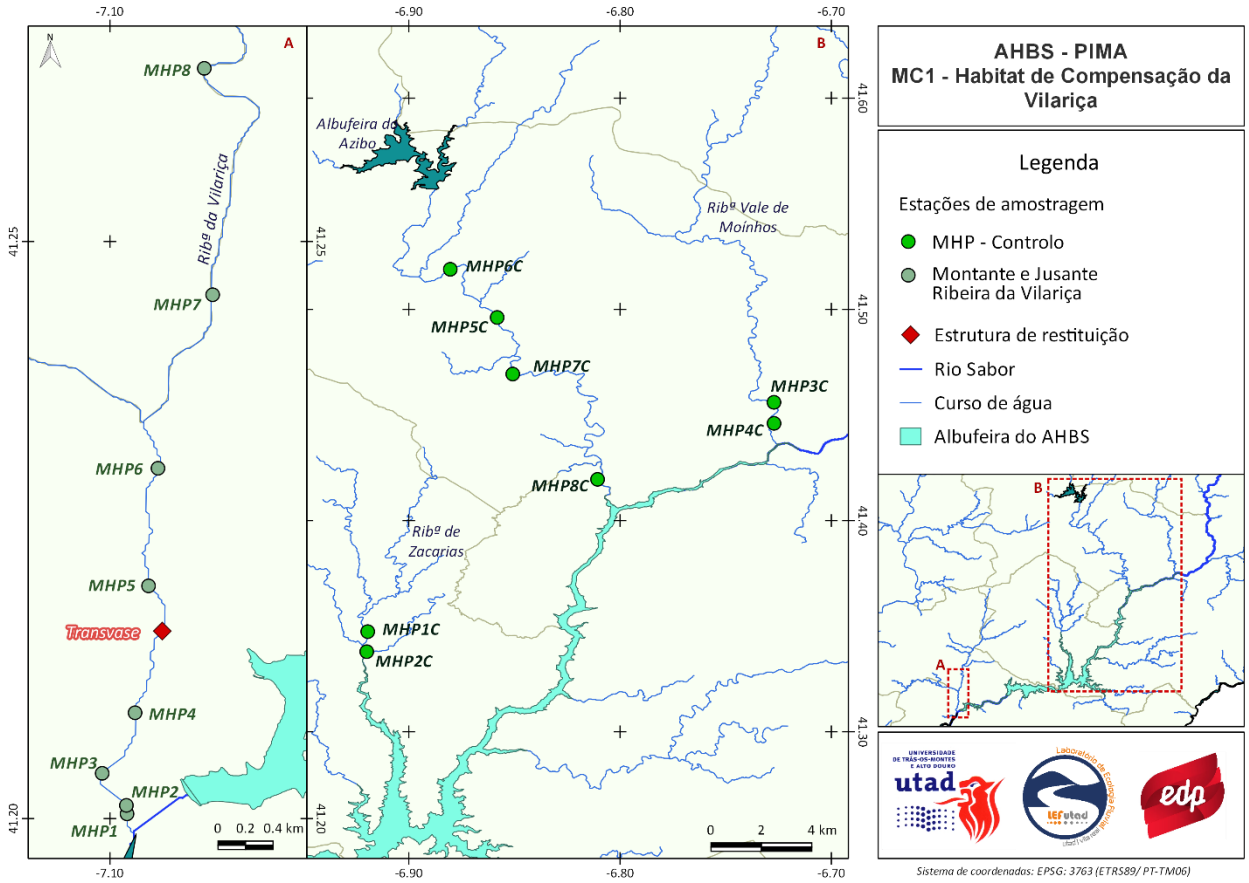


Figura 3.2 - Locais de amostragem da componente ictiofauna, no âmbito da MC1.2 (MHP - Melhoria do Habitat Piscícola).

3.2.3 - MC1.3 - Valorização de Galeria Ripícola e MC1.4 - Recuperação de Galeria Ripícola

A monitorização das **formações ripícolas** foi desenvolvida na Ribeira da Vilariça e ao longo de outras pequenas ribeiras, afluentes do Sabor (Ribeiro das Relvas, Ribeiro do Calvário, Ribeiro da Ribeirinha, Ribeira de Vale de Moinhos, Ribeira de Moinhos, Ribeira do Poio, Ribeiro do Inferno e Ribeira das Latas), tendo sido monitorizadas um total de **26 estações** e **1 transecto** (**Figura 3.3** e **ANEXO II – Pontos de Amostragem**). A amostragem incidiu em 3 grupos distintos: as parcelas de intervenção; as de controlo num estádio de desenvolvimento similar ao das zonas intervencionadas antes das operações; e as parcelas de controlo em formações maduras, com características que se admite constituírem um modelo de convergência para o desenvolvimento das zonas de intervenção no tempo.

- **4 Estações no Setor Jusante** [nos 2 km terminais da ribeira da Vilariça (MC 1.3)]; **4 Estações no Setor Montante** [entre o km 2 e 7 desde a foz, no mesmo curso de água (MC 1.4) – grupo Intervenção];
- **18 Estações de Controlo** [8 dos quais considerados num estádio de desenvolvimento (grupo Controlo D) e 10 num estado maduro (grupo Controlo M), 8 previstas no PIMA e mais 2 consideradas relevantes para o espectro de variação do grupo];
- **1 Transecto no Setor Montante** [localizado no sector entre o km 5 e 7 a partir da foz da ribeira da Vilariça] – embora não previsto no PIMA, foi incluído para contabilizar os efetivos de *Tamarix mascatensis*, para confrontar objetivamente com a secção 5.1.1 do PIMA: ações a monitorizar na MC1.4 iii) "Proteção de formações vegetam particularmente interessantes, em especial as formações de *Tamarix mascatensis*, no setor situado mais a montante (entre o km 4,8 e o km 7,0)".

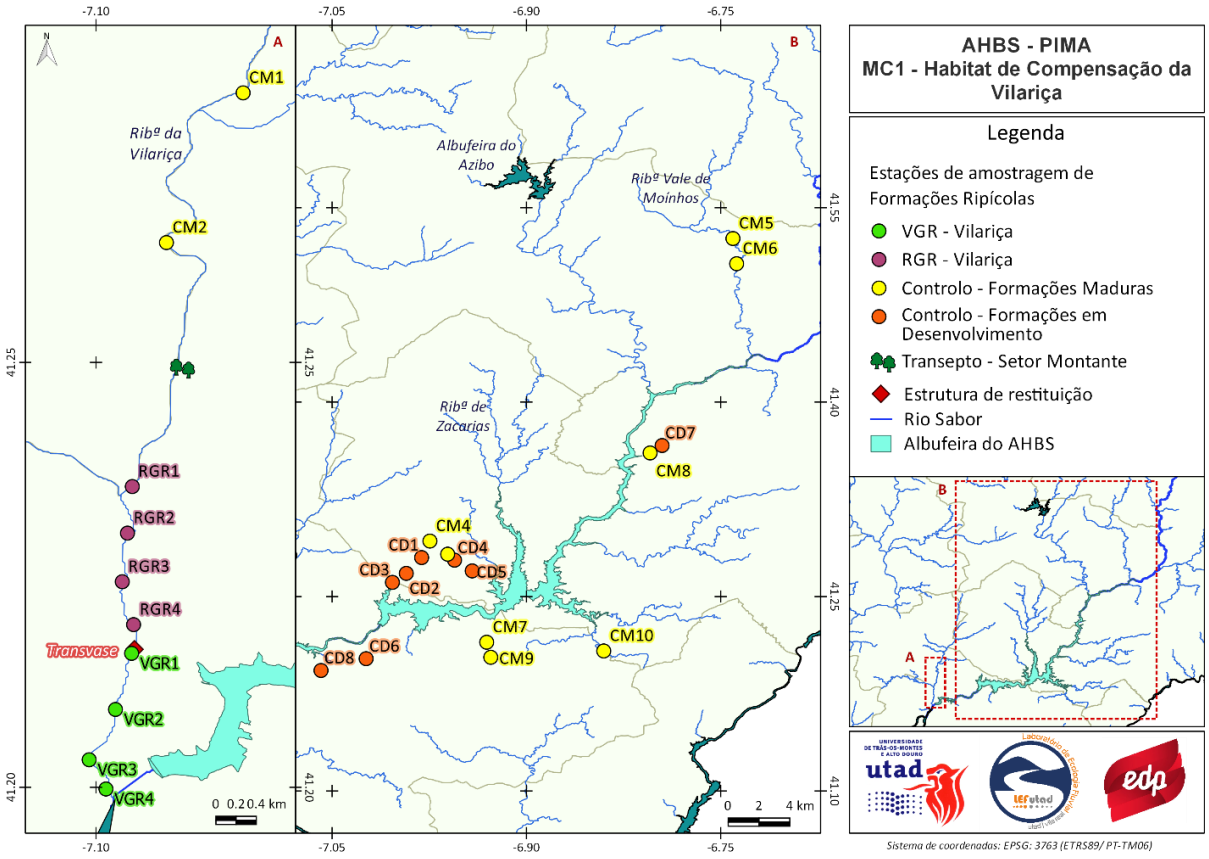


Figura 3.3 - Locais de amostragem da componente formações ripícolas, no âmbito da MC1.3 (VGR - Valorização de Galeria Ripícola) e MC1.4 (RGR - Recuperação de Galeria Ripícola).

3.3 - PERÍODO DE AMOSTRAGEM

A presente fase de monitorização realizou-se durante o **quarto ano** da **fase de exploração** do AHBS. As datas de realização das campanhas e o esforço de amostragem estão apresentadas na **Tabela 3.2**. As amostragens relativas à qualidade da água ocorrem duas vezes por ano, em junho/julho e setembro/outubro, quando a redução estival de caudais e o aumento da temperatura podem contribuir para degradar significativamente a qualidade da água. O mesmo acontece para o caso da ictiofauna, onde a escolha do período de verão justifica-se por ter caudais reduzidos

compatíveis com a realização de uma amostragem eficiente, bem como pela possibilidade de deteção de jovens do ano (juvenis), o que permitirá aferir o sucesso reprodutor das espécies alvo.

Tabela 3.2 - Datas da realização das amostragens e esforço de amostragem.

COMPONENTE (MEDIDA)	N.º Estações	DATAS DE REALIZAÇÃO DE AMOSTRAGENS	MÉTODO	ESFORÇO DE AMOSTRAGEM	TÉCNICOS E EQUIPAS
Qualidade da Água (MC1.1)	5	09 de julho de 2019	Amostra Simples	NA	1 Equipa (2 técnicos)
	5	10 de setembro de 2019	Amostra Simples	NA	1 Equipa (2 técnicos)
Ictiofauna (MC1.2)	16	1 e 2 de julho de 2019	Pesca Elétrica	15 a 20 minutos	1 Equipa (4 técnicos)
	16	23 de setembro e 22 de outubro de 2019	Pesca Elétrica	15 a 20 minutos	1 Equipa (4 técnicos)
Formações Ripícolas (MC1.3 e MC1.4)	26	8, 15, 17, 22, 24, 26 e 28 de julho de 2019	Inventário florístico e florestal	Troço de 50 x 2m	1 Equipa (2 técnicos)

A amostragem dos vários elementos realizou-se tendo em consideração os períodos definidos no PIMA e o definido no Workshop de 23 de outubro de 2015 com a Comissão de Acompanhamento (decorrido nas instalações da EDP Produção no Porto), a partir do qual se aceitou que a monitorização das galerias ripícolas possa decorrer até julho de modo a garantir que a maioria da vegetação ripícola esteja no ótimo dos períodos fenológicos da floração/frutificação, e assim maximizar a recolha de dados.

Considerando a passível influência das condições climatológicas na obtenção dos resultados, interessa nesta fase efetuar uma caracterização do período de amostragem e do período imediatamente anterior. Neste contexto, e segundo dados do IPMA[2] (Instituto Português do Mar e da Atmosfera, I. P.), em Portugal Continental, a primavera de 2019 (março, abril e maio) foi caracterizada por valores da temperatura média do ar superiores ao normal e da quantidade de precipitação inferiores ao valor normal, classificando-se como **quente** e **seca**. O verão (junho, julho, agosto) classificou-se como **frio** em relação à temperatura do ar e **seco** em relação à precipitação.

O total da quantidade de precipitação ocorrida nos meses de março a maio, 175,8 mm, corresponde a cerca de 83 % do valor médio. De destacar o mês de maio muito quente e extremamente seco, apresentando períodos excecionalmente quentes entre os dias 11 e 15 e os dias 26 e 31. Neste período ocorreu uma onda de calor, com início a 22 de maio e que se prolongou até aos primeiros dias de junho e abrangeu quase todo o território.

Relativamente ao mês de junho, foi o mais frio desde 2000, apresentando o quarto valor médio da temperatura mínima do ar mais baixo desde 1931. Junho foi um mês muito frio e com precipitação normal, destacando-se o período entre os dias 4 e 15 de junho por registar valores de temperatura do ar (máxima, média e mínima) inferiores ao valor normal. Julho classificou-se como normal em relação à temperatura do ar e seco em relação à precipitação,

[2] Dados disponíveis em http://www.ipma.pt/pt/index.html

no entanto, ocorreram aguaceiros, por vezes fortes, de granizo e acompanhados de trovoada e rajadas localmente fortes (nos dias 4, 8, 22 e 23).

3.4 - MÉTODOS DE AMOSTRAGEM E EQUIPAMENTOS UTILIZADOS

Apresentam-se de seguida os métodos e equipamentos utilizados nos processos de amostragem, para a recolha de dados das componentes monitorizadas no âmbito das várias submedidas (Qualidade da Água, Formações Ripícolas e Ictiofauna).

3.4.1 - MC1.1 - Sistema de Adução Sabor-Vilariça

A colheita e análise dos parâmetros físico-químicos foram realizadas pelo Laboratório de Ambiente do AB (LAB-MA), Laboratório de Ensaios acreditado pelo Instituto Português de Acreditação (IPAC) com o Anexo Técnico de Acreditação L0216. O âmbito da acreditação abrange a amostragem e a análise dos parâmetros físico-químicos, excluindo todos os comentários e conclusões.

Relativamente às especificações técnicas para a análise e monitorização dos parâmetros físico-químicos e químicos, os critérios de desempenho mínimo para os métodos de análise e as regras aplicáveis à demonstração da qualidade dos resultados analíticos foram os estipulados no Decreto-lei n.º 83/2011, de 20 de junho (relativo às técnicas para a análise e monitorização dos parâmetros químicos e físico-químicos caracterizadores do estado das massas de água superficiais e subterrâneas).

As técnicas analíticas e os métodos de ensaio usados para a determinação dos parâmetros físico-químicos, e os respetivos limites de quantificação são apresentados no **ANEXO III – Relatórios de Ensaio**, referente aos Relatórios de Ensaio números 989/19 - AB de 29/07/2019 e 1229/19 - AB de 29/09/2019.

Os parâmetros temperatura, oxigénio dissolvido, pH e condutividade foram determinados no local. A recolha de amostras foi efetuada de acordo com o procedimento interno PT MA608 (2017-06-22), o qual se encontra no âmbito da acreditação (L0216) e segue as diretrizes das normas nacionais e internacionais para a amostragem.

3.4.2 - MC1.2 - Melhoria do Habitat Piscícola

A amostragem foi realizada com recurso ao **método de captura por pesca elétrica**. Durante o processo de amostragem foram consideradas as diretrizes constantes no protocolo normalizado, publicado pelo INAG, nomeadamente 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, 2008). De acordo com os procedimentos aí expressos, realizou-se a captura dos exemplares através de pesca elétrica, os quais foram posteriormente identificados até ao nível da espécie e medidos.

O elenco de espécies apresentado como anexo ao protocolo de amostragem (INAG, 2008) é o que consta do Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal (Cabral et al., 2006), o qual se encontra desatualizado (*e.g.,* divisão do antigo género *Chondrostoma*, introdução de novas espécies exóticas). De referir ainda que recentemente, em termos taxonómicos, houve alterações ao nível da família. Assim, dentro da ordem Cypriniformes, a subordem Cyprinoidei foi dividida em 12 famílias (van der Laan et al., 2018). Em Portugal apenas existem espécimes pertencentes a 4 delas, nomeadamente, Cyprinidae, Tincidae, Gobionidae e Leuciscidae.

De referir ainda que as designações *Squalius alburnoides* e *Iberocypris alburnoides* são referentes à mesma espécie, sendo ambas atualmente empregues, dependendo dos autores (*Squalius alburnoides* em Collares-Pereira & Coelho (2010) e *Iberocypris alburnoides* em Kottelat e Freyhof (2007), p.e).

Neste contexto, a nomenclatura das espécies e a respetiva classificação taxonómica segue o expresso no *Catalog of Fishes Online Database* do Institute for *Biodiversity Science and Sustainability* da *California Academy of Sciences*, fonte de referência para a taxonomia relativa à ictiofauna (Fricke et al., 2018).

O comprimento e a duração da pesca seguiram o estipulado no PIMA versão 4, que consistiu na amostragem de troços de 50m, com profundidade média inferior a 1 m, onde se efetuaram amostragens de 15 a 20 minutos.

As amostragens foram realizadas, de jusante para montante, com equipamento de pesca elétrica devidamente ajustado (voltagem e amperagem) em função da condutividade elétrica da água, previamente determinada, permitindo desta forma aumentar a eficiência da pesca evitando, simultaneamente, lesões e mortalidade dos peixes.

Após a captura, os peixes foram manipulados cuidadosamente e mantidos, até ao seu processamento, dentro de caixas com água abundante e oxigenação assegurada por arejadores portáteis. Procurou-se evitar densidades elevadas dentro das caixas, preservando assim o bom estado físico dos peixes até à sua restituição ao meio aquático.

O processamento dos exemplares incluiu a sua identificação até à espécie e a determinação do comprimento para estabelecimento da estrutura etária. A identificação e medição (comprimento total) dos exemplares foram realizadas no local de colheita, sendo apenas medidos espécimes com comprimento superior a 40 mm.

O processo de pesca elétrica desenvolveu-se com recurso ao seguinte **material e equipamento**:

- Equipamento de pesca elétrica: gerador-dorsal Hans Grassl Tipo ELT 60 II GI com motor de explosão, de corrente contínua (300 -500 V) e por impulsos (580-940 V);
- Equipamento de pesca elétrica portátil Hans-Grassl IG200-2C equipado com bateria, de corrente contínua e por impulsos (400-1000 V);
- Camaroeiros de malha e diâmetro compatível com a dimensão dos peixes;
- Botas altas de borracha e luvas de borracha não condutoras de eletricidade;
- Máquina fotográfica;
- Global Positioning System (GPS);
- Ictiómetros;
- Baldes de plástico grandes para manter os exemplares capturados até à identificação e medição;
- Baldes de plástico;
- Mangas em rede para manutenção dos exemplares capturados;
- Arejadores portáteis;
- Fichas de campo

3.4.3 - MC1.3 - Valorização de Galeria Ripícola e MC1.4 - Recuperação de Galeria Ripícola

A monitorização das formações ripícolas consistiu na monitorização, em cada uma das estações, de um troço de 50 m de comprimento por 2 m de largura, onde se efetuaram amostragens da composição e estrutura da vegetação ripícola com recurso a metodologias padronizadas, envolvendo inventários florísticos, estimativa visual de graus de cobertura por espécie, forma de vida e estrato vertical, e inventário florestal.

As parcelas de amostragem (troços de 50 m x 2 m) foram delimitadas com recurso a uma corda de *nylon* trançada, previamente graduada, que acompanhou a linha do corredor ripícola em 50 m, à qual se acrescentou 1 m de largo

para cada lado. Foi listado todo o elenco florístico até à categoria taxonómica de espécie ou subespécie (cujo total equivale ao parâmetro (1)), referido em 3.1.3. Foi atribuído um grau de coberto em percentagem, incluindo discriminadamente o valor de coberto da regeneração natural de árvores com menos de 1,30 m – dados usados no cálculo dos parâmetros (3), (4), (5) e (9). Foram estimados graus de cobertura dos estratos verticais (herbáceo, arbustivo, arbóreo e total da vegetação (2)). Através da análise da composição e estrutura das comunidades e condicionantes avaliaram-se os habitats dominantes (10). Além das contagens, as medições de altura e diâmetros à altura do peito (DAPs) de espécies ripícolas obtiveram-se com uso de vara graduada, suta e vertex (dados para calcular os parâmetros florestais (6), (7) e (8)). Os exemplares duvidosos foram devidamente recolhidos e prensados para posterior identificação e depósito no Herbário de Vila Real (HVR).

O transepto foi realizado com o percorrer da galeria ripícola em 2 km e a medição dos comprimentos, com corda graduada e fita métrica, que intersectam as principais populações de *Tamarix mascatensis*, dentro das quais se registaram o número de indivíduos. A largura de 2 m foi usada como padrão.

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

Aquando da realização do Estudo de Impacte Ambiental (EIA) e na descrição dos Programas de Monitorização não foram identificados os principais indicadores ambientais de atividade do projeto. Assim, neste capítulo apenas se abordam eventuais fatores exógenos não monitorizados no âmbito do MC1, que podem influenciar os resultados.

Ao longo do ciclo de monitorização realizado em 2019 foram detetadas algumas situações excecionais que, em última análise, podem ter influenciado os resultados obtidos nas estações de amostragem afetadas. Assim, na **Tabela 3.3** enumeram-se as situações identificadas e os respetivos potenciais efeitos.

Tabela 3.3 - Fatores exógenos e potencias efeitos ao longo do período de monitorização.

FATORES EXÓGENOS	POTENCIAIS EFEITOS
Seca meteorológica em todo o território durante os 3 meses de verão (junho, julho e agosto)	Afetação da qualidade da água e das comunidades piscícolas amostradas em setembro/outubro

3.6 - MÉTODOS DE TRATAMENTO E CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO DOS DADOS

3.6.1 - MC1.1 - Sistema de Adução Sabor-Vilariça

A análise da qualidade da água foi baseada na variação de indicadores de qualidade físico-química da água a montante e a jusante do transvase da albufeira do AHBS para a ribeira da Vilariça.

Os resultados, para alguns parâmetros, são comparados com a classificação de acordo com os critérios oficiais (APA, 2016) (**Tabela 3.4**). Para efeitos gráficos, de acordo com o definido no Decreto-lei nº 83/2011 para o caso das médias, os valores de concentração inferiores ao Limite de Quantificação (LQ) do método foram considerados iguais a metade do valor do LQ.

Tabela 3.4 – Limites máximos de parâmetros químicos e físico-químicos gerais para o estabelecimento do bom estado ecológico em rios dos tipos Norte (APA, 2016).

PARÂMETROS	LIMITE PARA O BOM ESTADO – AGRUPAMENTO NORTE
Oxigénio Dissolvido(1)	**≥ 5 mg O_2/L**
Taxa de Saturação em Oxigénio(1)	**Entre 60% e 120%**
Carência Bioquímica de Oxigénio (CBO_5)(1)	**≤ 6 mg O_2/L**
pH (1)	**Entre 6 e 9 (3)**
Azoto Amoniacal (1)	**≤ 1 mg NH_4/L**
Nitratos (2)	**≤ 25 mg NO_3/L**
Fósforo Total (2)	**≤0,10 mg P/L**

1) – 80% das amostras deverão respeitar o limite estabelecido se a frequência for mensal ou superior, nos restantes casos 100% das amostras terão que respeitar o limite estabelecido; (2) – Média anual. Para o cálculo da média anual e quando numa amostra os valores forem inferiores ao LQ, deverá utilizar-se o valor correspondente a metade do limite de quantificação (de acordo com o Decreto-Lei n.º 83/2011); (3) – Os limites indicados poderão ser ultrapassados caso ocorram naturalmente.

3.6.2 - MC1.2 - Melhoria do Habitat Piscícola

Os dados recolhidos no campo relativos à ictiofauna foram inseridos em bases de dados (BD) em formato *.xlsx* e organizados de forma a permitir a sua utilização em tabelas dinâmicas e em outras BD, isto é, cada linha corresponde a uma entrada, onde é apresentada toda a informação disponível por indivíduo. Esta organização visa também facilitar a integração dos dados na plataforma GeoPro (GP) da EDP e no GBIF (Global Biodiversity Information Facility).

Após a inserção e posterior validação (por verificação aleatória dos elementos) foram determinadas as métricas requeridas no PIMA, nomeadamente para o parâmetro ictiofauna foram determinados indicadores como a riqueza específica de espécies nativas e as capturas por unidade de esforço (CPUE) de espécies nativas, de espécies exóticas e de jovens do ano de cada uma das espécies piscícolas.

A determinação dos jovens do ano teve por base a composição da estrutura dimensional das populações, determinada a partir da medição do comprimento dos exemplares de cada espécie e da construção de histogramas de frequências por classes de tamanho para, a partir das mesmas e das modas observadas na distribuição, estimar os intervalos que definissem cada classe de idade da população para as espécies nativas capturadas. Os histogramas tiveram por base todos os dados de captura de ictiofauna obtidos no PIMA, na campanha de junho/julho de 2019.

A informação relativa ao ano, a que se refere o relatório, foi objeto de uma análise do tipo CI (*Control-Impact*), recorrendo às médias, e aos respetivos desvios-padrão das métricas determinadas para os dois tipos de estações (Controlo-Intervenção). Neste caso específico da MC1 foi considerada a divisão adicional das estações de Intervenção localizadas na ribeira da Vilariça, entre Montante da adutora e Jusante da adutora. Para verificar se as diferenças observadas entre grupos são estatisticamente significativas, foi utilizado o teste não paramétrico de Kruskal-Wallis. Este tipo de teste permite a comparação de dois ou mais grupos independentes de tamanho igual ou diferente, e é frequentemente utilizado para amostras de pequena dimensão, que habitualmente não apresentam uma distribuição normal. Sempre que os resultados do teste foram significativos, recorreu-se a gráficos "Box and Whisker plots" para ilustrar as diferenças detetadas. Nestes últimos, as “caixas” representam as medianas e quartis

superiores e inferiores e os "bigodes" indicam a variabilidade em torno dos quartis superiores e inferiores. Os *outliers* são representados como pontos individuais.

No que respeita à evolução dos parâmetros ao longo do programa de monitorização, foram construídos gráficos que apresentam os valores médios de cada parâmetro para cada tipo de estação e os respetivos desvios-padrão, de forma a permitir visualizar a sua evolução ao longo do tempo.

Posteriormente, a informação sobre a evolução temporal foi submetida a análises do tipo *Beyond* BACI (*Beyond Before-After-Control-Impact*). A metodologia *Beyond* BACI, proposta por Underwood (1991, 1992, 1993, 1994), é uma extensão dos métodos BACI (Green, 1979), com a finalidade de contornar os problemas associados à falta de replicação temporal e espacial do método original, através da inclusão explicita de vários locais de controlo e obtenção de dados em várias datas de amostragem.

Neste contexto, foi utilizada uma técnica multivariada, *Principal Response Curves* (PRC) (Van den Brink & Ter Braak, 1998, 1999), que permite visualizar e testar os efeitos de fatores externos (neste caso específico ações de recuperação, valorização e melhoria de habitat) nas comunidades (variáveis de resposta) ao longo do tempo (ter Braak & Šmilauer, 2012). As análises relacionadas com esta componente foram realizadas com base nos dados de abundância, das diferentes espécies, expressos em capturas por unidade de esforço (CPUE em N/min).

O método PRC, baseado num modelo de distribuição linear, permite diferenciar séries temporais de locais alvo de intervenção de uma série temporal de locais de referência. Uma análise convencional PRC obtém isso ao executar uma análise de redundância (RDA) e ao introduzir a interação entre a data de amostragem e o tipo de intervenção como um conjunto de variáveis explicativas, e as datas de amostragem como um conjunto de covariáveis (Van den Brink & Ter Braak, 1999). Isso permite que a variância seja particionada (Borcard et al., 1992), podendo as partes serem atribuídas a diferenças no tempo (entre as datas de amostragem), a diferenças entre as intervenções e o controlo no tempo e diferenças entre as estações da mesma tipologia.

Esta técnica permite resumir os efeitos da intervenção na comunidade ao longo do tempo exibindo-o num único diagrama. No diagrama PRC, o primeiro componente principal da variância, explicado pela diferença entre os locais de controlo e intervenção ao longo do gradiente temporal, é exibido no eixo *y* (apresentando o respetivo coeficiente canónico), enquanto o tempo (ano de amostragem) é mostrado no eixo *x*. Os coeficientes canónicos das intervenções são mostrados como desvios relativamente ao controlo nos respetivos períodos de amostragem. Faz ainda parte do diagrama um eixo que exibe as pontuações das espécies, para mostrar a afinidade das diferentes espécies com a resposta exibida no diagrama PRC.

Adicionalmente ao diagrama, são apresentados indicadores estatísticos referentes à qualidade do ajuste e ao poder explicativo da análise, bem como o valor de *p* e do rácio de F para a significância do primeiro eixo canónico, determinados por meio de um teste de permutação de Monte Carlo (499 permutações) e um teste F.

Os tratamentos foram efetuados recorrendo ao software Canoco 5, versão 5.04 (ter Braak & Šmilauer, 2012) e ao software STATISTICA, versão 10 (StatSoft, 2011).

A avaliação de dados, para a análise dos efeitos da recuperação da galeria ripícola e da melhoria do habitat na fauna piscícola foi efetuada por comparação da composição e estrutura das comunidades nos setores jusante (0-2 km) e montante (2 a 7 km) da ribeira da Vilariça, com as comunidades presentes em ribeiras comparáveis que funcionam como controlo.

3.6.3 - MC1.3 - Valorização de Galeria Ripícola e MC1.4 - Recuperação de Galeria Ripícola

3.6.3.1 - Critérios de avaliação e análises estatísticas

O estudo procurou comprovar a existência, ou não, de efeitos positivos na flora e vegetação ripícola, que é o objetivo da própria medida. Neste sentido, como critérios de avaliação dos dados, foram enumerados os impactes esperados, e para cada um desses fez-se corresponder um grupo de parâmetros cujos comportamentos manifestados permitem verificar o efeito ou impacte em causa (**Tabela 3.5**).

Tabela 3.5 - Critérios de avaliação dos dados da MC1.3 e MC1.4 (Vegetação ripícola).

Objetivo	Impactes/efeitos previsíveis	Parâmetros	Efeitos	Quantificação
MC1.3 e MC1.4	Aumento de diversidade dos sistemas.	1	**Aumento**	Aumento significativo, p<0.05, da riqueza específica
		4	**Aumento**	Aumento significativo, p<0.05, do coberto RELAPE
	Incremento de complexidade estrutural das comunidades.	2	**Aumento**	Aumento significativo, p<0.05, do coberto de estratos verticais
		3 proporção	**Aumento de diversidade de fanerófitos**	Aumento significativo, p<0.05, da proporção de fisionomias fanerofíticas
		3 cobertura	**Aumento de fanerófitos**	Aumento significativo, p<0.05, do coberto de fisionomias fanerofíticas
	Igual ou menor coberto de espécies exóticas com carácter invasor e fenómenos de competição.	5	**Diminuição ou manutenção**	Redução ou manutenção de invasoras. Estatisticamente não significativo ou redução significativa, com p<0.05
	Aumento de árvores ripícolas e seu potencial regenerativo	6	**Aumento**	Aumento significativo, p<0.05, do número de árvores por classe de DAP
		9	**Aumento**	Aumento significativo, p<0.05, do coberto de regeneração de árvores ripícolas
	Aumento de representatividade de habitats da Diretiva Habitats.	10	**Aumento**	Aumento significativo, p<0.05, do coberto de espécies indicadoras de habitat

A análise dos parâmetros e dos impactes é feita por comparação espacial entre os grupos de impacte e controlos (em desenvolvimento e estádio maduro) para o ano em causa, de 2019, e pela modelação dos efeitos combinados, espaço e tempo, para o conjunto dos mesmos grupos de parcelas de amostragem ao longo dos anos de monitorização da medida (2015 a 2019).

Nas comparações espaciais entre impacte e controlos de 2019, foram realizadas análises de variância (ANOVA de uma via) sempre que as distribuições dos parâmetros se comprovaram ser normais e com homogeneidade de variância. Estes dois pressupostos foram calculados pelos métodos, respetivamente, de Shapiro-Wilk e de Levenne. Nos casos em que não se comprovaram um ou ambos os pressupostos, foram aplicados testes não paramétricos de Kruskal-Wallis para os três grupos no lugar das análises de variância.

As análises do efeito cumulativo espaço-tempo (2015 a 2019) foram realizadas por modelos lineares mistos (com o pressuposto de que os resíduos associados às variáveis têm distribuição normal) em que os três grupos foram analisados individualmente ao longo do tempo (comparação temporal), bem como comparados entre eles com os dados de todos os anos (comparação espacial) e, também, através do efeito cumulativo dos dois últimos, que é o objetivo principal do estudo: verificar se houve variação significativa nos parâmetros entre os grupos ao longo do tempo, e que significado têm para os impactes/efeitos previstos.

A avaliação geral da recuperação da vegetação ripícola teve em conta o significado ecológico dos resultados dos efeitos previstos à luz dos pressupostos enunciados no programa de monitorização.

3.6.3.2 - Cálculo dos parâmetros

O cálculo dos parâmetros e métodos de comparação entre os grupos de parcelas de intervenção e de controlo em estádios de desenvolvimento e maduro, engloba:

(1) **Riqueza específica** – Efetuou-se a contagem do número total de *taxa* de um inventário. As categorias taxonómicas apresentadas são ao nível da espécie (ou categorias subespecíficas, se aplicável). São realizadas médias por grupo e desvio padrão.

(2) **Percentagem de cobertura por vegetação em diferentes estratos verticais** - Os estratos verticais são sintetizados em Herbáceo, Arbustivo, Arbóreo e Total da vegetação e expressos em percentagem. Para estrato herbáceo, consideram-se as plantas com esta constituição em toda a sua parte aérea. Estrato arbustivo para plantas lenhosas ou com partes lenhosas perenes, em geral até cerca de 5 m de altura. Os verdadeiros arbustos arborescentes, como a borrazeira-negra, com vários troncos a emergirem do colo da raiz, poderão incluir-se no estrato arbustivo ou arbóreo, dependendo do tamanho. Estrato arbóreo, constituído essencialmente por árvores, normalmente quando têm dimensões superiores a 5 m; as árvores pequenas são incluídas no estrato arbustivo. Total da vegetação para a cobertura total da vegetação na parcela. São realizadas médias por grupo e desvio padrão.

(3) **Proporção e grau de cobertura das diferentes formas de vida de *Raunkiaer*** - As formas de vida de Raunkiaer são agrupadas sinteticamente segundo Braun-Blanquet e Lalucat Jo (1979) - **Tabela 0.30**. Foi calculada a proporção de cada tipo pelo rácio entre a sua contagem e o total de *taxa* listados na mesma parcela, apresentado em percentagem; coberto, através da soma dos cobertos dos elementos de cada tipo fisionómico. Pode apresentar alguma sobreavaliação quando ocorrem sobreposições (no eixo vertical) entre elementos do mesmo tipo. São realizadas médias por grupo e desvio padrão.

(4) **Grau de cobertura de espécies com interesse de conservação (RELAPE)** - Registou-se a percentagem de coberto por táxon das plantas listadas como flora RELAPE (**Tabela 0.31**). São apresentadas médias por grupo.

(5) **Grau de cobertura por espécies exóticas com carácter invasor** - Registou-se a percentagem de coberto dos *taxa* considerados exóticos, grupo que inclui as plantas exóticas com carácter invasor listadas no Anexo I do DL 565/99 de 21 de Dezembro (excluindo as presentes no Anexo II do mesmo documento) e outras segundo as principais floras da região (Flora Ibérica - Castroviejo, 1986-2012 -, Flora Vascular de Andalucía Occidental, Nova Flora de Portugal e outras) – informação sintetizada (**Tabela 0.32**). São apresentadas médias por grupo.

(6) **Número de árvores de cada espécie por classe de diâmetro à altura do peito (DAP)** - A medida do DAP foi registada em centímetro e as árvores agrupadas em classes de diâmetro de cinco centímetros (ver **Tabela 0.33**), entre a classe '0' (<2,5 cm) e a classe '>=40' (>=37,5 cm). Para árvores com tronco ramificado abaixo de 1,30 m, foram contados e medidos os ramos, quando aplicável, e respetivos DAPs individualmente. Apresenta-se o

número de árvores por classe. Quando o número de parcelas efetuadas é desigual entre os grupos (intervenção, controlo D e controlo M), é aplicado ao resultado uma razão de semelhança.
Foi calculado o total de árvores por classe e por grupo.

(7) **DAP, altura e número de indivíduos de espécies ripícolas plantadas** – Efetuou-se a contagem do número de árvores plantadas (total, vivas e mortas, quando detetável) e alturas das sobreviventes em centímetros. Os resultados são apresentados por espécie, com a altura média, em centímetros, de árvores plantadas do grupo de intervenção.

(8) **Taxas de crescimento e sobrevivência dos indivíduos de espécies ripícolas plantadas** - As taxas de crescimento foram efetuadas confrontando os valores das alturas das mesmas plantas, usando os valores padrão que são as alturas medidas no ano transato. Relativo às taxas de sobrevivência, as árvores mortas detetadas foram contabilizadas, incluindo as que estavam vivas no ano transato e que não foram detetadas. Valores das taxas apresentados em percentagem por espécie.

(9) **Percentagem da margem com evidência de regeneração natural de cada uma das espécies arbóreas ripícolas** – Efetuou-se o cálculo da média do coberto de regeneração natural arbórea por espécie em cada grupo. Os valores são expressos em percentagem.

(10) **Percentagem de cobertura por cada um dos habitats listados nos anexos da Diretiva 92/43/CEE** - Foi estimada a percentagem de coberto de habitats das listas constantes na diretiva 92/43/CEE, quando reconhecíveis como estando em estado de conservação ao menos razoável, e quando aplicável. Apresentada a média do coberto por habitat de cada grupo de parcelas.

Transecto para contagem de indivíduos de *Tamarix mascatensis*

A área de ocorrência foi calculada através do comprimento medido e a largura de 2m. A abundância foi calculada pelo rácio entre o número de indivíduos e a área em metro quadrado.

3.6.3.3 - Considerações em relação à avaliação dos parâmetros

(1) **Riqueza específica** – Normalmente é maior quando o domínio arbóreo é menor ou inexistente, como por exemplo em zonas medianamente perturbadas, desde que não haja uma degradação limitante, ou em áreas mais heterogéneas.

(2) **Percentagem de cobertura por vegetação em diferentes estratos verticais** – Demonstram essencialmente a densidade de vegetação a diferentes alturas do solo. Medida de desenvolvimento de comunidades, dependendo da sua tipologia e condicionantes. Neste contexto, em galerias ripícolas, normalmente o coberto arbóreo é mais elevado no grupo Controlo M, e o herbáceo superior em Intervenção.

(3) **Proporção e grau de cobertura das diferentes formas de vida de *Raunkiaer*** – Proporção é medida de riqueza de tipos fisionómicos, indicador de complexidade das comunidades e do meio. Esta distribuição normalmente seria mais equilibrada no Controlo M e o domínio das formas de vida herbáceas mais notório nas parcelas de Intervenção. O grau de cobertura demonstra essencialmente quais os dominantes, e no grupo Controlo M são normalmente os meso e megafanerófitos.

(4) **Grau de cobertura de espécies com interesse de conservação (RELAPE)** – Diz respeito ao coberto, mas também à presença de espécies RELAPE. A quantidade de indivíduos e o respetivo valor de coberto indicam onde há mais ou menos flora com interesse conservacionista. Podem ocorrer algumas plantas especializadas em meios ripários, outras oriundas de zonas adjacentes que se darão bem sob certas condições e ainda outras que podem

ocorrer na galeria ripícola quando esta é estreita ou esparsa e/ou a disponibilidade hídrica é escassa. O endemismo *Festuca duriotagana* ocorre com maior frequência quando o coberto arbóreo é menor, ao passo que, por exemplo, *Ligustrum vulgare* ou *Ruscus aculeatus* ocorrem em meios com floresta ripária desenvolvida.

(5) **Grau de cobertura por espécies exóticas com carácter invasor** – A sua presença e coberto são sinónimos de perturbações, não só a sua introdução como a oportunidade de colonizarem e se propagarem. No que diz respeito às herbáceas, é natural que tenham maior desenvolvimento em Intervenção, exceto as que tenham meios sombrios preferenciais, como a erva da fortuna, *Tradescantia fluminensis*, e a medalha do papa, *Lunaria annua*.

(6) **Número de árvores de cada espécie por classe de diâmetro à altura do peito (DAP)** – Permite verificar detalhadamente o elenco arbóreo, o seu conteúdo e coberto potencial na medida em que se verifique crescimento das árvores mais pequenas. No grupo Controlo M, encontram-se, além de árvores grandes, também grande número de árvores pequenas, sinónimo de potencial regenerativo, estabilidade e condições para tal ocorra, efeito proporcionado pelas árvores adultas. Em intervenção, um decréscimo acentuado logo nas primeiras classes denota uma reação regenerativa positiva natural e um coberto arbóreo baixo.

(7) **DAP, altura e número de indivíduos de espécies ripícolas plantadas** – O número de espécies ripícolas plantadas em cada ano é o número total de árvores admitidas para os cálculos, que corresponde ao número de árvores vivas do ano transato.

(8) **Taxas de crescimento e sobrevivência dos indivíduos de espécies ripícolas plantadas** – Avaliação do sucesso das plantações. Fatores como época de plantação, distância e altura em relação ao leito submerso no estio são importantes, bem como a espécie escolhida para o local em questão. As taxas de crescimento são, por vezes, negativas, quando há fenómenos de pastoreio ou algum outro distúrbio que faça diminuir a altura das plantas em relação ao ano transato.

(9) **Percentagem da margem com evidência de regeneração natural de cada uma das espécies arbóreas ripícolas** – As zonas maduras costumam ter regeneração natural elevada, mas eventualmente essas novas árvores terão menor sucesso devido à competição elevada que existe. No entanto, as pequenas perturbações serão colmatadas pela maior disponibilidade de germoplasma. Assim, nas áreas perturbadas, a regeneração costuma decrescer com a continuidade ou com a maior intensidade das perturbações. Foram incluídos nas avaliações alguns arbustos especializados em meios ripícolas e que podem ter crescimento arbóreo (**Tabela 0.34**). Normalmente os valores de coberto de regeneração são contados até ao segundo ano de idade dos indivíduos.

(10) **Percentagem de cobertura por cada um dos habitats listados nos anexos da Diretiva 92/43/CEE** – O habitat dominante será de bosque ripícola numa galeria bem desenvolvida, uma vez que a largura da parcela influenciará diretamente o copado. Habitats dominados por plantas herbáceas ocorrem no leito submerso ou não, mas fora da zona de influência do copado. Só são considerados habitats arbustivos quando dominantes. A ocorrência de vários habitats numa mesma parcela, à parte de formarem manchas de áreas ínfimas, será sintoma mais comum em Intervenção; convergirão para um habitat de domínio arbóreo com o desenvolvimento ao longo do tempo, eventualmente.

4 - RESULTADOS DO PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO

Neste capítulo são apresentados os resultados referentes ao ano de 2019, mas também é efetuada uma análise evolutiva considerando os resultados anteriormente obtidos.

4.1 - ELEMENTOS INTERVENCIONADOS

O acompanhamento da integridade dos Elementos Intervencionados foi realizado pela equipa de gestão operacional e manutenção das Medidas Compensatórias, encontrando-se discriminados no ANEXO IX – Monitorização/Conservação das Estruturas,Error! Reference source not found. os resultados da monitorização das principais estruturas da MC1 de interesse para o presente relatório, bem como a programação das intervenções no leito da ribeira e nas estruturas (açudes de pedra, açudes galgáveis, blocos e *lunkers*).

Globalmente, constatou-se que a junto da maioria das estruturas se tinham acumulado sedimentos e ou detritos e que, pontualmente, o leito da ribeira se encontrava obstruído por árvores caídas. De modo a garantir a operacionalidade do habitat de substituição durante o período de migração de peixes reprodutores, a remoção destes materiais junto das estruturas e a limpeza de vegetação e do leito da ribeira foram programadas para o fim do inverno/princípio da primavera, em data anterior ao início do seguinte período reprodutivo da ictiofauna (em 2020).

Como referido previamente, o açude de pedra situado mais a jusante da ribeira (açude E6) encontra-se destruído, estando a EDP Produção a diligenciar no sentido da sua reposição. Para o efeito, foi elaborado o Projeto de Execução para a Reconstrução do Açude E6, o qual foi submetido à apreciação/aprovação da APA em junho de 2019, aguardando-se o respetivo Parecer.

4.2 - APRESENTAÇÃO, DISCUSSÃO, INTERPRETAÇÃO E AVALIAÇÃO DOS RESULTADOS OBTIDOS

4.2.1 - MC1.1 - Sistema de Adução Sabor-Vilariça

A amostragem da qualidade da água ao longo da ribeira da Vilariça foi efetuada em 5 locais, 3 a montante da adutora e 2 a jusante do transvase da albufeira do AHBS. Foram efetuadas duas campanhas de amostragem, cujos resultados obtidos para os vários parâmetros analisados se encontram expressos no **ANEXO III – Relatórios de Ensaio**.

Como referido na metodologia, a análise é efetuada por comparação dos indicadores a montante e a jusante do transvase da Albufeira do Feiticeiro para a Vilariça.

Quanto às c*ondições térmicas* da água da ribeira da Vilariça (**Figura 4.1**), é de registar que se observaram temperaturas mais elevadas na campanha realizada em julho, com resultados superiores a 20,0 °C em todas as estações. Na campanha de setembro/outubro, à exceção do valor registado na estação MHP8, os valores foram inferiores a 20,0 °C. Verificou-se uma elevada homogeneidade deste parâmetro em cada uma das campanhas de monitorização. Os valores obtidos acompanharam as condições ambientais verificadas em ambos os períodos, particularmente a temperatura do ar.

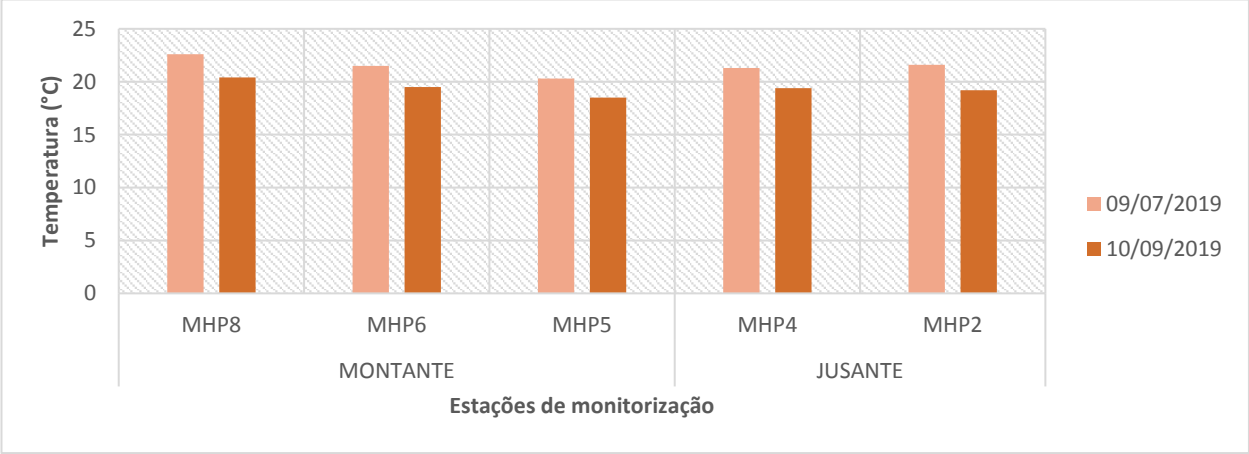


Figura 4.1 - Variação da temperatura na ribeira da Vilariça nas duas campanhas de monitorização

Apesar das condições ambientais mais adversas, as c*ondições de oxigenação* (**Figura 4.2, Figura 4.3 e Figura 4.4**) nas várias estações de monitorização apresentaram-se, de um modo geral, boas e dentro dos limites estabelecidos para o bom estado ecológico (para o oxigénio dissolvido, taxa de saturação em oxigénio e carência bioquímica de oxigénio). No caso específico da CBO_5, os valores obtidos ficaram abaixo do limite de quantificação do método de análise (LQ=1,0 mg O_2/L), à exceção do valor registado na estação MHP8, em setembro, onde foi registado na um valor superior ao limite de quantificação, mas reduzido (1,1 mg/l O_2). Relativamente à taxa de saturação de oxigénio, não se observaram valores muito dispares entre as duas campanhas.

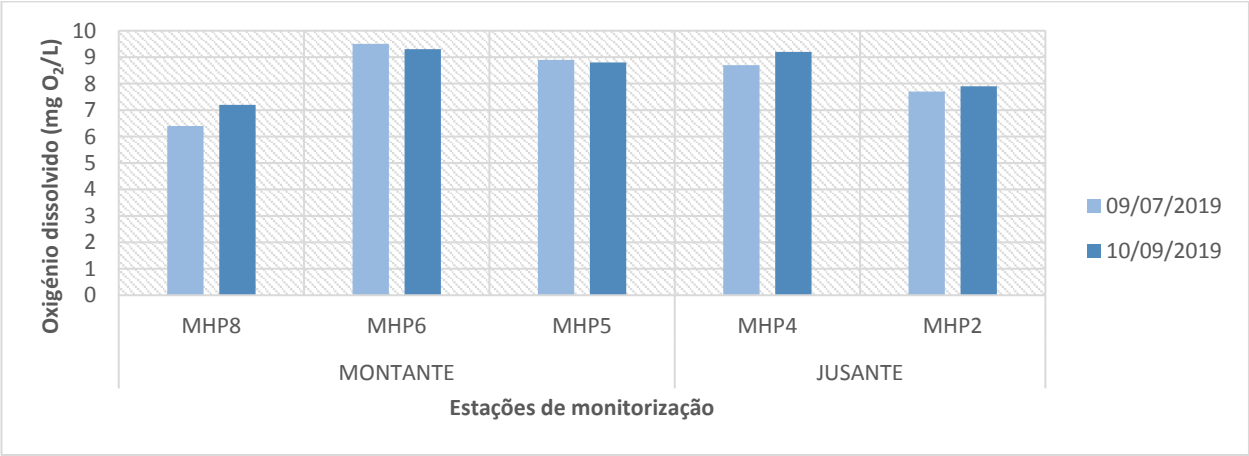


Figura 4.2 - Variação das condições de oxigenação da ribeira da Vilariça (oxigénio dissolvido)

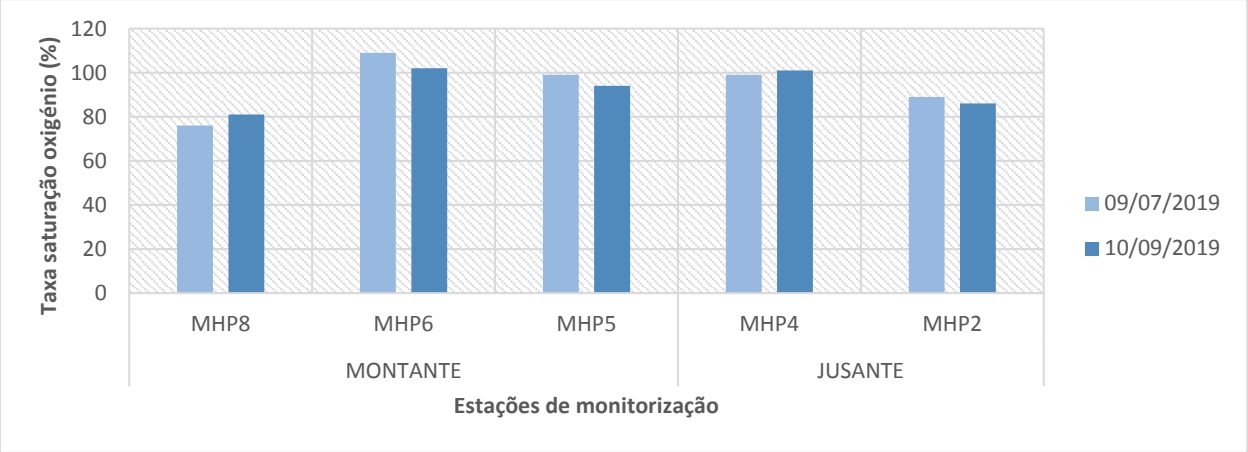


Figura 4.3 - Variação das condições de oxigenação da ribeira da Vilariça (taxa de saturação de oxigénio)

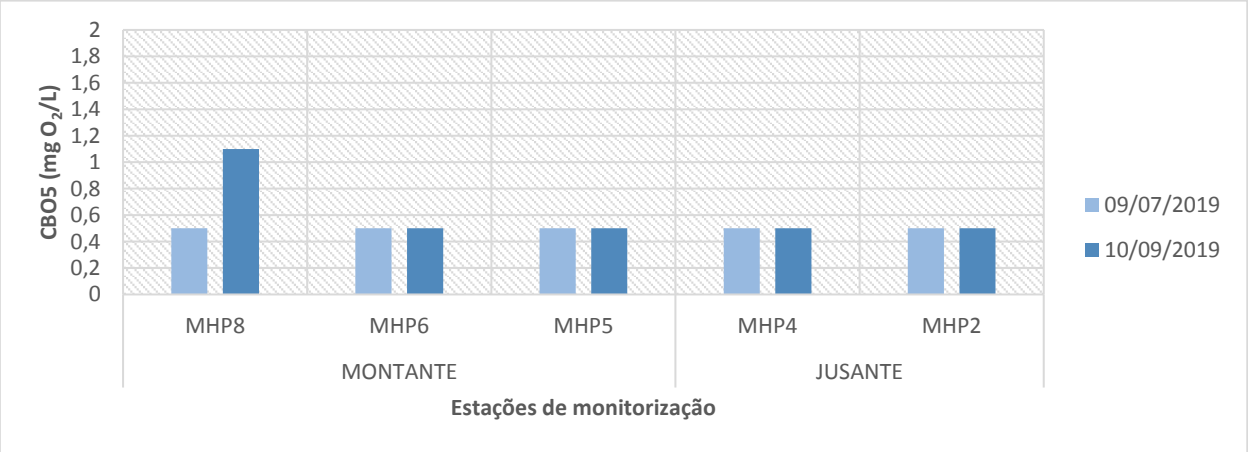


Figura 4.4 - Variação das condições de oxigenação da ribeira da Vilariça (CBO_5)

Relativamente à *mineralização* da água, foram registados valores de condutividade (**Figura 4.5**) superiores na estação localizada mais a montante (MHP8) nas duas campanhas realizadas (julho e setembro), mantendo-se os resultados relativamente constantes nas restantes estações. Este padrão é similar ao encontrado nos anteriores ciclos de monitorização.

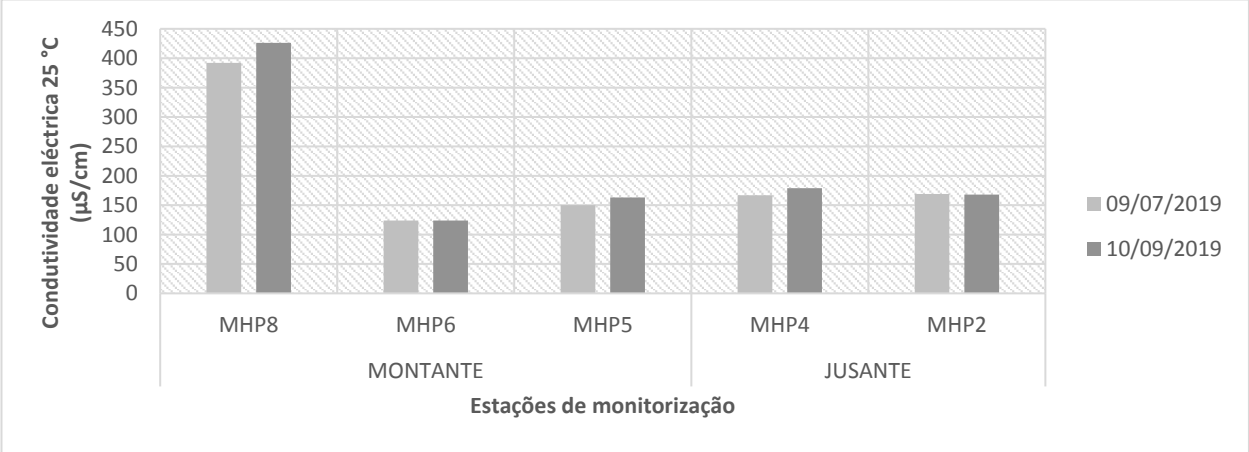


Figura 4.5 - Variação da condutividade na ribeira da Vilariça nas duas campanhas de monitorização

Quanto ao *estado de acidificação* (**Figura 4.6**), as estações apresentam valores de pH próximo do neutro, variando entre 7,1 e 7,4 unidades de pH, não existindo variações consideráveis entre as estações e as campanhas.

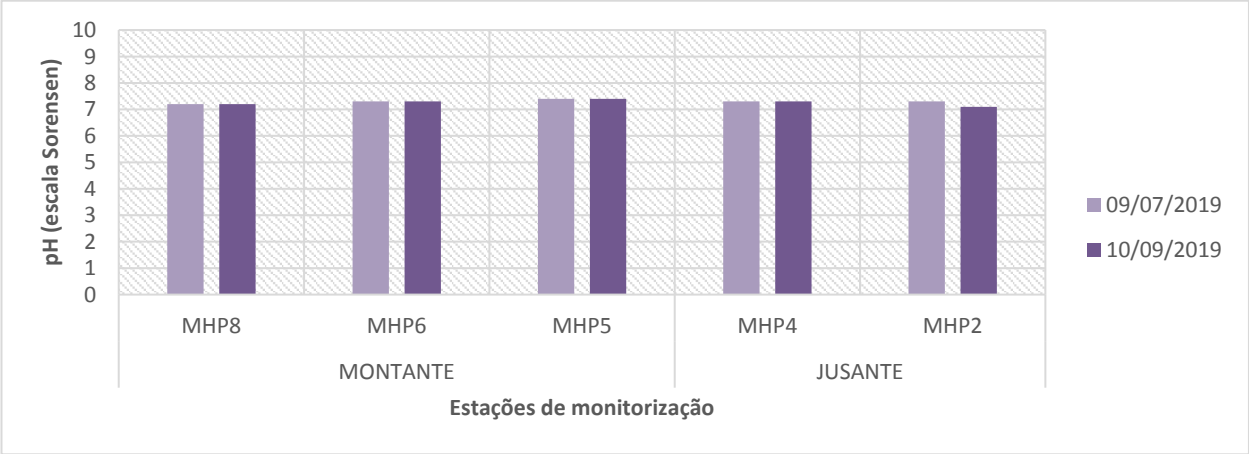


Figura 4.6 - Variação do pH da água na ribeira da Vilariça nas duas campanhas de monitorização

No que se refere às *condições relativas aos nutrientes*, as concentrações registadas para os três parâmetros monitorizados (nitrato, azoto amoniacal e fosfato) são sempre reduzidas e inferiores aos limites estabelecidos para o bom estado ecológico para o nitrato e o azoto amoniacal. Para o parâmetro nitrato (**Figura 4.7**) registaram-se concentrações ligeiramente superiores na campanha de julho. Para o azoto amoniacal (**Figura 4.8**) os valores foram inferiores ao limite de quantificação (<0,05 mg/l NH4) em praticamente todas as estações, exceto na estação MHP8, que regista na campanha de setembro um valor de 0,09 mg/l NH4. Quanto ao parâmetro fosfato (**Figura 4.9**), verifica-se um comportamento similar e homogéneo em praticamente todas as estações nos dois períodos monitorizados, sendo apenas de destacar, à semelhança do azoto amoniacal, uma concentração mais elevada na estação MHP8 na campanha de setembro.

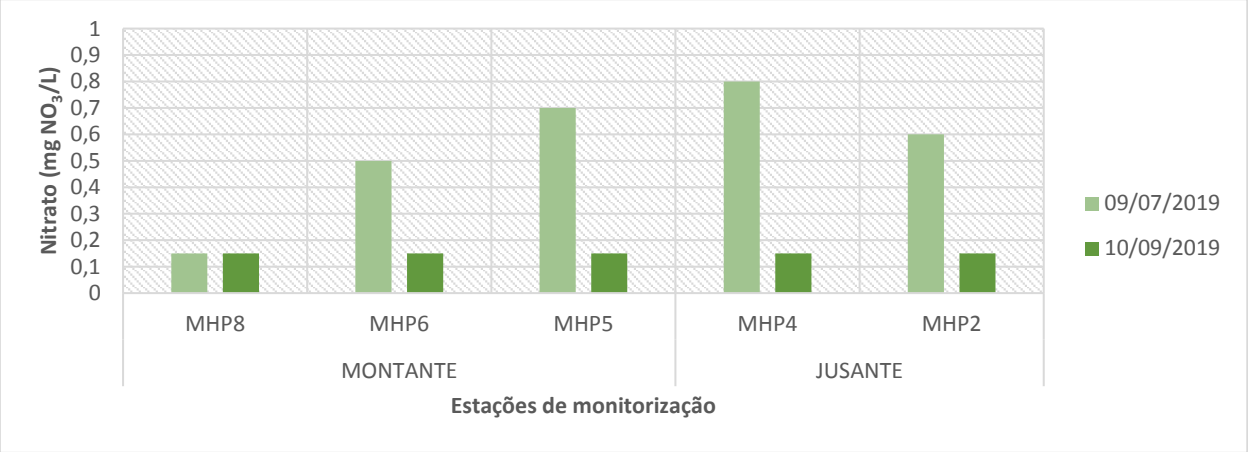


Figura 4.7 - Variação da concentração de nitrato na ribeira da Vilariça nas duas campanhas de monitorização

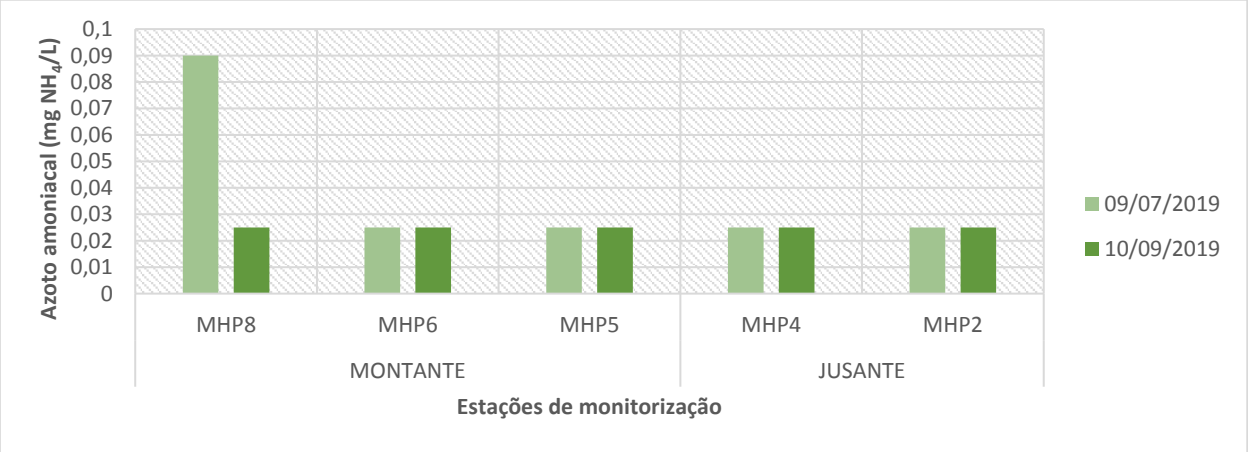


Figura 4.8 - Variação da concentração de azoto amoniacal na ribeira da Vilariça nas duas campanhas de monitorização

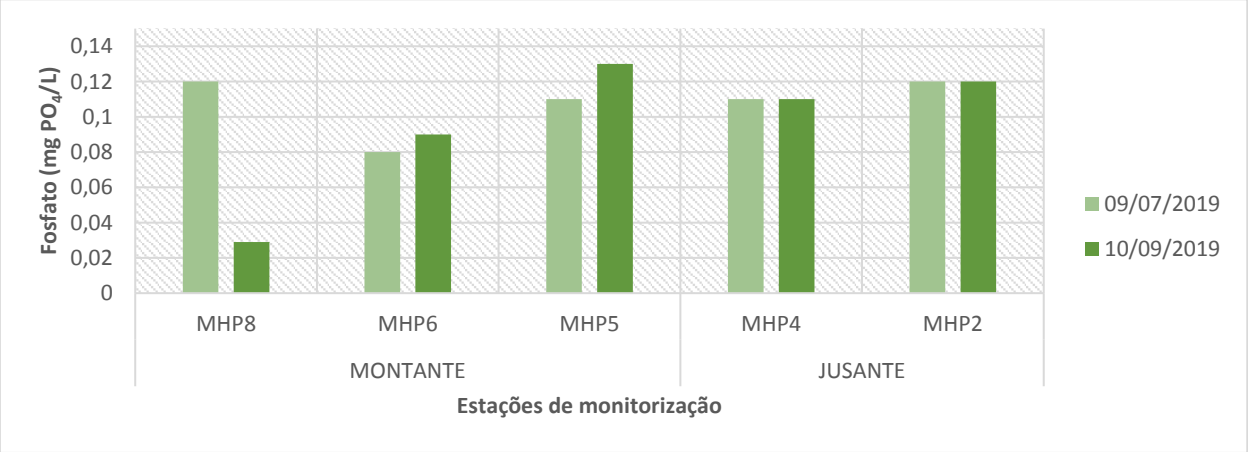


Figura 4.9 - Variação da concentração de fosfato na ribeira da Vilariça nas duas campanhas de monitorização

Os resultados das duas campanhas evidenciam uma **BOA** qualidade físico-química da água da ribeira da Vilariça, sendo apenas de referenciar alguns indícios de deterioração da qualidade da água na estação MHP8.

A monitorização relativa à **qualidade da água** permite constatar que nas 5 campanhas já realizadas, uma na fase de enchimento (2015) e quatro na fase de exploração (2016-2019), todas as estações apresentaram (para os parâmetros com limites estabelecidos) valores compatíveis com a classe de qualidade ***BOM***, segundo a classificação de APA (2016) no âmbito da Diretiva Quadro da Água, à exceção da estação de montante PIMA MHP6 que apresentou classe de qualidade ***RAZOÁVEL***, devido à sobressaturação em oxigénio dissolvido (172% e 184%) nas duas campanhas realizadas em 2017 (**Tabela 4.1**).

Tabela 4.1 – Histórico de classificações da qualidade da água.

CAMPANHA	ANO	MONTANTE				JUSANTE	
		MHP8	MHP6	MHP5		MHP4	MHP2
junho/julho	2015	BOM	BOM	BOM	Adutora	BOM	BOM
	2016	BOM	BOM	BOM		BOM	BOM
	2017	BOM	RAZOÁVEL	BOM		BOM	BOM
	2018	BOM	BOM	BOM		BOM	BOM
	2019	BOM	BOM	BOM		BOM	BOM
setembro/outubro	2015	BOM	BOM	BOM		BOM	BOM
	2016	BOM	BOM	BOM		BOM	BOM
	2017	BOM	RAZOÁVEL	BOM		BOM	BOM
	2018	BOM	BOM	BOM		BOM	BOM
	2019	BOM	BOM	BOM		BOM	BOM

A análise aos valores obtidos nas várias campanhas, da fase de enchimento e exploração, permite verificar que não existem diferenças substanciais entre as estações a montante e a jusante da adutora, no que respeita à qualidade da água, com exceção de PIMA MHP6 em 2017.

No entanto, é importante ter em consideração que, em 2016, devido a terem-se verificado caudais naturais superiores ao normal, decorrentes da elevada pluviosidade, não existiu libertação de caudais pela adutora, não havendo assim influência direta proveniente do transvase da albufeira do Feiticeiro para a ribeira da Vilariça.

No ano de 2019, de modo a criar condições para atrair os reprodutores para as zonas de desova da ribeira da Vilariça, foi necessário complementar o seu caudal natural com caudal oriundo da albufeira do Feiticeiro, tendo o transvase ocorrido no período compreendido entre 15 de março e de 31 de julho de 2019, conforme discriminado no **ANEXO IV – Sistema de adução Sabor-Vilariça - Período de funcionamento no 5º ano (2019).**

4.2.2 - MC1.2 - Melhoria do Habitat Piscícola

A amostragem da fauna piscícola efetuada em 2019 no âmbito da MC1 permitiu capturar, na campanha de amostragem de junho/julho, 869 indivíduos (387 nas estações de controlo, 252 nas estações a jusante da adutora da ribeira da Vilariça e 230 nas estações a montante da mesma) distribuídos por 12 espécies. Na campanha de setembro/outubro foram identificados 953 espécimes (428 nas estações de controlo, 405 nas estações a jusante da adutora da ribeira da Vilariça e 120 nas estações a montante da mesma), repartidos por 12 espécies. A listagem de indivíduos capturados e respetivo tamanho encontra-se no **ANEXO V – Ictiofauna** (PARTE I - Listagem de indivíduos capturados no âmbito da ictiofauna). Do total de 14 espécies identificadas, três apresentam estatuto de conservação segundo *The IUCN Red List of Threatened Species* e uma delas segundo o Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal (**Tabela 4.2**).

Tabela 4.2 - Espécies piscícolas capturadas durante o programa de monitorização.

FAMÍLIA	NOME COMUM	NOME CIENTÍFICO	ESTATUTO DE CONSERVAÇÃO		INSTRUMENTOS LEGAIS		NATIVA	Nº de Indivíduos Capturados	
			LVVP[3]	IUCN[4]	Berna[5]	Diretiva Aves/ Habitats[6]		Junho/ julho	Setembro/ outubro
Centrarchidae	Perca-sol	*Lepomis gibbosus* (Linnaeus, 1758)	NA	LC			Não	13	20
	Achigã	*Micropterus salmoides* (Lacepède, 1802)						-	2
Cobitidae	Verdemã-comum	*Cobitis paludica* (de Buen, 1930)	LC	VU	III	B-II	Sim	62	7
Cyprinidae	Barbo-comum	*Luciobarbus bocagei* (Linnaeus, 1758)	LC	LC	III	B-V	Sim	142	173
Esocidae	Lúcio	*Esox lucius* (Linnaeus, 1758)	NA	LC			Não	1	-
Gobionidae	Góbio	*Gobio lozanoi* (Doadrio & Madeira, 2004)	NA	LC			Não	195	233
Leuciscidae	-	*Achondrostoma* sp.	NA	NA			Sim	2	4
	Ablete	*Alburnus alburnus* (Linnaeus, 1758)	NA	LC			Não	155	174
	Boga do Norte	*Pseudochondrostoma duriense* (Coelho, 1985)	LC	VU	III	B-II	Sim	42	107
	Ruivo	*Rutilus rutilus* (Linnaeus, 1758)	NA	LC			Não	-	28
	Bordalo	*Squalius alburnoides* (Steindachner, 1866)	VU	VU	III	B-II	Sim	160	104
	Escalo do Norte	*Squalius carolitertii* (Doadrio, 1987)	LC	LC			Sim	65	86
Poeciliidae	Gambúsia	*Gambusia holbrooki* (Girard, 1859)	NA	LC			Não	11	15
Percidae	Lucioperca	*Sander lucioperca* (Linnaeus, 1758)	NA	LC			Não	21	-

[3] Estatuto de conservação em Portugal, expresso no Livro vermelho dos Vertebrados de Portugal; EN - Em Perigo; VU - Vulnerável; LC - Pouco Preocupante; NA - Não Aplicável. (Cabral et al., 2006).

[4] Estatuto de conservação, expresso em *The IUCN Red List of Threatened Species*; VU - Vulnerável; LC - Pouco Preocupante; NA - Não Aplicável. Consultado em http://www.iucnredlist.org/ a 17 de janeiro de 2020.

[5] Convenção sobre a Vida Selvagem e os Habitats Naturais na Europa ou Convenção de Berna (Decreto-Lei n.º 95/81 de 23 de julho). Anexo III - espécies protegidas da fauna.

[6] Espécies da flora e da fauna selvagens constantes no Anexo II da Diretiva 92/43/CEE de Conselho, de 21 de maio de 1992 relativa à preservação dos habitats naturais e da fauna e da flora selvagens. ANEXO B-II - Espécies animais e vegetais de interesse comunitário cuja conservação exige a designação de zonas especiais de conservação. ANEXO B-V - Espécies animais e vegetais de interesse comunitário cuja captura ou colheita na natureza e exploração podem ser objeto de medidas de gestão.

De referir ainda que em 2019 foram encontrados exemplares de três possíveis tipos de hibridismo. Um primeiro em PIMA MHP8C, com características genéricas da espécie *A. alburnus* (escamas brilhantes e facilmente destacáveis) e do género *Squalius* (corpo fusiforme), um segundo em PIMA MHP4C, com características genéricas da espécie *P. duriense* (boca quase retilínea, corpo fusiforme) e do género *Squalius* (corpo fusiforme), e um terceiro na estação PIMA MHP4, com características genéricas da espécie *P. duriense* (boca quase retilínea, corpo fusiforme e escamas pequenas) e *Achondrostoma* sp. (base das barbatanas avermelhada). As capturas por estação de amostragem encontram-se no **ANEXO V – Ictiofauna** (PARTE II - Listagem de indivíduos capturados por estação de amostragem).

Na **Figura 4.10** está representada a proporção da origem das espécies capturadas nas várias estações de monitorização, para as duas campanhas de amostragem.

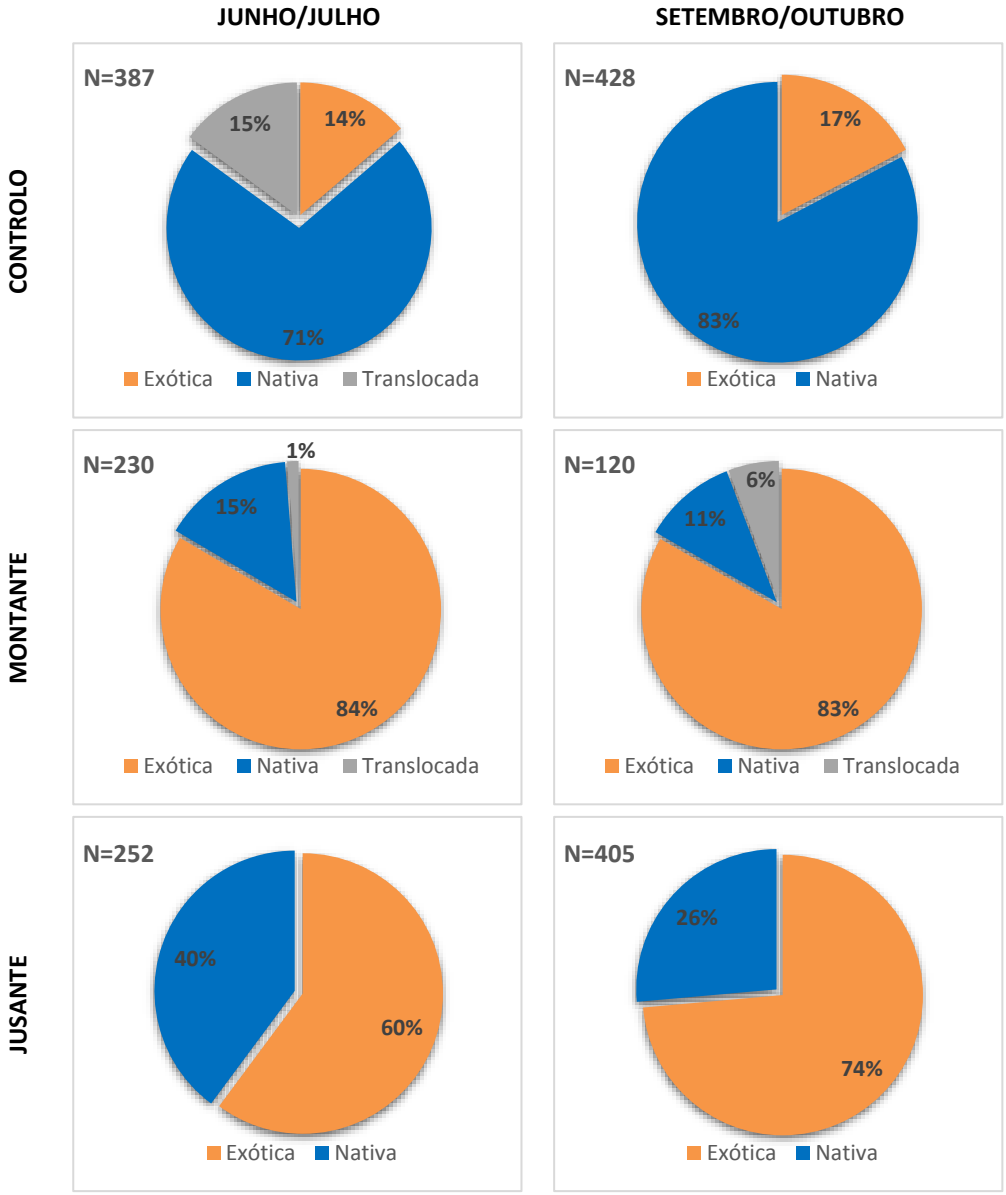


Figura 4.10 - Proporção da origem das espécies de ictiofauna.

A análise da proporção da origem das espécies capturadas sugere haver diferença entre as estações de controlo e as estações localizadas na ribeira da Vilariça, apresentando as primeiras uma comunidade composta maioritariamente por espécies nativas, e as últimas uma proporção elevada de exóticas. Ao efetuar uma análise por campanha de amostragem, verifica-se que, a variação da proporção quanto à origem das espécies por tipologia, é semelhante em ambas as estações do ano amostradas. Assim, em junho/julho, as espécies exóticas representavam nas estações de controlo 14 %, e em setembro/outubro 17 %, enquanto que nas estações de montante as espécies exóticas dominam a comunidade íctia com valores próximos de 85 % em ambas as campanhas. Por outro lado, nas estações localizadas a jusante verifica-se um aumento das exóticas, passando de 60 % na primeira campanha, para 74 % na campanha de setembro/outubro. De destacar a espécie considerada como translocada (*Cobitis paludica)* por ter alcançado uma representatividade de 15 % nas estações de controlo na campanha de junho/julho.

A equipa do Laboratório de Ecologia Fluvial da UTAD procedeu, aquando da amostragem da ictiofauna, ao registo de elementos fotográficos para ajudar a avaliar o estado de conservação das estruturas mais danificadas e consequentemente na interpretação dos resultados obtidos, face à operacionalidade das mesmas (ver **ANEXO VIII – Registo fotográfico das estruturas**). Estes registos, associados ao referido no ponto 4.1 e à informação constante do **ANEXO IX**, constituem o ponto de situação do estado de conservação das estruturas da MC1 mais relevantes como habitat alternativo para a ictiofauna.

4.2.2.1 - Riqueza específica de espécies nativas

Na **Figura 4.11** observa-se a riqueza de espécies nativas de cada uma das estações de monitorização, para as duas campanhas de amostragem realizadas. A **Tabela 4.3** apresenta-se a riqueza média e respetivo desvio padrão, por tipo de estação.

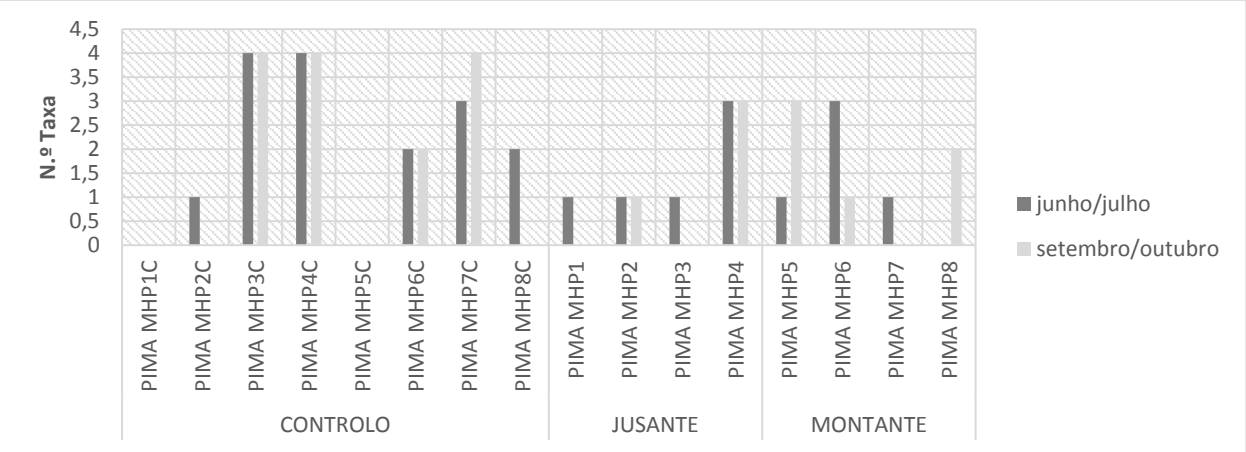


Figura 4.11 - Riqueza específica de espécies nativas.

Tabela 4.3 - Riqueza média de fauna piscícola (desvio padrão), por tipo de estação (controlo, jusante, montante).

Campanha	Tipo de estação	Média (Desvio padrão)	Frequência de ocorrência
junho/julho	**CONTROLO** (N=8)	**2** (1,60)	75 %
	JUSANTE (N=4)	**1,5** (1)	100 %
	MONTANTE (N=4)	**1,25** (1,25)	75 %
setembro/outubro	**CONTROLO** (N=8)	**1,75** (1,98)	50 %
	JUSANTE (N=4)	**1** (1,41)	50 %
	MONTANTE (N=4)	**1,5** (1,29)	75 %

Do estudo da riqueza das espécies nativas verifica-se haver diferenças entre as estações de controlo e as estações localizadas na ribeira da Vilariça. No entanto, não se observam diferenças consideráveis entre as duas campanhas de amostragem, sendo a riqueza ligeiramente superior para o conjunto de estações de controlo e jusante da adutora na campanha de junho/julho. Independentemente da campanha de amostragem as estações de controlo revelaram o maior valor de riqueza médio. Ao comparar as estações localizadas na ribeira da Vilariça observa-se que, as estações a jusante da adutora apresentam valores médios de riqueza superiores na campanha de junho/julho e as estações de montante na campanha de setembro/outubro. No entanto, a análise estatística efetuada aos valores de riqueza específica de espécies nativas, obtidos no quarto ano da fase de exploração (2019), revelou não existirem diferenças estatisticamente significativas entre as diferentes tipologias de estação, quer na campanha de junho/julho (H (2, N = 16) = 0,784: p = 0,670), quer na campanha de setembro/outubro (H (2, N = 16) = 0,406; p = 0,816).

Relativamente à evolução da riqueza ao longo dos 5 anos do programa de monitorização (**Figura 4.12**), verifica-se que, nas campanhas de junho/julho, o número médio de espécies nativas foi sempre superior nas estações de controlo. As maiores diferenças entre as diferentes tipologias de estação foram verificadas no ano de 2017 e as menores em 2015 e 2019, sendo que em 2016 se contabilizaram os valores de riqueza média mais elevados, tanto para estações de controlo como para estações da Vilariça.

Quando se observa a evolução do mesmo indicador para a campanha de amostragem de setembro/outubro, constata-se que, no geral, a riqueza de nativas é menor do que na campanha de junho/julho e que a diferença entre estações de controlo e, sobretudo, montante da adutora, é menor nesta época do ano, aspeto que se evidenciou sobretudo desde 2017, seguindo a mesma tendência desde então.

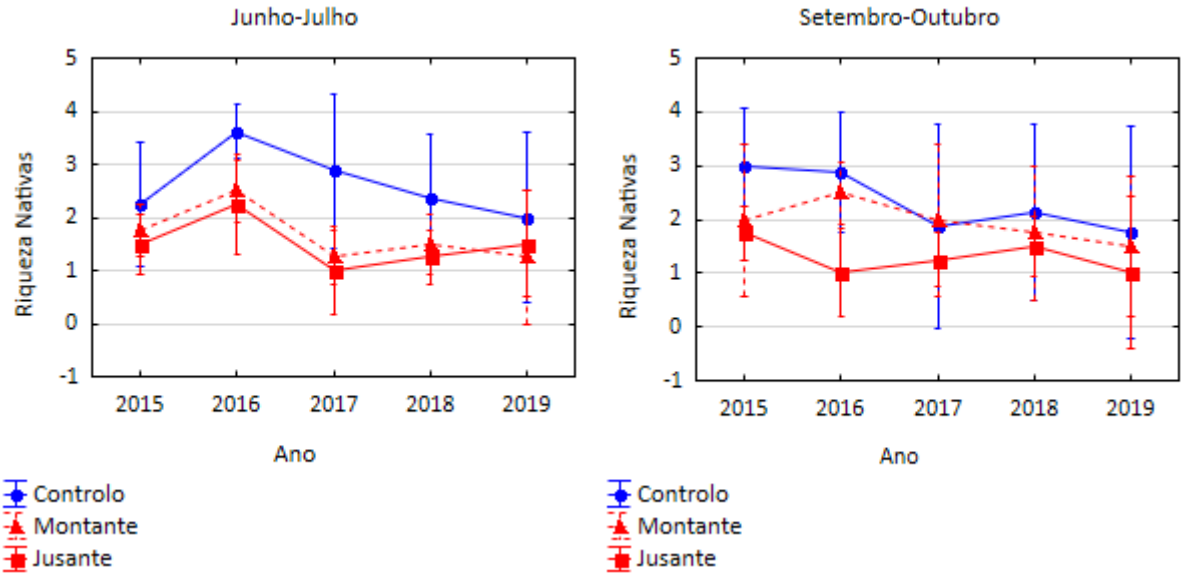


Figura 4.12 - Riqueza média e respetivo desvio padrão de espécies nativas, nas campanhas de junho/julho (esquerda) e setembro/outubro (direita), ao longo do programa de monitorização.

4.2.2.2 - Captura por Unidade de Esforço (CPUE)

Na **Tabela 4.4** e na **Tabela 4.5** descrevem-se algumas características da comunidade piscícola amostrada nas várias estações, nomeadamente CPUE médio (número de indivíduos capturados por unidade de esforço, expressa em minutos) e respetivo desvio padrão, assim como a frequência de ocorrência de cada uma das espécies, por tipo de estação (controlo e intervenção). No **ANEXO V – Ictiofauna** (PARTE III - Captura por Unidade de Esforço (CPUE em n/min.) de espécies nativas, exóticas e translocadas e de cada uma das espécies), encontram-se discriminados os valores de CPUE por estação de amostragem.

Tabela 4.4 – CPUE médio (N/min) e respetivo desvio padrão e frequência de ocorrência (%), de espécies nativas, exóticas e translocadas e de cada uma das espécies, para a campanha de junho/julho.

junho/julho	CONTROLO		JUSANTE		MONTANTE		CONTROLO (N=8)	JUSANTE (N=4)	MONTANTE (N=4)
ESPÉCIE PISCÍCOLA	Média	Desvio Padrão	Média	Desvio Padrão	Média	Desvio Padrão	Frequência de ocorrência (%)	Frequência de ocorrência (%)	Frequência de ocorrência (%)
A. alburnus	0,08	0,21	0,82	0,99	1,62	1,57	12,5	100	100
Achondrostoma sp.	0,00	0,00	0,02	0,03	0,02	0,03	0	25	25
C. paludica	0,48	0,97	0,02	0,03	0,05	0,06	37,5	25	50
E. lucius	0,01	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	12,5	0	0
G. holbrooki	0,01	0,02	0,02	0,03	0,15	0,30	12,5	25	25
G. lozanoi	0,25	0,45	1,33	1,42	1,42	1,40	37,5	100	100
L. bocagei	0,12	0,19	1,62	1,65	0,52	0,54	37,5	100	75
L. gibbosus	0,10	0,12	0,00	0,00	0,02	0,03	62,5	0	25
P. duriense	0,31	0,70	0,03	0,07	0,05	0,10	37,5	25	25
S. alburnoides	1,33	1,99	0,00	0,00	0,00	0,00	62,5	0	0

junho/julho	CONTROLO		JUSANTE		MONTANTE		CONTROLO (N=8)	JUSANTE (N=4)	MONTANTE (N=4)
ESPÉCIE PISCÍCOLA	Média	Desvio Padrão	Média	Desvio Padrão	Média	Desvio Padrão	Frequência de ocorrência (%)	Frequência de ocorrência (%)	Frequência de ocorrência (%)
S. carolitertii	0,54	0,98	0,00	0,00	0,00	0,00	62,5	0	0
S. lucioperca	0,00	0,00	0,35	0,45	0,00	0,00	0	50	0
Espécies nativas	2,30	3,51	1,67	1,75	0,58	0,55	75	100	75
Espécies exóticas	0,44	0,61	2,52	2,24	3,20	2,75	75	100	100
Espécies translocadas	0,48	0,97	0,00	0,03	0,05	0,06	37,5	25	50

Ao analisar a generalidade dos dados da campanha de junho/julho e no que respeita às espécies nativas, verificou-se que *S. alburnoides* foi a espécie com o valor médio de CPUE mais elevado nas estações de controlo e *L. bocagei,* nas estações a jusante e a montante da adutora. No que concerne às espécies exóticas, *G. lozanoi* foi a espécie que apresentou o valor médio de CPUE mais alto nas estações de controlo e nas estações a jusante da adutora, e *A. alburnus* nas estações a montante da adutora. De destacar ainda que o valor médio de CPUE das espécies nativas foi superior no conjunto das estações de controlo, enquanto as estações a montante e a jusante da adutora apresentaram valores médios de CPUE superiores para o caso das espécies exóticas.

No entanto, a análise estatística efetuada aos valores de CPUE, obtidos no quarto ano da fase de exploração (2019), revelou existirem diferenças estatisticamente significativas entre as diferentes tipologias de estação para o caso das espécies exóticas (H (2, N = 16) = 8,190; *p*=0,017), sendo evidente as diferenças entre as estações de controlo e as estações localizadas na ribeira da Vilariça (**Figura 4.13**). Para o caso das espécies nativas o tratamento estatístico revelou que as diferenças não eram estatisticamente significativas H (2, N = 16) = 1,259; *p* =0,533).

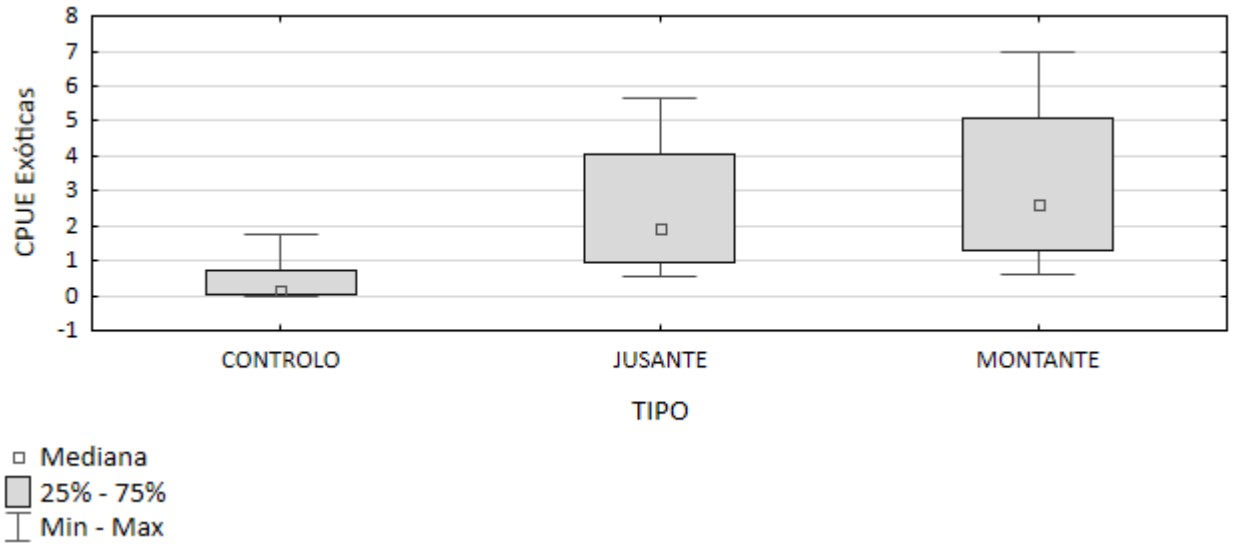


Figura 4.13 - "Box and Whisker plots" para as diferenças detetadas pelo teste Kruskal-Wallis, entre as estações de controlo, de montante e de jusante da adutora para o valor de CPUE de espécies exóticas em 2019 na campanha de junho/julho (H (2, N = 16) = 8,190; *p*=0,017).

Tabela 4.5 - CPUE médio (N/min) e respetivo desvio padrão e frequência de ocorrência (%), de espécies nativas, exóticas e translocadas e de cada uma das espécies, para a campanha de setembro/outubro.

Setembro/outubro	CONTROLO		JUSANTE		MONTANTE		CONTROLO (N=8)	JUSANTE (N=4)	MONTANTE (N=4)
ESPÉCIE PISCÍCOLA	Média	Desvio Padrão	Média	Desvio Padrão	Média	Desvio Padrão	Frequência de ocorrência (%)	Frequência de ocorrência (%)	Frequência de ocorrência (%)
A. alburnus	0,00	0,00	2,05	3,71	0,85	0,60	0	50	75
Achondrostoma sp.	0,00	0,00	0,05	0,10	0,02	0,03	0	25	25
C. paludica	0,00	0,00	0,00	0,00	0,12	0,23	0	0	25
G. holbrooki	0,00	0,00	0,00	0,00	0,25	0,50	0	0	25
G. lozanoi	0,47	0,98	2,38	3,63	0,57	0,76	25	100	75
L. bocagei	0,52	0,96	1,68	3,23	0,17	0,21	37,5	50	75
L. gibbosus	0,15	0,31	0,03	0,04	0,00	0,00	25	50	0
M. salmoides	0,00	0,00	0,03	0,04	0,00	0,00	0	50	0
P. duriense	0,85	1,60	0,05	0,10	0,03	0,04	37,5	25	50
R. rutilus	0,00	0,00	0,47	0,89	0,00	0,00	0	50	0
S. alburnoides	0,87	1,23	0,00	0,00	0,00	0,00	50	0	0
S. carolitertii	0,72	1,18	0,00	0,00	0,00	0,00	50	0	0
Espécies nativas	2,95	4,57	1,78	3,43	0,22	0,26	50	50	75
Espécies exóticas	0,62	1,08	4,97	7,06	1,67	1,16	37,5	100	75
Espécies translocadas	0,00	0,00	0,00	0,00	0,12	0,23	0	0	25

No conjunto das amostragens da campanha de setembro/outubro, destaca-se a espécie *L. bocagei*, por ter sido a espécie nativa com o valor de CPUE médio mais elevado nas estações localizadas a montante e a jusante da adutora da ribeira da Vilariça, e a espécie *S. alburnoides* nas estações de controlo. Quanto às espécies exóticas, *G. lozanoi* foi a espécie que apresentou o valor de CPUE médio mais alto nas estações de controlo e nas estações localizadas a jusante da adutora e *A. alburnus* nas estações a montante da adutora. O valor de CPUE médio das espécies nativas foi superior nas estações de controlo, enquanto que, no caso das espécies exóticas, este valor foi maior nas estações localizadas na ribeira da Vilariça, principalmente a jusante da adutora.

Ao analisar em particular as espécies *L. bocagei* e *P. duriense,* espécies alvo da medida em avaliação, verifica-se que na campanha efetuada em junho/julho, *L. bocagei* foi a espécie nativa que obteve os maiores valores de CPUE médio nas estações a jusante e montante da adutora. Quanto a *P. duriense*, apresentou-se de forma residual nas estações localizadas na ribeira da Vilariça e apresentou-se como a terceira nativa mais capturada nas estações de controlo. Quanto à campanha realizada em setembro/outubro, *L. bocagei* alcançou valores de CPUE médio superior nas estações a jusante e montante da adutora no que diz respeito às espécies nativas, enquanto a espécie *P. duriense*, se apresentou de forma residual nestas estações, e como a segunda mais presente nas estações de controlo.

De destacar ainda que o valor médio de CPUE das espécies nativas foi superior no conjunto das estações de controlo, enquanto as estações a montante e jusante da adutora apresentaram valores médios de CPUE superiores para o caso das espécies exóticas, sobretudo o setor de jusante. Porém, a análise estatística efetuada aos valores de CPUE, obtidos no quarto ano da fase de exploração (2019), revelou não existirem diferenças estatisticamente significativas entre as diferentes tipologias de estação quer para as espécies exóticas ($H (2, N = 16) = 5,062$; $p=0,080$), quer para as espécies nativas ($H (2, N = 16) = 0,193$; $p =0,908$).

Em termos evolutivos, no que toca aos CPUE médios das espécies nativas, nas campanhas de junho/julho, verifica-se que não existe um padrão de evolução entre tipos de estações de amostragem (**Figura 4.14**). O maior número médio de espécimes nativos capturados por unidade de esforço foi obtido em 2018, nas estações da Vilariça (valores superiores a 8 indivíduos/minuto para o caso das estações de jusante). O incremento do valor médio de CPUE de espécies nativas registados em 2018 pode estar relacionado com o período migratório da espécie *L. bocagei* (a mais capturada nas estações da Vilariça), uma vez que, nesse ano, este se prolongou até à data de amostragem. Na presente monitorização os valores médios de CPUE foram semelhantes para as diferentes tipologias de estação.

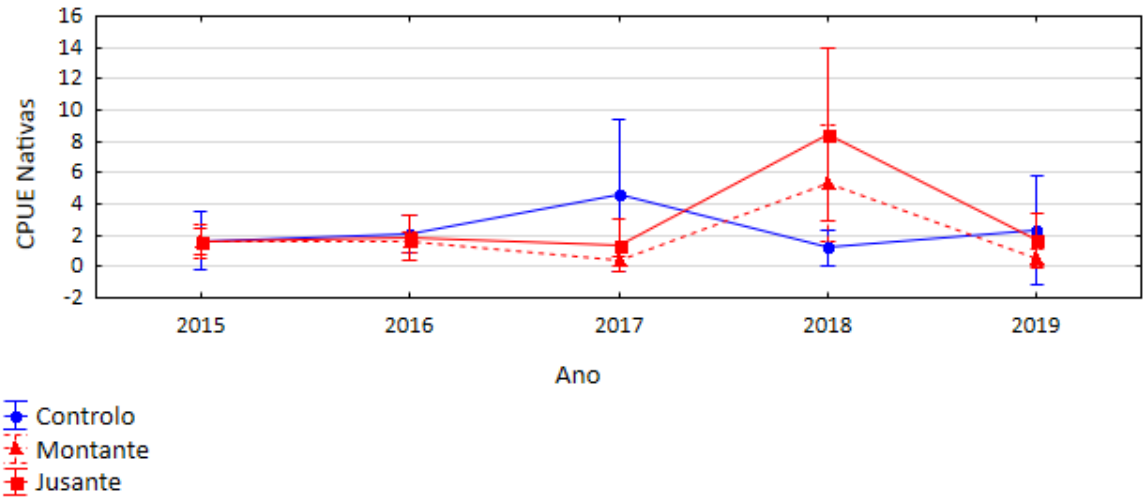


Figura 4.14 – Valores médios de CPUE de espécies nativas de ictiofauna, na época de amostragem junho/julho, ao longo do programa de monitorização.

Relativamente às espécies exóticas, ainda para a mesma época de amostragem, nas estações de controlo verifica-se que a variação de CPUE médios é pouco expressiva ao longo do programa de monitorização, mantendo-se as capturas (expressa por minuto de esforço) com valores entre 0 e 1, registando sempre o menor valor médio de CPUE. Pelo contrário, o número médio de exóticas capturadas por minuto nas estações da Vilariça têm vindo a variar significativamente ao longo das monitorizações, tendo em 2018 atingido o valor mais elevado nas estações de jusante, tal como se verificou para as espécies nativas nesse mesmo ano (**Figura 4.15**). Na presente monitorização o valor registado para as estações da ribeira da Vilariça aproximou-se do obtido para as estações de controlo.

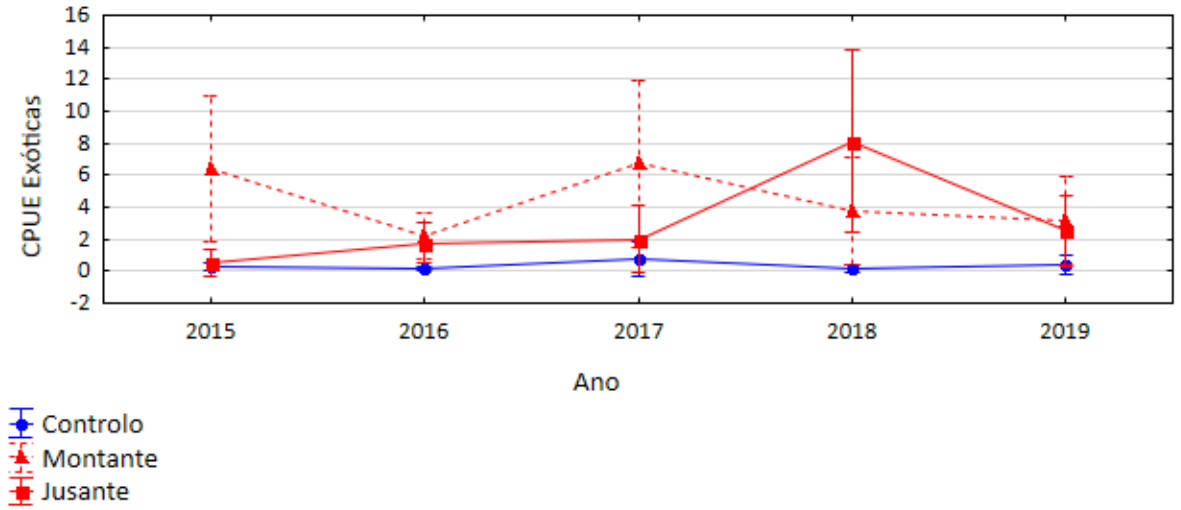


Figura 4.15 - Valores médios de CPUE de espécies exóticas de ictiofauna, na época de amostragem junho/julho, ao longo do programa de monitorização.

Quando analisado o período de amostragem de setembro/outubro, os valores médios de CPUE de nativas são mais elevados nas estações de controlo (quando comparados com os valores da primeira campanha), com uma variação nas capturas por minuto e por local mais acentuada em 2018, tal como ocorreu na campanha de junho/julho (**Figura 4.16**). Também nos locais de jusante da Vilariça os valores de CPUE foram mais elevados nesse ano, tendo tido a espécie *L. bocagei* o maior contributo para estas médias, ao contrário dos pontos de montante cujas capturas por minuto têm vindo a descer ao longo do período de monitorização.

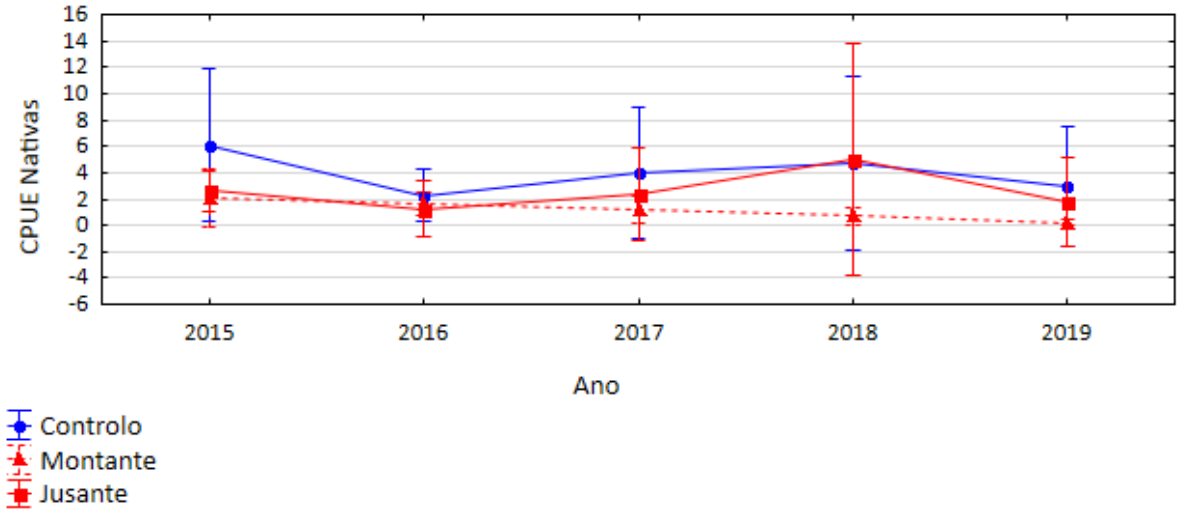


Figura 4.16 – Valores médios de CPUE de espécies nativas de ictiofauna, na época de amostragem setembro/outubro, ao longo do programa de monitorização.

Relativamente às espécies exóticas, ainda na mesma época de amostragem, nas estações de montante da Vilariça a variação de CPUE médios é pouco expressiva, ao longo dos 5 anos, mantendo-se as capturas com valores próximos de 2 indivíduos por minuto. Já nas estações de jusante da Vilariça, o número médio de exóticas capturadas por minuto têm vindo a aumentar, contribuindo para este fator espécies como *A. alburnus* e *G. lozanoi* (**Figura 4.17**).

Verifica-se ainda que as estações de controlo apresentaram ao longo de todo o período monitorizado os menores valores médios de CPUE, com valores inferiores de 2 indivíduos por minuto.

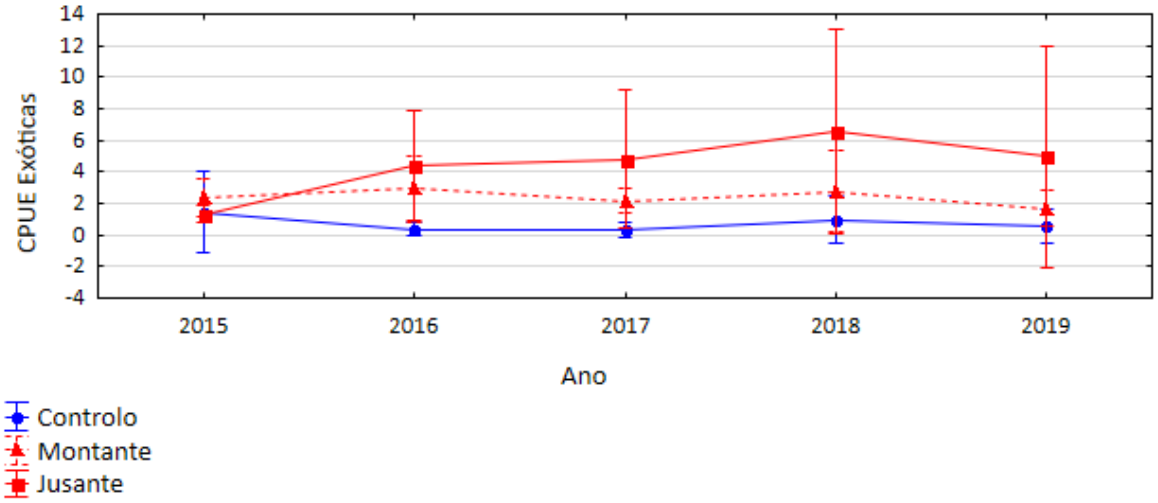


Figura 4.17 - Valores médios de CPUE de espécies exóticas de ictiofauna, na época de amostragem setembro/outubro, ao longo do programa de monitorização.

Ao analisar em particular a espécie *L. bocagei,* uma das espécies alvo da medida em avaliação, os valores mantiveram-se sem variações significativas nos 3 primeiros anos, na época junho/julho, com capturas por minuto entre 0 e 2, ocorrendo um aumento considerável, em 2018, nas estações de montante e jusante da Vilariça (**Figura 4.18**), pelas razões anteriormente mencionadas. Este ano os valores registados aproximam-se dos obtidos no início do programa de monitorização.

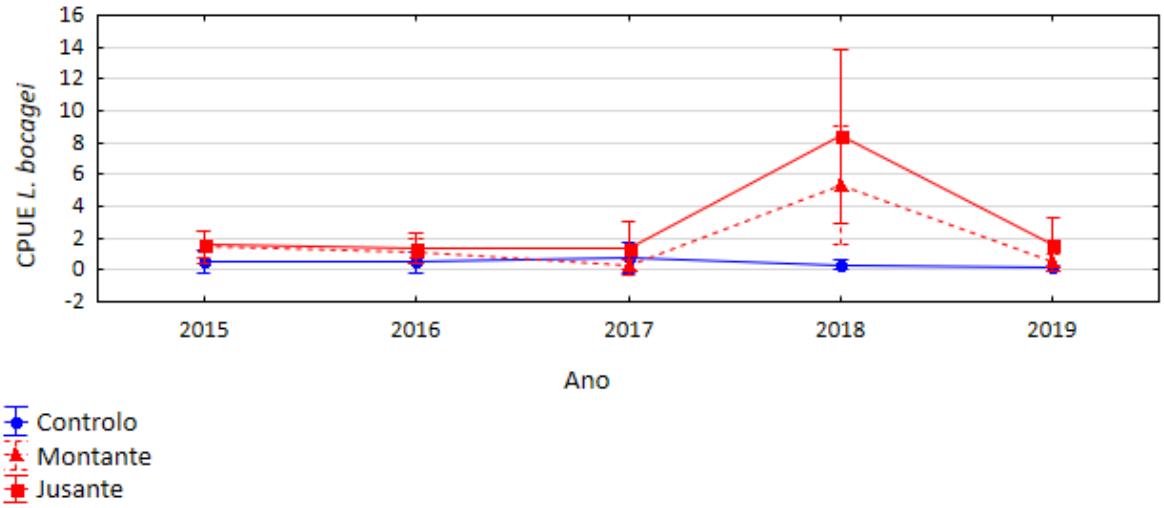


Figura 4.18 – Valores médios de CPUE da espécie *L. bocagei*, na época de amostragem junho/julho, ao longo do programa de monitorização.

Na época de amostragem setembro/outubro não se verificam oscilações relevantes para as estações de controlo e a montante da adutora (**Figura 4.19**). Por outro lado, nas estações de jusante verifica-se um aumento do valor médio de CPUE de *L. bocagei* entre 2016 e 2018, registando este ano uma diminuição para valores semelhantes aos

verificados em 2017. Estas últimas estações apresentaram, ao longo do programa de monitorização, sempre valores superiores.

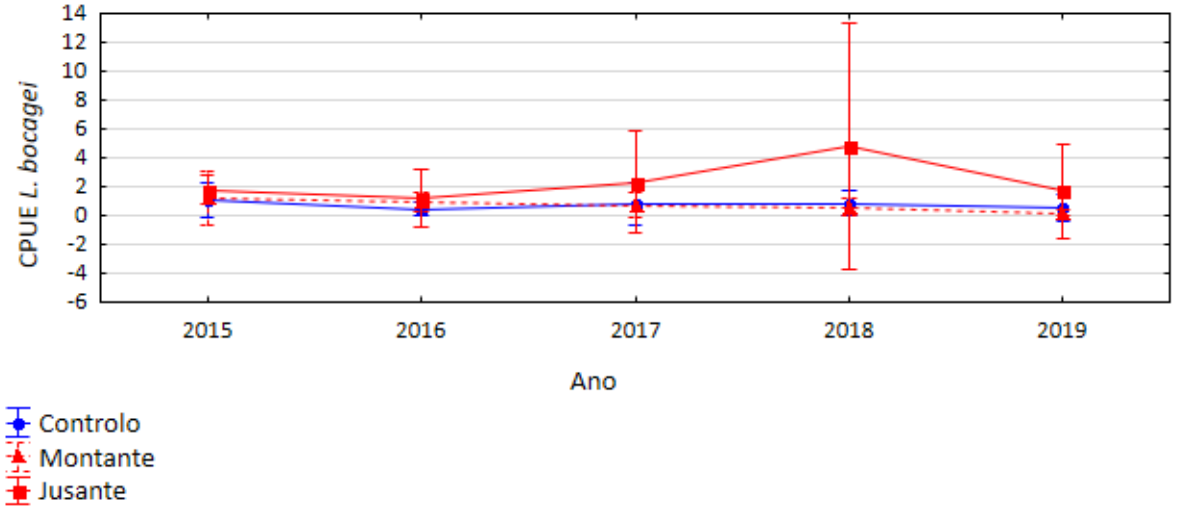


Figura 4.19 - Valores médios de CPUE_YOY da espécie *L. bocagei*, na época de amostragem setembro/outubro, ao longo do programa de monitorização.

No que concerne à *P. duriense,* outra espécie alvo da medida em avaliação, a sua presença nas populações capturadas na campanha de junho/julho tem sido variável, sendo que os CPUE mais elevados foram determinados em 2017, nas estações de controlo. No entanto, estes valores são relativamente baixos, sobretudo nas estações da Vilariça, onde as médias de capturas por minuto não chegam a 0,5 indivíduos (**Figura 4.20**).

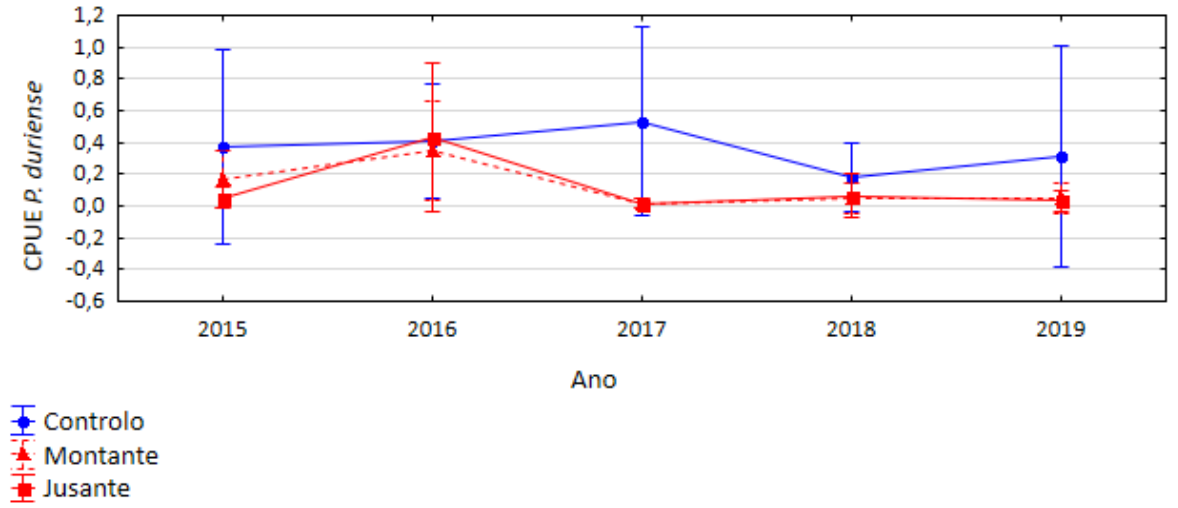


Figura 4.20 – Valores médios de CPUE da espécie *P. duriense*, na época de amostragem junho/julho, ao longo do programa de monitorização.

Analogamente, nas amostragens de setembro/outubro, o número médio de *P. duriense* capturado por minuto é mais elevado nas estações de controlo, tendo aumentado em 2017 e 2018, apresentando valores superiores às médias de junho/julho (**Figura 4.21**). Para as estações da Vilariça não se verificam oscilações relevantes nos últimos anos de monitorização, registando valores próximos de 0.

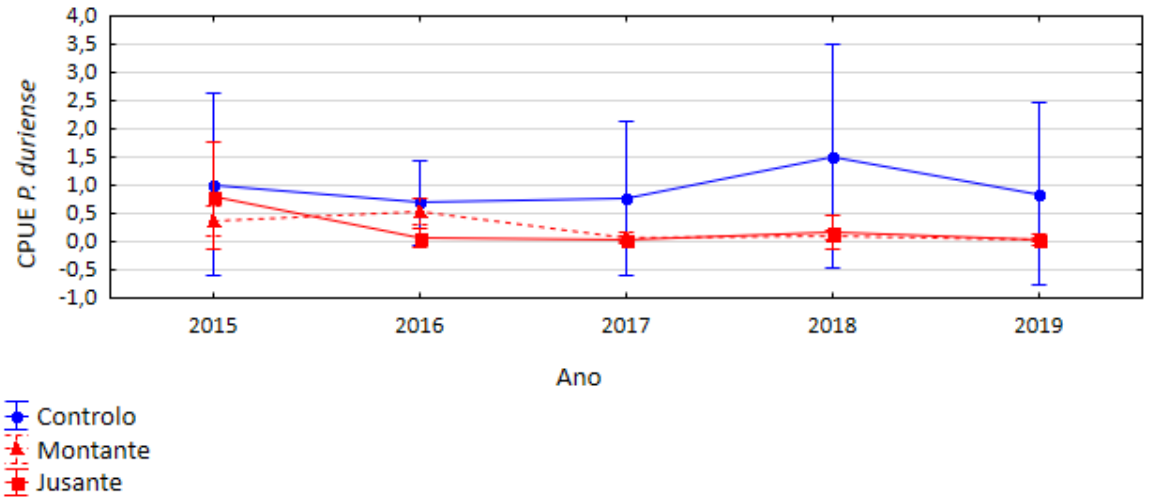


Figura 4.21 - Valores médios de CPUE da espécie *P. duriense*, na época de amostragem setembro/outubro, ao longo do programa de monitorização.

4.2.2.3 - Captura por Unidade de Esforço de jovens do ano

Para determinar a captura por unidade de esforço dos jovens do ano (CPUE_YOY) foram construídos histogramas de frequência de distribuição das classes de tamanhos para, a partir das mesmas e das modas observadas (método de Petersen), estimar os intervalos que definissem cada classe de idade da população para as espécies nativas capturadas - **ANEXO V – Ictiofauna** (PARTE IV - Frequências por classe de tamanho das populações de ictiofauna). Os histogramas tiveram por base todos os dados de captura de ictiofauna obtidos no PIMA (MC1, MC2, MC3, MC10 e descritor Ecossistemas Aquáticos, na campanha de junho/julho de 2019). Como a maioria das espécies apresentaram tamanhos de indivíduos 0^+ concordantes com os dois anos anteriores, foram consideradas as classes de tamanho adotadas em 2017 e 2018, para todas as espécies. Desta forma, os tamanhos considerados para os indivíduos jovens do ano (0^+) foram:

- ***L. bocagei* – 0 a 79 mm**
- ***P. duriense* – 0 a 69 mm**
- ***S. alburnoides* – 0 a 59 mm**
- ***S. carolitertii* – 0 a 69 mm**
- ***Achondrostoma* sp. – 0 a 59 mm**

Da **Figura 4.22** à **Figura 4.26** estão representados os CPUE_YOY das espécies nativas em comparação com o CPUE total de cada espécie, relativos à campanha de junho/julho nas estações de montante, jusante e controlo da Vilariça.

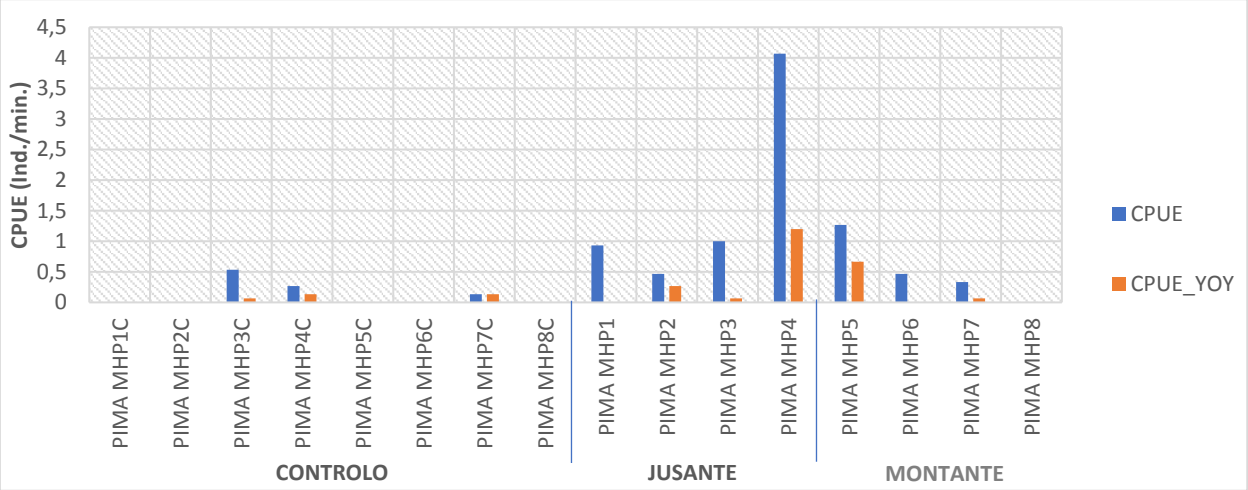


Figura 4.22 - CPUE e CPUE_YOY da espécie *L. bocagei* – junho/julho.

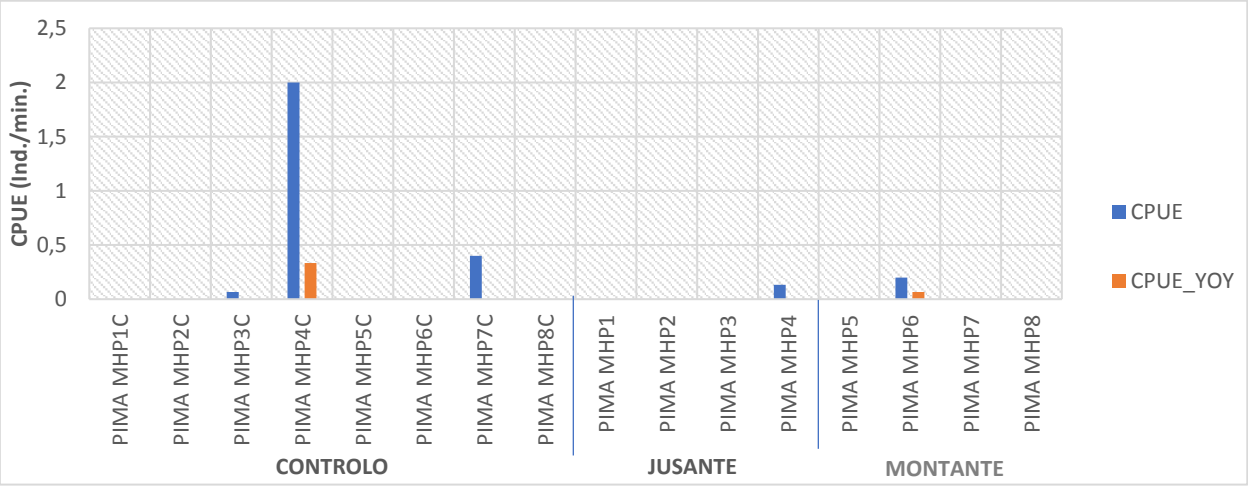


Figura 4.23 - CPUE e CPUE_YOY da espécie *P. duriense*– junho/julho.

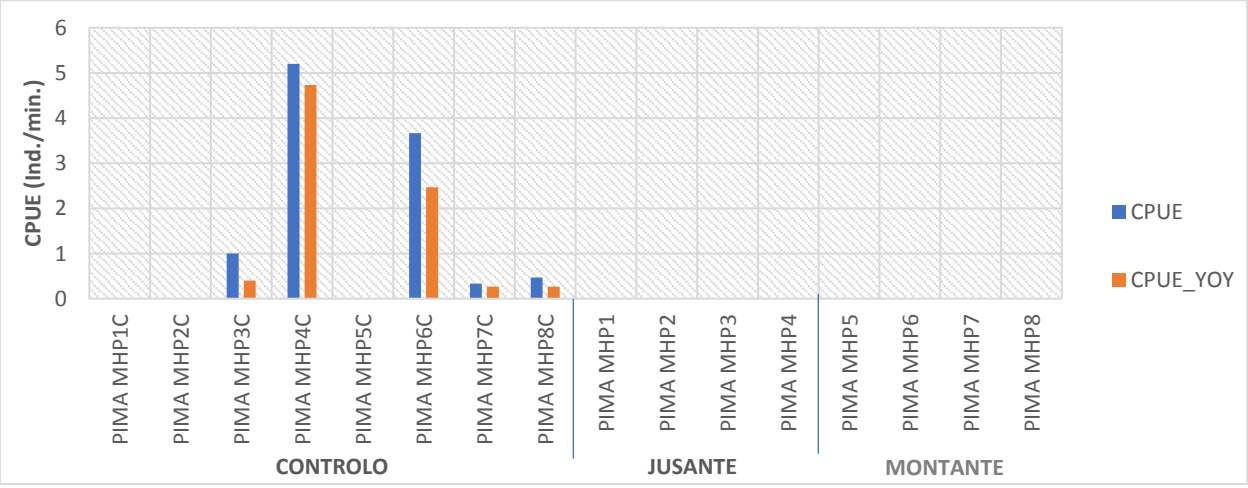


Figura 4.24 - CPUE e CPUE_YOY da espécie *S. alburnoides*– junho/julho.

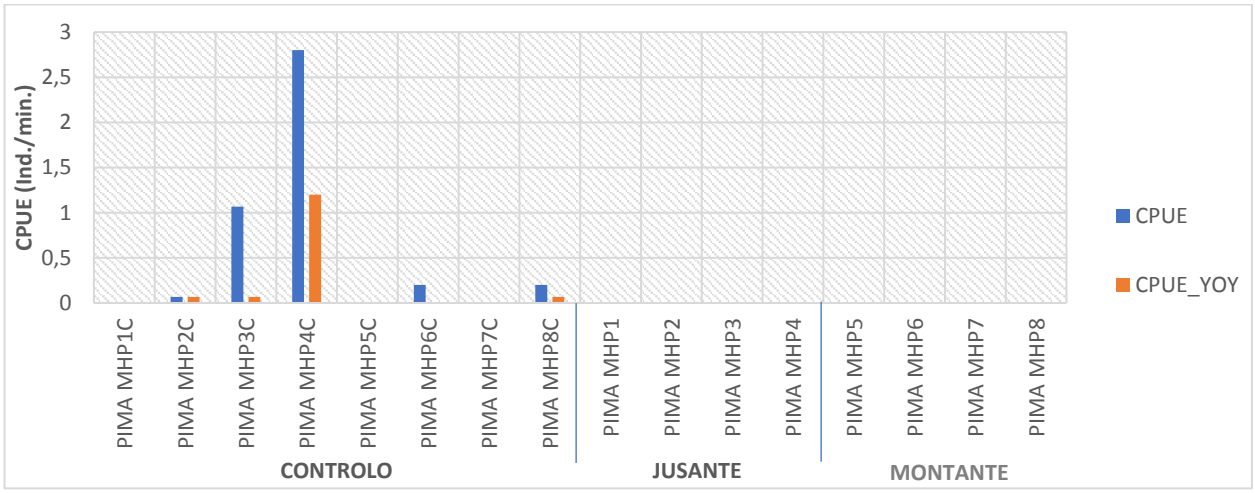


Figura 4.25 - CPUE e CPUE_YOY da espécie *S. carolitertii*– junho/julho.

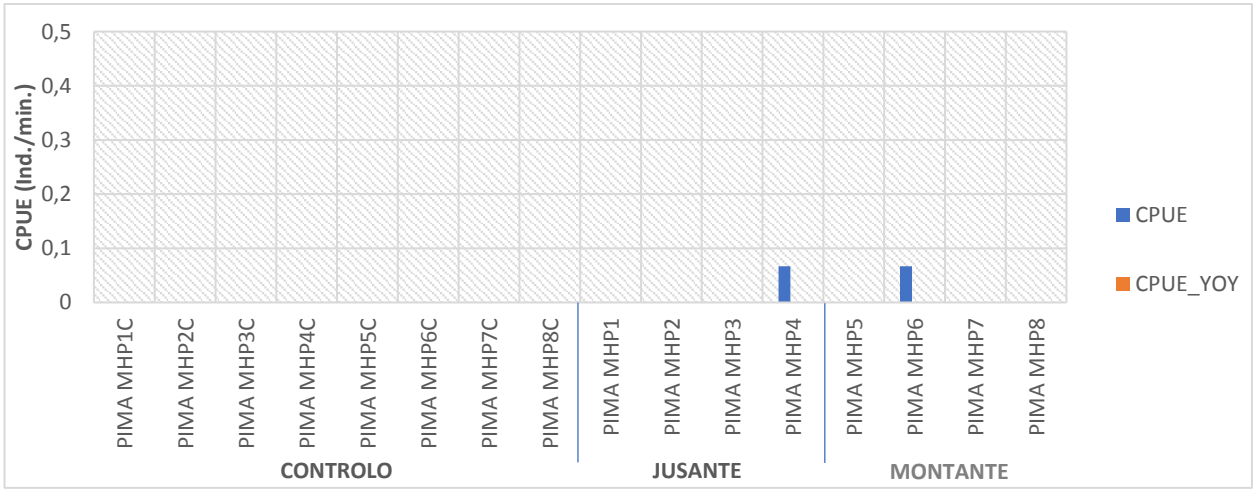


Figura 4.26 - CPUE e CPUE_YOY da espécie *Achondrostoma sp.*– junho/julho.

Na **Tabela 4.6** descrevem-se os valores médios de CPUE_YOY (número de indivíduos 0^+capturados por unidade de esforço, medida em minutos) e respetivo desvio padrão, assim como a frequência de ocorrência de cada uma das espécies, por tipo de estação (controlo, jusante e montante).

Tabela 4.6 - CPUE_YOY médio (N/min) e respetivo desvio padrão, de espécies nativas, exóticas e translocadas e de cada uma das espécies, para a campanha junho/julho.

junho/julho	CONTROLO		JUSANTE		MONTANTE		CONTROLO	JUSANTE	MONTANTE
ESPÉCIE PISCÍCOLA	Média	Desvio Padrão	Média	Desvio Padrão	Média	Desvio Padrão	Frequência de ocorrência (%)	Frequência de ocorrência (%)	Frequência de ocorrência (%)
L. bocagei	0,04	0,06	0,38	0,56	0,18	0,32	37,5	75	50
P. duriense	0,04	0,12	0,00	0,00	0,02	0,03	12,5	0	25
S. alburnoides	1,02	1,71	0,00	0,00	0,00	0,00	62,5	0	0
S. carolitertii	0,18	0,42	0,00	0,00	0,00	0,00	50	0	0
Achondrostoma sp.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0

A analise dos CPUE_YOY de cada uma das espécies nativas capturadas durante a campanha de junho/julho, permitiu verificar, efetivamente, existirem capturas significativas de indivíduos 0^{+}, para *L. bocagei* em todas as tipologias de estação, e para *S. alburnoides* e S*. carolitertii* no conjunto de estações de controlo. No entanto, estas duas últimas não apresentaram indivíduos representativos de recrutamento recente nas estações localizadas na ribeira da Vilariça. No que diz respeito às restantes espécies nativas, *P. duriense* surge de forma residual nas estações de controlo e a montante da adutora, em virtude do reduzido número de capturas de indivíduos desta espécie, e *Achondrostoma sp.* não apresentou indivíduos jovens do ano em nenhuma das estações.

A análise estatística efetuada para o conjunto de espécies nativas relativamente ao valor de CPUE_YOY de 2019, revelou não serem significativas as diferenças observadas entre as diferentes tipologias de estações na campanha de junho/julho (H (2, N = 16) = 0,709; *p* =0,702).

Da **Figura 4.27** à **Figura 4.31** estão representados os CPUE_YOY das espécies nativas em comparação com o CPUE total de cada espécie por estação, relativos à campanha de setembro/outubro, nas estações de controlo, montante e jusante da Vilariça.

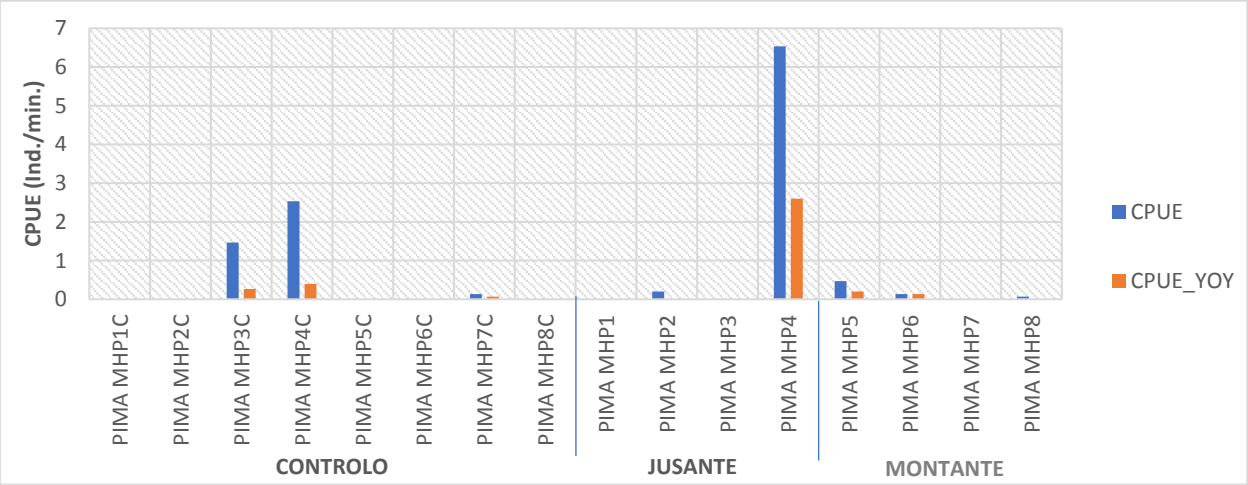


Figura 4.27 - CPUE e CPUE_YOY da espécie *L. bocagei* – setembro/outubro.

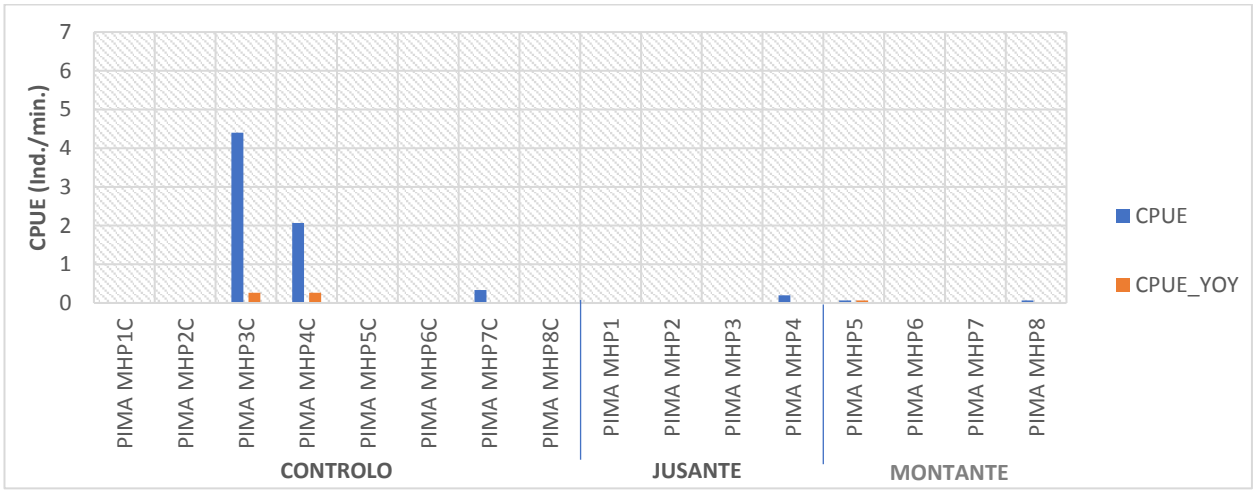


Figura 4.28 - CPUE e CPUE_YOY da espécie *Pseudochondrostoma duriense* – setembro/outubro.

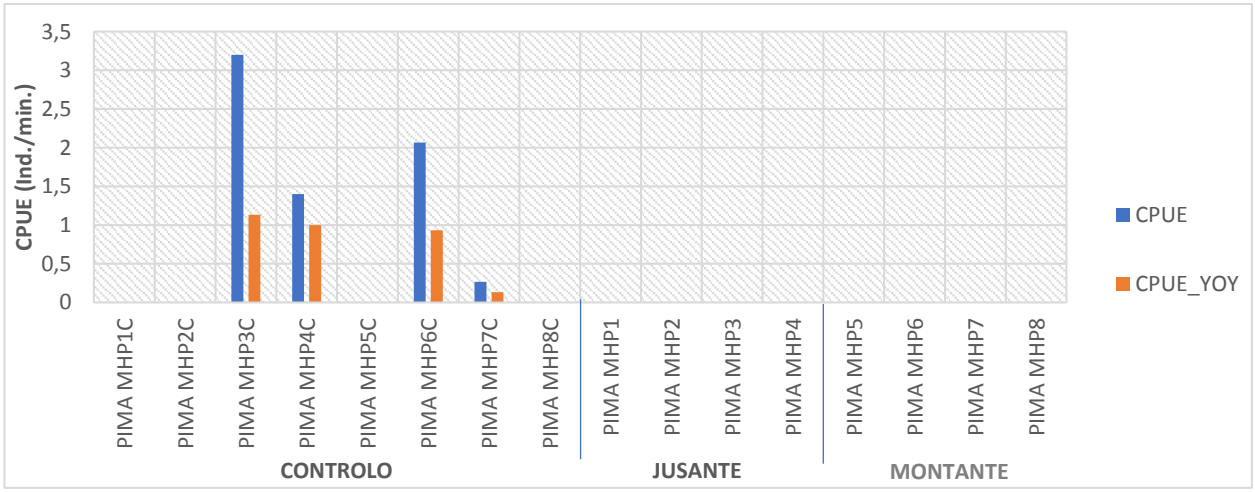


Figura 4.29 - CPUE e CPUE_YOY da espécie *S. alburnoides* – setembro/outubro.

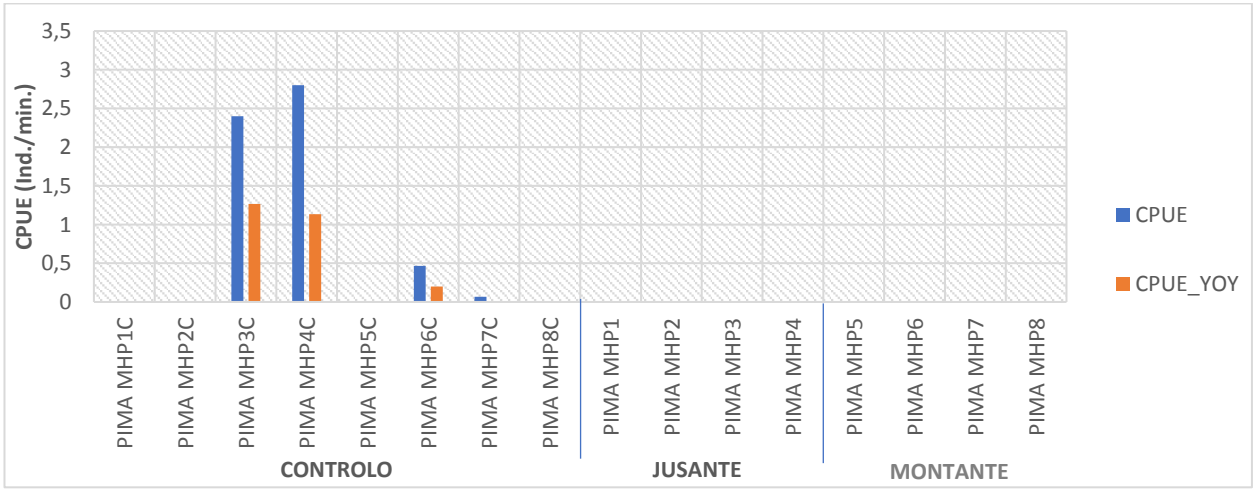


Figura 4.30 -- CPUE e CPUE_YOY da espécie *S. carolitertii* – setembro/outubro.

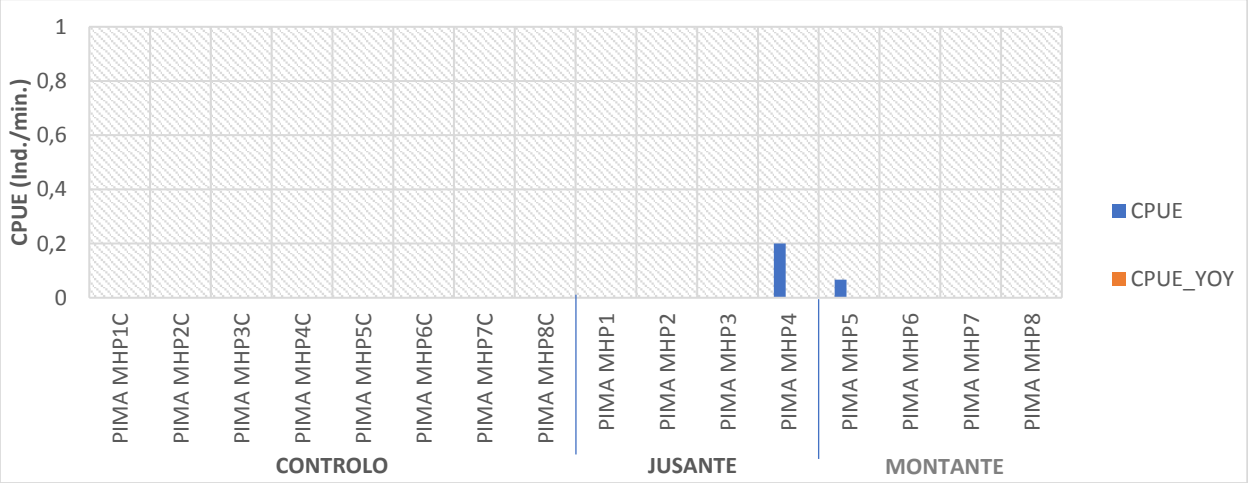


Figura 4.31 -- CPUE e CPUE_YOY da espécie *Achondrostoma* sp. – setembro/outubro.

Na **Tabela 4.7** descrevem-se os valores médios de CPUE_YOY (número de indivíduos 0^+capturados por unidade de esforço, medida em minutos) e respetivo desvio padrão, assim como a frequência de ocorrência de cada uma das espécies, por tipo de estação (controlo, jusante e montante).

Tabela 4.7 - CPUE_YOY médio (N/min) e respetivo desvio padrão, de espécies nativas, exóticas e translocadas e de cada uma das espécies, para a campanha setembro/outubro.

setembro/outubro	CONTROLO		JUSANTE		MONTANTE		CONTROLO	JUSANTE	MONTANTE
ESPÉCIE PISCÍCOLA	Média	Desvio Padrão	Média	Desvio Padrão	Média	Desvio Padrão	Frequência de ocorrência (%)	Frequência de ocorrência (%)	Frequência de ocorrência (%)
L. bocagei	0,09	0,16	0,65	1,30	0,08	0,10	37,5	25	50
P. duriense	0,07	0,12	0,00	0,00	0,02	0,03	25	0	25
S. alburnoides	0,40	0,52	0,00	0,00	0,00	0,00	50	0	0
S. carolitertii	0,33	0,55	0,00	0,00	0,00	0,00	37,5	0	0
Achondrostoma sp.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0

Relativamente à campanha de setembro/outubro, verificou-se que apenas *L. bocagei* apresentou valores de CPUE de jovens do ano em todos os tipos de estação, obtendo valores médios de CPUE_YOY superiores nas estações da Vilariça a jusante da adutora. As espécies *S. alburnoides* e *S. carolitertii* somente estiveram presentes nas estações de controlo e quanto a *Achondrostoma sp*. não foram capturados indivíduos 0^+ no âmbito da MC1. A espécie *P. duriense* surge com indivíduos indicativos de recrutamento recente nas estações de controlo e nas estações a montante da adutora, porém com valores de CPUE_YOY muito reduzidos.

A análise estatística efetuada para o conjunto de espécie nativas relativamente ao valor de CPUE_YOY de 2019, revelou não serem significativas as diferenças observadas entre as diferentes tipologias de estações na campanha de setembro/outubro (H (2, N = 16) = 0,717; *p* =0,699).

Quando observamos a evolução dos valores médios de CPUE de jovens do ano, para o conjunto das espécies nativas, na época de amostragem junho/julho, constata-se que estes são pouco variáveis ao longo dos anos, à exceção de 2017 e 2019, cujas médias das estações de controlo são substancialmente superiores (**Figura 4.32**).

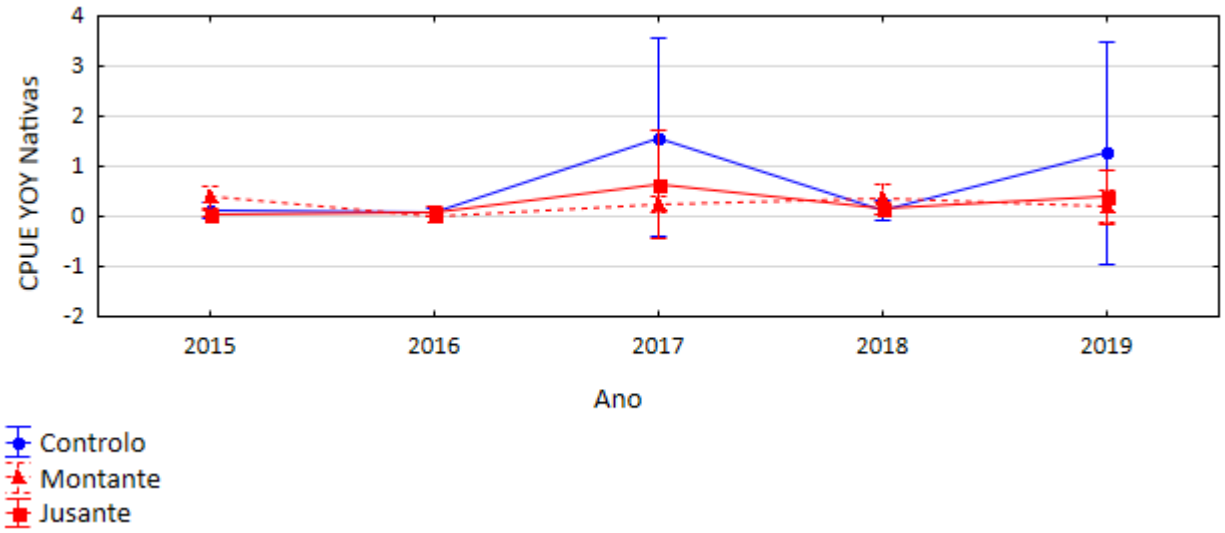


Figura 4.32 – Valores médios de CPUE_YOY de espécies nativas de ictiofauna, na época de amostragem junho/julho, ao longo do programa de monitorização.

Para a época de amostragem de setembro/outubro, a evolução do mesmo parâmetro reflete variações mais acentuadas, tanto nos locais de controlo como nos pontos de jusante da Vilariça, sendo que se verificam as médias de CPUE de jovens do ano mais elevadas no ano de 2018 (**Figura 4.33**). As estações a montante da adutora não apresentaram oscilações relevantes ao longo do período de monitorização, tal como ocorre na campanha de junho/julho.

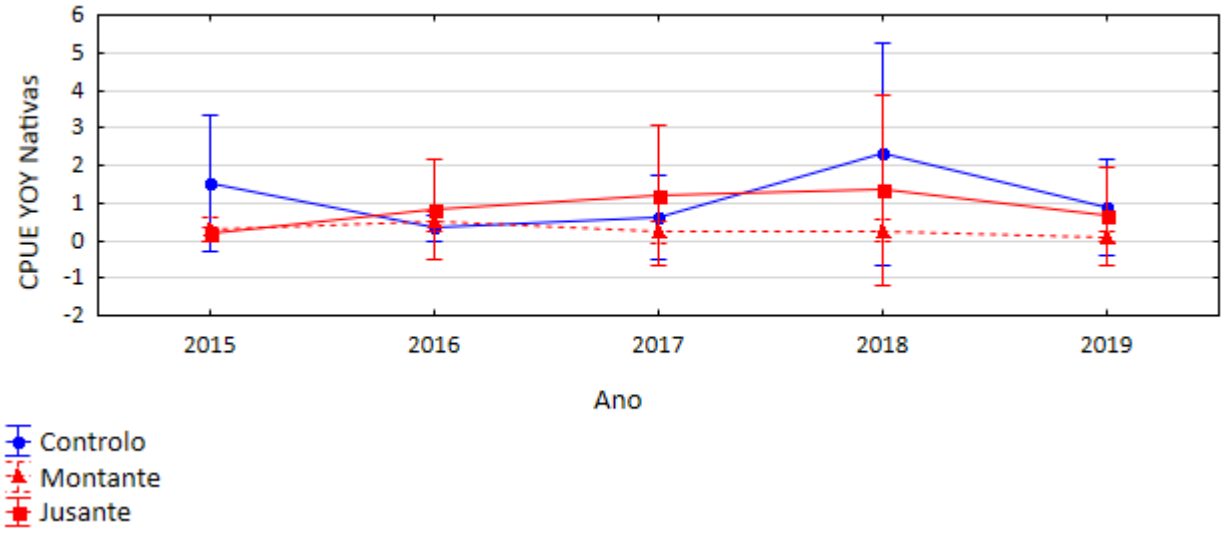


Figura 4.33 - Valores médios de CPUE_YOY de espécies nativas de ictiofauna, na época de amostragem setembro/outubro, ao longo do programa de monitorização.

4.2.2.4 - Evolução temporal 2015-2019

A análise PRC realizada, de modo a avaliar o efeito potencial decorrente da implementação das ações de intervenção no âmbito da recuperação das populações piscícolas, decorrente da melhoria do habitat, tendo por base a variação da composição da comunidade de ictiofauna, revelou serem significativas as diferenças entre as estações de controlo e intervenção (montante e jusante da adutora) ao longo do período de monitorização (2015-2019), apenas na campanha de amostragem de junho/julho, de acordo com o teste de permutação de Monte Carlo:

- junho/julho - F=34,5; *p*=0,002
- setembro/outubro - F=11,7; *p*=0,06

Da análise PRC aplicada à primeira campanha, a partição da variância revelou que 12,5 % do seu total pode ser atribuída à diferença entre anos e 42,4 % é explicada pelas diferenças na composição da comunidade piscícola ao longo do tempo entre as estações de controlo e de intervenção, sendo que 71,63 % desta variância está representada no primeiro eixo canónico da PRC, presente no diagrama (**Figura 4.34**). A restante variância é explicada pelas diferenças entre estações da mesma tipologia. O que sugere que, ocorreu uma forte variação nas populações no período que decorreu após a intervenção.

Pela observação do diagrama é possível ainda verificar uma diferente afinidade (*Bk*) das espécies piscícolas em resposta à intervenção ao longo do período. Assim, espécies com peso positivo (tais como *G. lozanoi*, *L. bocagei* e *A. alburnus*) indicam uma maior abundância na área de intervenção, quando comparada com o controlo. Por outro lado, as espécies com peso negativo (como *P. duriense*, *S. carolitertii* e *S. alburnoides*) revelaram-se mais abundantes no controlo, embora com uma significância menor, expresso pelo menor valor absoluto de *Bk*.

Assim, e dado que as espécies *A. alburnus* e *L. bocagei* são as que apresentam uma maior afinidade com a resposta à intervenção, as divergências verificadas no diagrama, sobretudo a ocorrida na monitorização de 2018, são derivadas do aumento do valor da abundância destas espécies nas estações localizadas na ribeira da Vilariça. Este aspeto demonstra que se verificou um aumento, tanto de espécies nativas, como de exóticas ao longo do tempo nas zonas a jusante e a montante, em relação ao controlo.

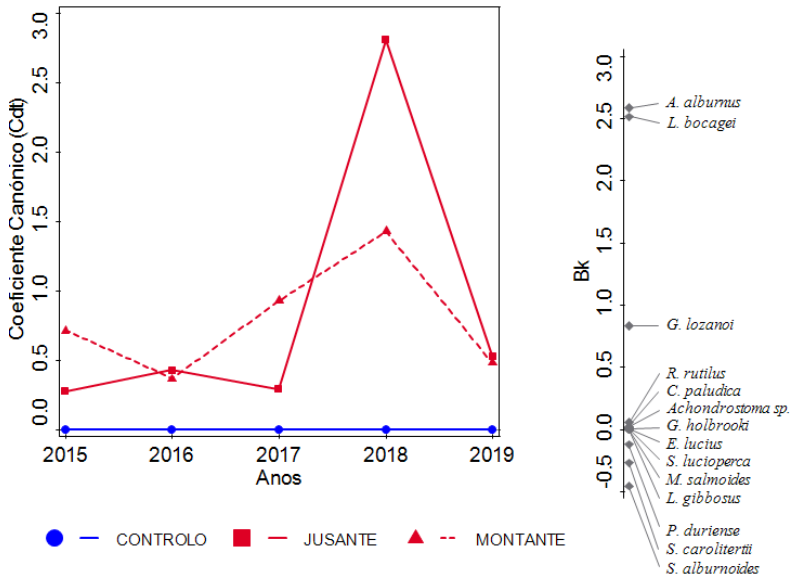
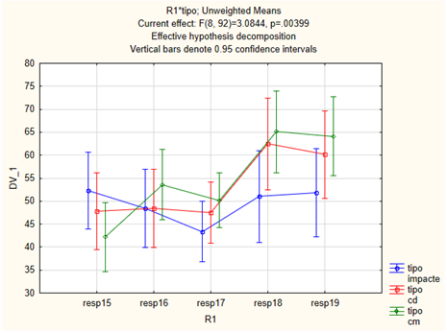
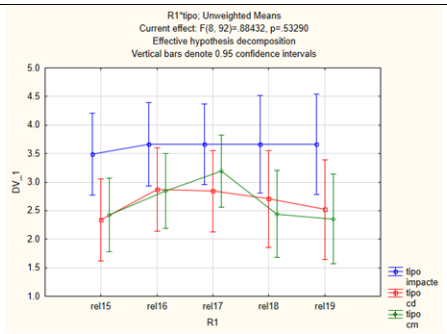
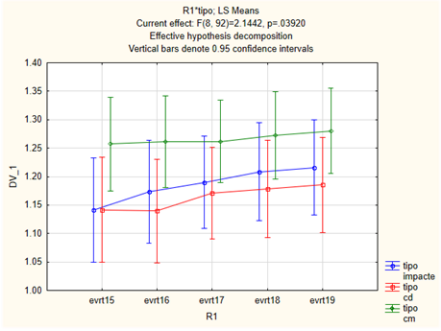
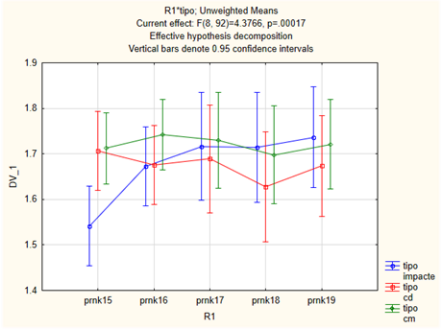


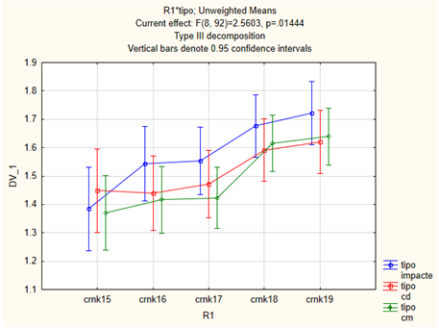
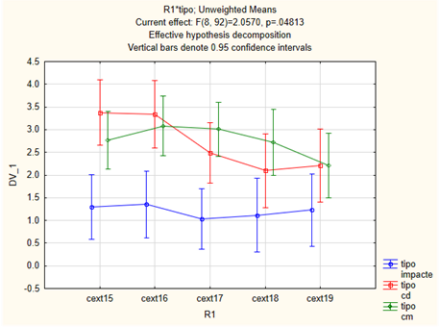
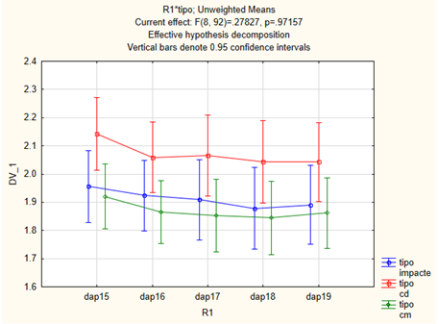
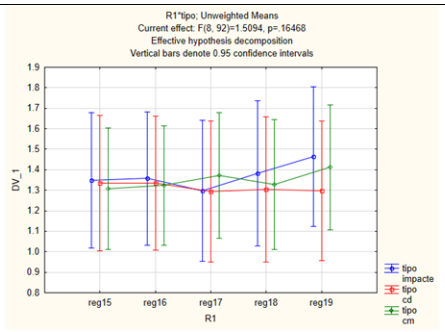
Figura 4.34 - Diagrama *Principal Response Curves* – PRC (primeira componente) com a afinidade das espécies em resposta à intervenção,respeitante à época de amostragem junho/julho.

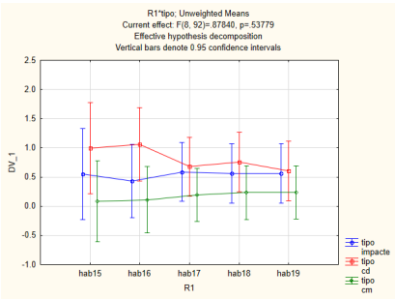
4.2.3 - MC1.3 - Valorização de Galeria Ripícola e MC1.4 - Recuperação de Galeria Ripícola

Na **Tabela 4.8** apresenta-se a síntese dos resultados obtidos através das análises espácio-temporais efetuadas. No campo "Resultados" são apresentados os valores dos testes efetuados, onde se realçam os que são estatisticamente significativos, que são avaliados posteriormente casos a caso, podendo influenciar o campo "Quantificação". Este campo é indicativo da existência, ou não, da variação dos parâmetros, por forma a alterar os impactes previsíveis (a verde, efeito positivo; a vermelho, efeito negativo). No que respeita à avaliação dos parâmetros ligados às plantações de árvores, parâmetros 6 e 7, verifica-se, à semelhança do que foi descrito no relatório anual de 2018, que não há árvores plantadas sobreviventes desde 2016 nas parcelas monitorizadas, motivo pelo qual apenas se pode indicar que o número de árvores plantadas vivas é zero, a taxa de mortalidade é de 100 % e a taxa de crescimento é igual a 0 %.

Tabela 4.8 - Síntese de resultados para a vegetação ripícola de 2015 a 2019 (MC1.3 e MC1.4). p, proporção; c, coberto.

Objetivo	Impactes previsíveis	Parâmetros	Resultados	Valores médios dos modelos lineares mistos 2015 - 2019	Quantificação	Interpretação
MC1.3 e MC1.4	Aumento de diversidade dos sistemas.	1	**2019:** H (2, N= 26) =3,624; p =0,163 **2015 – 2019**: F=3,08; g.l.=8; **p=0,004**		Diminuição da riqueza específica	No grupo de parcelas de intervenção tem vindo a registar-se menor diversidade nas comunidades em relação aos controlos.
		4	**2019:** H (2, N= 26) =5,584; p =0,061 **2015 – 2019**: F=0,884; g.l.=8; p=0,533		Sem variação significativa do coberto RELAPE	
	Incremento de complexidade estrutural das comunidades.	2	**2019:** H (2, N= 26) =4,696; p =0,096 **2015 – 2019**: F = 2,14; g.l.=8; **p = 0,034**		Aumento do coberto de estratos verticais	Houve incrementos de complexidade estrutural nas comunidades, que aumentam a resistência das mesmas a fenómenos de perturbação.
		3 p	**2019:** H (2, N= 26) =0,182; p =0,913 **2015 – 2019**: F = 4,377; g.l.=8; **p = 0,000**		Aumento da diversidade da proporção de fisionomias fanerofíticas	

Objetivo	Impactes previsíveis	Parâmetros	Resultados	Valores médios dos modelos lineares mistos 2015 - 2019	Quantificação	Interpretação
MC1.3 e MC1.4		3 c	**2019:** F (2, 23) =1,052; g.l.=23; p=0,365 **2015 – 2019**: F = 2,56; g.l.=8; **p = 0,014**		Aumento da diversidade do coberto de fisionomias fanerofíticas	
	Igual ou menor coberto de espécies exóticas com carácter invasor e fenómenos de competição.	5	**2019:** H (2, N= 26) =4,415; p =0,110 **2015 – 2019**: F = 2,057; g.l.=8; **p = 0,048**		Aumento do coberto de invasoras	As espécies exóticas com carácter invasor têm vindo a ter maior coberto vegetal, acompanhando os incrementos estruturais.
	Aumento de árvores ripícolas e seu potencial regenerativo	6	**2019:** F (2, 23) =2,198; g.l.=23; p=0,134 **2015 – 2019**: F = 0,278; g.l.=8; p = 0,972		Sem variação significativa do número de árvores por classe de DAP	Não se registaram diferenças significativas no número de árvores ripícolas e seu potencial regenerativo.
		9	**2019:** H (2, N= 26) =2,849; p =0,241 **2015 – 2019**: F = 1,509; g.l.=8; p = 0,165		Sem variação significativa do coberto de regeneração de árvores ripícolas	

Objetivo	Impactes previsíveis	Parâmetros	Resultados	Valores médios dos modelos lineares mistos 2015 - 2019	Quantificação	Interpretação
	Aumento de representatividade de habitats da Diretiva Habitats.	10	**2019:** H (2, N= 26) =3,902; p =0,142 **2015 – 2019**: F = 0,878; g.l.=8; p = 0,538		Sem variação significativa do coberto de habitats da Diretiva Habitats	Não se registaram diferenças apreciáveis no coberto de habitats da Diretiva Habitats.

A **riqueza específica** apresenta uma variação diferente nas parcelas de intervenção relativamente às parcelas de controlo entre as monitorizações de 2015 e 2019, com as primeiras a manterem-se constantes após uma diminuição até 2017, ao passo que nos controlos houve a tendência para um aumento gradual. O aspeto mais marcante é que a riqueza específica, que em 2015 era superior no grupo de intervenção e menor em Controlo M, passou para a situação contrária em 2019, ou seja, Controlo M é o grupo que apresenta o maior valor de riqueza específica, enquanto o grupo de Intervenção apresenta o menor (**Figura 4.35**).

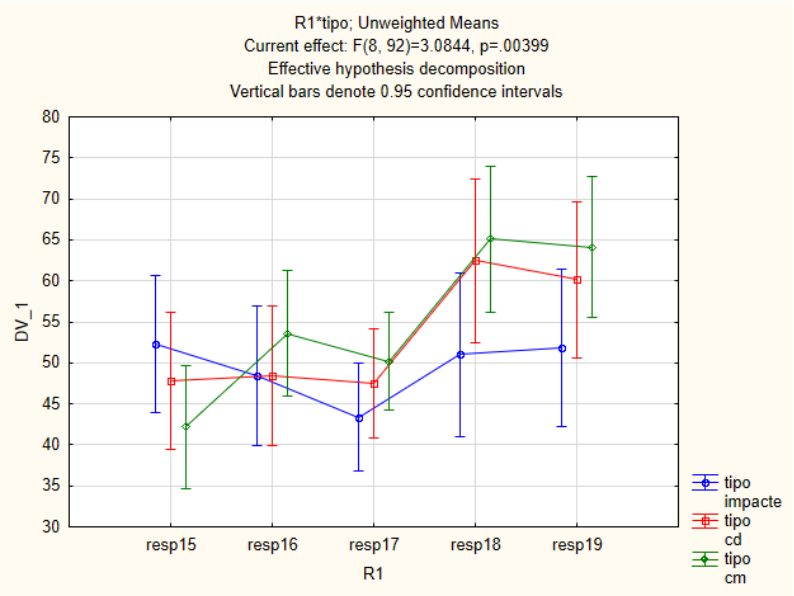


Figura 4.35 – Modelo linear misto do efeito espaço-tempo da riqueza específica (valores médios e desvio padrão) ao longo dos anos, nos três grupos de estudo. Vegetação ripícola (MC1).

A variação do **coberto dos estratos verticais** apresentou um teste estatisticamente significativo. É possível verificar pequenas flutuações, porém, as principais diferenças entre os grupos mantêm-se, com o grupo de Intervenção a ter o domínio do coberto do estrato herbáceo, Controlo D onde é mais expressivo o estrato arbustivo e Controlo M onde o estrato arbóreo é o dominante (descartando o coberto total da vegetação, que tem sofrido pouca variação - **Figura 4.36**). Apesar da variação de cada um dos estratos verticais poder ser distinguível de grupo para grupo, a principal consequência da leitura dos dados é que os grupos apresentam uma evolução temporal lenta, bastando para isso verificar que o coberto do estrato arbóreo no grupo de controlo em estádio de desenvolvimento pouco

aumentou desde 2015. Quanto ao grupo de intervenção, todos os estratos têm vindo a adensar-se, incluindo o arbóreo, o que se denota pelo desenvolvido da estrutura da galeria ripícola.

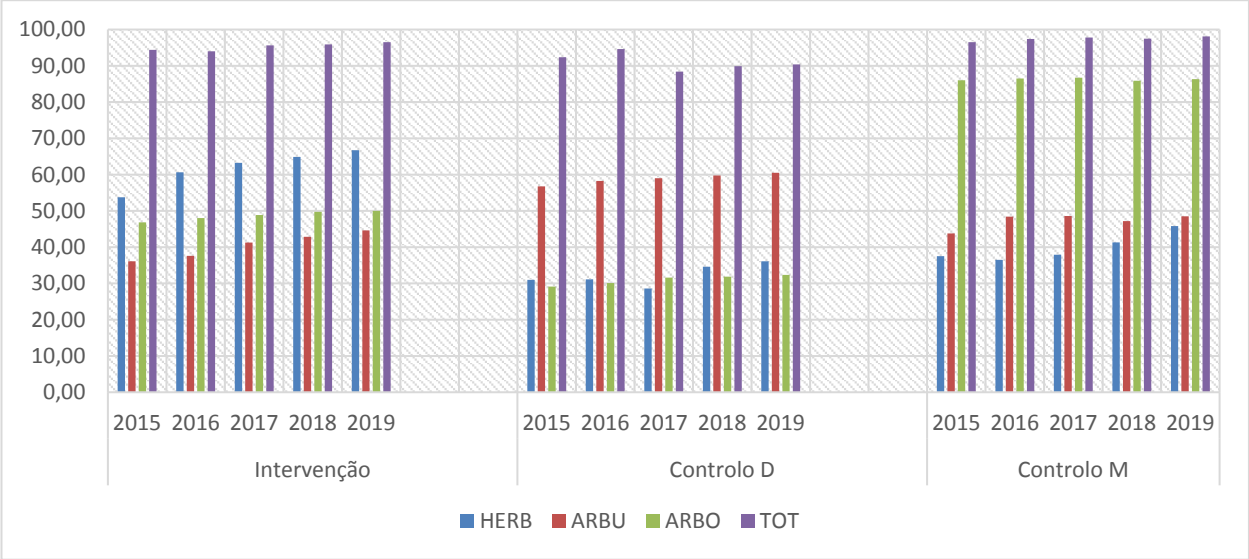


Figura 4.36 – Coberto dos estratos verticais (%) ao longo dos anos, nos três grupos de estudo. Vegetação ripícola (MC1).

Quanto às **fisionomias de Raunkiaer**, os efeitos espaço-tempo dos modelos lineares mistos, quer para proporção, quer para coberto, revelam-se significativos. Em ambas as métricas há uma evolução mais acentuada no grupo de intervenção - especialmente quanto à proporção de tipos fisionómicos (**Figura 4.37**) face ao coberto (**Figura 4.38**) – para uma situação de maior diversidade e, portanto, de estabilidade e resistência das comunidades.

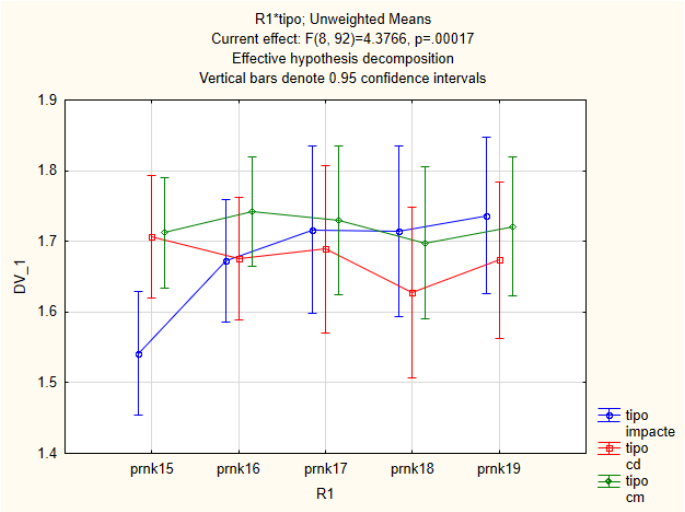


Figura 4.37 - Modelo linear misto do efeito espaço-tempo da diversidade de proporções de formas de vida (valores médios e desvio padrão) ao longo dos anos, nos três grupos de estudo. Vegetação ripícola (MC1).

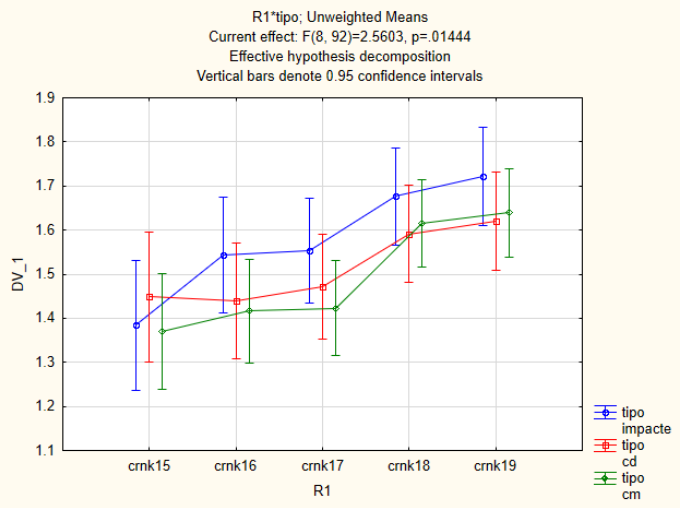


Figura 4.38 - Modelo linear misto do efeito espaço-tempo da diversidade de cobertos de formas de vida (valores médios e desvio padrão) ao longo dos anos, nos três grupos de estudo. Vegetação ripícola (MC1).

No que toca a espécies **exóticas e fenómenos de invasibilidade**, os resultados foram significativos para o efeito espaço-tempo. Os resultados, por consulta da **Figura 4.39**, são mais incisivos no grupo de intervenção, no que diz respeito à variação do coberto de exóticas. Além dos valores serem bastante mais elevados, o aumento entre 2017 e 2019 é evidente e mais expressivo do que nos grupos de controlo. Desse forma, assume-se como um fator de degradação das comunidades.

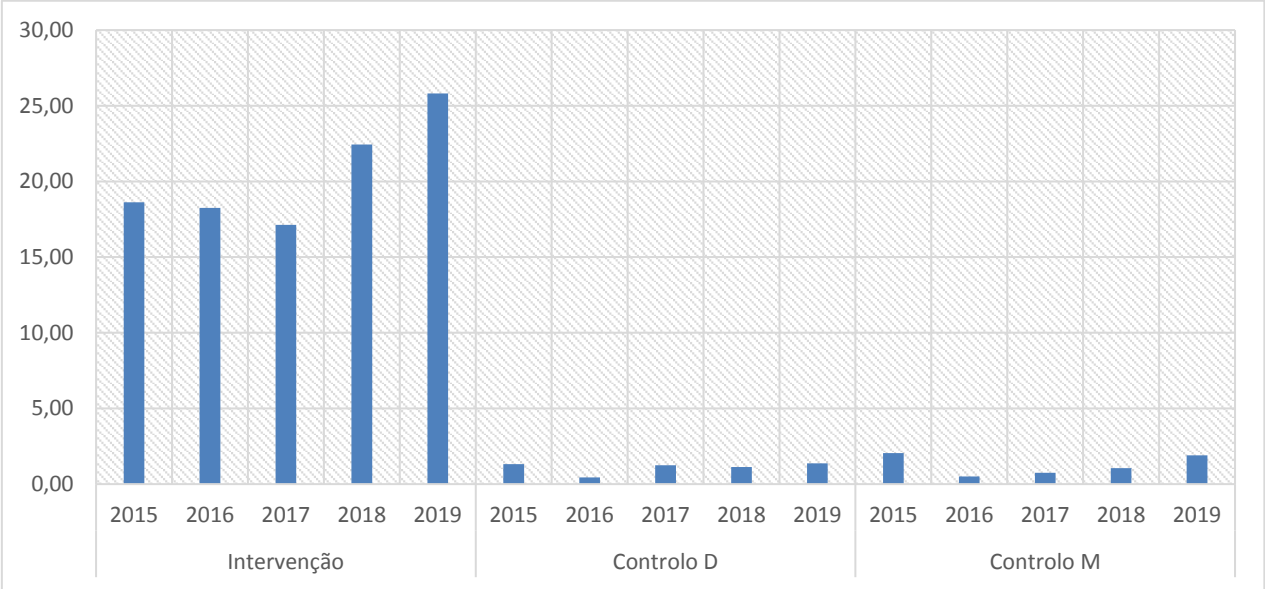


Figura 4.39 – Total do coberto de espécies exóticas (%) ao longo dos anos, nos três grupos de estudo. Vegetação ripícola (MC1).

Com respeito às **formações de *Tamarix mascatensis***, a sua área de ocorrência na ribeira da Vilariça é pequena, no entanto, existem meandros cascalhentos que permanecem como o seu habitat preferencial, onde convive com indivíduos de *Tamarix africana*. Nessas zonas, e devido ao facto de o canal ser pouco profundo e facilmente inundável, existem menos fenómenos de competição, ao passo que em outros troços, com galeria ripícola dominada

por árvores caducifólias, características de choupais ou amiais ripícolas, a sua presença mais escassa será mais fragilizada. Os registos sofreram poucas alterações desde o primeiro transeto, em 2016. Na faixa de 315 metros de comprimento e 2 de largura foram contabilizados 13 indivíduos adultos, com pouca regeneração natural, sendo que o principal núcleo tem 5 indivíduos adultos. A abundância é de 0,021 indivíduos/m^2 em 2019, ao passo que em 2018 contaram-se 14 indivíduos adultos com 0,022 indivíduos/m^2 de abundância. A espécie *T. mascatensis* ocorre preferencialmente em sedimentos cascalhentos de leitos de cheia, mais frequentes em meandros da ribeira com canal pouco profundo.

Verificaram-se alguns sintomas de degradação das comunidades das áreas de intervenção, com perda de diversidade dos sistemas, uma vez que a riqueza específica teve uma variação negativa nestas comunidades quando comparada com as áreas de controlo, ao longo dos cinco momentos de monitorização (2015 a 2019). Também neste sentido, houve um agravamento do coberto de espécies exóticas que contribui para uma maior estabilização e disseminação desses elementos. No entanto, os valores estruturais demonstraram subidas consistentes em todos os três parâmetros avaliados, o que permite afirmar que houve ganhos de complexidade estrutural e de resistência a fenómenos de degradação, pela maior biomassa adquirida, maior disponibilidade de germoplasma e maior robustez dos estratos da vegetação.

No geral, houve dois parâmetros com sinal negativo e três com sinal positivo, embora dois efeitos negativos e um positivo. Assim, globalmente, o balanço das contribuições da medida foi nulo, apresentando alterações positivas e negativas.

4.3 - AVALIAÇÃO DA EFICÁCIA DOS MÉTODOS DE AMOSTRAGEM

A recolha e análise das amostras efetuadas no âmbito da qualidade da água foram efetuadas por entidade acreditada como Laboratório de Ensaios pelo IPAC, seguindo as diretrizes das normas nacionais e internacionais, assegurando assim a **adequabilidade e eficácia** dos métodos de amostragem e determinações.

A metodologia aplicada na amostragem das formações ripícolas tem sido a empregue em várias inventariações em contextos de natureza similar àquela que é aplicada na MC1. Não tendo sido registadas anomalias intrínsecas ou externas aos métodos que lhes possam retirar robustez no esforço praticado dentro do âmbito desta medida, a metodologia considera-se, assim, **adequada**. Relativamente à influência da variação dos dados climáticos nos anos estudados, os resultados não indicam variações assinaláveis que pudessem ser atribuídas à ocorrência de registos climáticos acima ou abaixo dos seus valores médios.

O processo de amostragem da ictiofauna decorreu com recurso ao **método de pesca elétrica**, durante o qual foram consideradas as diretrizes constantes no protocolo normalizado, publicado pelo INAG: “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, 2008). A metodologia utilizada, embora com adaptações relativas ao esforço de amostragem, enquadra-se no âmbito da aplicação da Diretiva Quadro da Água (Diretiva 2000/60/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 23 de outubro de 2000), transposta para o direito nacional através da Lei n.º 58/2005, de 29 de dezembro. Face aos resultados obtidos, o método de amostragem revelou-se **eficaz na captura dos exemplares piscícolas**. Convém, no entanto, referir que a captura por pesca elétrica é seletiva relativamente aos tamanhos, podendo os mais pequenos ser subestimados, dada a menor probabilidade dos juvenis serem capturados. Acresce ainda a influência dos fatores exógenos identificados no ponto 3.5 -do presente relatório, que podem influenciar a eficácia do método aplicado. Nomeadamente, a seca meteorológica em todo o território

durante os 3 meses de verão (junho, julho e agosto) com potenciais efeitos ao nível da afetação da qualidade da água e das comunidades piscícolas amostradas em setembro/outubro.

(Página intencionalmente deixada em branco)

5 - CONCLUSÕES

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

As condições de melhoria introduzidas na ribeira da Vilariça no âmbito da MC1, dirigidas ao estabelecimento de um habitat de substituição para as comunidades de **ictiofauna**, nomeadamente as espécies barbo e boga, através do incremento de caudais com a construção de um sistema adutor proveniente da barragem do Feiticeiro, complementado pela implementação de alguns elementos construídos (açudes, abrigos, blocos, troncos), assim como a melhoria da integridade da galeria ripária, pretendem a salvaguarda do ciclo reprodutivo daquelas espécies.

No entanto, os **elementos construídos** ao longo da ribeira da Vilariça demostraram, no período das amostragens de 2019, realizadas nas campanhas de junho/julho e de setembro/outubro, ter a sua **operacionalidade** afetada, relativamente à função inicialmente prevista, nomeadamente a ausência do açude de pedra que estava localizado junto à foz da ribeira da Vilariça (Açude E6), provocando a diminuição da altura da lâmina de água, e consequente emersão de algumas estruturas de abrigo para a fauna piscícola (*lunkers*), que na situação normal deveriam estar submersas (ver **ANEXO VIII – Registo fotográfico das estruturas** e **ANEXO IX – Monitorização/Conservação das Estruturas**). No entanto, com vista à sua reposição, a EDP Produção elaborou o Projeto de Execução da Reconstrução do Açude E6, tendo-o submetido à APA, para aprovação, em junho de 2019. Aguarda-se o Parecer da Entidade.

5.1.1 - MC1.1 - Sistema de Adução Sabor-Vilariça

A monitorização relativa à **qualidade da água** permite constatar que nas campanhas já realizadas, na fase de enchimento (2015) e no decurso dos primeiros 4 anos de exploração do AHBS (2016-2019), não existem diferenças substanciais entre as estações a montante e a jusante da adutora. Todas as estações apresentaram (para os parâmetros com limites estabelecidos) valores compatíveis com a classe de qualidade ***BOM***, segundo a classificação de APA (2016) no âmbito da Diretiva Quadro da Água, à exceção da estação de montante PIMA MHP6 que apresentou classe de qualidade ***RAZOÁVEL***, devido à sobressaturação em oxigénio dissolvido nas duas campanhas realizadas em 2017.

5.1.2 - MC1.2 – Melhoria do Habitat Piscícola

Ao longo dos 5 anos do programa de monitorização verifica-se que, nas campanhas de junho/julho, o número médio de espécies nativas foi sempre superior nas estações de controlo. As maiores diferenças entre as diferentes tipologias de estação foram verificadas no ano de 2017 e as menores em 2015 e 2019, sendo que em 2016 se contabilizaram os valores de riqueza média mais elevados, tanto para estações de controlo como para estações da Vilariça. Quando se observa a evolução do mesmo indicador para a campanha de amostragem de setembro/outubro, constata-se que, no geral, a riqueza de nativas é menor que na campanha de junho/julho e que a diferença entre estações de controlo e, sobretudo, montante da adutora, é menor nesta época do ano, aspeto que se evidenciou sobretudo desde 2017, seguindo a mesma tendência desde então.

Em termos temporais, no que diz respeito aos valores de CPUE médios das espécies nativas, nas campanhas de junho/julho, verifica-se que não existe um padrão de evolução entre tipos de estações de amostragem. Relativamente às espécies exóticas, constata-se que a variação do valor de CPUE médio obtido paras as estações de controlo é pouco expressiva ao longo dos 5 anos de monitorização, apresentando estas estações sempre o menor valor. Por outro lado, o número médio de exóticas capturadas por minuto nas estações da Vilariça têm vindo a variar

ao longo das monitorizações, tendo em 2018 atingido o valor mais elevado nas estações de jusante, tal como se verificou para as espécies nativas. Quando analisada a evolução do período de amostragem de setembro/outubro, em termos de valores médios de CPUE de espécies nativas, constata-se que estes foram na generalidade mais elevados nas estações de controlo. Em contrapartida, as estações de montante têm vindo a registar uma diminuição do valor médio de CPUE de nativas ao longo dos anos. Relativamente às espécies exóticas, quer nas estações de controlo quer nas estações a montante da adutora, a variação de CPUE médio é pouco expressiva ao longo dos 5 anos, apresentando, as estações de controlo, os menores valores médios de CPUE. Já nas estações de jusante da Vilariça, apesar da diminuição verificada em 2019, o número médio de exóticas capturadas por minuto tem vindo a aumentar ao longo do período de monitorização.

Ao analisar em particular a espécie *L. bocagei,* uma das espécies alvo da medida em avaliação, na época junho/julho, verifica-se que os valores se mantiveram sem variações substanciais nos 3 primeiros anos, ocorrendo um aumento considerável, em 2018, nas estações localizadas na ribeira da Vilariça, registando em, 2019, valores aproximados aos obtidos no início do programa de monitorização. Em setembro/outubro apenas as estações de jusante registaram um aumento do valor médio de CPUE de *L. bocagei* entre 2016 e 2018, registando, em 2019, uma diminuição para valores semelhantes aos verificados em 2017. Estas últimas estações apresentaram, ao longo do programa de monitorização, sempre valores superiores. No que concerne a *P. duriense* - a outra espécie alvo da medida em avaliação - verifica-se que, ao longo da monitorização, apresentou sempre baixos valores de CPUE independentemente da campanha de amostragem e da tipologia de estação.

Quando observamos a evolução dos valores médios de CPUE de jovens do ano, para o conjunto das espécies nativas, na época de amostragem junho/julho, constata-se que estes são pouco variáveis ao longo dos anos, à exceção de 2017 e 2019, cujas médias nas estações de controlo são substancialmente superiores. Para as épocas de amostragem setembro/outubro, a evolução do mesmo parâmetro apresenta variações mais acentuadas, porém sem qualquer tipo de padrão, tanto nos locais de controlo como nos pontos a montante da adutora, sendo que se verificam as médias de CPUE de jovens do ano mais elevadas no ano de 2018. As estações a jusante da adutora não apresentaram oscilações relevantes ao longo do período de monitorização e, apesar da diminuição verificada em 2019, evidenciam um crescimento continuado.

A análise estatística aplicada às comunidades de ictiofauna na campanha de junho/julho, ao longo dos cinco anos monitorizados revelou serem significativas as diferenças entre as estações de controlo e as estações de intervenção (montante e jusante da adutora), de acordo com o teste de permutação de Monte Carlo ($F=34,5$; $p=0,002$). A partição da variância indica que 12,5 % do seu total pode ser atribuída à diferença entre anos e 42,4 % é explicada pelas diferenças na composição da comunidade piscícola ao longo do tempo entre as estações de controlo e de intervenção. A restante variância é explicada pelas diferenças entre estações da mesma tipologia.

A análise permitiu ainda observar uma diferente afinidade das espécies piscícolas em resposta à intervenção ao longo do período, sendo as espécies *A. alburnus, L. bocagei* e *G. lozanoi,* as que mais contribuíram para a distinção entre as tipologias de estação, apresentando uma maior afinidade nas estações de intervenção em ambas as campanhas.

Por fim, a análise estatística efetuada às comunidades de ictiofauna na campanha de setembro/outubro, ao longo dos cinco anos monitorizados demonstrou não serem significativas as diferenças entre as estações de controlo e as estações de intervenção (montante e jusante da adutora), de acordo com o teste de permutação de Monte Carlo ($F=11,7$; $p=0,06$).

5.1.3 - MC1.3 - Valorização de Galeria Ripícola e MC1.4 - Recuperação de Galeria Ripícola

As comunidades ripícolas da ribeira da Vilariça têm vindo a adquirir uma maior complexidade estrutural, justificada pelo maior coberto de estratos verticais e uma melhor representação de vários tipos de formas de vida, quer pela sua maior diversidade, quer pela desenvoltura. Porém, não só uma parte do aumento da biomassa vegetal é composta por plantas exóticas, como a cana, que prolifera consideravelmente, contrariando um dos aspetos visados pelas ações de erradicação efetuadas à luz da medida, como existem níveis de perturbação elevados que acabam por ser inibidores do aumento da riqueza específica, que geralmente tem os valores mais elevados para níveis intermédios de perturbação (Mouillot et al., 2013).

A flora RELAPE permanece sem variações importantes, porém, é um aspeto que atenua este cenário. Assim, nas comunidades vegetais desta ribeira associam-se valores florísticos importantes com flora exótica bem estabelecida, e galeria ripícola com coberto arbóreo, em muitos troços, bem conservado, com presença de meandros cascalhentos com *Tamarix mascatensis* e *T. africana*, alternando com troços dominados por cana e silvados com poucas árvores. As ações de limpeza e corte de cana provaram ter um efeito pouco notório ao final de cinco anos, e as plantações presentes nas parcelas de inventário não singraram. A ribeira da Vilariça é um curso de água com grande dinâmica e permanente atividade agrícola, o que obriga a uma atenção mais constante sobre as ações relacionadas com a vegetação.

As formações de *Tamarix mascatensis* ocorrem principalmente nas zonas de meandros mais pronunciados, com planície de aluvião horizontal e facilmente inundável, onde existe alguma competição, por vezes, de cana. Na restante área percorrida (**Tabela 0.2 - ANEXO II – Pontos de Amostragem**) ocorrem indivíduos mais ou menos dispersos que integram galerias ripícolas dominadas por salgueiros brancos, choupos negros e freixos, bem como arbustos altos como a borrazeira negra e algum canavial. Nestas situações, a sua posição é mais extreme, devendo ser vista como limite, com menores aptidões ecológicas para as tamargueiras, embora importante para a sua continuidade, dispersão e resiliência da própria espécie no vale da Vilariça.

A contribuição das ações de plantação revelou-se sem efeito nas parcelas monitorizadas, a partir do ano de 2016, com a mortalidade a atingir 100 %. As ações de corte de cana (controlo de exóticas) teve um efeito imediato de diminuição do seu coberto, no ano de 2015, mas tem vindo a aumentar nos últimos anos de forma consistente, uma vez que não foi feita remoção de órgãos subterrâneos, seguido de plantações nas zonas. As ações de limpeza revelaram-se pouco notórias, devido à elevada dinâmica do curso de água, que conduz muita carga de elementos sólidos todos os anos. Quanto às ações de estabilização de taludes, foram bem conseguidas, e a galeria ripícola sofre muito menores consequências aquando dos eventos de caudais mais elevados e potencialmente destrutivos, mantendo as margens estabilizadas.

Em suma, as comunidades ripícolas têm sofrido algumas transformações, com aumento de complexidade estrutural, o que é positivo, mas denota alguma degradação, com a riqueza específica a ser relativamente baixa e as exóticas a deterem maior coberto vegetal, que acaba por ser visto como uma resposta positiva dessa flora às ações de corte. Ambos os aspetos são efeitos negativos. Através dos estudos efetuados, as galerias ripícolas, que não contam com o incremento de árvores ripícolas advindas das plantações nas parcelas de intervenção monitorizadas, refletem um esbatimento progressivo das ações efetuadas ao abrigo da medida.

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

Tendo em consideração que ao longo de todo o programa de monitorização a Ribeira da Vilariça se apresentou, no âmbito da MC1, como uma zona importante de desova onde, durante o processo de migração para a reprodução, a concentração de indivíduos é elevada, em especial para o barbo, propõe-se a **criação de uma zona de proteção para a ictiofauna nos 2 km + 5 km terminais (entre a Ponte de Ferro e a confluência com o Sabor)** pela Entidade Competente. A criação de um troço protegido ou condicionado, objeto de um regime de proteção especial (proibição da pesca com qualquer arte), reforçaria a proteção das zonas de desova, que neste momento apresentam um elevado valor ecológico, considerando a perda de habitat verificada com a construção do empreendimento.

ANEXOS

ANEXO I – BIBLIOGRAFIA

APA. (2016). Planos de Gestão de Região Hidrográfica 2016/2021, Parte 2 Caracterização e Diagnóstico – Anexos, 186. Retrieved from http://www.apambiente.pt/_zdata/Politicas/Agua/PlaneamentoeGestao/PGRH/2016-2021/Parte2.pdf

Borcard, D., Legendre, P., & Drapeau, P. (1992). Partialling out the Spatial Component of Ecological Variation. *Ecology*, *73*(3), 1045–1055. https://doi.org/10.2307/1940179

Braun-Blanquet, J., & Lalucat, J. (1979). *Fitosociología : bases para el estudio de las comunidades vegetales*. (H. Blume, Ed.). Madrid: H. Blume Ediciones.

Cabral, M. J., Almeida, J., Almeida, P. R., Dellinger, T., Ferrand de Almeida, N., Oliveira, M. E., … Santos-Reis, M. (2006). *Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal*. (I. de C. da Natureza, Ed.) (2ª Edição). Lisboa: Instituto de Conservação da Natureza/Assírio & Alvim.

Collares-Pereira, M. J., & Coelho, M. M. (2010). Reconfirming the hybrid origin and generic status of the Iberian cyprinid complex *Squalius alburnoides*. *Journal of Fish Biology*, *76*(3), 707–715. https://doi.org/10.1111/j.1095-8649.2009.02460.x

EDP. (2006). *Relatório de Conformidade Ambiental do Projecto de Execução (RECAPE) do Aproveitamento Hidroeléctrico do Baixo Sabor*. *EDP – Gestão da Produção de Energia, S.A.*

EIA. (2004). *Avaliação Comparada dos Aproveitamentos Hidroeléctricos do Baixo Sabor e do Alto Côa*. *CPPE – Companhia Portuguesa de Produção de Electricidade, S.A.*

Fricke, R., Eschmeyer, W. N., & Laan, R. van der. (2018). CATALOG OF FISHES: GENERA, SPECIES, REFERENCES. Retrieved from http://researcharchive.calacademy.org/research/ichthyology/catalog/fishcatmain.asp

Green, R. H. (1979). *Sampling design and statistical methods for environmental biologists*. New York: John Wiley & Sons.

INAG, I. P. (2008). Manual para a Avaliação Biológica da Qualidade da Água em Sistemas Fluviais Segundo a Directiva Quadro da Água - Protocolo de Amostragem e Análise para a Fauna Piscícola. *Ministério Do Ambiente, Do Ordenamento Do Território e Do Desenvolvimento Regional. Instituto Da Água, I.P.*, 39.

Kottelat, M., & Freyhof, J. (2007). *Handbook of European freshwater fishes*. Publications Kottelat. Retrieved from http://agris.fao.org/agris-search/search.do?recordID=US201300126031

Mouillot, D., Graham, N. A. J., Villéger, S., Mason, N. W. H., & Bellwood, D. R. (2013, March 1). A functional approach reveals community responses to disturbances. *Trends in Ecology and Evolution*. Elsevier Current Trends. https://doi.org/10.1016/j.tree.2012.10.004

StatSoft, I. (2011). STATISTICA (data analysis software system), version 10. Retrieved from www.statsoft.com

ter Braak, C., & Šmilauer, P. (2012). *Canoco reference manual and user's guide: software of ordination (version 5.0). Microcomputer Power (Ithaca, NY. USA)*.

Underwood, A. J. (1991). Beyond BACI: Experimental designs for detecting human environmental impacts on temporal variations in natural populations. *Marine and Freshwater Research*, *42*(5), 569–587. Retrieved from https://doi.org/10.1071/MF9910569

Underwood, A. J. (1992). Beyond BACI: the detection of environmental impacts on populations in the real, but variable, world. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, *161*(2), 145–178. https://doi.org/10.1016/0022-0981(92)90094-Q

Underwood, A. J. (1993). The mechanics of spatially replicated sampling programmes to detect environmental impacts in a variable world. *Australian Journal of Ecology*, *18*(1), 99–116. https://doi.org/10.1111/j.1442-9993.1993.tb00437.x

Underwood, A. J. (1994). On Beyond BACI: Sampling Designs that Might Reliably Detect Environmental Disturbances. *Ecological Applications*, *4*(1), 3–15. https://doi.org/10.2307/1942110

Van den Brink, P. J., & Ter Braak, C. J. F. (1998). Multivariate analysis of stress in experimental ecosystems by Principal Response Curves and similarity analysis. *Aquatic Ecology*, *32*(2), 163–178. https://doi.org/10.1023/A:1009944004756

Van den Brink, P. J., & Ter Braak, C. J. F. (1999). Principal response curves: Analysis of time-dependent multivariate responses of biological community to stress. *Environmental Toxicology and Chemistry*, *18*(2), 138–148. https://doi.org/10.1002/etc.5620180207

van der Laan, R., Fricke, R., & Eschmeyer, W. N. (2018). CATALOG OF FISHES: CLASSIFICATION. Retrieved from http://www.calacademy.org/scientists/catalog-of-fishes-classification

ANEXO II – PONTOS DE AMOSTRAGEM

Tabela 0.1 - Localização das estações de amostragem da componente qualidade da água.

Código PIMA	Código MC	Contexto Espacial	Curso de Água	Coordenadas WGS 84	
				Latitude	Longitude
PIMA MHP2	MC1_MHP2Ti	Localizada a jusante do transvase	Ribeira da Vilariça	41,201153	-7,098578
PIMA MHP4	MC1_MHP4Ti	Localizada a jusante do transvase	Ribeira da Vilariça	41,209178	-7,097828
PIMA MHP5	MC1_MHP5Ti	Localizada a montante do transvase	Ribeira da Vilariça	41,220169	-7,096661
PIMA MHP6	MC1_MHP6Ti	Localizada a montante do transvase	Ribeira da Vilariça	41,230356	-7,095843
PIMA MHP8	MC1_MHP8Ti	Localizada a montante do transvase	Ribeira da Vilariça	41,265000	-7,091833

Tabela 0.2 - Extremos da faixa de principal ocorrência de *Tamarix mascatensis*.

	xx	yy
Extremo 1	-7,09055	41,24945
Extremo 2	-7,09003	41,25226

Tabela 0.3 - Localização das estações de amostragem da componente formações ripícolas.

Código Local	Abreviatura	Tipo de Estação	Curso de Água (designação)	COORDENADAS	
				Longitude	Latitude
PIMA_MC_1.3_i_Vilarica_jusante_4	VGR4	Intervenção	Ribeira da Vilariça	-7,09883	41,19981
PIMA_MC_1.3_i_Vilariça_jusante_3	VGR3	Intervenção	Ribeira da Vilariça	-7,10081	41,20325
PIMA_MC_1.3_i_Vilariça_jusante_2	VGR2	Intervenção	Ribeira da Vilariça	-7,09771	41,20917
PIMA_MC_1.3_i_Vilariça_jusante_1	VGR1	Intervenção	Ribeira da Vilariça	-7,09581	41,21577
PIMA_MC_1.4_i_Vilariça_montante_4	RGR4	Intervenção	Ribeira da Vilariça	-7,09558	41,21915
PIMA_MC_1.4_i_Vilariça_montante_3	RGR3	Intervenção	Ribeira da Vilariça	-7,09691	41,22420
PIMA_MC_1.4_i_Vilariça_montante_2	RGR2	Intervenção	Ribeira da Vilariça	-7,09630	41,22992
PIMA_MC_1.4_i_Vilariça_montante_1	RGR1	Intervenção	Ribeira da Vilariça	-7,09573	41,23540
PIMA_MC_2.3_ct_Vilariça_1	CM1	Controlo M	Ribeira da Vilariça	-7,08268	41,28173
PIMA_MC_1.3_1.4_ct_Vilarica_1	CM2	Controlo M	Ribeira da Vilariça	-7,09171	41,26411
PIMA_MC_2.3_ct_Relvas_2	CD2	Controlo D	Ribeiro das Relvas	-6,99277	41,26793
PIMA_MC_2.3_ct_Relvas_3	CD3	Controlo D	Ribeiro das Relvas	-7,00347	41,26098
PIMA_MC_2.3_ct_Calvario_2	CM3	Controlo M	Ribeiro do Calvário	-6,96083	41,28272
PIMA_MC_2.3_ct_Calvario_3	CD4	Controlo D	Ribeiro do Calvário	-6,95552	41,27812
PIMA_MC_2.3_ct_Calvario_1	CM4	Controlo M	Ribeiro do Calvário	-6,97454	41,29284
PIMA_MC_2.3_ct_Xedal_4	CD5	Controlo D	Ribeiro da Ribeirinha	-6,94189	41,26983
PIMA_MC_2.3_ct_Relvas_1	CD1	Controlo D	Ribeiro das Relvas	-6,98093	41,28011
PIMA_MC_1.3_1.4_ct_Vale_de_Moinhos_1	CM5	Controlo M	Ribeira de Vale de Moinhos	-6,74061	41,52621
PIMA_MC_1.3_1.4_ct_Vale_de_Moinhos_2	CM6	Controlo M	Ribeira de Vale de Moinhos	-6,73775	41,50678
PIMA_MC_2.3_ct_Xedal_1	CD6	Controlo D	Afluente da margem esquerda do Rio Sabor	-7,02377	41,20213
PIMA_MC_2.3_ct_Moinhos_2	CM7	Controlo M	Ribeira de Moinhos	-6,93070	41,21480
PIMA_MC_2.3_ct_Xedal_5	CM8	Controlo M	Ribeira do Poio	-6,80456	41,36081
PIMA_MC_2.3_ct_Moinhos_1	CM9	Controlo M	Ribeira de Moinhos	-6,92757	41,20320
PIMA_MC_2.3_ct_Poio_1	CD7	Controlo D	Ribeira do Poio	-6,79529	41,36655
PIMA_MC_2.3_ct_Xedal_3	CM10	Controlo M	Ribeiro do Inferno	-6,84035	41,20807
PIMA_MC_2.3_ct_Xedal_2	CD8	Controlo D	Ribeira das Latas	-7,05860	41,19301

Tabela 0.4 - Localização das estações de amostragem da componente ictiofauna.

Código PIMA	Código MC	Tipo de Estação	Curso de Água (designação)	Coordenadas WGS 84	
				Latitude	Longitude
PIMA MHP1	MC1_MHP1Ti	Setor Jusante	Ribeira da Vilariça	41,200419	-7,098522
PIMA MHP2	MC1_MHP2Ti	Setor Jusante	Ribeira da Vilariça	41,201153	-7,098578
PIMA MHP3	MC1_MHP3Ti	Setor Jusante	Ribeira da Vilariça	41,203931	-7,100675
PIMA MHP4	MC1_MHP4Ti	Setor Jusante	Ribeira da Vilariça	41,209178	-7,097828
PIMA MHP5	MC1_MHP5Ti	Setor Montante	Ribeira da Vilariça	41,220169	-7,096661
PIMA MHP6	MC1_MHP6Ti	Setor Montante	Ribeira da Vilariça	41,230356	-7,095843
PIMA MHP7	MC1_MHP7Ti	Setor Montante	Ribeira da Vilariça	41,245388	-7,091107
PIMA MHP8	MC1_MHP8Ti	Setor Montante	Ribeira da Vilariça	41,265000	-7,091833
PIMA MHP1C	MC1_MHP1Tc	Controlo	Ribeira do Zacarias	41,347450	-6,919450
PIMA MHP2C	MC1_MHP2Tc	Controlo	Ribeira do Zacarias	41,337955	-6,919916
PIMA MHP3C	MC1_MHP3Tc	Controlo	Ribeira de Vale de Moinhos	41,455994	-6,727192
PIMA MHP4C	MC1_MHP4Tc	Controlo	Ribeira de Vale de Moinhos	41,446038	-6,727161
PIMA MHP5C	MC1_MHP5Tc	Controlo	Ribeira do Azibo	41,496161	-6,858194
PIMA MHP6C	MC1_MHP6Tc	Controlo	Ribeira do Azibo	41,518967	-6,880383
PIMA MHP7C	MC1_MHP7Tc	Controlo	Ribeira do Azibo	41,469374	-6,850813
PIMA MHP8C	MC1_MHP8Tc	Controlo	Ribeira do Azibo	41,419528	-6,810679

ANEXO III – RELATÓRIOS DE ENSAIO

Os relatórios de ensaio relativos à monitorização do parâmetro qualidade da água, encontram-se num volume anexo ao presente relatório (em formato pdf), do qual faz parte integrante.

ANEXO IV – SISTEMA DE ADUÇÃO SABOR-VILARIÇA - PERÍODO DE FUNCIONAMENTO NO 5º ANO (2019)

Tabela 0.5 -Sistema de adução Sabor-Vilariça. Período de funcionamento no 5º ano (2019): de 15 de março a 31 de julho

Data	Caudal médio diário libertado pelo Sistema de adução Sabor-Vilariça (SASV) (m^3/s)	Caudal médio diário natural da ribeira da Vilariça (medido na estação hidrométrica a montante da restituição do SASV (m^3/s)	Caudal médio diário na ribeira da Vilariça a jusante da restituição do SASV (m^3/s)	Data	Caudal médio diário libertado pelo Sistema de adução Sabor-Vilariça (SASV) (m^3/s)	Caudal médio diário natural da ribeira da Vilariça (medido na estação hidrométrica a montante da restituição do SASV (m^3/s)	Caudal médio diário na ribeira da Vilariça a jusante da restituição do SASV (m^3/s)
15/03/2019	0,64	0,51	1,16	24/05/2019	1,05	0,11*	1,16
16/03/2019	1,18	0,51	1,69	25/05/2019	1,05	0,11*	1,16
17/03/2019	1,11	0,48	1,59	26/05/2019	1,05	0,10*	1,15
18/03/2019	1,03	0,43	1,47	27/05/2019	1,05	0,10*	1,15
19/03/2019	1,06	0,40	1,46	28/05/2019	1,05	0,10*	1,15
20/03/2019	1,08	0,38	1,46	29/05/2019	1,05	0,09*	1,14
21/03/2019	1,12	0,35	1,47	30/05/2019	1,05	0,09*	1,14
22/03/2019	1,16	0,31	1,47	31/05/2019	1,07	0,09*	1,15
23/03/2019	1,05	0,30	1,35	01/06/2019	1,10	0,08*	1,18
24/03/2019	1,06	0,29	1,35	02/06/2019	1,11	0,08*	1,18
25/03/2019	1,23	0,28	1,51	03/06/2019	1,12	0,08*	1,20
26/03/2019	1,21	0,26	1,48	04/06/2019	1,12	0,08*	1,20
27/03/2019	1,21	0,23	1,44	05/06/2019	1,12	0,08*	1,20
28/03/2019	1,26	0,22	1,48	06/06/2019	1,12	0,08*	1,20
29/03/2019	1,27	0,21	1,48	07/06/2019	1,12	0,09*	1,21
30/03/2019	1,27	0,21	1,48	08/06/2019	1,12	0,09*	1,21
31/03/2019	1,27	0,21	1,48	09/06/2019	1,12	0,08*	1,20
01/04/2019	1,13	0,21	1,34	10/06/2019	1,12	0,08*	1,20
02/04/2019	1,03	0,21	1,23	11/06/2019	1,12	0,07*	1,19
03/04/2019	1,03	0,21	1,25	12/06/2019	1,12	0,07*	1,19
04/04/2019	1,05	0,21	1,26	13/06/2019	1,12	0,07*	1,19
05/04/2019	1,05	0,21	1,26	14/06/2019	1,12	0,07*	1,19
06/04/2019	1,04	0,22	1,26	15/06/2019	1,01	0,07*	1,08
07/04/2019	1,01	0,24	1,25	16/06/2019	0,90	0,07*	0,97
08/04/2019	1,00	0,25	1,25	17/06/2019	0,90	0,07*	0,97
09/04/2019	1,00	0,26	1,25	18/06/2019	0,90	0,07*	0,97
10/04/2019	0,96	0,30	1,26	19/06/2019	0,90	0,07*	0,97
11/04/2019	0,98	0,27	1,25	20/06/2019	0,90	0,07*	0,97
12/04/2019	1,01	0,24	1,25	21/06/2019	0,90	0,06*	0,96
13/04/2019	1,02	0,23	1,25	22/06/2019	0,90	0,06*	0,96
14/04/2019	1,03	0,23	1,26	23/06/2019	0,90	0,06*	0,96
15/04/2019	1,02	0,24	1,26	24/06/2019	0,90	0,07*	0,97
16/04/2019	1,03	0,22	1,25	25/06/2019	0,90	0,07*	0,97
17/04/2019	1,04	0,22	1,26	26/06/2019	0,90	0,06*	0,96

Data	Caudal médio diário libertado pelo Sistema de adução Sabor-Vilariça (SASV) (m^3/s)	Caudal médio diário natural da ribeira da Vilariça (medido na estação hidrométrica a montante da restituição do SASV (m^3/s)	Caudal médio diário na ribeira da Vilariça a jusante da restituição do SASV (m^3/s)	Data	Caudal médio diário libertado pelo Sistema de adução Sabor-Vilariça (SASV) (m^3/s)	Caudal médio diário natural da ribeira da Vilariça (medido na estação hidrométrica a montante da restituição do SASV (m^3/s)	Caudal médio diário na ribeira da Vilariça a jusante da restituição do SASV (m^3/s)
18/04/2019	1,04	0,22	1,26	27/06/2019	0,90	0,06*	0,96
19/04/2019	0,96	0,30	1,26	28/06/2019	0,90	0,06*	0,96
20/04/2019	0,88	0,36	1,24	29/06/2019	0,90	0,06*	0,96
21/04/2019	0,96	0,29	1,24	30/06/2019	0,90	0,06*	0,96
22/04/2019	1,00	0,25	1,25	01/07/2019	0,90	0,05*	0,95
23/04/2019	0,96	0,29	1,25	02/07/2019	0,90	0,05*	0,95
24/04/2019	0,87	0,39	1,27	03/07/2019	0,90	0,05*	0,95
25/04/2019	0,62	0,65	1,28	04/07/2019	0,90	0,05*	0,95
26/04/2019	0,46	0,79	1,26	05/07/2019	0,90	0,05*	0,95
27/04/2019	0,55	0,71	1,26	06/07/2019	0,90	0,05*	0,95
28/04/2019	0,60	0,66	1,26	07/07/2019	0,90	0,05*	0,95
29/04/2019	0,67	0,62	1,29	08/07/2019	0,90	0,05*	0,95
30/04/2019	0,72	0,57	1,29	09/07/2019	0,90	0,06*	0,96
01/05/2019	0,76	0,50	1,25	10/07/2019	0,90	0,05*	0,95
02/05/2019	0,83	0,40*	1,23	11/07/2019	0,90	0,05*	0,95
03/05/2019	0,87	0,34*	1,21	12/07/2019	0,90	0,05*	0,95
04/05/2019	0,87	0,28*	1,15	13/07/2019	0,90	0,05*	0,95
05/05/2019	0,87	0,25*	1,12	14/07/2019	0,90	0,06*	0,96
06/05/2019	0,87	0,23*	1,10	15/07/2019	0,85	0,05*	0,90
07/05/2019	0,87	0,21*	1,08	16/07/2019	0,47	0,05*	0,52
08/05/2019	0,87	0,22*	1,09	17/07/2019	0,47	0,05*	0,52
09/05/2019	0,87	0,20*	1,07	18/07/2019	0,47	0,05*	0,52
10/05/2019	0,87	0,20*	1,07	19/07/2019	0,47	0,04*	0,51
11/05/2019	0,87	0,20*	1,07	20/07/2019	0,47	0,04*	0,51
12/05/2019	0,87	0,17*	1,04	21/07/2019	0,47	0,04*	0,51
13/05/2019	0,87	0,15*	1,02	22/07/2019	0,47	0,04*	0,51
14/05/2019	0,95	0,14*	1,10	23/07/2019	0,47	0,04*	0,51
15/05/2019	1,00	0,14*	1,14	24/07/2019	0,47	0,04*	0,51
16/05/2019	1,00	0,14*	1,14	25/07/2019	0,47	0,04*	0,51
17/05/2019	1,00	0,13*	1,13	26/07/2019	0,47	0,04*	0,51
18/05/2019	1,00	0,13*	1,13	27/07/2019	0,47	0,04*	0,51
19/05/2019	1,00	0,13*	1,13	28/07/2019	0,47	0,04*	0,51
20/05/2019	1,00	0,13*	1,13	29/07/2019	0,47	0,04*	0,51
21/05/2019	1,00	0,12*	1,12	30/07/2019	0,47	0,04*	0,51
22/05/2019	1,00	0,12*	1,12	31/07/2019	0,47	0,04*	0,51
23/05/2019	1,03	0,12*	1,15				

(*) Dificuldades de comunicação: caudal considerado pelo autómato do SASV diferente do registado na estação hidrométrica

ANEXO V – ICTIOFAUNA

PARTE I - Listagem de indivíduos capturados no âmbito da ictiofauna

A listagem de indivíduos capturados, com os respetivos comprimentos, para as comunidades de ictiofauna, encontra-se num volume anexo ao presente relatório (em formato .xlsx), do qual faz parte integrante.

PARTE II - Listagem de indivíduos capturados por estação de amostragem

Tabela 0.6 - Espécies piscícolas capturadas - e respetiva abundância - durante a campanha de amostragem de junho/julho no âmbito da MC1.

Estação de monitorização	*A. alburnus*	*Achondrostoma sp.*	*C. paludica*	*E. lucius*	*G. holbrooki*	*G. lozanoi*	*L. bocagei*	*L. gibbosus*	*P. duriense*	*S. alburnoides*	*S. carolitertii*	*S. lucioperca*	Total Geral
CONTROLO	**9**	**0**	**58**	**1**	**1**	**30**	**14**	**12**	**37**	**160**	**65**	**0**	**387**
PIMA MHP1C	0	0	17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	17
PIMA MHP2C	0	0	40	1	1	0	0	5	0	0	1	0	48
PIMA MHP3C	0	0	0	0	0	0	8	2	1	15	16	0	42
PIMA MHP4C	0	0	0	0	0	0	4	3	30	78	42	0	157
PIMA MHP5C	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PIMA MHP6C	0	0	0	0	0	1	0	0	0	55	3	0	59
PIMA MHP7C	0	0	0	0	0	13	2	1	6	5	0	0	27
PIMA MHP8C	9	0	1	0	0	16	0	1	0	7	3	0	37
JUSANTE	**49**	**1**	**1**	**0**	**1**	**80**	**97**	**0**	**2**	**0**	**0**	**21**	**252**
PIMA MHP1	2	0	0	0	0	5	14	0	0	0	0	14	35
PIMA MHP2	13	0	0	0	0	17	7	0	0	0	0	7	44
PIMA MHP3	1	0	0	0	0	7	15	0	0	0	0	0	23
PIMA MHP4	33	1	1	0	1	51	61	0	2	0	0	0	150
MONTANTE	**97**	**1**	**3**	**0**	**9**	**85**	**31**	**1**	**3**	**0**	**0**	**0**	**230**
PIMA MHP5	17	0	0	0	0	31	19	0	0	0	0	0	67
PIMA MHP6	14	1	2	0	9	7	7	0	3	0	0	0	43
PIMA MHP7	59	0	0	0	0	46	5	0	0	0	0	0	110
PIMA MHP8	7	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	10
Total Geral	**155**	**2**	**62**	**1**	**11**	**195**	**142**	**13**	**42**	**160**	**65**	**21**	**869**

Tabela 0.7 - Espécies piscícolas capturadas - e respetiva abundância - durante a campanha de amostragem de setembro/outubro no âmbito da MC1.

Estação de monitorização	*A. alburnus*	*Achondrostoma sp.*	*C. paludica*	*G. holbrooki*	*G. lozanoi*	*L. bocagei*	*L. gibbosus*	*M. salmoides*	*P. duriense*	*R. rutilus*	*S. alburnoides*	*S. carolitertii*	Total Geral
CONTROLO	0	0	0	0	56	62	18	0	102	0	104	86	428
PIMA MHP1C[7]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PIMA MHP2C	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PIMA MHP3C	0	0	0	0	0	22	0	0	66	0	48	36	172
PIMA MHP4C	0	0	0	0	0	38	13	0	31	0	21	42	145
PIMA MHP5C	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PIMA MHP6C	0	0	0	0	15	0	0	0	0	0	31	7	53
PIMA MHP7C	0	0	0	0	41	2	5	0	5	0	4	1	58
PIMA MHP8C	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
JUSANTE	123	3	0	0	143	101	2	2	3	28	0	0	405
PIMA MHP1	0	0	0	0	3	0	1	0	0	27	0	0	31
PIMA MHP2	0	0	0	0	16	3	1	1	0	0	0	0	21
PIMA MHP3	9	0	0	0	7	0	0	0	0	0	0	0	16
PIMA MHP4	114	3	0	0	117	98	0	1	3	1	0	0	337
MONTANTE	51	1	7	15	34	10	0	0	2	0	0	0	120
PIMA MHP5	15	1	0	0	25	7	0	0	1	0	0	0	49
PIMA MHP6	21	0	7	0	7	2	0	0	0	0	0	0	37
PIMA MHP7[7]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PIMA MHP8	15	0	0	15	2	1	0	0	1	0	0	0	34
Total Geral	174	4	7	15	233	173	20	2	107	28	104	86	953

[7] O troço de rio, nesta estação, encontrava-se seco à data da amostragem.

PARTE III - Captura por Unidade de Esforço (CPUE em n/min.) de espécies nativas, exóticas e translocadas e de cada uma das espécies

Tabela 0.8 - Indivíduos de ictiofauna capturados nas estações de jusante (N - Número de indivíduos; CPUE - Captura Por Unidade de Esforço (N.min-1). – Campanha de junho/julho.

Estações de Intervenção	PIMA MHP1		PIMA MHP2		PIMA MHP3		PIMA MHP4	
Tempo de Pesca (min)	15		15		15		15	
ESPÉCIE PISCÍCOLA	N	CPUE	N	CPUE	N	CPUE	N	CPUE
A. alburnus	2	0,13	13	0,87	1	0,07	33	2,20
Achondrostoma sp.	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1	0,07
C. paludica	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1	0,07
G. holbrooki	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1	0,07
G. lozanoi	5	0,33	17	1,13	7	0,47	51	3,40
L. bocagei	14	0,93	7	0,47	15	1,00	61	4,07
P. duriense	0	0,00	0	0,00	0	0,00	2	0,13
S. lucioperca	14	0,93	7	0,47	0	0,00	0	0,00
Espécies nativas	14	0,93	7	0,47	15	1,00	64	4,27
Espécies exóticas	21	1,40	37	2,47	8	0,53	85	5,67
Espécies Translocadas	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1	0,07

Tabela 0.9 - Indivíduos de ictiofauna capturados nas estações de montante (N - Número de indivíduos; CPUE - Captura Por Unidade de Esforço (N.min-1). – Campanha de junho/julho.

Estações de Intervenção	PIMA MHP5		PIMA MHP6		PIMA MHP7		PIMA MHP8	
Tempo de Pesca (min)	15		15		15		15	
ESPÉCIE PISCÍCOLA	N	CPUE	N	CPUE	N	CPUE	N	CPUE
A. alburnus	17	1,13	14	0,93	59	3,93	7	0,47
Achondrostoma sp.	0	0,00	1	0,07	0	0,00	0	0,00
C. paludica	0	0,00	2	0,13	0	0,00	1	0,07
G. holbrooki	0	0,00	9	0,60	0	0,00	0	0,00
G. lozanoi	31	2,07	7	0,47	46	3,07	1	0,07
L. bocagei	19	1,27	7	0,47	5	0,33	0	0,00
L. gibbosus	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1	0,07
P. duriense	0	0,00	3	0,20	0	0,00	0	0,00
Espécies nativas	19	1,27	11	0,73	5	0,33	0	0,00
Espécies exóticas	48	3,20	30	2,00	105	7,00	9	0,60
Espécies Translocadas	0	0,00	2	0,13	0	0,00	1	0,07

Tabela 0.10 - Indivíduos de ictiofauna capturados nas estações de controlo (N - Número de indivíduos; CPUE - Captura Por Unidade de Esforço (N.min-1). – Campanha de junho/julho.

Estações de Controlo	PIMA MHP1C		PIMA MHP2C		PIMA MHP3C		PIMA MHP4C		PIMA MHP5C		PIMA MHP6C		PIMA MHP7C		PIMA MHP8C	
Tempo de Pesca (min)	15		15		15		15		15		15		15		15	
ESPÉCIE PISCÍCOLA	N	CPUE	N	CPUE	N	CPUE	N	CPUE	N	CPUE	N	CPUE	N	CPUE	N	CPUE
A. alburnus	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	9	0,60
C. paludica	17	1,13	40	2,67	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1	0,07
E. lucius	0	0,00	1	0,07	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
G. holbrooki	0	0,00	1	0,07	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
G. lozanoi	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1	0,07	13	0,87	16	1,07
L. bocagei	0	0,00	0	0,00	8	0,53	4	0,27	0	0,00	0	0,00	2	0,13	0	0,00
L. gibbosus	0	0,00	5	0,33	2	0,13	3	0,20	0	0,00	0	0,00	1	0,07	1	0,07
P. duriense	0	0,00	0	0,00	1	0,07	30	2,00	0	0,00	0	0,00	6	0,40	0	0,00
S. alburnoides	0	0,00	0	0,00	15	1,00	78	5,20	0	0,00	55	3,67	5	0,33	7	0,47
S. carolitertii	0	0,00	1	0,07	16	1,07	42	2,80	0	0,00	3	0,20	0	0,00	3	0,20
Espécies nativas	0	0,00	1	0,07	40	2,67	154	10,27	0	0,00	58	3,87	13	0,87	10	0,67
Espécies exóticas	0	0,00	7	0,47	2	0,13	3	0,20	0	0,00	1	0,07	14	0,93	26	1,73
Espécies Translocadas	17	1,13	40	2,67	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1	0,07

Tabela 0.11 - Indivíduos de ictiofauna capturados nas estações de jusante (N - Número de indivíduos; CPUE - Captura Por Unidade de Esforço (N.min-1). – Campanha de setembro/outubro.

Estações de Intervenção	PIMA MHP1		PIMA MHP2		PIMA MHP3		PIMA MHP4	
Tempo de Pesca (min)	15		15		15		15	
ESPÉCIE PISCÍCOLA	N	CPUE	N	CPUE	N	CPUE	N	CPUE
A. alburnus	0	0,00	0	0,00	9	0,60	114	7,60
Achondrostoma sp.	0	0,00	0	0,00	0	0,00	3	0,20
G. lozanoi	3	0,20	16	1,07	7	0,47	117	7,80
L. bocagei	0	0,00	3	0,20	0	0,00	98	6,53
L. gibbosus	1	0,07	1	0,07	0	0,00	0	0,00
M. salmoides	0	0,00	1	0,07	0	0,00	1	0,07
P. duriense	0	0,00	0	0,00	0	0,00	3	0,20
R. rutilus	27	1,80	0	0,00	0	0,00	1	0,07
Espécies nativas	0	0,00	3	0,20	0	0,00	104	6,93
Espécies exóticas	31	2,07	18	1,20	16	1,07	233	15,53

Tabela 0.12 - Indivíduos de ictiofauna capturados nas estações de montante (N - Número de indivíduos; CPUE - Captura Por Unidade de Esforço (N.min-1). – Campanha de setembro/outubro.

Estações de Intervenção	PIMA MHP5		PIMA MHP6		PIMA MHP7		PIMA MHP8	
Tempo de Pesca (min)	15		15		15		15	
ESPÉCIE PISCÍCOLA	N	CPUE	N	CPUE	N	CPUE	N	CPUE
A. alburnus	15	1,00	21	1,40	0	0,00	15	1,00
Achondrostoma sp.	1	0,07	0	0,00	0	0,00	0	0,00
C. paludica	0	0,00	7	0,47	0	0,00	0	0,00
G. holbrooki	0	0,00	0	0,00	0	0,00	15	1,00
G. lozanoi	25	1,67	7	0,47	0	0,00	2	0,13
L. bocagei	7	0,47	2	0,13	0	0,00	1	0,07
P. duriense	1	0,07	0	0,00	0	0,00	1	0,07
Espécies nativas	9	0,60	2	0,13	0	0,00	2	0,13
Espécies exóticas	40	2,67	28	1,87	0	0,00	32	2,13
Espécies Translocadas	0	0,00	7	0,47	0	0,00	0	0,00

Tabela 0.13 - Indivíduos de ictiofauna capturados nas estações de controlo (N - Número de indivíduos; CPUE - Captura Por Unidade de Esforço (N.min-1). – Campanha de setembro/outubro.

Estações de Controlo	PIMA MHP1C		PIMA MHP2C		PIMA MHP3C		PIMA MHP4C		PIMA MHP5C		PIMA MHP6C		PIMA MHP7C		PIMA MHP8C	
Tempo de Pesca (min)	15		15		15		15		15		15		15		15	
ESPÉCIE PISCÍCOLA	N	CPUE	N	CPUE	N	CPUE	N	CPUE	N	CPUE	N	CPUE	N	CPUE	N	CPUE
G. lozanoi	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	15	1,00	41	2,73	0	0,00
L. bocagei	0	0,00	0	0,00	22	1,47	38	2,53	0	0,00	0	0,00	2	0,13	0	0,00
L. gibbosus	0	0,00	0	0,00	0	0,00	13	0,87	0	0,00	0	0,00	5	0,33	0	0,00
P. duriense	0	0,00	0	0,00	66	4,40	31	2,07	0	0,00	0	0,00	5	0,33	0	0,00
S. alburnoides	0	0,00	0	0,00	48	3,20	21	1,40	0	0,00	31	2,07	4	0,27	0	0,00
S. carolitertii	0	0,00	0	0,00	36	2,40	42	2,80	0	0,00	7	0,47	1	0,07	0	0,00
Espécies nativas	0	0,00	0	0,00	172	11,47	132	8,80	0	0,00	38	2,53	12	0,80	0	0,00
Espécies exóticas	0	0,00	0	0,00	0	0,00	13	0,87	0	0,00	15	1,00	46	3,07	0	0,00

PARTE IV - Frequências por classe de tamanho das populações de ictiofauna

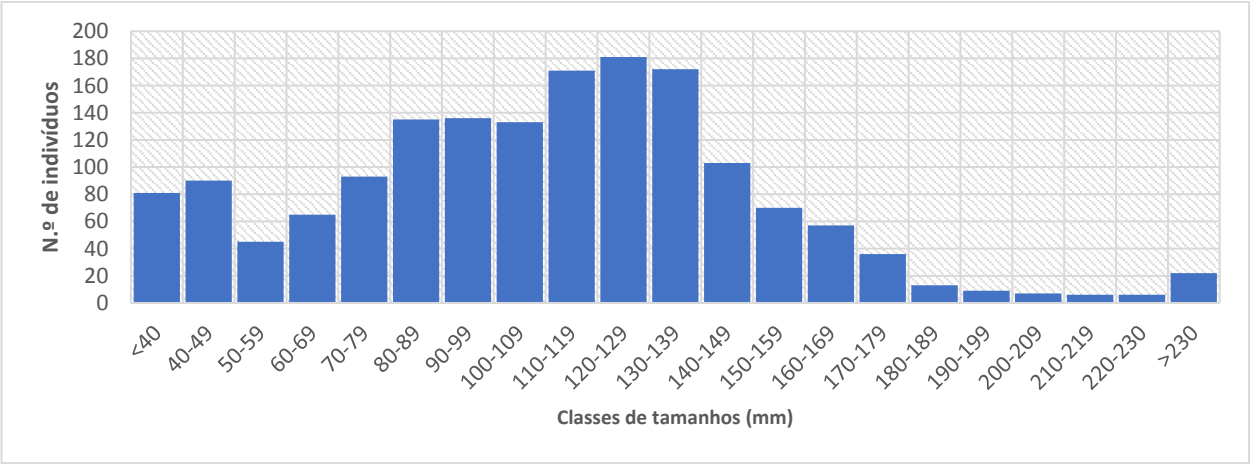


Figura 0.1 – Frequências por classe de tamanho da população de *L. bocagei.*

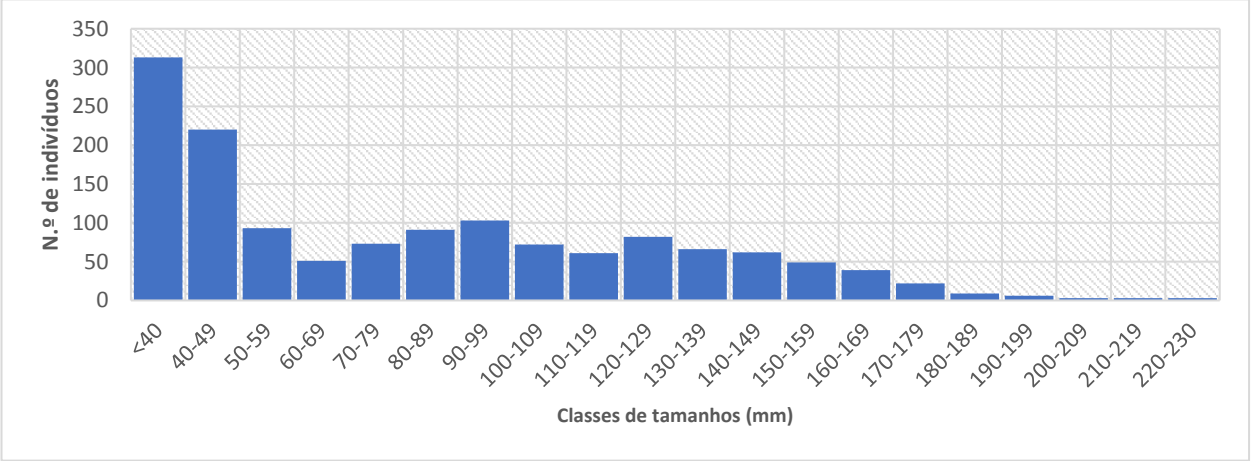


Figura 0.2 - Frequências por classe de tamanho da população de *P. duriense*.

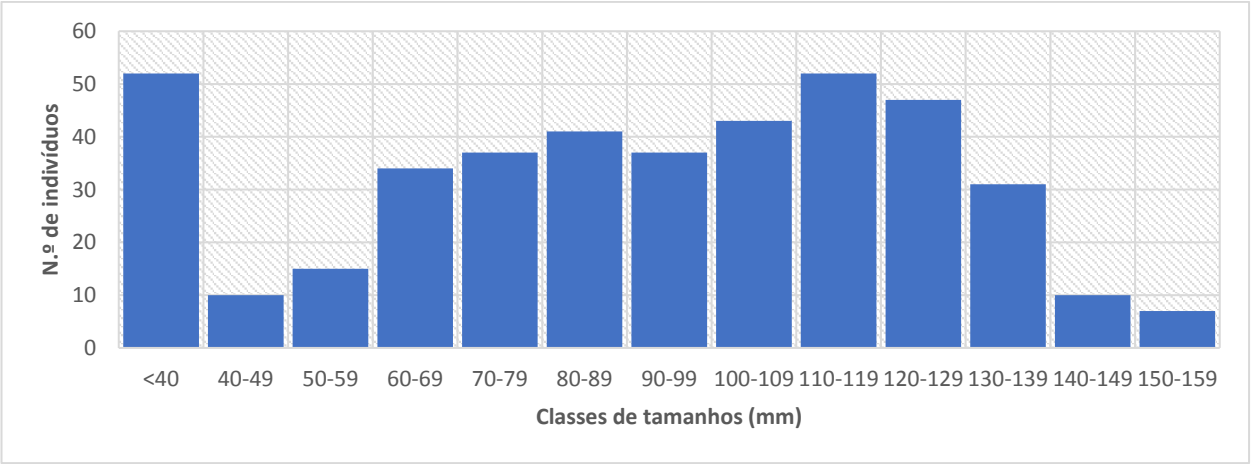


Figura 0.3 - Frequências por classe de tamanho da população de *S. carolitertii*.

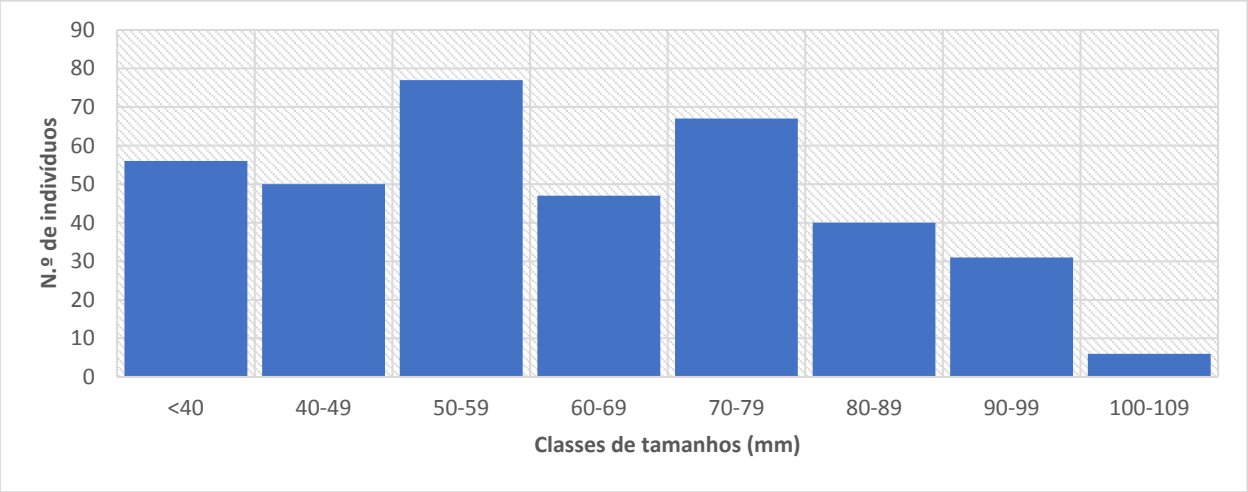


Figura 0.4 - Frequências por classe de tamanho da população de *S. alburnoides.*

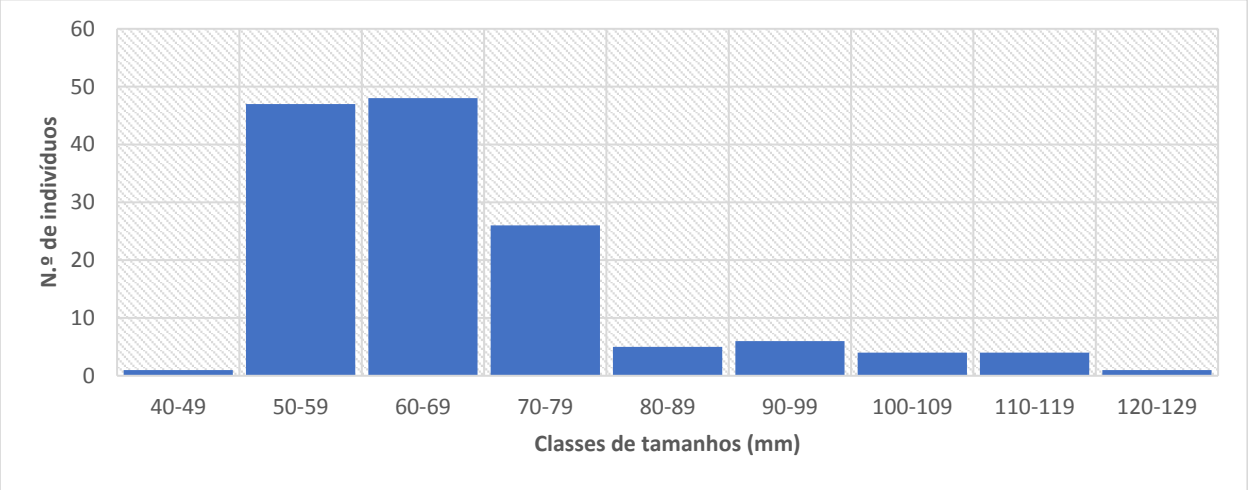


Figura 0.5 - Frequências por classe de tamanho da população de *Achondrostoma sp.*.

ANEXO VI – PARÂMETROS DA VEGETAÇÃO RIPÍCOLA

Estações Intervencionadas

Tabela 0.14 – Riqueza específica, coberto por estratos verticais e formas de vida de Raunkiaer.

	RGR1	RGR2	RGR3	RGR4	VGR1	VGR2	VGR3	VGR4
1 - Riqueza específica	43	51	45	50	52	54	66	54
2 - Coberto estratos verticais								
Herbáceo	94	89	50	37	55	72	80	57
Arbustivo	25	8	12	78	77	26	58	73
Arbóreo	0	4	90	90	44	57	25	90
Total	98	90	100	98	98	94	96	98
3 - Proporção Raunkiaer	RGR1	RGR2	RGR3	RGR4	VGR1	VGR2	VGR3	VGR4
Terófito	27,91	33,33	24,44	32,00	21,15	27,78	33,33	24,07
Hidrófito	2,33	1,96	0,00	0,00	1,92	1,85	0,00	0,00
Helófito	13,95	15,69	4,44	2,00	5,77	5,56	1,52	7,41
Geófito	6,98	7,84	17,78	6,00	11,54	9,26	10,61	9,26
Hemicriptófito	27,91	25,49	35,56	38,00	32,69	42,59	31,82	35,19
Caméfito	9,30	5,88	2,22	2,00	3,85	3,70	6,06	5,56
Nanofanerófito	0,00	1,96	2,22	4,00	3,85	0,00	1,52	1,85
Microfanerófito	9,30	3,92	6,67	8,00	9,62	5,56	7,58	9,26
Mesofanerófito	2,33	1,96	6,67	6,00	7,69	1,85	7,58	7,41
Megafanerófito	0,00	1,96	0,00	2,00	1,92	1,85	0,00	0,00
3 - Coberto Raunkiaer	RGR1	RGR2	RGR3	RGR4	VGR1	VGR2	VGR3	VGR4
Terófito	11,00	20,00	17,00	21,50	11,50	22,50	26,50	21,00
Hidrófito	4,00	3,00	0,00	0,00	1,00	1,00	0,00	0,00
Helófito	26,50	10,50	1,00	2,00	9,00	5,00	5,00	12,50
Geófito	61,00	12,00	14,00	3,50	15,50	16,00	14,00	10,50
Hemicriptófito	57,00	49,50	59,50	29,00	45,00	47,50	54,50	60,50
Caméfito	24,50	17,00	1,00	0,50	36,00	2,00	9,50	2,00
Nanofanerófito	0,00	2,00	4,00	2,00	3,50	0,00	1,00	5,00
Microfanerófito	30,00	7,00	43,00	59,00	32,00	22,00	36,00	98,00
Mesofanerófito	1,00	5,00	84,00	22,00	50,00	4,00	47,00	24,00
Megafanerófito	0,00	2,00	0,00	89,00	31,00	57,00	0,00	0,00

Tabela 0.15 - Cobertura de espécies RELAPE e exóticas.

4 - Coberto RELAPE por espécie	**RGR1**	**RGR2**	**RGR3**	**RGR4**	**VGR1**	**VGR2**	**VGR3**	**VGR4**
-	-	-	-	-	-	-	-	-
5 - Coberto exóticas por espécie	RGR1	RGR2	RGR3	RGR4	VGR1	VGR2	VGR3	VGR4
Amaranthus hybridus	0	0	0	0	0	0	0,5	1
Arundo donax	4	0	13	55	5	0	0	5
Bidens frondosa	0	0,5	0	0,5	0	0	1	1
Chenopodium ambrosioides	0	0	0	0	0	0,5	0	0
Conyza albida	0	0	0,5	1	0	1	2	0
Cydonia oblonga	0	0	0	0	0	0	2	0
Cyperus eragrostis	0	3	3	1	3	7	1	6
Galinsoga ciliata	0	0	0	0	0	0,5	0	0
Oxalis corniculata	0	0	0	0	0	1	0	0,5
Paspalum paspalodes	20	10	0	0	35	0	4	0
Phytolacca americana	0	0	5	0,5	1	2	3	4
Xanthium italicum	0	0	0	0	0	0	2	0
Xanthium spinosum	0	0	0	0	0	0	0,5	0

Tabela 0.16 - Número de árvores ripícolas por classe de DAP.

6 - Nº árvores ripícolas por classe DAP	RGR1	RGR2	RGR3	RGR4	VGR1	VGR2	VGR3	VGR4
Fraxinus angustifolia								
0	0	14	4	1	1	0	2	0
5	0	11	1	0	2	0	2	0
10	0	1	1	0	0	0	0	0
15	0	0	1	0	0	0	0	0
20	0	0	0	0	0	0	0	0
25	0	0	0	0	0	0	0	0
30	0	0	0	0	0	0	0	0
35	0	0	1	0	0	0	0	0
>= 40	0	0	0	0	0	0	0	0
Alnus glutinosa								
0	0	0	2	1	0	0	0	0
5	0	0	2	1	8	0	1	0
10	0	0	4	2	5	0	0	2
15	0	0	0	2	0	0	0	1
20	0	0	0	0	0	0	0	0
25	0	0	1	0	0	0	0	0
30	0	0	0	0	0	0	0	0
35	0	0	0	0	0	0	0	0
>= 40	0	0	3	0	0	0	0	0
Populus nigra								
0	0	0	0	1	4	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0
10	0	2	0	0	0	1	0	0
15	0	0	0	2	0	0	0	0
20	0	0	0	4	0	0	0	0
25	0	0	0	1	0	2	0	0
30	0	0	0	4	0	1	0	0
35	0	0	0	2	2	2	0	0
>= 40	0	0	0	2	3	2	0	0
Ulmus minor								
0	0	0	0	0	8	0	0	0
5	0	0	0	0	4	0	0	0
10	0	0	0	0	0	0	0	0
15	0	0	0	0	0	0	0	0
20	0	0	0	0	0	0	0	0
25	0	0	0	0	0	0	0	0

6 - Nº árvores ripícolas por classe DAP	RGR1	RGR2	RGR3	RGR4	VGR1	VGR2	VGR3	VGR4
30	0	0	0	0	0	0	0	0
35	0	0	0	0	0	0	0	0
>= 40	0	0	0	0	0	0	0	0
Salix alba								
0	0	0	0	0	1	0	10	0
5	0	0	2	0	1	0	18	0
10	0	0	1	3	0	0	0	1
15	0	0	0	1	1	0	0	0
20	0	0	0	0	0	0	0	1
25	0	0	0	0	0	0	5	0
30	0	0	0	0	0	0	0	0
35	0	0	0	0	0	0	0	0
>= 40	0	0	0	0	0	0	0	0
Salix fragilis								
0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0
10	0	0	0	0	0	0	0	0
15	0	0	0	0	0	0	0	0
20	0	0	0	0	0	0	0	0
25	0	0	0	0	0	0	5	0
30	0	0	0	0	0	0	0	0
35	0	0	0	0	0	0	0	0
>= 40	0	0	0	0	0	0	0	0

Tabela 0.17 - Contagem do número de árvores plantadas, altura média e taxas de crecimento e sobrevivência.

7 - Nº, DAP e altura plantadas	RGR1	RGR2	RGR3	RGR4	VGR1	VGR2	VGR3	VGR4
Total	0	0	0	0	0	0	0	0
Vivas	0	0	0	0	0	0	0	0
Mortas	0	0	0	0	0	0	0	0
Altura média:	-	-	-	-	-	-	-	-
8 - Taxas de crescimento e sobrevivência	0	0	0	0	0	0	0	0

Tabela 0.18 - Percentagem de regeneração de árvores ripícolas.

9 - % Regeneração árvores ripícolas	RGR1	RGR2	RGR3	RGR4	VGR1	VGR2	VGR3	VGR4
Alnus glutinosa	0	0	2	1	2	0	0,5	1
Fraxinus angustifolia	1	2	2	0,5	1	2	2	0,5
Populus nigra	0	0,5	0	1	2	0,5	0	0
Salix alba	0	0	1	1	1	0	2	1
Salix atrocinerea	1	0	1	0,5	2	1	1	2
Salix fragilis	0	0	0	0	0	0	0,5	0
Salix salviifolia	0	0	0	0,5	0	0,5	0,5	0
Ulmus minor	0	0	0	0	1	0	0	0

Tabela 0.19 - Coberto de habitats.

10 - Coberto de habitats	RGR1	RGR2	RGR3	RGR4	VGR1	VGR2	VGR3	VGR4
92D0pt1	50	0	0	0	0	0	0	0
92A0pt3	0	0	0	0	0	0	0	90
92A0pt2	0	0	0	90	35	65	50	0
91E0pt1	0	0	100	10	40	0	0	10
6420	0	10	0	0	0	0	5	0
3290	50	20	0	0	0	0	0	0
3280	0	0	0	0	25	0	0	0
3270	0	0	0	0	0	0	5	0
3260	0	5	0	0	0	5	0	0

Estações de Controlo Estado de Desenvolvimento

Tabela 0.20 - Riqueza específica, coberto por estratos verticais e formas de vida de Raunkiaer

	CD3	CD2	CD4	CD5	CD1	CD8	CD6	CD7
1 - Riqueza específica	62	82	42	38	49	78	55	75
2 - Coberto estratos verticais								
Herbáceo	30	35	68	6	20	27	20	83
Arbustivo	85	90	34	78	21	74	76	26
Arbóreo	15	3	68	77	1	46	42	7
Total	99	98	99	100	39	99	99	90
3 - Proporção Raunkiaer	CD3	CD2	CD4	CD5	CD1	CD8	CD6	CD7
Terófito	12,90	30,49	16,67	28,95	44,90	24,36	54,55	33,33
Hidrófito	1,61	1,22	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Helófito	0,00	3,66	4,76	0,00	0,00	2,56	0,00	6,67
Geófito	20,97	8,54	23,81	13,16	6,12	11,54	5,45	13,33
Hemicriptófito	29,03	31,71	33,33	23,68	34,69	29,49	25,45	25,33
Caméfito	12,90	6,10	2,38	0,00	2,04	8,97	5,45	6,67
Nanofanerófito	8,06	6,10	2,38	10,53	2,04	6,41	1,82	6,67
Microfanerófito	9,68	7,32	4,76	15,79	6,12	12,82	3,64	2,67
Mesofanerófito	4,84	4,88	11,90	7,89	4,08	3,85	1,82	5,33
Megafanerófito	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,82	0,00
3 - Coberto Raunkiaer	CD3	CD2	CD4	CD5	CD1	CD8	CD6	CD7
Terófito	4,50	22,00	5,00	7,00	14,00	12,00	38,00	48,50
Hidrófito	0,50	4,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Helófito	0,00	8,00	3,50	0,00	0,00	2,50	0,00	18,00
Geófito	33,50	35,50	63,50	8,00	10,50	24,50	4,00	72,00
Hemicriptófito	19,50	34,50	58,00	7,00	23,00	21,50	17,50	36,50
Caméfito	12,00	15,00	2,00	0,00	2,00	4,50	6,50	5,00
Nanofanerófito	9,50	12,50	3,00	14,00	14,00	13,50	2,00	5,00
Microfanerófito	99,00	98,00	34,00	66,00	14,00	89,00	73,00	25,50
Mesofanerófito	19,00	13,50	81,50	100,00	8,00	34,50	4,00	12,50
Megafanerófito	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	42,00	0,00

Tabela 0.21 - Cobertura de espécies RELAPE e exóticas.

4 - Coberto RELAPE por espécie	CD3	CD2	CD4	CD5	CD1	CD8	CD6	CD7
Festuca duriotagana	0	4	0	0	0	0	0	0
Galium australe	0,5	0	0	0	0	0	0	0
Holcus duriensis	0	0	0	0	0	0	0	0,5
Ligustrum vulgare	0	0	0	0	0	34	0	0
Ruscus aculeatus	0	0,5	0	0	0	2	0	0,5
5 - Coberto exóticas por espécie	CD3	CD2	CD4	CD5	CD1	CD8	CD6	CD7
Amaranthus albus	0	0	0	0	0,5	0	0	0
Arundo donax	0	0	0	0	7	0	0	0
Chenopodium ambrosioides	0	0	0	0	0	0	0	0,5
Conyza albida	0	0	0	0	1	0	0	0,5
Conyza canadensis	0	0	0	0,5	0	0	0	0
Paspalum paspalodes	0	0	0	0	0	0	0	1

Tabela 0.22 - Número de árvores ripícolas por classe de DAP.

6 – N.º árvores ripícolas por classe DAP	CD3	CD2	CD4	CD5	CD1	CD8	CD6	CD7
Fraxinus angustifolia								
0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	4	0	10
10	0	0	0	0	0	6	0	1
15	0	0	2	0	0	4	0	1
20	0	0	2	0	0	1	0	0
25	0	0	1	0	0	2	0	0
30	0	0	1	0	0	1	0	0
35	0	0	2	0	0	0	0	0
>= 40	0	0	1	0	0	0	0	0
Populus nigra								
0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0
10	0	0	0	0	0	0	0	0
15	0	0	0	0	0	0	0	0
20	0	0	0	0	0	0	0	0
25	0	0	0	0	0	0	0	0
30	0	0	0	0	0	0	1	0
35	0	0	0	0	0	0	3	0
>= 40	0	0	0	0	0	0	0	0
Celtis australis								
0	2	0	0	2	0	0	0	0
5	9	0	0	6	0	0	0	3
10	4	0	0	6	0	0	0	0
15	0	0	1	2	0	0	0	0
20	0	0	0	1	0	0	0	0
25	0	0	1	1	0	0	0	0
30	0	0	0	1	0	0	0	0
35	0	0	0	1	0	0	0	0
>= 40	0	0	0	0	0	0	0	0
Ulmus minor								
0	0	10	0	5	0	0	0	0
5	0	2	1	8	0	0	0	0
10	0	0	0	2	0	0	0	0
15	0	0	0	2	0	0	0	0
20	0	0	0	0	0	0	0	0
25	0	0	0	0	0	0	0	0
30	0	0	0	0	0	0	0	0
35	0	0	0	0	0	0	0	0
>= 40	0	0	0	0	0	0	0	0

Tabela 0.23 - Percentagem de regeneração de árvores ripícolas.

9 - % Regeneração árvores ripícolas	CD3	CD2	CD4	CD5	CD1	CD8	CD6	CD7
Celtis australis	2	0	0,5	4	0	0	0	0,5
Fraxinus angustifolia	0	0	0,5	0	0	1	0	0,5
Populus nigra	0	0	0	0	0	0	1	0
Salix atrocinerea	2	0	0	0	0	0,5	0	0
Ulmus minor	0	1	0,5	5	0	0	0	0

Tabela 0.24 - Coberto de habitats.

10 - Coberto de habitats	CD3	CD2	CD4	CD5	CD1	CD8	CD6	CD7
92A0pt2	0	0	0	0	0	0	50	0
91B0	45	0	75	100	0	35	0	10
6430pt1	0	5	0	0	0	0	0	0
6420	5	20	0	0	0	0	0	0

Estações de Controlo Estado Maduro

Tabela 0.25 - Riqueza específica, coberto por estratos verticais e formas de vida de Raunkiaer.

	CM1	CM2	CM4	CM3	CM5	CM6	CM10	CM8	CM9	CM7
1 - Riqueza específica	76	89	54	76	60	63	58	69	50	46
2 - Coberto estratos verticais										
Herbáceo	27	68	75	65	75	42	8	47	14	37
Arbustivo	54	36	10	43	18	87	91	35	43	68
Arbóreo	90	78	93	93	68	96	82	87	93	83
Total	98	98	99	99	95	100	100	99	98	95
3 - Proporção Raunkiaer	CM1	CM2	CM4	CM3	CM5	CM6	CM10	CM8	CM9	CM7
Terófito	31,58	37,08	22,22	19,74	25,00	34,92	22,41	24,64	14,00	21,74
Hidrófito	0,00	0,00	0,00	1,32	1,67	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Helófito	5,26	6,74	1,85	3,95	0,00	1,59	6,90	5,80	6,00	2,17
Geófito	6,58	7,87	20,37	13,16	16,67	15,87	17,24	15,94	22,00	15,22
Hemicriptófito	35,53	35,96	35,19	36,84	40,00	28,57	18,97	37,68	36,00	32,61
Caméfito	5,26	3,37	1,85	13,16	5,00	1,59	6,90	4,35	2,00	6,52
Nanofanerófito	3,95	4,49	1,85	1,32	3,33	6,35	6,90	1,45	4,00	2,17
Microfanerófito	5,26	2,25	9,26	6,58	1,67	7,94	12,07	7,25	8,00	6,52
Mesofanerófito	5,26	2,25	7,41	3,95	5,00	3,17	8,62	2,90	8,00	8,70
Megafanerófito	1,32	0,00	0,00	0,00	1,67	0,00	0,00	0,00	0,00	4,35
3 - Coberto Raunkiaer	CM1	CM2	CM4	CM3	CM5	CM6	CM10	CM8	CM9	CM7
Terófito	23,50	29,50	38,00	9,50	19,50	43,50	8,00	20,00	22,50	19,50
Hidrófito	0,00	0,00	0,00	0,50	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Helófito	9,00	12,50	0,50	3,00	0,00	4,00	2,50	7,50	2,00	5,00
Geófito	8,00	18,50	14,50	26,50	17,50	24,00	20,00	39,50	17,50	16,50
Hemicriptófito	40,00	83,00	50,00	70,50	31,50	81,00	17,00	93,00	31,00	35,00
Caméfito	14,00	5,00	5,00	16,00	3,00	1,00	5,00	7,50	0,50	3,00
Nanofanerófito	6,50	5,50	2,00	6,00	4,00	11,00	27,00	2,00	2,00	7,00
Microfanerófito	98,00	43,00	9,00	37,00	7,00	100,00	100,00	99,00	41,00	80,00
Mesofanerófito	72,00	76,00	99,00	99,00	65,00	17,00	31,50	18,00	98,00	42,00
Megafanerófito	6,00	0,00	0,00	0,00	10,00	0,00	0,00	0,00	0,00	77,00

Tabela 0.26 - Cobertura de espécies RELAPE e exóticas.

4 - Coberto RELAPE por espécie	CM1	CM2	CM4	CM3	CM5	CM6	CM10	CM8	CM9	CM7
Festuca duriotagana	0	0	0	0,5	3	10	0	0	0	0
Holcus duriensis	0	0	0	0	0	0,5	0	0	0	0
Ruscus aculeatus	0	1	0	0	0	0	17	0	0	0
5 - Coberto exóticas por espécie	CM1	CM2	CM4	CM3	CM5	CM6	CM10	CM8	CM9	CM7
Arundo donax	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bidens frondosa	2	0	0	0	0,5	0	0	0	0	0
Chenopodium ambrosioides	0,5	0	0	0	0	0	0	0,5	0	0
Cydonia oblonga	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0
Cyperus eragrostis	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Montia perfoliata	0	0	0,5	0	0	0	0	0	0	0
Oxalis corniculata	0	0,5	0,5	0	0,5	0	0	0	0	0,5
Populus alba	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2

Tabela 0.27 - Número de árvores ripícolas por classe de DAP.

6 – N.º árvores ripícolas por classe DAP	CM1	CM2	CM4	CM3	CM5	CM6	CM10	CM8	CM9	CM7
Fraxinus angustifolia										
0	0	0	0	2	0	1	0	1	3	0
5	4	4	0	5	5	0	0	2	3	0
10	0	2	1	2	2	1	0	0	5	0
15	1	1	0	1	1	0	0	0	2	0
20	0	3	2	0	0	0	0	0	0	0
25	0	1	6	0	0	0	0	0	1	0
30	0	1	3	0	1	0	0	0	0	0
35	0	1	9	0	0	0	0	0	0	0
>= 40	0	2	8	0	0	0	0	0	0	2
Alnus glutinosa										
0	0	0	0	0	4	0	0	0	1	1
5	0	0	0	0	14	0	0	0	3	1
10	1	0	0	2	4	0	0	0	14	0
15	0	0	0	0	6	0	0	0	6	0
20	0	0	0	4	1	0	0	0	7	0
25	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0
30	2	0	0	2	0	0	0	0	2	0
35	4	0	0	3	0	0	0	0	0	0
>= 40	6	0	0	3	0	0	0	0	0	0
Populus nigra										
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
25	2	0	0	0	2	0	0	0	0	0
30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
35	0	0	0	0	1	0	0	0	0	2
>= 40	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
Celtis australis										
0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	8	0	0	0
10	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0
15	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
35	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
>= 40	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0

6 – N.º árvores ripícolas por classe DAP	CM1	CM2	CM4	CM3	CM5	CM6	CM10	CM8	CM9	CM7
Ulmus minor										
0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0
10	0	0	2	0	0	2	0	0	0	0
15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
30	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
35	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
>= 40	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Salix alba										
0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	3
5	0	0	0	0	0	0	0	16	0	0
10	0	0	0	0	2	0	0	1	0	0
15	0	0	0	0	2	0	4	1	0	0
20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
25	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
30	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
35	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
>= 40	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Salix fragilis										
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
35	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
>= 40	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tabela 0.28 - Percentagem de regeneração de árvores ripícolas.

9 - % Regeneração árvores ripícolas	CM1	CM2	CM4	CM3	CM5	CM6	CM10	CM8	CM9	CM7
Alnus glutinosa	1	0	0	1	3	0	0	0	5	2
Celtis australis	0	0	0,5	0	0	0	2	0	0	1
Frangula alnus	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0	0
Fraxinus angustifolia	1	1	1	2	1	1	0,5	0,5	3	1
Populus alba	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Populus nigra	0,5	0	0	0	0,5	0	0	0	0	0,5
Salix alba	0,5	0	0	0	1	0	1	2	0	1
Salix atrocinerea	0,5	1	0	0	0	3	2	3	1	0
Salix fragilis	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0
Salix salviifolia	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ulmus minor	0,5	0,5	0,5	0,5	0	1	0	0	0	0

Tabela 0.29 - Coberto de habitats.

10 - Coberto de habitats	CM1	CM2	CM4	CM3	CM5	CM6	CM10	CM8	CM9	CM7
92A0pt3	0	0	0	0	0	100	90	100	0	0
92A0pt2	0	0	0	0	20	0	0	0	0	75
91E0pt1	100	0	0	100	70	0	0	0	100	25
91B0	0	90	100	0	0	0	10	0	0	0
6430pt1	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0
6410pt2	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0

Tipos fisionómicos

Tabela 0.30 - Tipos fisionómicos.

Tipos fisionómicos (Braun-Blanquet & Lalucat, 1979)	
Terófito	Ervas anuais que passam a época desfavorável em forma de semente.
Hidrófito	Ervas vivazes com as gemas de renovo subaquáticas na época desfavorável
Helófito	Ervas vivazes ou perenes que enraízam na vasa em meios encharcados.
Geófito	Ervas vivazes com as gemas de renovo subterrâneas na época desfavorável.
Hemicriptófito	Ervas vivazes com as gemas de renovo à superfície do solo na época desfavorável, geralmente protegidas por folhas aéreas ou rentes ao solo.
Caméfito	Plantas até 0,5m arbustivas ou ervas perenes com base lenhosa.
Nanofanerófito	Arbustos ou árvores anãs até cerca de 2m.
Microfanerófito	Árvores pequenas ou arbustos grandes de cerca de 2 a 5m.
Mesofanerófito	Árvores grandes e arbustos muito grandes até cerca de 30m.
Megafanerófito	Árvores muito grandes e gigantes com mais de 30m.

Flora RELAPE

Tabela 0.31 - Lista de espécies da Flora RELAPE consideradas no estudo durante o ano 2019.

Espécies da Flora RELAPE
***Alyssum serpyllifolium* subsp. *lusitanicum* T. R. Dudley & P. Silva**
***Anthyllis vulneraria* subsp. *lusitanica* (Cullen & P. Silva) Franco**
***Bufonia macropetala* Willk.**
***Buxus sempervirens* L.**
***Daucus setifolius* Desf.**
***Dianthus laricifolius* subsp. *marizii* (Samp.) Franco**
***Digitalis purpurea* subsp. *amandiana* (Samp.) Hinz**
***Dorycnium pentaphyllum* Scop.**
***Festuca duriotagana* Franco & Rocha Afonso**
***Festuca elegans* Boiss.**
***Galium belizianum* Ortega Oliv.**
***Galium glaucum* subsp. *australe* Franco**
***Hesperis laciniata* All.**
***Holcus annuus* subsp. *duriensis* (P.Silva) Franco & Rocha Afonso**
***Ligustrum vulgare* L.**
***Lysimachia ephemerum* L.**
***Narcissus bulbocodium* L.**
***Narcissus rupicola* Dufour ex Schult. & Schult.**
***Narcissus triandrus* L.**
***Notholaena marantae* (L.) Desv.**
***Piptatherum paradoxum* (L.) Beauv.**
***Reseda virgata* Boiss. & Reut.**
***Ruscus aculeatus* L.**
***Santolina semidentata* Hoffmanns. & Link**
***Scrophularia sublyrata* Brot.**
***Sorbus torminalis* (L.) Crantz**
***Stipa bromoides* (L.) Dörfler**
***Veronica micrantha* Hoffmanns. & Link**

Espécies exóticas

Tabela 0.32 – Lista de *taxa* considerados exóticos no âmbito do projeto em 2019.

Referência	Espécies
Anexo I DL 565/99	*Acacia dealbata* Link
	Acer negundo L.
	Ailanthus altissima (Mill.) Swingle
	Amaranthus albus L.
	Amaranthus blitoides S. Watson
	Arundo donax L.
	Aster lanceolatus Willd.
	Bidens frondosa L.
	Bromus catharticus Vahl
	Chenopodium ambrosioides L.
	Chrysanthemum segetum L.
	Conyza albida Willd. ex Spreng.
	Conyza canadensis (L.) Cronquist
	Cydonia oblonga Mill.
	Datura stramonium L.
	Galinsoga ciliata (Rafin.) S. F. Blake
	Gamochaeta subfalcata (Cabrera) Cabrera
	Lunaria annua L.
	Montia perfoliata (Donn ex Willd.) Howell
	Paspalum paspalodes (Michx) Schribner
	Phytolacca americana L.
	Populus x *canadensis* Moench
	Robinia pseudoacacia L.
	Tradescantia fluminensis Vell.
Espécies incluídas no Anexo I DL 565/99 de proveniência incerta.	*Melissa officinalis* L.
	Populus alba L.
	Rhus coriaria L.
Espécies exóticas referenciadas para o nosso território, mas que não integram o DL 565/99	*Amaranthus hybridus* L.
	Amaranthus retroflexus L.
	Chamaesyce maculata (L.) Small
	Chamaesyce prostrata (Aiton) Small
	Chenopodium pumilio R. Br.
	Cyperus eragrostis Lam.
	Oxalis corniculata L.
	Punica granatum L.
	Secale cereale L.
	Xanthium spinosum L.
	Xanthium strumarium subsp. *italicum* (Moretti) Greuter
Anexo II DL 565/99 – Exóticas com interesse útil para arborização e agricultura, não referidas como tal no projeto	*Morus alba* L.
	Morus nigra L.
	Prunus dulcis (Mill.) D.A. Webb in Feddes Repert.
	Vitis vinifera L.

Classes de diâmetro à altura do peito

Tabela 0.33 - Classes de diâmetro à altura do peito (DAP) consideradas na monitorização da vegetação ripícola.

Classes de DAP	Valores de DAP (cm)
0	< 2,5
5	2,5 ≤ x < 7,5
10	7,5 ≤ x < 12,5
15	12,5 ≤ x < 17,5
20	17,5 ≤ x < 22,5
25	22,5 ≤ x < 27,5
30	27,5 ≤ x < 32,5
35	32,5 ≤ x < 37,5
≥ 40	≥ 37,5

Árvores e arbustos ripícolas

Tabela 0.34 - Árvores e arbustos incluídos no parâmetro regeneração natural.

Fisionomia	Espécies	Notas Técnicas
Árvores	*Alnus glutinosa* (L.) Gaertn.	
	Celtis australis L.	
	Fraxinus angustifolia Vahl	
	Populus alba L.	
	Populus nigra L.	
	Salix alba L.	
	Salix fragilis L.	
	Ulmus minor Mill.	Poucos indivíduos com porte arbóreo
Arbustos	*Crataegus monogyna* Jacq.	Arbusto, raramente árvore
	Frangula alnus Mill.	Arbusto ou pequena árvore, raro na região
	Salix atrocinerea Brot.	Arbusto com porte arbóreo
	Salix salviifolia Brot.	Arbusto importante e endémico

ANEXO VII – INVENTÁRIOS FLORÍSTICOS E ELENCO FLORÍSTICO

Os inventários florísticos e o elenco florístico encontram-se num volume anexo ao presente relatório (em formato .xlsx), do qual faz parte integrante.

ANEXO VIII – REGISTO FOTOGRÁFICO DAS ESTRUTURAS

Registo fotográfico das estruturas e descrição do seu estado de conservação e operacionalidade, aquando da amostragem da ictiofauna.

A Estrutura 6 (E6), **açude junto à foz da Vilariça**, encontra-se totalmente destruída, sendo ainda possível observar restos da rampa junto à margem direita e as estruturas laterais de proteção (**Figura 0.6**). No entanto, o processo de restabelecimento da funcionalidade do mesmo encontra-se em curso, tendo a EDP Produção apresentado à APA, em junho de 2019, o Projeto de Execução para a Reconstrução deste açude, aguardando-se o respetivo Parecer.



Figura 0.6 - E6 - Açude de pedra.

A ausência do açude leva ao desaparecimento do *pool* e à redução correspondente da altura da coluna de água, provocando a emersão de algumas estruturas de abrigo para a fauna piscícola (*lunkers*) que, normalmente, estariam submersas e funcionariam como refúgio (**Figura 0.7**).



Figura 0.7 – Vista da emersão de estruturas de abrigo para a fauna piscícola (*lunkers*).

A Estrutura 5 (E5), **tronco imediatamente a montante da foz da Vilariça**, apresentava dano na estrutura de suporte, tendo já sido intervencionada de forma a repor a conetividade, entretanto afetada pelo desaparecimento do açude a jusante. No entanto, encontra-se em curso o processo de restauração das suas condições, de forma a restabelecer as condições iniciais (**Figura 0.8**).



Figura 0.8 – E5 - Açude galgável de madeira.

A Estrutura 4 (E4), **açude de pedra intermédio**, que anteriormente apresentava desagregação na sua parte central, foi intervencionado de forma a corrigir a fragilidade da estrutura (**Figura 0.9**), encontrando-se aquando da amostragem em plena operacionalidade. No entanto, a acumulação de vegetação pode ameaçar a funcionalidade do mesmo, estando programada a sua remoção previamente ao início da próxima época de reprodução da ictiofauna.



Figura 0.9 – E4 - Açude de pedra.

A Estrutura 1 (E1), **tronco de madeira a jusante da adutora**, apresentava uma fuga junto ao muro de gabião, fazendo com que, com caudais menos elevados, a água não transpusesse o açude de madeira pelo descarregador central, como deveria acontecer em condições normais, baixando consequentemente o nível da água a montante da estrutura e, não criando uma zona de *pool* para reprodutores como pretendido (**Figura 0.10**). Assim como nos restantes casos e conforme previsto, à data de realização da amostragem da ictiofauna, estava em curso o processo de correção da estrutura e uma operação de limpeza e desobstrução do leito da ribeira.



Figura 0.10 - E1 - Açude galgável de madeira.

ANEXO IX – MONITORIZAÇÃO/CONSERVAÇÃO DAS ESTRUTURAS

MC1.2 – Açudes e Açudes Galgáveis

Código da estrutura	Fissuras	Fragilidades Estruturais	Obstruções	Nível da Água	Observações	Data	Intervenções previstas
AG1	não	não	não	25%	Acumulação de sedimentos nas margens.	13/05/2019	Antes da próxima época de reprodução: Remoção de sedimentos, se necessário.
AG2	não	não	sim	100%	Acumulação de detritos orgânicos, incluindo um tronco.	16/05/2019	Antes da próxima época de reprodução: Remoção de detritos orgânicos, se necessário.
AG3	não	não	sim	Sem água	Acumulação de detritos junto do tronco.	16/05/2019	Antes da próxima época de reprodução: Remoção de detritos, se necessário.
AG4	sim	não	não	100%	Alguma acumulação de detritos orgânicos.	16/05/2019	Antes da próxima época de reprodução: Remoção de detritos, se necessário.
AP1_E6	não observável	não observável	não observável	100%	Destruído.	13/05/2019	Projeto de reconstrução enviado à APA em junho.2019. Aguarda-se Parecer.
AP2_E4	não	não	sim	100%	Alguma acumulação de detritos orgânicos, trazidos pela corrente.	16/05/2019	Antes da próxima época de reprodução: Remoção de detritos e de vegetação, se necessário.

MC1.2 - Blocos

Código da estrutura	Fissuras	Fragilidades Estruturais	Obstruções	Observações	Data	Intervenções previstas
BL1	não	não	sim	Algumas árvores caídas sobre as estruturas.	16/05/2019	Antes da próxima época de reprodução: Remoção de árvores caídas, se necessário.
BL2	não observável	não observável	não observável	Completamente submersos e soterrados em sedimentos.	16/05/2019	Antes da próxima época de reprodução: Remoção de sedimentos, se necessário.
BL3	não observável	não observável	não observável	Completamente submersos e soterrados em sedimentos.	16/05/2019	Antes da próxima época de reprodução: Remoção de sedimentos, se necessário.
BL4	não observável	não observável	não observável	Completamente submersos e soterrados em sedimentos.	16/05/2019	Antes da próxima época de reprodução: Remoção de sedimentos, se necessário.
BL5	não observável	não observável	não observável	Soterrados em sedimentos.	16/05/2019	Antes da próxima época de reprodução: Remoção de sedimentos, se necessário.
BL6	não observável	não observável	não observável	Completamente submersos e soterrados em sedimentos, exceto um bloco.	16/05/2019	Antes da próxima época de reprodução: Remoção de sedimentos, se necessário.
BL7	não observável	não observável	não observável	Completamente submersos e soterrados em sedimentos.	16/05/2019	Antes da próxima época de reprodução: Remoção de sedimentos, se necessário.
BL8	não	não	sim	Árvore caída sobre os blocos.	16/05/2019	Antes da próxima época de reprodução: Remoção de árvore caída, se necessário.
BL9	não	não	não	Nada assinalar.	16/05/2019	--

MC1.2 - Lunkers

Código da estrutura	Fissuras	Fragilidades Estruturais	Obstruções	Observações	Data	Intervenções previstas
LK01	não	não	sim	Presença de alguns detritos (tronco). A estrutura encontra-se acima do leito da ribeira.	13/05/2019	Antes da próxima época de reprodução: Remoção de detritos, se necessário.
LK02	sim	sim	sim	Blocos que constituem estrutura cederam. Presença de alguns detritos (tronco). A estrutura encontra-se acima do leito da ribeira.	13/05/2019	Antes da próxima época de reprodução: Remoção de detritos, se necessário.
LK03	não	Não	sim	Acima do leito da ribeira. Detritos provenientes da corrente da ribeira.	13/05/2019	Antes da próxima época de reprodução: Remoção de detritos, se necessário.
LK04	não	sim	sim	Ligeiramente acima do leito. Estrutura está a ceder, em consequência da erosão. Detritos provenientes da corrente da ribeira.	13/05/2019	Antes da próxima época de reprodução: Remoção de detritos, se necessário.
LK05	sim	sim	não observável	Alguns blocos que fazem parte da estrutura cederam. Não parece afetar operacionalidade da estrutura.	13/05/2019	--
LK06	não	não	não	Nada assinalar.	16/05/2019	--
LK07	não	sim	não	Um bloco da estrutura cedeu. Não afeta operacionalidade.	16/05/2019	--
LK08	sim	sim	não	Alguns blocos cederam. Uma árvore caiu sobre a estrutura.	16/05/2019	Antes da próxima época de reprodução: Remoção de árvore, se necessário.
LK09	sim	sim	não	Alguns blocos cederam. Não afeta operacionalidade.	16/05/2019	--
LK10	sim	sim	não	Alguns blocos cederam. Não afeta operacionalidade.	16/05/2019	--
LK11	não	não	não	Nada assinalar.	16/05/2019	--
LK12	não	não	sim	Palete totalmente obstruída, devido a acumulação de sedimentos.	16/05/2019	Antes da próxima época de reprodução: Remoção de sedimentos, se necessário.
LK13	não	não	sim	Palete totalmente obstruída, devido a acumulação de sedimentos.	16/05/2019	Antes da próxima época de reprodução: Remoção de sedimentos, se necessário.
LK14	não	não	sim	Palete totalmente obstruída, devido a acumulação de sedimentos.	16/05/2019	Antes da próxima época de reprodução: Remoção de sedimentos, se necessário.
LK15	sim	sim	não	Blocos cederam parcialmente. Não afeta operacionalidade.	16/05/2019	--
LK16	sim	sim	não	Blocos cederam parcialmente. Não afeta operacionalidade.	16/05/2019	--
LK17	sim	sim	não	Blocos cederam. Palete continua presente.	16/05/2019	--
LK18	não	não	não	Nada assinalar.	16/05/2019	--
LK19	sim	sim	não	Blocos superiores, das laterais exteriores deslocaram-se, alguns cederam, encontrando-se no leito da ribeira (não parece condicionar operacionalidade da estrutura).	16/05/2019	--
LK20	não observável	não observável	não observável	Destruídos.	16/05/2019	Antes da próxima época de reprodução: Reposição, se necessário.
LK21	não observável	não observável	não observável	Destruídos.	16/05/2019	Antes da próxima época de reprodução: Reposição, se necessário.
LK22	não observável	não observável	não observável	Destruídos.	16/05/2019	Antes da próxima época de reprodução: Reposição, se necessário.
LK23	não	não	sim	Palete parcialmente obstruída por sedimentos.	16/05/2019	Antes da próxima época de reprodução: Remoção de sedimentos, se necessário.
LK24	não	não	sim	Palete parcialmente obstruída por sedimentos.	16/05/2019	Antes da próxima época de reprodução: Remoção de sedimentos, se necessário.
LK25	sim	sim	sim	Alguns blocos cederam. Palete parcialmente obstruída por sedimentos.	16/05/2019	Antes da próxima época de reprodução: Remoção de sedimentos, se necessário.
LK26	não observável	não observável	sim	As estruturas encontram-se completamente obstruídas com sedimentos, bastante vegetação ribeirinha junto dos *lunkers*. A presença do açude galgável, imediatamente a montante dos *lunkers* levou a uma grande acumulação de sedimentos, tornando os mesmos inoperacionais.	16/05/2019	Antes da próxima época de reprodução: Remoção de sedimentos, se necessário.
LK27	não observável	não observável	sim	As estruturas encontram-se completamente obstruídas com sedimentos, bastante vegetação ribeirinha junto dos *lunkers*. A presença do açude galgável, imediatamente a montante dos *lunkers* levou a uma grande acumulação de sedimentos, tornando os mesmos inoperacionais.	16/05/2019	Antes da próxima época de reprodução: Remoção de sedimentos, se necessário.
LK28	não	não	não	Nada assinalar.	16/05/2019	--
LK29	não	não	não	Nada assinalar.	16/05/2019	--
LK30	não	não	não	Nada assinalar.	16/05/2019	--
LK31	não	não	não	Nada assinalar.	16/05/2019	--