



# “EMPREITADA GERAL DE CONSTRUÇÃO DO APROVEITAMENTO HIDROELÉCTRICO DE RIBEIRADIO-ERMIDA”

## MONITORIZAÇÃO AMBIENTAL QUALIDADE ECOLÓGICA DA ÁGUA E SISTEMAS ECOLÓGICOS

3.º RELATÓRIO ANUAL DOS ELEMENTOS DOS SISTEMAS ECOLÓGICOS

- RMSE -

OUTUBRO DE 2013



	Empreitada Geral de Construção do Aproveitamento Hidroeléctrico de Ribeiradio-Ermida	Página 3 de 235
	<b>Monitorização Ambiental - Qualidade Ecológica da Água e Sistemas Ecológicos – 3º Relatório Anual</b>	

## ÍNDICE GERAL

I.	INTRODUÇÃO .....	13
I.1	Identificação de Objectivos da Monitorização .....	13
I.2	Âmbito do Relatório de Monitorização (factores ambientais considerados e limites espaciais e temporais de monitorização).....	14
2.1	Enquadramento Geral .....	16
I.3	Enquadramento Legal.....	17
I.4	Estrutura do Relatório .....	18
I.5	Autoria Técnica do Relatório .....	18
I.6	Abreviaturas .....	19
II.	ANTECEDENTES.....	20
II.1	Antecedentes do Projecto .....	20
1.1	Estudos e Projectos Iniciais.....	20
1.2	Estudo Prévio.....	21
1.3	Projecto de Execução.....	21
1.4	Estudo de Viabilidade.....	22
1.5	Avaliação do potencial de Reversibilidade.....	24
II.2	Antecedentes Ambientais .....	24
2.1	Estudos de Impacte Ambiental .....	24
2.2	Aditamentos ao EIA .....	25
2.2.1	Programa de Monitorização.....	25
2.3	Declaração de Impacte Ambiental.....	26
II.3	Medidas Previstas e Eventual calendarização da adopção dessas medidas em função dos resultados da monitorização.....	26
II.4	Reclamações.....	26
III.	DESCRIÇÃO DO PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO.....	27
III.1	Sistemas Ecológicos .....	28
1.1	Parâmetros Analisados e Locais de Amostragem.....	28
1.1.1	Reajuste dos Locais de Amostragem .....	28
1.1.2	Locais de Amostragem.....	28

	Empreitada Geral de Construção do Aproveitamento Hidroeléctrico de Ribeiradio-Ermida	Página 4 de 235
	Monitorização Ambiental - Qualidade Ecológica da Água e Sistemas Ecológicos – 3º Relatório Anual	

1.2	Periodicidade de Amostragem .....	37
1.3	Metodologia e Equipamentos .....	38
1.3.1	Macrófitos.....	38
1.3.2	Diatomáceas.....	38
1.3.3	Macroinvertebrados bentónicos.....	40
1.3.4	Ictiofauna .....	41
1.3.4.1	Método Geral.....	41
1.3.4.2	Método de Amostragem - Especificação.....	42
1.3.5	Fauna Terrestre.....	47
1.3.5.1	Anfíbios.....	47
1.3.5.2	Répteis .....	47
1.3.5.3	Mamíferos terrestres.....	48
1.3.5.4	Equipamentos Utilizados .....	48
1.4	Métodos de tratamento de dados.....	49
1.5	Relação dos Dados com Características do Projecto .....	50
1.6	Critérios de Avaliação dos Dados .....	50
IV.	RESULTADOS DO PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO .....	51
IV.1	Ictiofauna .....	54
1.1	Caracterização da Ictiofauna.....	54
1.1.1	Caracterização geral.....	54
1.1.2	- Resultados da monitorização .....	57
1.1.3	Espécies Amostradas.....	60
1.1.3.1	Ruivaco (Achondrostoma oligolepis) .....	60
1.1.3.2	Barbo-comum (Luciobarbus bocagei) .....	61
1.1.3.3	Escalo-do-norte (Squalius carolitertii).....	62
1.1.3.4	Bordalo (Squalius alburnoides).....	64
1.1.3.5	Boga-comum (Pseudochondrostoma polylepis).....	65
1.1.3.6	Verdemã-comum (Cobitis paludica).....	66
1.1.3.7	Enguia-europeia (Anguilla anguilla) .....	68
1.1.3.8	Truta-de-rio (Salmo trutta).....	70
1.1.3.9	Lampreia-marinha (Petromizon marinus) .....	72

	Empreitada Geral de Construção do Aproveitamento Hidroeléctrico de Ribeiradio-Ermida	Página 5 de 235
	<b>Monitorização Ambiental - Qualidade Ecológica da Água e Sistemas Ecológicos – 3º Relatório Anual</b>	

1.1.3.10	Perca-sol ( <i>Lepomis gibbosus</i> ).....	74
1.1.3.11	Gambúsia ( <i>Gambusia holbrooki</i> ) .....	75
1.1.3.12	Góbio ( <i>Gobio lozanoi</i> ).....	76
1.1.3.13	Ablete ( <i>Alburnus alburnus</i> ) .....	78
1.1.3.14	Lucioperca ( <i>Sander lucioperca</i> ).....	79
1.1.3.15	Achigã ( <i>Micropterus salmoides</i> ).....	80
1.2	Abundância de indivíduos e estrutura das comunidades de ictiofauna .....	81
1.2.1	Considerações gerais.....	81
1.2.2	Número total de capturas.....	84
1.3	Estrutura geral da comunidade de ictiofauna .....	85
1.4	Resultados obtidos por cada local de amostragem .....	88
1.4.1	Transecto V1 .....	88
1.4.1.1	Considerações gerais.....	88
1.4.1.2	Espécies amostradas .....	89
1.4.1.3	Estrutura da comunidade .....	91
1.4.2	Transecto V2 .....	96
1.4.2.1	Espécies amostradas .....	97
1.4.2.2	Estrutura da comunidade .....	98
1.4.3	Transecto V3 .....	102
1.4.3.1	Espécies amostradas .....	103
1.4.3.2	Estrutura da comunidade .....	104
1.4.4	Transecto V4 .....	107
1.4.4.1	Espécies amostradas .....	108
1.4.4.2	Estrutura da comunidade .....	109
1.4.5	Transecto V5 .....	113
1.4.5.1	Espécies amostradas .....	114
1.4.5.2	Estrutura da comunidade .....	115
1.4.6	Transecto V6 .....	118
1.4.6.1	Espécies amostradas .....	119
1.4.6.2	Estrutura da comunidade .....	120
1.4.7	Transecto V7 .....	123

	Empreitada Geral de Construção do Aproveitamento Hidroeléctrico de Ribeiradio-Ermida	Página 6 de 235
	<b>Monitorização Ambiental - Qualidade Ecológica da Água e Sistemas Ecológicos – 3º Relatório Anual</b>	

1.4.7.1	Espécies amostradas .....	124
1.4.7.2	Estrutura da comunidade .....	125
1.4.8	Transecto V8 .....	128
1.4.8.1	Espécies amostradas .....	129
1.4.8.2	Estrutura da comunidade .....	130
1.4.9	Transecto V9 .....	133
1.4.9.1	Espécies amostradas .....	134
1.4.9.2	Estrutura da comunidade .....	135
1.4.10	Transecto V10.....	138
1.4.10.1	Espécies amostradas .....	139
1.4.10.2	Estrutura da comunidade .....	140
1.4.11	Transecto V11.....	143
1.4.11.1	Espécies amostradas .....	144
1.4.11.2	Estrutura da comunidade .....	145
1.4.12	Comparação entre locais de amostragem.....	149
1.5	Planos de Água.....	151
1.5.1	Albufeira do Açude da Grela .....	151
1.5.1.1	Espécies amostradas .....	152
1.5.1.2	Estrutura da comunidade .....	153
1.6	Estudo da permeabilidade do açude da Grela.....	157
1.6.1	Transponibilidade do açude da Grela por migradores diádromos.....	157
1.6.2	Transponibilidade do açude da Grela por espécies holobióticas.....	158
1.7	Estudo da mortalidade nas turbinas do açude da Grela .....	161
IV.2	Componente Biológica .....	163
2.1	Caracterização dos troços de amostragem.....	163
2.2	Macrófitos.....	182
2.3	DIATOMÁCEAS .....	192
2.4	Macroinvertebrados .....	197
2.5	Fauna terrestre .....	199
2.5.1.1	Espécies Raras .....	204

	Empreitada Geral de Construção do Aproveitamento Hidroeléctrico de Ribeiradio-Ermida	Página 7 de 235
<b>Monitorização Ambiental - Qualidade Ecológica da Água e Sistemas Ecológicos – 3º Relatório Anual</b>		

2.6	Discussão, Interpretação e Avaliação dos Resultados Obtidos Face aos Critérios Definidos .....	204
2.6.1	Ictiofauna - Espécies de ictiofauna amostradas.....	204
2.6.1.1	Abundância de indivíduos e estrutura das comunidades de ictiofauna ...	205
2.6.1.2	Estrutura geral da comunidade de ictiofauna .....	205
2.6.1.3	Planos de Água .....	207
2.6.1.4	Migradores Anádromos, Transposição do Açude da Grela .....	208
2.6.2	Componente Biológica.....	210
2.6.2.1	Macrófitos.....	210
2.6.2.2	Diatomáceas.....	213
2.6.2.3	Macroinvertebrados.....	215
2.6.2.4	Fauna Terrestre.....	218
2.7	Avaliação da eficácia das medidas adoptadas para prevenir ou reduzir os impactes objecto de monitorização .....	219
2.8	Comparação com as previsões efectuadas no EIA, incluindo quando aplicável, a validação, e a calibração de modelos de previsão.....	220
V.	CONCLUSÕES.....	221
V.1	Síntese da avaliação dos impactes objecto de monitorização e da eficácia das medidas adoptadas para prevenir ou reduzir os impactes objecto da monitorização.....	225
1.1	Ictiofauna .....	225
1.2	Componente Biológica .....	226
V.2	Proposta de novas medidas de mitigação e ou de alteração ou desactivação de medidas já adoptadas.....	227
V.3	Proposta de Revisão dos programas de Monitorização e da Periodicidade dos Futuros Relatórios de Monitorização .....	230
VI.	BIBLIOGRAFIA CONSULTADA.....	231
VII.	Anexos .....	235

	Empreitada Geral de Construção do Aproveitamento Hidroeléctrico de Ribeiradio-Ermida	Página 8 de 235
	<b>Monitorização Ambiental - Qualidade Ecológica da Água e Sistemas Ecológicos – 3º Relatório Anual</b>	

## ÍNDICE DE QUADROS

QUADRO III.1 - CRONOGRAMA DAS ACTIVIDADES REVISTO. CÉLULAS A AZUL: PERÍODO DE AMOSTRAGEM .....	37
QUADRO III.2 - CLASSES DE QUALIDADE DO IBD E DE POLUO-SENSIBILIDADE DO IPS, BEM COMO A CORRESPONDÊNCIA DESTES ÚLTIMOS COM OS VALORES EQR PADRÃO (FITOBENTOS) USADOS PARA OS LOCAIS DE ESTUDO .....	40
QUADRO III.3 - EQUIPAMENTOS UTILIZADOS .....	48
QUADRO IV.1 - DATAS, GRUPOS E TRANSECTOS AMOSTRADOS - AGOSTO E OUTUBRO DE 2012 .....	51
QUADRO IV.2 - DATAS, GRUPOS E TRANSECTOS AMOSTRADOS - MAIO E JULHO DE 2013.....	51
QUADRO IV.3 - ESPÉCIES PASSÍVEIS DE OCORRER NA ÁREA DE ESTUDO SEGUNDO A CARTA PISCÍCOLA NACIONAL ...	54
QUADRO IV.4 - ESPÉCIES CAPTURADAS - ANO 2010 A PRIMAVERA DE 2013 .....	58
QUADRO IV.5 - NÚMERO DE LICENÇAS DE PESCA DE ENGUIA-EUROPEIA PASSADAS EM 2008 E ÁREA COM HABITAT COM LIVRE ACESSO PARA A ENGUIA, POR CADA REGIÃO HIDROGRÁFICA SEGUNDO O RELATÓRIO DE REVISÃO DO PLANO DE GESTÃO DA ENGUIA-EUROPEIA.....	69
QUADRO IV.6 - LARGURA E COMPRIMENTO DOS TROÇOS AMOSTRADOS E TEMPO TOTAL DE PESCA EM CADA SESSÃO DE CAPTURA DE INDIVÍDUOS .....	82
QUADRO IV.7 - NÚMERO TOTAL DE INDIVÍDUOS CAPTURADOS POR ESPÉCIE DURANTE AS SAÍDAS DE CAMPO - 2010 E PRIMAVERA DE 2011, 2012 E 2013 - E RESPECTIVAS ABUNDÂNCIAS RELATIVAS .....	87
QUADRO IV.8 - CAPTURAS REALIZADAS NO PLANO DA ALBUFEIRA DO AÇUDE DA GRELA.....	154
QUADRO IV.9 - CARACTERIZAÇÃO DOS TROÇOS DE AMOSTRAGEM (PRIMAVERA - VERÃO 2012).....	163
QUADRO IV.10 - CARACTERIZAÇÃO DOS TROÇOS DE AMOSTRAGEM - PRIMAVERA DE 2013.....	164
QUADRO IV.11 - LISTA DE IDENTIFICAÇÃO DE MACRÓFITOS E VALOR DE CONSERVAÇÃO - VERÃO DE 2012 .....	182
QUADRO IV.12 - ESPÉCIES INVENTARIADAS NA PRIMAVERA DE 2012 QUE NÃO ESTAVAM PRESENTES NO OUTONO	189
QUADRO IV.13 - LISTA DE ESPÉCIES DE DIATOMÁCEAS, CÓDIGOS OMNIDIA E ABUNDÂNCIAS (%) POR LOCAL ....	192
QUADRO IV.14 - LISTA DE FAMÍLIAS DE MACROINVERTEBRADOS IDENTIFICADOS - PRIMAVERA DE 2013 .....	197
QUADRO IV.15 - LISTA DOS GRUPOS IDENTIFICADOS - VERTEBRADOS - PRIMAVERA DE 2013 .....	199
QUADRO IV.16 - FAUNA TERRESTRE NOS TRANSECTOS - PRIMAVERA DE 2013 .....	200
QUADRO IV.17 - FAUNA TERRESTRE NAS PROXIMIDADES DOS TRANSECTOS DE MACROINVERTEBRADOS E FLORA - VERÃO DE 2012/PRIMAVERA DE 2013.....	201
QUADRO IV.18- LISTA DOS ANIMAIS IDENTIFICADOS NOS TRANSECTOS DE AMOSTRAGEM EM 2013 AO LONGO DA MONITORIZAÇÃO (DADOS ACUMULADOS) .....	202
QUADRO IV.19 - LISTA DE ANIMAIS OBSERVADOS NOS TRANSECTOS DO RHS E NA SUA PROXIMIDADE AO LONGO DA MONITORIZAÇÃO (DADOS ACUMULADOS) .....	203

	Empreitada Geral de Construção do Aproveitamento Hidroelétrico de Ribeiradio-Ermida	Página 9 de 235
	Monitorização Ambiental - Qualidade Ecológica da Água e Sistemas Ecológicos – 3º Relatório Anual	

QUADRO IV.20 - ÍNDICES DE VALOR PARA CONSERVAÇÃO FLORÍSTICA PARA CADA UM DOS TROÇOS AMOSTRADOS CAMPANHA DE 2010 .....	210
QUADRO IV.21 - ÍNDICES DE VALOR PARA CONSERVAÇÃO FLORÍSTICA PARA CADA UM DOS TROÇOS AMOSTRADOS CAMPANHA DE 2011 .....	210
QUADRO IV.22 - ÍNDICES DE VALOR PARA CONSERVAÇÃO FLORÍSTICA PARA CADA UM DOS TROÇOS AMOSTRADOS CAMPANHA DE 2012 .....	210
QUADRO IV.23 - VALORES E CLASSES DE QUALIDADE DO IPS, BEM COMO A SUA CORRESPONDÊNCIA COM OS VALORES EQR PADRÃO PARA FITOBENTOS-DIATOMÁCEAS USADOS EM PORTUGAL - VERÃO DE 2012 .....	213
QUADRO IV.24 - VALORES DO ÍNDICE BIÓTICO <i>BMWP</i> - CAMPANHA DE 2013 .....	215
QUADRO IV.25 - VALORES DO ÍNDICE BIÓTICO <i>BMWP</i> - 2010, 2011, 2012 E 2013 .....	216
QUADRO V.1 - RESUMO DO CÁLCULO PARA OS TRÊS ÍNDICES .....	222

### ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1 - VISTA GERAL DA LOCALIZAÇÃO DAS BARRAGENS DE ERMIDA E RIBEIRADIO .....	29
FIGURA 2 - VISTA GERAL DOS LOCAIS DE AMOSTRAGEM .....	30
FIGURA 3 - VISTA DE PORMENOR DOS LOCAIS DE AMOSTRAGEM - TRANSECTO V1 - ALOMBADA.....	31
FIGURA 4 - VISTA DE PORMENOR DOS LOCAIS DE AMOSTRAGEM - TRANSECTO V2 - CORGO DO CAMBA .....	31
FIGURA 5 - VISTA DE PORMENOR DOS LOCAIS DE AMOSTRAGEM - TRANSECTO V3 - ERMIDA .....	32
FIGURA 6 - VISTA DE PORMENOR DOS LOCAIS DE AMOSTRAGEM - TRANSECTO V4 - PEDRE .....	32
FIGURA 7 - VISTA DE PORMENOR DOS LOCAIS DE AMOSTRAGEM - TRANSECTO V5 - VIRELA.....	33
FIGURA 8 - VISTA DE PORMENOR DOS LOCAIS DE AMOSTRAGEM - TRANSECTO V6 - SEJÃES.....	33
FIGURA 9 - VISTA DE PORMENOR DOS LOCAIS DE AMOSTRAGEM - TRANSECTO V7 - VOUZELA .....	34
FIGURA 10 - VISTA DE PORMENOR DOS LOCAIS DE AMOSTRAGEM - TRANSECTO V8 - TEIXEIRA .....	34
FIGURA 11 - VISTA DE PORMENOR DOS LOCAIS DE AMOSTRAGEM - TRANSECTO V9 - LORDELO .....	35
FIGURA 12 - VISTA DE PORMENOR DOS LOCAIS DE AMOSTRAGEM - TRANSECTO V10 - VAROSO.....	35
FIGURA 13 - VISTA DE PORMENOR DOS LOCAIS DE AMOSTRAGEM - TRANSECTO V11 - AÇUDE DA GRELA .....	36
FIGURA 14 - CAPTURAS TOTAIS POR CAMPANHA DE AMOSTRAGEM .....	85
FIGURA 15 - ABUNDÂNCIA RELATIVA DE ESPÉCIES POR CADA SESSÃO DE AMOSTRAGEM, ÉPOCA E ANO DE AMOSTRAGEM .....	86
FIGURA 16 - PADRÕES DE VARIAÇÃO DA RIQUEZA E ABUNDÂNCIA TOTAL PADRONIZADA DAS ESPÉCIES AMOSTRADAS NAS CAMPANHAS REALIZADAS DURANTE A PRIMAVERA E O OUTONO NO TRANSECTO V1 .....	92
FIGURA 17 - ESTRUTURA DA COMUNIDADE DE ICTIOFAUNA NO TRANSECTO V1 POR AMOSTRAGEM.....	94

	Empreitada Geral de Construção do Aproveitamento Hidroeléctrico de Ribeiradio-Ermida	Página 10 de 235
	<b>Monitorização Ambiental - Qualidade Ecológica da Água e Sistemas Ecológicos – 3º Relatório Anual</b>	

FIGURA 18 - PADRÕES DE VARIAÇÃO DA RIQUEZA E ABUNDÂNCIA TOTAL PADRONIZADA DAS ESPÉCIES AMOSTRADAS NAS CAMPANHAS REALIZADAS DURANTE A PRIMAVERA E O OUTONO NO TRANSECTO V2 .....	99
FIGURA 19 - ESTRUTURA DA COMUNIDADE DE ICTIOFAUNA NO TRANSECTO V2 POR AMOSTRAGEM.....	101
FIGURA 20 - PADRÕES DE VARIAÇÃO DA RIQUEZA E ABUNDÂNCIA TOTAL PADRONIZADA DAS ESPÉCIES AMOSTRADAS NAS CAMPANHAS REALIZADAS DURANTE A PRIMAVERA E O OUTONO NO TRANSECTO V3 .....	105
FIGURA 21 - ESTRUTURA DA COMUNIDADE DE ICTIOFAUNA NO TRANSECTO V3 POR AMOSTRAGEM.....	106
FIGURA 22 - PADRÕES DE VARIAÇÃO DA RIQUEZA E ABUNDÂNCIA TOTAL PADRONIZADA DAS ESPÉCIES AMOSTRADAS NAS CAMPANHAS REALIZADAS DURANTE A PRIMAVERA E O OUTONO NO TRANSECTO V4 .....	110
FIGURA 23 - ESTRUTURA DA COMUNIDADE DE ICTIOFAUNA NO TRANSECTO V4 POR AMOSTRAGEM.....	112
FIGURA 24 - PADRÕES DE VARIAÇÃO DA RIQUEZA E ABUNDÂNCIA TOTAL PADRONIZADA DAS ESPÉCIES AMOSTRADAS NAS CAMPANHAS REALIZADAS DURANTE A PRIMAVERA E O OUTONO NO TRANSECTO V5 .....	116
FIGURA 25 - ESTRUTURA DA COMUNIDADE DE ICTIOFAUNA NO TRANSECTO V5 POR AMOSTRAGEM.....	117
FIGURA 26 - PADRÕES DE VARIAÇÃO DA RIQUEZA E ABUNDÂNCIA TOTAL PADRONIZADA DAS ESPÉCIES AMOSTRADAS NAS CAMPANHAS REALIZADAS DURANTE A PRIMAVERA E O OUTONO NO TRANSECTO V6 .....	121
FIGURA 27 - ESTRUTURA DA COMUNIDADE DE ICTIOFAUNA NO TRANSECTO V6 POR AMOSTRAGEM.....	122
FIGURA 28 - PADRÕES DE VARIAÇÃO DA RIQUEZA E ABUNDÂNCIA TOTAL PADRONIZADA DAS ESPÉCIES AMOSTRADAS NAS CAMPANHAS REALIZADAS DURANTE A PRIMAVERA E O OUTONO NO TRANSECTO V7 .....	126
FIGURA 29 - ESTRUTURA DA COMUNIDADE DE ICTIOFAUNA NO TRANSECTO V7 POR AMOSTRAGEM.....	127
FIGURA 30 - PADRÕES DE VARIAÇÃO DA RIQUEZA E ABUNDÂNCIA TOTAL PADRONIZADA DAS ESPÉCIES AMOSTRADAS NAS CAMPANHAS REALIZADAS DURANTE A PRIMAVERA E O OUTONO NO TRANSECTO V8 .....	131
FIGURA 31 - ESTRUTURA DA COMUNIDADE DE ICTIOFAUNA NO TRANSECTO V8 POR AMOSTRAGEM.....	132
FIGURA 32 - PADRÕES DE VARIAÇÃO DA RIQUEZA E ABUNDÂNCIA TOTAL PADRONIZADA DAS ESPÉCIES AMOSTRADAS NAS CAMPANHAS REALIZADAS DURANTE A PRIMAVERA E O OUTONO NO TRANSECTO V9 .....	136
FIGURA 33 - ESTRUTURA DA COMUNIDADE DE ICTIOFAUNA NO TRANSECTO V9 POR AMOSTRAGEM.....	137
FIGURA 34 - PADRÕES DE VARIAÇÃO DA RIQUEZA E ABUNDÂNCIA TOTAL PADRONIZADA DAS ESPÉCIES AMOSTRADAS NAS CAMPANHAS REALIZADAS DURANTE A PRIMAVERA E O OUTONO NO TRANSECTO V10 .....	141
FIGURA 35 - ESTRUTURA DA COMUNIDADE DE ICTIOFAUNA NO TRANSECTO V10 POR AMOSTRAGEM .....	142
FIGURA 36 - PADRÕES DE VARIAÇÃO DA RIQUEZA E ABUNDÂNCIA TOTAL PADRONIZADA DAS ESPÉCIES AMOSTRADAS NAS CAMPANHAS REALIZADAS DURANTE A PRIMAVERA E O OUTONO NO TRANSECTO V11 .....	147
FIGURA 37 - ESTRUTURA DA COMUNIDADE DE ICTIOFAUNA NO TRANSECTO V11 POR AMOSTRAGEM .....	148
FIGURA 38 - PADRÕES DE VARIAÇÃO DA RIQUEZA E ABUNDÂNCIA TOTAL PADRONIZADA DAS ESPÉCIES AMOSTRADAS NA ALBUFEIRA DO AÇUDE DA GRELA.....	155
FIGURA 39 - VARIAÇÃO DA ABUNDÂNCIA RELATIVA DE ESPÉCIES NA COMUNIDADE PRESENTE NA ALBUFEIRA DO AÇUDE DA GRELA.....	156

	Empreitada Geral de Construção do Aproveitamento Hidroelétrico de Ribeiradio-Ermida	Página 11 de 235
	<b>Monitorização Ambiental - Qualidade Ecológica da Água e Sistemas Ecológicos – 3º Relatório Anual</b>	

FIGURA 40 - NÚMERO DE ESPÉCIES POR CATEGORIA DE VALOR PARA A CONSERVAÇÃO .....	191
FIGURA 41 - RELAÇÃO ENTRE O ESTADO DE CONSERVAÇÃO FLORÍSTICA E A DISTÂNCIA À FOZ.....	212
FIGURA 42 - ASPECTO GERAL DA COMUNIDADE DE DIATOMÁCEAS NA ESTAÇÃO V9 EM MICROSCOPIA ÓPTICA DE CONTRASTE DIFERENCIAL (DIC), COM VÁRIOS ESPÉCIMES DOS GÊNEROS <i>ACHNANTHIDIUM</i> , <i>PSAMMOTHIDIUM</i> , <i>NAVICULA</i> E <i>GOMPHONEMA</i> .....	215
FIGURA 43 - COMPARAÇÃO DA QUANTIDADE DOS DIFERENTES GRUPOS DE MACROINVERTEBRADOS.....	217

### ÍNDICE DE FOTOGRAFIAS

FOTO 1 - CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS DO RUIVACO .....	60
FOTO 2 - CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS DO BARBO-COMUM .....	61
FOTO 3 - CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS DO ESCALO-DO-NORTE .....	63
FOTO 4 - CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS DO BORDALO .....	64
FOTO 5 - CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS DO BOGA-COMUM .....	66
FOTO 6 - CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS DA VERDEMÃ-COMUM .....	67
FOTO 7 - CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS DA ENGUIA-EUROPEIA .....	68
FOTO 8 - CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS DA TRUTA-DE-RIO .....	70
FOTO 9 - CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS DA LAMPREIA MARINHA .....	73
FOTO 10 - CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS DA PERCA-SOL .....	74
FOTO 11 - CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS DA GAMBÚSIA .....	75
FOTO 12 - CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS DO GÓBIO .....	77
FOTO 13 - CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS DO ABLETE.....	78
FOTO 14 - CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS DA LUCIOPERCA.....	79
FOTO 15 - CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS DO ACHIGÃ .....	80
FOTO 16 - CARACTERÍSTICAS DO TRANSECTO V1.....	88
FOTO 17 - CARACTERÍSTICAS DO TRANSECTO V2.....	96
FOTO 18 - CARACTERÍSTICAS DO TRANSECTO V3.....	103
FOTO 19 - CARACTERÍSTICAS DO TRANSECTO V4.....	107
FOTO 20 - CARACTERÍSTICAS DO TRANSECTO V5.....	113
FOTO 21 - CARACTERÍSTICAS DO TRANSECTO V6.....	119
FOTO 22 - CARACTERÍSTICAS DO TRANSECTO V7.....	123
FOTO 23 - CARACTERÍSTICAS DO TRANSECTO V8.....	128

	Empreitada Geral de Construção do Aproveitamento Hidroeléctrico de Ribeiradio-Ermida	Página 12 de 235
	<b>Monitorização Ambiental - Qualidade Ecológica da Água e Sistemas Ecológicos – 3º Relatório Anual</b>	

FOTO 24 - CARACTERÍSTICAS DO TRANSECTO V9.....	133
FOTO 25 - CARACTERÍSTICAS DO TRANSECTO V10 .....	138
FOTO 26 - CARACTERÍSTICAS DO TRANSECTO V11 .....	143
FOTO 27 - CARACTERÍSTICAS DO PLANO DE ÁGUA DO AÇUDE DA GRELA (A - DEZEMBRO DE 2009, B - JANEIRO DE 2010, C - MARÇO DE 2010, D - OUTUBRO DE 2010).....	151
FOTO 28 - INSTALAÇÃO DE UM EMISSOR DE ULTRASSONS NUM BARBO-COMUM ANESTESIADO.....	159
FOTO 29 - ASPECTO GERAL DA ESCADA DE PEIXE APÓS TER RUÍDO PARCIALMENTE .....	160
FOTOS 30 E 31 - LOCAL DE AMOSTRAGEM - TRANSECTO V1 - ALOMBADA.....	165
FOTOS 32, 33, 34 E 35 - LOCAL DE AMOSTRAGEM - TRANSECTO V2 - CORGO DO CAMBA.....	166
FOTOS 36, 37, 38 E 39 - LOCAL DE AMOSTRAGEM - TRANSECTO V11 - AÇUDE DA GRELA .....	167
FOTOS 40, 41, 42 E 43 - LOCAL DE AMOSTRAGEM - TRANSECTO V3 - ERMIDA .....	168
FOTOS 44, 45, 46 E 47 - LOCAL DE AMOSTRAGEM - TRANSECTO V9 - LORDELO .....	169
FOTOS 48, 49, 50 E 51 - LOCAL DE AMOSTRAGEM - TRANSECTO V4 - PEDRE .....	170
FOTOS 52, 53, 54 E 55 - LOCAL DE AMOSTRAGEM - TRANSECTO V5 - FOZ DO TEIXEIRA .....	171
FOTOS 56, 57 E 58 - LOCAL DE AMOSTRAGEM - TRANSECTO V8 - RIO TEIXEIRA.....	172
FOTO 59 - LOCAL DE AMOSTRAGEM - TRANSECTO V6 - SEJÃES .....	173
FOTO 60 - LOCAL DE AMOSTRAGEM - TRANSECTO V10 - VAROSO .....	174
FOTO 61 E 62 - LOCAL DE AMOSTRAGEM - TRANSECTO V7 - VOUZELA .....	175
FOTO 63 - LOCAL DE AMOSTRAGEM - TRANSECTO V1 - ALOMBADA .....	176
FOTO 64 - LOCAL DE AMOSTRAGEM - TRANSECTO V2 - CORGO DO CAMBA .....	176
FOTO 65 - LOCAL DE AMOSTRAGEM - TRANSECTO V11 - AÇUDE DA GRELA .....	177
FOTO 66 - LOCAL DE AMOSTRAGEM - TRANSECTO V3* - ERMIDA.....	177
FOTO 67 - LOCAL DE AMOSTRAGEM - TRANSECTO V11 - AÇUDE DA GRELA .....	178
FOTO 68 - LOCAL DE AMOSTRAGEM - TRANSECTO V4 - PEDRE.....	178
FOTO 69 - LOCAL DE AMOSTRAGEM - TRANSECTO V5 - FOZ DO TEIXEIRA.....	179
FOTO 70 - LOCAL DE AMOSTRAGEM - TRANSECTO V8 - RIO TEIXEIRA.....	179
FOTO 71 - LOCAL DE AMOSTRAGEM - TRANSECTO V6 - SEJÃES .....	180
FOTO 72 - LOCAL DE AMOSTRAGEM - TRANSECTO V10 - VAROSO .....	180
FOTO 73 - LOCAL DE AMOSTRAGEM - TRANSECTO - V7 VOUZELA.....	181

	Empreitada Geral de Construção do Aproveitamento Hidroeléctrico de Ribeiradio-Ermida	Página 13 de 235
	<b>Monitorização Ambiental - Qualidade Ecológica da Água e Sistemas Ecológicos – 3º Relatório Anual</b>	

## I. INTRODUÇÃO

### I.1 IDENTIFICAÇÃO DE OBJECTIVOS DA MONITORIZAÇÃO

No âmbito do Programa de Monitorização da Qualidade Ecológica da Água e Sistemas Ecológicos, a implementar durante a fase de execução da empreitada de AHRE - “Aproveitamento Hidroeléctrico de Ribeiradio - Ermida” foi realizado o 3º Relatório Anual de Monitorização dos Elementos Ecológicos para a fase de construção, correspondente ao período compreendido entre Agosto de 2012 e Julho de 2013 (Verão de 2012 a Primavera de 2013).

O relatório agora elaborado pretende dar cumprimento ao estabelecido no Programa de Monitorização da Qualidade Ecológica da Água e Sistemas Ecológicos (PMQEA-SE), revisão 05 de 16 de Junho 2013.

O programa de monitorização visa a criação de um conjunto de avaliações periódicas que envolvem as fases de construção, enchimento e exploração, de forma a identificar, acompanhar e avaliar eventuais alterações, possibilitando deste modo, um registo histórico de dados e aferir de forma contínua, a qualidade da água face aos seus usos.

Os objectivos gerais do presente relatório são:

- Contribuir para a verificação das previsões e análises de impactes efectuadas no Estudo de Impacte Ambiental (EIA);
- Verificar a qualidade das águas de acordo com parâmetros físico-químicos, biólogos e hidromorfológicos;
- Estabelecer um registo histórico de valores de parâmetros indicadores da qualidade ecológica das águas superficiais;
- Acompanhar e avaliar os impactes efectivamente associados ao empreendimento durante a fase de construção;
- Contribuir para a avaliação da eficácia das medidas de minimização preconizadas;
- Apoiar a eventual proposição de medidas adicionais a implementar;
- Fornecer informações que possam ser úteis na elaboração de futuros EIA`s de empreendimentos similares.

No cumprimento do disposto no PMQEA-SE e no que diz respeito ao programa de monitorização dos elementos ecológicos, foram elaborados até a emissão do presente relatório os relatórios a seguir discriminados:

- **Sistemas Ecológicos (excepto Ictiofauna) - RMSE - Sit. Referência**, campanhas de monitorização realizadas em Agosto e Novembro de 2010. Relatório final - Novembro de 2010;

	Empreitada Geral de Construção do Aproveitamento Hidroeléctrico de Ribeiradio-Ermida	Página 14 de 235
	<b>Monitorização Ambiental - Qualidade Ecológica da Água e Sistemas Ecológicos – 3º Relatório Anual</b>	

- **Sistemas Ecológicos - RMSE - (Ictiofauna) - Sit. Referência**, campanha de monitorização realizada em Outubro de 2010. Relatório final - Dezembro de 2010;
- **Sistemas Ecológicos - RMSE - Sit. Referência (Fitoplâncton) - Adenda**, campanha de monitorização realizadas em Setembro e Novembro de 2010. Relatório final - Dezembro de 2010;
- **Sistemas Ecológicos - RMSE - 1º Relatório**, campanha de monitorização Primavera 2011. Relatório final - Julho de 2011;
- **Sistemas Ecológicos - RMSE - 1º Relatório Anual**, correspondente ao período compreendido entre Agosto de 2010 e Julho de 2011. Relatório final - Agosto de 2011;
- **Sistemas Ecológicos - RMSE - 2º Relatório Anual**, correspondente ao período compreendido entre Agosto de 2011 e Julho de 2012. Relatório final - Setembro de 2012;
- **Sistemas Ecológicos - RMSE - 2º Relatório** (Monitorização dos Sistemas Biológicos - Macrófitos e Diatomáceas), campanha de monitorização Verão de 2011. Relatório final - Novembro de 2011;
- **Sistemas Ecológicos - RMSE - 3º Relatório** (Monitorização dos Sistemas Biológicos - Ictiofauna), campanha de monitorização Outono de 2011. Relatório final - Novembro de 2011;
- **Sistemas Ecológicos - RMSE - 4º Relatório** (Monitorização dos Sistemas Biológicos), campanha de monitorização Primavera de 2012. Relatório final - Setembro de 2012;
- **Sistemas Ecológicos - RMSE - 5º Relatório** (Monitorização dos Sistemas Biológicos - Macrófitos e Diatomáceas), campanha de monitorização Verão de 2012. Relatório final - Novembro de 2012;
- **Sistemas Ecológicos - RMSE - 6º Relatório** (Monitorização dos Sistemas Biológicos - Ictiofauna), campanha de monitorização Outono de 2012. Relatório final - Fevereiro de 2012;
- **Sistemas Ecológicos - RMSE - 7º Relatório** (Monitorização dos Sistemas Biológicos), campanha de monitorização Primavera de 2013. Relatório final - Setembro de 2013;

Os objectivos específicos, inerentes, ao presente relatório são a Monitorização dos Elementos Biológicos.

## **I.2 ÂMBITO DO RELATÓRIO DE MONITORIZAÇÃO** (FACTORES AMBIENTAIS CONSIDERADOS E LIMITES ESPACIAIS E TEMPORAIS DE MONITORIZAÇÃO)

Tendo em consideração o exposto no PMQEA-SE, foi identificado como de interesse para a presente empreitada a monitorização nas fases de pré-construção, construção e exploração face às características do projecto e da zona, e que decorrem das indicações do Estudo de

	Empreitada Geral de Construção do Aproveitamento Hidroeléctrico de Ribeiradio-Ermida	Página 15 de 235
	<b>Monitorização Ambiental - Qualidade Ecológica da Água e Sistemas Ecológicos – 3º Relatório Anual</b>	

Impacte Ambiental (EIA), assim como da Declaração de Impacte Ambiental (DIA), que emitiu parecer favorável condicionado à execução do projecto.

Desta forma, o PMQEA-SE contém o programa de monitorização a implementar e com o qual se pretende, de forma sistematizada, regular e continuamente garantir a recolha de informação sobre a evolução de determinadas variáveis ambientais mensuráveis.

Assim, foram identificados como de interesse os programas de monitorização a seguir indicados, para a fase de construção:

- Monitorização dos Elementos Biológicos
  - Composição e abundância de Macrófitos;
  - Fitoplâncton (realizado só uma vez);
  - Composição e abundância de Fitobentos - Diatomáceas;
  - Composição e abundância dos Macroinvertebrados Bentónicos;
  - Composição, abundância relativa de espécies e estrutura das comunidades de Fauna Piscícola em 11 transectos, e caracterização da comunidade presente no plano de água da albufeira do açude da Grela;
  - Fauna terrestre - Anfíbios, Répteis e Mamíferos terrestres.
- Monitorização dos Elementos Físico-Químicos
- Monitorização dos Elementos Hidromorfológicos.

O presente relatório diz respeito à Monitorização dos Sistemas Ecológicos e segundo as especificações do Programa Geral de Monitorização da Qualidade Biológica da Água foram amostrados/analizados os seguintes elementos:

1. Elementos Biológicos
  - a. Composição e abundância de Macrófitos (Verão de 2012);
  - b. Composição e abundância de Fitobentos - Diatomáceas (Verão de 2012);
  - c. Composição e abundância dos Macroinvertebrados Bentónicos (Primavera de 2013);
2. Composição, abundância relativa de espécies e estrutura das comunidades de Fauna Piscícola, em 11 transectos, e caracterização da comunidade presente no plano de água da albufeira do açude da Grela (Primavera de 2013);
3. Fauna terrestre - Anfíbios, Répteis e Mamíferos terrestres (Primavera de 2013);
4. Ictiofauna - Planos de Água, Espécies dulçaquícolas, Migradores anádromos, Enguia-europeia e Transposição do açude da Grela, (Outono de 2012 e Primavera de 2013).

	Empreitada Geral de Construção do Aproveitamento Hidroeléctrico de Ribeiradio-Ermida	Página 16 de 235
	Monitorização Ambiental - Qualidade Ecológica da Água e Sistemas Ecológicos – 3º Relatório Anual	

## 2.1 Enquadramento Geral

A presente monitorização surge no âmbito das fases de pré-construção e início da fase de construção do Aproveitamento Hidroeléctrico de Ribeiradio - Ermida, localizado aproximadamente a 54 km a montante da ria de Aveiro, que irá criar uma albufeira num troço do rio Vouga com cerca de 30 km e também irá afectar os troços terminais dos rios Teixeira, Lordelo e Varoso que são afluentes do rio Vouga.

Na área terrestre envolvente à área em estudo, os solos apresentam-se predominantemente ocupados por grandes produções agroflorestais de eucalipto, intercaladas com pequenas produções agrícolas de autossustentação e com zonas rurais e urbanas. Na zona contígua ao rio Vouga, o biótopo ripícola surge em bom estado de conservação, sobretudo nos troços em que as margens surgem mais alcantiladas, apresentando a fitocenose característica do habitat prioritário 91E0\* Florestas aluvionais de amieiro (*Alnus glutinosa*) e freixo (*Fraxinus excelsior*) descrito no Decreto-Lei n.º 140/99 de 24 de Fevereiro. Nos troços em que o vale das linhas de água surge mais encaixado e por isso menos acessível, surge floresta de carvalho-roble e carvalho-negral correspondente ao tipo que define o habitat 9230 (Florestas de *Quercus robur* e *Quercus pyrenaica*) conforme o mesmo diploma.

A jusante do açude da Grela, o vale do rio Vouga torna-se menos encaixado e, como tal, surgem mais indícios de perturbação humana, como a substituição parcial do biótopo ripícola autóctone por acácia (*Acacia sp.*).

Fora do limite definido pela fitocenose que constitui o biótopo ripícola, surgem muito pontualmente pequenas manchas de florestas de *Quercíneas*, que correspondem a resquícios do biótopo florestal autóctone, em terrenos não explorados para produção agrícola e, ou, agro-florestal em locais em que as vertentes do vale do Vouga surgem muito alcantiladas e por isso, dificilmente acessíveis.

O ciclo hídrico no troço do rio Vouga que se estende para montante do local de implantação da barragem de Ribeiradio é marcado por um contraste muito acentuado entre o período húmido (que se estende de Outubro até finais de Abril) em que o caudal se apresenta muito volumoso e com elevada turbulência, e o período seco (que se estende de Maio a Setembro) em que o nível da água baixa entre 3 a 5m e o fluxo adquire características de transição com rápidos, intercalados com áreas de remanso em que a corrente é fraca ou imperceptível. Esta característica do rio Vouga está relacionada com a conjugação de quatro factores:

- O clima temperado húmido, da zona onde se insere o troço em estudo;
- O declive acentuado do troço em estudo;
- A configuração geomorfológica do vale do rio Vouga, que surge muito encaixado;
- A presença de três afluentes com caudal e inclinação acentuados no troço em estudo.

Deste modo, qualquer aumento da pluviosidade resulta num incremento significativo do caudal do rio Vouga.

	Empreitada Geral de Construção do Aproveitamento Hidroeléctrico de Ribeiradio-Ermida	Página 17 de 235
	Monitorização Ambiental - Qualidade Ecológica da Água e Sistemas Ecológicos – 3º Relatório Anual	

### I.3 ENQUADRAMENTO LEGAL

O diploma legal que fixa as normas técnicas para a estrutura da proposta de definição de âmbito do EIA e normas técnicas para a estrutura do EIA, entre outros, é a Portaria n.º 330/01 de 2 de Abril.

A portaria supracitada refere que “O relatório de monitorização (RM) é apresentado à autoridade de AIA com a periodicidade constante na DIA, ou na sua falta, no EIA, devendo respeitar, com as necessárias adaptações a cada caso concreto” a estrutura apresentada no seu Anexo V.

Neste sentido, o presente relatório de monitorização, com as devidas adaptações, adopta a estrutura proposta no Anexo V da Portaria n.º 330/01 de 2 de Abril.

A 22 de Dezembro de 2000, entrou em vigor a Directiva 2000/60/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 23 de Outubro de 2000, que estabelece um quadro de acção comunitária no domínio da política da água, comumente designada “Directiva - Quadro da Água”.

Esta Directiva foi transposta para o ordenamento jurídico português através dos seguintes diplomas:

- **Lei n.º 58/2005, de 29 de Dezembro**, que aprova a Lei da Água, transpondo para a ordem jurídica nacional a Directiva n.º 2000/60/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 23 de Outubro, e estabelecendo as bases e o quadro institucional para a gestão sustentável das águas;
- **Decreto-Lei n.º 77/2006, de 30 de Março**, que complementa a transposição da Directiva n.º 2000/60/CE que estabelece um quadro de acção no domínio da política da água, em desenvolvimento do regime fixado na Lei n.º 58/2005;
- **Decreto-Lei, n.º 236/98 de 1 de Agosto**, O presente diploma estabelece normas, critérios e objectivos de qualidade com a finalidade de proteger o meio aquático e melhorar a qualidade das águas em função dos seus principais usos;
- **Portaria n.º 251/2000, de 11 de Março**, Actualiza a classificação das águas salmonídeas. Revoga a Portaria n.º 21873 de 15 de Fevereiro de 1966, a Portaria n.º 22598 de 27 de Março de 1967, a Portaria n.º 159/76 de 23 de Março, a Portaria n.º 30/79 de 19 de Janeiro e a Portaria 105/94 de 16 de Fevereiro;
- **Portaria n.º 462/2001 de 8 de Maio**, substitui o anexo a que se refere o n.º 1º da Portaria n.º 251/2000, de 11 de Maio (actualiza a classificação das águas salmonídeas).

	Empreitada Geral de Construção do Aproveitamento Hidroeléctrico de Ribeiradio-Ermida	Página 18 de 235
	<b>Monitorização Ambiental - Qualidade Ecológica da Água e Sistemas Ecológicos – 3º Relatório Anual</b>	

## I.4 ESTRUTURA DO RELATÓRIO

O presente relatório foi estruturado da seguinte forma:

- No **Número 2 - Antecedentes**, são apresentados os antecedentes do processo, projecto e ambiente, com referência a estudos anteriormente efectuados;
- No **Número 3 - Descrição do Programa de Monitorização**, é apresentada a descrição do programa de monitorização para a presente empreitada, incluindo os parâmetros analisados, os locais e periodicidade de amostragem considerada, a metodologia e equipamento utilizado, bem como os critérios de avaliação dos dados;
- No **Número 4 - Resultados dos Programas de Monitorização** apresentam-se os resultados obtidos, os quais são discutidos com base nos critérios de avaliação dos dados apresentados no número 3;
- No **Número 5 - Conclusões**, são apresentadas as principais conclusões do relatório de monitorização;
- Nos **Número 6 e 7**, apresentam-se a Bibliografia Consultada, bem como os Anexos que complementam o presente relatório.

## I.5 AUTORIA TÉCNICA DO RELATÓRIO

Para a elaboração do presente Relatório, a TRIFÓLIO - Estudos e Projectos Ambientais e Paisagísticos, Lda reuniu a seguinte equipa de técnicos:

- Hugo Garcia dos Santos (Eng.º do Ambiente) - Coordenação Geral;
- Paulo Pereira - Coordenação da Equipa de Campo. Licenciado em Biologia (Variante Científico) pela Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa. Técnico para as componentes Fitoplâncton, Fauna Terrestre, Fitobentos - Diatomáceas, Macrófitos e Invertebrados bentónicos e Apoio na ictiofauna;
- Miguel Peixoto - Licenciado em Biologia pela Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro. Técnico para a componente Fauna Terrestre, Fitobentos-Diatomáceas, Macrófitos e invertebrados bentónicos. SIG, Análise de dados e Apoio na ictiofauna;
- Diogo Sayanda - Licenciado em Biologia Aplicada aos Recursos Animais (Variante Marinhos) pela Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa. Coordenação da Equipa de Campo para a componente Ictiofauna.

	Empreitada Geral de Construção do Aproveitamento Hidroelétrico de Ribeiradio-Ermida	Página 19 de 235
	Monitorização Ambiental - Qualidade Ecológica da Água e Sistemas Ecológicos – 3º Relatório Anual	

## I.6 ABREVIATURAS

- AIA - Avaliação de Impacte Ambiental;
- AH - Aproveitamento Hidroelétrico;
- AHRE - Aproveitamento Hidroelétrico Ribeiradio-Ermida;
- CA - Comissão de Avaliação;
- DIA - Declaração de Impacte Ambiental;
- EIA - Estudo de Impacte Ambiental;
- INAG - Instituto da Água, I.P.;
- IBD - Índice Biológico de Diatomáceas;
- IPS - Índice de Poluo-sensibilidade Específica;
- H' - Índice de diversidade de *Shannon Weaver*;
- PMQEA-SE - Programa de Monitorização da Qualidade Ecológica da Água e Sistemas Ecológicos;
- PNBEPH - Programa Nacional de Barragens com Elevado Potencial Hidroelétrico;
- RM - Relatório de Monitorização.

	Empreitada Geral de Construção do Aproveitamento Hidroeléctrico de Ribeiradio-Ermida	Página 20 de 235
	Monitorização Ambiental - Qualidade Ecológica da Água e Sistemas Ecológicos – 3º Relatório Anual	

## II. ANTECEDENTES

### II.1 ANTECEDENTES DO PROJECTO

#### 1.1 Estudos e Projectos Iniciais

O aproveitamento integrado dos recursos hídricos do rio Vouga tem sido analisado ao longo das últimas três décadas, no âmbito de diferentes estudos, nomeadamente:

- Plano Geral do Aproveitamento Hidráulico do Rio Vouga - DGSH - 1975;
- Estudo de Caracterização e Perspectivas de Desenvolvimento e de Gestão dos Recursos Hídricos na Região do Vouga - DGRN - 1989/90;
- Plano de Bacia Hidrográfica do Rio Vouga - DRAOT Centro - 2002.

Os referidos estudos identificaram a falta de capacidade de armazenamento disponível na bacia, a qual se encontra na base das dificuldades de regularização dos caudais nela gerados.

Estes caudais, embora geralmente abundantes, encontram-se frequentemente mal distribuídos a nível temporal, dando origem a períodos de escassez em períodos de estiagem e a cheias significativas em períodos de forte precipitação, principalmente nas zonas baixas da bacia.

As características topográficas da bacia do Vouga, com linhas de água frequentemente muito encaixadas e pendentes longitudinais significativas, não são favoráveis à criação de albufeiras com capacidades de armazenamento importantes, principalmente se tiverem em conta as aflúncias médias. Desde os primeiros estudos, o local de Ribeiradio foi identificado como um dos mais favoráveis para a criação de uma albufeira com capacidade de armazenamento significativa.

Os estudos de 1975 previam a criação de uma albufeira com NPA à cota (135,0), o qual teria uma capacidade total de armazenamento de 360 hm<sup>3</sup>, dos quais cerca de 100 hm<sup>3</sup> seriam reservados para a laminagem de cheias. A albufeira à cota (135,0) provocaria inundações significativas a montante pelo que, posteriormente, no âmbito do estudo de base realizado em 1996 (COBA), o NPA foi baixado para a cota (110). Esta cota de NPA foi aprovada em 1998, pela Comissão de Avaliação de Impacte Ambiental, na sequência do processo então levado a cabo, e ainda agora se mantém.

A esta cota mais baixa, a capacidade de laminagem de cheias, que constituía um dos objectivos iniciais da barragem, reduziu significativamente; no entanto, a capacidade disponível seria amplamente suficiente para satisfação das necessidades de água identificadas a jusante.

Os estudos de 1975 evoluíram para o designado “Local de Jusante”, no qual foram executadas campanhas de prospecção geológico - geotécnica detalhadas (sondagens, abertura de valas e galerias e perfis sísmicos de refração), conduzidas pela Direcção Geral dos Serviços Hidráulicos (DGSH), conforme prática habitual naquela época.

	Empreitada Geral de Construção do Aproveitamento Hidroeléctrico de Ribeiradio-Ermida	Página 21 de 235
	<b>Monitorização Ambiental - Qualidade Ecológica da Água e Sistemas Ecológicos – 3º Relatório Anual</b>	

## 1.2 Estudo Prévio

Em 1995 foram retomados os estudos pela empresa COBA, tendo-se identificado então um local alternativo, a montante, onde a morfologia do vale era aparentemente mais adequada, para a implantação de uma barragem, designado por “Local de Montante”.

Os estudos de 1995 conduziram à elaboração de um Estudo Prévio onde foram analisados os dois locais alternativos atrás mencionados, comparando-se variantes de betão e de enrocamento nas vertentes técnica e económica. As conclusões indicaram que as variantes de betão eram significativamente mais vantajosas, dado que permitiam uma simplificação do circuito hidráulico. Admitiu-se igualmente, que o Local de Jusante teria melhores condições de fundação. Nessa data, e acompanhando os estudos referidos, foi desenvolvido um Estudo de Impacte Ambiental.

Em 1998, houve um parecer da Comissão de Avaliação de impactes ambientais, que aceitava a construção da barragem condicionada a diversos aspectos, recomendando a minimização dos impactes, o INAG optou pela construção de uma barragem de betão no “Local de Montante”.

Em simultâneo com a escolha do local e do tipo de barragem, o INAG determinou a execução de uma empreitada de concepção-construção, tendo-se adjudicado a obra em 2001, a qual veio a ser posteriormente interrompida por razões processuais e técnicas.

No estudo de 1996, previa-se a instalação de uma central com cerca de 70 MW de potência de equipamento, a qual veio a ser mais tarde limitada pelo INAG a 10 MW, de modo a poder enquadrá-la na definição de central mini-hídrica, embora previsse a sua construção e exploração por uma entidade terceira, após a conclusão da barragem.

Como principais conclusões da avaliação então efectuada, foi possível concluir que o local de Montante apresentava condições para receber a fundação de uma barragem de betão compactada, embora evidenciasse aspectos técnicos incomuns para uma obra dessa natureza, maioritariamente associados às vulnerabilidades encontradas no maciço da margem direita.

Admitindo-se essa maior complexidade construtiva e grau de risco proporcional, atribuí-se ao local de montante uma complexidade 20% acima do local de Jusante.

De facto, o Local de Jusante, aparentava ser viável, com menor custo, menos problemática e acarretando um risco menor do que o Local de Montante.

## 1.3 Projecto de Execução

Na sequência da apresentação do Estudo Prévio, e correspondente Avaliação Ambiental, veio a ser determinado o local de montante para desenvolvimento do Projecto de Execução.

Segundo indicações do INAG, previu-se desde logo a instalação, no paramento de montante da barragem, de uma tomada de água, seguida por uma conduta com 5,0 m de diâmetro que atravessaria o seu corpo e que serviria para alimentar uma eventual futura central, com uma potência de até 70 MW, a construir após a conclusão da barragem.

	Empreitada Geral de Construção do Aproveitamento Hidroeléctrico de Ribeiradio-Ermida	Página 22 de 235
	Monitorização Ambiental - Qualidade Ecológica da Água e Sistemas Ecológicos – 3º Relatório Anual	

Deu-se então início à construção da barragem, a qual veio a ser suspensa por razões processuais e de ordem técnica, onde avultava a percepção de um maciço de fundação com qualidade francamente mais desfavorável do que o inicialmente previsto.

#### 1.4 Estudo de Viabilidade

Em 2007, o Consórcio EDP/EVIVA apresentou no âmbito de concurso público, o pedido para concessão do aproveitamento de Ribeiradio - Ermida.

Tendo por base o conhecimento adquirido sobre os dois locais de barragem, foi efectuada, numa primeira fase, uma análise comparativa, técnica ambiental e financeira relativa à localização da barragem de Ribeiradio.

Essa avaliação compreendeu os aspectos considerados fundamentais tais como, os relacionados com as características de fundação das formações presentes, os volumes de escavação, os volumes de betão necessários, ou a extensão dos trabalhos, quer de tratamento, quer de estabilização de taludes.

No âmbito daquele concurso foram apresentados estudos de viabilidade comparativos de duas alternativas para o empreendimento, retomando no essencial os estudos anteriormente desenvolvidos.

Refira-se contudo que, esses estudos basearam-se significativamente na “Solução de Referência”, apresentada pela empresa COBA em 1999, quer no que se refere ao local e tipo da barragem principal, quer no que se refere à configuração e traçado do sistema de adução à central.

No entanto, os trabalhos realizados no local de montante posteriormente a 1999, mostraram condições de fundação francamente más - piores ainda do que o previsto na referida “Solução de Referência” - levantando a questão da bondade do local seleccionado - selecção essa baseada principalmente em ligeiras vantagens ambientais.

As informações geotécnicas disponíveis sobre o Local de Jusante, situado cerca de 700 m a jusante do local onde se procedeu ao arranque das obras, indicavam que este local apresentaria, seguramente, melhores condições de fundação, ainda que não ideais, que as verificadas no local de montante (no projecto esta questão é abordada com maior detalhe).

Este facto conduziu à proposta de mudança da localização da barragem, deslocando o eixo para o local de jusante (cerca de 700 m a jusante da anterior), embora mantendo essencialmente o mesmo formato: barragem em betão gravidade, com eixo curvo em planta, com descarregador de cheias apoiado sobre a barragem e equipado com comportas.

A mudança de local, com outra configuração do vale (a jusante da barragem o vale apresenta agora uma curva para a esquerda), determinou a alteração do local e desenvolvimento do circuito de adução à central e a própria central, que são agora implantados na margem esquerda, ao contrário do que sucedia anteriormente.

	Empreitada Geral de Construção do Aproveitamento Hidroeléctrico de Ribeiradio-Ermida	Página 23 de 235
	<b>Monitorização Ambiental - Qualidade Ecológica da Água e Sistemas Ecológicos – 3º Relatório Anual</b>	

De referir igualmente que o projecto anteriormente considerado (1999), não previa a implantação imediata da central hidroeléctrica, pelo que se propunha apenas a instalação da tomada de água e da conduta adutora no atravessamento do corpo da barragem. Tal implicava a possibilidade de construção do circuito adutor já com a central em serviço, o que apontava para uma solução de conduta à superfície, de mais fácil implantação.

Actualmente, uma vez que se prevê a construção simultânea da barragem e da central, a questão da facilidade de construção com a barragem já construída não se coloca; pelo contrário, o que se coloca é a necessidade de minimizar as interferências entre as frentes de trabalho: central e barragem.

Preveu-se portanto a implantação de um circuito adutor em galeria, totalmente independente da barragem, com torre de tomada separada e afastada da barragem. A única interferência acontecerá no final da obra, sob a forma da construção do passadiço que ligará o topo da torre ao coroamento da barragem.

Uma outra variante, ainda que menor, é a previsão de instalação na central de Ribeiradio de apenas um grupo. Embora se possa argumentar que a instalação de um único grupo reduzirá a flexibilidade de operação da central, o certo é que, numa rede extensa como a nacional, a central de Ribeiradio terá tendência a operar sempre à máxima carga, colocando a energia nas horas mais valiosas do diagrama. A disponibilização de dois grupos só seria eventualmente vantajosa se a central tivesse de operar em rede isolada, o que não é caso.

Para uma mesma potência total, a instalação de um único grupo na central permite a realização de economias significativas, quer ao nível do circuito hidráulico, único e sem bifurcações nem junções, quer ao nível da central, que poderá ser muito mais compacta, mantendo-se a zona de montagem à superfície.

No âmbito dos estudos de Viabilidade foi igualmente analisada a questão da reversibilidade (uma das questões relevantes identificadas no PNBEPH), ou seja, analisou-se a viabilidade de instalação na central de Ribeiradio de grupos reversíveis, os quais permitiriam bombar para Ribeiradio, durante as horas em que a energia é mais barata (noite e fins de semana), a água acumulada na albufeira de Ermida, a qual seria posteriormente turbinada na central de Ribeiradio durante as horas mais valiosas do diagrama de carga.

De notar que este procedimento só seria justificável em períodos de estiagem, quando a central de Ribeiradio não estivesse ocupada a turbinar as afluências próprias do Vouga, as quais são largamente superiores à capacidade de armazenamento da albufeira criada à cota (110).

Da avaliação então efectuada foi possível identificar que a reversibilidade neste aproveitamento constituía uma variante pouco interessante em termos económicos, e com implicações sociais e ambientais não desprezáveis, sem obter os correspondentes benefícios ambientais e energéticos tendo-se assumido que o local de Ribeiradio não era favorável à instalação de um grupo reversível, optando-se pela instalação de um grupo simples mas com aumento da capacidade instalada.

	Empreitada Geral de Construção do Aproveitamento Hidroeléctrico de Ribeiradio-Ermida	Página 24 de 235
	Monitorização Ambiental - Qualidade Ecológica da Água e Sistemas Ecológicos – 3º Relatório Anual	

## 1.5 Avaliação do potencial de Reversibilidade

A limitada capacidade de armazenamento que pode ser conseguida a jusante da albufeira de Ribeiradio limita extraordinariamente a capacidade da central poder operar de forma reversível, uma vez que apenas permitiria uma modulação de nível diário (bombagem 6 horas por dia e turbinagem 5 horas por dia), ou seja um total de 30 horas de bombagem e 25 horas de turbinagem, impedindo absolutamente a operação durante o fim de semana quando se dispõe, em média, de 26 horas de energia barata que poderiam ser utilizadas para posterior turbinagem durante a semana.

Nestas condições, o interesse da reversibilidade resulta muito reduzido, não compensando, o aumento de custos que a solução implica, nomeadamente ao nível dos equipamentos, do circuito hidráulico e da barragem a jusante.

Assim, a reversibilidade admitiu-se como inviável no caso em apreço, considerando-se alternativamente uma central em Ermida.

## II.2 ANTECEDENTES AMBIENTAIS

### 2.1 Estudos de Impacte Ambiental

Em Junho de 2008 foi emitido o Estudo de Impacte Ambiental (EIA) do Projecto do Aproveitamento Hidroeléctrico de Ribeiradio-Ermida, o qual foi desenvolvido para o Consórcio EDP - Electricidade de Portugal/MARTIFER *Renewables*.

De acordo com o referido EIA, os estudos relativos ao aproveitamento de Ribeiradio remontam a 1975 e desenvolveram-se em diversas fases, incluindo o respectivo Projecto de Execução no final da década de 90, o qual inclui o competente procedimento de avaliação ambiental, tendo-se inclusivamente dado início à sua construção no início da década de 2000.

Assim, o projecto que foi avaliado no EIA acima referido, retoma o empreendimento anteriormente analisado, tendo o EIA enfatizado os principais aspectos distintivos, os quais resultam, no essencial, de estratégias nacionais nos domínios das energias renováveis, a saber:

- *“O aproveitamento é agora destinado a produção de energia;*
- *Para produção de energia torna-se necessário dotar o aproveitamento de um “contra embalse”(a barragem de Ermida) para modular os caudais turbinados em Ribeiradio;*
- *Após avaliação preliminar que data de 2007, adoptou-se a localização de jusante (a cerca de 700 m do anterior local) maioritariamente pela melhor qualidade do maciço para acolher uma barragem de betão;*
- *mantém-se a cota do NPA (110 m).”*

	Empreitada Geral de Construção do Aproveitamento Hidroeléctrico de Ribeiradio-Ermida	Página 25 de 235
	Monitorização Ambiental - Qualidade Ecológica da Água e Sistemas Ecológicos – 3º Relatório Anual	

Refira-se que o projecto avaliado no EIA foi acompanhado do competente procedimento de AIA, desenvolvido de acordo com a legislação em vigor, Decreto-Lei n.º 197/2005 de 8 de Novembro, no qual se rescreve o Decreto-Lei n.º 69/2000 que sustenta o procedimento de Avaliação de Impacte Ambiental.

Assim, o EIA apresentado diz respeito a uma nova avaliação incluindo os estudos anteriormente efectuados (nomeadamente o EIA de 1996).

## 2.2 Aditamentos ao EIA

Em Outubro de 2008 foi elaborado o 1º Aditamento ao EIA que visou dar resposta às solicitações da Comissão de Avaliação (CA), feitas ao abrigo do nº 5 do artº 13º do Decreto-Lei nº 69/2000, com alterações introduzidas pela Decreto-Lei nº 197/2005 de 8 de Novembro, no âmbito do procedimento de Avaliação de Impacte Ambiental (AIA - nº 1965) do projecto de Execução do Aproveitamento Hidroeléctrico de Ribeiradio - Ermida.

Esse documento foi elaborado para dar cumprimento aos esclarecimentos solicitados que incidiriam no essencial sobre os seguintes aspectos:

- Informação sobre antecedentes do projecto;
- Elementos geológico-geotécnicos;
- Projectos associados;
- Avaliação da qualidade ecológica da água;
- Acessos, estaleiros e escombreyras;
- Detalhe de medidas mitigadoras.

Em Janeiro de 2009 foi elaborado o 2º Aditamento ao EIA acima referido que pretendeu tal como o 1º Aditamento dar respostas às solicitações da CA.

Refira-se que os elementos solicitados incidiram, globalmente, nos aspectos a seguir descritos:

- Gestão das escombreyras no decurso da intervenção;
- Detalhe da igreja de Sejães;
- Identificação de situações críticas que resultam da variação do NPA/NMC.

### 2.2.1 Programa de Monitorização

No âmbito do procedimento de AIA do Aproveitamento Hidroeléctrico de Ribeiradio - Ermida foi solicitada, através do fax com o ofício 19/09/GAIA, a reestruturação do programa de Monitorização da Qualidade Ecológica da Água no sentido de o mesmo ser definido de acordo com as especificações das diferentes fases de projecto e à luz das definições normativas da Directiva Quadro da Água.

	Empreitada Geral de Construção do Aproveitamento Hidroeléctrico de Ribeiradio-Ermida	Página 26 de 235
	Monitorização Ambiental - Qualidade Ecológica da Água e Sistemas Ecológicos – 3º Relatório Anual	

Nesta reformulação foi considerado o documento orientador elaborado pelo Instituto da Água (INAG, I.P.) e distribuído na reunião que ocorreu no dia 15 de Janeiro de 2009. À excepção do Programa de Monitorização da Qualidade Ecológica da Água (ponto 7.2 do EIA), alterado, todos os restantes programas mantiveram-se válidos.

## 2.3 Declaração de Impacte Ambiental

Em 13 de Fevereiro de 2009 a Autoridade de AIA (Agência Portuguesa do Ambiente) emitiu a Declaração de Impacte Ambiental (DIA) Favorável Condicionada a:

1. *“Concretização das medidas de minimização, de compensação, programas de monitorização e de elementos, constantes nas secções A) a E) da presente DIA, sem prejuízo de outros que se venham a revelar necessários, para efeitos de detalhe e concretização das medidas de minimização a adoptar em fase de obra e em fase de exploração.*
2. *Inclusão das medidas de minimização específicas para a fase de obra nos cadernos de encargos que venham a ser produzidos, para efeitos da construção do projecto.*
3. *Implementação de um sistema de gestão ambiental para o projecto que enquadre todas as intervenções a realizar no âmbito da presente DIA.”*

## II.3 MEDIDAS PREVISTAS E EVENTUAL CALENDARIZAÇÃO DA ADOÇÃO DESSAS MEDIDAS EM FUNÇÃO DOS RESULTADOS DA MONITORIZAÇÃO

No que diz respeito a medidas previstas e sua calendarização, menciona o EIA e DIA: *“Caso os resultados sejam indicativos de uma contaminação efectiva da qualidade da água, resultante da construção, enchimento ou da exploração do empreendimento em apreço, numa primeira fase será definida uma reprogramação das campanhas que poderá envolver uma maior frequência de amostragem, ou outros pontos, para eventual despiste da situação verificada, sendo que, posteriormente, serão adoptadas medidas adequadas caso se confirme a contaminação.*

*Assim, poderão ainda ser adoptadas outras medidas de gestão ambiental, devendo ser ajustadas consoante a sua necessidade e em conformidade com os resultados das campanhas de amostragem realizadas”.*

## II.4 RECLAMAÇÕES

Nada a referir.

	Empreitada Geral de Construção do Aproveitamento Hidroeléctrico de Ribeiradio-Ermida	Página 27 de 235
	<b>Monitorização Ambiental - Qualidade Ecológica da Água e Sistemas Ecológicos – 3º Relatório Anual</b>	

### III. DESCRIÇÃO DO PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO

No âmbito do procedimento de AIA do Aproveitamento Hidroeléctrico de Ribeiradio-Ermida foi solicitada, através do ofício 19/09/GAIA, a reestruturação do programa de Monitorização da Qualidade Ecológica da Água, no sentido de o mesmo ser definido, de acordo com as especificações das diferentes fases de projecto e à luz das definições normativas da Directiva Quadro da Água. Nesta reformulação foi considerado o documento orientador, elaborado pelo Instituto da água (INAG. I.P.).

Assim, de acordo com o Volume I - Relatório Síntese, Reformulação em resposta ao ofício 19/09/GAIA, os parâmetros a monitorizar são os constantes no Ponto 4 do Anexo VI do Decreto-Lei n.º 77/2006, de 30 de Março, identificados no Quadro 7.2.1 do referido Volume.

Pelo exposto, fazem parte do programa de monitorização, segundo as especificações do Programa Geral de Monitorização da Qualidade Biológica da Água, os seguintes “parâmetros”:

1. Composição e abundância de Fitobentos - Diatomáceas;
2. Composição e abundância de Macrófitos;
3. Composição e abundância dos Macroinvertebrados Bentónicos;
4. Composição, abundância relativa de espécies e estrutura das comunidades de Fauna Piscícola, incluindo o troço onde se insere o açude da Grela.

A estes “parâmetros” acresce, de acordo com o Volume II - Caderno de Encargos. Tomo D - Condições Ambientais - Anexo 11 do Processo de concurso:

5. Fauna terrestre
  - a. Anfíbios;
  - b. Répteis;
  - c. Mamíferos terrestres.
6. Ictiofauna
  - a. Planos de Água;
  - b. Espécies dulçaquícolas;
  - c. Migradores anádromos;
  - d. Enguia-europeia;
  - e. Transposição do açude da Grela.

	Empreitada Geral de Construção do Aproveitamento Hidroeléctrico de Ribeiradio-Ermida	Página 28 de 235
	<b>Monitorização Ambiental - Qualidade Ecológica da Água e Sistemas Ecológicos – 3º Relatório Anual</b>	

### III.1 SISTEMAS ECOLÓGICOS

#### 1.1 Parâmetros Analisados e Locais de Amostragem

No período a que se refere o presente relatório anual, foram amostrados os *parâmetros* a seguir discriminados.

1. Composição e abundância de Fitobentos - Diatomáceas (Verão de 2012);
2. Composição e abundância de Macrófitos (Verão de 2012);
3. Composição e abundância dos Macroinvertebrados Bentónicos (Primavera de 2013);
4. Composição, abundância relativa de espécies e estrutura das comunidades de Fauna Piscícola, incluindo o troço onde se insere o açude da Grela (Outono de 2012 e Primavera de 2013);
5. Fauna terrestre - Anfíbios, Répteis e Mamíferos terrestres (Primavera de 2013);
6. Caracterização da Ictiofauna (Outono de 2012 e Primavera de 2013).

##### 1.1.1 Reajuste dos Locais de Amostragem

Durante o período a que corresponde o presente relatório anual não foi efectuado qualquer reajuste de locais de amostragem.

Os locais de amostragem coincidem com os transectos definidos no PMQEA-SE, revisão 05 de 16 de Junho 2013, desenvolvendo-se a prospeccção nos transectos predefinidos.

##### 1.1.2 Locais de Amostragem

Foram realizados 11 transectos de amostragem de ictiofauna e componente biológica, nas linhas de água afectadas pela implantação do AHRE. Foi ainda amostrado um troço localizado no plano de água da albufeira do açude da Grela e amostrados dois pontos (um imediatamente a montante do açude e outro imediatamente a jusante do açude, para marcação e recaptura de indivíduos).

Por forma a termos uma amostragem - para a ictiofauna - mais robusta e eliminarem-se efeitos estocásticos associados a factores ambientais, a amostragem no ano de 2010 foi repetida 3 x, em duas alturas diferentes: Durante o Verão - em que foi realizada uma sessão de amostragem no final do mês de Agosto de 2010, e duas sessões de amostragem no mês de Outubro de 2010 - numa altura em que os caudais ainda se apresentavam relativamente baixos.

Na Primavera de 2011, a amostragem foi replicada uma vez em todos os transectos e, devido à interferência da velocidade da corrente no transecto V3, foi realizado um segundo transecto a aproximadamente 300 m a jusante deste (designado como transecto V3\*).

	Empreitada Geral de Construção do Aproveitamento Hidroeléctrico de Ribeiradio-Ermida	Página 29 de 235
	Monitorização Ambiental - Qualidade Ecológica da Água e Sistemas Ecológicos – 3º Relatório Anual	

Durante o mês de Outubro de 2011 e a Primavera de 2012 foi feita uma replicação dos transectos, tendo-se efectuado nova alteração na localização do transecto V3, devido à eliminação do acesso associada à modelação dos terrenos, na frente de obra.

Durante o mês de Outubro de 2012 e a Primavera de 2013 foram amostrados e replicados os mesmos troços que foram considerados no ano hidrológico anterior.

Na Figura 1 a Figura 13 apresentam-se todos os pontos de amostragem (incluindo os reajustes já efectuados).

### Enquadramento Geral

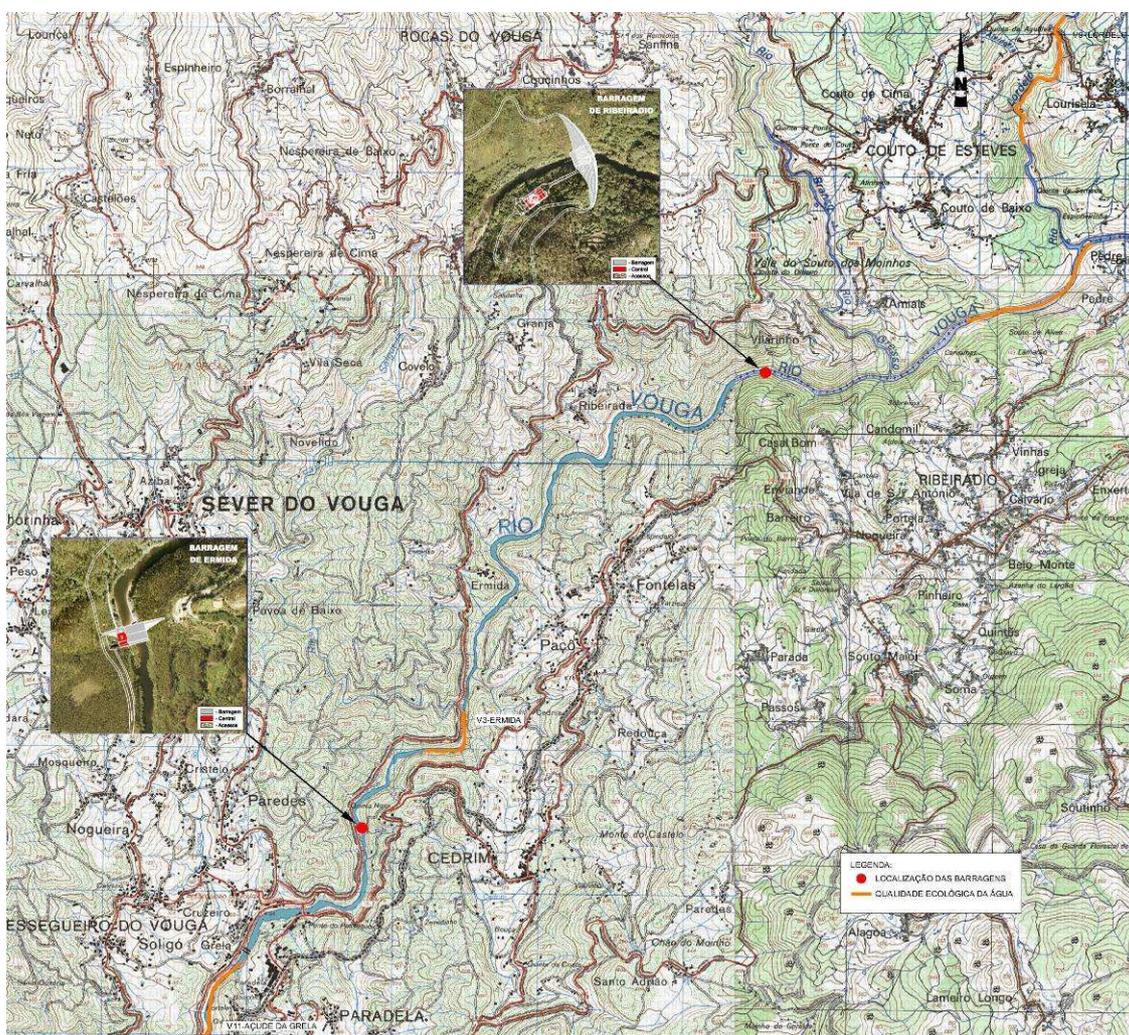


Figura 1 - Vista Geral da Localização das Barragens de Ermida e Ribeiradio

### Locais de Amostragem - Vista Geral

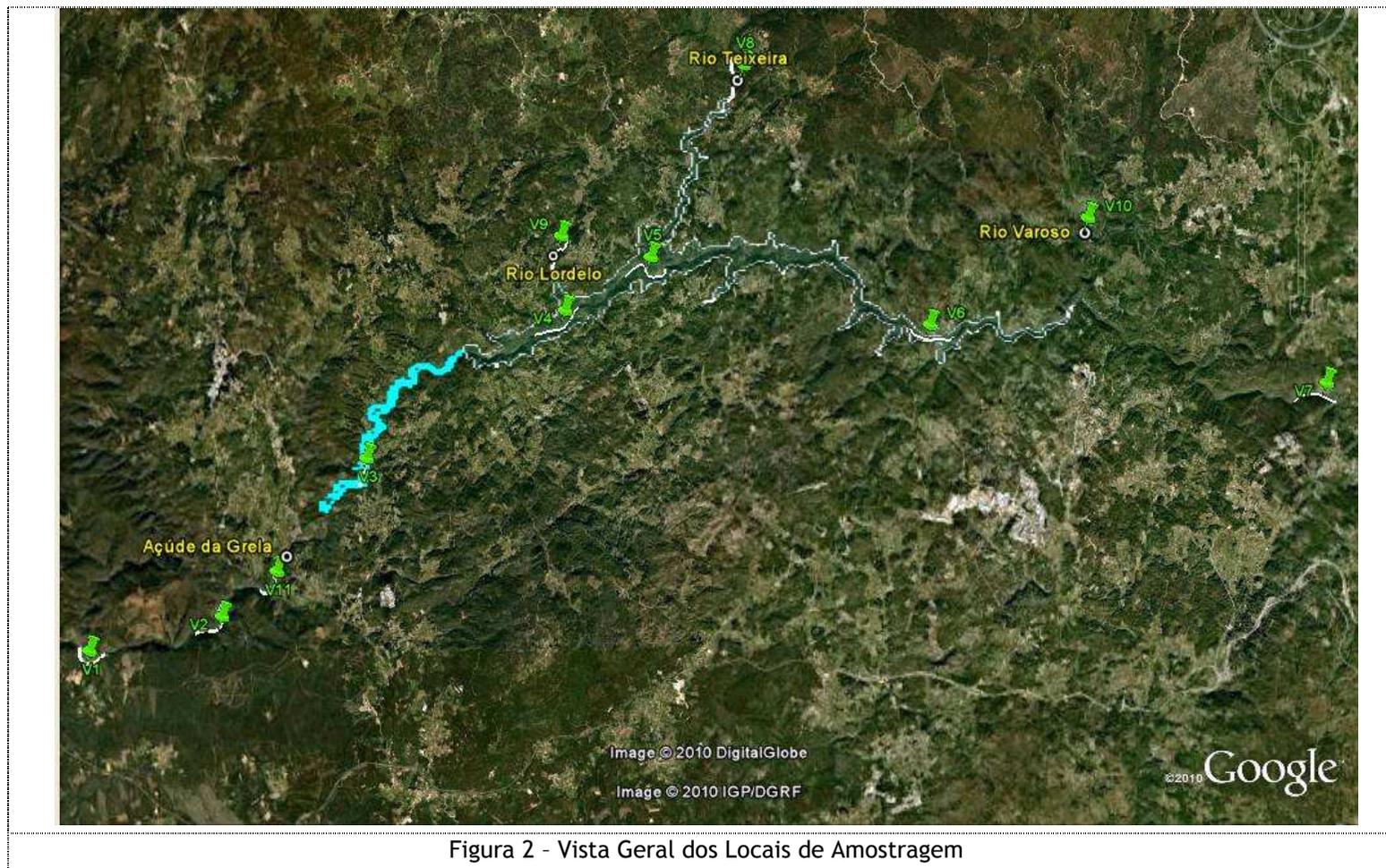


Figura 2 - Vista Geral dos Locais de Amostragem

Locais de Amostragem - Vista Pormenor V1 e V2



Figura 3 - Vista de Pormenor dos Locais de Amostragem - Transecto V1 - Alombada



Figura 4 - Vista de Pormenor dos Locais de Amostragem - Transecto V2 - Corgo do Camba

	Empreitada Geral de Construção do Aproveitamento Hidroeléctrico de Ribeiradio-Ermida	Página 32 de 235
	Monitorização Ambiental - Qualidade Ecológica da Água e Sistemas Ecológicos – 3º Relatório Anual	

Locais de Amostragem - Vista Pormenor V3 e V4



Figura 5 - Vista de Pormenor dos Locais de Amostragem - Transecto V3 - Ermida

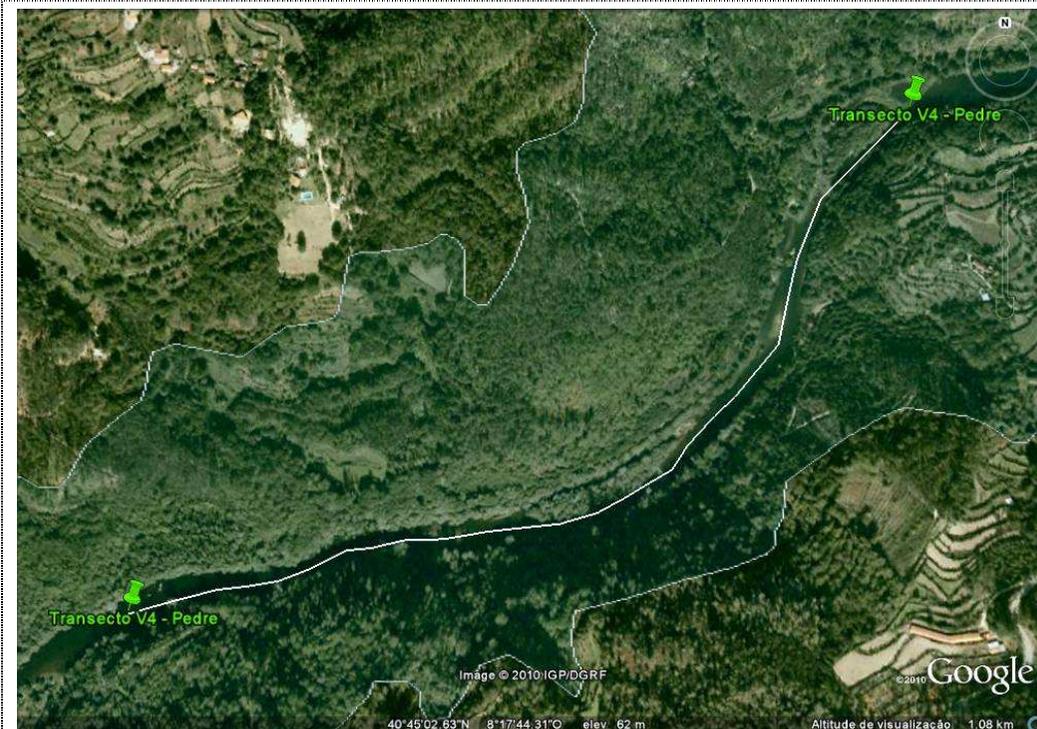


Figura 6 - Vista de Pormenor dos Locais de Amostragem - Transecto V4 - Pedro

Locais de Amostragem - Vista Pormenor V5 e V6

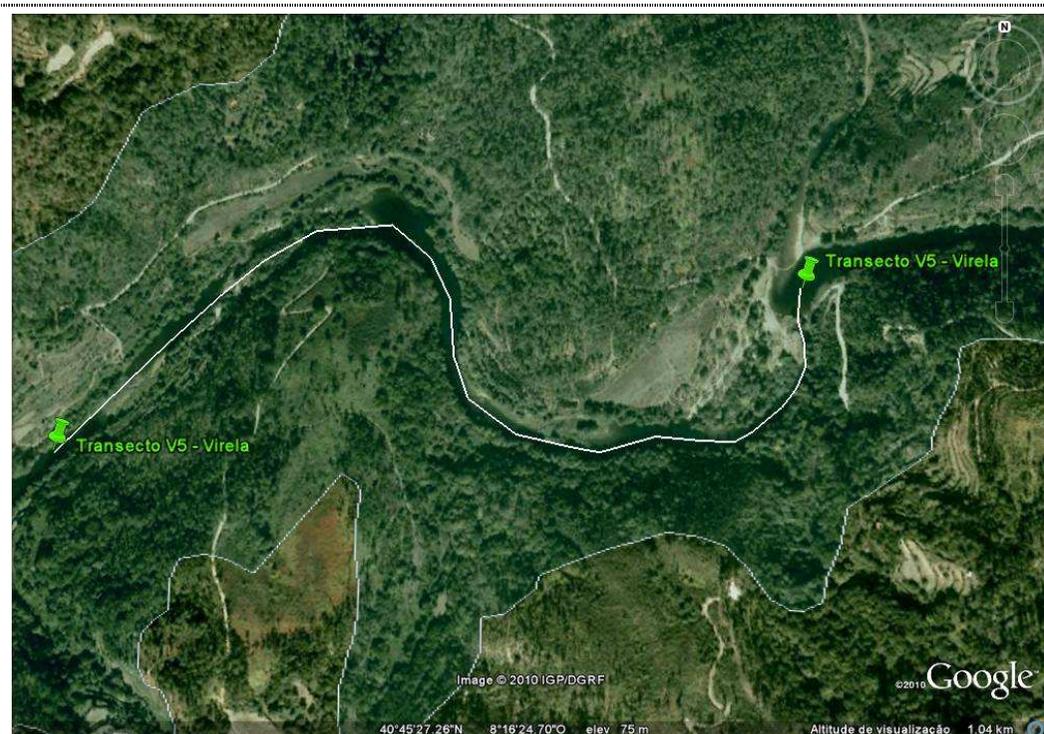


Figura 7 - Vista de Pormenor dos Locais de Amostragem - Transecto V5 - Virela



Figura 8 - Vista de Pormenor dos Locais de Amostragem - Transecto V6 - Sejães

Locais de Amostragem - Vista Pormenor V7 e V8

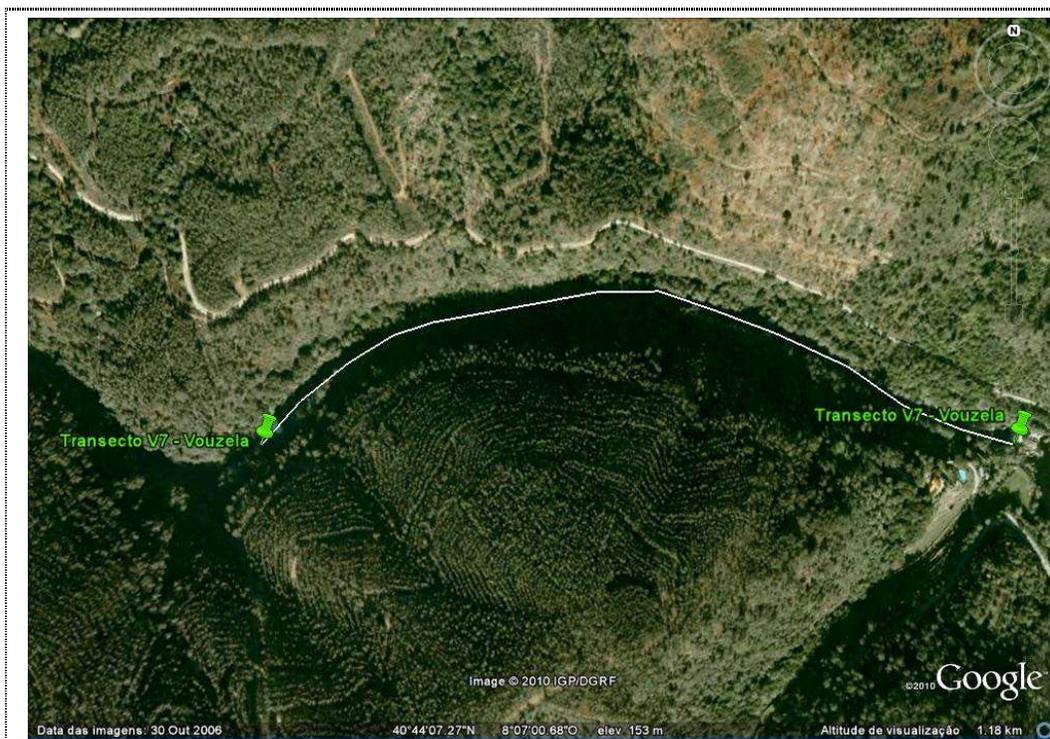


Figura 9 - Vista de Pormenor dos Locais de Amostragem - Transecto V7 - Vouzela



Figura 10 - Vista de Pormenor dos Locais de Amostragem - Transecto V8 - Teixeira

	Empreitada Geral de Construção do Aproveitamento Hidroeléctrico de Ribeiradio-Ermida	Página 35 de 235
	Monitorização Ambiental - Qualidade Ecológica da Água e Sistemas Ecológicos – 3º Relatório Anual	

**Locais de Amostragem** - Vista Pormenor V9 e V10

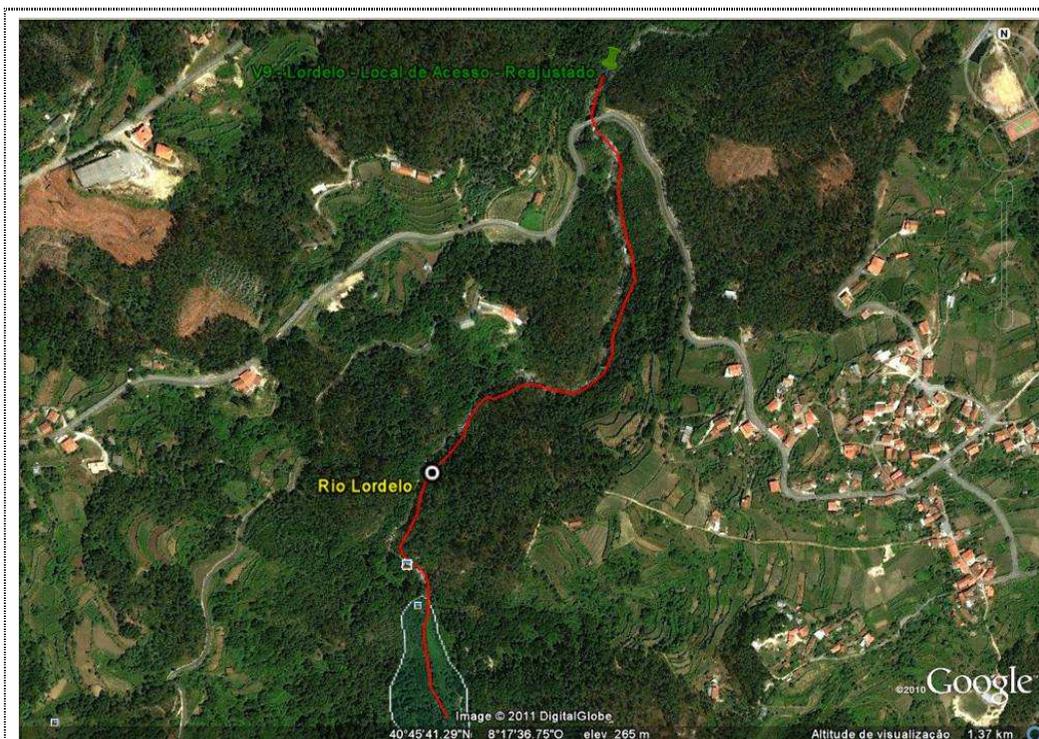


Figura 11 - Vista de Pormenor dos Locais de Amostragem - Transecto V9 - Lordelo

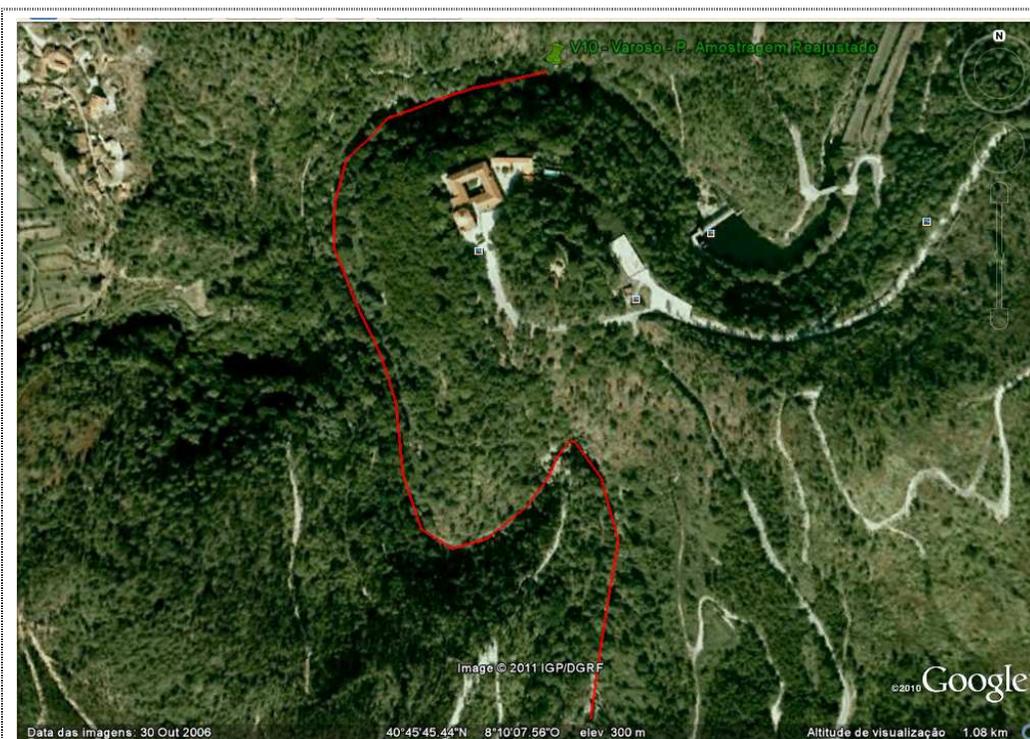


Figura 12 - Vista de Pormenor dos Locais de Amostragem - Transecto V10 - Varoso



Figura 13 - Vista de Pormenor dos Locais de Amostragem - Transecto V11 - Açude da Grela

## 1.2 Periodicidade de Amostragem

Quadro III.1 - Cronograma das actividades revisto. Células a azul: período de amostragem

Tarefas	2010				2011				2012				2013				2014			
	I	P	V	O	I	P	V	O	I	P	V	O	I	P	V	O	I	P	V	O
Fitoplâncton																				
Composição e abundância de Fitobentos - Diatomáceas							**				**			**					**	
Composição e abundância de Macrófitos							**				**			**					**	
Metodologia RHS - River Habitat Survey																				
Composição e abundância dos Invertebrados bentónicos																				
Ictiofauna - Planos de água																				
Ictiofauna - Espécies dulçaquícolas																				
Ictiofauna - Migradores anádromos																				
Ictiofauna - Enguia-europeia																				
Ictiofauna - Transposição do açude da Grela																				
Ictiofauna - Adequação do caudal ecológico																				
Fauna terrestre - Anfíbios, Répteis e Mamíferos terrestres			***				****				****			****			****			****

### Legenda e Notas

I - Inverno. P - Primavera. V - Verão. O - Outono.

\*\* : macrófitos e diatomáceas - As amostragens serão realizadas no Verão por ser a época mais favorável.

\*\*\* : Não se prevê a recolha efectiva de dados para anfíbios por ser uma época desfavorável.

\*\*\*\* : Uma vez que na área do empreendimento de Ribeiradio-Ermida não há registos da ocorrência do Lobo-ibérico (Pimenta et al, 2005), optou-se por fazer coincidir temporalmente as amostragens de toda a fauna terrestre, o que permite maximizar a logística a aplicar na recolha de dados.

	Empreitada Geral de Construção do Aproveitamento Hidroeléctrico de Ribeiradio-Ermida	Página 38 de 235
	Monitorização Ambiental - Qualidade Ecológica da Água e Sistemas Ecológicos – 3º Relatório Anual	

## 1.3 Metodologia e Equipamentos

### 1.3.1 Macrófitos

Os locais de amostragem foram seleccionados no interior dos 11 troços apresentados no Anexo I (segmentos cor de laranja - Qualidade Ecológica da Água). Nos locais seleccionados foram estabelecidos transectos de 100 m de extensão (INAG 2008b), tendo sido inventariadas todas as espécies vegetais aquáticas, visíveis a olho nu, presentes na linha de água até ao limite de cheia.

Para cada espécie foi estimada a percentagem de cobertura em relação à área de prospecção, tal como consta do Quadro 1 do protocolo INAG (INAG 2008b). Para garantir a correcta identificação das espécies amostradas e no caso de existirem dúvidas, os exemplares serão recolhidos e devidamente acondicionados em prensas de campo para posterior confirmação em laboratório, com base em obras de referência.

Uma vez que as características do meio aquático têm influência directa nas comunidades de macrófitos, em cada local foram registadas informações referentes à largura, tipo de fluxo, turbidez e tipo de substrato.

Todos os dados foram registados numa ficha de campo normalizada, estabelecida pelo INAG e constante do protocolo de referência (INAG 2008b).

Foram respeitadas todas as normas de segurança preconizadas pelo INAG (INAG 2008b).

### 1.3.2 Diatomáceas

A caracterização deste grupo foi realizada segundo o Protocolo de Amostragem e Análise para o Fitobentos - Diatomáceas do INAG (INAG, I. P., 2008), tendo sido amostrados os 11 locais referidos no Capítulo III.1 - Sistemas Ecológicos, Sub-capítulo 1.1.2 - Locais de Amostragem e contemplou o cálculo dos seguintes índices:

- Índice Biológico de Diatomáceas - IBD;
- Índice de Poluo-sensibilidade Específica - IPS;
- Rácios de Qualidade Ecológica (EQR - diatomáceas)<sup>1</sup>.

Os troços de rio escolhidos contemplaram zonas com substrato grosseiro, fluxo turbulento, e de luminosidade semelhante e elevada. Em todos os locais de amostragem foram recolhidas amostras em substratos propícios à presença de diatomáceas epilíticas, nomeadamente em substrato grosseiro (pedras) a profundidades entre 10 e 30cm.

<sup>1</sup> Uma vez que o índice de Shannon Weaver é apenas um índice de diversidade biológica, usada para todos os grupos como medida de biodiversidade, foi usado o índice EQR, tem um cálculo diferente para os rios de Montanha (M) e para os outros rios (N1 > 100), estando esta classificação em conformidade com o preconizado e aconselhado pelo INAG. Refira-se também, que este índice poderá ser mais específico e adaptado ao que se observa no rio Vouga.

	Empreitada Geral de Construção do Aproveitamento Hidroeléctrico de Ribeiradio-Ermida	Página 39 de 235
	<b>Monitorização Ambiental - Qualidade Ecológica da Água e Sistemas Ecológicos – 3º Relatório Anual</b>	

A área amostrada em cada troço possuiu cerca de 100 cm<sup>2</sup>, sendo em seguida raspado o biofilme presente na superfície de cada pedra recolhida. Após a homogeneização de cada amostra, esta foi fixada com uma solução de Lugol neutro (0,33%), sendo em seguida devidamente rotuladas e levadas para o laboratório.

As amostras recolhidas foram também tratadas segundo os procedimentos descritos no Protocolo de amostragem e análise para o Fitobentos - Diatomáceas do Instituto da Água (INAG, I. P., 2008), passando pelas fases de centrifugação, remoção do fixador, oxidação da matéria orgânica e montagem das preparações definitivas, procedendo-se em seguida à sua identificação num microscópio óptico equipado com objectiva de 100x e câmara digital.

O nível de identificação taxonómica utilizado para os índices de avaliação de qualidade foi até à espécie, tendo sido utilizado, para o cálculo dos índices adoptados, o *software* OMNIDIA 5.3 (Lecoite *et al.*, 1993, 1999).

Conforme acima referido, o índice adoptado para a avaliação da qualidade da água utilizando como indicadores as diatomáceas bentónicas foi o Índice de Poluo-sensibilidade Específica (IPS), regularmente aplicado na maioria dos tipos de rios do norte e centro de Portugal (INAG, 2009).

O IPS (Cemagref, 1982) deriva directamente do método de Descy (1979), do qual se distingue pela alteração dos “valores indicador” e de “sensibilidade específica” à poluição, mas que continua a ter em conta todas as espécies presentes numa amostra. Do seu cálculo resultam cinco classes de poluo-sensibilidade (ver quadro III.2), sendo posteriormente transformado numa escala de 1 a 20 para facilitar possíveis comparações com outros índices. Como nos anos anteriores, calculou-se também o IBD ou Índice *Biologique Diatomées* (Prygiel & Coste 2000), que é um dos índices de integridade biótica mais utilizados na Europa (Prygiel *et al.* 2006).

Os Rácios de Qualidade Ecológica (EQR), foram calculados a partir de valores de referência do índice IPS, que podem variar com as diferentes tipologias definidas nos “Critérios para a classificação do estado das massas superficiais” (INAG, I.P. 2009).

Nas estações estudadas o valor de IPS de referência para as estações V1, V2, V3, V4, V5, V6, V7 e V11 é o estabelecido para “Rios do Norte de Média-Grande Dimensão” (Tipo N 1; > 100), fixado em 19,1. Para os troços V8, V9 e V10 o valor de referência é o estabelecido para “Rios Montanhosos do Norte” (Tipo M), fixado em 17,8. A amplitude dos valores de EQR, para cada classe de qualidade biológica encontra-se também definida no quadro seguinte.

Quadro III.2 - Classes de qualidade do IBD e de Poluo-sensibilidade do IPS, bem como a correspondência destes últimos com os valores EQR padrão (fitobentos) usados para os locais de estudo

IPS e IBD			EQR (diatomáceas)			
Amplitude de valores	Qualidade biológica do troço	Classe	Amplitude de valores		Qualidade biológica do troço	Classe
			(Tipo N 1 > 100)	(Tipo M)		
17,0 - 20	Excelente	I	> 0,93	> 0,97	Excelente	I
13,0 - 16,9	Bom	II	0,70 - 0,93	0,73 - 0,97	Bom	II
9,0 - 12,9	Médio	III	0,47 - 0,70	0,48 - 0,73	Razoável	III
9,0 - 12,9	Mau	IV	0,23 - 0,47	0,24 - 0,48	Médio	IV
< 5,0	Muito mau	V	< 0,23	< 0,24	Mau	V

### 1.3.3 Macroinvertebrados bentónicos

Os invertebrados bentónicos são frequentemente utilizados como bio-indicadores na avaliação de impactes de diferentes fontes de perturbação ou poluição sobre ambientes lóticos, (*Barbour et al 1999, Karr and Chu 1997, Lenat and Crawford 1994, Plafkin et al 1989*).

Estes organismos são bons indicadores de perturbação por serem sésseis ou de fraca mobilidade e, por isto, muito sensíveis à poluição (*Gaufin 1973*). São geralmente abundantes e podem ser encontrados ao longo de todo o ano, o que os torna fácil de amostrar.

Muitas espécies de invertebrados bentónicos possuem ciclos de vida de um ano, o que torna possível avaliar impactes de ocorrência temporária, muito localizada no tempo.

O estudo dos macroinvertebrados basear-se-á em amostragens através de seis arrastos de fundo utilizando uma “kick net”, com uma malha de 0,5mm, montada num aro metálico quadrangular com 25cm de comprimento no lado, seguindo o protocolo definido pelo INAG (INAG 2008c). Cada arrasto será efectuado em sentido contra-corrente e terá o comprimento de 1 metro. Todos os habitats aquáticos identificados e relevantes para as comunidades de macroinvertebrados serão amostrados.

Para garantir que as amostras são representativas das comunidades presentes na linha de água, o número de transectos a realizar em cada habitat será proporcional à sua área de cobertura em local de amostragem indicado na Figura 1 (segmentos cor de laranja - Qualidade Ecológica da Água). Serão seguidas as indicações do protocolo do INAG (INAG 2008c), nomeadamente as que constam do ponto 2.4.2. Posteriormente, as amostras serão triadas com auxílio de uma lupa e crivos e os principais *taxa* serão identificados e contabilizados.

Os dados relativos às abundâncias e riqueza dos *taxa* serão utilizados para o cálculo de índices de integridade biótica de forma a avaliar o estado de conservação do meio aquático.

Os resultados das colheitas podem ser influenciados por perturbações nos locais de amostragem ou a jusante dos mesmos. Perturbações alheias à equipa de ecologia, resultantes de fenómenos naturais (intempéries) ou provocados pela acção humana (trabalhos nas

	Empreitada Geral de Construção do Aproveitamento Hidroeléctrico de Ribeiradio-Ermida	Página 41 de 235
	Monitorização Ambiental - Qualidade Ecológica da Água e Sistemas Ecológicos – 3º Relatório Anual	

margens ou leito do rio, descargas de poluentes ou materiais estranhos ao meio aquático), não podem condicionar o calendário de amostragem e a recolha de informação no terreno, o que limitaria a alteração das datas de amostragem e em última análise influenciaria a qualidade dos dados obtidos.

Os dados recolhidos serão registados em fichas de campo padronizadas, definidas pelo INAG (INAG 2008c).

Serão seguidas as normas de segurança preconizadas pelo INAG para as amostragens deste grupo (INAG 2008c).

#### 1.3.4 Ictiofauna

Por forma que os dados amostrados permitissem o cálculo dos parâmetros propostos, o protocolo de amostragem definido pelo INAG (INAG 2008), no âmbito da Directiva Quadro da Água, foi adaptado para responder a três pontos que englobam os objectivos da monitorização:

- Estudo da composição e abundância específica das comunidades de ictiofauna;
- Estudo da permeabilidade do açude da Grela;
- Estudo da mortalidade causada pelas turbinas.

##### 1.3.4.1 Método Geral

O estudo das comunidades de ictiofauna é efectuado de acordo com o protocolo de amostragem definido pelo INAG (INAG 2008d) no âmbito da Directiva Quadro da Água em 11 transectos (tal como definido no Plano de Monitorização).

Para cada um dos sub-programas é efectuada pesca eléctrica sempre no interior dos locais de amostragem indicados na Figura 1 em troços com um comprimento nunca inferior a 100m e com cerca de 20x a largura média da linha de água, quando esta não exceder os 30m de largura, e 10x a largura do rio se esta exceder os 30m. De forma a reduzir o stress dos indivíduos capturados, a amostragem é interrompida após períodos de 30 minutos para identificação das espécies, medição, registo do peso e contagem dos indivíduos capturados. O registo da localização dos transectos efectuados é feito com recurso a GPS. Todos os indivíduos capturados são identificados, medidos (comprimento total) e pesados.

#### Planos de Água

Para acompanhar a evolução da comunidade de ictiofauna nos dois troços do rio que serão convertidos em planos de água (e zonas a montante), a amostragem de indivíduos é realizada com recurso a pesca eléctrica, como indicado na metodologia geral. Nos planos de água

	Empreitada Geral de Construção do Aproveitamento Hidroeléctrico de Ribeiradio-Ermida	Página 42 de 235
	Monitorização Ambiental - Qualidade Ecológica da Água e Sistemas Ecológicos – 3º Relatório Anual	

principais, que não são navegáveis, recorrer-se-á a amostragem com redes. Para tal é requerido o apoio de um pescador profissional local.

As redes são colocadas uma hora antes do ocaso e serão recolhidas doze horas depois.

### **Espécies dulçaquícolas**

Para a caracterização da comunidade de ictiofauna a amostragem de indivíduos é realizada em 11 transectos, distribuídos a montante e a jusante das estruturas em estudo (ver Figuras do Anexo I).

Os dados amostrados permitirão:

- Caracterizar a composição específica da comunidade piscícola;
- Observar a abundância relativa das espécies;
- Distinguir as alterações relacionadas com o ciclo anual do caudal e história de vida das espécies presentes;
- Identificar variações associadas a alterações do caudal, ou da qualidade do meio aquático que estejam relacionadas com a empreitada.

A amostragem será realizada com recurso a pesca eléctrica seguindo a metodologia geral indicada.

### **Enguia-Europeia**

A monitorização das populações de enguia-europeia é totalmente integrada na monitorização das comunidades de ictiofauna presentes nos 11 transectos de amostragem (ver Figuras do Anexo I). A técnica de captura dos indivíduos é a pesca eléctrica (segundo a metodologia geral).

#### *1.3.4.2 Método de Amostragem - Especificação*

##### **Estudo da composição e abundância específica das comunidades de ictiofauna**

O estudo da composição e abundância específica das comunidades de ictiofauna englobou: o estudo das comunidades ictiofaunísticas em 11 transectos de rio vagueáveis; a caracterização de indivíduos, no plano de água do açude da Grela; o estudo das populações de enguia-europeia nos 11 troços de rio amostrados.

A amostragem de fauna nos 11 transectos vagueáveis foi realizada com base nos protocolos definidos pelo INAG. A captura dos indivíduos foi realizada com base em pesca eléctrica, em troços com comprimento variável em função da sua largura utilizando as fórmulas:

- Comprimento do troço a amostrar = 20 x largura média do troço, se a largura média variar entre 5 e 30m

	Empreitada Geral de Construção do Aproveitamento Hidroeléctrico de Ribeiradio-Ermida	Página 43 de 235
	<b>Monitorização Ambiental - Qualidade Ecológica da Água e Sistemas Ecológicos – 3º Relatório Anual</b>	

Ou,

- Comprimento do troço a amostrar = 10 x largura média do troço se a largura média for superior a 30m.

Em linhas de água com largura média inferior a 5m, o troço amostrado teve um comprimento de 100m.

Em cada troço amostrado, a captura de peixes foi feita no sentido contracorrente para facilitar a visualização e captura dos indivíduos atordoados. De forma a garantir a amostragem de todos os habitats presentes, a trajectória definida em cada local de amostragem foi de curva e contracurva. Os indivíduos capturados foram identificados, contabilizados e posteriormente libertados.

A amostragem efectuada no plano de água do açude da Grela foi realizada com base, na identificação e contabilização das capturas, realizadas por um pescador profissional que opera nesse plano de água. Foram colocadas 8 redes com bitola de 3cm, perpendicularmente às margens, durante a hora que precede o ocaso e aí permaneceram 12 horas. Findo o período de espera, as redes foram levantadas, transportadas para a margem e aí foram retirados, identificados e contabilizados os indivíduos capturados.

Neste plano de água também foram realizadas capturas recorrendo a pesca eléctrica, a partir das margens até ao limite vagueável. Neste caso, todos os indivíduos capturados foram identificados, contabilizados e libertados.

#### **Estudo da permeabilidade do açude da Grela - Transposição Grela**

Conforme já referido, o estudo da transposição do açude da Grela recorreu a duas abordagens:

- Marcação e seguimento dos movimentos de indivíduos nas imediações do açude da Grela por telemetria acústica [seguimento de 5 indivíduos (2 amostrados a jusante e 3 amostrados a montante da represa) em Outubro de 2010, de 10 indivíduos em 2011, 2012 e 2013 (5 a montante e 5 a jusante) por telemetria];
- Marcação de indivíduos através da ablação da extremidade da barbatana pélvica (barbatana esquerda a montante do açude e direita a jusante do mesmo) e a realização de recapturas.

Por forma a se registarem os movimentos de um grupo de peixes marcados com emissores acústicos, e verificar a transponibilidade do açude da Grela durante o período de Maio a Outubro de 2013, foi montado o sistema de recepção de sinal acústico recorrendo a

	Empreitada Geral de Construção do Aproveitamento Hidroeléctrico de Ribeiradio-Ermida	Página 44 de 235
	Monitorização Ambiental - Qualidade Ecológica da Água e Sistemas Ecológicos – 3º Relatório Anual	

mergulhadores profissionais<sup>2</sup>, tendo sido marcados um total de 10 indivíduos [5 a montante (ID4389, ID4386, ID4390, ID4387 e ID4388) e 5 a jusante (ID4384, ID4385, ID4391, ID4392 e ID4393) do açude da Grela], com transmissores de sinal acústico. Durante os trabalhos realizados na Primavera de 2013 observou-se que a escada de peixe do açude da Grela ruiu parcialmente. Assim, actualmente não existe qualquer conexão transponível por espécies de peixes sem capacidade de reptação.

A metodologia relativa à marcação e seguimento de indivíduos por telemetria foi inicialmente desenvolvida para o seguimento dos movimentos de espécies anádromas. No entanto, apesar de ter sido confirmada a presença de lampreia-marinha (*Petromyzon marinus*) durante a amostragem da Primavera de 2013, o único indivíduo observado estava morto e parcialmente comido por lontra. Assim, procedeu-se à marcação das espécies que foram amostradas com maior abundância, ou seja, os ruivacos, os barbos-comuns e bogas-comuns que são espécies potádromas com grande mobilidade. Durante a Primavera de 2013, observou-se um grande decréscimo do número de indivíduos de barbos-comuns e bogas-comuns pelo que foi inevitável a marcação de ruivacos por ser a espécie amostrada com maior abundância.

O estudo da mortalidade associada ao funcionamento das turbinas da Grela foi realizado com base na realização de uma sessão de amostragem no tanque da conduta de adução com uma duração de cinco horas (entre as 8:30 e as 13:30) no dia 22 de Julho de 2013. Durante este período foi realizada pesca eléctrica de longa duração com interrupções de 10 minutos para se evitarem efeitos de expulsão associados à presença contínua do campo eléctrico.

Conforme verificado nos anos de 2011 e 2012, a amostragem com redes foi adiada para um período posterior à época de defeso da pesca profissional (15 de Julho) e, uma vez que a praia fluvial de Pessegueiro do Vouga estava em pleno funcionamento na altura da amostragem, a captura de peixe com redes foi realizada a mais de 200m para montante da praia fluvial no mesmo troço que foi amostrado durante a Primavera de 2012.

Os indivíduos seleccionados foram capturados e anestesiados, procedendo-se de seguida à instalação de emissores de ultrassons através de uma pequena incisão no peritoneu que foi suturado com linha reabsorvível. Após a cirurgia, os indivíduos foram colocados num recipiente com água para recobro. Após a sua recuperação, os peixes foram libertados a partir da ponte pedestre sobre o açude da Grela, utilizando um balde e um cabo com 20m de comprimento.

Durante o período de registo em Outubro de 2010 (10 dias) foram utilizados apenas dois receptores -um a montante e outro a jusante do açude da Grela- posicionados, de forma a garantir o registo da transposição do açude pelos indivíduos marcados. Durante esta campanha, os receptores foram fixados utilizando-se poitas de betão.

<sup>2</sup> Colocação de três receptores de sinal acústico, um a jusante (receptor 625) e dois a Montante (receptores 624 e 626) do Açude da Grela. Estes receptores permanecerão a registar os movimentos dos indivíduos marcados de forma contínua até Outubro de 2013.

	Empreitada Geral de Construção do Aproveitamento Hidroeléctrico de Ribeiradio-Ermida	Página 45 de 235
	Monitorização Ambiental - Qualidade Ecológica da Água e Sistemas Ecológicos – 3º Relatório Anual	

Uma vez que no ano de 2011, os receptores (que permaneceram imersos) registaram dados durante um período aproximado de 4 meses e o caudal do rio Vouga apresentou flutuações muito marcadas, optou-se pela fixação dos 3 receptores conforme a seguir apresentado:

- 2 receptores (a montante do açude da Grela) colocados no reforço das margens da albufeira (um receptor em cada margem);
- 1 receptor (a jusante do açude da Grela) fixo na estrutura submersa da escada de peixe.

Este desenho de amostragem não só garante a permanência dos receptores de sinal acústico nos locais onde foram fixos, como assegura o registo de qualquer indivíduo marcado que transponha o açude.

O método de marcação e recaptura de peixes, permite aumentar a probabilidade de sucesso do estudo da transposição do açude da Grela, já que a ablação de uma barbatana pélvica é uma marcação de longa duração, facilmente detectável em sessões de amostragem posteriores.

No ano de 2010 e na Primavera de 2011 foram marcados 150 indivíduos capturados a montante e outros 150 a jusante, através da ablação de uma das barbatanas pélvicas (barbatana direita dos indivíduos amostrados a jusante do açude e barbatana esquerda dos indivíduos amostrados a montante).

Durante a campanha de Outono de 2011 foram marcados 150 indivíduos a montante e outros 150 a jusante do açude da Grela.

Durante o Outono de 2012 ano foram marcados 150 indivíduos a montante e 150 indivíduos a jusante do açude da Grela.

Durante a Primavera de 2012 e 2013 foram marcados 200 indivíduos (em cada campanha) a montante e 150 a jusante desta estrutura.

Considerando todos os indivíduos marcados nas campanhas anteriores, temos um total de 900 indivíduos marcados a montante e outros 850 indivíduos marcados a jusante do açude da Grela. Durante as sessões de recaptura não foram recapturados indivíduos marcados.

Como já anteriormente referido, constatou-se durante a campanha da Primavera de 2013 que a escada de peixe do açude da Grela ruiu parcialmente. Assim, actualmente não existe qualquer possibilidade de transposição do açude por espécies que não tenham capacidade de reptação. Deste modo, o estudo da permeabilidade do açude da Grela foi mantido apenas como forma de dar cumprimento aos planos de monitorização aprovados.

### **Estudo da mortalidade causada pelas turbinas - Açude da Grela**

O estudo da mortalidade associada à exploração de um Aproveitamento Hidroeléctrico coloca um conjunto de problemas que impedem a realização de estimativas adequadas. O primeiro problema resulta do facto de ser necessário efectuar uma monitorização em contínuo para se registar o número de passagens em direcção à turbina e em direcção a montante da conduta

	Empreitada Geral de Construção do Aproveitamento Hidroeléctrico de Ribeiradio-Ermida	Página 46 de 235
	<b>Monitorização Ambiental - Qualidade Ecológica da Água e Sistemas Ecológicos – 3º Relatório Anual</b>	

de adução. Para se efectuar este tipo de amostragem, seria necessário colocar dois sistemas de contagem automática de indivíduos na conduta de adução (espaçados entre si) por forma a poder-se ter a noção da direcção do movimento dos peixes. Estes sistemas existem actualmente e consistem em feixes de radiação que registam as interrupções como passagens de organismos.

No entanto, para além de não fazerem distinção entre material inerte (como folhas, ramos e troncos) e peixes, estes sistemas são muito falíveis em locais em que a transparência da água é muito reduzida, como é o caso do açude da Grela.

Actualmente, não existe uma solução tecnológica alternativa viável aos contadores de peixes. A utilização de câmaras é uma alternativa utilizada para o estudo da eficiência de passagens de peixes, tipo eclusas, mas apresenta exactamente o mesmo problema que os sistemas de contagem em ambientes em que a coluna de água apresenta elevada turbidez, ou seja, apenas é eficiente em sistemas em que a transparência da água é suficientemente baixa.

A utilização de sonar acústico também não é eficiente, devido ao ruído produzido pelo efeito de reflexão do sinal acústico associado à configuração da conduta, e a amostragem é negativamente afectada pelo ruído produzido pelo funcionamento das turbinas. Neste sistema, também existe dificuldade em determinar se a massa em movimento identificada são peixes, ou matéria em suspensão na coluna de água, obrigando para tal a permanência de um técnico no campo.

O estudo da mortalidade causada pelas turbinas foi realizado em todos os períodos de amostragem, recorrendo a marcação e recaptura de indivíduos marcados a montante do açude da Grela, incluindo amostragens recorrendo a pesca eléctrica no tanque do canal de adução, que conduz a água para as turbinas.

No âmbito deste estudo, parte da amostragem teve por objectivo a recaptura dos indivíduos por ablação das barbatanas pélvicas, para o estudo da transponibilidade do açude da Grela, de forma a verificar se existe variação da abundância relativa dos indivíduos marcados.

A utilização de metodologias de captura-marcação-recaptura para estimar os efectivos populacionais e observar a sua variação ao longo do tempo, é uma metodologia relativamente eficiente, uma vez que:

- É muito dependente do esforço de amostragem e frequência de campanhas de recaptura ao longo do tempo;
- É sensível às variações associadas ao ciclo de vida das espécies;
- É muito dependente de variações estocásticas da concentração dos indivíduos;
- Depende muito do rácio entre o número de indivíduos marcados e o número de indivíduos presentes numa comunidade.

Assim, este método quando aplicado a troços de rio que suportam uma comunidade de ictiofauna muito numerosa, pode não ter resultados significativos ou permitir apenas estimativas grosseiras. Pelo que é essencial, conhecer a utilização da conduta e tanque de

	Empreitada Geral de Construção do Aproveitamento Hidroeléctrico de Ribeiradio-Ermida	Página 47 de 235
	Monitorização Ambiental - Qualidade Ecológica da Água e Sistemas Ecológicos – 3º Relatório Anual	

adução das turbinas, para se poder inferir sobre a mortalidade causada pelo seu funcionamento.

De acordo com o supracitado, em cada saída de campo foi realizada uma sessão de pesca eléctrica no tanque de adução durante, pelo menos, 5 horas para verificar se existe:

- Algum efeito attractor associado ao regime de fluxo presente nas condutas e tanque de adução;
- Inferir sobre o tipo de utilização destas estruturas pelas espécies de peixes continentais;
- Observar quais espécies mais frequentes.

Deste modo, a estimativa da mortalidade associada ao açude da Grela terá apenas um carácter indicativo, em função da frequência de indivíduos das diferentes espécies, e tipo de utilização da conduta e tanque de adução pelos peixes continentais.

### 1.3.5 Fauna Terrestre

#### 1.3.5.1 Anfíbios

São consultados os dados constantes do actual Atlas de Distribuição de Répteis e Anfíbios (ICNB). Os locais de amostragem indicados nas Figuras do Anexo I (segmentos Vermelhos - Fauna Terrestre) são prospectados em busca de pontos de água, nomeadamente charcos, açudes, tanques, ribeiras ou margens de ribeiras. Nestes locais, para além de observações visuais, são efectuadas passagens com camaroeiro, com o objectivo de capturar anfíbios em fase larvar.

#### 1.3.5.2 Répteis

São consultados os dados constantes do actual Atlas de Distribuição de Répteis e Anfíbios (ICNB). Para o trabalho de campo efectuado durante a Primavera ou início do Verão, período de maior actividade para os répteis, são realizados percursos a pé, distribuídos pelos biótopos existentes na área de estudo (Ver Figuras do Anexo I - segmentos vermelhos). A prospecção irá incidir principalmente em potenciais micro-habitats para a generalidade das espécies como debaixo de pedras, troncos, muros ou outras estruturas que possam servir de abrigo ou auxiliar da termo-regulação. São igualmente realizados transectos ao longo de estradas alcatroadas, localizadas nas proximidades da área de estudo, com o objectivo de localizar indivíduos atropelados.

	Empreitada Geral de Construção do Aproveitamento Hidroeléctrico de Ribeiradio-Ermida	Página 48 de 235
	Monitorização Ambiental - Qualidade Ecológica da Água e Sistemas Ecológicos – 3º Relatório Anual	

### 1.3.5.3 Mamíferos terrestres

Sendo a detecção e identificação directa dos mamíferos bastante difícil, devido aos hábitos essencialmente nocturnos e pouco conspícuos da maioria das espécies, é necessário recorrer metodologias de detecção indirecta.

Assim, para a monitorização da generalidade dos mamíferos são realizados transectos a pé em trilhos e em caminhos rurais identificados nas Figuras do Anexo I (segmentos vermelhos), durante o dia, para detecção de indícios de presença, nomeadamente dejectos, latrinas, pegadas, rastos, tocas ou outras marcas, registando-se também avistamentos. A selecção dos transectos é feita tendo por base a proporção de cada biótopo no interior da área em estudo.

### 1.3.5.4 Equipamentos Utilizados

Nas campanhas de amostragem foram utilizados os seguintes meios técnicos e logísticos, adequados à eficiente execução dos trabalhos:

Quadro III.3 - Equipamentos utilizados

Equipamento	Quantidade (Total)
GPS	2
Viaturas	2
Máquina fotográfica digital	2
Equipamento de pesca eléctrica	1
Camaroeiro de apoio	1
Baldes de transporte, acondicionamento e recobro dos indivíduos capturados	q.b.
Galochas de borracha com calças	3
Solução anestésica para peixes a uma concentração de 1:000	q.b.
Lupa binocular	1
Corda	1
Colete salva-vidas	2
Disco de <i>Secchi</i>	1
Sonda multiparamétrica	1
Garrafa hidrográfica e Garrafão graduado	4
Parafilme	1
Mala térmica e termoacumuladores	2
Folhas de registo (conjuntos)	6
Frascos de plástico de 250 ml	17
Centrífuga	1
Tubos de centrífuga (10ml e 30 ml)	Aprox. 40

Equipamento	Quantidade (Total)
Bisturi e Lâminas	Aprox. 50
Tesoura	1
Pipetas (5-10 ml)	5
Microscópio óptico	1
Erlenmeyers	85
Reagentes (conjunto)	1
Placa de aquecimento	1
Espátula, Pompepe e Lamparina	3
Seda de sutura 3.0, porta agulhas e Etanol 96 %	q.b.
Rede de fitoplâncton	1
Unidades de Tabuleiro de Triagem	2
2 m <sup>2</sup> de rede para amostragem	1
Cabos de nylon de 10mm de diâmetro com carga de rotura de 1400kg	2
Abraçadeira de aço inox	3
Escafandro autónomo completo	1
Berbequim pneumático submersível	1
Sistemas de Recepção de Sinal Acústico	3
Transmissores de sinal acústico	10
Conjunto de chaves para aperto e desaperto das braçadeiras	1
Equipa de mergulhadores profissionais	3
Redes de emalhar, pescador profissional e respectiva embarcação	1
Fixador/conservante (Solução de Lugol)	q.b.
Microscópio de inversão (Nikon)	1
Câmaras de sedimentação de 10 ml	q.b.
Folhas de registo de capturas, material de escrita	q.b.

#### 1.4 Métodos de tratamento de dados

Os métodos utilizados para a monitorização dos elementos biológicos seguiram os métodos em desenvolvimento pelo Instituto da Água, I.P., utilizados na aplicação da Directiva Quadro da Água.

A metodologia adoptada para a amostragem da Ictiofauna teve em consideração o método adoptado pelo Instituto da Água, I.P., utilizados na aplicação da Directiva Quadro da Água (INAG, I.P.2008 - Protocolo de amostragem e análise para a Fauna Piscícola).

A amostragem piscícola foi efectuada ao longo dos troços representativos dos cursos de água a amostrar.

	Empreitada Geral de Construção do Aproveitamento Hidroeléctrico de Ribeiradio-Ermida	Página 50 de 235
	<b>Monitorização Ambiental - Qualidade Ecológica da Água e Sistemas Ecológicos – 3º Relatório Anual</b>	

Os elementos produzidos serão analisados, recorrendo às ferramentas oficiais de avaliação do estado/potencial ecológico.

O tratamento de dados relativo à caracterização da ictiofauna, inclui uma análise descritiva da composição e abundância relativa das espécies que constituem o elenco ictiofaunístico e uma análise comparativa entre épocas e anos de amostragem, recorrendo a testes de  $\chi^2$  para testar a significância das diferenças nas capturas por unidade de esforço.

O tratamento de dados relativo a estimativas de mortalidade nas turbinas será meramente descritivo, baseado unicamente nos dados amostrados, pelo que deverá ser tido como um indicador da mortalidade associada à exploração do AH da Grela.

## 1.5 Relação dos Dados com Características do Projecto

Até à data, os trabalhos realizados visaram a criação de uma situação de referência para a comunidade de ictiofauna; observar o grau de alteração das comunidades de ictiofauna associados à fase de construção do AHRE a montante e a jusante do local de implantação dessa infraestrutura; e verificar o efeito de barreira que o açude da Grela exerce sobre as espécies potádromas e diádromas.

Através dos resultados obtidos poderão ser propostas medidas de minimização e compensação de impactes, ou formas de aumentar a eficiência das medidas preconizadas nas fases de AIA que antecederam a monitorização, de forma a actuar-se atempada e eficazmente sobre as pressões negativas afectas à implantação do AHRE.

## 1.6 Critérios de Avaliação dos Dados

Como referido no Volume I - Relatório Síntese - Estudo de Impacte ambiental, Reformulação em resposta ao ofício 19/09/GAIA refere:

*“Tal como referido em relação a metodologias de amostragem e registo de dados, também o tratamento dos dados obtidos deverá garantir a correcta comparação destes resultados com os valores estipulados como valores limite na legislação.*

*De acordo com os objectivos estabelecidos, dever-se-á essencialmente verificar se os resultados obtidos se situam dentro ou violam os limites estabelecidos legalmente para cada um dos parâmetros monitorizados, de forma a poder adequar os procedimentos a seguir”.*

Os resultados das amostragens realizadas foram comparados com os das campanhas anteriores, utilizando testes de  $\chi^2$  para se detectarem variações significativas que possam ser imputadas às alterações ambientais do meio aquático, relacionadas com a fase de construção do empreendimento AHRE.

De forma a garantir que as variações não se devem a diferenças no esforço de amostragem, os testes foram feitos com base em capturas, por unidade de esforço.

## IV. RESULTADOS DO PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO

No quadro seguinte apresentam-se os grupos e transectos amostrados e as datas de realização dos trabalhos de campo.

Quadro IV.1 - Datas, Grupos e Transectos Amostrados - Agosto e Outubro de 2012

Data	Grupos Amostrados	Transectos Amostrados
24.08.2012	Flora - Macrófitos	V5, V6 e V7
25.08.2012		V3, V4, V8 e V9
26.08.2012		V1, V2, V10 e V11
20.09.2012	Fitobentos - Diatomáceas	V1, V2, V3, V4, V5, V8 e V11
21.09.2012		V6, V7 e V10
05.10.2012	Ictiofauna Marcações - Recapturas/Caracterização da comunidade de ictiofauna	V1, V2 e V11
06.10.2012		V7, V8, V9 e V10
07.10.2012		V3, V4, V5 e V6
26.10.2012	Ictiofauna Recolha dos receptores 624 e 625 de sinal acústico e Pesca no tanque de adução no Açude da Grela	V11
08.02.2013	Ictiofauna Recuperação do receptor 626 que se encontrava soterrado	

Quadro IV.2 - Datas, Grupos e Transectos Amostrados - Maio e Julho de 2013

Data	Grupos Amostrados	Transectos Amostrados
09.05.2013	Vertebrados	F8, F7, F2, F4 e F3
10.05.2013		F10, F5, F6, F9 e F1
17.05.2013	Ictiofauna (Amostragem de ictiofauna para caracterização da Comunidade de ictiofauna e RHS)	V1, V2, V11 e V3
18.05.2013		V7, V10, V8 e V9
19.05.2013		V4, V5, V6 e V11
20.05.2013	Ictiofauna [Colocação dos receptores de sinal acústico (receptores 624 e 626) e amostragem para instalação dos emissores]	V11
18.05.2013	Macroinvertebrados	V3, V9 e V11
19.05.2013		V6, V7 e V10
15.06.2013		V1, V2, V4, V5, e V8
14.06.2013	Ictiofauna (Amostragem para instalação dos emissores e colocação do receptor de sinal acústico - receptor 625)	V11
20.07.2013	Ictiofauna (Pesca com redes - Redes montadas no dia 20 e Recolhidas no dia 21)	V11
21.07.2013		

	Empreitada Geral de Construção do Aproveitamento Hidroeléctrico de Ribeiradio-Ermida	Página 52 de 235
	Monitorização Ambiental - Qualidade Ecológica da Água e Sistemas Ecológicos – 3º Relatório Anual	

A amostragem com redes foi adiada para um período posterior à época de defeso da pesca profissional e uma vez que a praia fluvial de Pessegueiro do Vouga estava em pleno funcionamento na altura da amostragem, a captura de peixe com redes foi realizada a mais de 200m para montante da praia fluvial.

### Nota

No decorrer da campanha de campo realizada entre 17 a 20 de Maio de 2013, verificou-se a necessidade da realização de novos trabalhos, a saber:

- Nova fixação do receptor de sinal acústico 625;
- Nova captura de indivíduos para a marcação dos transmissores.

As razões técnicas que levaram à necessidade do reagendamento dos trabalhos acima referidos apresentam-se de seguida.

### Reduzido número de barbos e bogas-comuns amostradas

Devido ao número vestigial de indivíduos amostrados (barbos e bogas-comuns) e de não terem sido capturados indivíduos com dimensão suficiente, não foi tecnicamente possível, efectuar a marcação de indivíduos para o seguimento por telemetria. Este facto deveu-se às condições hídricas que se fazem, actualmente notar no rio Vouga, nomeadamente baixa temperatura da água e muito baixa turbidez. Refira-se ainda que o fluxo verificado, apresentou uma velocidade muito elevada em todos pontos amostrados, recriando ambientes hídricos tipicamente salmonícolas e transição/salmonícolas (ambientes onde usualmente não se encontram grandes densidades de barbos e bogas e sendo raro indivíduos de maiores dimensões).

### Temperatura da água baixa

A temperatura da água verificada em todos os pontos amostrados foi muito baixa. Este facto justifica:

1. A não observação das agregações reprodutivas dos barbos nos transectos V4 e V6;
2. A baixa densidade de barbos e bogas observada em todos os locais de amostragem.

Refira-se ainda que, na maioria dos pontos foi observada a agregação reprodutiva de verdemã e de ruivaco (tendo sido estas as espécies mais amostradas).

### Baixa Turbidez

A baixa turbidez verificada facilitou a visualização e captura dos indivíduos atordoados. Contudo, também estimulou fortemente o comportamento de fuga dos indivíduos, sobretudo os de maior dimensão, o que também contribuiu para o reduzido número de capturas de barbos

	Empreitada Geral de Construção do Aproveitamento Hidroeléctrico de Ribeiradio-Ermida	Página 53 de 235
<b>Monitorização Ambiental - Qualidade Ecológica da Água e Sistemas Ecológicos – 3º Relatório Anual</b>		

e bogas. Estas espécies são mais comuns nas zonas intermédias e baixas das bacias hidrográficas, onde as condições ambientais são tipicamente ciprinícolas ou de transição.

#### Novo local de Instalação do receptor 625

Devido à elevada pluviosidade que se fez notar no Inverno e Primavera de 2013, o ponto de fixação do receptor localizado na escada de peixe do açude da Grela foi destruído por impacte de um, ou vários detritos (árvores, entre outros) arrastados pelo rio. Deste modo, teve-se que fixar o receptor 625 noutra novo local a jusante do açude da Grela.

## IV.1 ICTIOFAUNA

### 1.1 Caracterização da Ictiofauna

#### 1.1.1 Caracterização geral

De acordo com os dados constantes na Carta Piscícola Nacional (Ribeiro *et al.* 2007) na área de estudo considerada na presente monitorização, existem registos históricos da ocorrência possível de 21 espécies, se forem incluídas para além dos migradores diádromos, as espécies eurihalinas que, não sendo diádromas, efectuam incursões para montante nas bacias hidrográficas onde ocorrem como: a tainha (*Chelon labrosus*), o muge (*Mugil cephalus*), a fataça (*Liza aurata*) e as duas espécies de peixe-rei (*Atherina boyeri* e *Atherina presbiter*), cuja presença foi confirmada para o baixo Vouga (ver quadro seguinte).

Quadro IV.3 - Espécies passíveis de ocorrer na área de estudo segundo a carta piscícola nacional

	Nome comum	Tipo	Baixo Vouga	Jusante da Grela	Montante da Grela	Varoso	Teixeira
<i>Achondrostoma oligolepis</i>	Ruivaco	R		X	X	X	X
<i>Alosa alosa</i>	Sável	D	X	X			
<i>Alosa fallax</i>	Savelha	D	X				
<i>Anguilla anguilla</i>	Enguia-europeia	D	X	X	X	X	X
<i>Atherina boyeri</i>	Peixe-rei	M	X				
<i>Atherina presbiter</i>	Peixe-rei	M	X				
<i>Carassius auratus</i>	Pimpão	R	X				
<i>Cyprinus carpio</i>	Carpa	R	X				
<i>Chelon labrosus</i>	Tainha	M	X				
<i>Cobitis paludica</i>	Verdemã-comum	R	X	X	X		
<i>Gambusia holbrooki</i>	Gambúsia	R	X	X			
<i>Gasteosteus aculeatus</i>	Esgana-gata	R	X				
<i>Micropterus salmoides</i>	Achigã	R	X	X			
<i>Mugil cephalus</i>	Muge	M	X				
<i>Liza aurata</i>	Tainha/fataça	M	X				
<i>Luciobarbus bocagei</i>	Barbo-comum	R	X	X	X		X
<i>Petromizon marinus</i>	Lampreia-marinha	D	X	X			
<i>Pseudochondrostoma polylepis</i>	boga-comum	R		X	X	X	X
<i>Salmo trutta</i>	Truta	R		X	X		X
<i>Tropidophoxinellus alburnoides</i>	Bordalo	R			X		
<i>Squalius carolitertii</i>	Escalo-do-norte	R		X	X	X	X

#### Legenda

R - Espécie de rio; D - Espécie Diádroma; M - Espécie Marinha

	Empreitada Geral de Construção do Aproveitamento Hidroeléctrico de Ribeiradio-Ermida	Página 55 de 235
	Monitorização Ambiental - Qualidade Ecológica da Água e Sistemas Ecológicos – 3º Relatório Anual	

Dentro das espécies com ocorrência possível na área de estudo segundo os dados compilados na Carta Piscícola Nacional (Ribeiro *et al.* 2007) a savelha (*Alosa fallax*) é uma espécie muito pouco provável nos troços amostrados, já que efectua as suas posturas no limite entre o ambiente marinho e o meio dulciaquícola e este situa-se a jusante do transecto V1. A adicionar a este facto, surgem vários açudes destinados a travar a intrusão de maré e a criar planos de água para consumo humano. Estas estruturas constituem obstáculos significativos aos movimentos migratórios da biomassa desovante, sendo espectável que a presença desta espécie nos transectos de amostragem localizados a jusante do açude da grela seja apenas ocasional.

O sável (*Alosa alosa*), é uma espécie diádroma que efectua migrações mais a montante do que a savelha, existindo registos da sua captura imediatamente a jusante do açude da Grela. Não obstante, a existência actual de diversos represamentos a jusante deste açude dificulta muito significativamente os movimentos migratórios, e as capturas actuais efectuadas por pescadores profissionais constituem um pequeno resquício das capturas históricas desta espécie.

A enguia-europeia (*Anguilla anguilla*) é uma espécie diádroma com presença confirmada na área de estudo. As populações presentes no rio Vouga são numerosas e por isso referidas no Plano Europeu de Gestão da Enguia-europeia como sendo um dos últimos redutos da espécie na Europa. Apesar da existência de obstáculos à migração a jusante do açude da Grela, a enguia-europeia não deverá ser significativamente afectada, já que os açudes têm uma dimensão reduzida e esta espécie tem capacidade de dispersão por reptação. Deste modo, é esperado que as populações presentes a jusante da Grela se mantenham saudáveis. A montante desta estrutura a salubridade das populações de enguia-europeia dependem exclusivamente da capacidade de dispersão dos juvenis e biomassa desovante. Assim, assume-se que a área de estudo mantém condições favoráveis à presença desta espécie, especialmente nos troços localizados a jusante do açude da Grela.

A lampreia-marinha (*Petromizon marinus*) é uma espécie diádroma com elevado valor comercial que é tradicionalmente pescada no rio Vouga. Apesar da presença desta espécie ter sido confirmada no transecto V11, durante a amostragem realizada durante a Primavera de 2013, e a pesca comercial ainda ser uma realidade no baixo Vouga, a lampreia-marinha não tem capacidade de dispersar por reptação. Deste modo, os açudes presentes a jusante do açude da Grela representam obstáculos relevantes para a sua progressão e como tal a sua ocorrência nos transectos localizados a jusante da Grela depende sobretudo do volume do Caudal e da transponibilidade dos obstáculos presentes a jusante do açude da Grela.

Tendo em consideração a baixa frequência de lampreias-marinhas nas linhas de água nacionais onde ainda ocorre, a intransponibilidade do açude da Grela para a espécie e a presença de obstáculos à migração a jusante desta estrutura, considera-se que a presença de lampreia-marinha apenas será possível nos transectos presentes a jusante do açude da Grela.

As espécies de peixe-rei, tainha, fataça e muge apesar de serem tipicamente marinhas, têm mecanismos osmorregulatórios que lhes permitem efectuar movimentos em meio dulciaquícola onde beneficiam da maior disponibilidade natural de alimento e menor número

	Empreitada Geral de Construção do Aproveitamento Hidroeléctrico de Ribeiradio-Ermida	Página 56 de 235
	<b>Monitorização Ambiental - Qualidade Ecológica da Água e Sistemas Ecológicos – 3º Relatório Anual</b>	

de predadores. Estas espécies efectuam incursões nos rios que podem exceder os 200km de distância em relação aos estuários dessas linhas de água, conhecendo-se populações de tainha e muge em Belver, a jusante da barragem, e populações viáveis “land locked” de peixe-rei (*Atherina boyeri*) a montante desta estrutura. Apesar de efectuarem movimentos muito a montante das zonas estuarinas, estas espécies mantêm-se sempre em ambientes ciprinícolas, não se desviando dos cursos de água principais das linhas de água por onde progridem.

As condições hidrológicas do rio Vouga são peculiares, já que o vale que atravessa é encaixado e o estrangulamento da linha de água resulta num ambiente hídrico turbulento e pouco favorável à ocorrência de peixe-rei, tainha, fataça e muge. Deste modo, e tendo em consideração os diversos obstáculos físicos à progressão destas espécies, considera-se pouco provável a sua ocorrência nos troços de amostragem localizados a jusante do açude da Grela e impossível a sua ocorrência a montante dessa estrutura.

A carpa (*Cyprinus carpio*) e o pimpão (*Carassius auratus*) são espécies muito comuns nas zonas ciprinícolas do baixo Vouga durante todo o ano. Uma vez que estas espécies não ocorrem em ambientes turbulentos, assume-se que a sua presença nos troços de amostragem localizados a jusante do açude da Grela será apenas ocasional. A montante desta estrutura, caso existam, as populações de carpa e pimpão deverão estar confinadas aos planos de água artificiais presentes.

O esgana-gata (*Gasterosteus aculeatus*) é uma espécie autóctone de águas interiores pouco comum que tem preferência pelas zonas baixas das bacias hidrográficas onde ocorre em ambientes tipicamente ciprinícolas. A raridade desta espécie, associada às características hídricas presentes nos transectos, reduz muito significativamente a probabilidade de se amostrarem indivíduos nos transectos de amostragem.

A gambúsia (*Gambusia holbrooki*), o achigã (*Micropterus salmoides*) e a perca-sol (*Lepomis gibbosus*) quando introduzidos em ambientes favoráveis, são espécies exóticas que tendem a substituir a totalidade das espécies autóctones. Apesar de serem tipicamente ciprinícolas, estas espécies apresentam alguma tolerância à turbulência dos caudais, ocorrendo assim em ambientes de transição/ciprinícolas. Na área de estudo, o ciclo hídrico é marcado por um período em que o caudal permanece muito elevado e turbulento pelo que, apesar de poderem ocorrer, as populações destas espécies na área de estudo estão sujeitas a efeitos de gargalo cíclicos que deverão manter os seus efectivos controlados.

As restantes espécies compiladas a partir dos dados constantes na Carta Piscícola Nacional (Ribeiro *et al.* 2007) encontram condições favoráveis nos troços de amostragem considerados na presente monitorização.

Ressalva-se ainda que, pelas características intrínsecas do rio Teixeira, do rio Varoso e do rio Lordelo, é esperado que as comunidades de ictiofauna presentes sejam constituídas por espécies mais adaptadas a ambientes de transição/salmonícolas como a truta, a enguia-europeia, o escalo e juvenis de boga-comum e barbo. A Carta Piscícola Nacional (Ribeiro *et al.* 2007) não inclui dados amostrados no rio Lordelo e como tal não foi possível apresentar uma listagem de espécies com ocorrência provável para esta linha de água.

	Empreitada Geral de Construção do Aproveitamento Hidroeléctrico de Ribeiradio-Ermida	Página 57 de 235
	Monitorização Ambiental - Qualidade Ecológica da Água e Sistemas Ecológicos – 3º Relatório Anual	

### 1.1.2 - Resultados da monitorização

Durante as amostragens realizadas até ao final da campanha da Primavera de 2013 foi capturado um total de 15 espécies entre as quais 9 são autóctones e 6 são exóticas. Comparando com as espécies com ocorrência possível na área de estudo verifica-se que:

- A enguia-europeia e a lampreia-marinha foram as únicas espécies diádromas amostradas;
- Confirmou-se a presença de todas as espécies autóctones passíveis de ocorrer na área de estudo com a excepção do esgana-gata;
- Confirmou-se a presença de achigã, perca-sol e gambúsia que são espécies exóticas constantes na lista de espécies constantes na carta piscícola nacional;
- Confirmou-se a presença de lucioperca (*Sander lucioperca*), perca-sol (*Lepomis gibbosus*), góbio (*Gobio lozanoi*) e ablete (*Alburnus alburnus*) que são espécies exóticas que não constam nos dados da carta piscícola nacional.

Das espécies autóctones amostradas destacam-se o bordalo (*Tropidophoxinellus alburnoides*), a lampreia-marinha e a enguia-europeia, por estarem abrangidos [segundo os critérios definidos pela última edição do Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal (Cabral *et al.* 2005] pelos estatutos de ameaça “Vulnerável” (VU) (bordalo e lampreia-marinha) e “Em Perigo” (EN) (enguia-europeia).

O Bordalo, em conjunto com outras 4 espécies: a lampreia-marinha, o ruivaco (*Achondrostoma oligolepis*), a boga-comum (*Pseudochondrostoma polylepis*) e a verdemã-comum (*Cobitis paludica*), constam no anexo B-II do Decreto-Lei n.º 140/99 de 24 de Abril, rescrito no Decreto-Lei n.º 49/2005 de 24 de Fevereiro, que designa as espécies presentes na União Europeia de grande interesse para a conservação, cuja protecção implica a preservação dos habitats de ocorrência, alimentação e reprodução.

Entre as espécies exóticas destacam-se o góbio (*Gobius lozanoi*), a perca-sol (*Lepomis gibbosus*), a gambúsia (*Gambusia holbrooki*) e a lucioperca (*Sander lucioperca*) por motivos distintos (apresentados de seguida).

O góbio destaca-se pelo facto de não ser uma espécie exótica típica, ou seja, é uma espécie endémica do Norte de Espanha e Sul de França cujo território foi expandido pela maioria dos rios Ibéricos por acção do Homem. Uma vez que esta espécie co-evoluiu com espécies Ibéricas, os impactes negativos advindos da sua introdução em sistemas aquáticos continentais Ibéricos não são tão graves como os que se põem com espécies como a perca-sol, o achigã (*Micropterus salmoides*), a lucioperca (*Sander lucioperca*), ou mesmo o lúcio (*Esox lucius*), que predam activamente as posturas, juvenis e adultos das espécies autóctones.

A perca-sol é considerada como um dos maiores desastres ambientais registados nos sistemas aquáticos continentais europeus. Esta espécie, para além de ser muito resiliente e poder proliferar em ambientes muito eutrofizados e hipóxicos, preda activamente posturas e juvenis de peixes e anfíbios autóctones. Esta espécie é ainda considerada como um dos principais

vectores de dispersão de iridovírus (causadores de doenças) que têm vindo a delapidar as populações de anfíbios autóctones da Península Ibérica.

A gambúsia, tal como a perca-sol, é uma espécie extremamente resistente à poluição e contaminação do meio aquático, elevadas temperaturas e baixos valores de oxigénio dissolvido. É uma espécie que preda activamente as posturas de anfíbios e de espécies de peixes constituindo um factor de pressão muito significativo sobre as espécies autóctones.

A lucioperca ocorre nos troços profundos das zonas baixas e médias das bacias hidrográficas tendo preferência por planos de água naturais e artificiais onde encontra o seu habitat típico. A sua dieta é composta por crustáceos enquanto juvenil e torna-se exclusivamente ictiofaga enquanto adulta. A sua grande voracidade e fecundidade representam uma grande ameaça para as populações de espécies autóctones, das quais se alimenta.

No quadro seguinte apresentam-se as espécies capturadas entre o Ano de 2010 e a Primavera de 2013.

Quadro IV.4 - Espécies capturadas - Ano 2010 a Primavera de 2013<sup>3</sup>

Espécie	Nome comum	DL n.º49/2005	Berna	Bona	LVVP	Tipo	2010	2011	2012	2013
<b>Espécies autóctones</b>										
<i>Achondrostoma oligolepis</i>	Ruivaco	B-II	Anexo III		LC	R	x	x	x	x
<i>Luciobarbus bocagei</i>	Barbo comum	B-V	Anexo III		LC	R	x	x	x	x
<i>Pseudochondrostoma polylepis</i>	Boga-comum	B-II	Anexo III		LC	R	x	x	x	x
<i>Squalius alburnoides</i>	Bordalo	B-II	Anexo III		VU	R	x	x	x	x
<i>Squalius carolitertti</i>	Escalo-do-norte				LC	R	x	x	x	x
<i>Cobitis palúdica</i>	Verdemã-comum	B-II	Anexo III		LC	R	x	x	x	x
<i>Salmo trutta</i>	Truta-de-rio				LC	R	x	x	x	x
<i>Anguilla anguilla</i>	Enguia-europeia				EN	M	x	x	x	x
<i>Petromyzon marinus</i>	Lampreia-marinha	B-II	Anexo III		VU	M				x
<b>Espécies exóticas</b>										
<i>Sander lucioperca</i>	Lucioperca				-	R			x*	
<i>Gambusia holbrooki</i>	Gambúsia				NA	R		x		
<i>Alburnus alburnus</i>	Ablete				-	R	x			
<i>Gobio lozanoi</i>	Góbio				NA	R	x	x	x	x
<i>Lepomis gibbosus</i>	Perca-sol				NA	R	x	x	x	x
<i>Micropterus salmoides</i>	Achigã				NA	R			x	

\* Indica as espécies amostradas apenas com recurso a redes.

<sup>3</sup> São indicados os estatutos de ameaça segundo o Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal (LVVP- LC-Pouco preocupante, VU-Vulnerável, EN-Em Perigo, NA- Não Avaliada); são indicados os anexos do Decreto-lei n.º 49/2005 de 24 de Fevereiro que rescreve o Decreto-lei n.º 140/99 de 24 de Abril em que as espécies estão citadas; e são referidos os anexos das convenções de Berna e Bona em que as espécies foram incluídas e o tipo (R-Espécie de rio, M-Migrador Diádromo). As designações *A. oligolepis* e *P. poly lepis* correspondem à nomenclatura actualmente válida para as espécies anteriormente designadas como *Chondrostoma oligolepis* e *Chondrostoma polylepis*.

	Empreitada Geral de Construção do Aproveitamento Hidroeléctrico de Ribeiradio-Ermida	Página 59 de 235
	<b>Monitorização Ambiental - Qualidade Ecológica da Água e Sistemas Ecológicos – 3º Relatório Anual</b>	

No quadro acima apresentado, verifica-se que, apesar de se terem inventariado 15 espécies para o troço de rio que será afectado pela implantação do AHRE, a lampreia-marinha, a lucioperca, a gambúsia, o ablete e o achigã não foram capturadas em todas as campanhas.

Este resultado reflecte a baixa abundância que estas espécies têm actualmente nas áreas em estudo. No caso da lampreia-marinha a reduzida abundância de indivíduos está relacionada com:

- A presença de barreiras à sua migração;
- Com a pesca comercial (que exerce pressão sobre a biomassa desovante);
- Com a degradação continuada das linhas de água e regiões estuarinas que resulta na redução do efeito de chamada sobre migradores anádromos,
- A degradação das áreas costeiras e resultante eliminação/fragmentação dos habitats de ocorrência da espécie.

A reduzida frequência das restantes espécies é explicada pelo regime hídrico actual do rio Vouga, que inclui um período de caudal volumoso e fluxo muito turbulento durante a época das chuvas que exerce uma pressão significativa sobre as espécies exóticas, já que estas não toleram ambientes com hidrodinamismo acentuado.

	Empreitada Geral de Construção do Aproveitamento Hidroeléctrico de Ribeiradio-Ermida	Página 60 de 235
	Monitorização Ambiental - Qualidade Ecológica da Água e Sistemas Ecológicos – 3º Relatório Anual	

### 1.1.3 Espécies Amostradas

#### 1.1.3.1 Ruivaco (*Achondrostoma oligolepis*)

O ruivaco é uma espécie endémica da Península Ibérica com uma distribuição fragmentada em dois grupos actualmente em divergência, um localizado nas ribeiras do Oeste a norte do Cabo Carvoeiro e outro que se estende desde o rio Mondego até ao rio Minho (*Robalo et al. 2006*). Tal como os seus congéneres, esta espécie distingue-se bem dos restantes ciprinídeos pela coloração laranja que surge na base das suas barbatanas pares. Em relação aos seus congéneres a identificação não é linear e tem obrigatoriamente que passar pela análise de caracteres merísticos, sendo um bom indicador visual, o tamanho relativo das escamas que tende a ser maior do que nas restantes espécies (ver Foto 1).



Foto 1 - Características morfológicas do Ruivaco

O habitat preferencial desta espécie são os cursos de água de grau baixo, com algum hidrodinâmismo e substrato móvel grosseiro - calhau rolado e pedra partida - mas também pode ser encontrado em zonas mais profundas e fluxo lento.

Nas amostragens realizadas até à data, o ruivaco foi uma das duas espécies mais abundantes em cada ano de monitorização. Foi capturada em 10 dos 11 transectos de referência para a amostragem de ictiofauna, incluindo os 3 troços amostrados para o transecto V3. O resultado obtido comprova a abundância de habitat favorável à ocorrência da espécie em toda a área de estudo (ver Anexo III).

	Empreitada Geral de Construção do Aproveitamento Hidroeléctrico de Ribeiradio-Ermida	Página 61 de 235
	Monitorização Ambiental - Qualidade Ecológica da Água e Sistemas Ecológicos – 3º Relatório Anual	

### 1.1.3.2 Barbo-comum (*Luciobarbus bocagei*)

O barbo comum é uma espécie endémica muito comum e com uma distribuição ampla nos rios Ibéricos que desaguam no Atlântico. Surge principalmente nos troços médios dos rios em que o caudal é baixo ou moderado e é uma espécie frequentemente encontrada nas albufeiras de barragens (ver Foto 2). A sua dieta consiste principalmente em detritos orgânicos e macroinvertebrados aquáticos.



Foto 2 - Características morfológicas do barbo-comum

Durante a época de reprodução, a biomassa desovante migra para zonas em que o fluxo mantém características de transição e o substrato é composto por cascalho. Nestes locais, as fêmeas escavam ninhos onde depositam os ovos ao mesmo tempo que os machos os fertilizam libertando os seus gâmetas para a água. Durante a época de reprodução desta espécie, não é rara a agregação de várias centenas de indivíduos.

Durante os trabalhos de campo realizados até Maio de 2013, o barbo-comum está entre as três espécies mais abundantes em todos os transectos prospectados, excepto no V10 localizado no troço terminal do rio Varoso (afluente do rio Vouga).

Este troço encontra-se descaracterizado pela presença de dois açudes:

- Um imediatamente a montante do transecto prospectado e;
- Outro imediatamente a jusante:

Por este facto, este troço apresenta uma comunidade de ictiofauna apenas vestigial (ver Anexo III).

	Empreitada Geral de Construção do Aproveitamento Hidroeléctrico de Ribeiradio-Ermida	Página 62 de 235
	<b>Monitorização Ambiental - Qualidade Ecológica da Água e Sistemas Ecológicos – 3º Relatório Anual</b>	

Para esta espécie foram detectadas áreas com vocação para reprodução nos seguintes transectos: V4, V5, V6 e V11. Nestes transectos foram capturadas fêmeas e machos com gónadas maduras nos anos de 2011 e de 2012.

Durante a amostragem realizada na Primavera de 2013 não foram detectadas agregações de biomassa desovante. Foi contabilizado um grande número de indivíduos mortos [sobretudo entre os transectos V5 e V11 (V5, V4, V3 e V11)] e entre os indivíduos vivos que foram amostrados, a maioria apresentava micoses em elevado estado de desenvolvimento, o que confirma a ocorrência de um evento catastrófico (não decorrente das actividades em obra) que afectou muito significativamente esta espécie. Uma vez que espécies como o ruivaco e a verdemã-comum não foram afectadas, a elevada mortalidade observada para o barbo-comum e boga-comum está relacionada com o surto de agentes patogénicos.

Os resultados finais das análises de água e de tecido dos peixes que foram recolhidas pelas autoridades durante a Primavera de 2013 não foram divulgados. Contudo, os resultados preliminares obtidos mostraram o aumento significativo de poluição orgânica tendo-se registado também, o aumento brusco dos níveis de amónia. A amónia é um subproduto do metabolismo de diversas bactérias entre as quais se contam espécies patogénicas para o barbo-comum e boga-comum pelo que foi postulada a hipótese de a mortalidade de barbos e bogas estar associada à actividade bacteriana associada ao aumento súbito de carga orgânica no rio a jusante do açude da Grela. Esta hipótese, apesar de plausível apenas poderá ser confirmada pela consulta dos resultados definitivos da análise da água.

#### 1.1.3.3 Escalo-do-norte (*Squalius carolitertii*)

O escalo-do-norte é uma espécie endémica da Península Ibérica (ver Foto 3), ocorre preferencialmente em linhas de água permanentes, de dimensões médias e pequenas, com fluxo de transição, podendo também ocorrer em albufeiras. O seu limite de distribuição para Sul é a bacia do Mondego, inclusive, e surge em praticamente todas as bacias presentes a Norte deste rio.

	Empreitada Geral de Construção do Aproveitamento Hidroeléctrico de Ribeiradio-Ermida	Página 63 de 235
	Monitorização Ambiental - Qualidade Ecológica da Água e Sistemas Ecológicos – 3º Relatório Anual	



Foto 3 - Características morfológicas do escalo-do-norte

Apesar de esta ser uma espécie relativamente resiliente, o decréscimo das populações verificada nos últimos 20 anos é atribuída aos seguintes factores: construção de barragens, degradação da qualidade do meio aquático e introdução de espécies exóticas que predam posturas e juvenis.

Pelo facto de ser uma espécie abundante, o escalo-do-norte, está classificado com o estatuto “Pouco Preocupante” (LC) pelo Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal.

Durante os trabalhos de campo, realizados até Maio de 2013 foram amostrados escalos-do-norte em todos os transectos prospectados, excepto no transecto V3 (campanhas da Primavera de 2010, 2011, 2012 e 2013). Este facto está relacionado com:

- A baixa abundância desta espécie na área de estudo;
- Com a dificuldade de se capturarem indivíduos nos troços prospectados (devido à velocidade do fluxo) e;
- Com o facto de esta espécie ter preferência por microhabitats específicos com ocorrência pontual no transecto V3.

Nos transectos V4, V5, V6 e V9 foram amostrados indivíduos com os característicos tubérculos nupciais que surgem no período de reprodução, pelo que se considera que nestes transectos surgem locais com boas características para a sua desova.

	Empreitada Geral de Construção do Aproveitamento Hidroeléctrico de Ribeiradio-Ermida	Página 64 de 235
	Monitorização Ambiental - Qualidade Ecológica da Água e Sistemas Ecológicos – 3º Relatório Anual	

#### 1.1.3.4 Bordalo (*Squalius alburnoides*)

O Bordalo é um pequeno ciprinídeo endémico da Península Ibérica (ver Foto 4). Tem a característica única de formar um complexo híbrido apresentando indivíduos com diferentes ploidias (2n, 3n e 4n). A sua distribuição estende-se desde a bacia hidrográfica do Douro até ao Guadiana, ausentando-se apenas nas pequenas ribeiras do Oeste. O habitat preferencial para a sua ocorrência, são os cursos de água médios e superiores de pequena largura e com alguma corrente, no entanto já foi amostrado em albufeiras.



Foto 4 - Características morfológicas do bordalo

Apesar de ser abundante nas linhas de água que constituem as bacias do Tejo e do Guadiana e ter uma distribuição relativamente mais abrangente que outras espécies de ciprinídeos endémicos da Península Ibérica, as populações de Bordalo têm vindo a decrescer. Este decréscimo deve-se ao continuado agravamento da degradação do meio aquático nas linhas de água onde ocorre à implantação de barragens e à introdução de espécies exóticas que o predam activamente.

Devido ao efeito deletério dos factores de pressão a que esta espécie está sujeita (classificada como “Vulnerável” no Livro Vermelhos dos Vertebrados de Portugal), dado esta formar um complexo híbrido único (consta no anexo B-II do Decreto-Lei n.º 49/2005, de 24 de Fevereiro, que rescreve o Decreto-Lei n.º 140/99 de 24 de Abril) e devido aos estatutos que abrangem as espécies incluídas no referido anexo, esta espécie tem elevado valor do ponto de vista da conservação. Assim, no âmbito da sua protecção devem ser preservados os habitats de ocorrência, alimentação e reprodução.

Durante os trabalhos de campo realizados até Maio de 2013, a presença desta espécie foi confirmada em 9 dos 11 transectos realizados. Os locais onde o bordalo não foi amostrado

	Empreitada Geral de Construção do Aproveitamento Hidroeléctrico de Ribeiradio-Ermida	Página 65 de 235
	Monitorização Ambiental - Qualidade Ecológica da Água e Sistemas Ecológicos – 3º Relatório Anual	

correspondem aos transectos V2 e V10. A ausência desta espécie no transecto V10 é esperada já que este coincide com um troço de rio confinado entre dois represamentos e que apresenta alguns indícios de degradação do meio aquático. Refira-se que em 2011, foi observada a colmatação total do leito do rio com sedimento proveniente dos trabalhos de limpeza do açude localizado imediatamente a montante deste transecto.

Pelo acima referido, uma vez que as biocenoses que constituem a base da teia trófica do transecto V10 não tiveram tempo para se estabelecer, e que a introdução de espécies de peixes depende apenas dos indivíduos que forem arrastados pela corrente sobre o açude presente a montante do transecto amostrado, a probabilidade de se amostrarem bordalos é muito reduzida.

A ausência da espécie no transecto V2 não é esperada, já que os habitats apresentam as características típicas dos locais onde o bordalo ocorre. Depreende-se assim, que a ausência da espécie no transecto V2 esteja relacionada com a baixa abundância desta espécie, ou então, com a presença de características bióticas e abióticas intrínsecas ao troço amostrado que não favorecem a sua ocorrência.

No transecto V5 foram detectados indivíduos com as gónadas maduras (considera-se assim, que neste troço amostrado surgem boas condições para a reprodução da espécie).

#### 1.1.3.5 Boga-comum (*Pseudochondrostoma polylepis*)

Esta espécie é endémica da Península Ibérica e ocorre muito frequentemente nas bacias hidrográficas dos rios Sado, Tejo, Mondego e Vouga, em linhas de água médias com fluxo moderado turbulento e baixo, podendo encontrar-se também nas albufeiras.

A sua morfologia permite distingui-la de outras espécies de bogas, excepto da sua congénere (*Pseudochondrostoma duriense*), pela sua boca surgir em posição claramente ventral e por apresentar uma mandíbula inferior em forma de espátula que foi a origem do seu nome comum (ver Foto 5). A reprodução ocorre na Primavera e, à semelhança de outras espécies de ciprinídeos endémicos da Península Ibérica, efectua migrações para rios a montante onde procura linhas de água com características de transição para se reproduzir.

	Empreitada Geral de Construção do Aproveitamento Hidroeléctrico de Ribeiradio-Ermida	Página 66 de 235
	Monitorização Ambiental - Qualidade Ecológica da Água e Sistemas Ecológicos – 3º Relatório Anual	



Foto 5 - Características morfológicas do Boga-comum

Pelo facto de ser uma espécie muito comum, a boga-comum não está abrangida por qualquer estatuto de ameaça, segundo os critérios definidos pelo Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal (Cabral et al. 2005). Contudo, por ser endémica da Península Ibérica, ter uma área de distribuição limitada e pelo facto de ocorrer em habitats que têm vindo a desaparecer (devido à regularização dos caudais dos rios e degradação da qualidade da água) consta no anexo B-II do Decreto-Lei n.º49/2005 de 24 de Fevereiro.

A boga-comum está entre as quatro espécies mais abundantes em todos os transectos amostrados, até Maio de 2012, tendo sido inclusivamente detectada em áreas vocacionadas para a sua reprodução nos transectos V2, V3, V4, V5, V6 e V11.

Durante a Primavera de 2013, esta espécie foi severamente afectada pelo evento súbito de degradação da qualidade do meio aquático<sup>4</sup>, que criou condições favoráveis para o desenvolvimento de agentes patogénicos. Este evento causou grande mortalidade de indivíduos, que se acumularam a jusante do açude da Grela.

#### 1.1.3.6 Verdemã-comum (*Cobitis paludica*)

A verdemã-comum é uma espécie endémica da Península Ibérica que tem ampla distribuição nas bacias hidrográficas Atlânticas e Mediterrânicas das zonas Sul e Centro. Ocorre preferencialmente em linhas de água localizadas nas zonas médias e baixas das bacias hidrográficas, em que o substrato dominante é o cascalho, calhau rolado, pedra partida e areias grosseiras em que o fluxo é moderado ou lento. Apesar dos indivíduos adultos serem

<sup>4</sup> Não decorrentes das actividades em obra.

	Empreitada Geral de Construção do Aproveitamento Hidroeléctrico de Ribeiradio-Ermida	Página 67 de 235
	<b>Monitorização Ambiental - Qualidade Ecológica da Água e Sistemas Ecológicos – 3º Relatório Anual</b>	

tolerantes à degradação do meio aquático, a verdemã-comum não se afasta muito de linhas de água afluentes com características de transição pouco eutrofizadas onde se reproduz.

É uma espécie de pequena dimensão (até um máximo de 15cm de comprimento) cuja morfologia a distingue das restantes espécies de peixes tanto pela forma alongada do corpo, morfologia da cabeça e barbatanas, como pelo padrão de coloração que apresenta (ver Foto 6).



Foto 6 - Características morfológicas da verdemã-comum

A reprodução dá-se durante o final da Primavera prolongando-se até ao início do Verão. Apesar de não haver estimativas precisas, tudo indica que os efectivos populacionais da verdemã-comum têm vindo a decrescer rapidamente. Os principais factores de ameaça apontados são: degradação da qualidade do meio aquático, regularização dos rios e consequente eliminação do habitat típico onde a espécie ocorre, predação por parte de espécies exóticas -que tem especial relevância nesta espécie devido ao seu reduzido tamanho- e finalmente ao seu uso ilegal como isco vivo na pesca desportiva de espécies como o achigã (*Micropterus salmoides*), o lúcio (*Esox lucius*) e a lucioperca (*Sander lucioperca*). Assim, a verdemã-comum consta no anexo B-II do Decreto-Lei n.º49/2005 de 24 de Fevereiro.

Durante os trabalhos de campo realizados até Maio de 2013, a verdemã-comum foi amostrada em 8 dos 11 transectos prospectados. Apesar de ser uma espécie que ocorre naturalmente em densidades reduzidas, durante a amostragem realizada no mês de Maio de 2011, 2012 e sobretudo de 2013, foi observado um aumento significativo do número de indivíduos de maior comprimento (>10cm) nos transectos V1, V2, V5 e V11 o que é um forte indício de que nestes transectos surgem habitats com vocação para a reprodução da espécie.

	Empreitada Geral de Construção do Aproveitamento Hidroeléctrico de Ribeiradio-Ermida	Página 68 de 235
	Monitorização Ambiental - Qualidade Ecológica da Água e Sistemas Ecológicos – 3º Relatório Anual	

### 1.1.3.7 Enguia-europeia (*Anguilla anguilla*)

A enguia-europeia é a única espécie de migrador catádromo presente em Portugal Continental (ver Foto 7). O seu ciclo de vida inicia-se com uma longa migração a partir do mar-dos-sargaços, onde as larvas eclodem, em direcção aos rios onde crescem e, 4-7 anos depois, atingem a maturidade sexual voltando a migrar para o mar-dos-sargaços onde se reproduzem num único acto e morrem depois.

De acordo com os dados de recrutamento em Portugal as populações desta espécie sofreram uma quebra de cerca de 75% nos últimos 20 anos (Antunes 2002). Segundo o trabalho de Dekker (2003a) a população mundial de enguia-europeia sofreu um decréscimo de 90%, no recrutamento em toda a sua área de distribuição na década de 80-90. Segundo o mesmo autor, este valor continuou a aumentar e no final dos anos 90 chegou aos 99% (Dekker 2003b).



Foto 7 - Características morfológicas da enguia-europeia

Devido a este declínio acentuado, segundo o Conselho Internacional de Exploração do Mar (ICES/CIEM), as populações actuais de enguia-europeia estão abaixo dos níveis de segurança para a sua sobrevivência, pelo que foi criado um Plano Europeu para a Gestão da Enguia (PGE), formalizado pelo (CE) nº 1100/2007 do Conselho, de 18 de Setembro. Este plano que impõe aos estados membros da União Europeia, o desenvolvimento de medidas direccionadas para a conservação da espécie, envolvendo a aplicação de planos de requalificação e preservação da qualidade ambiental das linhas de água onde ocorre.

O PGE reconhece que Portugal reúne as populações de enguia-europeia em melhor estado de conservação e por isso define todo o território continental português como sendo a principal unidade de gestão da enguia. O objectivo do PGE é garantir até 2018 a migração de pelo

menos 40% do total de enguias prateadas que migrariam para o mar-dos-sargaços na ausência de quaisquer obstáculos à sua migração.

No âmbito do PGE, foi criado em Portugal um grupo de trabalho interinstitucional que é coordenado pelo Instituto da Conservação da Natureza e Floresta (ICNF), incluindo representantes da Direcção-Geral das Pescas e Aquicultura (DGPA), do Instituto da Água, I.P. (INAG) e do Instituto Nacional de Recursos Biológicos (INRB/IPIMAR). Foram ainda convidados a integrar o grupo de trabalho, a EDP - Energias de Portugal, S.A., e a Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa - Centro de Oceanografia.

De acordo com o relatório de Março de 2010, realizado pelo grupo de trabalho supracitado, todo o percurso dos rio Vouga e Sul estão incluídos no conjunto de zonas de acesso livre para a enguia-europeia. Os dados relativos ao número de licenças de pesca deste recurso revelaram que a Região Hidrográfica 4 (RH4), em que se insere o rio Vouga, é a que passa mais licenças de pesca direccionada para a enguia anualmente (1274 no ano de 2008), o que reflecte não só o interesse económico da espécie nessa região, como também é um forte indicador de que a RH4 concentra as populações mais numerosas que existem em Portugal Continental (ver quadro seguinte).

Quadro IV.5 - Número de licenças de pesca de enguia-europeia passadas em 2008 e área com habitat com livre acesso para a enguia, por cada Região hidrográfica segundo o relatório de revisão do Plano de Gestão da Enguia-europeia<sup>5</sup>

Região Hidrográfica	Nº Licenças	Área de habitat com livre acesso para a enguia (ha)	Nº de licenças por unidade de área de habitat livre
RH1	11	7769	0,001415884
RH2	2	1742	0,001148106
RH3	65	2308	0,028162912
<b><u>RH4</u></b>	<b><u>1278</u></b>	<b><u>4165</u></b>	<b><u>0,306842737</u></b>
RH5	512	20486	0,024992678
RH6	134	1489	0,089993284
RH7	52	5297	0,009816877
RH8	131	501	0,261477046

A redução e destruição do *habitat*, a construção de obstáculos que impossibilitam os fenómenos migratórios, a sobrepesca e a poluição doméstica e industrial, são apontados como os principais factores de ameaça às populações nacionais de enguia-europeia. Outros factores são ainda indicados como tendo um impacto negativo sobre a espécie, sendo mais relevante o parasitismo por *Anguillicola crassus*, considerado como uma ameaça para a espécie, e a predação, este último menos importante.

<sup>5</sup> É também apresentado o número de licenças por unidade de área de habitat livre para a enguia.

	Empreitada Geral de Construção do Aproveitamento Hidroeléctrico de Ribeiradio-Ermida	Página 70 de 235
	Monitorização Ambiental - Qualidade Ecológica da Água e Sistemas Ecológicos – 3º Relatório Anual	

Durante os trabalhos de campo realizados até Maio de 2013, a enguia-europeia esteve entre as 4 espécies mais abundantes em 10 dos 11 transectos amostrados. O único transecto onde a enguia-europeia não foi amostrada foi o V10 - que como já anteriormente referido- apresenta factores de pressão que impedem a permanência de uma comunidade de ictiofauna saudável.

Refira-se ainda que a enguia-europeia não foi amostrada num dos troços prospectados no transecto V3, devido às características intrínsecas dos microhabitats presentes no troço considerado.

### 1.1.3.8 Truta-de-rio (*Salmo trutta*)

A truta-de-rio é a única espécie autóctone de salmonídeo existente em águas continentais nacionais presentes a sul do rio Minho. Tem uma distribuição ampla que se estende desde a Escandinávia até ao rio Tejo. Apresenta uma forma migradora que se encontra em forte declínio que, em território nacional, apenas ocorre nos rios Minho e Lima. As restantes populações surgem exclusivamente em águas interiores.

A truta-de-rio ocorre exclusivamente em rios de montanha com fluxo turbulento, águas límpidas, pouco contaminadas e em que o substrato é rochoso ou constituído por calhau rolado e pedra partida, efectuando incursões temporárias nas linhas de água das zonas médias durante o período de maior caudal, já que é uma espécie que não tolera elevados níveis de eutrofização nem turbidez elevada pois não dispõe dos mecanismos fisiológicos que têm a função de evitar a colmatação das brânquias por material em suspensão na coluna de água.

A sua morfologia é única, apresentando um padrão de coloração que permite distingui-la facilmente das restantes espécies presentes nos sistemas de águas interiores, inclusivamente da truta-arco-íris (*Oncorhynchus mykiss*) oriunda dos Estados Unidos, que foi introduzida em alguns dos rios Ibéricos pela prática de aquacultura (ver Foto 8).



Foto 8 - Características morfológicas da truta-de-rio

	Empreitada Geral de Construção do Aproveitamento Hidroeléctrico de Ribeiradio-Ermida	Página 71 de 235
	Monitorização Ambiental - Qualidade Ecológica da Água e Sistemas Ecológicos – 3º Relatório Anual	

Por ser uma espécie com elevado valor económico e de ter um especial interesse para a pesca desportiva, a truta-de-rio é provavelmente a única espécie não migradora alvo de medidas de protecção estritas que são efectivamente aplicadas. Nos locais onde ocorre a truta-de-rio é activamente protegida pelas populações locais, freguesias e autarquias. É a única espécie de águas interiores que tem sido produzida em aquacultura para consumo directo e para reforço do número de indivíduos das populações em locais onde se pratica pesca desportiva.

Devido ao seu valor económico e pelo facto de ser um recurso activamente protegido, a truta tem um papel muito relevante na protecção das linhas de água e ecossistemas onde ocorre, já que para garantir a ocorrência de populações de truta saudáveis têm de se concentrar esforços para garantir que as linhas de água permanecem pouco alteradas, e mantêm um elevado nível de qualidade do meio aquático. As acções de gestão das linhas de água salmonícolas, onde ocorre a truta-de-rio, beneficiam o ecossistema aquático como um todo e têm um papel muito importante na conservação de populações de outras espécies de elevado interesse para a conservação da natureza, como o mexilhão-de-rio (*Margaritifera margaritifera* - que consta no anexo B-II do Decreto-Lei n.º49/2005 de 24 de Fevereiro), cuja forma larvar (gloquídeo) parasita exclusivamente as brânquias da truta-de-rio.

Apesar de serem fortemente fomentadas e protegidas, as populações de truta em território nacional têm vindo a decrescer devido principalmente à regularização dos rios. A implantação de represamentos nos rios resulta não só na fragmentação das populações de truta e potenciação da endogamia nos núcleos isolados, mas também elimina as características típicas das linhas de água salmonícolas nos locais das albufeiras e a jusante das represas, contribui para o contínuo decréscimo da qualidade do meio aquático e aumento da turbidez da água por que as represas criam bacias de retenção e sedimentação de matéria orgânica e reduzem a capacidade de diluição e transporte de efluentes a jusante das infraestruturas.

Outro factor de ameaça para as populações de truta é a pesca furtiva, realizada durante a época de defeso, ou recorrendo a explosivos, ou veneno.

Durante as campanhas de amostragem realizadas entre Agosto de 2010 e Maio de 2013, apesar de ser uma das espécies menos abundantes, a truta-de-rio foi amostrada em todos transectos prospectados o que confirma a qualidade geral do meio aquático e a presença de populações saudáveis na área de estudo. No entanto, num dos troços prospectados no transecto V3 não foram amostrados indivíduos o que, por um lado reflecte a baixa abundância da espécie, e por outro a falta de disponibilidade de habitat favorável nesse transecto. Durante as amostragens realizadas ao longo da monitorização foi observado o movimento típico das populações das espécies típicas de ambientes turbulentos para jusante, acompanhando o aumento cíclico dos caudais, tendo-se constatado que os locais com maior vocação para a ocorrência de truta surgem nos transectos V8 e V9.

	Empreitada Geral de Construção do Aproveitamento Hidroeléctrico de Ribeiradio-Ermida	Página 72 de 235
	<b>Monitorização Ambiental - Qualidade Ecológica da Água e Sistemas Ecológicos – 3º Relatório Anual</b>	

### 1.1.3.9 *Lampreia-marinha (Petromizon marinus)*

A lampreia-marinha é uma espécie autóctone da Península Ibérica cuja peculiaridade morfológica a torna inconfundível:

- É um peixe cartilágneo anguiliforme que apenas tem barbatanas ímpares;
- Apresenta sete fendas branquiais atrás da cabeça dispostas perpendicularmente e ao longo do seu eixo longitudinal;
- Apresenta um único espiráculo na cabeça com posição dorsal e a sua boca, provida de denticulos, tem forma de ventosa para se fixar aos peixes que parasita.

A área de distribuição da lampreia-marinha é bastante abrangente no Atlântico Noroeste, ocorrendo entre os rios que desaguam no Labrador e a Florida. No Atlântico Nordeste ocorre nos rios Europeus que se distribuem entre a Gronelândia o Noroeste Africano. Apesar de a lampreia-marinha ser uma espécie relativamente comum na América do Norte, nos rios europeus a sua presença tem vindo a decrescer acentuadamente, sendo rara (em grande parte da sua área de distribuição) no Atlântico Nordeste.

Historicamente, a lampreia-marinha é uma espécie pouco abundante no Mediterrâneo e muito abundante nos rios Ibéricos. Contudo, devido à implantação sucessiva de represamentos, a sua área de distribuição está actualmente circunscrita às regiões baixas das bacias hidrográficas ibéricas.

A lampreia-marinha é um migrador anádromo e semelparo, o que concentra o seu esforço reprodutivo num único acto em que a biomassa desovante efectua migrações para as regiões médias das bacias hidrográficas e efectua as suas posturas em cascalheiras. Posteriormente, após a eclosão as larvas (amocetes) permanecem em meio fluvial/estuarino durante um período variável entre 4 a 7 anos. Após este período completam a metamorfose e migram para as regiões costeiras até atingirem a maturidade sexual. O nível trófico da lampreia-marinha varia drasticamente ao longo do seu ciclo de vida. Durante o seu período larvar, os indivíduos são filtradores alimentando-se de diatomáceas e outras microalgas presentes em zonas de substrato móvel. Após a metamorfose os indivíduos adquirem a sua forma parasítica hematófaga. Quando atingem a maturidade sexual os indivíduos deixam de se alimentar, migram para as regiões médias dos rios e morrem após a desova.

A peculiaridade do ciclo e vida da lampreia-marinha, combinado com o seu interesse económico e com a modificação dos rios constituem os factores de ameaça mais relevantes para a lampreia marinha, uma vez que:

- O seu ciclo de vida inclui a migração da biomassa desovante para meio fluvial e sua agregação em locais específicos onde efectua a desova, o que torna a lampreia-marinha particularmente vulnerável à pesca;
- O represamento e regularização das linhas de água onde a lampreia-marinha se reproduz reduz o efeito de chamada sobre a biomassa desovante, reduz o habitat disponível para a desova, potencia a eutrofização dos troços disponíveis para a reprodução da espécie e reduz a sua fecundidade;

	Empreitada Geral de Construção do Aproveitamento Hidroeléctrico de Ribeiradio-Ermida	Página 73 de 235
	<b>Monitorização Ambiental - Qualidade Ecológica da Água e Sistemas Ecológicos – 3º Relatório Anual</b>	

- A criação de obstáculos físicos à migração de lampreia potencia o efeito de agregação de indivíduos nos troços imediatamente a jusante dos mesmos aumentando a vulnerabilidade das populações à pesca comercial;
- O ciclo de vida da lampreia-marinha inclui uma forma larvar que ocorre em substrato arenoso e vasoso nas regiões baixas das bacias hidrográficas e estuários que, por esta razão, é particularmente sensível à extracção de areias e trabalhos de manutenção dos canais de navegação nos estuários e rios;
- Dada a concentração de centros urbanos nos estuários e regiões baixas das bacias hidrográficas as formas larvares e juvenis estão mais expostas a poluentes e contaminantes, como metais pesados, que afectam o seu desenvolvimento normal;
- A lampreia marinha é uma espécie com um valor de mercado muito elevado, uma vez que se concentra a jusante das represas durante a desova é particularmente susceptível à sobrepesca.

Durante o período de monitorização de ictiofauna, entre Agosto de 2010 e Maio de 2013, a presença de lampreia-marinha na área de estudo apenas foi efectuada durante a amostragem de Maio de 2013. Este facto, é resultante de nos anos anteriores o caudal do rio Vouga ter permanecido relativamente baixo, impedindo a biomassa reprodutora de migrar para montante das represas presentes a jusante do Açude da Grela, nomeadamente para montante da captação do Carvoeiro.

A confirmação da presença da lampreia-marinha foi feita no transecto V11 pela detecção da cabeça de um indivíduo parcialmente predado por lontra (Foto 9).



Foto 9 - Características morfológicas da lampreia marinha

	Empreitada Geral de Construção do Aproveitamento Hidroeléctrico de Ribeiradio-Ermida	Página 74 de 235
	Monitorização Ambiental - Qualidade Ecológica da Água e Sistemas Ecológicos – 3º Relatório Anual	

### 1.1.3.10 Perca-sol (*Lepomis gibbosus*)

A perca-sol é originária da América do Norte e foi amplamente introduzida na Europa como espécie ornamental o que resultou num dos maiores desastres ambientais registados nos sistemas aquáticos continentais europeus, já que a perca-sol, para além de ser muito resiliente e poder proliferar em ambientes muito eutrofizados e hipóxicos, preda activamente posturas e juvenis de peixes e anfíbios autóctones. Esta espécie é considerada como um dos principais vectores de dispersão de iridovírus causadores de doenças que têm vindo a delapidar as populações de anfíbios autóctones da Península Ibérica.

Tem um corpo lateralmente comprimido e um padrão de coloração muito característico com azul iridescente e uma mancha ocular no opérculo com o bordo posterior laranja que permitem identificá-la facilmente (ver Foto 10).



Foto 10 - Características morfológicas da perca-sol

A perca-sol ocorre nos troços médios dos rios com pouca corrente, junto às margens evitando as zonas em que a corrente é maior. Também ocorre nas zonas mais baixas das bacias hidrográficas e em albufeiras, tendo grande tolerância à eutrofização e a baixo oxigénio dissolvido na água.

Durante os trabalhos de campo realizados até Maio de 2013, a perca sol representou entre 7,6% a 15% do total de capturas, e foi amostrada em 8 dos 11 transectos amostrados, o que comprova a presença da espécie na área de estudo. A perca-sol não foi amostrada nos transectos V8 e V9 localizados nos rios Teixeira e Lordelo respectivamente, por serem linhas de água salmonícolas. Esta espécie também não foi amostrada no transecto V10, devido em

	Empreitada Geral de Construção do Aproveitamento Hidroeléctrico de Ribeiradio-Ermida	Página 75 de 235
	Monitorização Ambiental - Qualidade Ecológica da Água e Sistemas Ecológicos – 3º Relatório Anual	

parte às suas características naturais e à presença dos dois represamentos já anteriormente referidos.

Os transectos onde foram amostrados o maior número de perca-sol foram os transectos: V1 e V7, o que indicia que a ocorrência desta espécie na área de estudo está sobretudo limitada pelo fluxo, já que nestes transectos as linhas de águas surgem mais largas e a vegetação presente nas margens cria áreas de remanso onde esta espécie encontra condições favoráveis para se refugiar.

### 1.1.3.11 *Gambúsia (Gambusia holbrooki)*

A gambúsia é uma espécie de pequenas dimensões, que raramente ultrapassa os 7cm de comprimento, originária da América do Norte (ver Foto 11). Apesar de ter algum valor ornamental, foi introduzida em todos os continentes com o mesmo objectivo que a perca-sol, ou seja, controlar a dispersão do principal vector de disseminação do paludismo, o mosquito.

Esta medida de controlo não só se mostrou ineficaz, como tem sido extremamente prejudicial para as espécies de peixes e anfíbios autóctones já que, como a perca-sol, a gambúsia preda activamente as suas posturas.



Foto 11 - Características morfológicas da gambúsia

Actualmente a gambúsia pode ser encontrada em praticamente todas as linhas de água da Península Ibérica que formem remansos e pegos, em barragens, nas margens dos troços médios e baixos das linhas de água ou em corpos de água artificiais como as albufeiras, açudes e charcas, tolerando bem a eutrofização e baixa oxigenação da água. Esta espécie, tal como as restantes espécies exóticas de peixes presentes em Portugal, beneficia muito com a

	Empreitada Geral de Construção do Aproveitamento Hidroeléctrico de Ribeiradio-Ermida	Página 76 de 235
	<b>Monitorização Ambiental - Qualidade Ecológica da Água e Sistemas Ecológicos – 3º Relatório Anual</b>	

implantação de represamentos nos rios, pois estas estruturas recriam o seu habitat preferencial.

Durante os trabalhos de campo desenvolvidos entre Agosto de 2010 e Maio de 2013 foram amostradas 18 gambúsias no transecto V1 e 12 no transecto V7. Nestes transectos, o caudal apresenta-se menos turbulento e a presença de herbáceas emergentes nas margens permite que se estabeleça um habitat lêntico com boas características para o refúgio desta espécie.

Apesar de actualmente ter uma presença apenas vestigial, a identificação de gambúsia na área de estudo deve ser tomada como um factor de ameaça, já que esta espécie irá beneficiar muito significativamente da regularização do caudal do rio Vouga resultante da implantação do AHRE.

#### 1.1.3.12 Góbio (*Gobio lozanoi*)

O góbio é uma espécie autóctone da Península Ibérica (ver Foto 12), cuja área de distribuição original incluía as linhas de água atlânticas do Norte de Espanha e Sudoeste de França. O seu território foi amplamente aumentado desde a década de 1970 por ter sido introduzido na maior parte das bacias hidrográficas Ibéricas. Deste modo, nos rios de Portugal Continental, o góbio é referido como sendo uma espécie exótica. No entanto, o facto de esta espécie ter co-evoluído com outras espécies autóctones Ibéricas, faz com que os factores de ameaça relacionados com a introdução do góbio sejam menos significativos do que se fosse uma espécie exógena às comunidades de ictiofauna Ibéricas.

O principal factor de pressão relacionado com a introdução do góbio prende-se, assim, com o aumento da pressão competitiva sobre as espécies autóctones dos sistemas lóticos onde foi introduzido. No entanto, o facto de ter co-evoluído com espécies ibéricas implica que o góbio não apresenta vantagens adaptativas que possam resultar na reestruturação ou desequilíbrio significativo da guilda a que pertence.

Deste modo, apesar de ser uma espécie exótica nos rios nacionais, a pressão gerada pelo góbio nas comunidades autóctones é muito inferior à pressão exercida por outras espécies como a gambúsia, o achigã, a perca-sol, o lúcio, a lucioperca, o peixe gato-negro e o peixe-gato-europeu que predam activamente as espécies autóctones da Península Ibérica.

	Empreitada Geral de Construção do Aproveitamento Hidroeléctrico de Ribeiradio-Ermida	Página 77 de 235
	<b>Monitorização Ambiental - Qualidade Ecológica da Água e Sistemas Ecológicos – 3º Relatório Anual</b>	



Foto 12 - Características morfológicas do góbio

O góbio surge em linhas de água típicas das zonas médias e baixas dos rios, onde o fluxo se mantém pouco turbulento ou moderado, o substrato é dominado por sedimentos grosseiros e finos e não se afasta muito de linhas de água afluentes, com troços com boa qualidade ambiental onde ocorrem os habitats preferenciais de reprodução.

A reprodução normalmente ocorre no final da Primavera/Início do Verão, em que a biomassa desovante se desloca até troços pouco profundos, com turbulência moderada, pouco eutrofizados e em que o substrato do leito é de calhau rolado/pedra partida, para efectuar as posturas.

Uma vez que os movimentos migratórios para se reproduzir implicam pequenas deslocações, o góbio é frequentemente referido como sendo indicador de boa qualidade do meio aquático, já que este é um requisito para garantir a sobrevivência dos zigotos e embriões. Contudo, os indivíduos adultos podem ocorrer em ambientes eutrofizados.

Durante os trabalhos de campo realizados até Maio de 2013, o góbio representou entre 6% a 11% do total de capturas por ano, e foi amostrado em 6 dos 11 transectos vagueados. O góbio não foi amostrado nos seguintes transectos: V6, V7, V8, V9 e V10. Este resultado indicia a existência de um factor de exclusão sobre esta espécie, em parte, relacionado com a intensidade do fluxo nos transectos V6, V8 e V9 e com as condições intrínsecas aos transectos V10 e V7. Este último transecto apresenta claros indícios de eutrofização que, combinado com a ausência de afluentes e troços com boa qualidade ambiental nas imediações, pode explicar a ausência de góbio.

	Empreitada Geral de Construção do Aproveitamento Hidroeléctrico de Ribeiradio-Ermida	Página 78 de 235
	<b>Monitorização Ambiental - Qualidade Ecológica da Água e Sistemas Ecológicos – 3º Relatório Anual</b>	

### 1.1.3.13 Ablete (*Alburnus alburnus*)

O ablete é uma espécie exótica de tamanho reduzido (até 25cm) que foi introduzido em Espanha na década de 90, presumivelmente com fins direccionados para a pesca desportiva (ver Foto 13). Os seus efectivos populacionais encontram-se em franca expansão e, apesar de não ser ainda possível observar o efeito que tem sobre as espécies autóctones, uma vez que a sua dieta consiste principalmente em plâncton, incluindo crustáceos, prevê-se que a principal fonte de pressão sobre as espécies autóctones resulte da pressão competitiva pelo alimento e possivelmente, pela introdução de potenciais novos agentes patogénicos.



Foto 13 - Características morfológicas do ablete

O habitat típico desta espécie corresponde a zonas de remanso em troços em que o fluxo se mantém lento ou moderado, em pegos ou nos troços baixos das bacias hidrográficas, em que o fluxo é baixo ou imperceptível, ou mesmo em planos de água artificiais.

Durante o trabalho de campo realizado em 2010, foram amostrados 10 indivíduos nos transectos V4 e V11 que correspondiam aos locais em que o fluxo se apresentava mais lento.

Durante as amostragens realizadas em 2011, 2012 e 2013, esta espécie não foi capturada.

A ausência de capturas de Ablete nas amostragens realizadas em 2011, 2012 e 2013 está em conformidade com o dinamismo hídrico presente na área de estudo e corrobora a hipótese de que os indivíduos amostrados em 2010 tenham sido arrastados a partir das suas populações localizadas a montante, provavelmente em planos de água.

	Empreitada Geral de Construção do Aproveitamento Hidroeléctrico de Ribeiradio-Ermida	Página 79 de 235
	Monitorização Ambiental - Qualidade Ecológica da Água e Sistemas Ecológicos – 3º Relatório Anual	

#### 1.1.3.14 *Lucioperca (Sander lucioperca)*

A lucioperca foi introduzida nos rios ibéricos na década de 90 para fomento da pesca desportiva e tem vindo a aumentar os seus efectivos rapidamente, sendo considerada uma espécie invasora (ver Foto 14). Surge nos locais mais profundos das zonas baixas e médias das bacias hidrográficas e é comum em planos de água naturais e artificiais que são o seu habitat de preferência. Durante a época de reprodução tende a migrar para montante e efectua as suas posturas em locais com correntes próximas de  $1,5\text{ms}^{-1}$ . Durante os estados juvenis a sua dieta é composta por crustáceos, e após a maturação sexual torna-se exclusivamente ictiofaga.

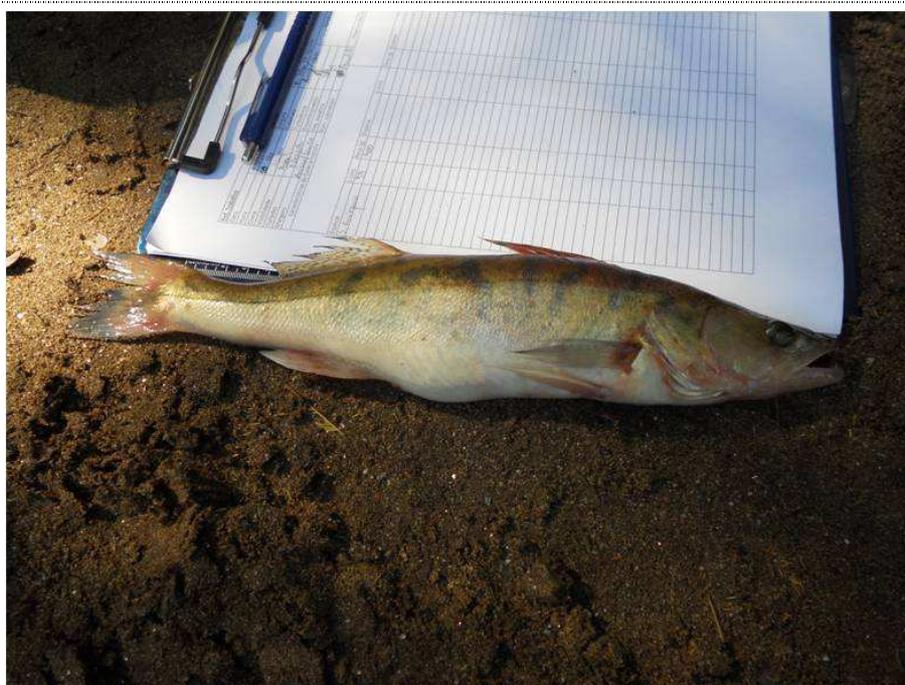


Foto 14 - Características morfológicas da lucioperca

A sua grande voracidade e fecundidade representam uma grande ameaça para as populações de espécies autóctones, não sendo raro encontrarem-se troços, como as zonas baixas do Tejo internacional e rio Erges, em que a lucioperca é a espécie mais abundante.

Foram amostrados dois exemplares desta espécie no plano de água do açude da Grela durante o ano de 2012. Tendo em consideração que a implantação do AHRE irá recriar um ambiente favorável para a dispersão e crescimento das populações de lucioperca, é de extrema relevância garantir que esta permanece confinada ao plano de água do AH e não se expande para jusante, afectando o sítio de interesse comunitário (SIC) do baixo Vouga PTCON0026 localizado imediatamente a jusante do açude da Grela.

Um dos principais motivos para a criação do SIC PTCON0026 (rio Vouga) baseia-se no facto de o troço que se estende entre o açude da Grela e a foz do rio Vouga, incluir importantes áreas de desova de populações viáveis de sável, savelha e lampreia-marinha, e no facto de na

	Empreitada Geral de Construção do Aproveitamento Hidroelétrico de Ribeiradio-Ermida	Página 80 de 235
	Monitorização Ambiental - Qualidade Ecológica da Água e Sistemas Ecológicos – 3º Relatório Anual	

altura da sua classificação não existirem barreiras artificiais que impedissem a livre passagem de migradores diádromos de forma significativa.

Neste troço do rio Vouga, também se destaca a qualidade da galeria ripícola que em grande parte corresponde ao habitat prioritário 91E0\* - “Florestas aluvionais de *Alnus glutinosa*” e o facto de constituir refúgio e corredor de passagem para a maior população de enguia europeia conhecida em Portugal.

#### 1.1.3.15 Achigã (*Micropterus salmoides*)

O achigã é uma espécie oriunda da América do Norte que foi introduzida em todos os continentes devido ao seu interesse para a pesca desportiva na segunda metade do século XX.

Tem um corpo fusiforme com uma boca terminal e opérculo de grandes dimensões com uma listra negra longitudinal (Foto 15).



Foto 15 - Características morfológicas do achigã

Na Península Ibérica tem uma ampla distribuição e surge nas zonas baixas das bacias hidrográficas onde o fluxo é lento e é frequente nas albufeiras da maioria das barragens localizadas em território Ibérico.

A sua alimentação é composta por invertebrados, anfíbios e peixes tornando-se progressivamente mais ictiofaga à medida que cresce. Assim, esta é indicada como sendo uma ameaça muito real das populações das espécies de peixes que partilham o mesmo tipo de habitat.

Na área de estudo foram apenas capturados dois indivíduos durante o Outono de 2012,

	Empreitada Geral de Construção do Aproveitamento Hidroeléctrico de Ribeiradio-Ermida	Página 81 de 235
	Monitorização Ambiental - Qualidade Ecológica da Água e Sistemas Ecológicos – 3º Relatório Anual	

- Um indivíduo adulto no transecto V10, muito provavelmente oriundo do açude localizado a montante do troço amostrado
- Um indivíduo capturado na grelha do tanque de adução do açude da Grela, confirmando-se assim a presença da espécie na área de estudo.

A inexistência de populações numerosas desta espécie na área de estudo está relacionada com o regime hídrico presente, que não é favorável ao estabelecimento de populações de espécies adaptadas a ambientes lênticos. A distribuição actual do achigã deverá estar limitada aos planos de água presentes na área de estudo e às áreas de remanso que permaneçam com características lênticas durante todo o ano. Nos restantes locais a sua ocorrência é ocasional.

A ausência de populações de achigã salubres nos troços que foram propectados é um indicador de que o regime hídrico actual presente no rio Vouga e seus afluentes impede a sua proliferação. No entanto, a confirmação da presença desta espécie na área de estudo é um sinal de ameaça para as espécies autóctones já que a regularização do caudal do rio Vouga associado à implantação do AHRE irá resultar na criação de ambientes hídricos favoráveis expansão da sua área de distribuição e crescimento das suas populações.

## 1.2 Abundância de indivíduos e estrutura das comunidades de ictiofauna

### 1.2.1 Considerações gerais

Os trabalhos previstos foram realizados em todas as campanhas sem constrangimentos significativos, tendo sido possível recolher amostras representativas das comunidades presentes nos troços amostrados.

Nas diversas campanhas de amostragem as condições hídricas variaram muito significativamente, demonstrando o carácter muito contrastante do ciclo hidrológico do rio Vouga. Este ciclo é marcado pelo contraste entre as condições hídricas presentes:

- Após a estação seca, em que o fluxo surge moderado/lento,
- Final da estação húmida, em que o fluxo se apresenta significativamente mais turbulento.

A elevada turbulência registada na área de estudo durante o período da Primavera de 2013, foi a principal condicionante que se encontrou, tendo afectado a progressão da equipa técnica nos troços amostrados e influído negativamente na visualização e captura dos indivíduos atordoados.

As amostras recolhidas permitiram caracterizar as variações anuais cíclicas das comunidades de ictiofauna presentes na área de estudo e, uma vez que o período de amostragem incluiu um ano muito seco (ano de 2012) e um ano muito húmido (ano de 2013), foi possível caracterizar as variações espectáveis da comunidade de ictiofauna em diferentes cenários

hidrológicos. Deste modo, tendo em consideração que até Maio de 2013 a construção do AHRE não alterou o caudal do rio Vouga, a monitorização da ictiofauna realizada até à data permite:

- Prever as alterações das comunidades de ictiofauna face à regularização do caudal do rio Vouga;
- Identificar as principais ameaças para a comunidade de ictiofauna;
- Ter a noção do tipo de habitats que devem ser preservados e fomentados no âmbito da conservação das espécies autóctones;
- Ter uma óptima situação de referência para anos de monitorização futuros que deve ser utilizada na optimização do caudal ecológico de forma a manter ambientes hídricos que beneficiem as espécies autóctones em detrimento das espécies exóticas.

Apesar de se ter observado uma variação significativa no fluxo e na profundidade das linhas de água nas diferentes campanhas de amostragem, verificou-se que, devido à geomorfologia do vale do rio Vouga, a largura média dos troços amostrados não variou significativamente apesar da velocidade do fluxo e profundidade terem variado de forma contrastante entre épocas de amostragem. Deste modo, considera-se que a área vagueada nas campanhas de amostragem foi aproximadamente a mesma. No quadro seguinte apresentam-se as medidas médias da largura, o comprimento vagueado e o tempo despendido em cada sessão de amostragem por transecto.

Quadro IV.6 - Largura e comprimento dos troços amostrados e tempo total de pesca em cada sessão de captura de indivíduos

	V1			V2			V3			V3*			V4			V5		
	T(min)	L(m)	C(m)															
Mai-13 r	80	15	300	70	15	300	65	10	200	-	-	-	90	15	300	90	15	300
Mai-13	80	15	300	70	15	300	65	10	200	-	-	-	90	15	300	90	15	300
Out-12	60	15	300	45	15	300	45	10	200	-	-	-	65	15	300	70	15	300
Out-12 r	60	15	300	50	15	300	40	10	200	-	-	-	65	15	300	70	15	300
Mai-12	60	15	300	45	15	300	40	10	200	-	-	-	65	15	300	65	15	300
Mai-12 r	60	15	300	45	15	300	40	10	200	-	-	-	65	15	300	65	15	300
Out-11	65	15	300	60	15	300	65	10	200	-	-	-	85	15	300	70	15	300
Out-11 r	65	15	300	60	15	300	65	10	200	-	-	-	85	15	300	70	15	300
Mai-11	75	15	300	65	15	300	60	10	200	30	8	160	90	15	300	95	15	300
Mai-11 r	75	15	300	65	15	300	55	10	200	20	8	160	90	15	300	95	15	300
Out-10	70	15	300	60	15	300	50	10	200	-	-	-	85	15	300	90	15	300
Out-10 r	70	15	300	65	15	300	50	10	200	-	-	-	85	15	300	85	15	300
Ago-10	65	15	300	55	15	300	40	10	200	-	-	-	75	15	300	70	15	300

	V6			V7			V8			V9			V10			V11		
	T(min)	L(m)	C(m)															
Mai-13 r	90	15	300	95	15	300	45	8	160	40	6	120	30	120	6	60	15	300
Mai-13	90	15	300	95	15	300	45	8	160	40	6	120	30	120	6	60	15	300
Out-12	70	15	300	75	15	300	30	8	160	25	6	120	30	120	6	40	15	300
Out-12 r	70	15	300	80	15	300	30	8	160	30	6	120	35	120	6	40	15	300
Mai-12	70	15	300	75	15	300	30	8	160	25	6	120	25	120	6	40	15	300
Mai-12 r	75	15	300	75	15	300	30	8	160	25	6	120	25	120	6	45	15	300
Out-11	90	15	300	85	15	300	40	8	160	30	6	120	30	120	6	40	15	300
Out-11 r	85	15	300	90	15	300	40	8	160	35	6	120	30	120	6	40	15	300
Mai-11	<b>90</b>	15	300	<b>95</b>	15	300	<b>45</b>	8	160	<b>40</b>	6	120	<b>25</b>	120	6	<b>50</b>	15	300
Mai-11 r	<b>95</b>	15	300	<b>90</b>	15	300	<b>40</b>	8	160	<b>40</b>	6	120	<b>25</b>	120	6	<b>55</b>	15	300
Out-10	85	15	300	90	15	300	40	8	160	35	6	120	30	120	6	40	15	300
Out-10 r	<b>90</b>	15	300	<b>90</b>	15	300	<b>40</b>	8	160	<b>35</b>	6	120	<b>30</b>	120	6	<b>40</b>	15	300
Ago-10	90	15	300	75	15	300	35	8	160	35	6	120	25	120	6	40	15	300

#### Legenda

T - Tempo em minutos; L - Largura média dos troços amostrados em metros; C - Comprimento médio dos troços amostrados em metros.

Como se pode verificar no quadro acima apresentado, o tempo dedicado a cada troço de amostragem variou significativamente entre campanhas distintas. Esta flutuação está relacionada com as condições do fluxo presentes durante as campanhas e manifesta o grau de dificuldade da progressão da equipa técnica ao longo da linha de água. Deste modo, tendo em consideração que as áreas vagueadas nas diferentes campanhas foram aproximadamente as mesmas, o tempo de amostragem não pode ser considerado como um sinónimo de esforço de amostragem. Assim, a padronização dos dados pela unidade de tempo irá incluir uma variabilidade aos dados que não está relacionada com flutuações ao nível das comunidades e populações. Desta forma, a interpretação dos dados padronizados pela unidade de tempo não constitui uma abordagem correcta para o estudo da variação temporal das comunidades presentes em cada troço amostrado.

Tal como foi referido anteriormente, devido às características intrínsecas do vale do rio Vouga na área de estudo, apesar de se ter notado uma variação significativa na profundidade e fluxo nos troços amostrados, não foi observada uma variação significativa na sua largura média. Deste modo, a área total vagueada nas diferentes campanhas de amostragem não variou significativamente e portanto a padronização dos dados de amostragem não faz sentido no âmbito de se acompanhar a variação das comunidades em cada transecto ao longo do tempo pois é equivalente a dividir o número de capturas por espécie por uma constante.

Pelo supracitado, e tendo em consideração que a resposta aos objectivos da monitorização é dada pela análise da variação das comunidades de ictiofauna presente em cada transecto ao

	Empreitada Geral de Construção do Aproveitamento Hidroeléctrico de Ribeiradio-Ermida	Página 84 de 235
	<b>Monitorização Ambiental - Qualidade Ecológica da Água e Sistemas Ecológicos – 3º Relatório Anual</b>	

longo do tempo, a análise e interpretação dos resultados obtidos entre campanhas para cada local e no total, foi efectuada com base nos dados em bruto.

Os dados padronizados pelo tempo (minutos) e pela área (100m<sup>2</sup>) para cada espécie em cada ponto amostrado e por cada campanha de amostragem apresentam-se no Anexo IV a título indicativo.

### 1.2.2 Número total de capturas

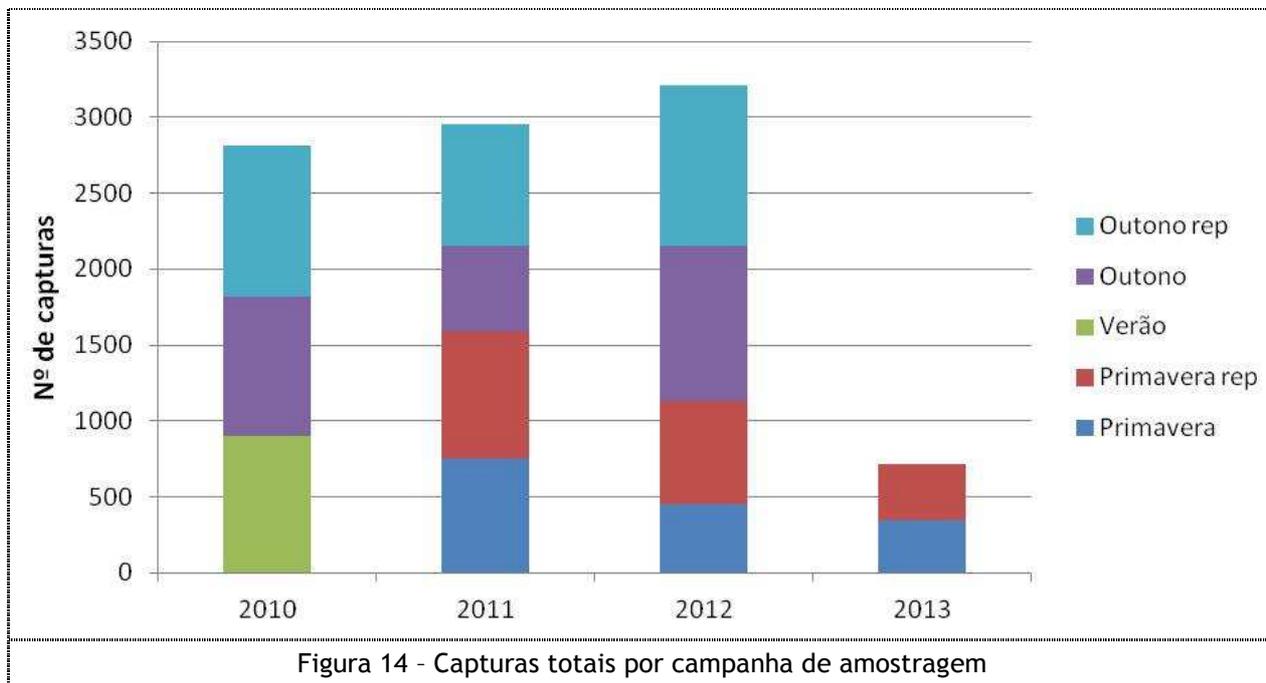
De acordo com os resultados obtidos nas capturas totais por ano, não se observam variações significativas nos anos de 2010 e 2011 (2812 indivíduos capturados em 2010 e de 2957 indivíduos capturados em 2011), o que constitui uma diferença aproximadamente de 5%. Esta diferença pode estar relacionada com o facto da amostragem de 2010 ter considerado os períodos do Verão e Outono e a amostragem realizada durante o ano de 2011 ter considerado os períodos da Primavera e Outono.

Durante o ano de 2012 (Primavera e Outono), observou-se um aumento do número total de capturas para 3210 indivíduos, o que constitui uma diferença de cerca de 8,5% em relação ao ano de 2011 e de 14% em relação ao ano de 2010, o que constitui uma diferença significativa.

Este aumento do número de capturas está relacionado com o facto de o ano de 2012 ter sido particularmente seco, o que favoreceu o aumento de populações das espécies adaptadas a ambientes menos turbulentos.

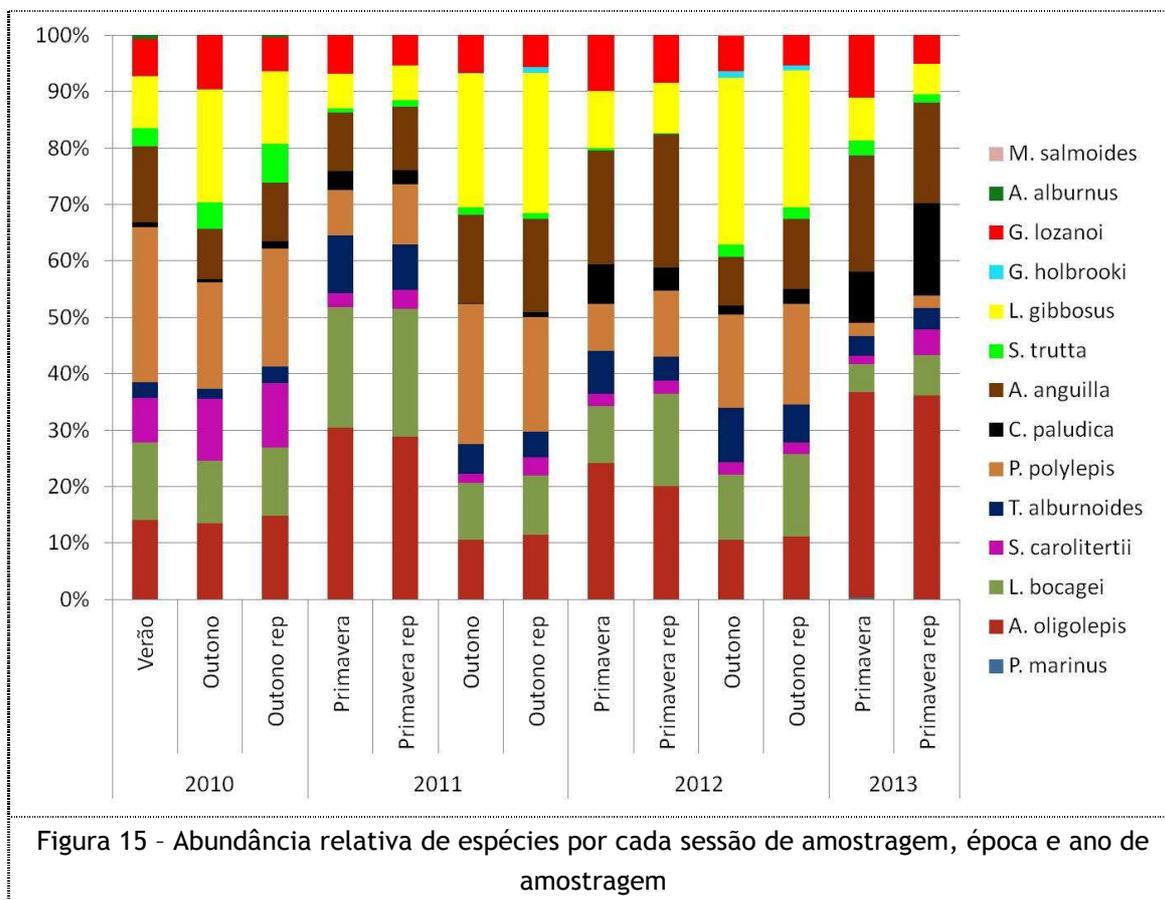
A comparação do número total de indivíduos capturados por época de amostragem, por seu lado, revela diferenças significativas entre as amostragens realizadas durante o período do Outono de 2010, 2011 e 2012, e entre as amostragens realizadas na Primavera de 2011, 2012 e de 2013 (ver Figura 14). Nas campanhas realizadas as capturas totais foram as seguintes:

- Outono de 2010 - 1911 indivíduos amostrados;
- Outono de 2011 - 1371 indivíduos amostrados;
- Outono de 2012 - 2083 indivíduos amostrados;
- Primavera de 2011 - 1586 indivíduos amostrados;
- Primavera de 2012 - 1127 indivíduos amostrados;
- Primavera de 2013 - 713 indivíduos amostrados.



### 1.3 Estrutura geral da comunidade de ictiofauna

A análise das abundâncias relativas das espécies, considerando a totalidade dos dados ordenados por sessão de amostragem, permite esboçar a estrutura geral das comunidades presentes na área de estudo e revela claramente os seus ciclos de variação anual (Figura 15).



No quadro seguinte apresenta-se o número total de indivíduos, capturados por espécie, durante as saídas de campo realizadas até à Primavera de 2013.

Quadro IV.7 - Número total de indivíduos capturados por espécie durante as saídas de campo - 2010 e Primavera de 2011, 2012 e 2013 - e respectivas abundâncias relativas

	2010						2011						2012						2013							
	Verão		Outono		Outono rep		Primavera		Primavera rep		Outono		Outono rep		Primavera		Primavera rep		Outono		Outono rep		Primavera		Primavera rep	
<i>Petromizon marinus</i>	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	1	0,29%	0	0,00%
<i>A. oligolepis</i>	127	14,10%	124	13,50%	147	14,80%	230	21,30%	239	28,80%	60	10,50%	91	11,40%	110	24,10%	135	20,10%	108	10,52%	117	11,08%	125	36,44%	134	36,22%
<i>L. bocagei</i>	123	13,70%	102	11,10%	121	12,20%	161	2,50%	189	22,70%	58	10,20%	85	10,60%	46	10,10%	109	16,20%	119	11,59%	155	14,68%	17	4,96%	26	7,03%
<i>S. carolitertii</i>	72	8,00%	101	11,00%	113	11,40%	19	10,20%	28	3,40%	9	1,60%	25	3,10%	10	2,20%	16	2,40%	23	2,24%	21	1,99%	5	1,46%	17	4,59%
<i>T. alburnoides</i>	25	2,80%	15	1,60%	29	2,90%	77	8,10%	67	8,10%	30	5,30%	37	4,60%	35	7,70%	29	4,30%	98	9,54%	72	6,82%	12	3,50%	14	3,78%
<i>P. polylepis</i>	247	27,40%	174	19,00%	207	20,80%	61	3,30%	88	10,60%	142	24,90%	162	20,30%	38	8,30%	78	11,60%	171	16,65%	188	17,80%	8	2,33%	8	2,16%
<i>C. paludica</i>	8	0,90%	5	0,50%	13	1,30%	25	10,50%	21	2,50%	1	0,20%	7	0,90%	32	7,00%	28	4,20%	16	1,56%	28	2,65%	31	9,04%	61	16,49%
<i>A. anguilla</i>	122	13,50%	82	8,90%	104	10,50%	79	0,70%	94	11,30%	89	15,60%	133	16,60%	92	20,20%	159	23,70%	89	8,67%	131	12,41%	71	20,70%	66	17,84%
<i>S. trutta</i>	28	3,10%	43	4,70%	68	6,80%	5	6,10%	9	1,10%	8	1,40%	8	1,00%	2	0,40%	1	0,10%	22	2,14%	22	2,08%	9	2,62%	5	1,35%
<i>L. gibbosus</i>	84	9,30%	184	20,00%	127	12,80%	46	0,00%	51	6,10%	135	23,60%	199	24,90%	46	10,10%	59	8,80%	304	29,60%	256	24,24%	26	7,58%	20	5,41%
<i>G. holbrooki</i>	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	6,90%	0	0,00%	1	0,20%	8	1,00%	0	0,00%	0	0,00%	11	1,07%	10	0,95%	0	0,00%	0	0,00%
<i>G. lozanoi</i>	59	6,50%	88	9,60%	60	6,00%	52	0,00%	45	5,40%	38	6,70%	45	5,60%	45	9,90%	57	8,50%	65	6,33%	56	5,30%	38	11,08%	19	5,14%
<i>A. alburnus</i>	6	0,70%	0	0,00%	4	0,40%	0	21,30%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
<i>M. salmoides</i>	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	1	0,10%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%

	Empreitada Geral de Construção do Aproveitamento Hidroeléctrico de Ribeiradio-Ermida	Página 88 de 235
	Monitorização Ambiental - Qualidade Ecológica da Água e Sistemas Ecológicos – 3º Relatório Anual	

## 1.4 Resultados obtidos por cada local de amostragem

A análise dos resultados por campanha permitiu delinear parte dos padrões gerais relacionados com o ciclo de vida das espécies e sazonalidade do regime do caudal. Não obstante, dado existir uma forte relação entre as características intrínsecas dos locais amostrados e a composição e estrutura das comunidades de ictiofauna presentes, é de elevada relevância efectuar o estudo da evolução das comunidades em cada troço amostrado.

Esta análise permite detectar padrões de evolução das comunidades e associa-los com a fase de execução do projecto de construção do AHRE.

### 1.4.1 Transecto V1

#### 1.4.1.1 Considerações gerais

O transecto V1 corresponde ao local de amostragem mais a jusante. Surge numa zona em que o vale do rio Vouga se apresenta menos encaixado e por isso as margens encontram-se muito degradadas, tendo a fitocenose autóctone sido substituída na sua quase totalidade por acácia e eucaliptal.



Foto 16 - Características do transecto V1

	Empreitada Geral de Construção do Aproveitamento Hidroeléctrico de Ribeiradio-Ermida	Página 89 de 235
	Monitorização Ambiental - Qualidade Ecológica da Água e Sistemas Ecológicos – 3º Relatório Anual	

O leito é constituído principalmente por calhau rolado e areias grosseiras e apresenta alguma vegetação anfíbia emergente e aquática em pequenos agrupamentos. No período do Outono de 2011, os trabalhos de manutenção dos açudes dos rios Lordelo e Varoso<sup>6</sup> resultou na colmatação parcial do leito do rio. Apesar de na Primavera e Outono de 2012 ainda surgirem alguns resquícios da colmatação do leito, na Primavera de 2013 o leito do rio apresentava as suas características originais.

O fluxo variou significativamente em função da estação do ano em que as amostragens foram realizadas.

- Em Agosto de 2010 o fluxo presente era quase impercetível aumentando ligeiramente no período do Outono de 2010.
- Na Primavera de 2011 o fluxo apresentava-se pouco turbulento, apesar de se ter notado um aumento significativo em relação ao período do Outono de 2010.
- No Outono de 2011 e 2012 o fluxo era impercetível, apresentou características típicas de ambientes lênticos durante a Primavera de 2012.
- No período da Primavera de 2013 o fluxo apresentou maior dinâmica sem, no entanto, se tornar turbulento.

A turbidez da água apresentou-se baixa em todas as campanhas de amostragem com excepção da campanha de Outubro de 2011. Durante esta campanha, foi registado o aumento muito acentuado da turbidez devido aos trabalhos de manutenção dos açudes dos rios Lordelo e Varoso.

#### 1.4.1.2 Espécies amostradas

Entre o Verão de 2010 e a Primavera de 2013 foram amostrados 1193 indivíduos, de 11 das 15 espécies com presença confirmada na área de estudo. As espécies não amostradas foram:

- A lucioperca, apenas capturada com redes na albufeira do açude da Grela;
- O achigã, apenas amostrado no transecto V10 e no tanque de adução do açude da Grela;
- O ablete, apenas foi capturado no Verão de 2010 no transecto V4;
- A lampreia, cuja presença na área de estudo foi confirmada no transecto V11 pela detecção de um indivíduo parcialmente predado.

Entre as espécies amostradas as que surgiram em menor abundância foram:

- A truta-de-rio representou entre 0 e 5% do total das capturas por campanha;
- A gambúsia representou entre 0 a 15% do total de capturas por campanha;
- O escalo-do-norte representou entre 0 a 3,5% do total de capturas por campanha;

<sup>6</sup> Não decorrentes de qualquer actividade da obra.

	Empreitada Geral de Construção do Aproveitamento Hidroeléctrico de Ribeiradio-Ermida	Página 90 de 235
	<b>Monitorização Ambiental - Qualidade Ecológica da Água e Sistemas Ecológicos – 3º Relatório Anual</b>	

- O bordalo, cuja abundância relativa por cada campanha variou entre 0 e 5,5%;
- A boga-comum, cuja representatividade na amostra variou entre 0 e 8% do total dos indivíduos amostrados.

O barbo-comum, a verdemã-comum e a enguia-europeia tiveram uma representatividade nas amostras que variou entre de 0 e 12%; 0 e 38% e 0 e 23% respectivamente.

As espécies amostradas em maior abundância no transecto V1 foram:

- O ruivaco, com uma abundância relativa variável entre 9,7 e 61,7% do total dos indivíduos amostrados,
- A perca-sol representou entre 4,7 e 33,6% do total das amostras recolhidas;
- O góbio representou entre 10,7 e 42,3% do total das capturas realizadas por campanha.

A comparação do número total de indivíduos amostrados por campanha revela que:

- No troço amostrado houve a redução do número total de capturas nas campanhas do Outono de 2011, que correspondeu a 30% do número total de indivíduos amostrados na campanha do Outono de 2010.
- Na campanha do Outono de 2012, o número total de indivíduos amostrado no transecto V11 foi de 70% do número total de indivíduos amostrados no Outono de 2010, o que corresponde a um aumento significativo do número de capturas (cerca de 40%) em relação ao período de amostragem do Outono de 2011.

Tal como foi referido no 2º relatório anual de 2011-2012, durante o período de amostragem do Outono de 2011 observou-se o aumento súbito da turbidez da água associado à limpeza dos açudes localizados a montante do açude da Grela. O aumento da turbidez do meio aquático dificultou muito significativamente a detecção dos indivíduos atordoados e também resultou na colmatação do leito do rio, recriando um ambiente pouco favorável para a ocorrência da maioria das espécies de peixes continentais. Deste modo, a redução do número total de indivíduos capturados em 2011 poderá estar relacionado, não só, com a interferência deste factor de perturbação no sucesso de amostragem, mas também, com redução da densidade de indivíduos presentes no transecto V1 por se terem estabelecido condições pouco favoráveis para a sua existência.

No período de amostragem do Outono de 2012, o caudal apresentou-se particularmente baixo e, apesar de se ter constatado que o leito permanecia parcialmente colmatado, o número total de indivíduos amostrados foi significativamente superior ao amostrado no mesmo período do ano anterior. Este resultado reflecte claramente a ausência de factores de interferência sobre a capacidade da equipa técnica detectar e capturar os indivíduos atordoados, e também pode reflectir, a recuperação parcial das comunidades bentónicas presentes no substrato.

	Empreitada Geral de Construção do Aproveitamento Hidroeléctrico de Ribeiradio-Ermida	Página 91 de 235
	<b>Monitorização Ambiental - Qualidade Ecológica da Água e Sistemas Ecológicos – 3º Relatório Anual</b>	

#### 1.4.1.3 Estrutura da comunidade

Como referido no capítulo 1.2.1 Considerações Gerais, nas diferentes campanhas de amostragem o fluxo variou significativamente e afectou a velocidade de progressão da equipa técnica. Assim, a variação do tempo de amostragem não reflecte o esforço de captura mas sim o tempo de progressão da equipa técnica ao longo da linha de água, não constituindo portanto uma boa unidade de standardização para os dados de capturas. No mesmo capítulo é referido que devido à configuração do vale do Vouga a largura média dos troços amostrados não variou significativamente nas diferentes sessões de amostragem. Deste modo, pode-se assumir que as áreas prospectadas foram as mesmas em todas as sessões de amostragem e portanto carece de sentido efectuar a padronização dos dados pela área prospectada.

Pelo acima referido, no âmbito do estudo da variação das abundâncias totais das espécies amostradas nas diferentes campanhas, consideraram-se os dados em bruto. De forma a obviar os padrões e tendências na variação do número de indivíduos presentes em cada amostra, os dados foram padronizados pela raiz quadrada por ser uma transformação que reduz a variância dos dados facilitando a visualização de padrões tendenciais (Figura 16).

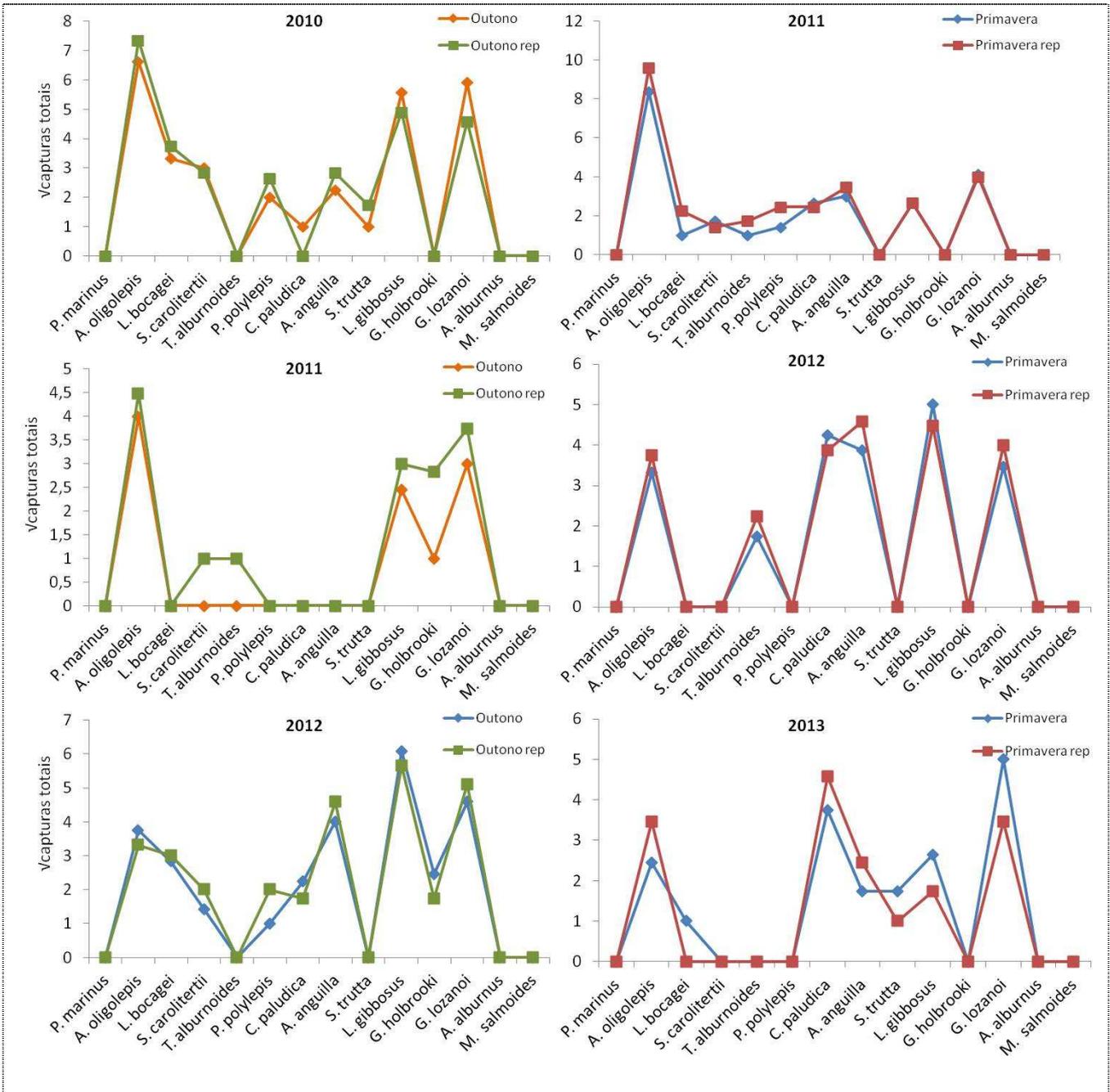


Figura 16 - Padrões de variação da riqueza e abundância total padronizada das espécies amostradas nas campanhas realizadas durante a Primavera e o Outono no transecto V1

A análise da Figura 16 permite observar que:

- Houve uma variação significativa do número de espécies amostradas no transecto V1 nas diferentes campanhas de amostragem.

	<p>Empreitada Geral de Construção do Aproveitamento Hidroeléctrico de Ribeiradio-Ermida</p>	<p>Página 93 de 235</p>
	<p>Monitorização Ambiental - Qualidade Ecológica da Água e Sistemas Ecológicos – 3º Relatório Anual</p>	

- Nas campanhas do Outono de 2011, Primavera de 2012 e 2013 foram amostradas 7 espécies.
- Nas campanhas do Outono de 2010, Primavera de 2011 e Outono de 2012 o número de espécies amostradas variou entre 9 e 10. A redução do número de espécies nas campanhas do Outono de 2011, Primavera de 2012 e Primavera de 2013 coincidiu com a ocorrência de perturbações ambientais que afectaram as comunidades de ictiofauna e o sucesso de amostragem.
- Durante a campanha de amostragem do Outono de 2011 constatou-se o aumento súbito da turbidez do meio aquático associado à limpeza de açudes localizados a montante do açude da Grela e desflorestação das margens. Este aporte súbito de uma elevada carga de sedimentos na área de estudo não só dificultou muito significativamente a visualização e captura dos indivíduos atordoados como colmatou o leito do rio em grande parte dos troços amostrados resultando no empobrecimento das comunidades bentónicas. Uma vez que as comunidades de ictiofauna dependem directa ou indirectamente das comunidades bentónicas para se alimentarem, a perturbação das comunidades bentónicas afecta as comunidades de ictiofauna. Uma vez que Inverno de 2011/2012 foi sido particularmente seco, o aumento do caudal e turbulência associado ao período das chuvas não foi suficiente para restituir as condições originais ao leito do rio. Deste modo, durante a Primavera de 2012 os efeitos da colmatação do leito do rio ainda persistiam.
- Durante a campanha da Primavera de 2013 constatou-se a ocorrência de um evento catastrófico que afectou as espécies de ictiofauna de forma diferencial, tendo resultado na mortalidade de uma grande quantidade de bogas-comuns e barbos-comuns. Apesar de não ter sido possível aceder às conclusões finais das análises da qualidade da água, os resultados preliminares indicavam existir uma relação directa entre a mortalidade dos indivíduos e o aumento repentino da eutrofização do meio aquático.
- Apesar do troço V1 não estar entre os troços mais afectados, o facto de a composição e estrutura geral da comunidade amostrada na campanha de Outono de 2012 ser muito semelhante à presente nas campanhas do Outono de 2010 e Primavera de 2011 é indicador da capacidade de recuperação das comunidades de ictiofauna face ao evento constatado durante a campanha do Outono de 2011;
- O barbo-comum e a boga-comum estão entre as espécies mais afectadas pelos agentes de perturbação detectados nas campanhas do Outono de 2011 e Primavera de 2013, o que é um indicador da sua sensibilidade a esses agentes.

A Figura 17 apresenta a estrutura da comunidade de ictiofauna no transecto V1 e sua variação nas campanhas de amostragem, realizadas entre o Verão de 2010 e a Primavera de 2013.

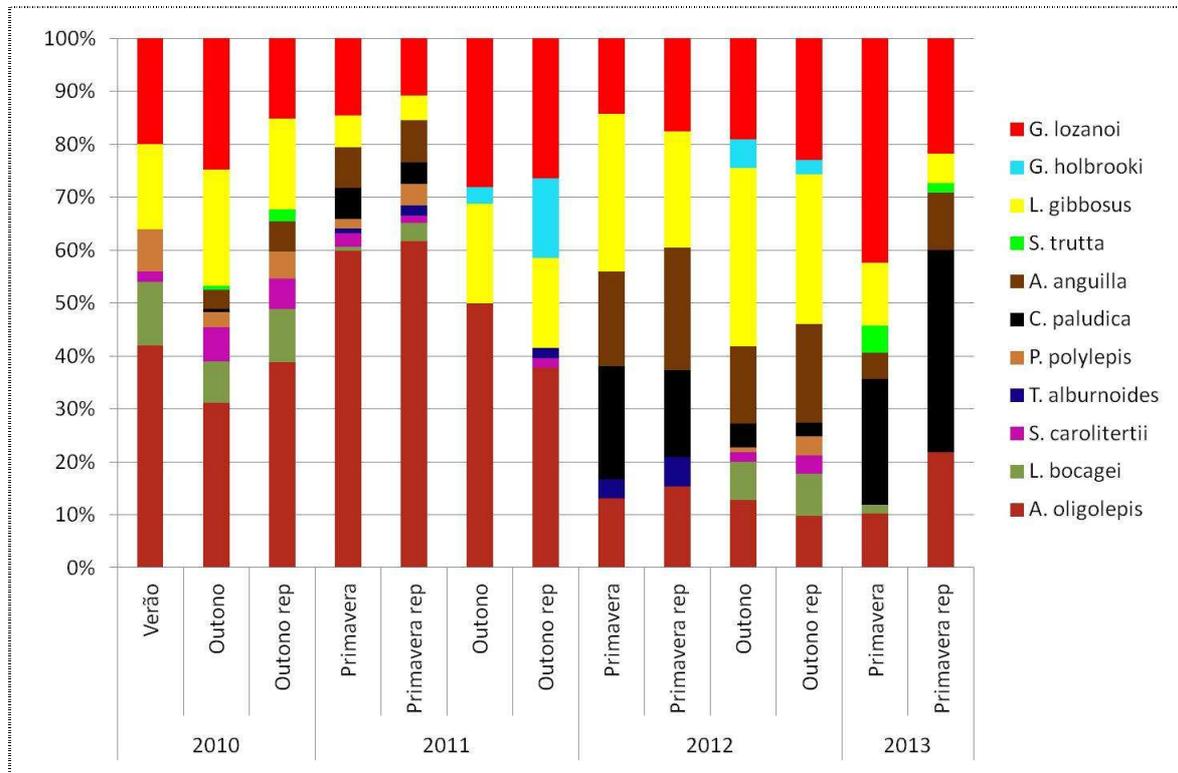


Figura 17 - Estrutura da comunidade de ictiofauna no transecto V1 por amostragem

A análise da variação da estrutura da comunidade presente no transecto V1 (Figura 16 e Figura 17) permitiu verificar que:

- Existe uma clara relação entre os padrões de variação das espécies e as características do regime hídrico que se verificaram durante os períodos de amostragem. Nos gráficos acima apresentados, observa-se claramente que a presença de gambúsia, e a maior abundância de perca-sol no troço amostrado, se relacionam directamente com os períodos de menor caudal. Uma vez que o ano de 2012 foi particularmente seco, o aumento da abundância relativa destas espécies que foi observado, é um esboço da resposta espectável face a um cenário de redução do caudal para jusante da Grela.
- A presença de truta no transecto V1 está relacionada com períodos em que o caudal se apresentou elevado e pouco turvo, o que salienta a relevância que a dinâmica anual do caudal do rio Vouga tem para garantir a dispersão dos indivíduos e assegurar o fluxo genético entre as populações, já que estas permanecem isoladas em linhas de água salmonícolas durante o período de estiagem;
- O transecto V1 apresenta uma população de enguia-europeia salubre. No entanto, a ausência de capturas durante a amostragem do Outono de 2011 e o decréscimo da abundância relativa da espécie que se registou na campanha da Primavera de 2013

	Empreitada Geral de Construção do Aproveitamento Hidroeléctrico de Ribeiradio-Ermida	Página 95 de 235
	<b>Monitorização Ambiental - Qualidade Ecológica da Água e Sistemas Ecológicos – 3º Relatório Anual</b>	

são indicadores de que a espécie é sensível aos factores de perturbação ambiental que se registaram em ambas as campanhas.

- Existe uma variação cíclica clara na abundância relativa de verdemã-comum, que tende a ocorrer em maior abundância durante o período da Primavera. Este padrão é concordante com o ciclo de vida da espécie reforçando a hipótese de que o transecto V1 apresenta microhabitats que são utilizados como áreas de reprodução por esta espécie;
- Apesar das populações de barbo-comum terem sido afectadas pelas alterações repentinas do meio aquático reportadas na campanha do Outono de 2011 e na campanha da Primavera de 2013, os dados sugerem um padrão cíclico inverso ao da verdemã-comum, ou seja, a abundância da espécie no troço amostrado tende a ser menor durante o período da Primavera. Este padrão é esperado, já que o barbo-comum efectua migrações de médio/longo curso para as regiões médias das linhas de água para efectuar as posturas em cascalheiras.

Pelo supracitado, a análise dos dados indicia que houve quatro forças motrizes que podem explicar a dinâmica observada na comunidade dos peixes:

- O ciclo de vida das espécies que resulta na alteração das comunidades de ictiofauna entre os períodos da Primavera e do Outono;
- Os impactes negativos resultantes dos trabalhos de manutenção dos açudes do rio Varoso e Lordelo<sup>7</sup>;
- A elevada mortalidade, sobretudo de barbos-comuns e bogas-comuns emergente de um evento catastrófico reportado na Primavera de 2013<sup>8</sup>;
- O período do Inverno de 2012 ter sido marcado pela seca, favorecendo as populações das espécies adaptadas a ambientes menos turbulentos.

<sup>7</sup> Não decorrente de qualquer actividade em obra.

<sup>8</sup> Não decorrente de qualquer actividade em obra.

	Empreitada Geral de Construção do Aproveitamento Hidroeléctrico de Ribeiradio-Ermida	Página 96 de 235
	<b>Monitorização Ambiental - Qualidade Ecológica da Água e Sistemas Ecológicos – 3º Relatório Anual</b>	

#### 1.4.2 Transecto V2

O transecto V2 surge a montante do V1 e a jusante do transecto V11 e do açude da Grela (ver Foto 17). A galeria ripícola neste transecto apresenta algumas manchas de salgueiral e galeria de amieiro interrompidas por manchas de acácia e eucalipto. O substrato dominante é o calhau rolado e pedra partida, surgindo ocasionalmente zonas de areia grosseira. Junto à margem esquerda, o abrandamento natural do fluxo permite a fixação de povoamentos disperso de plantas aquáticas e a ocorrência de almeijão (*Anodonta cygnea*) que é um bivalve de águas continentais.

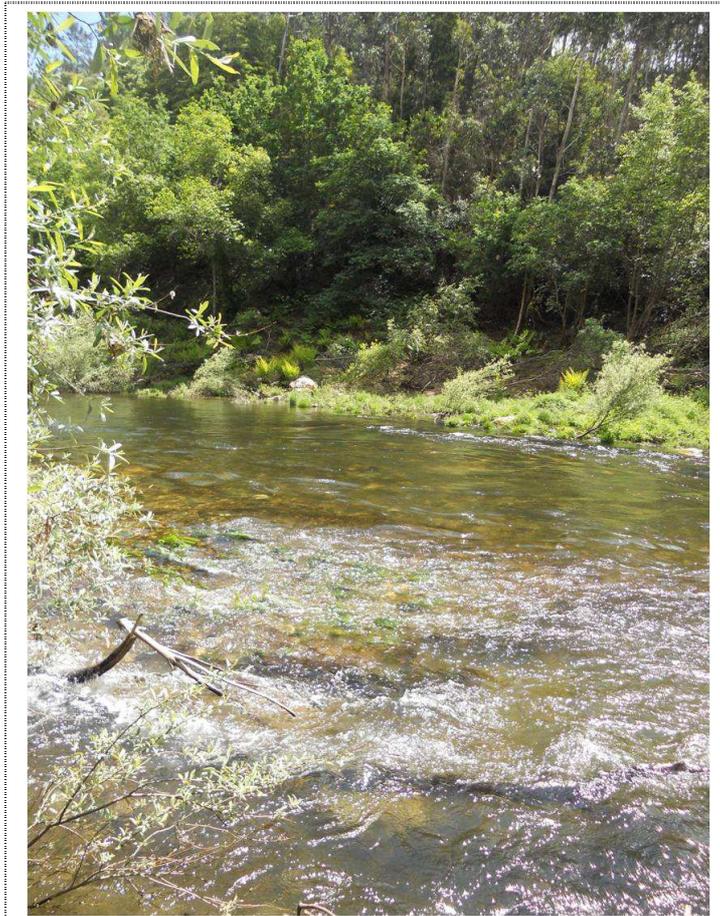


Foto 17 - Características do transecto V2

Apesar do sucedido no Outono de 2011, o troço prospectado não foi muito afectado pelos trabalhos de limpeza dos açudes dos rios Lordelo e Varoso, apresentando apenas uma fina camada de matéria sedimentar sobre o substrato rochoso.

O caudal neste troço apresentou um ciclo marcado por forte contraste entre o período de estiagem e o período que sucede a época das chuvas. Assim, durante as amostragens realizadas no Verão e Outono de 2010, e no Outono de 2011 e de 2012, o fluxo apresentou-se lento a moderado, surgindo um rápido num estrangulamento natural do caudal relacionado com a presença de um afloramento rochoso no leito.

	Empreitada Geral de Construção do Aproveitamento Hidroeléctrico de Ribeiradio-Ermida	Página 97 de 235
	<b>Monitorização Ambiental - Qualidade Ecológica da Água e Sistemas Ecológicos – 3º Relatório Anual</b>	

Durante as amostragens realizadas na Primavera de 2011, 2012 e 2013, o caudal apresentou-se significativamente mais volumoso e turbulento, tendo o sucesso de amostragem sido negativamente afectado nas campanhas de 2011 e 2013.

A turbidez da água apresentou-se geralmente baixa, com excepção da amostragem realizada em Outubro de 2011, em que a turbidez aumentou ligeiramente. Durante a campanha realizada na Primavera de 2013 a elevada transparência da água estimulou significativamente o comportamento de fuga dos peixes.

#### 1.4.2.1 Espécies amostradas

Nas campanhas de amostragem realizadas até à Primavera de 2013 foram amostrados 966 indivíduos de 9 das 15 espécies inventariadas na área de estudo. As espécies que não foram amostradas neste transecto foram: o ablete, a lucioperca, o bordalo, a lampreia, o achigã e a gambúsia.

A ausência de ablete, achigã, gambúsia e de lucioperca está relacionada com as características do meio aquático pois, apesar de no troço amostrado o ambiente hídrico manter características ciprinícolas/transição, estas espécies têm preferência por ambientes ciprinícolas estáveis que não sofram variações acentuadas ao longo do ano.

A ausência de bordalo está relacionada com o facto de esta espécie não ser muito abundante na área de estudo e a possibilidade de surgirem condições intrínsecas ao transecto V2 que não constituem o habitat de eleição da espécie.

A ausência de capturas de lampreia-marinha reflecte a baixa densidade desta espécie no troço amostrado. Uma vez que a presença desta espécie foi confirmada a montante do transecto V2 pode-se concluir que o troço amostrado constitui pelo menos um corredor de passagem para esta espécie.

O habitat aquático existente no transecto V2, pela sua hidrodinâmica e natureza do leito, apresenta as características típicas do habitat de desova da lampreia marinha. No entanto, não foram detectados indivíduos em reprodução ou em migração, nem foram identificados indivíduos adultos mortos que pudessem indicar que este transecto tenha sido palco da reprodução de lampreia-marinha.

Entre as espécies que foram amostradas, o escalo-do-norte, a verdemã-comum e a truta-de-rio são espécies com presença vestigial correspondendo a 2%, 3% e 4% do número total de capturas realizadas neste transecto. Este facto está relacionado com as características abióticas e bióticas intrínsecas ao troço amostrado que no seu conjunto não constituem os microhabitats preferenciais para a ocorrência destas espécies.

As espécies amostradas em maior número no transecto V2 foram:

- Enguia-europeia (19,8%), ruivaco (18,8%), góbio (15,3%) e a perca-sol (14,8%).
- Barbo-comum (12,6% das capturas) e a boga-comum, que representou 9,2%.

	Empreitada Geral de Construção do Aproveitamento Hidroelétrico de Ribeiradio-Ermida	Página 98 de 235
	<b>Monitorização Ambiental - Qualidade Ecológica da Água e Sistemas Ecológicos – 3º Relatório Anual</b>	

Estes resultados correspondem ao esperado tendo em consideração as características gerais dos habitats aquáticos presentes no troço amostrado, é um indicador da salubridade das populações de ruivaco e enguia-europeia e simultaneamente revela que a perca-sol é uma das espécies mais abundantes no transecto. Por forma a garantir-se a permanência de ambientes aquáticos turbulentos e limitar ao máximo a proliferação das populações de perca-sol, esta constatação deve ser tida em conta.

#### *1.4.2.2 Estrutura da comunidade*

A comparação dos valores padronizados das capturas totais por espécie revelou a existência de diferenças significativas entre os dados amostrados nas diferentes campanhas (Figura 18).

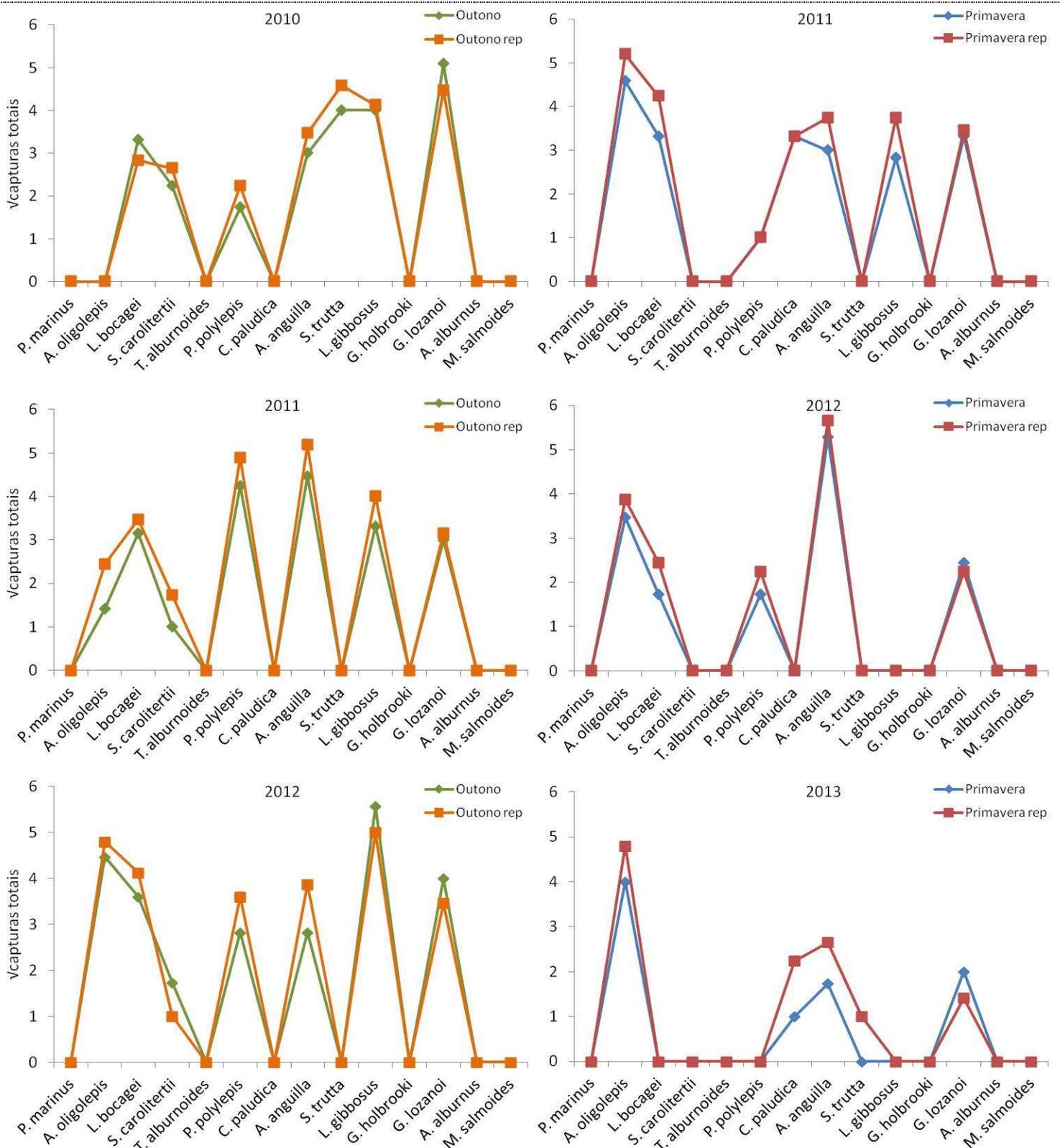


Figura 18 - Padrões de variação da riqueza e abundância total padronizada das espécies amostradas nas campanhas realizadas durante a Primavera e o Outono no transecto V2

	Empreitada Geral de Construção do Aproveitamento Hidroeléctrico de Ribeiradio-Ermida	Página 100 de 235
	<b>Monitorização Ambiental - Qualidade Ecológica da Água e Sistemas Ecológicos – 3º Relatório Anual</b>	

Da análise da figura acima apresentada verifica-se que:

- O número total de espécies amostradas nas campanhas realizadas no período do Outono e da Primavera não variou consistentemente de forma cíclica. Nas campanhas do Outono registaram-se 7 espécies, nas campanhas da Primavera de 2011, 2012 e 2013 esse número decresceu de 7 para 5, pelo que numa primeira abordagem não é possível retirar conclusões;
- A análise de cada espécie por cada campanha revela a existência de padrões cíclicos anuais de presença/ausência do escalo-do-norte. Esta espécie foi amostrada em todas as campanhas do Outono e nunca foi amostrada durante as campanhas da Primavera, que coincide com o período em que a espécie efectua migrações para as áreas de desova localizadas a montante, nos troços com características de transição;
- A ocorrência de truta na área de estudo coincide com os períodos em que se registou um caudal elevado, bem oxigenado, turbulento e pouco turvo. Este resultado mostra a relevância da dinâmica do caudal do rio Vouga para dispersão e fluxo genético das populações de truta;
- A amostra recolhida na campanha do Outono de 2011 não variou significativamente em relação às restantes amostras recolhidas no período do Outono, o que sugere que a comunidade de ictiofauna presente neste troço não foi significativamente afectada pelo factor de perturbação que foi detetado durante essa amostragem;
- Não se detectaram flutuações cíclicas no número de capturas de ruivaco, barbo-comum, boga-comum que são espécies que se agregam nos locais de reprodução durante a Primavera. Assim, assume-se que o transecto V2 não reúne microhabitats propícios para a reprodução destas espécies;
- O transecto V2 apresenta populações salubres de enguia-europeia e ruivaco.

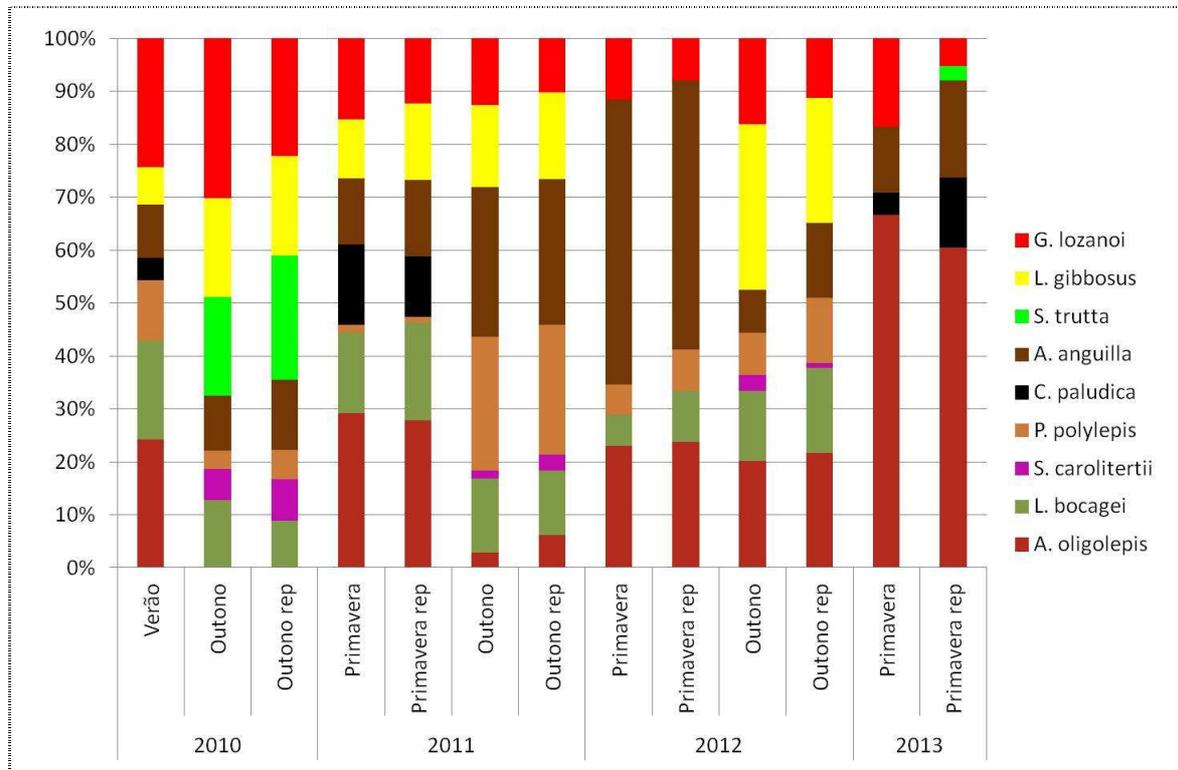


Figura 19 - Estrutura da comunidade de ictiofauna no transecto V2 por amostragem

A análise da variação da abundância relativa das espécies amostradas reflecte os padrões acima referidos e torna claro que:

- No transecto V2 a variação do número de espécies e estrutura da comunidade está principalmente relacionada com as condições hídricas e ambientais presentes durante os períodos de amostragem;
- A perturbação oriunda do aumento súbito da turbidez da água e colmatação do leito (que se verificou no Outono de 2011) não se fez notar de forma notória no troço amostrado;
- O evento catastrófico<sup>9</sup> constatado durante a campanha da Primavera de 2013 resultou na redução drástica das populações de barbo-comum e boga-comum;
- Apenas a população de escalo do norte apresenta uma variação cíclica bem marcada que sugere que o troço amostrado não tem habitat favorável para a reprodução da espécie;
- A ausência de flutuações cíclicas bem marcadas na abundância relativa das espécies presentes no transecto V2 sugere que neste transecto não existem habitats favoráveis para a reprodução das espécies;

<sup>9</sup> Não decorrente de qualquer actividade em obra.

	Empreitada Geral de Construção do Aproveitamento Hidroeléctrico de Ribeiradio-Ermida	Página 102 de 235
	Monitorização Ambiental - Qualidade Ecológica da Água e Sistemas Ecológicos – 3º Relatório Anual	

- A variância associada à flutuação da abundância das espécies é muito elevada e não permite esboçar padrões tendenciais ao longo do tempo.

Pelo exposto, pode-se afirmar que as alterações ao caudal relacionadas com os trabalhos de construção do AHRE, até à data, não se fazem notar no transecto V2.

### 1.4.3 Transecto V3

O transecto V3 na sua generalidade corresponde a um troço localizado imediatamente a montante da zona de implantação da barragem do AH de Ermida numa área sujeita a intervenções directas e onde os acessos são condicionados pela inclinação do vale do rio Vouga. Devido a estar localizado num troço sujeito a alterações decorrentes da obra, a área considerada na amostragem foi alterada por três vezes durante o período de amostragem considerado, a saber:

- Primavera de 2011 - Por ser impossível replicar a amostragem efectuada em Outubro de 2011, devido à turbulência e volume do caudal, este transecto foi alterado para montante;
- Outono de 2011 - A eliminação dos acessos originados pelos trabalhos de modelação dos terrenos associados à obra, obrigou à relocação do transecto para uma cascalheira a jusante do troço anterior;
- Primavera de 2012 - A alteração dos acessos causadas pela erosão da margem direita associada à sua desflorestação, obrigou à deslocação do transecto para montante. Este transecto foi mantido nas campanhas posteriores.

Em todos os troços amostrados no transecto V3 o meio aquático mantinha características típicas das zonas médias dos rios. O fluxo apresentava a alternância entre zonas turbulentas e locais de remanso, a oxigenação mantinha-se elevada devido à presença dos rápidos, o substrato dominante era constituído por pedra partida, cascalho e calhau rolado e a turbidez variou entre moderada a elevada nas campanhas realizadas entre Agosto de 2010 e Outubro de 2012.

Durante a campanha de amostragem realizada na Primavera de 2013 a turbidez apresentou-se baixa. As margens apresentavam-se fortemente intervencionadas estando completamente desprovidas de galeria ripícola (ver Foto 18).

A principal diferença entre os três troços amostrados no transecto V3 refere-se à profundidade, que no troço amostrado entre o Verão de 2010 e o Outono de 2012 era mais elevada do que nos troços amostrados posteriormente.

	Empreitada Geral de Construção do Aproveitamento Hidroeléctrico de Ribeiradio-Ermida	Página 103 de 235
	Monitorização Ambiental - Qualidade Ecológica da Água e Sistemas Ecológicos – 3º Relatório Anual	



Foto 18 - Características do transecto V3

#### 1.4.3.1 Espécies amostradas

Entre o Verão de 2010 e a Primavera de 2013, foi amostrado um total de 784 indivíduos de 10 das 15 espécies inventariadas na área de estudo.

As espécies que não foram amostradas neste troço foram a lampreia-marinha, o achigã, o ablete, a gambúsia e a lucioperca.

A inexistência de capturas de lampreia-marinha é um resultado esperado, uma vez que:

- Esta espécie é diádroma;
- A sua migração é severamente afectada pela presença de açudes, represas e barragens;
- O transecto V3 localiza-se a montante do açude da Grela.

Uma vez que não existem registos de pesca de lampreia-marinha a montante do açude da Grela desde a década de 1950, considera-se muito pouco provável a sua presença nos troços amostrados a montante dessa estrutura.

O facto de não se ter amostrado achigã, lucioperca, gambusia e ablete no transecto V3 relaciona-se com ambiente hídrico presente, pois estas espécies ocorrem preferencialmente

	Empreitada Geral de Construção do Aproveitamento Hidroeléctrico de Ribeiradio-Ermida	Página 104 de 235
	Monitorização Ambiental - Qualidade Ecológica da Água e Sistemas Ecológicos – 3º Relatório Anual	

em ambientes ciprinícolas estáveis e não toleram a elevada turbulência registada nos troços amostrados.

Entre as espécies de peixes amostradas nos troços amostrados no transecto V3 destacam-se:

- A Boga-comum que foi a mais abundante (correspondendo a 32,5% do total de indivíduos capturados);
- O barbo-comum (correspondeu a 18,1%);
- A enguia-europeia (correspondeu a 18% do total de capturas).

O ruivaco e o góbio também foram amostrados em abundância representando respectivamente 11,6% e 7,3% do total de capturas.

A perca-sol, a verdemã-comum, o bordalo, a truta-de-rio e o escalo-do-norte são espécies com presença vestigial no troço amostrado representando respectivamente 4,5%, 3,8%, 2,7%, 1,3% e 0,3% do total de capturas. A presença pontual destas espécies nos troços amostrados relaciona-se sobretudo com as características ambientais presentes, que não constituem o habitat preferencial destas espécies. O escalo-do-norte e a truta-de-rio estão entre as espécies amostradas em menor número na área de estudo pelo que o resultado supracitado também reflecte a sua raridade.

#### 1.4.3.2 Estrutura da comunidade

A comparação entre o número total padronizado de capturas das espécies amostradas nas diferentes campanhas não permite retirar conclusões, já que houve a sucessiva alteração dos locais de amostragem e a abundância de peixes das diferentes espécies depende sobretudo dos microhabitats presentes nos troços prospectados (ver figura seguinte).

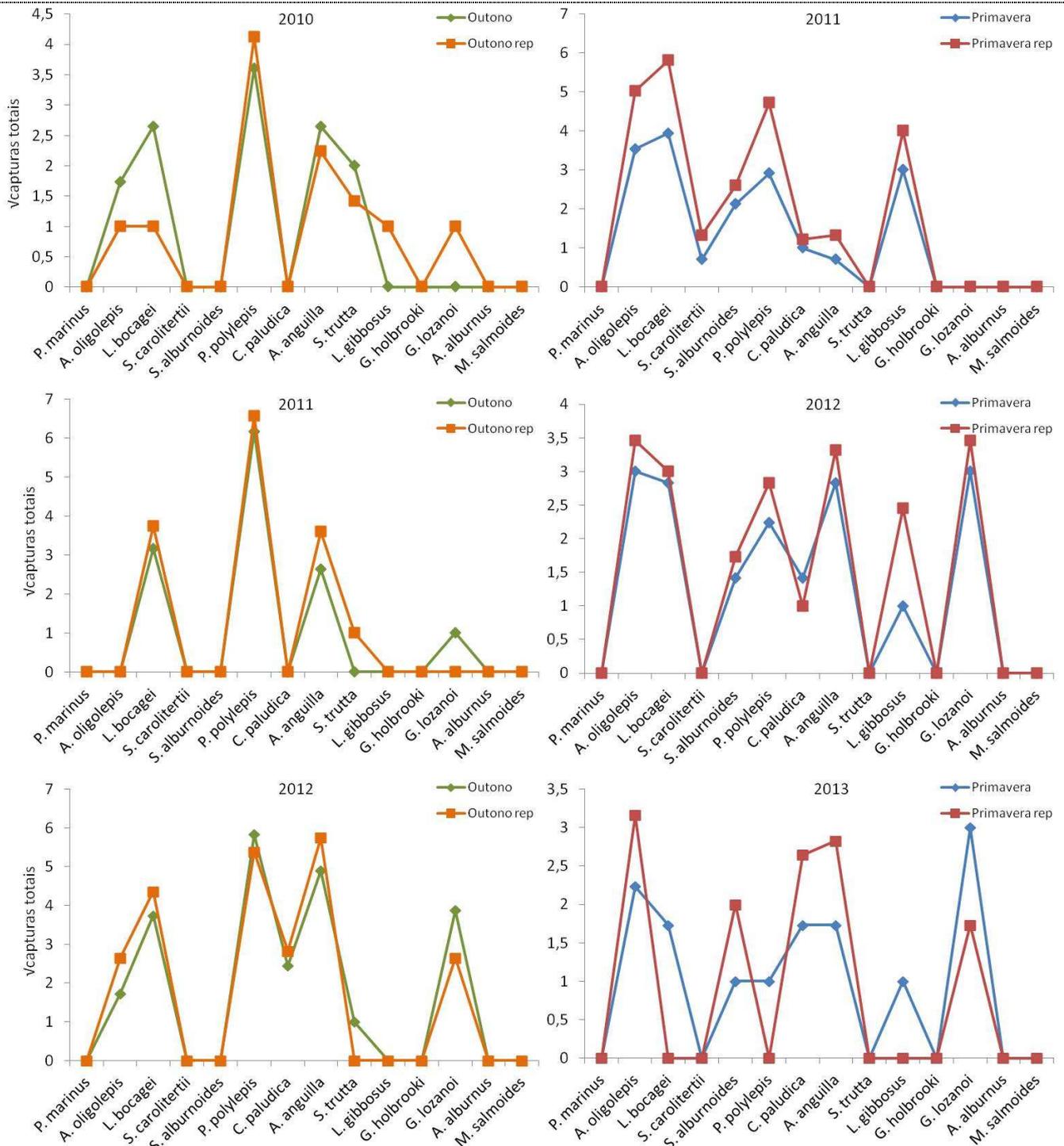


Figura 20 - Padrões de variação da riqueza e abundância total padronizada das espécies amostradas nas campanhas realizadas durante a Primavera e o Outono no transecto V3

Quando analisados os gráficos das capturas totais padronizadas (Figura 20) e das abundâncias relativas das espécies por campanha de amostragem (Figura 21), surgem alguns padrões de variação interpretáveis tais como:

- A existência de uma variação cíclica na abundância de ruivaco, bordalo, e verdemã-comum em função da época de amostragem. Para estas espécies o número de capturas foi significativamente maior durante o período da Primavera, sobretudo para o ruivaco e bordalo, o que indicia existir agregação das suas populações durante o período de reprodução nos troços prospectados;
- A abundância de perca-sol tende a ser maior durante o período da Primavera, contudo, uma vez que a representatividade desta espécie é apenas vestigial no transecto V3, assume-se que a variação encontrada surge de variações estocásticas;
- A redução da abundância relativa de barbo-comum e boga-comum na Primavera de 2012 é coincidente com o evento catastrófico registado indiciando que as populações presentes no transecto V3 também foram afectadas;
- A enguia-europeia neste transecto tem uma representatividade elevada nas comunidades amostradas (cerca de 18%). Este padrão confirma a elevada salubridade das populações presentes no transecto V3.

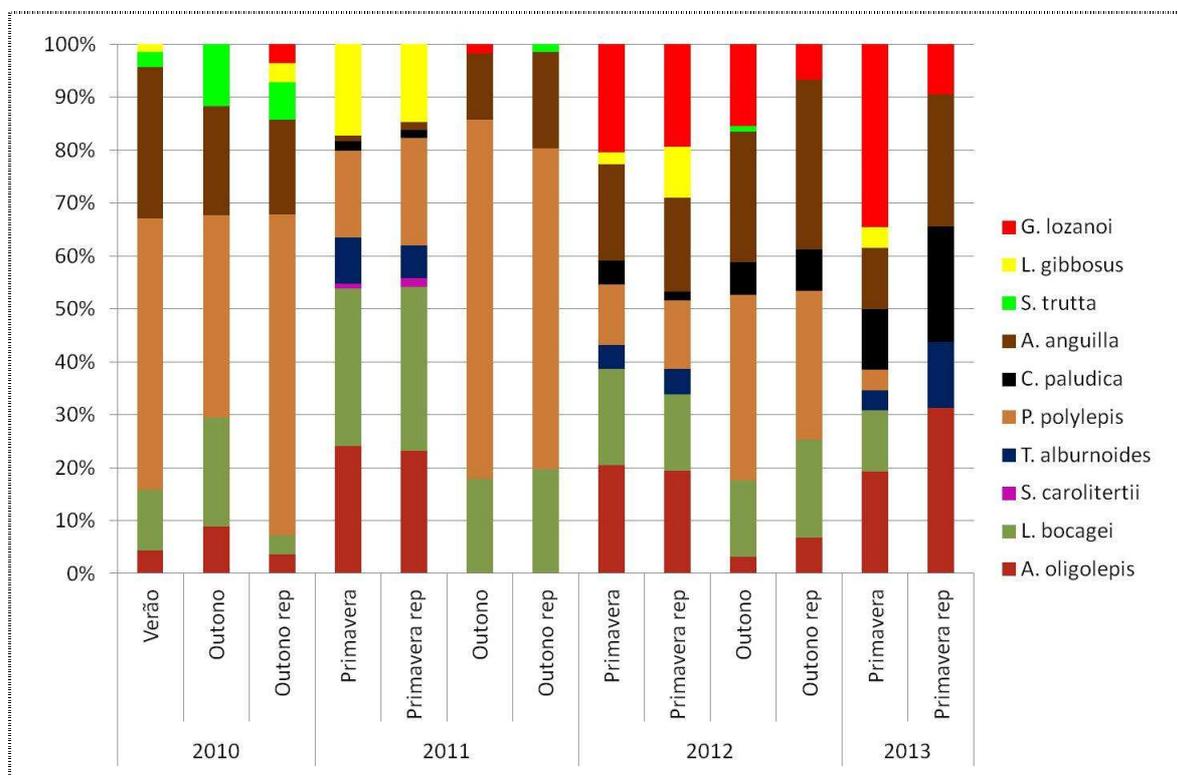


Figura 21 - Estrutura da comunidade de ictiofauna no transecto V3 por amostragem

Pelo acima referido, no transecto V3 os factores que estão na base da variância da composição e estrutura da comunidade de ictiofauna são:

	Empreitada Geral de Construção do Aproveitamento Hidroeléctrico de Ribeiradio-Ermida	Página 107 de 235
	<b>Monitorização Ambiental - Qualidade Ecológica da Água e Sistemas Ecológicos – 3º Relatório Anual</b>	

- O facto de se ter alterado o troço de amostragem no transecto, devido à modificação das condições de acesso e variação natural do caudal, que terá resultado na amostragem de troços com microhabitats distintos;
- O ciclo de vida das espécies de peixes continentais, que influenciou na variação sazonal da abundância de espécies no transecto;
- Efeitos de diluição associados à variação do número total de capturas.

Os resultados obtidos para os troços amostrados no transecto V3 são reflexo da grande heterogeneidade de habitats aquáticos presentes na área de estudo, o que salienta a sua relevância para a sustentação de populações saudáveis de espécies autóctones.

#### 1.4.4 Transecto V4

O transecto V4 localiza-se a montante do Transecto V3 e a jusante da zona de confluência entre o Rio Lordelo e o Vouga (ver Foto 19).



Foto 19 - Características do transecto V4

No troço amostrado surge um açude tradicional que cria uma área de remanso relativamente extensa com características ciprinícolas seguida de uma zona de rápido que garante a boa oxigenação do meio aquático. A partir do açude, em direcção a jusante, o fluxo caracteriza-se pela presença intercalada de áreas de remanso com rápidos recriando habitats de

	Empreitada Geral de Construção do Aproveitamento Hidroeléctrico de Ribeiradio-Ermida	Página 108 de 235
	<b>Monitorização Ambiental - Qualidade Ecológica da Água e Sistemas Ecológicos – 3º Relatório Anual</b>	

transição. Apesar da turbulência se ter agravado durante as campanhas da Primavera de 2011, 2012 e 2013, a presença do açude tradicional garantiu a manutenção de um ambiente laminar a montante e de um ambiente turbulento a jusante da estrutura.

A natureza do substrato é bastante heterogénea sendo composta por pedra partida, cascalho e areias grosseiras.

Durante a campanha do Outono de 2011 assistiu-se à colmatação parcial com inertes provenientes dos trabalhos de manutenção do açude do rio Lordelo<sup>10</sup>.

Durante a campanha da Primavera de 2012, apesar de presente, a colmatação do leito com sedimento móvel era menos extensa.

Na Primavera de 2013 o leito apresentava as suas características originais.

A turbidez manteve-se baixa durante todas as campanhas, excepto durante a campanha do Outono de 2011, em que a turbidez da água se apresentou muito elevada, dificultando a detecção dos indivíduos atordoados.

A galeria ripícola apesar de intervencionada surge em bom estado geral apresentando troços em que a fitocenose ripícola apresenta as características típicas do habitat 91E0\*. No entanto, é de referir que durante a campanha do Outono de 2011, Primavera de 2012 e 2013, constatou-se o aumento da desflorestação da galeria ripícola<sup>11</sup> por parte das populações locais.

#### 1.4.4.1 Espécies amostradas

Neste transecto foi amostrado um total de 916 indivíduos entre o Verão de 2010 e a Primavera de 2013 de 11 das 15 espécies com presença confirmada na área de estudo.

As espécies que não foram amostradas foram a lucioperca, a gambúsia, o achigã e a lampreia-marinha.

A ausência de capturas de achigã, lucioperca e gambúsia é um resultado espectável dadas as condições hídricas presentes no transecto V4. Apesar de surgir um plano de água com características lênticas durante parte do ano, a variação anual do nível e turbulência do caudal no troço amostrado é muito acentuada, o que significa que durante o período anual das chuvas a turbulência do fluxo é muito elevado, actuando como factor limitante para a dispersão e estabelecimento de populações destas espécies.

A ausência de capturas de lampreia-marinha também é um resultado espectável dado o transecto V4 se localizar a montante do açude da Grela, que é um obstáculo intransponível para esta espécie.

Entre as espécies amostradas, destacam-se:

<sup>10</sup> Não decorrente de qualquer actividade em obra.

<sup>11</sup> Não decorrente de qualquer actividade em obra.

	Empreitada Geral de Construção do Aproveitamento Hidroeléctrico de Ribeiradio-Ermida	Página 109 de 235
	<b>Monitorização Ambiental - Qualidade Ecológica da Água e Sistemas Ecológicos – 3º Relatório Anual</b>	

- O ruivaco (correspondeu a 30% do total das capturas totais);
- O barbo-comum (correspondeu a 19% do total das capturas totais);
- A boga-comum (correspondeu a 14,9% da totalidade de indivíduos capturados no troço amostrado).

O bordalo, a enguia, o escalo-do-norte e a perca-sol representam respectivamente 9,3%, 8,5%, 6,3% e 5,9% do total de capturas e a truta-de-rio, a verdemã, o góbio e o ablete têm uma presença vestigial que representou respectivamente 2,1%, 2%, 0,8% e 0,7% do total de capturas.

Os resultados obtidos reflectem a heterogeneidade ambiental do troço amostrado, que inclui microhabitats favoráveis à ocorrência de um elevado número de espécies. A elevada diversidade presente na comunidade de ictiofauna constata a elevada qualidade ambiental presente no transecto V4.

#### 1.4.4.2 Estrutura da comunidade

A comparação do número total de capturas padronizado de cada espécie entre as campanhas de amostragem (Figura 22) não revela padrões cíclicos muito marcados. Entre os padrões ténues que se podem detectar destacam-se:

- A redução do número e abundância das espécies de peixe associado aos eventos de perturbação ambiental registados no Outono de 2011 e na Primavera de 2013.

A clara redução do número de espécies amostradas durante a campanha da Primavera de 2012 em relação às restantes campanhas é indicadora de que a manutenção dos açudes do rio Varoso e do rio Lordelo, e conseqüente aumento da turbidez do meio aquático e colmatção do leito, gerou impactes negativos sobre as comunidades aquáticas presentes no troço amostrado;

A drástica redução do número de barbos-comuns e de bogas-comuns na campanha de amostragem da Primavera de 2013 está em concordância com o padrão associado ao evento catastrófico<sup>12</sup> registado nessa campanha;

- A existência de uma relação inversa entre a abundância de perca-sol e a intensidade do fluxo, pois apesar de ser bastante resiliente, esta espécie não se adapta a ambientes turbulentos;
- A constatação de permanência de elevada abundância de barbo-comum e de boga-comum nos períodos mais secos. Este resultado relaciona-se com a heterogeneidade do meio aquático presente no troço amostrado, pois existem troços que permanecem turbulentos e bem oxigenados onde as populações destas espécies se agregam.

<sup>12</sup> Não decorrente de qualquer actividade em obra.

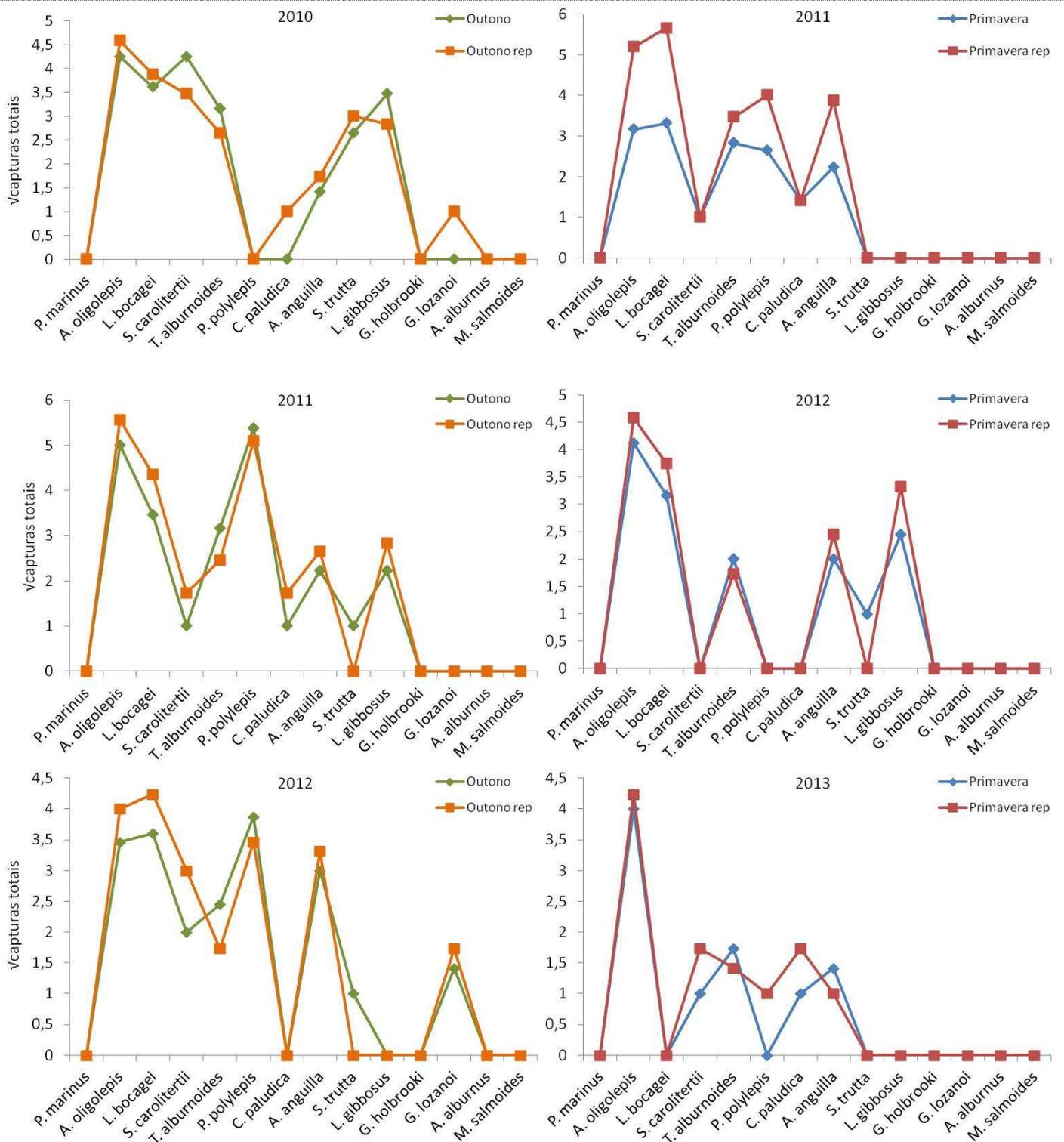


Figura 22 - Padrões de variação da riqueza e abundância total padronizada das espécies amostradas nas campanhas realizadas durante a Primavera e o Outono no transecto V4

	Empreitada Geral de Construção do Aproveitamento Hidroeléctrico de Ribeiradio-Ermida	Página 111 de 235
	<b>Monitorização Ambiental - Qualidade Ecológica da Água e Sistemas Ecológicos – 3º Relatório Anual</b>	

A análise da variação das abundâncias relativas das espécies (Figura 23) não permite efectuar interpretações conclusivas. No entanto, verifica-se que:

- Não existem padrões cíclicos de variação da comunidade de ictiofauna bem marcados devido em parte à elevada heterogeneidade de microhabitats aquáticos presentes no troço amostrado;
- No ano de 2012, assiste-se ao decréscimo das abundâncias relativas das espécies autóctones em prole do aumento da abundância da perca-sol. Este padrão está associado ao facto do ano de 2012 ter sido particularmente seco o que resultou na ruptura do mecanismo de efeito de gargalo, associado ao aumento do caudal, que anualmente reduz os efectivos de espécies adaptadas a ambientes menos dinâmicos. A ausência deste mecanismo natural de controlo da abundância de perca-sol favoreceu a sobrevivência das suas populações no ano de 2012;
- Existe uma alteração bem marcada nas comunidades de ictiofauna associada ao evento catastrófico reportado na Primavera de 2013. As espécies mais afectadas foram o barbo-comum e a boga-comum.

Apesar dos dados registados não evidenciarem o aumento da abundância relativa de barbos-comuns durante as amostragens da Primavera, é de referir que durante as campanhas da Primavera de 2011 e 2012 no transecto V4, foram encontrados barbos-comuns em reprodução, no troço imediatamente a jusante do açude tradicional.

Na Primavera de 2013 não foram amostrados barbos-comuns e bogas comuns, o que está relacionado com o evento catastrófico verificado.

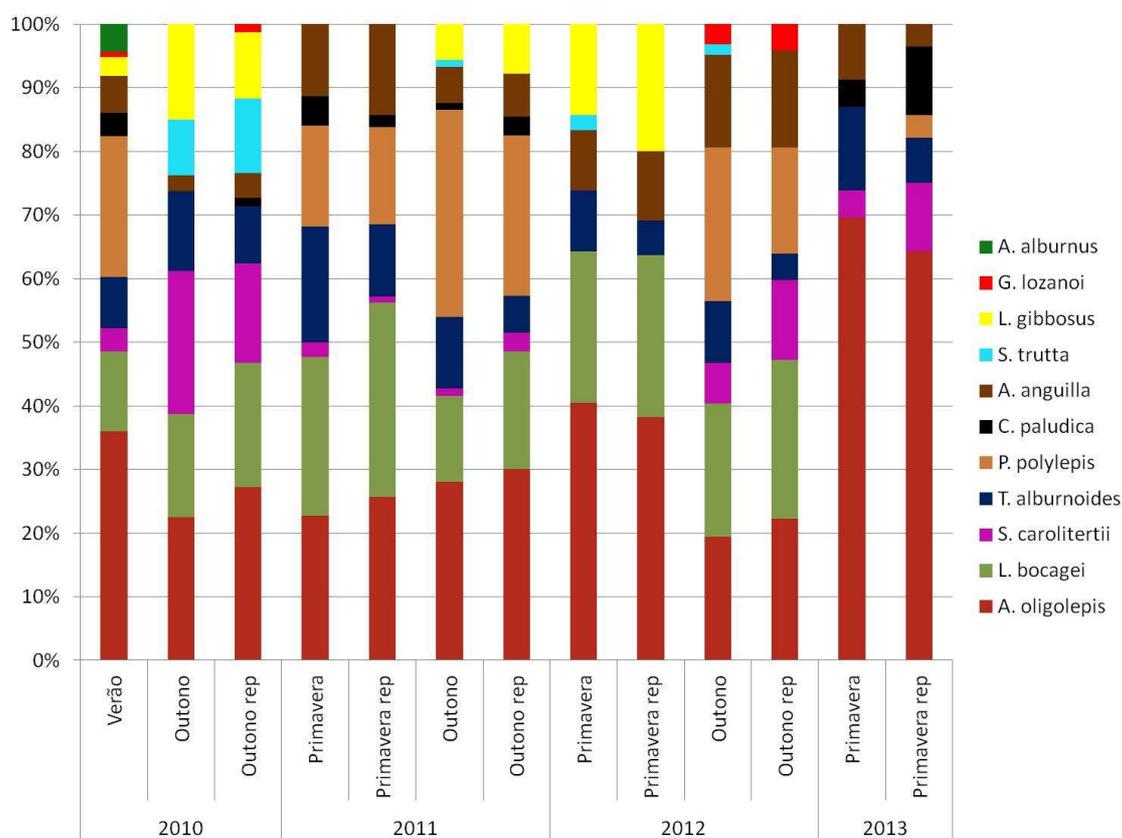


Figura 23 - Estrutura da comunidade de ictiofauna no transecto V4 por amostragem

A análise dos dados amostrados no transecto V4 permitiu verificar (até à data) que:

- As características intrínsecas do caudal no transecto V4 mantêm elevada diversidade de habitats aquáticos ao longo do ano e como tal não se assiste a uma variação marcada na comunidade de peixes presentes;
- Os impactes relacionados com as acções de limpeza do açude do rio Lordelo podem se ter feito notar sobretudo em espécies como a boga-comum, verdemã-comum e o barbo-comum;
- O extremo montante do transecto tem grande relevância como zona de reprodução de barbo-comum;
- As populações de perca-sol beneficiam da atenuação do ciclo anual do rio Vouga proliferando rapidamente quando o caudal permanece pouco turbulento ao longo do ano. O rápido aumento da abundância relativa desta espécie no transecto V4 que se verificou durante o ano de 2012 esboça a evolução espectável das comunidades de ictiofauna presentes a jusante do AHRE durante a fase de exploração da barragem.
- O evento catastrófico observado na Primavera de 2013 resultou na ausência de capturas de barbos-comuns e bogas-comuns.

	Empreitada Geral de Construção do Aproveitamento Hidroeléctrico de Ribeiradio-Ermida	Página 113 de 235
	<b>Monitorização Ambiental - Qualidade Ecológica da Água e Sistemas Ecológicos – 3º Relatório Anual</b>	

#### 1.4.5 Transecto V5

O transecto V5 surge a montante do transecto V4 na zona de confluência entre o rio Vouga e o rio Teixeira (ver Foto 20). Uma vez que as massas de água destes rios têm características distintas (o rio Teixeira é um rio salmonícola e o Vouga apresenta características ciprinícolas e de ambientes de transição) é de esperar que a ictiofauna seja representada por espécies de ambientes salmonícolas, transição e ciprinícolas.



Foto 20 - Características do transecto V5

No transecto V5 o caudal manteve características típicas de um ambiente de transição em todas as amostragens. A presença de um estrangulamento natural do caudal do rio cria um troço em que o fluxo se mantém turbulento durante todo o ano, a montante desse estrangulamento, apesar do caudal permanecer volumoso o fluxo permanece laminar.

Durante as campanhas de amostragem o caudal apresentou-se significativamente mais elevado durante o período da Primavera.

O substrato predominante neste transecto é o calhau rolado, surgindo também zonas que formam bancos de areia grosseira. Durante a amostragem realizada no Outono de 2011, devido aos trabalhos de manutenção do açude do rio Varoso<sup>13</sup> e à erosão parcial do vale no local onde se insere o transecto V5, o leito do rio apresentou-se colmatado com sedimentos grosseiros.

<sup>13</sup> Não decorrente de qualquer actividade em obra.

	Empreitada Geral de Construção do Aproveitamento Hidroeléctrico de Ribeiradio-Ermida	Página 114 de 235
	<b>Monitorização Ambiental - Qualidade Ecológica da Água e Sistemas Ecológicos – 3º Relatório Anual</b>	

Durante a amostragem realizada na Primavera de 2012 apesar do leito se apresentar menos colmatado, o aumento do caudal associado ao período das chuvas não terá sido o suficiente para devolver as características do leito que foram registadas durante as amostragens realizadas em 2011.

Apesar do Inverno de 2012/2013 ter sido particularmente húmido e o caudal do Vouga ter-se apresentado muito volumoso e turbulento, durante a amostragem da Primavera de 2013 voltou a constatar-se a colmatação do leito neste transecto. Assim, conclui-se que a erosão das margens associada à sua desflorestação está na base da colmatação do leito no troço final do rio Teixeira e que as condições ambientais originais não voltarão a estabelecer-se neste troço.

A galeria ripícola inicialmente surgia em bom estado de conservação, sobretudo nas margens do rio Teixeira, apresentando a fitocenose típica do biótopo autóctone de galeria de amial (habitat prioritário 91E0\*). Desde a campanha realizada no Outono de 2011, tem-se verificado a desflorestação parcial de ambas as margens<sup>14</sup>, tendo o biótopo ripícola apresentado uma degradação significativa.

A turbidez da água no transecto V5 apresentou-se baixa em todas as campanhas de amostragem com excepção da campanha realizada no Outono de 2011 devido aos trabalhos de manutenção do açude de Valgode e resultante ressuspensão de matéria orgânica e sedimentos finos.

#### 1.4.5.1 Espécies amostradas

Até à data em que foi realizada a campanha de amostragem da Primavera de 2013 foram amostrados 1168 indivíduos de 10 do total de 15 espécies com presença confirmada na área de estudo.

As espécies que não foram amostradas foram a lampreia-marinha, a lucioperca, a gambúsia, o achigã e o ablete. Este resultado corresponde ao esperado já que o açude da Grela não permite a transposição de lampreia-marinha e o ambiente hídrico é demasiado turbulento para o estabelecimento de populações de lucioperca, gambúsia, achigã e ablete.

As espécies presentes em maior abundância no transecto V5 são:

- Ruivaco (representou 32,6% do número total de capturas);
- Boga-comum (representou 21,1% do número total de capturas);
- Barbo-comum (representou 14,4% do total de indivíduos amostrados).
- O escalo-do-norte e o bordalo representaram 8,8% e 9% do total de capturas, e a perca-sol, a enguia-europeia, a verdemã-comum, a truta-de-rio e o góbio tiveram uma representação pontual que variou entre os 4% e os 0,3%.

<sup>14</sup> Não decorrentes de qualquer actividade em obra.

	Empreitada Geral de Construção do Aproveitamento Hidroeléctrico de Ribeiradio-Ermida	Página 115 de 235
	<b>Monitorização Ambiental - Qualidade Ecológica da Água e Sistemas Ecológicos – 3º Relatório Anual</b>	

A estrutura de base da comunidade presente no transecto V5 corresponde à esperada dado o elenco de espécies presentes na área de estudo e as características ambientais presentes no troço amostrado. A elevada abundância de espécies autóctones em detrimento das espécies exóticas é um indicador da elevada salubridade da comunidade presente.

#### 1.4.5.2 Estrutura da comunidade

Comparando o número total de capturas padronizado de cada espécie nas diferentes campanhas de amostragem (Figura 24) observa-se claramente que:

- Houve uma redução significativa no número de indivíduos amostrados na campanha do Outono de 2011 em relação às restantes campanhas de amostragem. Este resultado está relacionado com aumento da turbidez e a colmatação do leito associado à limpeza dos açudes localizados a montante da Grela;
- Apesar de se verificar uma ligeira redução do número de capturas na campanha da Primavera de 2013, não é possível associa-lo ao evento catastrófico reportado durante esta campanha. Deste modo, pode-se assumir que a comunidade presente no transecto V5 não foi afectada;
- Existe maior abundância de ruivaco durante o período da Primavera, o que sugere que esta espécie encontra boas condições para se reproduzir no transecto V5. Uma vez que nas campanhas de amostragem realizadas durante a Primavera foram amostrados indivíduos com tubérculos nupciais, pode assumir-se que o troço amostrado inclui áreas de reprodução desta espécie;
- Os resultados obtidos na campanha da Primavera de 2012 não diferiram significativamente dos obtidos na campanha de 2010. Deste modo, pode-se concluir que a comunidade de ictiofauna presente no transecto V5 recuperou rapidamente das alterações ambientais resultantes do aumento súbito da turbidez do meio aquático, registado no período do Outono de 2011. Este resultado está relacionado com o efeito de diluição resultante da confluência entre o rio Teixeira e o rio Vouga.

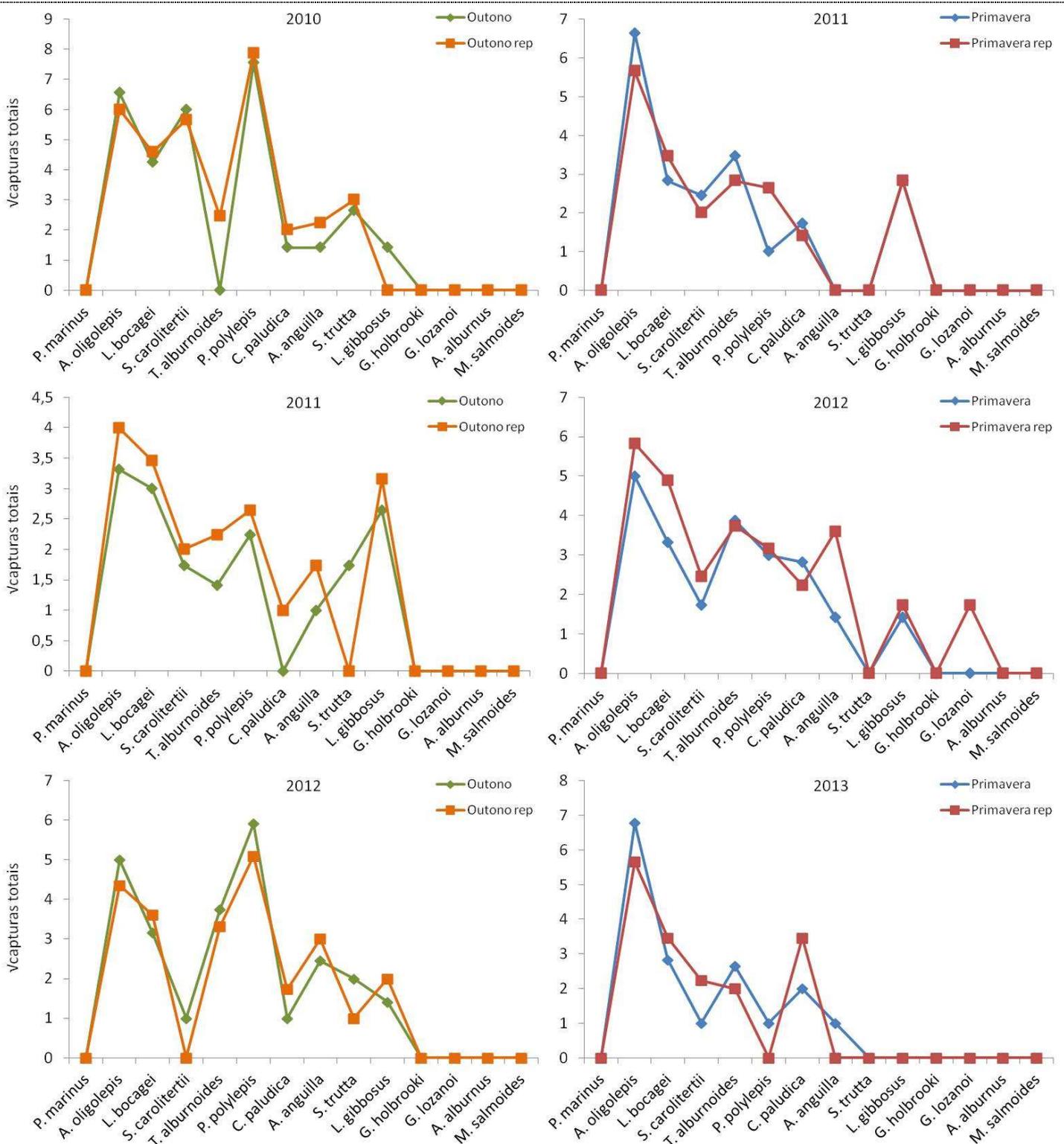
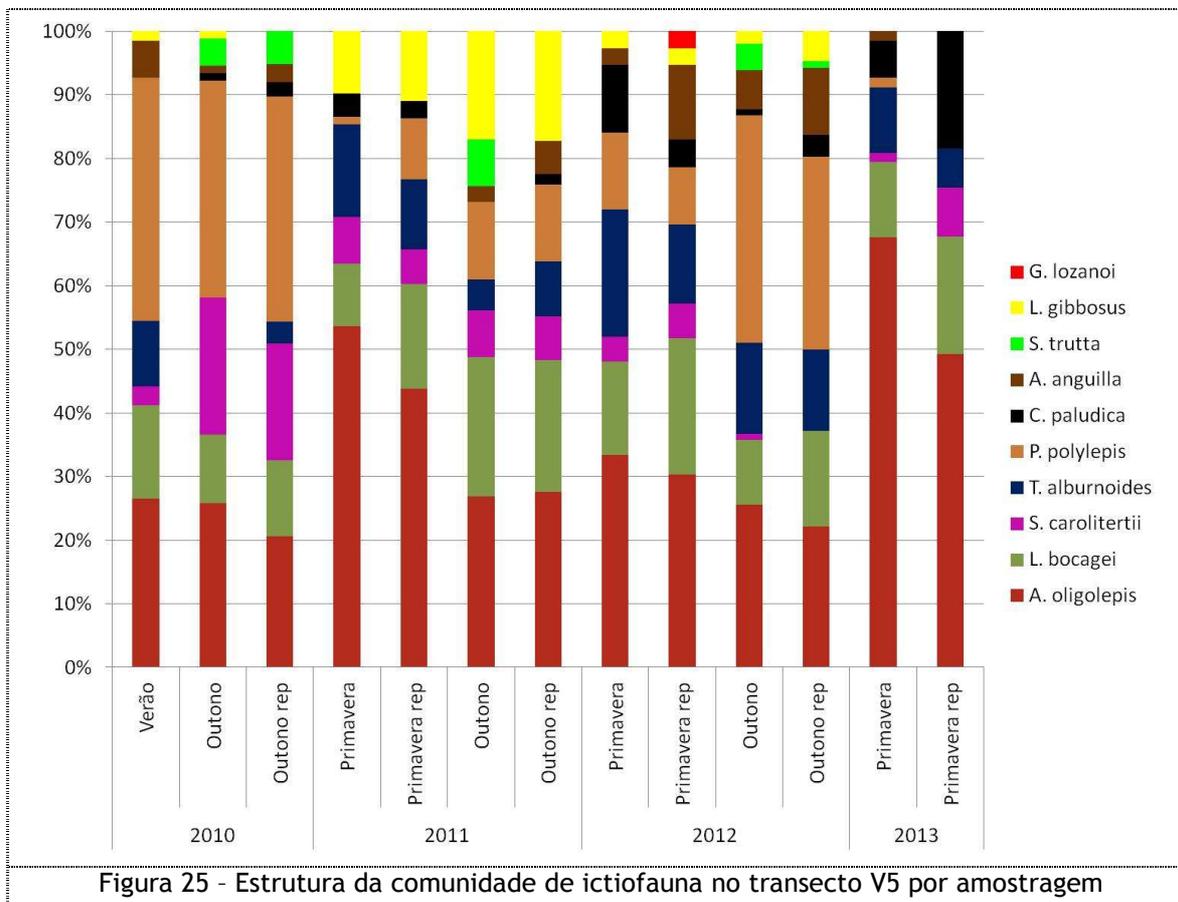


Figura 24 - Padrões de variação da riqueza e abundância total padronizada das espécies amostradas nas campanhas realizadas durante a Primavera e o Outono no transecto V5



O estudo da variação das abundâncias relativas das espécies (Figura 25) permite identificar os seguintes padrões:

- Variação sazonal cíclica da abundância relativa do ruivaco, bordalo e verdemã-comum, que tendem a ser mais abundantes durante a Primavera, que coincide com o período em que estas espécies se reproduzem. Uma vez que nas campanhas realizadas durante a Primavera foram amostrados indivíduos com gónadas maduras assume-se que o transecto V5 reúne troços com boas características para a reprodução destas espécies;
- Variação sazonal cíclica das abundâncias relativas do barbo-comum, boga-comum, e truta-de-rio e o escalo-do-norte, que tendem a ser mais abundantes durante o período do Outono. Uma vez que estas espécies se reproduzem durante a Primavera, este resultado pode indiciar que o transecto V5 não dispõe de habitat favorável para a reprodução de boga-comum, barbo-comum, escalo-do-norte e truta-de-rio. Por outro lado, o aumento da abundância relativa destas espécies no período do Outono pode resultar da agregação de indivíduos nos troços turbulentos durante o período de estiagem;
- Variação sazonal de perca-sol relacionada com a turbulência do caudal. Esta espécie tende a ocorrer em maior abundância durante o período do Outono, em que os

	Empreitada Geral de Construção do Aproveitamento Hidroeléctrico de Ribeiradio-Ermida	Página 118 de 235
	Monitorização Ambiental - Qualidade Ecológica da Água e Sistemas Ecológicos – 3º Relatório Anual	

caudais permanecem baixos, e beneficiou significativamente da baixa pluviosidade registada durante o Inverno de 2011/2012.

Em síntese, os dados das amostragens para o transecto V5 permitiram delinear alterações cíclicas e não cíclicas associadas a factores naturais e à degradação do meio aquático observada na amostragem do Outono de 2011. Os padrões principais que foram observados foram:

- As alterações cíclicas relacionadas com o ciclo de vida das espécies e ciclo hídrico dos rios apenas se fez notar ao nível da variação da abundância de indivíduos das espécies;
- Os impactes associados à degradação do meio aquático e alteração da natureza do leito do rio no troço amostrado que resultaram da limpeza dos açudes localizados a montante do açude da Grela não tiveram a mesma magnitude nem expressão do que noutros transectos amostrados provavelmente pelo efeito de diluição relacionado com a confluência do Vouga com rio Teixeira;
- Apesar de se ter notado um fenómeno catastrófico durante a Primavera de 2013, a sua expressão no transecto V5 foi incipiente e indicia que as comunidades presentes foram pouco afectadas;
- O transecto V5 tem vocação como zona de reprodução de ruivaco, verdemã-comum e bordalo;
- A comunidade de ictiofauna presente no troço amostrado é representada por um elevado número de espécies autóctones cujas populações são numerosas e saudáveis.

Os padrões observados mostram a relevância do ciclo hídrico nas variações das comunidades de ictiofauna presentes no transecto V5, na manutenção da sua salubridade e no controlo do efectivo de espécies invasoras como a perca-sol.

#### 1.4.6 Transecto V6

O transecto V6 está localizado no rio Vouga, a montante do transecto V5, e caracteriza-se por ser uma zona típica de transição, em que o caudal apresenta zonas de remanso, uma das quais corresponde a uma praia fluvial, intercaladas com zonas de fluxo turbulento (ver Foto 21). No extremo montante existe um açude tradicional que forma um acidente com cerca de 2 m de altura, onde o fluxo permanece turbulento durante todo o ano. A jusante desta estrutura surge uma sucessão de açudes tradicionais e acidentes naturais que criam uma sucessão de rápidos intercalados com remansos.

	Empreitada Geral de Construção do Aproveitamento Hidroeléctrico de Ribeiradio-Ermida	Página 119 de 235
	<b>Monitorização Ambiental - Qualidade Ecológica da Água e Sistemas Ecológicos – 3º Relatório Anual</b>	



Foto 21 - Características do transecto V6

Neste transecto, o substrato é composto por um misto de pedra partida, gravilha e calhau rolado e a turbidez manteve-se baixa em todas as campanhas de amostragem excepto na campanha de Outubro de 2011. Nesta campanha observou-se o aumento significativo da turbidez da água e a colmatação do substrato com sedimentos finos.

Durante a Primavera de 2012 ainda se verificava a colmatação parcial do substrato e as condições originais do leito apenas foram repostas após o Inverno de 2012-2013 que foi marcado por elevados níveis de pluviosidade.

A galeria ripícola apresenta elevada qualidade em termos gerais e na extremidade montante do transecto prospectado apresenta uma grande interrupção associada à implantação de uma área de lazer. Tanto a montante, como a jusante deste local, a qualidade do biótopo ripícola aumenta muito significativamente constituindo o habitat prioritário 91E0\*. Durante as campanhas de amostragem realizadas entre a Primavera de 2012 e a Primavera de 2013 assistiu-se à desmatção gradual da galeria ripícola presente no troço amostrado por parte de locais.

#### 1.4.6.1 Espécies amostradas

No total foram amostrados 760 indivíduos de 9 das 15 espécies com presença confirmada durante os trabalhos de monitorização na área de estudo.

	Empreitada Geral de Construção do Aproveitamento Hidroeléctrico de Ribeiradio-Ermida	Página 120 de 235
	<b>Monitorização Ambiental - Qualidade Ecológica da Água e Sistemas Ecológicos – 3º Relatório Anual</b>	

As espécies não amostradas foram a lampreia-marinha, a gambúsia, o góbio, o achigã e o ablete. A ausência de capturas de lampreia-marinha relaciona-se com o facto de o troço amostrado se localizar a montante do açude da Grela e a ausência das restantes espécies referidas está relacionada com as características hídricas, que são desfavoráveis à sua ocorrência.

As espécies com maior representatividade na comunidade de ictiofauna foram:

- Boga-comum (30,5% do total de capturas);
- Ruivaco (25,9% do total de capturas);
- Barbo-comum (17,1% do total de capturas);
- Perca-sol representou cerca de 9,5% do total de capturas, a enguia-europeia representou 8,3% do total das capturas; o escalo-do-norte e a verdemã-comum representaram respectivamente 4,3% e 3% das capturas totais.

A truta-de-rio e o bordalo tiveram uma presença apenas pontual no troço amostrado, representando apenas 0,5% e 0,8% do total de capturas.

#### 1.4.6.2 Estrutura da comunidade

A comparação das capturas totais padronizadas de cada espécie nas diferentes campanhas (Figura 26) não permite definir padrões cíclicos de variação muito claros. Porém é possível esboçar alguns eventos repetitivos, tais como:

- O aumento da abundância de ruivaco e barbo-comum durante a campanha da Primavera sugere que o troço amostrado apresenta habitat adequado para a reprodução destas espécies.
- Durante as campanhas da Primavera de 2011 e 2012 constatou-se a agregação reprodutora de ambas as espécies no transecto V6.
- Durante a Primavera de 2013 foram amostrados ruivacos com turbérculos nupciais e gónadas bem desenvolvidas comprovando-se novamente a relevância do troço amostrado para a reprodução desta espécie;
- Na primavera de 2013 assistiu-se à redução do número de capturas da maioria das espécies com a excepção do ruivaco. O facto de se terem amostrado barbos-comuns e bogas-comuns, é um indício de que o evento catastrófico registado na amostragem da Primavera de 2013 teve um impacte negativo menos significativo que nos transectos localizados a jusante do açude da Grela;
- O decréscimo significativo no número de capturas entre as campanhas de amostragem do Outono de 2010 e 2011, e entre as campanhas de amostragem realizadas na Primavera de 2011 e 2012, sugere que o aumento súbito de turbidez registado na campanha do Outono de 2011, teve um impacte negativo imediato sobre a

comunidade de ictiofauna presente, e que o período de tempo entre a campanha do Outono de 2011 e a Primavera de 2012 não foi suficiente para a sua recuperação.

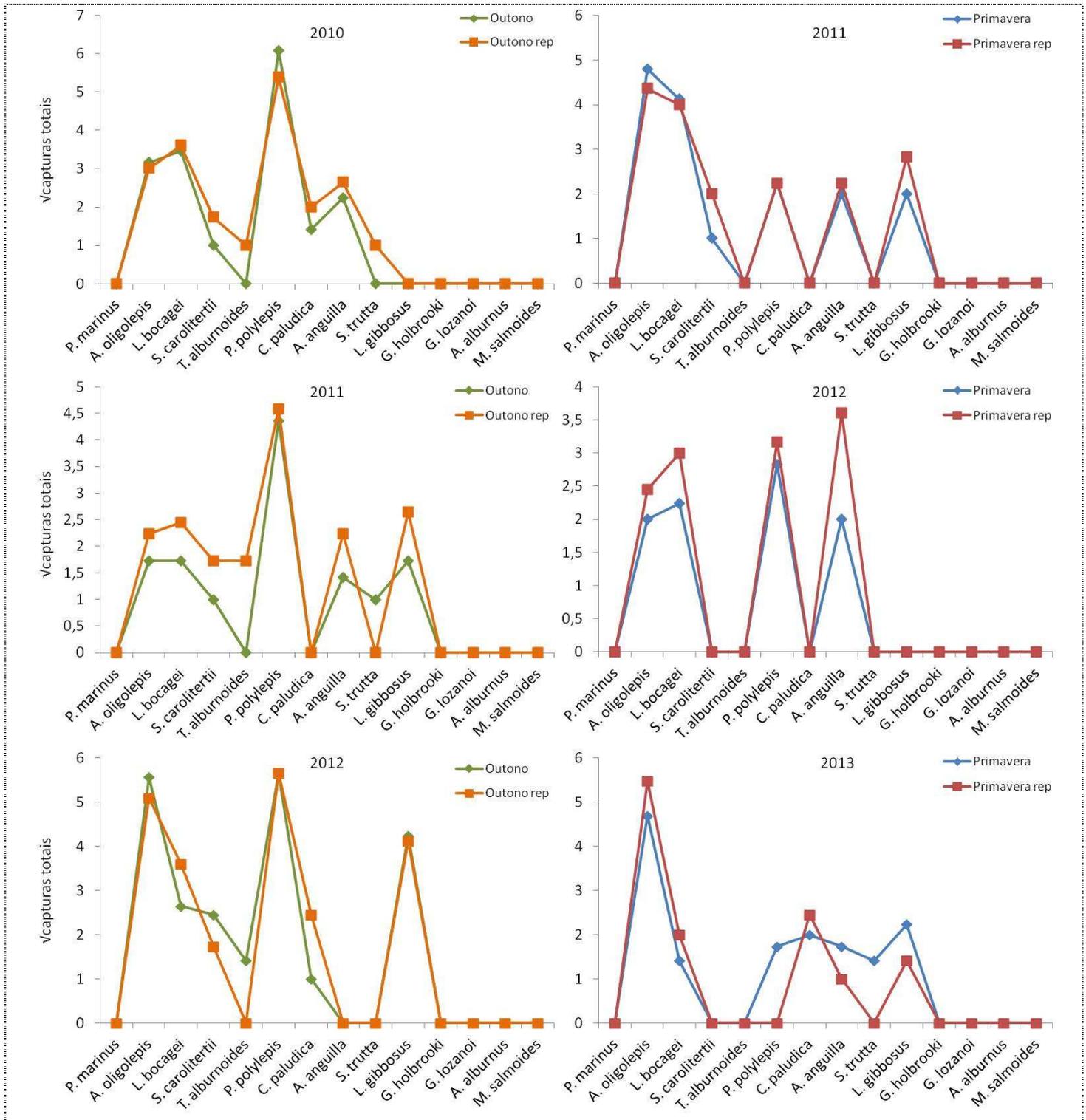


Figura 26 - Padrões de variação da riqueza e abundância total padronizada das espécies amostradas nas campanhas realizadas durante a Primavera e o Outono no transecto V6

A análise conjunta da variação do número de capturas de cada espécie com a variação da abundância relativa das espécies (Figura 27) permite obviar os padrões acima descritos e mostra a existência de padrões cíclicos de variação da abundância relativa das espécies amostradas como:

- A variação cíclica da abundância de boga-comum sugere que a abundância relativa desta espécie é maior durante o período do Outono, sugerindo que o troço amostrado não apresenta boas condições para a reprodução desta espécie;
- A variação cíclica da abundância relativa do barbo-comum e ruivaco sugere que o transecto V6 apresenta habitat favorável para a sua reprodução.
- Durante as campanhas realizadas no período da Primavera confirmou-se a presença de grande concentração de biomassa desovante destas espécies.

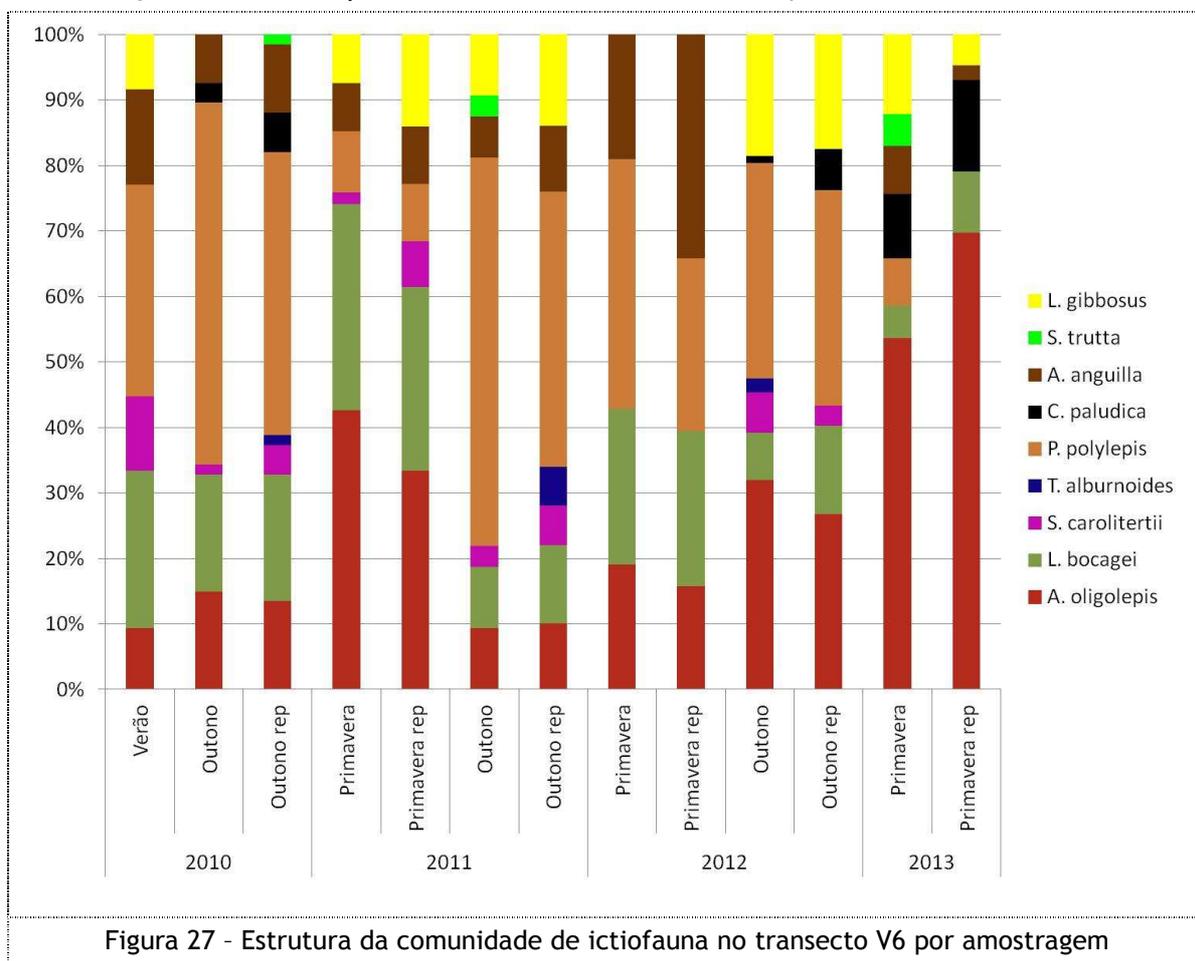


Figura 27 - Estrutura da comunidade de ictiofauna no transecto V6 por amostragem

	Empreitada Geral de Construção do Aproveitamento Hidroeléctrico de Ribeiradio-Ermida	Página 123 de 235
	Monitorização Ambiental - Qualidade Ecológica da Água e Sistemas Ecológicos – 3º Relatório Anual	

#### 1.4.7 Transecto V7

O transecto V7 corresponde ao limite montante da amostragem na linha de água do rio Vouga. No troço amostrado, o fluxo caracteriza-se pela alternância entre áreas de remanso e rápidos mantendo as características típicas dos ambientes de transição/ciprinícolas (ver Foto 22).

Nas diferentes épocas de amostragem o caudal variou de forma contrastante, apresentando-se elevado e muito turbulento durante as campanhas de amostragem realizadas na Primavera, e baixo e moderadamente turbulento durante as campanhas de amostragem efectuadas no Outono.

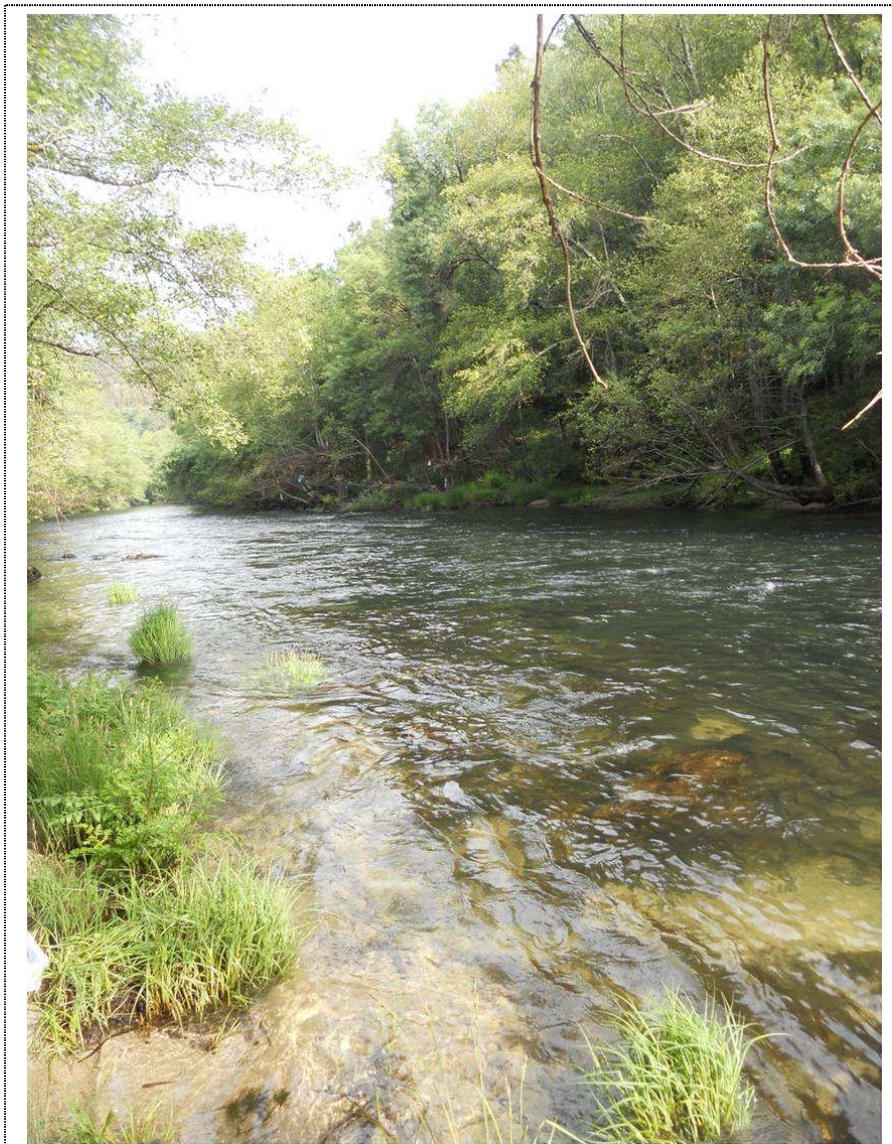


Foto 22 - Características do transecto V7

O leito é constituído por pedra partida e calhau rolado formando periodicamente represas naturais onde se mantêm troços de fluxo turbulento durante todo o ano.

	Empreitada Geral de Construção do Aproveitamento Hidroeléctrico de Ribeiradio-Ermida	Página 124 de 235
	Monitorização Ambiental - Qualidade Ecológica da Água e Sistemas Ecológicos – 3º Relatório Anual	

O meio aquático apresenta sinais claros de eutrofização, a água surge enturvada (águas cinzentas), a vegetação aquática é ausente e surgem claros sinais olfactivos de poluição doméstica. Durante a campanha do Outono de 2011 observou-se um agravamento da turbidez associada à manutenção do açude de Valgode<sup>15</sup>, que se localiza a montante deste transecto, e durante a Primavera de 2013 a turbidez surgia muito baixa.

No transecto V7, a galeria ripícola é predominantemente constituída por amiais (habitat prioritário 91E0\*) em bom estado geral, que apresentam interrupções pontuais.

#### 1.4.7.1 Espécies amostradas

No total foram amostrados 1536 indivíduos de 9 das 15 espécies com presença confirmada na área de estudo.

As espécies que não foram amostradas entre o Verão de 2010 e a Primavera de 2011 foram a lampreia-marinha, a verdemã-comum o góbio, o ablete, o achigã e a lucioperca. A ausência destas espécies no troço amostrado está relacionada com as características do meio aquático e, no caso da lampreia-marinha, com a presença de um obstáculo intransponível localizado a jusante.

A ausência de ablete, achigã, góbio e lucioperca está relacionada com a elevada hidrodinâmica presente no troço amostrado e a ausência de verdemã-comum está relacionada com a elevada eutrofização do meio aquático e ausência de cascalheiras com boas características para a reprodução da espécie.

As espécies amostradas em maior quantidade no transecto V7 foram:

- Perca-sol (54,2% do total de indivíduos capturados),
- Barbo-comum (representou 21,7% do total de indivíduos amostrados).
- A boga-comum e a enguia-europeia representaram respectivamente 10,2% e 8,9% do total de capturas.
- O ruivaco, o escalo-do-norte, o bordalo, a truta-de-rio e a gambúsia têm uma presença muito reduzida na comunidade de ictiofauna presente no troço amostrado. O número de indivíduos amostrados para estas espécies representou entre 0,3% e 2% do total de capturas.

O resultado supracitado corresponde ao esperado, e mostra que, apesar do fluxo se manter relativamente turbulento junto às margens, existem condições favoráveis para o estabelecimento de populações de espécies adaptadas a ambientes ciprinícolas e que ambientes eutrofizados favorecem a proliferação de espécies invasoras como a perca-sol.

<sup>15</sup> Trabalhos não decorrentes de qualquer actividade em obra.

	Empreitada Geral de Construção do Aproveitamento Hidroeléctrico de Ribeiradio-Ermida	Página 125 de 235
	<b>Monitorização Ambiental - Qualidade Ecológica da Água e Sistemas Ecológicos – 3º Relatório Anual</b>	

#### 1.4.7.2 Estrutura da comunidade

A comparação do número de capturas totais padronizado de cada espécie nas diferentes campanhas de amostragem (Figura 28) permitiu encontrar padrões cíclicos sazonais associados à flutuação cíclica do caudal. Entre estes contam-se:

- A variação da abundância de perca-sol entre as épocas de amostragem, que é muito contrastante e mantém uma forte relação com o ciclo anual do caudal. O número de indivíduos amostrados nas campanhas do Outono de 2010, 2011 e 2012 variou entre 136 e 390. Nas campanhas da Primavera 2011, 2012 e 2013 variou entre 0 e 27.

Este resultado mostra claramente o efeito de gargalo associado à sazonalidade do caudal e salienta a sua grande relevância no controlo de espécies invasoras como a perca-sol;

- O crescimento da população de perca-sol está bem patente nas capturas totais realizadas no período do Outono. O número de capturas no transecto V7 aumentou de 136 indivíduos no Outono de 2010 para 234 no Outono de 2011 e para 390 indivíduos no Outono de 2012. Este resultado indicia que a população de uma espécie invasora está a proliferar. No entanto, uma vez que o ano de 2012 foi particularmente seco, o efeito de gargalo associado ao aumento do fluxo não exerceu uma pressão elevada sobre a população de perca-sol. Deste modo, a tendência do crescimento populacional da perca-sol terá de ser inferida com base na análise dos resultados obtidos em anos futuros;
- O padrão de variação da abundância de barbo-comum e boga-comum sugere a existência do aumento do número de indivíduos no troço amostrado durante o período do Outono. Este padrão sugere a existência de efeitos de concentração de indivíduos nas áreas de rápidos, onde a oxigenação permanece elevada. O efeito de agregação dos peixes nos troços em que o caudal permanece bem oxigenado é bastante comum durante o período de estiagem em linhas de água eutrofizadas. Este fenómeno é uma resposta dos peixes à depleção do Oxigénio dissolvido associado à actividade bacteriana durante o processo de decomposição da matéria orgânica;
- O decréscimo do número de indivíduos amostrado na campanha da Primavera de 2013 é uma variação bem patente nos dados e sugere o decréscimo geral da abundância de peixes no transecto V7. Apesar de se ter verificado um fenómeno catastrófico que afectou as comunidades presentes a jusante do transecto V4, o menor número de capturas efectuadas no transecto V7 está relacionado com as condições ambientais presentes no transecto V7 na Primavera de 2013. Durante esta campanha o caudal apresentou-se muito elevado e turbulento tendo afectado negativamente a recuperação dos indivíduos atordoados. A elevada transparência da água, por sua vez estimulou o comportamento de fuga dos indivíduos dificultando o procedimento de amostragem.

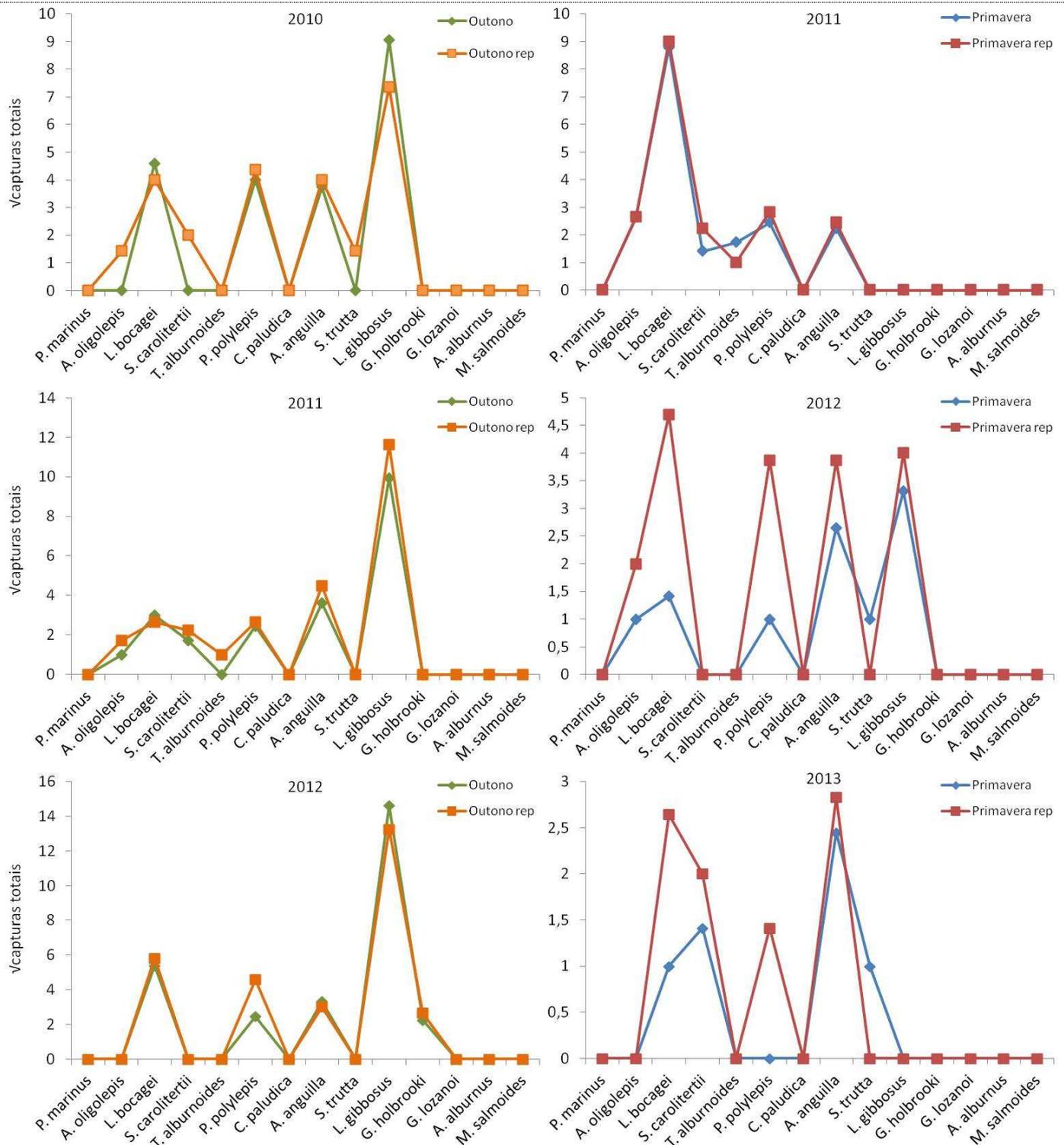


Figura 28 - Padrões de variação da riqueza e abundância total padronizada das espécies amostradas nas campanhas realizadas durante a Primavera e o Outono no transecto V7

A análise da variação das abundâncias relativas das espécies em cada campanha de amostragem obvia os padrões descritos anteriormente e permite:

- Identificar o aumento da abundância relativa de barbo-comum durante o período da Primavera em relação ao período do Outono. Este padrão sugere que a espécie utiliza parte dos habitats presente no transecto V7 como áreas de reprodução. Esta hipótese foi confirmada durante as campanhas da Primavera de 2011, 2012 e 2013 pela captura de indivíduos com tubérculos nupciais e gónadas bem desenvolvidas.
- Observar que existe uma população de enguia-europeia abundante e relativamente estável no troço amostrado;
- Constatar que a presença de espécies como a truta-de-rio, o escalado-norte e o bordalo é pontual e coincide com períodos em que o caudal permanece volumoso turbulento e o meio aquático apresenta elevada qualidade.

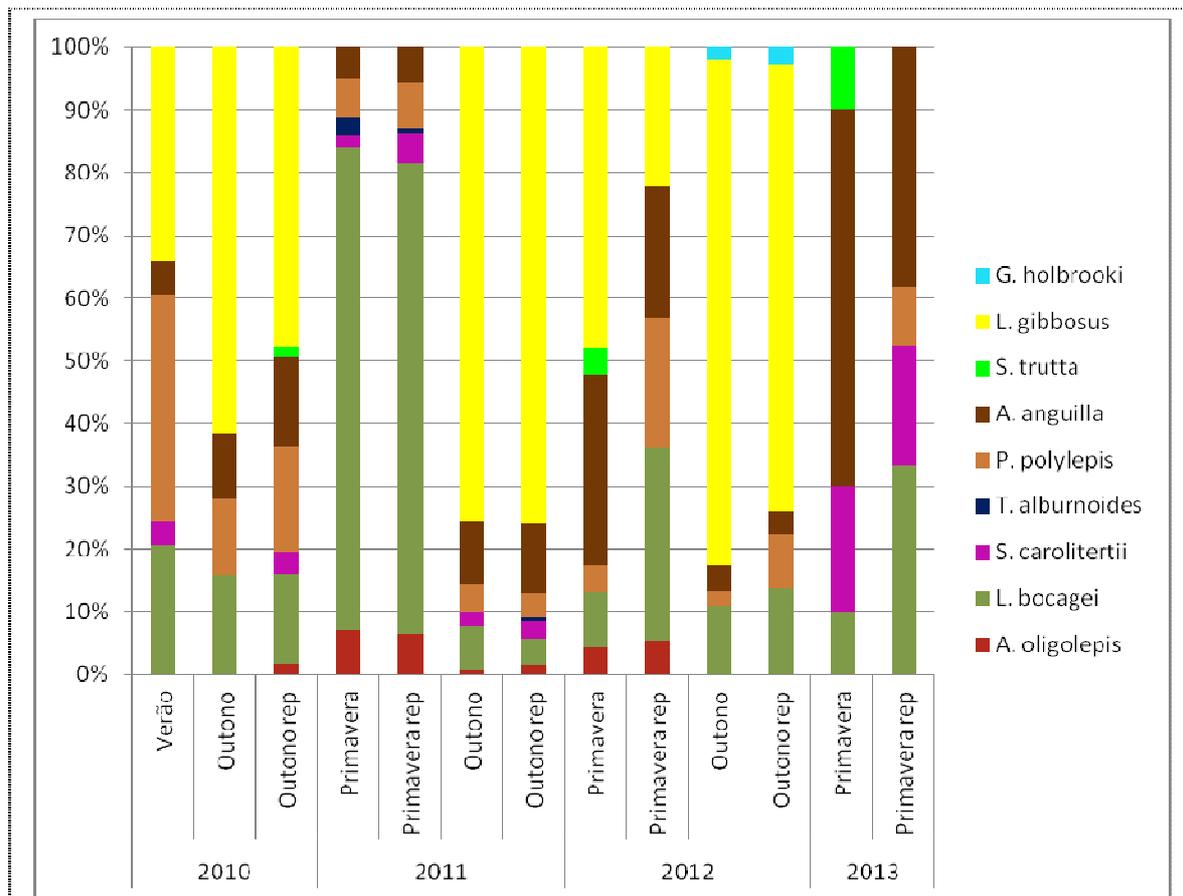


Figura 29 - Estrutura da comunidade de ictiofauna no transecto V7 por amostragem

Pelo exposto, a monitorização do transecto V7 realizada entre o Verão de 2010 e a Primavera de 2013 permitiu observar que:

- A comunidade de ictiofauna é composta sobretudo por espécies tolerantes a ambientes turbulentos e eutrofizados;

	Empreitada Geral de Construção do Aproveitamento Hidroeléctrico de Ribeiradio-Ermida	Página 128 de 235
	<b>Monitorização Ambiental - Qualidade Ecológica da Água e Sistemas Ecológicos – 3º Relatório Anual</b>	

- Existem padrões sazonais de variação do número de indivíduos que se devem à combinação de factores como a variação do fluxo, redução da oxigenação da água durante a época de estiagem, interferência de factores ambientais sobre o sucesso amostral e ciclo de vida das espécies;
- O fenómeno catastrófico constatado durante a Primavera de 2012 não afectou a comunidade de ictiofauna presente no troço amostrado.

#### 1.4.8 Transecto V8

O transecto V8 localiza-se no rio Teixeira num troço em que o fluxo é predominantemente turbulento, formando algumas áreas naturais de remanso, constituindo o habitat típico das linhas de água salmonícolas. O leito é composto principalmente por pedra partida e calhau rolado e a turbidez e temperatura permanecem baixas ao longo do ano. A oxigenação é elevada e não se contaram indícios de eutrofização ou degradação do meio aquático em nenhuma das campanhas realizadas entre o Verão de 2010 e a Primavera de 2013 (ver Foto 23).

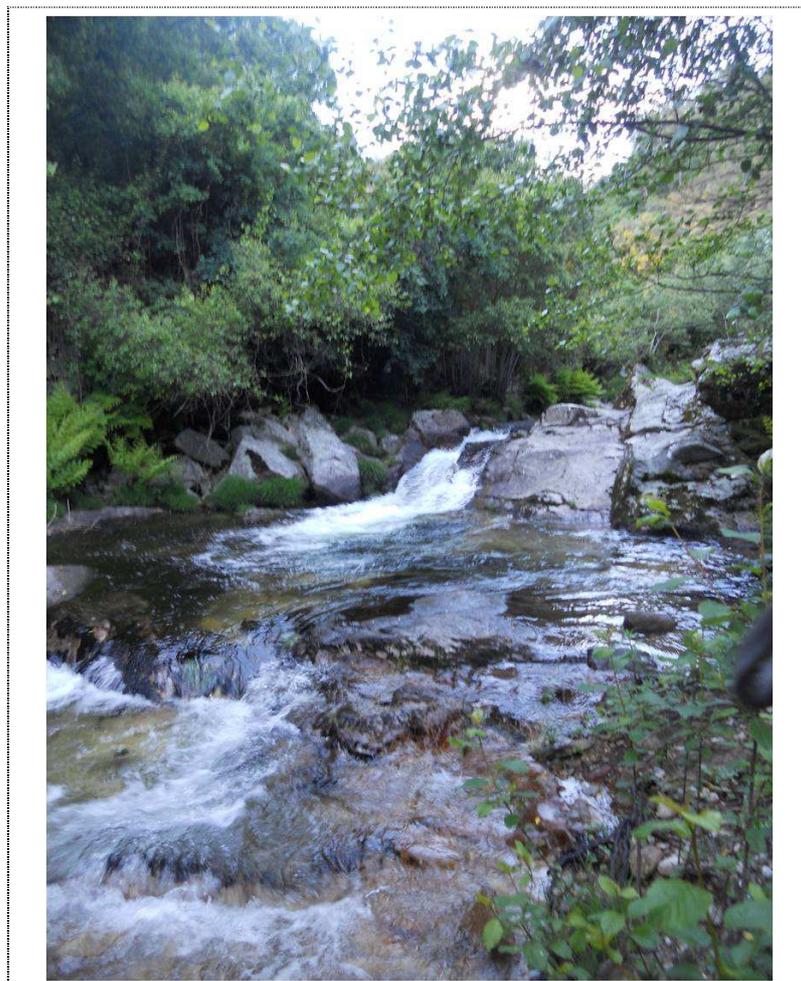


Foto 23 - Características do transecto V8

	Empreitada Geral de Construção do Aproveitamento Hidroeléctrico de Ribeiradio-Ermida	Página 129 de 235
	Monitorização Ambiental - Qualidade Ecológica da Água e Sistemas Ecológicos – 3º Relatório Anual	

No troço amostrado a galeria surge em muito bom estado de conservação, apresentando a estrutura e composição típica do estado climácico da fitocenose típica do habitat prioritário 91E0\*.

A flutuação cíclica do caudal no transecto V8 é bem marcada, tendo-se registado o aumento significativo do seu volume nas campanhas realizadas no período da Primavera. No entanto, a configuração geomorfológica da linha de água em conjunto com o elevado ensombramento proporcionado pela galeria ripícola, e com o volume de água corrente, é suficiente para manter um hidrodinamismo elevado durante todo o ano. Deste modo, no troço amostrado, apesar de se ter observado o agravamento cíclico da turbulência da água, pode-se assumir que as condições hídricas se mantêm constantes ao longo de todo o ano.

#### 1.4.8.1 Espécies amostradas

Neste transecto foi amostrado um total de 341 indivíduos, de 7 das 15 espécies com presença confirmada na área de estudo entre o Verão de 2010 e a Primavera de 2013.

As espécies não amostradas no troço prospectado foram: a lampreia-marinha, a verdemã, a perca-sol, a lucioperca, a gambúsia, o góbio, o ablete e o achigã. A sua ausência está relacionada com o elevado hidrodinamismo do caudal, que se mantém turbulento durante todo o ano e não permite o estabelecimento de populações de espécies adaptadas a ambientes pouco turbulentos. No caso da lampreia-marinha, a presença do açude da Grela a jusante impossibilita a sua ocorrência no troço amostrado.

Entre as espécies amostradas, o número total de escalos-do-norte e de trutas-de-rio capturados foi exactamente o mesmo (85 indivíduos), e cada uma destas espécies representou 25,9% do total de capturas realizadas entre o Verão de 2010 e a Primavera de 2013. O mesmo resultado se obteve para a boga-comum e a enguia-europeia (69 indivíduos capturados para cada espécie), ou seja, cada uma destas espécies representou 20,2% do total do número de capturas realizadas no troço prospectado.

As restantes espécies com presença confirmada no transecto V8 são:

- Bordalo, que representou 6,2% do total de capturas,
- Barbo-comum, apenas amostrado na campanha do Verão de 2010, representando 2,6% do total de capturas;
- Ruivaco, apenas teve uma presença vestigial no transecto amostrado representando 0,9% do total de capturas.

A composição geral da comunidade de ictiofauna presente no troço amostrado corresponde à esperada tendo em conta as características ambientais observadas e pouca tolerância das espécies exóticas para sobreviver em ambientes com o grau de hidrodinamismo presente.

Tendo em conta que a truta-de-rio foi uma das duas espécies amostradas em maior número, confirma-se a elevada qualidade do meio aquático presente no transecto V8.

	Empreitada Geral de Construção do Aproveitamento Hidroeléctrico de Ribeiradio-Ermida	Página 130 de 235
	<b>Monitorização Ambiental - Qualidade Ecológica da Água e Sistemas Ecológicos – 3º Relatório Anual</b>	

#### 1.4.8.2 Estrutura da comunidade

Comparando as capturas totais padronizadas de cada espécie nas campanhas de amostragem (Figura 30) retiram-se alguns padrões como:

- O número de capturas para todas as espécies variou de forma cíclica tendo-se capturado um número maior de indivíduos durante as campanhas do Outono. Este padrão está principalmente relacionado com a interferência do maior volume do caudal e maior turbulência sobre o sucesso de amostragem. Contudo, não se pode excluir a hipótese de haver a redução da densidade de indivíduos pelo facto de parte das populações migrarem para as áreas de reprodução e pelo facto de durante a Primavera haver maior disponibilidade de habitat turbulento nos troços baixos para onde os indivíduos se deslocam temporariamente de forma a aproveitar a maior disponibilidade de alimento;
- O ruivaco apenas foi amostrado durante o período da Primavera o que pode indicar que o troço amostrado apresenta habitat propício para a reprodução da espécie. Este resultado deve ser interpretado com parcimónia pois, apesar de se terem amostrado indivíduos com tubérculos nupciais, não foram detectadas agregações que indicassem que se estivessem a reproduzir;
- Não existem quaisquer indicadores do evento catastrófico que foi reportado durante a Primavera de 2013. Uma vez que se verificou a diluição desse efeito catastrófico no transecto V5, pode-se assumir que o foco de contaminação da água não está no rio Teixeira.

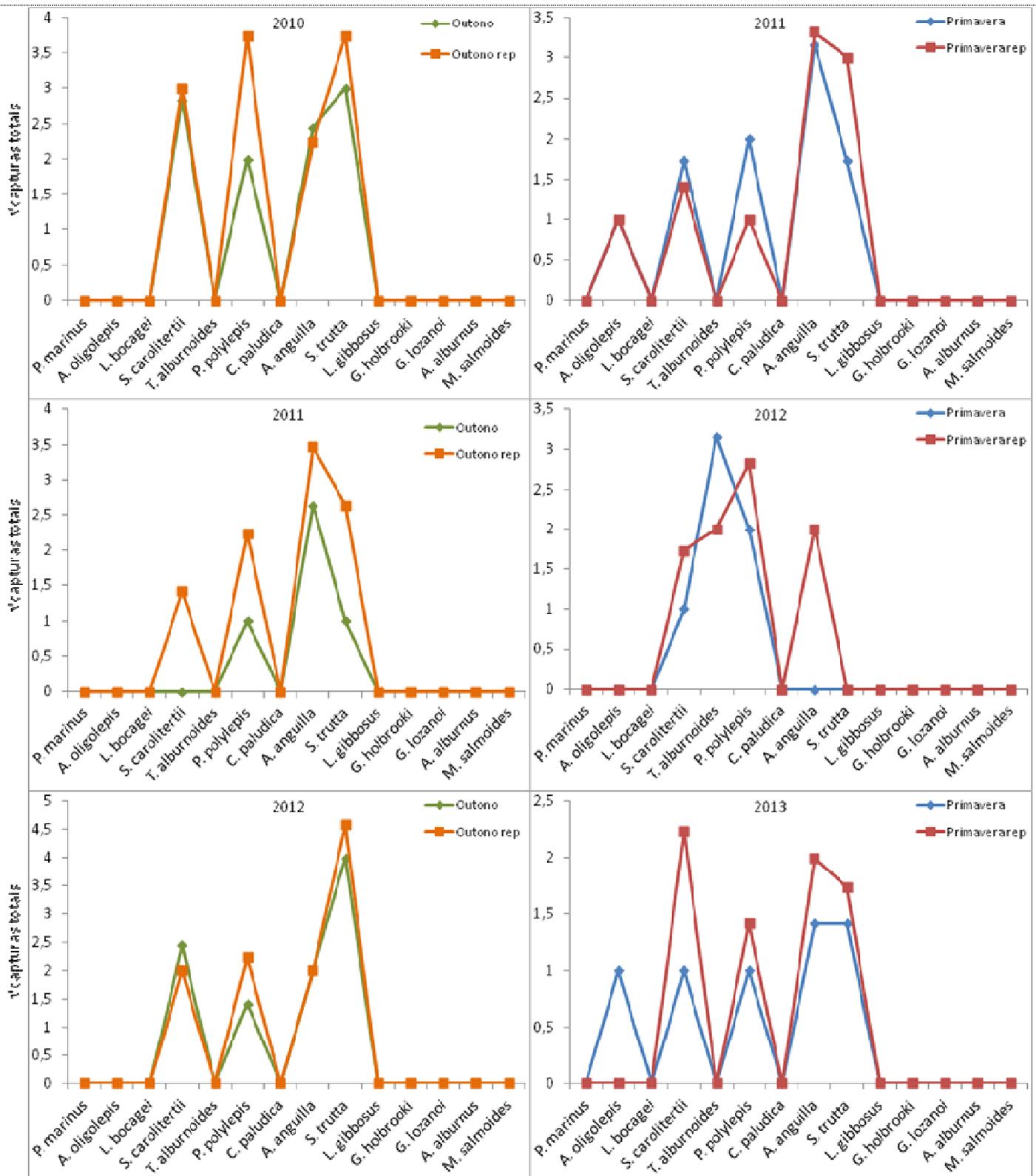
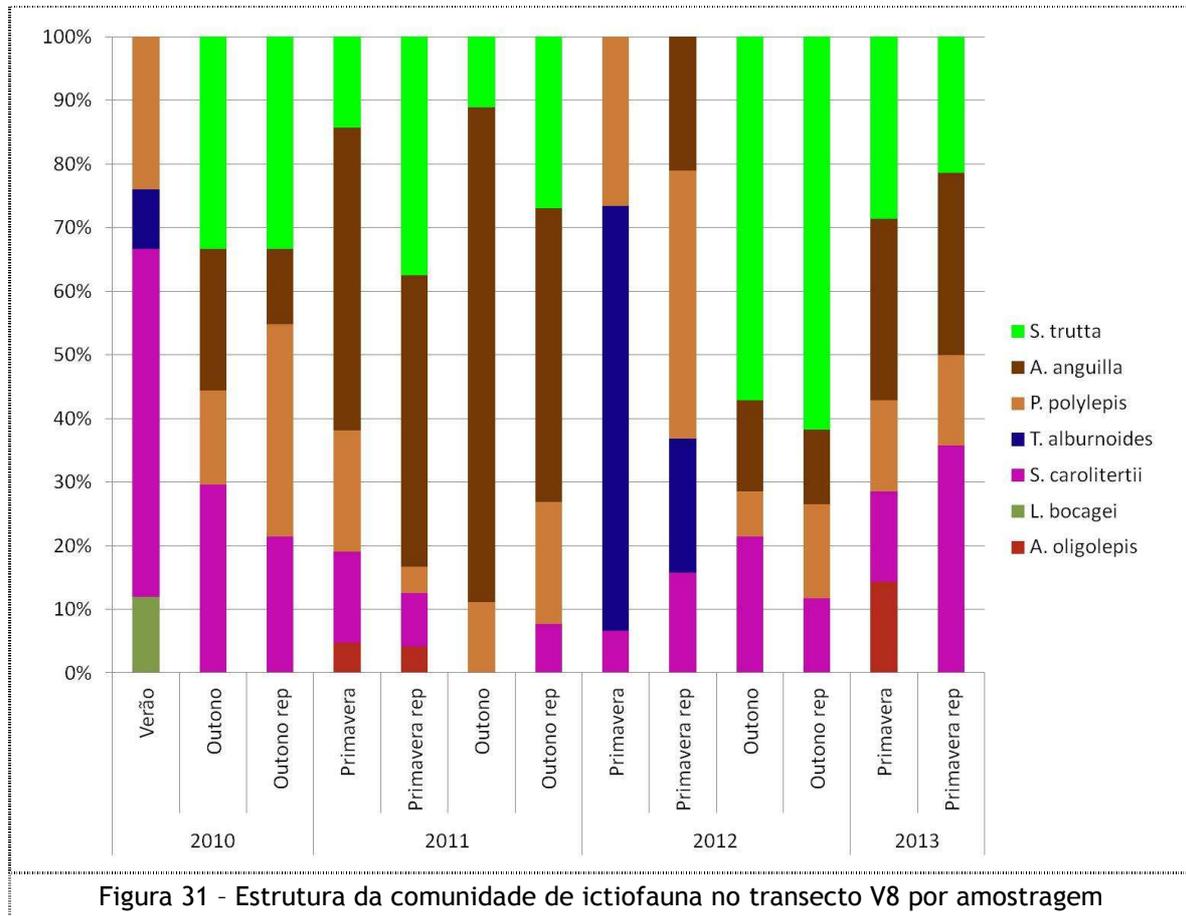


Figura 30 - Padrões de variação da riqueza e abundância total padronizada das espécies amostradas nas campanhas realizadas durante a Primavera e o Outono no transecto V8

O estudo da variação da abundância relativa das espécies não permite definir padrões cíclicos concordantes com o ciclo de vida das espécies neste transecto. Este resultado indicia que os habitats aquáticos permanecem com características favoráveis para a permanência das mesmas espécies ao longo do ano e que não existem áreas de reprodução no troço amostrado.



Pelo exposto, verifica-se que:

- A comunidade de ictiofauna presente no transecto V8 mantém elevada salubridade, não se tendo identificado nenhuma espécie exótica;
- Os habitats aquáticos mantêm características favoráveis para as espécies que ocorrem no troço amostrado durante todo o ano;
- Existe uma variabilidade muito acentuada nos resultados obtidos nas diferentes campanhas que estão relacionados com o acaso, com a influência negativa que o aumento do caudal tem sobre o sucesso de amostragem e ciclos anuais de variação da densidade dos indivíduos;
- O evento catastrófico reportado na Primavera de 2013 não teve origem no rio Teixeira.

Pelo supracitado retira-se que até à data da saída realizada na Primavera de 2013, no transecto V8 a comunidade de ictiofauna manteve-se inalterada.

	Empreitada Geral de Construção do Aproveitamento Hidroeléctrico de Ribeiradio-Ermida	Página 133 de 235
	<b>Monitorização Ambiental - Qualidade Ecológica da Água e Sistemas Ecológicos – 3º Relatório Anual</b>	

#### 1.4.9 Transecto V9

O transecto V9 localiza-se próximo do troço terminal do rio Lordelo, um afluente do rio Vouga. Neste transecto surgem vários acidentes naturais que formam pequenas cascatas que constituem barreiras que podem impedir a livre circulação dos peixes. Dada a geomorfologia do vale em que o troço amostrado se insere, o fluxo caracteriza-se pela alternância de zonas de remanso com zonas de turbulência bem oxigenadas recriando um ambiente de transição com características próximas às de um ambiente salmonícola. Neste transecto a turbidez permaneceu baixa em todas as campanhas de amostragem, excepto na campanha do Outono 2011, e o substrato presente no leito é predominantemente rochoso com aglomerações de pedras partidas, calhau rolado e cascalho (ver Foto 24).

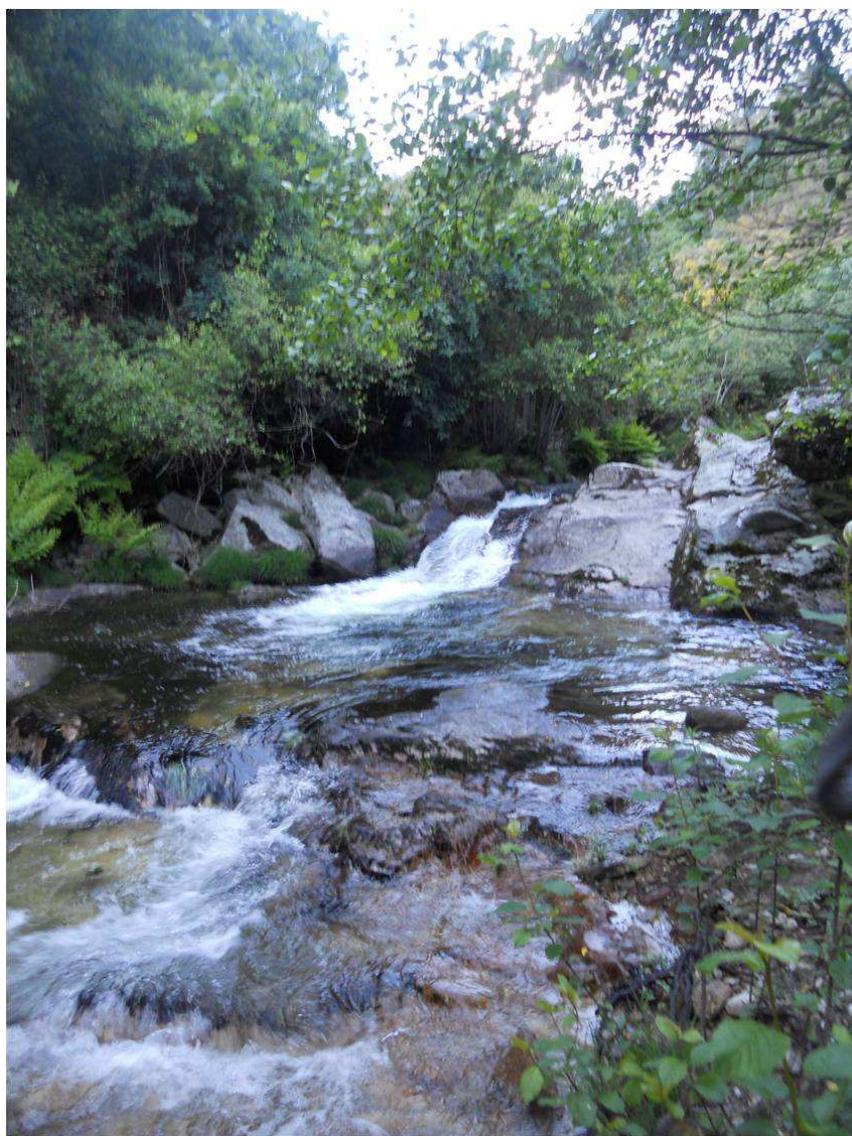


Foto 24 - Características do transecto V9

Durante campanha do Outono de 2011 constatou-se o declínio abrupto da qualidade do meio aquático devido aos trabalhos de limpeza no açude do rio Lordelo. No entanto, na campanha

	Empreitada Geral de Construção do Aproveitamento Hidroeléctrico de Ribeiradio-Ermida	Página 134 de 235
	<b>Monitorização Ambiental - Qualidade Ecológica da Água e Sistemas Ecológicos – 3º Relatório Anual</b>	

de amostragem da Primavera de 2012 o ambiente aquático apresentava as características originais. Estas permaneceram inalteradas até à amostragem realizada na Primavera de 2013.

A galeria ripícola forma povoamentos dispersos ao longo da linha de água e a fitocenose dominante forma galerias ripícolas de amieiro (habitat 91E0\*). As características das margens e galeria ripícola mantiveram-se inalteradas até à data.

#### 1.4.9.1 Espécies amostradas

Nas campanhas de amostragem realizadas entre o Verão de 2010 e a Primavera de 2013 foram amostrados 574 indivíduos de 7 das 15 espécies com presença confirmada na área de estudo.

As espécies não amostradas no transecto V9 foram: a lampreia-marinha, o ruivaco, a perca-sol, a gambusia, a lucioperca, o achigã, o góbio e o ablete.

A ausência de capturas de lampreia marinha no troço amostrado deve-se ao facto de a confluência entre o rio Lordelo e o rio Vouga se localizar a montante do açude da Grela. Por outro lado a ausência de perca-sol, gambúsia, lucioperca, góbio, achigã e ablete deve-se ao regime hídrico manter características de transição, não recriando o habitat onde estas espécies ocorrem tipicamente, e à natureza do substrato presente que, sendo maioritariamente rochoso não permite a fixação de vegetação anfíbia de porte herbáceo e arbustivo que a gambúsia, a perca-sol e o achigã utilizam como abrigo nos períodos em que o fluxo permanece mais turbulento.

A ausência de ruivaco não é um resultado esperado dadas as características ambientais presentes no transecto e a grande abundância desta espécie em toda a área de estudo. Assim, assume-se que a sua ausência no troço amostrado resulta de características bióticas e, ou, abióticas intrínsecas ao transecto V9.

Entre as espécies mais amostradas, destacam-se:

- Bordalo (representou 48,8% do total de capturas);
- Boga-comum (23,3% do total de capturas);
- Barbo-comum (representou 6,3% do total de capturas);
- Truta (representou 4,7%) e a enguia-europeia que representou 3% do total de indivíduos capturados.
- A presença de verdemã-comum foi apenas pontual correspondendo a 0,4% do total de capturas efectuadas no transecto V9.

Pelo acima referido, a composição geral da comunidade de ictiofauna presente no transecto V9 é composta exclusivamente por espécies autóctones o que é um claro indicador da sua salubridade. Tendo em consideração as características do leito, turbidez do meio aquático e fluxo, a composição da comunidade presente no troço amostrado corresponde à esperada.

	Empreitada Geral de Construção do Aproveitamento Hidroeléctrico de Ribeiradio-Ermida	Página 135 de 235
	<b>Monitorização Ambiental - Qualidade Ecológica da Água e Sistemas Ecológicos – 3º Relatório Anual</b>	

#### 1.4.9.2 Estrutura da comunidade

A análise da variação do número de capturas por espécie standardizado, nas diferentes campanhas de amostragem, revela algumas relações de causalidade como:

- O facto de se amostrar um número maior de indivíduos nas campanhas do Outono em relação às campanhas da Primavera. Este resultado está relacionado com o abaixamento do caudal associado ao período de estiagem e acumulação dos indivíduos nos pegos e remansos existentes no troço amostrado;
- O facto de se ter observado a redução do número de capturas na Primavera de 2012 e de 2013 em relação à Primavera de 2011, e de se ter constatado a redução do número de capturas registadas no período do Outono de 2011 em relação aos períodos de 2010 e 2012. Este resultado é indicador de que:
  - A comunidade presente no transecto V9 foi afectada pelo aumento súbito da turbidez da água que se reportou na campanha de Outono de 2011;
  - O intervalo de tempo entre esta campanha e a campanha da Primavera de 2012 não foi suficiente para a recuperação das comunidades;
  - Na campanha do Outono de 2012 as comunidades tinham recuperado totalmente;
- O número de capturas realizadas na campanha da Primavera de 2013 ter sido muito reduzido em relação às amostragens realizadas no mesmo período em anos anteriores. Este resultado deve ser interpretado com parcimónia dado a época das chuvas do ano de 2013 ter sido marcada por níveis de pluviosidade invulgarmente elevados. No entanto, o facto de se ter amostrado um reduzido número de bogas-comuns e não se terem capturado barbos-comuns, indicia a possibilidade da comunidade de ictiofauna presente no transecto V9 ter sido afectada pelo fenómeno catastrófico registado na Primavera de 2012.

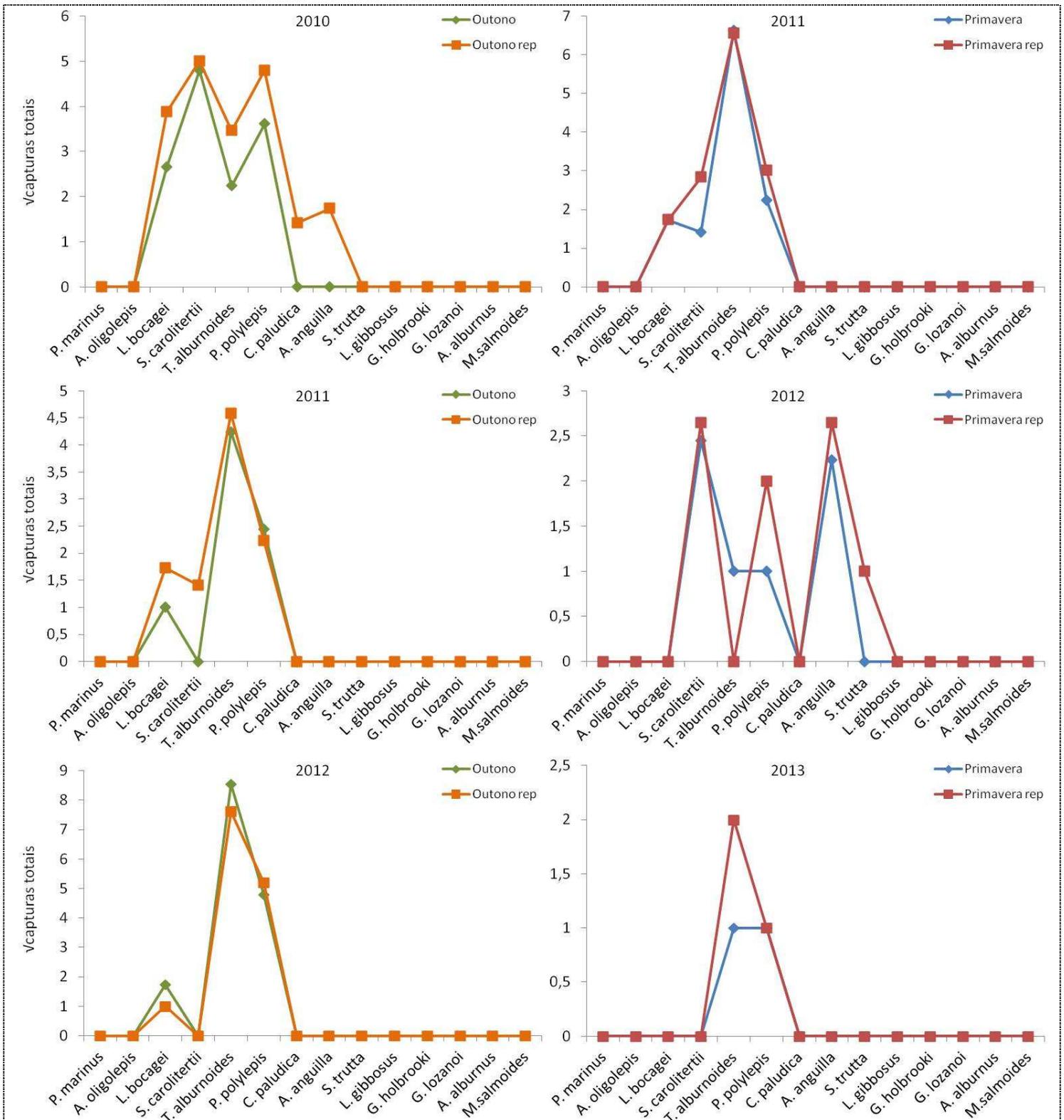


Figura 32 - Padrões de variação da riqueza e abundância total padronizada das espécies amostradas nas campanhas realizadas durante a Primavera e o Outono no transecto V9

A análise das abundâncias relativas das espécies revela uma variância muito acentuada e não permite distinguir padrões sazonais. Este resultado indicia que o troço prospectado não inclui áreas com características favoráveis para a reprodução das espécies, e que as características estruturantes dos habitats aquáticos presentes se mantêm durante todo o ano apesar da variação do caudal.

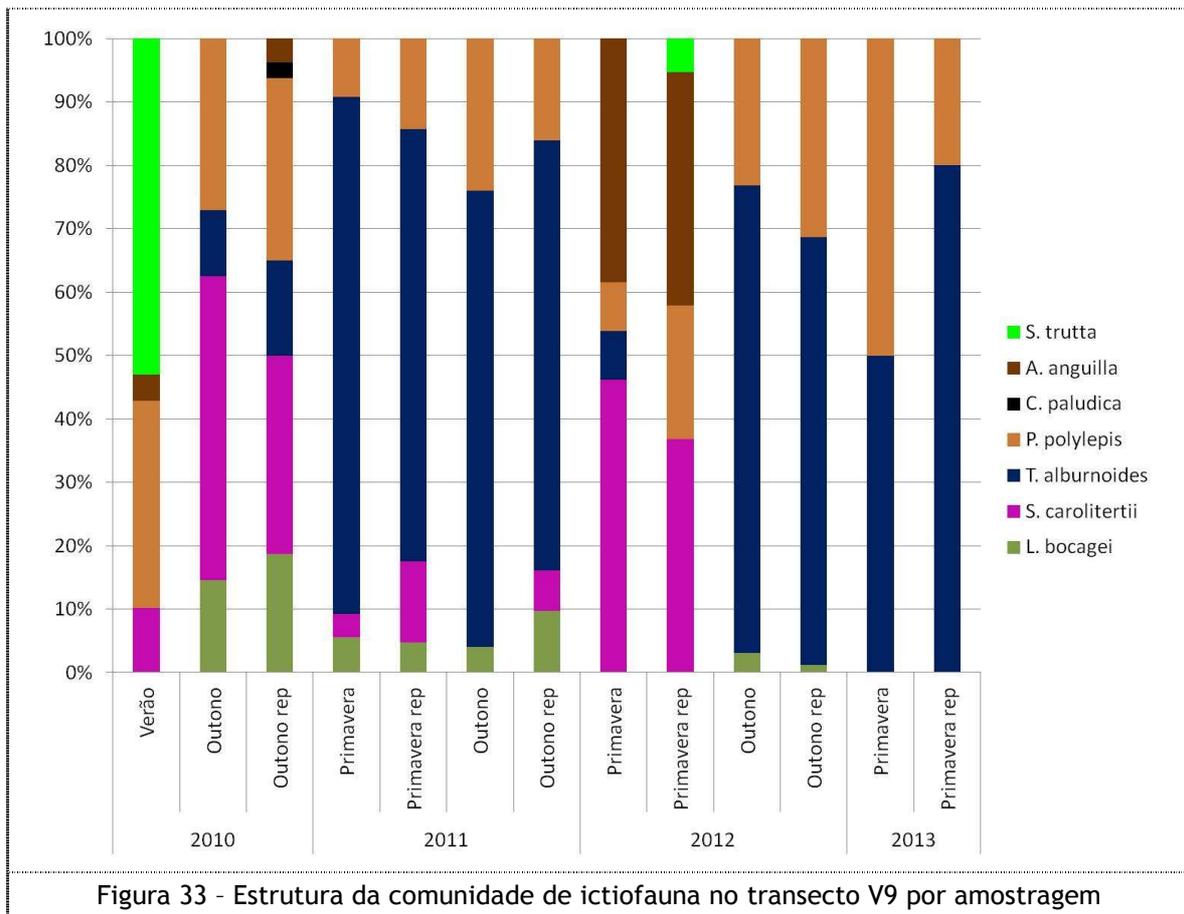


Figura 33 - Estrutura da comunidade de ictiofauna no transecto V9 por amostragem

Os resultados obtidos permitiram verificar que os principais factores determinantes da composição da comunidade de ictiofauna presente no transecto V9 e responsáveis pelas variações observadas foram:

- As características geomorfológicas do transecto V9, marcadas por acidentes naturais e a alternância entre remansos bem oxigenados devido à presença de pequenas quedas de água naturais;
- A ausência de macrófitos de porte herbáceo junto às margens que abrandam o caudal criando habitat favorável para espécies adaptadas a ambientes lênticos;
- A presença de um açude a montante do transecto que regulariza o caudal do rio e exerce pressões significativas sobre a comunidade de ictiofauna quando se efectuam operações de limpeza.

Pelo referido, nas campanhas de amostragem realizadas até à data não foram notadas alterações significativas na comunidade de ictiofauna presente.

	Empreitada Geral de Construção do Aproveitamento Hidroeléctrico de Ribeiradio-Ermida	Página 138 de 235
	Monitorização Ambiental - Qualidade Ecológica da Água e Sistemas Ecológicos – 3º Relatório Anual	

#### 1.4.10 Transecto V10

O transecto V10 localiza-se no troço final do rio Varoso e encontra-se regularizado a montante pela presença de um açude para captação de água e a jusante por um represamento.

O ciclo hídrico é marcado por dois extremos. Durante a época das chuvas o caudal apresenta-se muito volumoso e turbulento adquirindo a dinâmica típica dos rios de montanha.

Quando os níveis de precipitação baixam e o caudal do rio Varoso não é suficiente para galgar um açude presente a montante do troço de amostragem, a dinâmica do fluxo é reduzida e a presença de troços turbulentos resulta apenas de variações abruptas no declive da linha de água, que criam quedas de água. Nos restantes locais, o fluxo permanece com características lênticas (ver Foto seguinte).

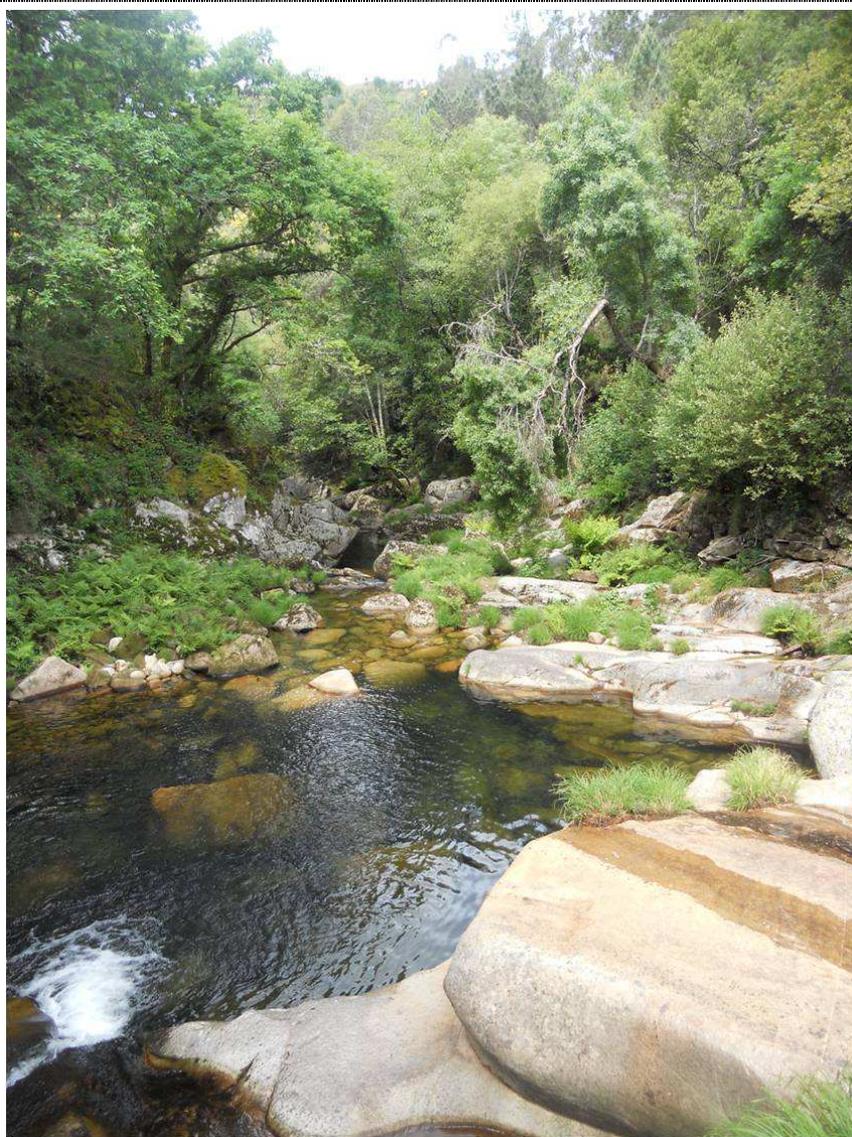


Foto 25 - Características do transecto V10

	Empreitada Geral de Construção do Aproveitamento Hidroeléctrico de Ribeiradio-Ermida	Página 139 de 235
	<b>Monitorização Ambiental - Qualidade Ecológica da Água e Sistemas Ecológicos – 3º Relatório Anual</b>	

O meio aquático apresenta indícios de eutrofização, como o aspecto leitoso, que é mais notória nos períodos de amostragem do Outono que sucedem o estio anual. A turbidez da água variou de baixa a moderada em todas as campanhas de amostragem com a excepção da campanha do Outono de 2011. No período que antecedeu esta campanha de amostragem os níveis de turbidez aumentaram abruptamente devido aos trabalhos de manutenção do açude do rio Varoso.

Neste troço, o leito é predominantemente rochoso com depósitos pontuais de pedra partida, calhau rolado e arreia grosseira. O factor de perturbação registado na campanha do Outono de 2011 resultou na colmatção e descaracterização total do leito pela acumulação de sedimentos grosseiros provenientes dos trabalhos de manutenção do açude<sup>16</sup>.

Na Primavera de 2012, devido aos trabalhos de requalificação<sup>17</sup> que foram desenvolvidos entre estes dois períodos de amostragem, o leito do rio Varoso apresentava as características registadas durante a campanha da Primavera de 2011.

A galeria ripícola de um modo geral apresenta-se em bom estado de conservação, correspondendo ao habitat autóctone prioritário “Florestas aluvionais de *Alnus glutinosa*” (91E0\*).

#### 1.4.10.1 *Espécies amostradas*

Neste transecto foi amostrado um total de 84 indivíduos de 5 das 15 espécies com presença confirmada nas campanhas de amostragem realizadas até à presente data. As espécies mais amostradas foram:

- Boga-comum (69,1% total de capturas);
- Escalo-do-norte (representou 11,9% do total de capturas);
- Ruivaco (representou 10,7% do total de capturas);
- A truta-de-rio, que representou 7,1% e o achigã, que representou 1,2% do número total de indivíduos amostrados.

O reduzido número de espécies amostradas no transecto V10 está relacionado com os impactes oriundos dos trabalhos de limpeza do açude do rio Varoso, que resultaram na colmatção do leito e descaracterização do meio aquático, e reflecte o efeito de barreira que os represamentos presentes a montante e jusante do troço amostrado representam para a recolonização da linha de água por indivíduos oriundos de montante, ou jusante.

A maioria das espécies presentes na comunidade de ictiofauna presente no troço amostrado é autóctone e típica de ambientes de transição. Tendo em consideração os acidentes naturais e represamentos presentes no troço amostrado, é pouco provável que exista recolonização do troço a partir de populações localizadas a jusante. Assim, a confirmação da presença de

<sup>16</sup> Não decorrente de qualquer actividade em obra.

<sup>17</sup> Não decorrente de qualquer actividade em obra.

	Empreitada Geral de Construção do Aproveitamento Hidroelétrico de Ribeiradio-Ermida	Página 140 de 235
	<b>Monitorização Ambiental - Qualidade Ecológica da Água e Sistemas Ecológicos – 3º Relatório Anual</b>	

achigã durante a amostragem realizada na campanha do Outono de 2012 é um resultado bastante relevante já que, até esta data, os dados obtidos indicavam não existirem espécies exóticas no troço do rio Varoso que se estende para montante do açude. Uma vez que o indivíduo amostrado era um adulto de médio porte pode-se assumir que a introdução da espécie no açude do rio Varoso não é recente.

#### *1.4.10.2 Estrutura da comunidade*

A análise da variação do número total de capturas standardizado de cada espécie nas diferentes campanhas de amostragem retrata o cenário descrito anteriormente, ou seja, que o impacte associado às limpezas do açude do rio Varoso surtiu um efeito catastrófico sobre a comunidade de ictiofauna e que, apesar dos trabalhos de requalificação, a presença de represas a montante e jusante do troço amostrado tornam o processo de recolonização muito lento (ver figura seguinte).

O tempo decorrido entre o Outono de 2011 e a Primavera de 2013 não foi suficiente para o restabelecimento das comunidades de ictiofauna.

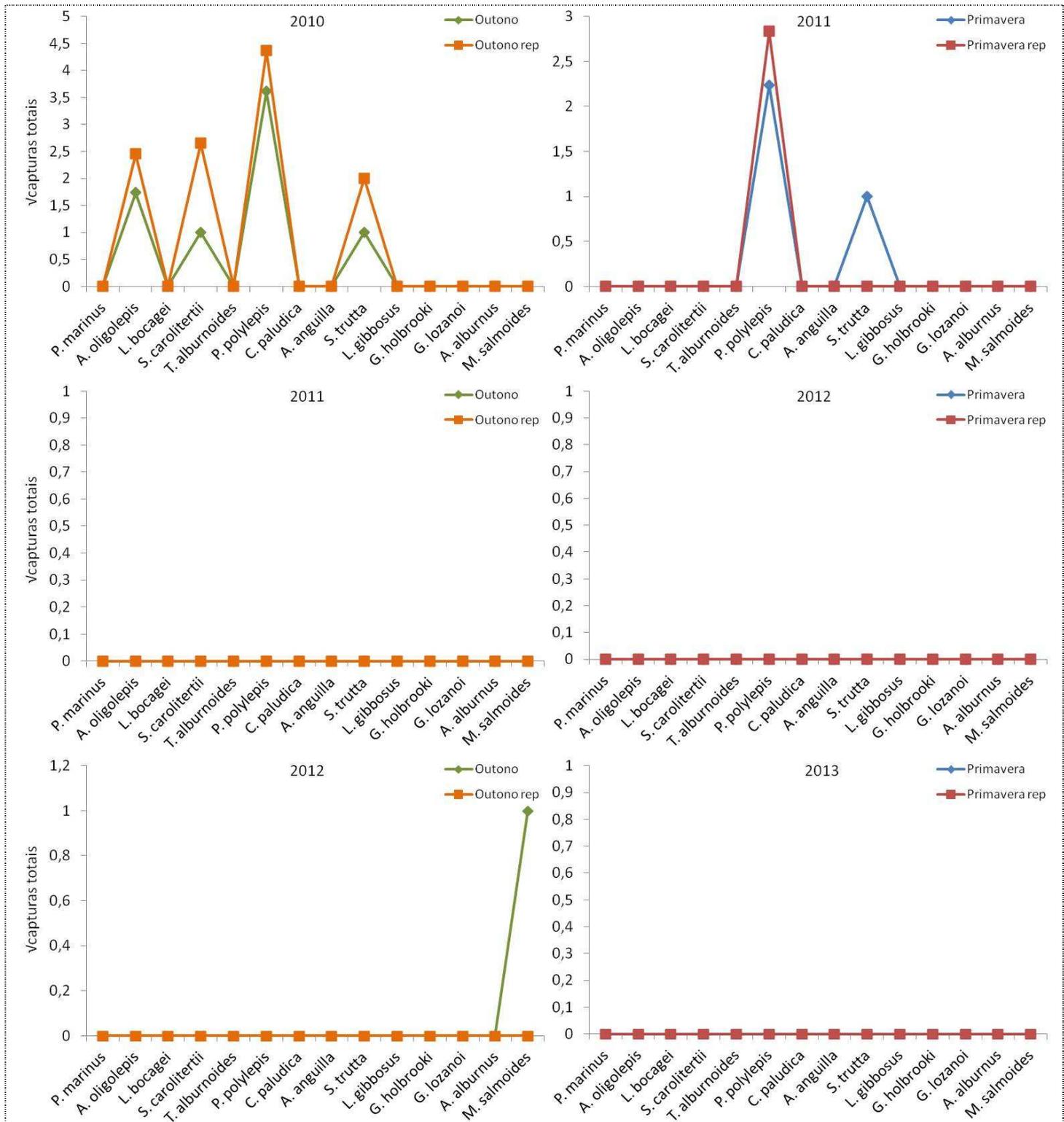


Figura 34 - Padrões de variação da riqueza e abundância total padronizada das espécies amostradas nas campanhas realizadas durante a Primavera e o Outono no transecto V10

A análise da variação das abundâncias relativas corrobora o padrão anteriormente encontrado, mostra que a quantidade de indivíduos amostrados neste transecto foi sempre reduzida. Revela ainda, que as espécies com maior abundância são a boga-comum e o escalo, que também deverão estar entre as espécies mais abundantes no troço do rio Varoso que se estende para montante do Transecto V10 (Figura 35). Este resultado sugere que este rio mantém características de transição a montante do Açude.

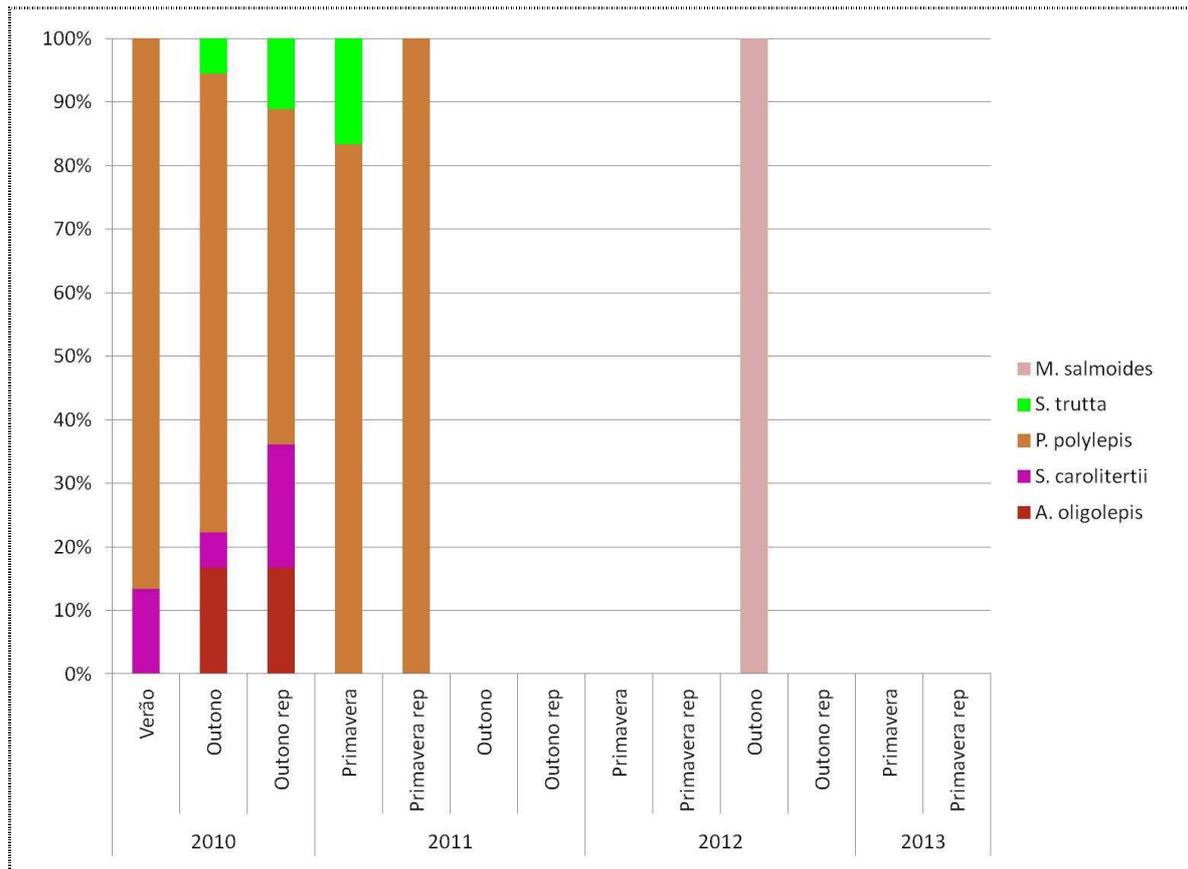


Figura 35 - Estrutura da comunidade de ictiofauna no transecto V10 por amostragem

Analisados os dados registados, verifica-se que:

- Os trabalhos de manutenção do açude do rio Varoso realizados no período que antecedeu a amostragem do Outono de 2011 resultaram no desaparecimento da comunidade de ictiofauna no transecto V10;
- O tempo decorrido desde os trabalhos de requalificação do troço até à Primavera de 2013 não foi suficiente para que houvesse a recolonização do mesmo, a partir de montante;
- A presença de dois represamentos no transecto V10 (um a montante e outro a jusante) dificulta muito significativamente a sua recolonização por parte de espécies de ictiofauna.

	Empreitada Geral de Construção do Aproveitamento Hidroeléctrico de Ribeiradio-Ermida	Página 143 de 235
	<b>Monitorização Ambiental - Qualidade Ecológica da Água e Sistemas Ecológicos – 3º Relatório Anual</b>	

Pelo referido, retira-se que a comunidade presente no troço prospectado se apresenta muito depauperada devido às consequências catastróficas resultantes da limpeza do açude do rio Varoso e à presença de dois açudes que actuam como barreiras à sua recolonização.

#### 1.4.11 Transecto V11

O transecto V11 localiza-se no rio Vouga imediatamente a jusante do açude da Grela. Neste transecto, apesar da presença de um represamento do caudal a montante, o volume de água corrente é suficiente para manter um ambiente hidromorfológico de transição/ciprinícola ao longo do ano. As características climáticas em conjunto com as características geomorfológicas do vale na região em que a área de estudo se insere resultam em flutuações anuais do caudal muito acentuadas. Assim, durante o período do estio, o regime hídrico presente no troço amostrado mantém características ciprinícolas e durante o período das chuvas o caudal torna-se torrencial galgando o açude da Grela.

Nas campanhas de amostragem realizadas até à data, o volume e dinâmica do caudal variaram consideravelmente tendo-se registado maior turbulência no período da Primavera (ver Foto 26).



Foto 26 - Características do transecto V11

No transecto V11, o leito é composto por calhau rolado e pedra partida e, nas zonas em que se formam remansos, surgem extensões consideráveis de acumulação de areias grosseiras e

	Empreitada Geral de Construção do Aproveitamento Hidroeléctrico de Ribeiradio-Ermida	Página 144 de 235
	<b>Monitorização Ambiental - Qualidade Ecológica da Água e Sistemas Ecológicos – 3º Relatório Anual</b>	

finas. Tal como na maioria dos transectos amostrados, a heterogeneidade geomorfológica do leito recria habitats turbulentos nas zonas onde surgem estrangulamentos naturais do caudal e remansos nos locais onde a linha de água se alarga e se torna mais profunda.

Nas campanhas realizadas entre o Verão de 2010 e a Primavera de 2013, a turbidez da água variou significativamente entre níveis baixos/moderados a elevados e a oxigenação permaneceu elevada graças à presença de um rápido. À semelhança dos transectos localizados a montante, no troço amostrado verificou-se um aumento muito significativo de turbidez na campanha do Outono de 2011. A colmatação parcial do leito resultante deste evento permaneceu durante a Primavera e Outono de 2012.

Na campanha de amostragem realizada na Primavera de 2013, o leito apresentava as suas características originais.

Neste transecto, a galeria ripícola surge fragmentada podendo-se identificar manchas do habitat 91E0\* interrompidas por povoamentos de acácia e de eucaliptal. A jusante, a qualidade geral do habitat ripícola aumenta, surgindo corredores semi-contínuos de galeria de floresta de amieiro.

#### 1.4.11.1 *Espécies amostradas*

No total foram amostrados 1365 indivíduos de 12 das 15 espécies inventariadas na área de estudo entre o Verão de 2010 e a Primavera de 2013.

As espécies que não amostradas foram o achigã, a gambúsia e a lucioperca. Entre estas foi confirmada a presença de achigã no canal de adução da turbina do açude da Grela, o que confirma a presença da espécie nesse plano de água e indicia a forte probabilidade de ocorrer nas áreas de remanso localizadas a jusante desta estrutura.

O ablete e a lucioperca têm uma presença vestigial na área de estudo e a sua ausência é esperada dada a flutuação anual do fluxo do rio Vouga. Contudo, uma vez que estas espécies ocorrem preferencialmente em ambientes pouco turbulentos que são característicos das regiões baixas das bacias hidrográficas, não se pode excluir a possibilidade de ocorrerem na linha de água a jusante do açude da Grela.

Entre as espécies com presença confirmada no troço amostrado a enguia-europeia representou 33,1% do número total de indivíduos amostrados. Este resultado reflecte a importância e salubridade das populações de enguia-europeia presentes no baixo Vouga e revela a importância dos habitats presentes no transecto V11 para a conservação da espécie.

O ruivaco 14,1% o que salienta a importância dos habitats presentes no troço amostrado para a conservação do ruivaco, que é uma espécie cuja conservação tem elevado interesse para a Comunidade Europeia.

O góbio representou 15,8% das capturas, a boga-comum representou 12%, a perca-sol representou 10,2%, o barbo-comum representou 10,1% do número total de indivíduos capturados. A verdemã-comum, o escalo-do-norte, o bordalo, a truta-de-rio, o ablete e a

	Empreitada Geral de Construção do Aproveitamento Hidroeléctrico de Ribeiradio-Ermida	Página 145 de 235
	Monitorização Ambiental - Qualidade Ecológica da Água e Sistemas Ecológicos – 3º Relatório Anual	

lampreia-marinha apenas tiveram uma representação vestigial no transecto V11 que variou entre 0,1% (lampreia-marinha) e 2,8% (verdemã-comum).

A confirmação *in situ* da presença da lampreia-marinha no transecto V11 foi feita durante a Primavera de 2013 com base em um único indivíduo parcialmente predado por lontra. Este dado reflecte a baixa abundância da espécie a montante do açude da tomada de água do Carvoeiro, que surge a jusante do açude da Grela.

Nos anos de monitorização anteriores a 2013, a constatação da presença da espécie no troço terminal do rio Vouga foi feita por entrevistas a pescadores que afirmaram que a espécie não migrou para montante do açude das captações do Carvoeiro. Este resultado relaciona-se com o facto do caudal [durante o período de migração da lampreia-marinha (desde o início de Janeiro até ao final de Junho) nos anos de 2011 e 2012], do rio Vouga não manter volume suficiente para permitir a migração da espécie para montante do açude das captações do Carvoeiro.

Durante o Inverno e início da Primavera de 2013 o caudal do Vouga apresentou-se muito elevado tendo possibilitado a migração da lampreia para montante deste açude.

Pelo exposto anteriormente, verifica-se que:

- A comunidade de ictiofauna presente no transecto V11 apresenta elevada salubridade e é principalmente constituída por espécies autóctones das quais se destacam a enguia-europeia e o ruivaco pela sua abundância e relevância do ponto de vista da conservação da natureza;
- O principal factor modelador das comunidades presentes no transecto V11 é o regime anual do caudal, que permite o estabelecimento de habitats favoráveis para as espécies autóctones e impede o crescimento e proliferação de espécies invasoras como a perca-sol;
- A amostragem de perca-sol em grande abundância é um forte indicador da vulnerabilidade da comunidade de ictiofauna presente no troço amostrado face a alterações ambientais que criem habitat favorável à proliferação destas espécies.

#### 1.4.11.2 Estrutura da comunidade

Em termos gerais a comparação das capturas totais por espécie padronizadas para as diferentes campanhas (Figura 36) não permite identificar diferenças muito marcadas, o que está de acordo com a hipótese de neste ponto apesar das variações associadas ao ciclo anual do caudal, o ambiente aquático mantém boas condições para a sobrevivência de todas as espécies presentes ao longo do ano. No entanto é possível retirar que:

- A inexistência de diferenças significativas entre os resultados obtidos nas campanhas realizadas durante a época do Outono é consistente com a hipótese de que o evento registado durante a campanha do Outono de 2011 não surtiu efeitos muito negativos neste transecto;

	<p>Empreitada Geral de Construção do Aproveitamento Hidroeléctrico de Ribeiradio-Ermida</p> <hr/> <p><b>Monitorização Ambiental - Qualidade Ecológica da Água e Sistemas Ecológicos – 3º Relatório Anual</b></p>	<p>Página 146 de 235</p>
---	--	--------------------------

- O número de capturas de barbo-comum e de ruivaco tende a ser superior nas amostragens realizadas durante o período da Primavera. Este resultado é indicador de que no transecto V11 existe habitat favorável para a reprodução destas espécies. Durante as amostragens realizadas na Primavera de 2011 e 2012, a captura de indivíduos adultos em reprodução confirmou esta hipótese;
- A redução do número de capturas de barbo-comum na amostragem realizada durante a Primavera de 2013 indicia que a população presente no transecto V11 foi moderadamente afectada pelo evento catastrófico<sup>18</sup> que se verificou durante este período. A menor intensidade dos efeitos negativos associados à contaminação do meio aquático sugere que a concentração dos agentes causadores da elevada mortalidade registada em troços localizados a montante do açude da Grela, era inferior quando afectaram a comunidade presente no transecto V11;
- A população de enguia-europeia permanece representada por um elevado número de indivíduos durante todas as campanhas de amostragem o que confirma a sua salubridade;
- A abundância de perca-sol é superior no período do Outono o que sugere que esta espécie tende a ser mais abundante no período do ano em que o caudal permanece menos turbulento. Este resultado corrobora a hipótese de que o aumento cíclico da turbulência caudal tem um papel fundamental no controlo da proliferação e dispersão de espécies exóticas invasoras.

<sup>18</sup> Não decorrente de qualquer actividade em obra.

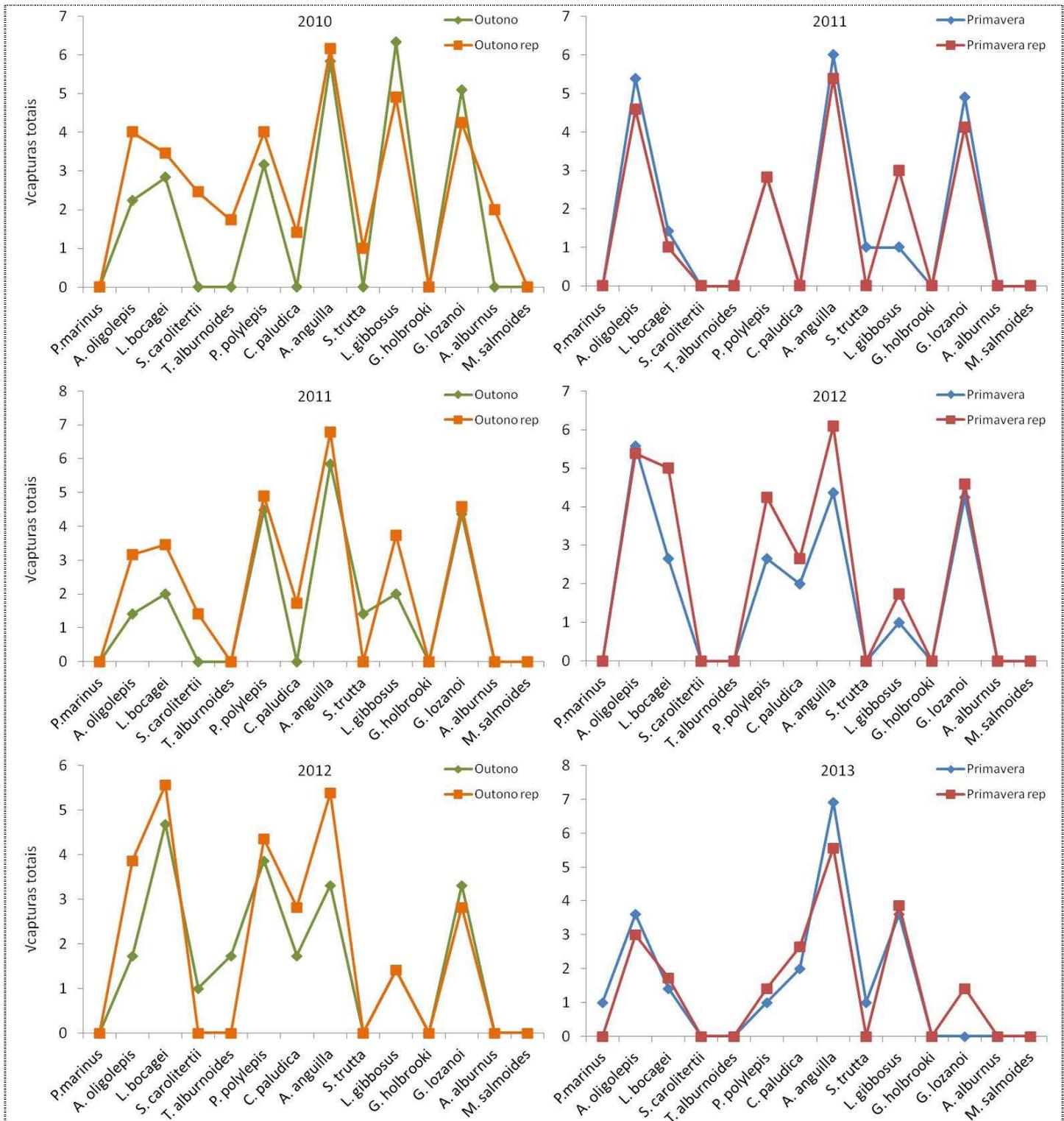
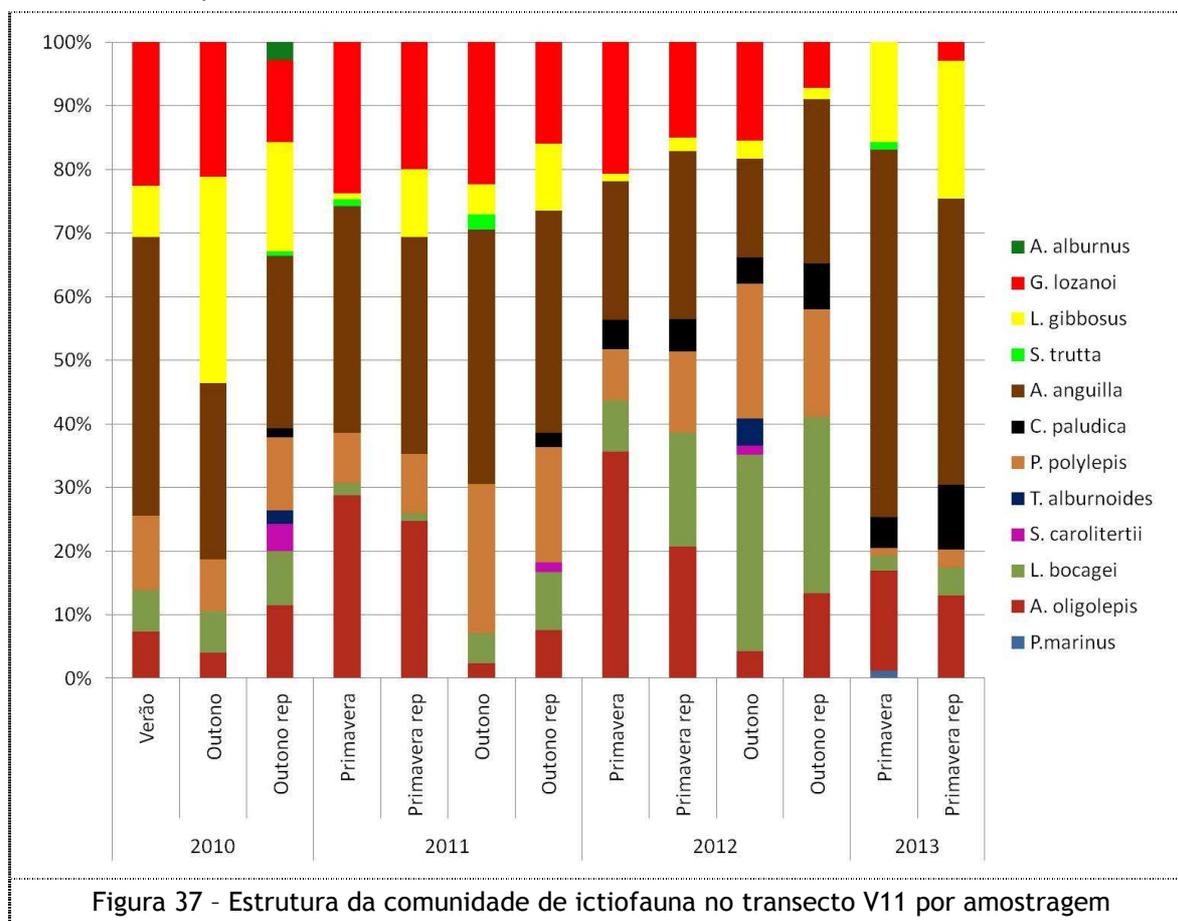


Figura 36 - Padrões de variação da riqueza e abundância total padronizada das espécies amostradas nas campanhas realizadas durante a Primavera e o Outono no transecto V11

A análise das abundâncias relativas das espécies corrobora e facilita a visualização de alguns dos padrões identificados anteriormente, a saber:

- A variação cíclica da abundância relativa de ruivaco;
- A redução da abundância relativa de barbo-comum e de boga-comum na campanha de amostragem da Primavera de 2013;
- Mantêm-se habitats adequados à sobrevivência das espécies inventariadas nesse troço ao longo do ano, apesar de surgirem flutuações do caudal e da abundância e presença das espécies.



Pelo que foi referido, da análise dos dados no transecto V11, verifica-se que:

- A sua heterogeneidade hidromorfológica garante a presença de habitats aquáticos favoráveis para a existência de uma comunidade de ictiofauna rica e abundante durante todo o ano;
- Existem óptimas condições para o estabelecimento de populações numerosas de enguia-europeia, sobretudo na secção em que o troço se apresenta mais turbulento;
- A zona de rápido tem um papel relevante como área de reprodução de ruivaco e de barbo-comum;

	Empreitada Geral de Construção do Aproveitamento Hidroeléctrico de Ribeiradio-Ermida	Página 149 de 235
	<b>Monitorização Ambiental - Qualidade Ecológica da Água e Sistemas Ecológicos – 3º Relatório Anual</b>	

- Os impactes resultantes do aumento de turbidez e colmatação do leito associados à manutenção dos açudes localizados a montante da Grela não se fizeram sentir na comunidade de ictiofauna presente;
- Os impactes emergentes da contaminação do meio aquático reportada durante a Primavera de 2013<sup>19</sup> tiveram um efeito menos intenso na comunidade de ictiofauna presente neste transecto e portanto o foco de contaminação deverá estar localizado a montante do açude da Grela;
- A elevada turbulência do caudal durante a época das chuvas tem um papel relevante no controlo das espécies exóticas invasoras como a perca-sol.

#### 1.4.12 Comparação entre locais de amostragem

A comparação do número relativo das capturas realizadas nos diferentes troços amostrados com recurso à pesca eléctrica revela diferenças significativas entre os locais amostrados e épocas de amostragem. Estas diferenças correspondem ao resultado esperado e traduzem a elevada dependência que existe entre a distribuição das espécies e os microhabitats presentes em cada um dos locais amostrados.

Comparando a riqueza específica e abundância nos diferentes troços amostrados verifica-se que:

- Exceptuando o transecto V10, existem populações saudáveis de enguia-europeia em todos os transectos amostrados, comprovando-se assim a permeabilidade do açude da Grela para esta espécie;
- Os transectos em que foram amostrados mais peixes em todas as campanhas foram: V11, V7, V1 e V5. Este resultado reflecte a elevada heterogeneidade de habitats aquáticos presentes, que favorecem o estabelecimento de comunidades abundantes com elevada riqueza específica;
- Os transectos em que se registaram menos capturas foram: V10, V8 e V3.

O menor número de capturas efectuadas no transecto V10 relaciona-se com:

- O facto de neste troço ter-se verificado um evento com consequências catastróficas<sup>20</sup> para a ictiofauna no início do Outono de 2011;
- Presença de dois açudes (um localizado a montante e outro a jusante) que impedem o rápido restabelecimento das populações de peixes.

A baixa abundância de indivíduos no transecto V8 é espectável numa linha de água com características hídricas de transição/salmonícolas. A comunidade de ictiofauna nestes ambientes é tipicamente representada por um menor grupo de espécies que tem elevada capacidade de natalidade.

<sup>19</sup> Não decorrente de qualquer actividade em obra.

<sup>20</sup> Não decorrente de qualquer actividade em obra.

	Empreitada Geral de Construção do Aproveitamento Hidroeléctrico de Ribeiradio-Ermida	Página 150 de 235
	<b>Monitorização Ambiental - Qualidade Ecológica da Água e Sistemas Ecológicos – 3º Relatório Anual</b>	

O reduzido número de indivíduos capturados no transecto V3 está relacionado com o regime hídrico presente nos troços amostrados. A elevada turbulência do fluxo registada no troço amostrado durante as três primeiras campanhas de amostragem, dificultou a detecção e captura dos indivíduos atordoados, tendo-se assim registado um reduzido número de indivíduos nestas amostragens;

- A diferença entre o número de indivíduos amostrados por campanha e composição das comunidades presentes nos restantes transectos é menos contrastante e reflecte as diferenças ambientais entre os mesmos;

A comparação entre os resultados das diferentes épocas de amostragem revelou que:

- Nos transectos em que o contraste no regime hídrico é maior, existem variações cíclicas marcadas na riqueza específica e abundância de indivíduos de cada espécie. Nos troços em que os mesmos habitats se mantêm ao longo do ano, este padrão surge menos marcado;
- Dentro dos transectos amostrados surgem áreas que desempenham um papel importante como zona de reprodução para espécies autóctones (barbo-comum e ruivaco). Essas áreas foram identificadas nos transectos: V1, V4, V5 e V6;
- Na maioria dos troços amostrados os locais onde o fluxo permanece turbulento durante o período de estiagem constituem importantes abrigos para as espécies autóctones que aí se concentram;
- A perturbação ambiental resultante das limpezas<sup>21</sup> dos açudes localizados a montante do açude da Grela resultou na degradação da qualidade do meio aquático e descaracterização do leito e teve consequências negativas sobre a comunidade de ictiofauna presente nos transectos V1, V2, V3, V4, V5, V6, V7, V10 e V11.
  - Em todos os transectos, excepto no V10, os efeitos negativos resultantes da descaracterização do leito prolongaram-se até ao momento em que a erosão do leito, associada ao caudal, repôs as condições originais. No transecto V10, a recolonização por espécies de peixes foi severamente afectada pela presença de dois açudes que isolam o troço amostrado;
- O evento catastrófico reportado durante a Primavera de 2012 afectou sobretudo as populações de barbo-comum e boga-comum nos troços de amostragem localizados entre os transectos V11 e V5, o que indicia que o foco de contaminação do meio aquático se localiza no rio Vouga entre estes dois transectos;
- O ciclo anual do fluxo tem um papel muito relevante no controlo da proliferação das populações das espécies exóticas com presença confirmada na área de estudo (perca-sol, lucioperca, achigã, góbio, ablete e gambúsia);
- A lampreia-marinha apenas migra para montante das captações do Carvoeiro em anos cuja época das chuvas permite o estabelecimento de um caudal suficientemente volumoso. Em anos secos, ou em que a precipitação mantém valores médios, a biomassa desovante que transpõe o açude das captações do Carvoeiro é apenas vestigial.

<sup>21</sup> Não decorrente de qualquer actividade em obra.

	Empreitada Geral de Construção do Aproveitamento Hidroeléctrico de Ribeiradio-Ermida	Página 151 de 235
	Monitorização Ambiental - Qualidade Ecológica da Água e Sistemas Ecológicos – 3º Relatório Anual	

## 1.5 Planos de Água

### 1.5.1 Albufeira do Açude da Grela

A albufeira do açude da Grela corresponde a um plano de água que se estende cerca de 1200m para montante dessa represa. O açude da Grela tem como função o aproveitamento da energia hidráulica para produção de energia eléctrica. Por esta razão a sua dimensão é superior à dos açudes tradicionais, e ao contrário destes, não é galgado pelo caudal durante o período de estiagem. Nesta altura, o caudal apenas transpõe a represa através dos canais de adução que conduzem o fluxo para as turbinas.

A partir do início da época das chuvas, devido às características do vale e elevado número de linhas de água tributárias, o caudal do rio Vouga torna-se muito volumoso e galga o açude.

Assim, o ciclo do fluxo presente na albufeira do açude da Grela caracteriza-se por dois extremos (ver Foto 27):

- Um em que o caudal apresenta características típicas de sistemas lênticos, durante a época do Verão (Julho a Setembro);
- Outro em que o caudal surge muito volumoso e turbulento, que se prolonga durante o período das chuvas (Outubro a Abril).

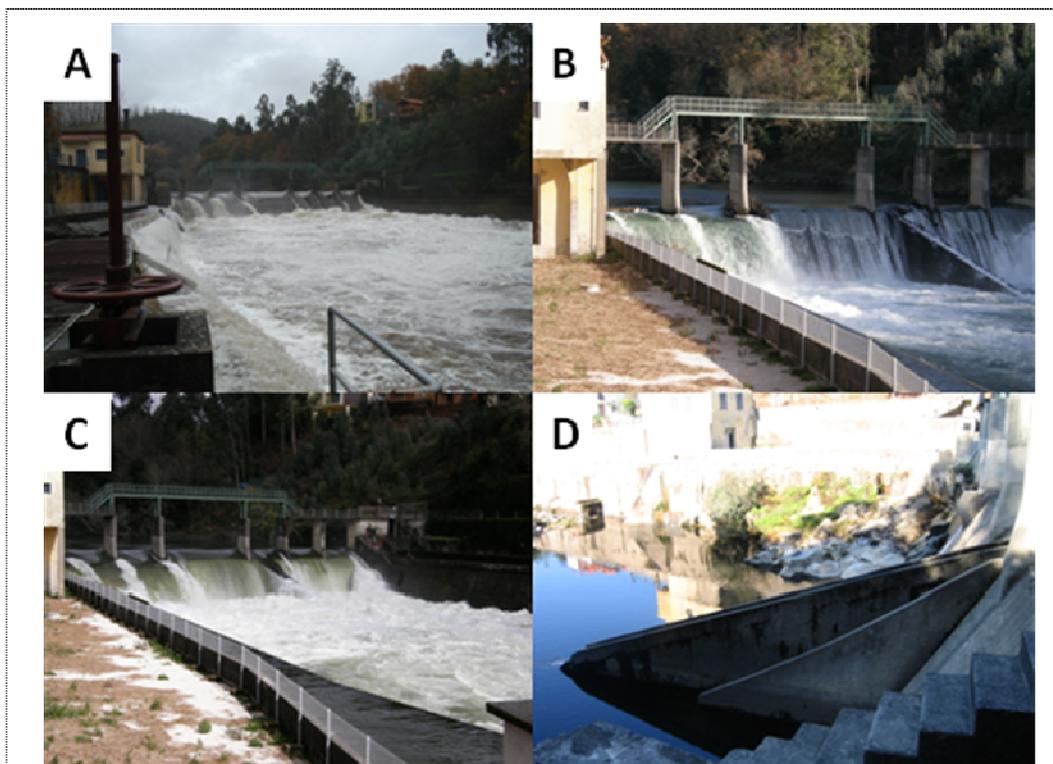


Foto 27 - Características do plano de água do açude da Grela (A - Dezembro de 2009, B - Janeiro de 2010, C - Março de 2010, D - Outubro de 2010)

	Empreitada Geral de Construção do Aproveitamento Hidroeléctrico de Ribeiradio-Ermida	Página 152 de 235
	<b>Monitorização Ambiental - Qualidade Ecológica da Água e Sistemas Ecológicos – 3º Relatório Anual</b>	

O substrato presente no plano de água da albufeira do açude da Grela é constituído por areias grosseiras e sedimentos finos, e a turbidez da água manteve-se moderada a elevada nas campanhas de amostragem realizadas.

Neste plano de água, devido à profundidade, a amostragem foi realizada com recurso a pesca eléctrica e a redes de emalhar.

#### 1.5.1.1 Espécies amostradas

Entre o Verão de 2010 e a Primavera de 2013 foram amostrados 650 indivíduos no plano de água do açude da Grela. Entre estes 367 indivíduos foram amostrados com redes e 283 foram amostrados com recurso a pesca eléctrica.

No plano de água do açude da grela foram amostradas 10 das 15 espécies com presença confirmada na área de estudo. As espécies não amostradas foram: a lampreia-marinha, a enguia-europeia, a gambúsia, o ablete, e o achigã.

Durante a campanha de amostragem do Outono de 2012, na altura em que foi feita pesca eléctrica no tanque de adução do açude da Grela, foi identificado um achigã na grelha do limpador do canal de adução, confirmando-se a assim a presença da espécie na albufeira do açude da Grela.

A ausência de lampreia-marinha está relacionada com a intransponibilidade do açude da Grela para esta espécie. Este facto é conhecido desde a década de 1950 pois, já nesta altura a pesca profissional da lampreia-marinha realizava-se desde o baixo Vouga até ao açude da Grela. O acesso desta espécie até ao açude da Grela foi significativamente dificultado pela construção do açude das captações do Carvoeiro em 1996, que constitui actualmente o limite montante para a migração da espécie em anos secos, ou pouco húmidos.

A ausência de capturas de enguia-europeia relaciona-se simplesmente com o tipo de habitat presente, vagueabilidade limitada para a pesca eléctrica, e pelo facto de a pesca com redes não ser um método adequado para a captura de enguia-europeia.

A ausência de capturas de gambúsia relaciona-se com o facto de o plano de água não ser vagueável, e com o facto de a malha das redes não ser suficientemente pequena para a captura de indivíduos desta espécie.

A ausência de capturas de ablete reflecte a raridade desta espécie na área de estudo.

Na albufeira do açude da Grela, o barbo-comum representou 54,4% do total de capturas, seguido da boga-comum e do ruivaco, que correspondem respectivamente a 10,3% e 8,7% do total de capturas.

Entre as restantes espécies amostradas, a perca-sol representou 7,6% do total de capturas e o escalo-do-norte, o góbio e a verdemã-comum corresponderam respectivamente a 6,9%, 5,2% e 4%. O bordalo, a truta de rio e a lucioperca representaram respectivamente 2,7%, 0,4% e 0,3%.

	Empreitada Geral de Construção do Aproveitamento Hidroeléctrico de Ribeiradio-Ermida	Página 153 de 235
	<b>Monitorização Ambiental - Qualidade Ecológica da Água e Sistemas Ecológicos – 3º Relatório Anual</b>	

A composição específica que caracteriza a comunidade presente na albufeira do açude da Grela corresponde à esperada, já que as espécies dominantes ocorrem naturalmente em ambientes com baixa dinâmica. A reduzida abundância de espécies exóticas é um indicador da qualidade biológica das comunidades de ictiofauna, está relacionada com a flutuação do regime hídrico do caudal do rio Vouga no troço em que a barragem se insere e salienta a grande relevância da existência de um período em que o caudal permanece turbulento no controlo das populações de espécies exóticas. Este resultado é particularmente relevante dadas as alterações espectáveis mediante a regularização do caudal do rio Vouga.

#### 1.5.1.2 Estrutura da comunidade

A comparação do número total de capturas revela uma redução significativa entre as amostragens realizadas em 2010 e 2011 e as amostragens realizadas em 2012 e 2013. Este resultado coincide com a ocorrência de dois eventos de degradação do meio aquático que foram seguidos da alteração das comunidades de ictiofauna:

- O aumento da turbidez do meio aquático e descaracterização do leito reportada durante a campanha do Outono de 2011, cujos efeitos se prolongaram até à campanha da Primavera de 2012;
- A degradação repentina do meio aquático e elevada mortalidade associada, que foi reportada durante a campanha da Primavera de 2013.

Deste modo, assume-se que o resultado supracitado reflecte a resposta das comunidades de ictiofauna aos factores de perturbação ambiental registados.

No seguinte apresenta-se as capturas realizadas no plano da albufeira do açude da Grela.

Quadro IV.8 - Capturas realizadas no plano da albufeira do açude da Grela

Açude da Grela												
Espécie	Outono de 2010			Primavera de 2011			Primavera de 2012			Primavera de 2013		
	Captura com redes	Pesca eléctrica	Total	Captura com redes	Pesca eléctrica	Total	Captura com redes	Pesca eléctrica	Total	Captura com redes	Pesca eléctrica	Total
<i>P. marinus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>A. oligolepis</i>	0	18	18	0	23	23	0	14	14	0	11	11
<i>L. bocagei</i>	107	32	139	134	37	171	23	24	47	49	2	51
<i>S. carolitertii</i>	16	16	32	8	2	10	2	8	10	0	0	0
<i>S. alburnoides</i>	0	3	3	0	15	15	0	2	2	0	0	0
<i>P. polylepis</i>	37	12	49	7	2	9	6	5	11	8	1	9
<i>C. paludica</i>	0	0	0	0	5	5	0	9	9	0	16	16
<i>A. anguilla</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>S. trutta</i>	2	0	2	0	0	0	1	0	1	0	0	0
<i>L. gibbosus</i>	6	3	9	13	11	24	3	9	12	0	12	12
<i>G. lozanoi</i>	0	4	4	0	14	14	0	15	15	0	6	6
<i>G. holbrooki</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>A. alburnus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>S. lucioperca</i>	0	0	0	0	0	0	2	0	2	0	0	0
<i>M. salmoides</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Total</b>	<b>168</b>	<b>88</b>	<b>256</b>	<b>162</b>	<b>109</b>	<b>271</b>	<b>37</b>	<b>86</b>	<b>123</b>	<b>57</b>	<b>48</b>	<b>105</b>

A análise das capturas totais padronizadas de cada espécie nos diferentes anos de amostragem (Figura 38) permite confirmar os resultados supracitados e permite ainda:

- Confirmar que a espécie mais abundante no plano de água amostrado é o barbo-comum;
- Confirmar que o barbo-comum foi a espécie mais afectada pelos eventos que resultaram na degradação do meio aquático;
- Verificar que a abundância de espécies exóticas na albufeira do açude da Grela é reduzida;
- Confirmar que após o período das chuvas, na ausência de contaminações pontuais, a qualidade da água no açude da Grela permanece suficientemente elevada para permitir incursões por trutas-de-rio.

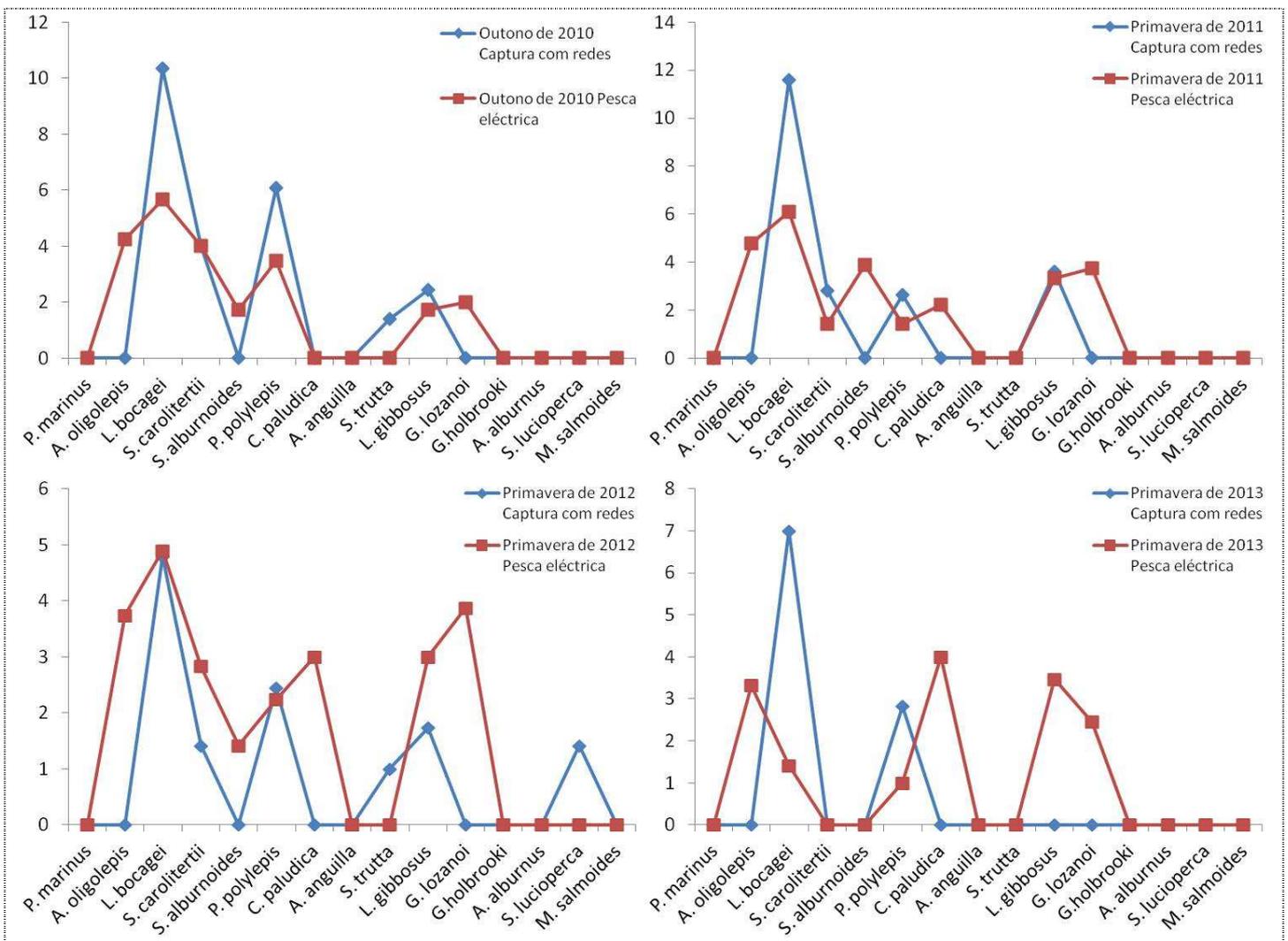


Figura 38 - Padrões de variação da riqueza e abundância total padronizada das espécies amostradas na albufeira do açude da Grela

A análise das abundâncias relativas por espécie amostradas pelos diferentes métodos de amostragem em cada campanha (Figura 39) obvia diferenças associadas ao procedimento de amostragem e permite constatar o aumento da abundância relativa de verdemã-comum. Este resultado está associado à interacção de vários factores:

- Redução do número de barbos-comuns nas campanhas de 2012 e de 2013 e consequente aumento da abundância relativa de verdemã-comum;
- Redução da predação de verdemã comum associado ao decréscimo no número de barbos-comuns de grande dimensão;
- Aumento da densidade de verdemã-comum pelo facto da amostragem de 2013 ter coincidido com o período de reprodução da espécie.

É ainda possível confirmar a baixa representatividade que as espécies exóticas têm na comunidade presente no plano de água amostrado.

O aparente aumento da abundância de perca-sol está relacionado com o decréscimo do efeito de diluição associado à redução do efectivo da população de barbo-comum.

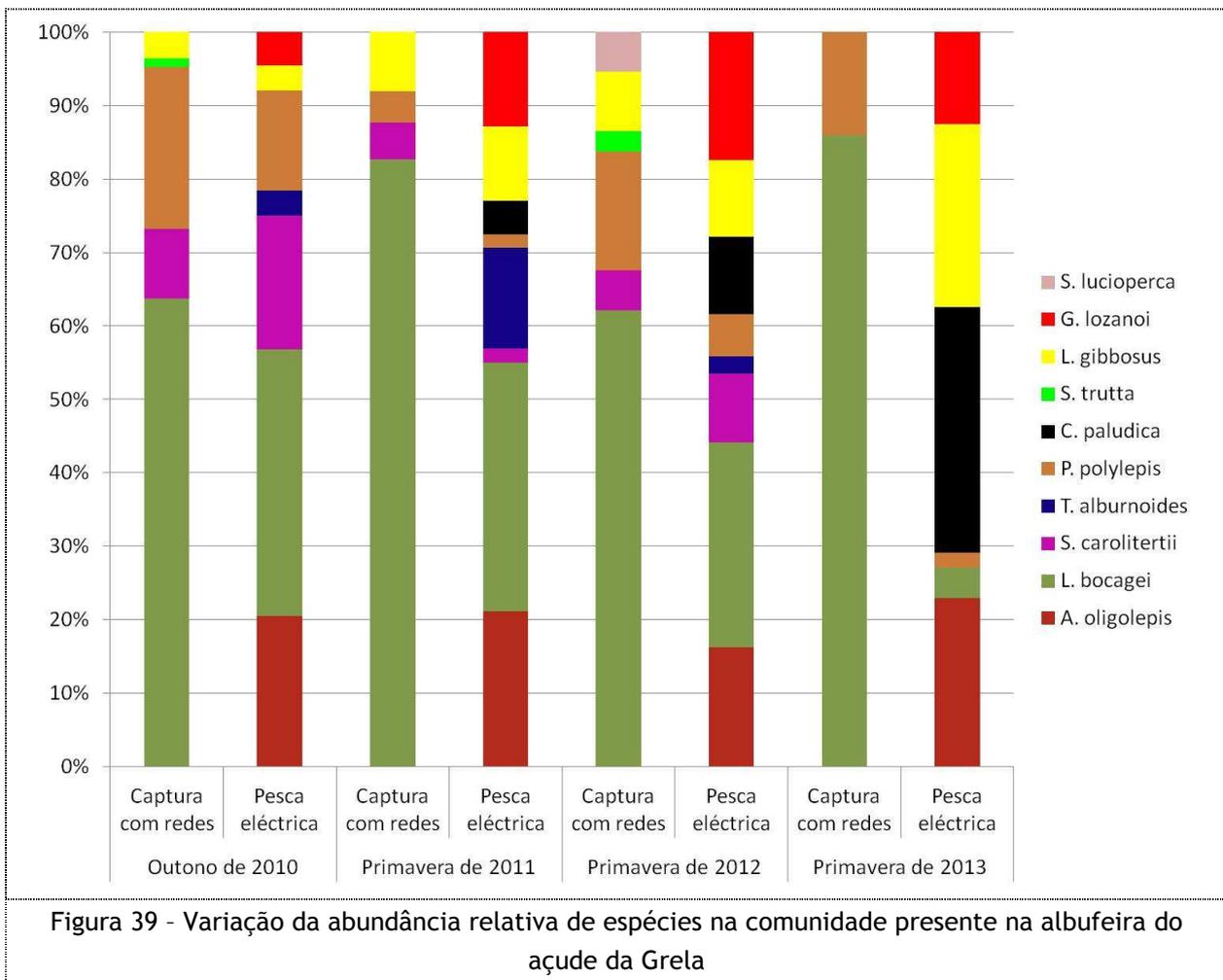


Figura 39 - Variação da abundância relativa de espécies na comunidade presente na albufeira do açude da Greia

	Empreitada Geral de Construção do Aproveitamento Hidroeléctrico de Ribeiradio-Ermida	Página 157 de 235
	<b>Monitorização Ambiental - Qualidade Ecológica da Água e Sistemas Ecológicos – 3º Relatório Anual</b>	

Os dados amostrados no plano de água do açude da Grela delineiam padrões que permitem retirar que:

- A comunidade de ictiofauna apresenta elevada salubridade apesar da presença de espécies exóticas invasoras;
- As populações das espécies exóticas permanecem com efectivos baixos devido à flutuação anual do caudal do rio Vouga, que, durante o período das chuvas exerce uma pressão muito significativa sobre as mesmas;
- Existem diferenças significativas ao nível da composição específica entre amostras recolhidas com redes e amostras recolhidas recorrendo a pesca eléctrica. Estas diferenças estão associadas às características de cada um destes métodos de amostragem;
- A perca-sol é a espécie exótica mais abundante. Tendo em consideração a perniciosidade desta espécie sobre as populações de espécies autóctones, torna-se muito relevante garantir que o caudal ecológico irá ter o volume suficiente para evitar a sua proliferação e crescimento durante a fase de exploração do AHRE.

## 1.6 Estudo da permeabilidade do açude da Grela

### 1.6.1 Transponibilidade do açude da Grela por migradores diádromos

As amostragens realizadas durante a Primavera de 2011, 2012 e 2013 abrangeram o pico de migração das espécies anádromas. Contudo, e apesar de se terem redobrado os esforços de amostragem, não foram amostrados indivíduos.

Na campanha de 2013 a presença de lampreia-marinha foi confirmada pela detecção de um indivíduo parcialmente predado por lontra na margem direita do transecto V11.

A averiguação do estado geral das populações de migradores anádromos foi feita com base em entrevistas a pescadores, tendo estes referido que:

- Nos anos de 2011 e 2012 a lampreia-marinha e sável não migraram para montante do açude das captações do Carvoeiro (localizado a jusante do açude da Grela), devido ao facto do caudal do rio Vouga não ter sido suficientemente volumoso;
- O caudal muito elevado verificado em 2013 permitiu a transposição do açude das captações do Carvoeiro, tendo-se capturado uma grande quantidade de lampreia-marinha a montante dessa estrutura;
- As capturas de sável e lampreia-marinha a jusante do açude do Carvoeiro são significativamente mais numerosas do que as capturas efectuadas a montante;
- Não existem registos de capturas a montante do açude da Grela.

	Empreitada Geral de Construção do Aproveitamento Hidroeléctrico de Ribeiradio-Ermida	Página 158 de 235
	<b>Monitorização Ambiental - Qualidade Ecológica da Água e Sistemas Ecológicos – 3º Relatório Anual</b>	

Pelo supracitado, retira-se que a presença de migradores anádromos na área de estudo está confinada ao troço que se estende a jusante do açude da Grela. Verifica-se também que, o açude do Carvoeiro limita muito significativamente a progressão destas espécies (que apenas o transpõem em anos particularmente húmidos).

A confirmação da presença de populações numerosas de enguia-europeia a montante do açude da Grela, compostas por uma grande abundância de indivíduos de pequenas dimensões (9-16cm), comprova que tanto o açude do Carvoeiro como esta estrutura são permeáveis à passagem dos alevins de jusante para montante. A permeabilidade do açude da Grela à enguia-europeia relaciona-se com o facto de este peixe ter respiração cutânea e de ter a capacidade de se deslocar por reptação. Estas características únicas permitem-lhe progredir em meio terrestre contornando assim os obstáculos à sua migração.

Tendo em consideração que o meixão tende a migrar para os mesmos rios de onde os seus progenitores vieram, um fenómeno designado por “homing”, pode-se assegurar que se existem juvenis a montante do açude da Grela, esta estrutura também é permeável aos adultos que migram para os locais de desova no mar dos Sargaços.

### 1.6.2 Transponibilidade do açude da Grela por espécies holobióticas

O estudo da permeabilidade do açude da Grela no ano de 2010 foi realizado através de telemetria acústica de 5 barbos-comuns (2 marcados a jusante do açude da Grela e 3 marcados a montante do açude), durante um período de 10 dias e através de marcação e recaptura de indivíduos.

Durante a Primavera de 2011, a permeabilidade do açude da Grela foi estudada com base na marcação e recaptura de indivíduos, tendo sido montado um sistema de registo de sinal acústico e marcados 10 indivíduos (5 a montante e 5 a jusante) com emissores de sinal acústico e libertados (Foto 28). O período de registo dos indivíduos prolongou-se até ao início de Outubro de 2011 de forma a garantirem-se dados mais fidedignos e evitar que os receptores fossem arrastados pelo caudal durante o período das chuvas.

Durante o ano de 2012 foi repetido o mesmo protocolo, tendo-se marcado 10 indivíduos com emissores acústicos e montado novamente o sistema de recepção de sinal, que permaneceu em registo contínuo até Outubro de 2012.

Os dados de seguimento por telemetria dos indivíduos marcados revelaram que:

- Durante o período de recolha de sinal acústico não houve a transposição do açude;
- Foram registadas várias incursões até à proximidade das estações de registo por parte dos indivíduos marcados a montante e a jusante, sem no entanto se ter observado a transposição do açude da Grela;
- O comportamento descrito pelos movimentos dos indivíduos foi muito distinto consoante o local onde foram marcados.

	Empreitada Geral de Construção do Aproveitamento Hidroeléctrico de Ribeiradio-Ermida	Página 159 de 235
	<b>Monitorização Ambiental - Qualidade Ecológica da Água e Sistemas Ecológicos – 3º Relatório Anual</b>	

- Os indivíduos marcados a montante do açude da Grela efectuaram incursões frequentes às imediações dos receptores, o que sugere que permaneceram na albufeira do açude da Grela durante todo o período de amostragem. Não obstante, dois dos indivíduos marcados durante a campanha da Primavera de 2011 migraram para montante, não tendo regressado ao local onde as estações de registo de sinal permaneciam.
- Durante a monitorização realizada no ano de 2012 um indivíduo migrou para montante e não regressou.
- Os indivíduos marcados a jusante tiveram um comportamento distinto na medida em que não permaneceram nas proximidades do receptor localizado a jusante (300625) durante todo o período de amostragem. Neste caso, o intervalo de tempo entre as incursões até às proximidades do receptor foi superior ao tempo registado nos indivíduos marcados a montante do açude da Grela.
- Entre todos os indivíduos marcados até à data, dois dos que foram marcados na campanha da Primavera de 2012 não regressaram às imediações da estação de recepção de sinal acústico. Os restantes regressaram mais do que uma vez após períodos prolongados de ausência (10 a 48 dias) o que indicia a existência de um comportamento migratório.
- Os resultados obtidos até ao momento são indicadores de não haver a utilização da escada de peixe para transpor o açude da Grela, apesar de se assistir a um padrão consistente com os movimentos sazonais típicos das espécies potádromas para montante que são interrompidos pelo açude.



Foto 28 - Instalação de um emissor de ultrassons num barbo-comum anestesiado

	Empreitada Geral de Construção do Aproveitamento Hidroeléctrico de Ribeiradio-Ermida	Página 160 de 235
	<b>Monitorização Ambiental - Qualidade Ecológica da Água e Sistemas Ecológicos – 3º Relatório Anual</b>	

O estudo de marcação e recaptura de indivíduos também não permitiu detectar qualquer transposição de indivíduos até à data, já que nas campanhas realizadas em 2010, 2011, 2012 e Primavera de 2013 não foram recapturados a jusante da Grela, indivíduos marcados a montante e reciprocamente.

Durante o ano de 2010 (Verão e Outono) e 2011 (Primavera e Outono) foram marcados, respectivamente 300 indivíduos (150 a montante e 150 a jusante da Grela).

Na campanha da Primavera de 2012 foram marcados mais 350 indivíduos (200 a montante da Grela e 150 a jusante). Na campanha do Outono desse ano foram marcados 300 indivíduos (150 a montante e 150 indivíduos a jusante).

Durante a campanha da Primavera de 2013 foram marcados 200 indivíduos (100 a montante da Grela e 100 a jusante).

Assim, até à data de emissão do presente relatório, foram marcados 900 indivíduos a montante açude da Grela e 850 indivíduos a jusante do referido açude.

Refira-se que, durante a campanha da Primavera de 2013 foi constatado que a parte superior da escada de peixe da Grela ruiu parcialmente. Neste momento, o fluxo que a escada de peixe forma é uma queda de água no local onde esta ruiu (ver foto seguinte). A partir do momento em que a escada de peixe ruiu deixou de ser funcional, pois não existe água corrente ao longo do seu curso. Deste modo, assume-se que a partir da Primavera de 2013, o açude da Grela apenas é permeável a espécies que tenham capacidade de reptação.



Foto 29 - Aspecto geral da escada de peixe após ter ruidido parcialmente

	Empreitada Geral de Construção do Aproveitamento Hidroeléctrico de Ribeiradio-Ermida	Página 161 de 235
	<b>Monitorização Ambiental - Qualidade Ecológica da Água e Sistemas Ecológicos – 3º Relatório Anual</b>	

Na Primavera de 2013 procedeu-se à marcação de indivíduos e montagem do sistema de registo de sinal acústico por forma a dar-se cumprimento aos planos de monitorização. No entanto, dado a escada de peixe ter deixado de ser funcional, sugere-se a descontinuação dos trabalhos de seguimento dos peixes por telemetria acústica e marcação/recaptura em anos de monitorização futuros.

### 1.7 Estudo da mortalidade nas turbinas do açude da Grela

Os resultados obtidos nas amostragens realizadas no ano de 2010 e na Primavera de 2011 mostraram claramente que a metodologia proposta para a estimativa da mortalidade com base em métodos de captura, marcação e recaptura é desadequada para a área de estudo devido a três factores:

- A grande quantidade de peixe presente no açude da Grela impede a detecção de variações na proporção do número de indivíduos marcados que possam ser imputadas à mortalidade causada pelas turbinas;
- A variação acentuada das comunidades associada a movimentos migratórios e incursões das populações resulta na diluição e variação da proporção de indivíduos marcados, inviabilizando o estudo da relação de causalidade entre estas variações e a mortalidade causada pelas turbinas da Grela;
- A dinâmica natural do caudal do rio Vouga é acompanhada de variações significativas na comunidade e densidade de ictiofauna presente na albufeira do açude da Grela o que impossibilita o estabelecimento de qualquer relação de causalidade entre a flutuação da proporção de indivíduos marcados e a mortalidade associada ao funcionamento das turbinas.

Pelo exposto, nas campanhas de 2011, 2012 e Primavera de 2013, no sentido de aumentar o pragmatismo e qualidade dos dados recolhidos, a estimativa da mortalidade foi realizada com base em amostragens no tanque da conduta de adução, assumindo-se que todos os indivíduos aí capturados serão mortos pelas turbinas. Apesar desta abordagem sobrestimar a mortalidade, esta permite:

- Constatar se existe algum efeito atractor dos peixes para os canal e tanque de adução;
- Inferir sobre o tipo de utilização que os canais e tanque de adução têm para a comunidade de ictiofauna;
- Identificar a frequência de utilização dos habitats presentes no canal e tanque de adução por parte dos peixes;
- Identificar as espécies mais frequentes e portanto mais susceptíveis de serem afectadas pelo funcionamento das turbinas.

	Empreitada Geral de Construção do Aproveitamento Hidroeléctrico de Ribeiradio-Ermida	Página 162 de 235
	<b>Monitorização Ambiental - Qualidade Ecológica da Água e Sistemas Ecológicos – 3º Relatório Anual</b>	

Assim, por forma a reunir-se o maior número de dados possíveis foram realizadas as seguintes actividades:

- Campanha da Primavera de 2011 - Realizada uma sessão de amostragem com duração total de 8 horas;
- Campanha do Outono de 2011 - Realizada uma amostragem com duração total de 4 horas;
- Campanhas realizadas em 2012 e Primavera de 2013 - A amostragem no tanque de adução teve uma duração de 5 horas.

Até à data foram amostradas as seguintes espécies:

- Barbo-comum (um individuo);
- Achigã (um individuo);
- Enguia-europeia (dois indivíduos);

Estes resultados sugerem que estas serão as espécies mais afectadas. O reduzido número de indivíduos amostrados no tanque de adução das turbinas da Grela indica que:

- Não existe qualquer efeito de atracção da conduta e tanque de adução sobre as comunidades de ictiofauna;
- Os habitats presentes na conduta e tanque não são favoráveis para a ocorrência das espécies presentes na área de estudo;
- A ocorrência de indivíduos na conduta e tanque de adução é apenas accidental.

Apesar do número de indivíduos amostrados no tanque de adução ser reduzido, o facto de se terem amostrado duas enguias-europeias indicia que esta espécie é a mais afectada pelo funcionamento das turbinas.

## IV.2 COMPONENTE BIOLÓGICA

De seguida apresenta-se a caracterização dos troços de amostragem, bem como os resultados obtidos para esta componente.

### 2.1 Caracterização dos troços de amostragem

Quadro IV.9 - Caracterização dos Troços de Amostragem (Primavera - Verão 2012)

Troços	Largura média (m)	Profundidade média (m)	Ensombramento (%)	Litologia	Transparência	Corrente		Alterações
						Primavera	Verão	
V1	10	0,80	30	Silicioso	Turva	Moderada	Moderada a lenta	Pisoteio e presença de elevado nº de plantas invasoras
V2	10	0,80	<30	Silicioso	Transparente até 1m	Rápida	Moderada	Corte de árvores numa das margens
V11	7	0,7	<30	Silicioso	Transparente até 1m	Rápida (montante) Moderada (jusante)	Moderada	Sem alterações significativas
V3	12	0,80	<30	Silicioso	Transparente até 1m	Rápida	Rápida	Desmatação acentuada das margens
V9	4	0,7	<30	Silicioso	Transparente	Rápida	Moderada	Desmatação de giestas e acácias
V4	12	0,80	<30	Silicioso	Transparente até 1m	Rápida	Moderada	Desmatação parcial das margens
V5	10	1,20	<30	Silicioso	Transparente até 1m	Rápida (jusante) Moderada (montante)	Moderada	Desmatação parcial das margens
V8	7	0,5	>60	Silicioso	Transparente	Rápida	Moderada	Sem alterações
V6	10	1,20	30-60	Silicioso	Transparente até 1m	Rápida (montante) Moderada (jusante)	Moderada	Pisoteio e presença de um açude
V10	4	0,6	>60	Silicioso	Transparente	Rápida	Moderada	Sem alterações significativas
V7	15	0,7	>60	Silicioso	Transparente até 1m	Rápida	Moderada	Pisoteio

	Empreitada Geral de Construção do Aproveitamento Hidroeléctrico de Ribeiradio-Ermida	Página 164 de 235
	Monitorização Ambiental - Qualidade Ecológica da Água e Sistemas Ecológicos – 3º Relatório Anual	

Quadro IV.10 - Caracterização dos Troços de Amostragem - Primavera de 2013

Troços	Largura média (m)	Profundidade média (m)	Ensombramento (%)	Litologia	Transparência	Corrente	Alterações
V1	30	1,20	<30	Silicioso	Transparente até 1m	Rápida	Pisoteio e presença de elevado nº de plantas invasoras
V2	18	1,00	<30	Silicioso	Transparente até 1m	Muito rápida	Sem alterações significativas
V11	15	0,90	<30	Silicioso	Transparente até 0,5 m	Muito rápida	Sem alterações significativas
V3	30	1,20	<30	Silicioso	Transparente até 1m	Muito rápida	Presença de Acacia sp., galeria ripícola removida margens com elevados níveis de erosão
V9	5	0,70	<30	Silicioso	Transparente	Rápida	Sem alterações significativas
V4	30	0,90	<30	Silicioso	Transparente até 1m	Rápida	Sem alterações significativas
V5	20	1,30	<30	Silicioso	Transparente até 1m	Rápida	Pisoteio e corte de vegetação ribeirinha
V8	7	0,50	>60	Silicioso	Transparente	Rápida	Sem alterações
V6	20	1,30	30-60	Silicioso	Transparente até 1m	Rápida	Pisoteio e presença de um açude
V10	5	0,60	>60	Silicioso	Transparente	Rápida	Sem alterações significativas
V7	15	1,00	>60	Silicioso	Transparente até 1m	Rápida	Pisoteio e presença de gabiões

	Empreitada Geral de Construção do Aproveitamento Hidroeléctrico de Ribeiradio-Ermida	Página 165 de 235
	Monitorização Ambiental - Qualidade Ecológica da Água e Sistemas Ecológicos – 3º Relatório Anual	



Fotos 30 e 31 - Local de Amostragem - Transecto V1 - Alombada

Descrição

Este troço localiza-se a jusante das barragens de Ermida e Ribeiradio, sendo o troço de amostragem mais a jusante. Na foto à direita é visível a ilha temporária que se forma no Verão, onde muitas espécies pioneiras e exóticas se desenvolvem. Não sofreu alterações desde o início do projecto.

Nota (Quando aplicável)

Fotos do lado esquerdo - Primavera de 2012.

Fotos do lado direito - Verão 2012.



Fotos 32, 33, 34 e 35 - Local de Amostragem - Transecto V2 - Corgo do Camba

#### Descrição

Este troço localiza-se a jusante das barragens de Ermida e Ribeiradio e apresenta um aparente bom estado de conservação na margem esquerda, podendo-se observar alguma área com o habitat prioritário 91E0\*. A margem direita está muito mais alterada, no Verão de 2012 foi cortada a plantação de Eucaliptos entre a estrada EN16 e o rio (esta desmatação não é decorrente das actividades em obra).



Fotos 36, 37, 38 e 39 - Local de Amostragem - Transecto V11 - Açude da Grela

#### Descrição

Troço a jusante do açude da grela. Este troço apresenta razoável estado ecológico. Apesar de apresentar algum habitat prioritário 91E0\*, este troço apresenta um bosque e sub-bosque com elevado número de espécies exóticas. Sem alteração.

	Empreitada Geral de Construção do Aproveitamento Hidroeléctrico de Ribeiradio-Ermida	Página 168 de 235
	Monitorização Ambiental - Qualidade Ecológica da Água e Sistemas Ecológicos – 3º Relatório Anual	

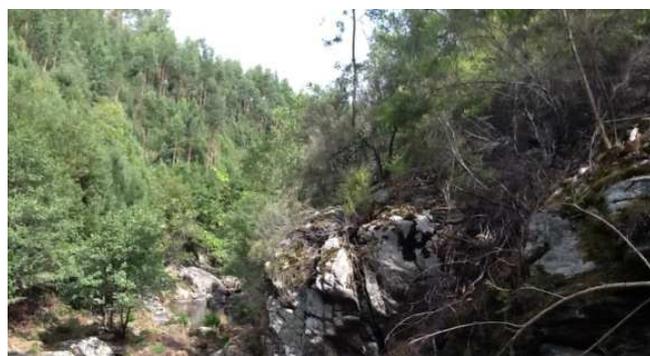


Fotos 40, 41, 42 e 43 - Local de Amostragem - Transecto V3 - Ermida

Descrição

Troço com alterações significativas, apresentando um elevado n.º de espécies vegetais invasoras e sub-bosque dominado por Eucalipto. Margens com processos erosivos elevados, devido ao domínio da *Acacia* sp.. Presença de diversos resíduos sólidos. Grande alteração entre a Primavera e o Verão, com desmatagem das duas margens, tendo sido primeiro desmatada a margem direita na Primavera e no Verão as duas margens.

	Empreitada Geral de Construção do Aproveitamento Hidroeléctrico de Ribeiradio-Ermida	Página 169 de 235
	Monitorização Ambiental - Qualidade Ecológica da Água e Sistemas Ecológicos – 3º Relatório Anual	



Fotos 44, 45, 46 e 47 - Local de Amostragem - Transecto V9 - Lordelo

#### Descrição

Troço presente no afluente do rio Vouga, o rio Lordelo. Troço típico de rio de montanha, mas apresentando algumas alterações, nomeadamente a presença de algumas espécies exóticas como a acácia e o eucalipto. No Verão houve desmatção (alheias às actividades em obra) da giesta e de alguns matos na margem esquerda.

	<p>Empreitada Geral de Construção do Aproveitamento Hidroeléctrico de Ribeiradio-Ermida</p> <p>Monitorização Ambiental - Qualidade Ecológica da Água e Sistemas Ecológicos – 3º Relatório Anual</p>	<p>Página 170 de 235</p>
---	---	--------------------------



Fotos 48, 49, 50 e 51 - Local de Amostragem - Transecto V4 - Pedre

### Descrição

Troço a montante da barragem de Ribeiradio, estando na área de regolfo da barragem. Este troço apresenta-se em excelente estado de conservação, com uma galeria ripícola em muito bom estado e com a presença de diversas ilhas, que beneficiam de forma positiva a biodiversidade do troço. Em 2012 houve a desmatação parcial da margem esquerda do rio (não decorrente de qualquer actividade em obra).

	Empreitada Geral de Construção do Aproveitamento Hidroeléctrico de Ribeiradio-Ermida	Página 171 de 235
	Monitorização Ambiental - Qualidade Ecológica da Água e Sistemas Ecológicos – 3º Relatório Anual	



Fotos 52, 53, 54 e 55 - Local de Amostragem - Transecto V5 - Foz do Teixeira

### Descrição

Troço a montante da barragem de Ribeiradio. Local de confluência do rio Teixeira e do rio Vouga. Parte das margens alteradas, havendo uma praia fluvial, mas sem consequências para o estado ecológico deste troço, que está em muito bom estado, em termos de vegetação ripícola. A diferença de caudal é evidente, ficando o Vouga no Verão com muitas pedras à vista e com a vegetação a desenvolver-se na terra agora emersa. Houve desmatção (não decorrente das actividades em obra) da margem esquerda, já observada na Primavera.

	Empreitada Geral de Construção do Aproveitamento Hidroelétrico de Ribeiradio-Ermida	Página 172 de 235
	Monitorização Ambiental - Qualidade Ecológica da Água e Sistemas Ecológicos – 3º Relatório Anual	



Fotos 56, 57 e 58 - Local de Amostragem - Transecto V8 - Rio Teixeira

#### Descrição

Troço presente no afluente do rio Vouga, o Rio Teixeira. Este troço é típico de um rio de montanha, excelente estado ecológico, sem alterações significativas. Com água transparente até vários metros de profundidade. Galeria ripícola em ótimo estado, confirmando-se a presença do adernal (comunidade ripícola rara em Portugal) e do azevinho (*Ilex aquifolium*) (foto em baixo), espécie protegida em Portugal sendo o seu corte interdito.

	Empreitada Geral de Construção do Aproveitamento Hidroelétrico de Ribeiradio-Ermida	Página 173 de 235
	Monitorização Ambiental - Qualidade Ecológica da Água e Sistemas Ecológicos – 3º Relatório Anual	



Foto 59 - Local de Amostragem - Transecto V6 - Sejães

#### Descrição

Troço a montante da barragem de Ribeiradio, localiza-se no extremo da área de regolfo. Parte das margens alteradas, havendo uma praia fluvial, bastante frequentada durante o Verão, com conseqüências para o estado ecológico deste troço, que apesar de aparentar boa qualidade de água tem a galeria ripícola com bastantes exóticas (ex. acácia). Não foram observadas alterações significativas.

	Empreitada Geral de Construção do Aproveitamento Hidroeléctrico de Ribeiradio-Ermida	Página 174 de 235
	Monitorização Ambiental - Qualidade Ecológica da Água e Sistemas Ecológicos – 3º Relatório Anual	



Foto 60 - Local de Amostragem - Transecto V10 - Varoso

#### Descrição

Troço presente no afluente do rio Vouga, o rio Varoso. Troço típico de rio de montanha aparente em bom estado ecológico. Apresenta algum nível de eutrofização, devido à proximidade com algumas localidades e à época do ano da amostragem. A mini-hídrica (na foto) é também responsável pela entrada de espécies invasoras e pela degradação da qualidade da água.

	Empreitada Geral de Construção do Aproveitamento Hidroeléctrico de Ribeiradio-Ermida	Página 175 de 235
	Monitorização Ambiental - Qualidade Ecológica da Água e Sistemas Ecológicos – 3º Relatório Anual	



Foto 61 e 62 - Local de Amostragem - Transecto V7 - Vouzela

#### Descrição

Troço localizado no afluente do rio Vouga, o Zela. Apesar de apresentar um bosque e sub-bosque ribeirinho em muito bom estado, o rio apresenta um estado ecológico aparente mau, deve-se principalmente à presença de uma ETAR a montante deste troço. Esta característica é mais acentuada no Verão quando o rio apresenta muito menos caudal.

	Empreitada Geral de Construção do Aproveitamento Hidroeléctrico de Ribeiradio-Ermida	Página 176 de 235
	Monitorização Ambiental - Qualidade Ecológica da Água e Sistemas Ecológicos – 3º Relatório Anual	

### Primavera de 2013



Foto 63 - Local de Amostragem - Transecto V1 - Alombada

#### Descrição

Este troço localiza-se a jusante das barragens de Ermida e Ribeiradio, sendo o troço de amostragem mais a jusante. Apresenta um estado ecológico razoável, com presença de diversas espécies de flora exótica e com o sub-bosque da galeria ripícola dominado por Eucalipto.



Foto 64 - Local de Amostragem - Transecto V2 - Corgo do Camba

#### Descrição

Este troço localiza-se a jusante das barragens de Ermida e Ribeiradio e apresenta um aparente bom estado de conservação, podendo-se observar alguma área com o habitat prioritário 91E0\*.

	Empreitada Geral de Construção do Aproveitamento Hidroeléctrico de Ribeiradio-Ermida	Página 177 de 235
	Monitorização Ambiental - Qualidade Ecológica da Água e Sistemas Ecológicos – 3º Relatório Anual	



Foto 65 - Local de Amostragem - Transecto V11 - Açude da Grela

#### Descrição

Troço a jusante do açude da grela. Este troço apresenta razoável estado ecológico. Apesar de apresentar algum habitat prioritário 91E0\*, este troço apresenta um bosque e sub-bosque com elevado número de espécies exóticas.



Foto 66 - Local de Amostragem - Transecto V3\* - Ermida

#### Descrição

Por razões de segurança, este transecto foi realizado a montante do transecto V3 original. Troço com alterações significativas, com galeria ripícola quase inexistente, apenas com algumas manchas de *Salix* sp.. Elevada ocupação de *Acacia dealbata*. Parte das margens com processos erosivos, alterações resultantes do decorrer da obra. Margens desmatadas em 2012 agora com vegetação a recuperar.

	Empreitada Geral de Construção do Aproveitamento Hidroeléctrico de Ribeiradio-Ermida	Página 178 de 235
	Monitorização Ambiental - Qualidade Ecológica da Água e Sistemas Ecológicos – 3º Relatório Anual	

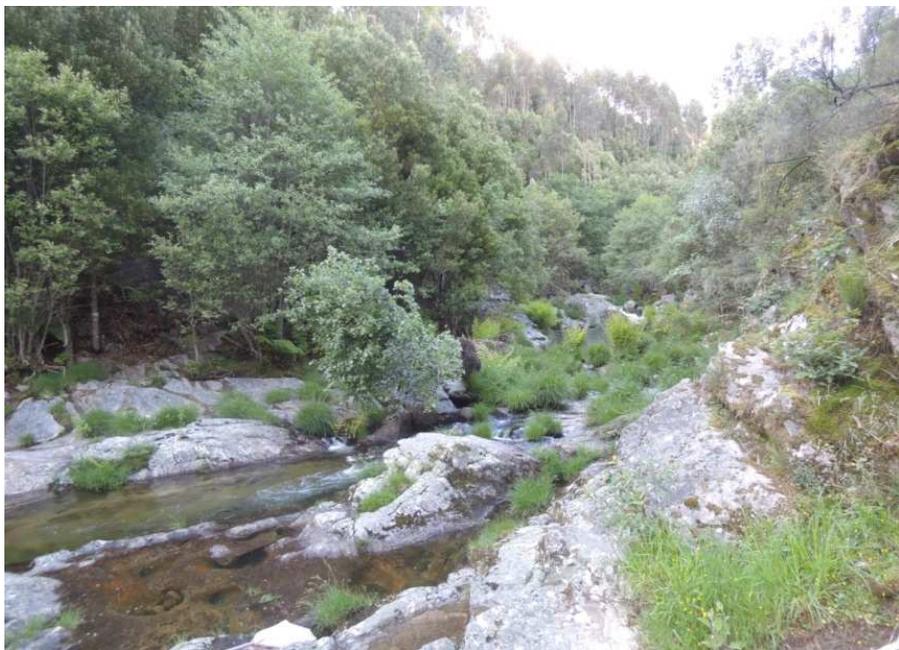


Foto 67 - Local de Amostragem - Transecto V11 - Açude da Grela

Descrição

Troço presente no rio Lordelo (afluente do rio Vouga). Troço típico de rio de montanha, mas apresentando algumas alterações, nomeadamente a presença de algumas espécies de flora exóticas. Na margem direita floresta dominada por *Acacia dealbata*.



Foto 68 - Local de Amostragem - Transecto V4 - Pedre

Descrição

Troço a montante da barragem de Ribeiradio, estando na área de regolfo da barragem. Este troço apresenta-se em excelente estado de conservação, com uma galeria ripícola em muito bom estado e com a presença de diversas ilhas, que beneficiam de forma positiva a biodiversidade do troço. Uma parte importante deste troço foi já desmatada (não decorrente de actividades em obra), alterando a galeria ripícola e a floresta envolvente, diminuindo o ensombramento da linha de água.

	Empreitada Geral de Construção do Aproveitamento Hidroeléctrico de Ribeiradio-Ermida	Página 179 de 235
	Monitorização Ambiental - Qualidade Ecológica da Água e Sistemas Ecológicos – 3º Relatório Anual	



Foto 69 - Local de Amostragem - Transecto V5 - Foz do Teixeira

Descrição

Troço a montante da barragem de Ribeiradio. Local de confluência do rio Teixeira e do rio Vouga. Parte das margens alteradas, havendo uma praia fluvial, mas sem consequências para o estado ecológico deste troço. Desmatção muito significativa (não relacionada com a obra) da floresta envolvente e da galeria ripícola.



Foto 70 - Local de Amostragem - Transecto V8 - Rio Teixeira

Descrição

Troço presente no rio Teixeira (afluente do rio Vouga). Este troço é típico de um rio de montanha, excelente estado ecológico, sem alterações significativas. Água transparente até vários metros de profundidade e galeria ripícola em ótimo estado.

	<p>Empreitada Geral de Construção do Aproveitamento Hidroeléctrico de Ribeiradio-Ermida</p>	<p>Página 180 de 235</p>
	<p>Monitorização Ambiental - Qualidade Ecológica da Água e Sistemas Ecológicos – 3º Relatório Anual</p>	



Foto 71 - Local de Amostragem - Transecto V6 - Sejães

Descrição

Troço a montante da barragem de Ribeiradio, localiza-se no extremo da área de regolfo. Parte das margens alteradas (não relacionada com a obra), existe uma praia fluvial bastante frequentada durante o Verão, com consequências para o estado ecológico deste troço, que apesar de aparentar ter boa qualidade de água tem a galeria ripícola com bastantes espécies exóticas (ex. acácia).

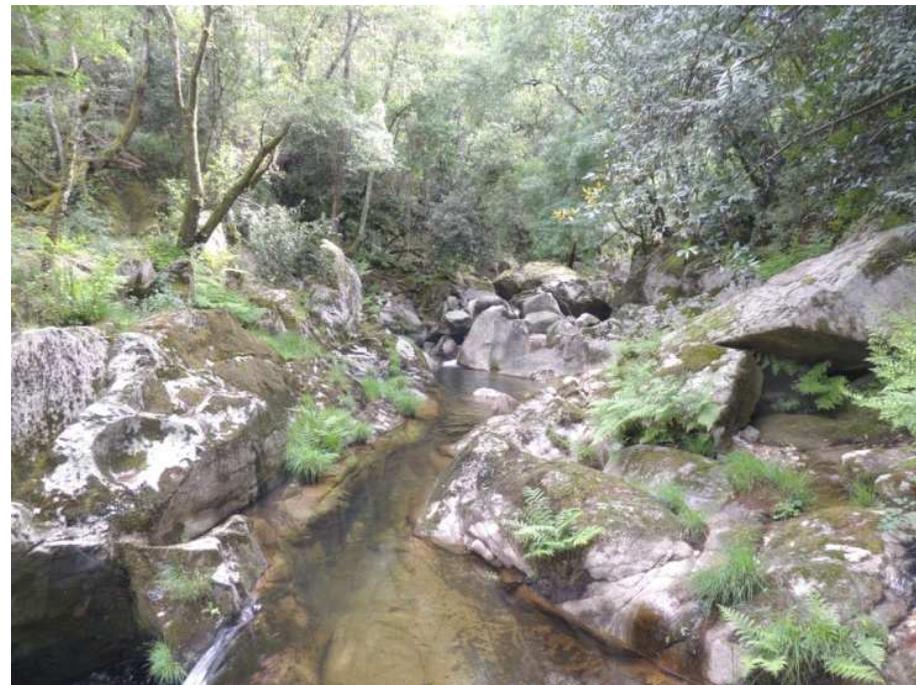


Foto 72 - Local de Amostragem - Transecto V10 - Varoso

Descrição

Troço presente no rio Varoso (afluente do rio Vouga). Troço típico de rio de montanha aparente em bom estado ecológico.

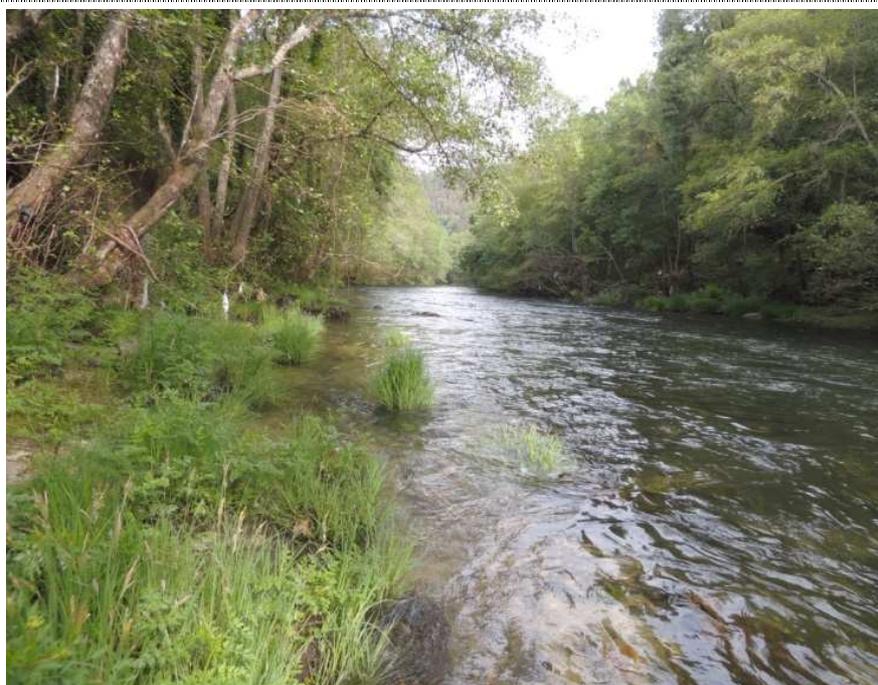


Foto 73 - Local de Amostragem - Transecto - V7 Vouzela

#### Descrição

Trço localizado no rio Vouga e foz do rio Zela. Apresenta um bosque e sub-bosque ribeirinho em muito bom estado. Relativamente às campanhas anteriores, o rio apresenta um estado ecológico aparente melhor, presume-se que devido a alterações realizadas na ETAR localizada a montante deste local de amostragem.

## 2.2 Macrófitos

No quadro seguinte apresentam-se os resultados obtidos para os Macrófitos.

Quadro IV.11 - Lista de identificação de Macrófitos e Valor de Conservação - Verão de 2012

N.º	Espécies	V1	V2	V11	V3	V9	V4	V5	V8	V6	V10	V7	Total	Valor de conservação
1	<i>Acacia dealbata</i>	6	0	8	9	0	4	3	0	4	0	0	34	-5
2	<i>Acacia melanoxylon</i>	0	8	0	0	8	3	0	0	0	0	0	19	-5
3	<i>Acer negundo</i>	0	3	2	0	0	0	0	0	3	0	0	8	-2
4	<i>Acer pseudoplatanus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	3	5	-1
5	<i>Adenocarpus</i>	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	2	4
6	<i>Aegilops sp.</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3
7	<i>Agrostis sp.</i>	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	3	3
8	<i>Alisma plantago-aquatica</i>	0	0	3	0	2	0	0	0	0	0	1	6	8
9	<i>Allium sp.</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	5
10	<i>Alnus glutinosa</i>	4	3	5	4	6	9	6	9	9	9	9	73	10
11	<i>Amaranthus retroflexus</i>	3	2	2	1	0	0	0	0	0	0	0	8	0
12	<i>Anagallis arvensis</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1
13	<i>Anarrhinum longipedicellatum</i>	0	0	0	2	0	0	2	1	0	2	0	7	10
14	<i>Andryala integrifolia</i>	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	5	0
15	<i>Angelica sylvestris</i>	0	0	0	0	1	2	0	2	0	0	2	7	6
16	<i>Anthemis arvensis</i>	2	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	4	0
17	<i>Anthemis cotula</i>	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	2	0
18	<i>Apium nodiflorum</i>	0	0	2	2	0	2	2	0	2	1	2	13	5
19	<i>Aquilegia vulgaris ssp. dichroa</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	3	5	7
20	<i>Arbutus unedo</i>	0	0	1	0	3	0	0	3	0	1	0	8	5
21	<i>Arenaria montana</i>	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	3	5
22	<i>Arrhenatherum elatius</i>	1	2	0	0	3	0	0	2	0	0	0	8	5
23	<i>Artemisia vulgaris</i>	4	0	0	0	0	1	0	0	4	0	3	12	-1
24	<i>Arundo donax</i>	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	-5
25	<i>Arum italicum</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	2	5
26	<i>Asplenium adiantum-nigrum</i>	0	0	0	2	2	0	0	2	0	2	2	10	5
27	<i>Asplenium sp.</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2	5
28	<i>Asplenium trichomanes</i>	0	0	0	0	2	0	0	2	0	0	2	6	5
29	<i>Aster lanceolatus</i>	3	0	4	0	3	3	3	0	3	0	3	22	-4
30	<i>Athyrium filix-femina</i>	0	0	0	0	2	0	0	2	0	0	2	6	7
31	<i>Athyrium sp.</i>	0	0	0	1	0	2	0	0	0	0	0	3	7
32	<i>Avena barbata</i>	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	-4
33	<i>Bellis sylvestris</i>	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	5
34	<i>Bidens aurea</i>	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	-4
35	<i>Bidens tripartita</i>	4	3	6	3	3	4	3	3	4	3	3	39	-4

N.º	Espécies	V1	V2	V11	V3	V9	V4	V5	V8	V6	V10	V7	Total	Valor de conservação
36	<i>Blechnum spicant</i>	0	1	0	0	0	0	0	2	0	0	2	5	5
37	<i>Brachypodium pinnatum</i>	0	2	0	1	0	0	0	2	0	3	1	9	5
38	<i>Brachypodium sylvaticum</i>	2	0	0	2	2	0	0	0	0	0	0	6	8
39	<i>Brisa maxima</i>	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0
40	<i>Bromus hordeaceus</i>	0	2	0	0	0	0	2	0	0	0	0	4	0
41	<i>Bromus madritensis</i>	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3	0
42	<i>Bryonia dioica</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	3
43	<i>Calamintha baetica</i>	0	0	0	0	0	0	2	0	0	1	0	3	5
44	<i>Callitriche stagnalis</i>	0	0	0	0	4	0	0	3	0	0	0	7	6
45	<i>Calluna vulgaris</i>	2	3	3	4	0	2	2	0	3	0	0	19	5
46	<i>Calystegia sepium</i>	2	0	0	1	0	0	2	0	0	2	0	7	-4
47	<i>Campanula lusitanica</i>	3	0	2	2	0	0	2	0	0	2	2	13	8
48	<i>Cardamine hirsuta</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3
49	<i>Carduus tenuiflorus</i>	0	0	2	0	3	0	0	6	0	2	3	16	0
50	<i>Carex elata</i>	0	0	0	0	3	0	0	2	3	0	2	10	7
51	<i>Carex flacca</i>	0	2	4	3	6	3	4	4	4	4	4	38	7
52	<i>Carex pendula</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	7
53	<i>Carex riviniana</i>	0	0	0	0	2	2	0	0	0	2	0	6	7
54	<i>Castanea sativa</i>	0	0	0	1	0	0	1	3	0	0	1	6	4
55	<i>Cerastium fontanum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	3
56	<i>Cercis siliquastrum</i>	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	2	3
57	<i>Cirsium filipendulim</i>	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	7
58	<i>Chamaemilum mixtum</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
59	<i>Chamaesyce maculata</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0
60	<i>Cheilanthes sp.</i>	0	1	0	2	1	1	0	0	0	0	2	7	7
61	<i>Chelidonium majus</i>	3	2	4	3	0	1	0	0	0	0	0	13	3
62	<i>Chenopodium album</i>	3	0	0	3	0	0	0	0	2	0	2	10	-2
63	<i>Chenopodium ambrosioides</i>	0	0	0	0	0	1	2	0	0	0	0	3	-2
64	<i>Circaea lutetiana</i>	0	0	0	2	2	0	0	0	0	0	0	4	10
65	<i>Cistus psilosepalus</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	2	6
66	<i>Coleostephus myconis</i>	3	2	0	2	2	0	1	0	2	0	1	13	1
67	<i>Conyza canadensis</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2	0	4	-2
68	<i>Conyza sp.</i>	0	0	2	2	0	0	1	0	2	0	2	9	-2
69	<i>Corrigiola litoralis</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	2
70	<i>Cortaderia selloana</i>	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	2	-4
71	<i>Corylus avellana</i>	0	0	0	1	2	2	0	1	1	2	2	11	7
72	<i>Crataegus monogyna</i>	2	0	0	2	0	0	2	2	2	0	3	13	6
73	<i>Crepis lampanoides</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	2
74	<i>Cruciata glabra</i>	2	2	0	2	0	0	1	0	0	0	0	7	1

N.º	Espécies	V1	V2	V11	V3	V9	V4	V5	V8	V6	V10	V7	Total	Valor de conservação
75	<i>Chrysanthemum segetum</i>	3	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0
76	<i>Cuscuta campestris</i>	0	0	0	2	3	2	0	0	2	2	2	13	-5
77	<i>Cynodon dactylon</i>	3	3	3	4	0	4	4	0	0	3	4	28	0
78	<i>Cyperus eragrostis</i>	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0
79	<i>Cyperus longus</i>	0	0	0	0	2	0	0	0	0	2	0	4	5
80	<i>Cystopteris fragilis</i>	0	0	0	0	4	0	0	3	0	0	0	7	5
81	<i>Cytisus scoparius</i>	1	2	2	0	2	3	2	0	0	2	0	14	4
82	<i>Dactylis glomerata</i>	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	2	3
83	<i>Daucus carota</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	2
84	<i>Datura stramonium</i>	2	2	0	2	2	4	2	2	2	2	2	22	-4
85	<i>Digitalis purpurea</i>	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	3
86	<i>Digitaria sanguinalis</i>	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0
87	<i>Dittrichia viscosa</i>	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	3	6	-2
88	<i>Doronicum sp.</i>	0	0	0	0	2	0	0	2	0	2	0	6	8
89	<i>Dryopteris affinis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2	4	7
90	<i>Dryopteris dilatata</i>	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	2	7
91	<i>Dryopteris filix-mas</i>	0	0	2	0	1	0	0	0	3	0	0	6	7
92	<i>Echinochloa crus-galli</i>	3	2	2	3	0	0	3	2	3	2	3	23	-5
93	<i>Echium plantagineum</i>	0	0	2	0	0	2	0	0	0	0	0	4	-1
94	<i>Eleocharis acicularis</i>	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	2	8
95	<i>Epilobium sp.</i>	0	0	0	0	3	0	1	3	0	3	3	13	4
96	<i>Erica arborea</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	0	3	4
97	<i>Erica sp.</i>	0	0	0	0	0	2	0	3	0	0	1	6	4
98	<i>Erigeron karvinskianus</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	-1
99	<i>Erodium moschatum</i>	0	0	0	0	6	2	0	0	0	0	0	8	2
100	<i>Eucalyptus globulus</i>	0	3	4	4	3	4	6	3	1	3	4	35	-4
101	<i>Eupatorium cannabinum</i>	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	1	4	2
102	<i>Euphorbia amygdaloides</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	2
103	<i>Euphorbia sp.</i>	0	2	0	0	0	2	0	0	0	1	0	5	6
104	<i>Fallopia convolvulus</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	2	1	4	-3
105	<i>Ficus carica</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	5
106	<i>Foeniculum vulgare</i>	0	0	0	0	4	0	4	3	2	0	1	14	2
107	<i>Frangula alnus</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0	3	0	4	8
108	<i>Fragaria vesca</i>	3	2	6	2	0	6	4	2	8	8	6	47	5
109	<i>Fraxinus angustifolia</i>	0	1	1	2	0	1	0	0	0	0	0	5	9
110	<i>Fumaria capreolata</i>	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	2
111	<i>Galactites tomentosa</i>	3	2	4	2	0	1	3	0	4	3	0	22	0
112	<i>Galinsoga ciliata</i>	0	0	0	0	3	2	2	2	2	2	2	15	-4
113	<i>Galium broteroanum</i>	2	0	0	1	1	1	0	0	3	0	0	8	7

N.º	Espécies	V1	V2	V11	V3	V9	V4	V5	V8	V6	V10	V7	Total	Valor de conservação
114	<i>Gamochaeta spicata</i>	0	1	0	0	2	0	0	1	0	2	0	6	-4
115	<i>Genista florida</i>	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	2	6
116	<i>Genista sp.</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	6
117	<i>Geranium lucidum</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	2	1	0	4	3
118	<i>Geranium molle</i>	2	0	1	0	2	1	0	0	0	2	2	10	2
119	<i>Geranium robertianum</i>	2	0	0	1	2	0	0	0	1	0	0	6	4
120	<i>Gnaphalium luteo-album</i>	0	0	2	3	2	2	0	4	2	3	3	21	2
121	<i>Hedera helix</i>	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	2	4
122	<i>Heracleum sphondylium</i>	0	0	2	0	2	2	0	1	0	1	1	9	7
123	<i>Hieracium sp.</i>	0	2	0	0	0	0	2	0	2	1	0	7	5
124	<i>Holcus lanatus</i>	2	0	0	0	0	0	0	2	2	0	0	6	4
125	<i>Holcus mollis</i>	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	4
126	<i>Hordem murinum</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	2	2	5	0
127	<i>Humulus lupulus</i>	0	0	0	0	0	2	2	2	0	2	0	8	5
128	<i>Hydrocotyle vulgaris</i>	0	0	0	0	0	2	0	2	0	1	0	5	8
129	<i>Hypericum androsaemum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2	9
130	<i>Hypericum humifusum</i>	2	0	0	0	2	2	0	0	2	0	1	9	8
131	<i>Hypericum perforatum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	3	7
132	<i>Hypericum undulatum</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	8
133	<i>Ilex aquifolium</i>	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	2	8
134	<i>Illecebrum verticillatum</i>	3	4	0	4	0	0	1	0	0	0	0	12	2
135	<i>Ipomaea acuminata</i>	0	2	1	0	0	0	0	0	2	1	1	7	-5
136	<i>Iris pseudacorus</i>	0	0	0	0	0	2	0	1	3	0	1	7	6
137	<i>Jasione montana</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	3
138	<i>Lactuca serriola</i>	0	0	0	0	0	2	0	0	0	2	2	6	0
139	<i>Lamium maculatum</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	5
140	<i>Lampsana communis</i>	0	2	0	0	0	3	0	3	0	4	4	16	5
141	<i>Laurus nobilis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2	7
142	<i>Lavatera cretica</i>	3	3	3	2	0	2	3	0	3	0	0	19	-2
143	<i>Leersia oryzoides</i>	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	2	-4
144	<i>Lemna minor</i>	2	0	0	0	2	0	1	2	0	0	0	7	3
145	<i>Leontodon taraxacoides</i>	0	0	0	1	0	3	0	2	0	0	2	8	3
146	<i>Leucanthemum sylvaticum</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	5
147	<i>Leucojum autumnale</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	5
148	<i>Ligustrum vulgare</i>	0	1	0	1	2	1	0	2	0	2	0	9	2
149	<i>Linaria triornithophora</i>	0	0	0	0	2	0	0	1	0	0	0	3	6
150	<i>Lithodora prostrata ssp. lusitanica</i>	0	0	0	0	2	0	0	2	0	2	2	8	4
151	<i>Lonicera periclymenum</i>	0	0	0	0	0	1	2	0	0	0	0	3	5
152	<i>Lolium perene</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	2	0

N.º	Espécies	V1	V2	V11	V3	V9	V4	V5	V8	V6	V10	V7	Total	Valor de conservação
153	<i>Lotus corniculatus</i>	0	0	2	1	1	0	2	0	0	0	0	6	3
154	<i>Lotus sp.</i>	0	0	0	1	3	3	0	3	2	5	0	17	3
155	<i>Luzula sylvatica</i>	4	4	5	2	0	4	3	0	5	3	6	36	6
156	<i>Lycopus europaeus</i>	2	3	3	3	0	3	3	3	3	0	3	26	2
157	<i>Lysimachia vulgaris</i>	6	6	6	0	0	0	0	0	0	2	0	20	5
158	<i>Lythrum salicaria</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	3
159	<i>Malva sp.</i>	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	2	5
160	<i>Mentha aquatica</i>	0	0	0	0	0	0	2	0	3	0	0	5	5
161	<i>Mentha piperita</i>	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	2	5
162	<i>Mentha pulegium</i>	3	2	2	2	2	0	2	2	2	2	2	21	5
163	<i>Mentha suaveolens</i>	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	4	4
164	<i>Mercurialis annua</i>	0	0	0	0	2	3	0	3	0	0	0	8	-1
165	<i>Molinia caerulea</i>	0	0	1	0	0	0	0	4	0	0	0	5	5
166	<i>Myrtus communis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	1	3	5
167	<i>Nasturtium officinale</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	7
168	<i>Olea europaea</i>	0	0	0	0	2	2	0	3	0	2	3	12	4
169	<i>Omphalodes nitida</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	8
170	<i>Ornithogalum pyrenaicum</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	8
171	<i>Ornithopus compressus</i>	0	3	2	3	4	4	4	4	3	5	4	36	5
172	<i>Osmunda regalis</i>	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	2	8
173	<i>Opuntia ficus-indica</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	-4
174	<i>Oxalis acetosella</i>	2	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	3	-4
175	<i>Oxalis pes-caprae</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-2
176	<i>Papaver rhoeas</i>	2	2	3	3	0	6	7	0	3	0	0	26	0
177	<i>Paspalum distichum</i>	4	4	6	2	0	4	5	0	0	3	6	34	-1
178	<i>Paspalum paspalodes</i>	1	2	2	3	2	2	1	2	0	2	2	19	-1
179	<i>Peucedanum oreoselinum</i>	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	2	5
180	<i>Phillyrea latifolia</i>	0	0	0	2	0	2	2	0	0	2	0	8	5
181	<i>Physospermum cornubiense</i>	3	3	1	1	0	3	1	1	2	2	3	20	4
182	<i>Phytolacca americana</i>	0	0	1	2	0	3	0	0	1	1	1	9	-5
183	<i>Picris hieracioides</i>	0	2	0	1	2	0	2	0	0	2	0	9	4
184	<i>Piptatherum sp.</i>	1	0	2	1	2	0	1	2	2	0	0	11	-1
185	<i>Plantago lanceolata</i>	2	1	2	0	0	1	0	0	2	0	0	8	1
186	<i>Plantago major</i>	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	2	2
187	<i>Platanus hispanica</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0
188	<i>Poa annua</i>	0	0	2	2	0	0	0	0	0	0	1	5	0
190	<i>Polycarpon tetraphyllum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2	-1
191	<i>Polygonatum odoratum</i>	3	3	4	2	0	2	4	0	2	0	3	23	2
192	<i>Polygonum persicaria</i>	0	2	2	0	2	0	2	0	4	0	0	12	2

N.º	Espécies	V1	V2	V11	V3	V9	V4	V5	V8	V6	V10	V7	Total	Valor de conservação
193	<i>Polygonum amphibium</i>	3	0	3	1	1	0	1	0	2	0	0	11	5
194	<i>Polygonum salicifolium</i>	0	0	0	0	2	0	1	2	0	2	0	7	2
195	<i>Polypodium vulgare</i>	0	0	1	0	2	2	0	2	0	2	2	11	4
196	<i>Polystichum setiferum</i>	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	6
197	<i>Portulaca oleracea</i>	0	0	0	0	2	2	0	0	0	0	0	4	5
198	<i>Potentilla erecta</i>	0	0	2	0	0	2	0	1	0	0	1	6	8
199	<i>Prunella vulgaris</i>	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	3	5
200	<i>Prunus avium</i>	0	0	3	0	0	0	0	2	2	0	4	11	8
201	<i>Pteridium aquilinum</i>	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	2	3
202	<i>Pterospartum tridentatum</i>	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	2	5
203	<i>Pyrus cordata</i>	0	4	0	4	3	4	3	5	3	4	2	32	5
204	<i>Quercus robur</i>	0	0	0	0	2	2	0	0	0	0	0	4	6
205	<i>Quercus suber</i>	0	2	1	1	0	4	3	0	0	0	2	13	6
206	<i>Ranunculus peltatus</i>	0	0	0	0	0	2	0	2	0	0	0	4	6
207	<i>Ranunculus repens</i>	0	0	0	0	3	0	0	2	0	2	0	7	4
208	<i>Ranunculus sp.</i>	0	0	0	2	0	2	1	0	0	0	0	5	6
209	<i>Raphanus raphanistrum</i>	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	2	-1
210	<i>Reseda luteola</i>	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	2	-1
211	<i>Retama sp.</i>	0	0	0	0	1	2	0	2	0	2	0	7	4
212	<i>Rhamnus alaternus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	5
213	<i>Rorippa nasturtium-aquaticum</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	2	3	4
214	<i>Rosa canina</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	4
215	<i>Rubia peregriana</i>	0	3	2	4	3	3	4	3	3	2	3	30	4
216	<i>Rubus ulmifolius</i>	0	0	0	0	2	2	3	0	2	2	2	13	4
217	<i>Rumex acetosa</i>	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	-1
218	<i>Rumex bucephalophorus</i>	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	-1
219	<i>Rumex induratus</i>	2	2	2	2	0	3	1	0	0	0	0	12	1
220	<i>Rumex pulcher</i>	0	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	4	1
221	<i>Rumex sp.</i>	0	1	1	3	2	2	0	2	0	2	2	15	1
222	<i>Ruscus aculeatus</i>	6	3	3	2	3	0	4	2	3	5	4	35	5
223	<i>Salix atrocinerea</i>	8	5	3	4	2	0	3	0	2	3	0	30	8
224	<i>Salix salvifolia</i>	0	2	2	0	0	0	2	0	0	3	0	9	7
225	<i>Sambucus nigra</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	6
226	<i>Sanicula europaea</i>	0	2	0	0	0	0	0	0	2	0	2	6	10
227	<i>Saponaria officinalis</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	6
228	<i>Satureja vulgaris</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	3	4
229	<i>Saxifraga granulata</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	2	2	5	6
230	<i>Saxifraga spathularis</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	7
231	<i>Scilla monophyllus</i>	0	0	0	1	1	0	2	0	1	0	0	5	4

N.º	Espécies	V1	V2	V11	V3	V9	V4	V5	V8	V6	V10	V7	Total	Valor de conservação
232	<i>Scirpus holoschoenus</i>	1	0	0	0	2	0	0	1	0	0	0	4	4
233	<i>Sedum album</i>	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	2	4
234	<i>Sedum hirsutum</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	4
235	<i>Senecio gallicus</i>	0	0	0	2	2	0	0	0	1	0	0	5	0
236	<i>Senecio sp.</i>	2	2	3	2	0	0	0	0	2	0	3	14	-1
237	<i>Setaria pumila</i>	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	2	-1
238	<i>Setaria viridis</i>	0	0	1	2	0	0	0	0	2	0	2	7	-1
239	<i>Silene alba</i>	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	2	2
240	<i>Silene acutifolia</i>	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	2	5
241	<i>Silene colorata</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0
242	<i>Silene nutans ssp. nutans</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	5
243	<i>Silibum marianum</i>	0	1	0	0	0	1	2	1	2	1	0	8	-1
244	<i>Solanum dulcamara</i>	2	2	2	1	1	0	1	0	0	0	0	9	6
245	<i>Solanum nigrum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	-1
246	<i>Solanum sublobatum</i>	0	1	1	1	0	0	1	0	1	0	2	7	-1
247	<i>Sonchus oleraceus</i>	1	0	0	1	0	0	0	0	0	2	0	4	-1
248	<i>Sonchus tenerrimus</i>	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2	-1
249	<i>Sorghum halepense</i>	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	3	-4
250	<i>Sphagnum sp.</i>	0	2	0	0	0	2	3	0	3	0	0	10	7
252	<i>Sparganium erectum</i>	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	2	8
253	<i>Stellaria holostea</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	4
254	<i>Stellaria media</i>	0	0	1	0	0	3	0	3	0	2	2	11	0
255	<i>Tamus communis</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	2	5
256	<i>Taraxacum officinale</i>	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	2	1
257	<i>Teesdalia nudicaulis</i>	1	0	0	2	3	2	0	3	0	2	2	15	4
258	<i>Teucrium scorodonia</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	5
259	<i>Tolpis barbata</i>	4	7	9	4	4	3	0	0	3	0	2	36	2
260	<i>Tradescantia fluminensis</i>	0	0	0	2	0	0	0	0	2	0	0	4	-5
261	<i>Trifolium arvense</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	4
262	<i>Trifolium campestre</i>	2	0	0	0	0	2	0	0	2	1	2	9	4
263	<i>Trifolium sp.</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	2	3	4
264	<i>Tritonia crocosmiflora</i>	0	0	0	1	3	0	1	2	0	0	0	7	-4
265	<i>Ulex sp.</i>	0	0	0	0	2	0	0	2	0	2	2	8	6
266	<i>Umbilicus rupestris</i>	0	2	1	1	0	0	1	0	2	2	2	11	3
267	<i>Urtica dioica</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	-1
268	<i>Urtica urens</i>	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	2	1
269	<i>Verbascum sinuatum</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
270	<i>Verbena sp.</i>	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	3	1
271	<i>Viburnum tinus</i>	0	0	0	0	0	2	2	2	0	0	0	6	7

N.º	Espécies	V1	V2	V11	V3	V9	V4	V5	V8	V6	V10	V7	Total	Valor de conservação
272	<i>Viola palustris</i>	0	0	0	2	0	3	2	3	2	2	2	16	8
273	<i>Viola riviniana</i>	2	3	2	2	3	1	2	3	2	2	2	24	9
274	<i>Vitis vinifera</i>	0	0	0	0	0	2	0	2	0	2	0	6	1
Número de espécies		70	83	97	71	91	95	75	75	91	93	96	70	

O número de espécies inventariado em 2012 foi o mais elevado, já que a inventariação de 2012 veio acrescentar 65 novas espécies à lista já existente. A lista total contabiliza agora 274 espécies.

Quadro IV.12 - Espécies inventariadas na Primavera de 2012 que não estavam presentes no Outono

Número	Espécies novas inventariadas na Primavera
1	<i>Allium sp.</i>
2	<i>Andryala integrifolia</i>
3	<i>Anthemis cotula</i>
4	<i>Aquilegia vulgaris ssp. dichroa</i>
5	<i>Arenaria montana</i>
6	<i>Arrhenatherum elatius</i>
7	<i>Arum italicum</i>
8	<i>Bellis sylvestris</i>
9	<i>Bidens aurea</i>
10	<i>Brisa maxima</i>
11	<i>Bromus hordeaceus</i>
12	<i>Bromus madritensis</i>
13	<i>Calamintha baetica</i>
14	<i>Carduus tenuiflorus</i>
15	<i>Carex riviniana</i>
16	<i>Cirsium filipendulim</i>
17	<i>Chamaemilum mixtum</i>
18	<i>Corylus avellana</i>
19	<i>Chrysanthemum segetum</i>
20	<i>Daucus carota</i>
21	<i>Datura stramonium</i>
22	<i>Erodium moschatum</i>
23	<i>Eucalyptus globulus</i>

Número	Espécies novas inventariadas na Primavera
24	<i>Fragaria vesca</i>
25	<i>Fumaria capreolata</i>
26	<i>Galactites tomentosa</i>
27	<i>Geranium molle</i>
28	<i>Heracleum sphondylium</i>
29	<i>Hordem murinum</i>
30	<i>Ilex aquifolium</i>
31	<i>Illecebrum verticillatum</i>
32	<i>Lactuca serriola</i>
33	<i>Lampsana communis</i>
34	<i>Lavatera cretica</i>
35	<i>Leucanthemum sylvaticum</i>
36	<i>Ligustrum vulgare</i>
37	<i>Lithodora prostrata ssp. lusitanica</i>
38	<i>Lolium perene</i>
39	<i>Mentha aquatica</i>
40	<i>Nasturtium officinale</i>
41	<i>Olea europaea</i>
42	<i>Opuntia ficus-indica</i>
43	<i>Oxalis pes-caprae</i>
44	<i>Papaver rhoeas</i>
45	<i>Platanus hispanica</i>
46	<i>Poa annua</i>
47	<i>Polygonum amphibium</i>
48	<i>Prunus avium</i>
49	<i>Pyrus cordata</i>
50	<i>Raphanus raphanistrum</i>
51	<i>Rubia peregria</i>
52	<i>Saxifraga spathularis</i>
53	<i>Scilla monophyllus</i>
54	<i>Senecio gallicus</i>
55	<i>Silene alba</i>
56	<i>Silene acutifolia</i>

Número	Espécies novas inventariadas na Primavera
57	<i>Silene colorata</i>
58	<i>Silene nutans ssp. nutans</i>
59	<i>Silibum marianum</i>
60	<i>Sphagnum sp.</i>
61	<i>Stellaria holostea</i>
62	<i>Stellaria media</i>
63	<i>Tolpis barbata</i>
64	<i>Verbascum sinuatum</i>
65	<i>Viburnum tinus</i>

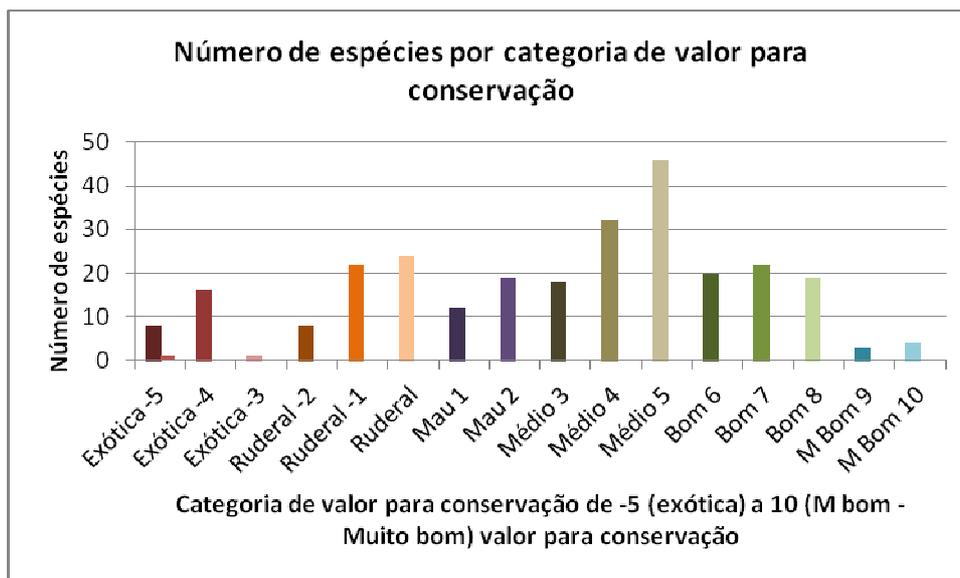


Figura 40 - Número de Espécies por categoria de valor para a conservação

O índice vai desde -5 (exótica que tem muito impacto no ecossistema ribeirinho) a + 10 (plantas indicadoras do bom estado da galeria ripícola, essenciais ao seu bom estado de conservação).

O índice é obtido multiplicando a frequência pelo valor para a conservação, dividindo pelo número de espécies presente em cada transecto.

## 2.3 DIATOMÁCEAS

No quadro seguinte apresenta-se a lista de espécies de diatomáceas, os códigos OMNIDIA e abundância (%) por local. Alguns taxa identificados até ao género (H.N.), encontram-se ilustrados no Atlas da Dr.<sup>a</sup> Helena Novais.<sup>22</sup>

Quadro IV.13 - Lista de espécies de diatomáceas, códigos OMNIDIA e abundâncias (%) por local

Taxa	Código	Transectos											
		V1	V2	V3	V4	V5	V6	V7	V8	V9	V10	V11	
<i>Achnanthydium catenatum</i> (Bily & Marvan) Lange-Bertalot	ADCT	0.89											0.43
<i>Achnanthydium minutissimum</i> (Kützing) Czarnecki	ADMI	5.37	2.77	10.71	10.36	9.27	2.30	4.12	16.47	13.55	7.04	1.91	
<i>Achnanthydium pyrenaicum</i> (Hustedt) Kobayasi	ADPY		0.79	1.71					0.78	1.65	3.84		
<i>Achnanthydium rivulare</i> Potapova & Ponader	ADRI				3.21	0.86		0.82					
<i>Achnanthydium saprophilum</i> (Kobayasi & Mayama) Round & Bukhtiyarova	ADSA	10.96	11.86	22.70	35.00	13.15	9.20	11.75	28.82	39.38	21.54	13.40	
<i>Achnanthydium straubianum</i> (Lange-Bertalot) Lange-Bertalot	ADSB								0.98				
<i>Achnanthydium subhudsonis</i> (Hustedt) Kobayasi	ADSH	4.70	3.16	13.92	5.00	4.09	11.26	7.63			3.20	4.26	
<i>Amphora copulata</i> (Kützing) Schoeman & Archibald	ACOP							0.41					
<i>Amphora pediculus</i> (Kützing) Grunow	APED										0.21		
<i>Adlafia</i> sp.2 (H.N)			0.40	0.43		2.16	1.84	0.21	5.10	0.73	1.49	0.64	
<i>Aulacoseira granulata</i> (Ehrenberg) Simonsen	AUGR	8.28	19.96	13.28	7.14	16.59	2.99	12.16	1.76	0.55	1.92	20.85	
<i>Caloneis hyalina</i> Hustedt	CHYA						0.46						
<i>Cocconeis lineata</i> Ehrenberg	CLNT	2.46	1.78	1.50	7.68	5.17	0.69	1.44	1.76	7.69	13.65	1.70	
<i>Cyclotella meneghiniana</i> Kützing	CMEN		0.20	0.21		0.22	0.23	0.41			0.64		
<i>Cymbella tumida</i> (Brébisson) Van Heurck	CTUM	0.45	0.20										0.43

<sup>22</sup> Determinou-se o género com recurso ao Atlas da Dr.<sup>a</sup> Helena Novais (Novais, 2011).

	Empreitada Geral de Construção do Aproveitamento Hidroeléctrico de Ribeiradio-Ermida	Página 193 de 235
	Monitorização Ambiental - Qualidade Ecológica da Água e Sistemas Ecológicos – 3º Relatório Anual	

Taxa	Código	Transectos										
		V1	V2	V3	V4	V5	V6	V7	V8	V9	V10	V11
<i>Diademsis confervacea</i> Kützing	DCOF	15.88	0.79		1.07	0.86	0.92	7.22	0.78			0.43
<i>Diademsis contenta</i> (Grunow ex Van Heurck) Mann	DCOT											0.43
<i>Diademsis contenta</i> Grunow var. <i>biceps</i> (Grunow in V.H.) Hamilton	DCBI						0.46					
<i>Diademsis perpusilla</i> (Grunow) Mann in Round et al.	DPER					0.43	0.69					
<i>Encyonema minutum</i> (Hilse in Rabenhorst) Mann	ENMI	0.67	0.79	0.43	0.54			0.41			0.21	0.43
<i>Encyonema neogracile</i> Krammer	ENNG								0.20			
<i>Encyonema silesiacum</i> (Bleisch in Rabenhorst) Mann	ESLE					0.86						
<i>Eolimna minima</i> (Grunow) Lange-Bertalot	EOMI	4.47	6.13	2.78	3.75	7.54	17.70	11.75	7.84	3.48	11.51	7.02
<i>Eolimna rhombelliptica</i> Moser, Lange-Bertalot & Metzeltin	EORH	2.68		0.86	0.36	1.94	1.84	0.41			2.77	1.28
<i>Eolimna</i> sp.1 (H.N.)											2.38	
<i>Eolimna</i> sp.2 (H.N.)					0.36	0.65						
<i>Eunotia exigua</i> (Brébisson ex Kützing) Rabenhorst	EEXI								0.20		0.43	
<i>Eunotia minor</i> (Kützing) Grunow in Van Heurck	EMIN		0.40	0.21		0.22	0.23		2.75	1.83	0.85	
<i>Eunotia subarcuatoidea</i> Alles, Nörpel & Lange-Bertalot	ESUB								0.59			
<i>Fragilaria bidens</i> Heiberg	FBID	2.91	3.95	5.35	2.32		0.92	1.24	2.16		1.49	4.26
<i>Fragilaria gracilis</i> Østrup	FGRA	0.67	1.58		0.36	0.43	2.30		0.59	1.10	0.64	0.64
<i>Fragilaria parva</i> (Grunow) Tuji & Williams									0.20			
<i>Fragilaria pectinalis</i> (Müller) Lyngbye	FPEC		0.79	0.21	0.36	1.51		1.03	0.98	0.73	1.71	1.06
<i>Fragilaria pulchella</i> (Ralfs ex Kützing) Lange-Bertalot	FPUL		0.59	0.43	0.36							0.64
<i>Fragilariforma virescens</i> (Ralfs) Williams & Round	FFVI		0.40					0.23		0.18		
<i>Frustulia rhomboidea</i> (Ehrenberg) De Toni	FRHO							0.46				
<i>Frustulia vulgaris</i> (Thwaites) De Toni	FVUL					0.22						
<i>Gomphonema clevei</i> Fricke	GCLE	0.45		2.14	1.96	0.86	0.46		0.78	0.55	0.43	
<i>Gomphonema gracile</i> Ehrenberg	GGRA	0.45		0.64		0.43	0.46	1.65	0.59	0.92		0.21





	Empreitada Geral de Construção do Aproveitamento Hidroeléctrico de Ribeiradio-Ermida	Página 196 de 235
	Monitorização Ambiental - Qualidade Ecológica da Água e Sistemas Ecológicos – 3º Relatório Anual	

Taxa	Código	Transectos												
		V1	V2	V3	V4	V5	V6	V7	V8	V9	V10	V11		
<i>Pinnularia saprophila</i> Lange-Bertalot Kobayasi & Krammer	PSAP									0.20				
<i>Pinnularia schroeterae</i> Krammer	PSHT		0.20	0.43								0.18		0.21
<i>Pinnularia subcapitata</i> Gregory var. subcapitata	PSCA									0.39		0.64		
<i>Pinnularia viridis</i> (Nitzsch) Ehrenberg	PVIR													0.21
<i>Planothidium dau</i> (Foged) Lange-Bertalot	PDAU	4.47	0.99	1.07	1.43			3.45	1.44		0.37			0.85
<i>Planothidium engelbrechtii</i> (Cholnoky) Round & Bukhtiyarova	PLEN	1.34	1.58	1.50	1.96	6.47	2.07	1.24				0.21		1.49
<i>Planothidium frequentissimum</i> (Lange-Bertalot) Lange-Bertalot	PLFR	0.45	0.40	0.43	0.36	3.45	8.51	3.51		0.18				0.64
<i>Planothidium lanceolatum</i> (Brébisson ex Kützing) Lange-Bertalot	PTLA	1.12	1.58	1.07		0.22	0.92					1.07		
<i>Psammothidium helveticum</i> (Hustedt) Bukhtiyarova & Round	PHEL	0.45		0.21		1.08	3.91	3.71				1.49		0.85
<i>Psammothidium subatomoides</i> (Hustedt) Bukhtiyarova & Round	PSAT	0.67	1.19	0.43	0.89	3.23	11.03	3.51	8.43	4.03	1.49			0.85
<i>Reimeria sinuata</i> (Gregory) Kociolek & Stoermer	RSIN		0.99	0.43	0.36		0.23	0.41		0.37				
<i>Rhoicosphenia abbreviata</i> (Agardh) Lange-Bertalot	RABB				0.36									
<i>Sellaphora pupula</i> (Kützing) Mereschkowsky	SPUP						4.37							
<i>Sellaphora seminulum</i> (Grunow) D.G. Mann	SSEM	0.45												
<i>Stauroneis producta</i> Grunow	SPRO						0.23							
<i>Staurosira construens</i> Ehrenberg	SCON	0.89	0.99						0.21					
<i>Staurosira elliptica</i> (Schumann) Williams & Round	SELI	1.79	1.98	0.43					1.86					
<i>Surirella delicatissima</i> Lewis	SDEL			0.21	0.36	0.43								
<i>Staurosira venter</i> (Ehrenberg) Kobayasi	SSVT								1.03					0.21
<i>Surirella roba</i> Leclercq	SRBA	0.22	0.59			0.43				2.55	0.55	1.28		0.43
<i>Tryblionella salinarum</i> (Grunow in Cleve & Grunow) Pelletan	TSAL								0.21					
<i>Ulnaria biceps</i> (Kützing) Compère	UBIC								0.41					0.43
<i>Ulnaria ulna</i> (Nitzsch) Compère	UULN	0.45	0.59	0.64	0.18	0.43	0.23	0.82	0.78	0.92	0.21			1.70
<b>Número Total de Espécies</b>		<b>45</b>	<b>50</b>	<b>42</b>	<b>36</b>	<b>36</b>	<b>38</b>	<b>47</b>	<b>31</b>	<b>31</b>	<b>37</b>			<b>50</b>

## 2.4 Macroinvertebrados

No quadro seguinte apresentam-se os resultados obtidos para os Macroinvertebrados.

Quadro IV.14 - Lista de famílias de Macroinvertebrados identificados - Primavera de 2013

Grupo	Família	V1	V2	V3	V4	V5	V6	V7	V8	V9	V10	V11	Total
Acaros		5	3	4	4	12	16	0	2	4	4	2	56
Crustacea	<i>Atyidae</i>	18	1	0	138	60	10	0	0	0	0	0	227
Diptera	<i>Athericidae</i>	0	1	0	0	3	1	0	0	0	0	0	5
	<i>Ceratopogonidae</i>	6	2	0	2	3	1	0	0	0	1	0	15
	<i>Chironomidae</i>	90	148	22	59	178	18	30	21	11	64	18	659
	<i>Culicidae</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
	<i>Limoniidae</i>	0	2	0	0	0	1	0	2	1	0	1	7
	<i>Rhagionidae</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
	<i>Simuliidae</i>	0	3	2	7	5	4	9	19	0	3	4	56
Coleoptera	<i>Elmidae</i>	3	8	4	20	17	3	1	38	7	9	5	115
	<i>Dryopidae</i>	0	0	1	0	9	0	0	0	0	0	0	10
	<i>Gyrinidae</i>	0	0	1	1	0	0	0	1	1	1	0	5
	<i>Haliplidae</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
	<i>Helodidae</i>	0	0	0	1	0	0	0	6	0	3	0	10
	<i>Helophoridae</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
	<i>Hydraenidae</i>	0	0	1	0	0	0	0	3	0	2	0	6
Ephemeroptera	<i>Baetidae</i>	13	11	28	29	20	55	63	75	47	33	28	402
	<i>Ephemeroptera Ind.</i>	2	1	1	7	2	8	0	1	6	6	2	36
	<i>Caenidae</i>	14	0	9	0	1	40	4	1	14	5	3	91
	<i>Ephemeridae</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
	<i>Ephemerellidae</i>	7	9	12	10	4	24	14	8	22	16	13	139
	<i>Heptageniidae</i>	0	2	4	5	6	2	3	9	2	8	6	47
	<i>Leptophlebiidae</i>	1	0	1	0	0	9	2	6	51	11	5	86
	<i>Oligoneuriidae</i>	4	51	46	53	142	14	0	0	0	0	31	341
	<i>Potamanthidae</i>	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6
	<i>Siphonuridae</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Gastropoda	<i>Physidae</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
Heteroptera	<i>Gerridae</i>	0	1	0	0	1	12	0	0	0	0	0	14
	<i>Heteroptera Ind.</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
	<i>Hydrometridae</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
	<i>Naucoridae</i>	0	0	0	3	0	7	1	2	0	0	0	13

	Empreitada Geral de Construção do Aproveitamento Hidroeléctrico de Ribeiradio-Ermida	Página 198 de 235
	Monitorização Ambiental - Qualidade Ecológica da Água e Sistemas Ecológicos – 3º Relatório Anual	

Grupo	Família	V1	V2	V3	V4	V5	V6	V7	V8	V9	V10	V11	Total
	<i>Pleidae</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
<i>Hirundinea</i>	<i>Piscicolidae</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	7	8
	<i>Erpobdellidae</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Mollusca</i>	<i>Pisidiidae</i>	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	6	8
	<i>Unionidae</i>	1	0	2	0	0	1	0	0	0	0	0	4
<i>Nematodes</i>		0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
<i>Odonata</i>	<i>Aeschnidae</i>	0	0	1	1	1	0	0	3	1	1	1	9
	<i>Calopterygidae</i>	7	2	0	1	6	1	0	0	0	1	0	18
	<i>Gomphidae</i>	0	0	0	4	5	0	2	4	8	1	1	25
	<i>Platyenemididae</i>	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	2
<i>Oligoquetas</i>		9	0	15	0	2	18	9	0	2	0	26	81
<i>Planarias</i>	<i>Dendrocoelidae</i>	0	0	0	0	1	0	2	0	0	0	0	3
<i>Plecoptera</i>	<i>Chloroperlidae</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
	<i>Plecoptera Ind.</i>	0	0	1	2	3	0	0	1	1	1	0	9
	<i>Leuctridae</i>	8	20	1	36	69	70	6	20	9	8	3	250
	<i>Nemouridae</i>	0	0	0	3	0	0	0	11	2	2	2	20
	<i>Pertidae</i>	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	4
	<i>Perlodidae</i>	0	0	1	1	0	2	2	1	1	1	0	9
<i>Trichoptera</i>	<i>Brachycentridae</i>	1	6	0	8	3	0	0	0	0	4	3	25
	<i>Calamoceratidae</i>	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	2
	<i>Glossomatidae</i>	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	2
	<i>Hydropsychidae</i>	5	29	14	8	26	8	4	12	8	54	6	174
	<i>Hydroptilidae</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	3	0	4
	<i>Leptoceridae</i>	0	0	0	1	1	1	0	1	0	0	0	4
	<i>Limnephilidae</i>	0	0	0	0	2	0	1	0	0	0	0	3
	<i>Odontoceridae</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	5	3	0	8
	<i>Philopotamidae</i>	0	3	0	5	1	2	0	27	1	14	1	54
	<i>Phryganeidae</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
	<i>Polycentropodidae</i>	2	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	5
	<i>Psychomidae</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
	<i>Rhyacophilidae</i>	0	1	3	5	4	3	1	5	3	1	0	26
<i>Sericostomatidae</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	
<b>Total</b>		<b>203</b>	<b>306</b>	<b>176</b>	<b>416</b>	<b>594</b>	<b>335</b>	<b>158</b>	<b>291</b>	<b>207</b>	<b>260</b>	<b>174</b>	<b>3120</b>

Em 2013, foram identificados nos 11 troços, um total de 3120 macroinvertebrados, distribuídos por 60 famílias. A família com maior número de indivíduos identificados foi a *Chironomidae* com 659 indivíduos.

## 2.5 Fauna terrestre

No quadro seguinte apresentam-se os resultados obtidos para a Fauna Terrestre.

Quadro IV.15 - Lista dos grupos identificados - Vertebrados - Primavera de 2013

Espécie - Nome Científico	Nome Vulgar	Observação Directa	LVVP
<b>Anfíbios</b>			
<i>Salamandra salamandra</i>	Salamandra-de-pintas-amarelas	Sim	LC
<i>Triturus marmoratus</i>	Tritão-marmoreado	Sim	LC
<i>Triturus boscae</i>	Tritão-de-ventre-laranja	Sim	LC
<i>Alytes obstetricans</i>	Sapo-parteiro-comum	Sim	LC
<i>Bufo bufo</i>	Sapo-comum	Sim	LC
<i>Rana iberica</i>	Rã-Ibérica	Sim	LC
<i>Rana perezi</i>	Rã-Verde	Sim	LC
<i>Chioglossa lusitanica</i>	Salamandra-lusitânia	Sim	VU
<i>Bufo calamita Laurenti</i>	Sapo corredor	Sim	LC
<b>Répteis</b>			
<i>Anguis fragilis</i>	Cobra de Vidro	Sim	LC
<i>Lacerta lepida</i>	Lagarto	Sim (estrada)	LC
<i>Lacerta schreiberi</i>	Lagarto de Água	Sim	LC
<i>Podarcis sp.</i>	Lagartixa	Sim (povoação)	LC
<i>Malpolon monspessulanus</i>	Cobra-rateira	Sim (atropelada)	LC
<i>Natrix maura</i>	Cobra-de-água-Viperina	Sim	LC
<i>Vipera latastei</i>	Vibora-cornuda	Sim (comunicação)	VU
<i>Psammmodromus algirus</i>	Lagartixa-do-mato	Sim (povoação)	LC
<b>Mamíferos</b>			
<i>Mustela putorius</i>	Toirão	Sim (estrada)	DD
<i>Vulpes Vulpes</i>	Raposa	Sim	LC
<i>Lutra lutra</i>	Lontra	Sim	LC
<i>Sciurus vulgaris</i>	Esquilo	Sim	LC
<i>Erinaceus europaeus</i>	Ouriço-cacheiro	Sim	LC
<i>Sus scrofa</i>	Javali	Sim	LC
<i>Oryctolagus cuniculus</i>	Coelho-bravo	Sim	LC
<i>Rhinolophus hipposideros</i>	Morcego-de-ferradura-pequeno	Sim	Vu
<i>Crociodura russula</i>	Musaranho-de-dentes-brancos	Sim	LC

### Legenda:

São indicados os estatutos de ameaça segundo o Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal (LVVP- LC-Pouco preocupante, VU-Vulnerável, EN-Em Perigo, DD - Informação insuficiente).

Quadro IV.16 - Fauna Terrestre nos transectos - Primavera de 2013

		F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8	F9	F10
Anfíbios	<i>Salamandra salamandra</i>		A1							A1	C1
	<i>Triturus marmoratus</i>							C1			
	<i>Triturus boscai</i>								C2		
	<i>Alytes obstetricans</i>	A1		A2				A2	C2	A2	C1
	<i>Bufo bufo</i>	A1	C1	C1				C1	C1	A1	C1
	<i>Bufo calamita</i>										
	<i>Rana ibérica</i>								A1		A3
	<i>Rana perezi</i>		A1	A1		A1	A3	A3	A4		A2
	<i>Chioglossa lusitanica</i>										
Répteis	<i>Anguis fragilis</i>				A1						
	<i>Lacerta lepida</i>										
	<i>Lacerta schreiberi</i>					A1			A1		A2
	<i>Podarcis sp.</i>			A1		A4	A1	A1	A1		A3
	<i>Malpolon monspessulanus</i>			A1							
	<i>Natrix maura</i>										A1
	<i>Vipera latastei</i>										
<i>Psammodromus algirus</i>	A2	A1	A1	A1	A3	A1					A2
Mamíferos	<i>Mustela putorius</i>										
	<i>Lutra lutra</i>				A1		B1				
	<i>Sciurus vulgaris</i>						B2			B4	
	<i>Erinaceus europaeus</i>		A1	B1			B1				
	<i>Sus scrofa</i>				B1						
	<i>Oryctolagus cuniculus</i>								B1		
	<i>Rhinolophus hipposideros</i>				A1						
	<i>Vulpes vulpes</i>										A1
	<i>Crocidura russula</i>									A1	
Outras Espécies	<i>Geomalacus maculosus</i>										
	<i>Union crassus</i>						A2				
	<i>Apatura ilia</i>										
	<i>Macromia splendens</i>										
	<i>Oxigastrea curtisii</i>										

**Legenda**

- A - Observação Directa
- B - Observação de indícios
- C - Incursão Nocturna
- D - Comunicação de terceiros

- 1 - Uma Observação
- 2 - Duas Observações
- 3 - Mais de 2 a 5 observações
- 4 - Mais de 5 observações

Quadro IV.17 - Fauna Terrestre nas proximidades dos transectos de macroinvertebrados e flora - Verão de 2012/Primavera de 2013

		V1	V2	V3	V4	V5	V6	V7	V8	V9	V10	V11	
Anfíbios	<i>Salamandra salamandra</i>				A1								
	<i>Triturus marmoratus</i>				A1								
	<i>Triturus boscai</i>								A1		A1		
	<i>Alytes obstetricans</i>												
	<i>Bufo bufo</i>												
	<i>Bufo calamita</i>												
	<i>Rana ibérica</i>	A3	A4								A1	A4	
	<i>Rana perezi</i>											A1	A2
	<i>Chioglossa lusitanica</i>									A1			
Répteis	<i>Anguis fragilis</i>												
	<i>Lacerta lepida</i>												
	<i>Lacerta schreiberi</i>												
	<i>Podarcis sp.</i>												
	<i>Malpolon monspessulanus</i>												
	<i>Natrix maura</i>					A1							
	<i>Vipera latastei</i>												
	<i>Psammmodromus algirus</i>												
Mamíferos	<i>Mustela putorius</i>												
	<i>Lutra lutra</i>	D1						A1				B1	
	<i>Sciurus vulgaris</i>												
	<i>Erinaceus europaeus</i>												
	<i>Sus scrofa</i>												
	<i>Oryctolagus cuniculus</i>												
	<i>Rhinolophus hipposideros</i>							A1					
	<i>Vulpes vulpes</i>												
	<i>Crocidura russula</i>												
Outras Espécies	<i>Geomalacus maculosus</i>							A1					
	<i>Union crassus</i>		A1										
	<i>Apatura ilia</i>								A1			A1	
	<i>Macromia splendens</i>							A2	A4				
	<i>Oxigastrea curtisii</i>								A2				

Legenda

- A - Observação Directa
- B - Observação de indícios
- C - Incursão Nocturna
- D - Comunicação de terceiros

- 1 - Uma Observação
- 2 - Duas Observações
- 3 - Mais de 2 a 5 observações
- 4 - Mais de 5 observações

	Empreitada Geral de Construção do Aproveitamento Hidroeléctrico de Ribeiradio-Ermida	Página 202 de 235
	Monitorização Ambiental - Qualidade Ecológica da Água e Sistemas Ecológicos – 3º Relatório Anual	

De seguida apresentam-se os dados acumulados das espécies observadas ao longo da monitorização realizada.

Quadro IV.18- Lista dos animais identificados nos transectos de amostragem em 2013 ao longo da monitorização (dados acumulados)

	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8	F9	F10
<b>Anfíbios</b>										
<i>Salamandra salamandra</i>	B1	B1A1			A3			A1	A1	C2
<i>Triturus marmoratus</i>							C3	C1		
<i>Triturus boscae</i>								C3		
<i>Alytes obstetricans</i>	A1		A4				A2	C4	C2 A2	A3C4
<i>Bufo bufo</i>	A1	C2	C1	A3			C3	C3A3	A4	C1A3
<i>Bufo calamita</i>										
<i>Rana ibérica</i>								A3		A4
<i>Rana perezi</i>	A1	A2	A2	B1A1	A3	A4	A4	A4	A4	A4
<i>Chioglossa lusitanica</i>										
<b>Répteis</b>										
<i>Anguis fragilis</i>				A1			A1	A1		
<i>Lacerta lepida</i>										
<i>Lacerta schreiberi</i>	A2	A1	A1	A2	A1	A2	A2	A4	A2	A4
<i>Podarcis sp.</i>	A2	A1	A2	A1	A4	A2	A2	A3	A1	A4
<i>Malpolon monspessulanus</i>			A1					A1		
<i>Natrix maura</i>										A2
<i>Vipera latastei</i>										
<i>Psammodromus algirus</i>	A2	A1	A2	A1	A3	A2	A1	A1	A3	A4
<b>Mamíferos</b>										
<i>Mustela putorius</i>										
<i>Lutra lutra</i>				A1		B1				
<i>Sciurus vulgaris</i>		A2		A2	A1	B2		A2	B4	A2
<i>Erinaceus europaeus</i>		A1	A1B1			A1B1	C1	A2		A2
<i>Sus scrofa</i>				B1				B1		
<i>Oryctolagus cuniculus</i>				A2				A1B1		
<i>Rhinolophus hipposideros</i>				A1						
<i>Vulpes vulpes</i>										A1
<i>Crocidura russula</i>									A1	

**Legenda**

A - Observação Directa

B - Observação de indícios

C - Incursão Nocturna

D - Comunicação de terceiros

1 - Uma Observação

2 - Duas Observações

3 - Mais de 2 a 5 observações

4 - Mais de 5 observações

	Empreitada Geral de Construção do Aproveitamento Hidroeléctrico de Ribeiradio-Ermida	Página 203 de 235
	Monitorização Ambiental - Qualidade Ecológica da Água e Sistemas Ecológicos – 3º Relatório Anual	

Quadro IV.19 - Lista de animais observados nos transectos do RHS e na sua proximidade ao longo da monitorização (dados acumulados)

	V1	V2	V3	V4	V5	V6	V7	V8	V9	V10	V11
<b>Anfíbios</b>											
<i>Salamandra salamandra</i>	B3C1			A1		B3 A3 C2	B3 A3 C1	B4 C2	B4 C1	B3	B3
<i>Triturus marmoratus</i>		B4 C1		A1		C1	B1 C2	C2			
<i>Triturus boscai</i>				B1	B1		A1	A1		A1 B1	
<i>Alytes obstetricans</i>					B3	B3	B4 C2	B3 C3	B3 C3	B4	B3
<i>Bufo bufo</i>	B3	A1	B3 C2	C2	B3	B4 C3	B4 C4	B4 C4	B3	B4 C2	B3
<i>Bufo calamita</i>							B3	B3		B3 C1	
<i>Rana ibérica</i>	A3	A4					A1	A4	A4	A4	
<i>Rana perezi</i>	A3	A4	A2	A2	A3	A3	A3	A3	A4	A4	A4
<i>Chioglossa lusitanica</i>							B3	C1	A1	D1	
<b>Répteis</b>											
<i>Anguis fragilis</i>							A1	A1	A1	A1	
<i>Lacerta lepida</i>								A1 B1			
<i>Lacerta schreiberi</i>	A2	A3	A2	A3	A2	A3	A3	A4	A3	A4	A1
<i>Podarcis sp.</i>		A2 B1		A1 B1		A1 B1		A2 B1	A1 B1		B1
<i>Malpolon monspessulanus</i>			A1	B1	B1	A1 B4	B1	A1			
<i>Natrix maura</i>					A1			A2		A1	
<i>Vipera latastei</i>						B4					
<i>Psammodromus algirus</i>		A1	A1			A1	A1	A1	A1	A1	A1
<b>Mamíferos</b>											
<i>Vulpes vulpes</i>											A1
<i>Mustela putorius</i>						B3			A1		A1
<i>Lutra lutra</i>	A2 D1		A2	A2	A3	A4	A4	A2		A4	A4 B1
<i>Sciurus vulgaris</i>		B2		B3	B3	B2	B1	B3	B3	B3	B2
<i>Erinaceus europaeus</i>			A2			A2	A2				
<i>Sus scrofa</i>				B1	B1		B3	B1	B1	B3	
<i>Oryctolagus cuniculus</i>					B1	B2				A1	
<i>Rhinolophus hipposideros</i>							A1				
<i>Crocidura russula</i>											
<b>Outras espécies</b>											
<i>Geomalacus maculosus</i>							A1				
<i>Union crassus</i>	A2	A1			A1						
<i>Apatura ilia</i>		A1	A1					A1			A1
<i>Macromia splendens</i>	A1	A2	A1		A1		A2	A4			A1
<i>Oxigastrea curtisii</i>								A2			

	Empreitada Geral de Construção do Aproveitamento Hidroeléctrico de Ribeiradio-Ermida	Página 204 de 235
	<b>Monitorização Ambiental - Qualidade Ecológica da Água e Sistemas Ecológicos – 3º Relatório Anual</b>	

### 2.5.1.1 Espécies Raras

Dos invertebrados notáveis (espécies raras ou espécies presentes no anexo II e IV da directiva habitats), destaca-se a descoberta de *Geomalacus maculosus* no V7, espécie protegida com distribuição praticamente desconhecida para Portugal.

Confirma-se ainda a concentração excepcional de *Macromia splendens* na praia do Vau (F10), com mais de 20 indivíduos observados numa só tarde, valor muito elevado para esta espécie.

Esta situação deverá ser tida em conta no futuro, sendo relativamente simples reproduzir as condições ecológicas desta espécie mais a montante no Teixeira. Refira-se que para a zona em questão, praia do Vau, está prevista a reposição da zona de lazer afectada pela futura albufeira.

## 2.6 Discussão, Interpretação e Avaliação dos Resultados Obtidos Face aos Critérios Definidos

### 2.6.1 Ictiofauna - Espécies de ictiofauna amostradas

O estudo da composição das comunidades de ictiofauna permitiu:

- Confirmar a presença de 15 espécies na área de estudo;
- Confirmar a presença de 6 espécies exóticas (entre as quais 5 são invasoras);
- Observar variações na presença/ausência das espécies em função do período de amostragem;
- Observar diferenças na composição das comunidades amostradas nos diferentes transectos;
- Confirmar a presença de espécies de elevado interesse para a conservação dos ecossistemas aquáticos continentais como:
  - Ruivaco, enguia-europeia, lampreia-marinha e o bordalo;
- Confirmar a predominância de espécies autóctones em relação às espécies exóticas em todos os troços amostrados.

Estes resultados revelam a:

- Riqueza e salubridade das comunidades presentes nos troços amostrados;
- Heterogeneidade ambiental presente na área de estudo;
- Importância da área de estudo para a manutenção de populações de espécies autóctones;
- Dependência entre a presença de espécies exóticas e a existência de ambientes pouco turbulentos;
- Importância do regime hídrico no controlo da proliferação das espécies exóticas.

	Empreitada Geral de Construção do Aproveitamento Hidroeléctrico de Ribeiradio-Ermida	Página 205 de 235
	Monitorização Ambiental - Qualidade Ecológica da Água e Sistemas Ecológicos – 3º Relatório Anual	

Refira-se ainda, que dado existir uma relação directa entre o abrandamento do caudal das linhas de água e o aumento da área de distribuição das populações de espécies exóticas em relação às espécies autóctones, a ausência de um padrão temporal concordante com este quadro na área de estudo revela que as alterações ao regime do caudal resultantes dos trabalhos de construção, não são significativas.

### 2.6.1.1 Abundância de indivíduos e estrutura das comunidades de ictiofauna

#### Número total de capturas

O número total de capturas variou significativamente entre épocas de amostragem e refletiu as respostas das comunidades a dois eventos de degradação do meio aquático<sup>23</sup>:

- O aumento da turbidez e descaracterização do leito associados aos trabalhos de limpeza nos açudes localizados a montante da Grela reportados na campanha do Outono de 2011;
- A contaminação do meio aquático e mortalidade resultante registada durante a campanha da Primavera de 2013.

As variações cíclicas do número de indivíduos amostrados resultam das oscilações do caudal que, não só, é acompanhada por alterações cíclicas da comunidade de ictiofauna, como afecta de forma diferencial o sucesso de amostragem.

A redução do número de capturas associada aos eventos supracitados revela a sensibilidade da comunidade de ictiofauna aos factores de perturbação identificados e, no caso do evento reportado na campanha do Outono de 2011, mostra claramente a elevada significância dos impactes associados ao assoreamento do leito das linhas de água.

A evolução do número de capturas em cada campanha de amostragem também mostra a grande relevância do regime do caudal presente durante o período das chuvas na restituição das características do leito após um evento que resultou na sua colmatação.

### 2.6.1.2 Estrutura geral da comunidade de ictiofauna

Os resultados da análise da estrutura geral da comunidade de ictiofauna revelam que:

- Na área de estudo existem populações numerosas e salubres de espécies autóctones. Entre estas destacam-se as populações de ruivaco e enguia-europeia por serem espécies com particular interesse do ponto de vista da conservação da natureza;
- Existem variações cíclicas na composição da comunidade de ictiofauna que estão em concordância com o ciclo-hídrico do rio Vouga e com o ciclo de vida das espécies de peixes continentais, o que indicia a presença de áreas de reprodução nos transectos de amostragem;

<sup>23</sup> Não decorrentes de qualquer actividade em obra.

	Empreitada Geral de Construção do Aproveitamento Hidroeléctrico de Ribeiradio-Ermida	Página 206 de 235
	<b>Monitorização Ambiental - Qualidade Ecológica da Água e Sistemas Ecológicos – 3º Relatório Anual</b>	

- Existem variações estocásticas associadas às condições do caudal na altura em que as amostragens foram realizadas, o que mostra a elevada heterogeneidade das condições ambientais presentes na área de estudo e a relevância de pequenas flutuações na dinâmica do caudal como factores estruturantes da comunidade de ictiofauna;
- A abundância de espécies exóticas e variação anual da sua abundância (nomeadamente da perca-sol) demonstram a relevância da existência de um período anual em que o caudal permanece turbulento no controlo da sua proliferação;
- O factor de perturbação ambiental reportado na campanha do Outono de 2011 teve efeitos perniciosos sobre as populações das espécies autóctones presentes na área de estudo e que o ciclo hídrico do caudal tem um papel muito relevante na manutenção das características do leito;
- O evento catastrófico reportado na Primavera de 2013 afectou sobretudo as populações de barbo-comum e boga-comum.

Pelo supracitado, verifica-se que:

- A comunidade de ictiofauna presente na área de estudo apresenta elevada salubridade e dinâmica.
- O regime hídrico desempenha um papel muito relevante como factor estruturante da comunidade, e constitui o principal motor responsável pela sua dinâmica, desempenhando um papel muito importante no controlo da distribuição e crescimento populacional das espécies exóticas presentes na área de estudo.

Os resultados obtidos indicam, também, o papel muito relevante que o período das chuvas tem na manutenção da qualidade do meio aquático e características do leito. O aumento do volume e turbulência do caudal que se verifica durante o período das chuvas permite o transporte da matéria orgânica e contaminantes que sedimentam no leito durante o período de estiagem, restituindo anualmente a sua qualidade ambiental. Este ciclo desempenha também um papel muito relevante na descolmatação do substrato proveniente da erosão das margens desflorestadas, ou de ações que resultem na descarga de inertes directamente para o meio aquático.

#### **Comparação entre locais de amostragem**

Da análise conjunta dos resultados de monitorização da comunidade de ictiofauna realizados entre o Verão de 2010 e a Primavera de 2013 verifica-se que:

- Os dados corroboram o facto da área de estudo corresponder a um ambiente de transição;
- Os dados confirmam a permeabilidade do açude da Grela para a enguia-europeia e que este é apenas permeável a esta espécie, pelo facto de esta ter capacidade de se deslocar por reptação.

	Empreitada Geral de Construção do Aproveitamento Hidroeléctrico de Ribeiradio-Ermida	Página 207 de 235
	Monitorização Ambiental - Qualidade Ecológica da Água e Sistemas Ecológicos – 3º Relatório Anual	

- Os dados comprovam que a área de estudo apresenta a dinâmica natural das espécies em função da variação dos caudais e do seu ciclo de vida;
- Os dados amostrados demonstram que as comunidades de ictiofauna surgem em bom estado de conservação, e que nos transectos V1, V4, V6, V7 e V11 surgem áreas com habitat de reprodução para o barbo-comum, ruivaco e verdemã-comum;
- Os resultados reportam que as populações de espécies exóticas estão em minoria em relação às populações de espécies autóctones e que os seus efectivos se encontram estáveis devido ao controlo negativo associado às flutuações do regime hídrico do rio Vouga;
- Os resultados permitiram verificar a resposta negativa das comunidades de ictiofauna a um episódio repentino de degradação da qualidade da água e descaracterização do leito do rio (Outono de 2011) e confirmar que a recuperação da salubridade das comunidades depende grandemente do período anual em que o caudal permanece volumoso e turbulento;
- A intensidade do evento catastrófico reportado durante a campanha de amostragem da Primavera de 2013 variou significativamente entre os transectos prospectados. A comunidade de ictiofauna foi mais afectada nos troços localizados entre o transecto V5 e o V11, o que é indicador de que o foco de contaminação se localiza entre os troços prospectados nestes transectos;
- A elevada mortalidade de barbo-comum associada ao evento catastrófico demonstra claramente a presença de fortes pressões sobre as comunidades de ictiofauna e a sua fragilidade face às mesmas;
- A comunidade de ictiofauna presente nos transectos amostrados apresenta elevada salubridade, sendo composta principalmente por espécies autóctones;
- Nos transectos amostrados surgem áreas utilizadas como habitat e reprodução para o ruivaco, barbo-comum e verdemã-comum;
- A salubridade das comunidades de ictiofauna presentes na área de estudo depende do regime hídrico das linhas de água onde ocorrem;
- O ciclo anual do caudal tem um papel fundamental na estruturação das comunidades, controlo da proliferação de espécies exóticas e manutenção da qualidade biológica do meio aquático e leito do rio;
- A presença de espécies exóticas em grande parte dos transectos amostrados é um claro indicador de que o abrandamento do caudal associado ao AHRE irá potenciar o desenvolvimento destas espécies.

### 2.6.1.3 Planos de Água

Os resultados das amostragens realizadas no plano de água da albufeira do açude da Grela revelam que:

- A comunidade de ictiofauna presente apresenta elevada salubridade e é predominantemente composta por espécies autóctones;

	Empreitada Geral de Construção do Aproveitamento Hidroeléctrico de Ribeiradio-Ermida	Página 208 de 235
	Monitorização Ambiental - Qualidade Ecológica da Água e Sistemas Ecológicos – 3º Relatório Anual	

- Apesar de se ter amostrado lucioperca na albufeira do açude da Grela, o carácter turbulento do rio Vouga impede o crescimento das populações desta espécie ao exercer um efeito de gargalo periódico sobre as mesmas;
- A qualidade do meio aquático no período que sucede a época das chuvas é suficientemente elevada para que indivíduos de truta-de-rio efectuem incursões a este plano de água;
- A perca-sol é a espécie exótica mais abundante. Apesar de actualmente o seu efectivo ser controlado pela turbulência do caudal no período das chuvas, qualquer acção que resulte no abrandamento significativo do caudal do rio Vouga terá como resultado o crescimento populacional e dispersão desta espécie;
- Os barbo-comuns amostrados no plano de água da Grela apresentavam lesões cutâneas. Esta observação corrobora a hipótese de que o evento catastrófico reportado na campanha da Primavera de 2013 se relaciona com um surto epidémico;
- Apesar de ser um plano de água, o fluxo no açude da grela é muito variável ao longo do ano por que durante o Inverno o caudal do rio Vouga torna-se torrencial.

#### Comparação entre locais de amostragem

Da análise conjunta dos resultados de monitorização da comunidade de ictiofauna realizados entre o Verão de 2010 e a Primavera de 2013 verifica-se que:

- Os dados corroboram o facto de a área de estudo corresponder a um ambiente de transição;
- Os dados confirmam a permeabilidade do açude da Grela para a enguia-europeia;
- Os dados comprovam que na área de estudo apresenta a dinâmica natural das espécies em função da variação dos caudais e do seu ciclo de vida;
- Os dados amostrados demonstram que as comunidades de ictiofauna surgem em bom estado de conservação;
- Os resultados reportam que as populações de perca-sol estão em minoria em relação às populações de espécies autóctones e que os seus efectivos se encontram estáveis devido ao controlo negativo associado às flutuações do regime hídrico do rio Vouga;
- Os resultados permitiram verificar a resposta negativa das comunidades de ictiofauna a um episódio repentino de degradação da qualidade da água e alteração da natureza do leito do rio.

#### *2.6.1.4 Migradores Anádromos, Transposição do Açude da Grela*

##### Estudo da permeabilidade do açude da Grela

Os resultados obtidos até à data são consistentes e suportam a hipótese de que o açude da Grela é um obstáculo intransponível para todas as espécies de peixes com a excepção da

	Empreitada Geral de Construção do Aproveitamento Hidroeléctrico de Ribeiradio-Ermida	Página 209 de 235
	Monitorização Ambiental - Qualidade Ecológica da Água e Sistemas Ecológicos – 3º Relatório Anual	

enguia-europeia. Esta espécie transpõe o açude pelo facto de ter capacidade de se deslocar por reptação e assim contornar obstáculos à sua passagem.

Na campanha da Primavera de 2013 constatou-se que a passagem de peixes ruiu parcialmente. Uma vez que o fluxo actualmente forma uma queda de água a partir do topo da escada de peixe não existem condições para a passagem de espécies holobióticas nem para espécies anádromas. Deste modo, sugere-se que os trabalhos relacionados com o estudo da permeabilidade desta estrutura sejam descontinuados nos próximos anos de monitorização.

O estudo da permeabilidade do açude da Grela permitiu ainda constatar que actualmente o açude do Carvoeiro constitui o limite montante de migração de espécies anádromas e que apenas nos anos mais húmidos se regista a passagem de biomassa desovante para montante dessa estrutura.

#### **Estudo da mortalidade nas turbinas do açude da Grela**

Os dados recolhidos até à Primavera de 2013 permitem verificar que:

- Os canais e tanque de adução não exercem qualquer efeito atractor sobre as espécies de ictiofauna;
- Nos períodos amostrados apenas foram efectuadas capturas pontuais, pelo que se pode assumir que a presença da maioria das espécies no tanque de adução da Grela é ocasional. No entanto, a biomassa desovante de enguia-europeia é particularmente susceptível de ser delapidada pelo funcionamento das turbinas pelo facto das migrações terem por objectivo alcançar as áreas de reprodução da espécie que se localizam no mar-dos-Sargaços. Uma vez que os indivíduos migram para jusante é certo que parte da biomassa desovante é reconduzida para os canais de adução, pois a configuração do leito no açude da grela orienta os indivíduos para a condução de adução. Ainda assim, e uma vez que a migração de enguia-europeia decorre principalmente durante a época das chuvas, enquanto o caudal do rio Vouga galgar o açude da Grela garante-se que grande parte da biomassa desovante de enguia-europeia irá transpor o açude da Grela. Em anos secos, ou durante a fase de exploração do AHRE a mortalidade desta espécie nas turbinas será maior.

Por tudo o exposto, considera-se que a gestão do caudal ecológico do AHRE terá um papel fundamental na manutenção da salubridade das populações de enguia-europeia.

## 2.6.2 Componente Biológica

### 2.6.2.1 Macrófitos

Para melhor comparar os anos até agora amostrados, o índice foi re-calculado para os inventários de 2010 e 2011, sofrendo alguns ajustes para melhorar a performance do mesmo.

Quadro IV.20 - Índices de valor para conservação florística para cada um dos troços amostrados Campanha de 2010

	V1	V2	V3	V4	V5	V6	V7	V8	V9	V10	V11
soma	242	215	222	387	339	316	624	690	424	714	277
n.º de espécies	44	52	53	43	50	52	35	38	53	59	49
Índice	5,50	4,13	4,19	9,00	6,78	6,08	17,83	18,16	8,00	12,10	5,65

Quadro IV.21 - Índices de valor para conservação florística para cada um dos troços amostrados Campanha de 2011

	V1	V2	V3	V4	V5	V6	V7	V8	V9	V10	V11
soma	96	222	153	575	518	378	488	757	637	919	223
n.º de espécies	46	58	58	59	41	52	63	61	54	81	45
Índice	2,09	3,83	2,64	9,75	12,63	7,27	7,75	12,41	11,80	11,35	4,96

Quadro IV.22 - Índices de valor para conservação florística para cada um dos troços amostrados Campanha de 2012

	V1	V2	V3	V4	V5	V6	V7	V8	V9	V10	V11
soma	129	234	323	735	535	473	770	1115	779	1017	259
n.º de espécies	70	83	97	91	75	75	93	91	95	96	71
Índice	1,84	2,82	3,33	8,08	7,13	6,31	8,28	12,25	8,20	10,59	3,65

#### **Mau estado** de conservação florística (Índice < que 4,5)

Como se pode observar nos quadros acima apresentados, não se verificam diferenças significativas entre os anos monitorizados, mas o acumular de espécies amostradas dá-nos uma grande fiabilidade nos resultados para o ano de 2012.

Assim, os troços mais a jusante (V1, V2, V11 e V3) são os que apresentam pior estado de conservação florística em 2012, o que já acontecia em 2010 e 2011. Os valores baixos correspondem ao número muito elevado de plantas exóticas e de ruderais, que dominam por completo o bosque natural de ribeira.

	Empreitada Geral de Construção do Aproveitamento Hidroeléctrico de Ribeiradio-Ermida	Página 211 de 235
	<b>Monitorização Ambiental - Qualidade Ecológica da Água e Sistemas Ecológicos – 3º Relatório Anual</b>	

#### **Estado razoável** de conservação florística (Índice entre 4,5 e 7,5)

O transectos V5 e V6 têm valores ligeiramente superiores do índice de conservação florística relativamente aos 4 troços mais a Jusante. Estes valores baixos correspondem também a um elevado número de exóticas, facto que é muito provavelmente favorecido por serem praias fluviais. Isso também explica o valor mais elevado de conservação florístico do transecto V4, que apesar de estar a jusante, de V5 e V6 tem valores mais elevados para o bom estado de conservação (superior a 8).

#### **Estado bom** de conservação florística (Índice entre 7,5 e 10)

Os transectos V4, V7 e V9 apresentam um estado de conservação florística bom. O V7 em 2010 apresentou valores muito elevados porque a flora mais próxima da ETAR não tinha sido amostrada, o que foi corrigido nos anos seguintes.

O V4 (apesar de estar no rio Vouga) e o V7 não têm grande pressão humana, pelo que o bom estado de conservação é espectacular.

O V9 é o único troço amostrado em rios de montanha que não apresenta um estado muito bom de conservação. Este facto é devido às margens estarem eucaliptadas, o que facilita a entrada de espécies exóticas na linha de água. Deste modo, este rio (Lordelo) apresenta um muito maior número de acácia do que o rio Varoso e o rio Teixeira.

#### **Estado Muito bom** de conservação florística (índice >10)

O rio Teixeira (V8) e o rio Varoso (V10) apresentam o melhor estado de conservação entre todos os troços amostrados. São dois rios de montanha, com pouco ou nenhum impacto humano, com bosques de carvalhos bem conservados nas margens, o que proporciona um habitat excelente para o desenvolvimento de um bosque de ribeira autóctone praticamente sem espécies exóticas. Entre estes dois, o rio Teixeira é realmente o que tem melhor valor para conservação, obtendo um valor de 12,25 em 2012.

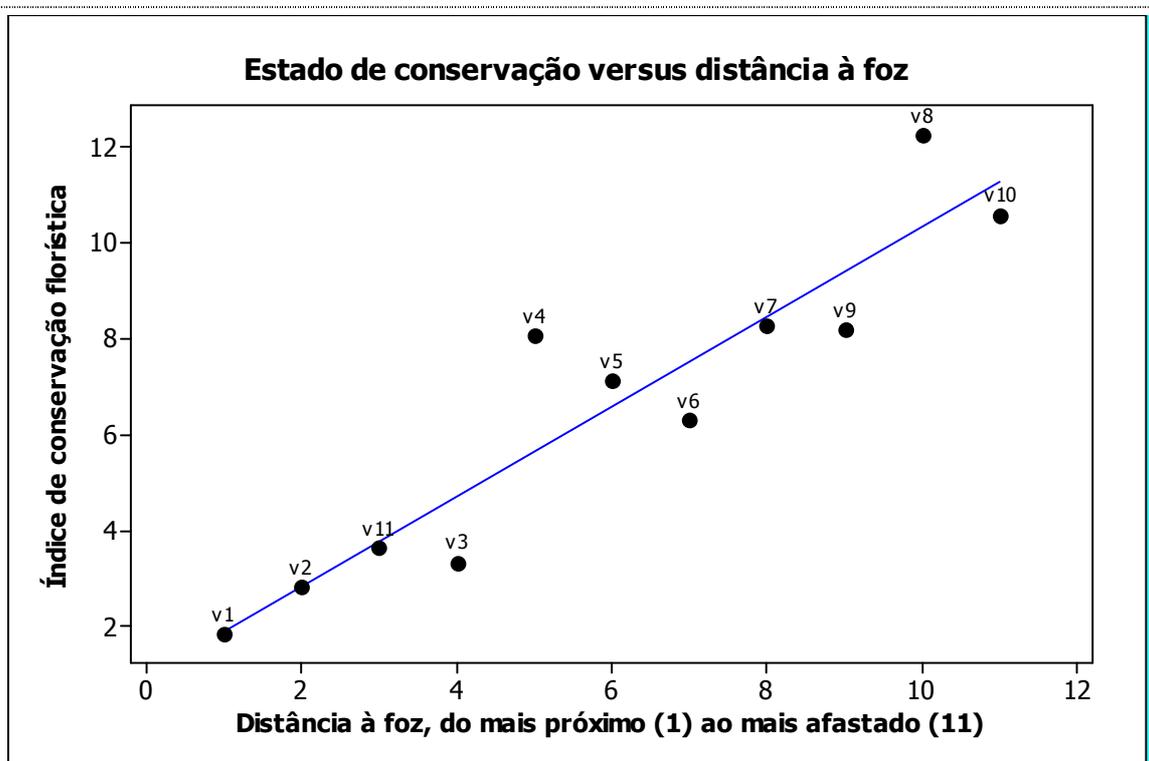


Figura 41 - Relação entre o estado de conservação florística e a distância à foz<sup>24</sup>

Como se pode observar na Figura 41, os transectos que se encontram mais a jusante (pe. V1, V2 e V11), são os que se apresentam em pior estado de conservação. Observamos o fenómeno oposto para os transectos que se encontram mais a montante.

A equação que descreve esta relação é a apresentada de seguida, sendo muito significativa ( $p < 0,0001$ ).

$$[\text{Índice florístico de conservação}] = 0,956 + 0,939 [\text{Distância à foz}]$$

Este resultado bastante significativo tem duas razões:

- Por um lado a maior pressão humana junto ao litoral que implica mais plantações, menos bosque natural e mais plantas exóticas e ruderais,
- Por outro, a subida paulatina de espécies exóticas pelo rio Vouga ao longo do tempo.

Esta análise é bastante interessante, já que os troços acima da linha de regressão estão em melhor estado do que o espectável (V4 e V8) e os que estão abaixo dessa linha, são os que

<sup>24</sup> A distância à foz apresentada no gráfico é adimensional. Apenas se pretende evidenciar a relação do estado de conservação e a localização dos pontos de amostragem, ordenado de 1 a 11.

estão em pior estado de conservação do que o que seria esperado pela distância à foz (V3, V6 e V9).

Os transectos V4 e V8 são troços sem nenhuma pressão humana o que explica o seu estado de conservação.

Já os transectos V6 e V9, conforme já referido, sofrem mais pressão humana, Sejães (V6) por ser uma praia fluvial e o rio Lordelo (V9) por estar com Eucaliptal nas margens.

O transecto V3 tem uma pressão mais recente devido à desmatação das margens.

### 2.6.2.2 Diatomáceas

Os resultados obtidos para os troços amostrados (ver quadro seguinte) indicam que, em termos gerais, a qualidade da água na área de estudo varia entre a razoável e a boa, de acordo com o IPS (Índice de Poluosensibilidade Específica). Sendo o EQR uma aproximação do IPS às condições ecológicas características do nosso país, considera-se que cinco dos troços amostrados possuem uma qualidade da água boa (classe II) e seis troços possuem uma qualidade de água razoável (classe III).

Quadro IV.23 - Valores e classes de qualidade do IPS, bem como a sua correspondência com os valores EQR padrão para fitobentos-diatomáceas usados em Portugal - Verão de 2012

Troços amostrados	IBD		IPS		EQRdiat	
	Valores	Classe	Valores	Classe	Valores	Classe
V1	12,4	III	10,4	III	0,54	III
V2	12,5	III	10,3	III	0,54	III
V3	15,5	II	14,5	II	0,76	II
V4	14,9	II	13,0	II	0,68	III
V5	14,2	II	11,9	III	0,62	III
V6	15,4	II	14,0	II	0,73	II
V7	12,5	III	10,9	III	0,57	III
V8	17,2	I	15,3	II	0,86	II
V9	16,6	II	14,7	II	0,83	II
V10	16,5	II	13,5	II	0,76	II
V11	12,4	III	10,9	III	0,57	III

Nos pontos seguintes são descritos os principais resultados obtidos nos 11 locais amostrados:

- **V1** - apresentou a comunidade com 45 espécies e 4,53 no índice de diversidade de Shannon-Wiener ( $H'_{\log 2}$ ). As espécies mais abundantes eram *D. confervacea*, com

	Empreitada Geral de Construção do Aproveitamento Hidroeléctrico de Ribeiradio-Ermida	Página 214 de 235
	Monitorização Ambiental - Qualidade Ecológica da Água e Sistemas Ecológicos – 3º Relatório Anual	

abundância relativa de 15,9%, sendo seguida por *A. saprophilum* (11 %), *A. granulata* (8,3%), *N. notha* (8,3%) e *A. minutissimum* (5,4 %).

- **V2** - a comunidade deste ponto era composta por 50 espécies tendo uma diversidade alta ( $H'_{\log_2} = 4,54$ ). *Aulacoseira granulata* (20,0 %), *A. saprophilum* (11,9 %) e *N. palea* (10,9 %) e *E. minima* (6,1 %) foram as espécies com maior abundância.
- **V3** - com 42 espécies, apresentou uma das comunidades menos diversas ( $H'_{\log_2} = 3,93$ ), sendo composta maioritariamente por *A. saprophilum* (22,7 %), *A. subhudsonis* (13,9 %), *A. granulata* (13,3 %), *A. minutissimum* (10,7 %), *F. bidens* (5,4 %) e *N. notha* (5,4%).
- **V4** - apresentou uma das comunidades com menor número de espécies, com 36 taxa, e 3,70 no índice de diversidade de Shannon-Wiener ( $H'_{\log_2}$ ). A espécie mais abundante, *A. saprophilum*, dominava esta comunidade com uma abundância relativa de 35,1%, sendo seguida por *A. minutissimum* (10,4 %), *C. lineata* (7,7%), *A. granulata* (6,1%) e *A. subhudsonis* (5,0%).
- **V5** - também com 36 espécies, esta a comunidade apresentou a diversidade mais elevada ( $H'_{\log_2} = 4,15$ ), sendo composta maioritariamente por *A. granulata* (16,6 %), *A. saprophilum* (13,1 %), *A. minutissimum* (9,3 %), *E. minima* (7,5 %), *N. palea* (6,7 %), *P. engelbrechtii* (6,5 %), *N. notha* (5,8 %) e *C. lineata* (5,2 %).
- **V6** - com 38 espécies, apresentou a comunidade com diversidade intermédia ( $H'_{\log_2} = 4,21$ ), sendo dominada por *E. minima* (17,7 %), *A. subhudsonis* (11,3 %). e *P. subatomoides* (11,0 %), *A. saprophilum* (9,2 %), *P. frequentissimum* (8,5 %) e *S. pupula* (4,4 %).
- **V7** - apresentou a comunidade um número elevado de espécies (47 taxa) e um índice de diversidade de Shannon-Wiener alto ( $H'_{\log_2} = 4,52$ ). As espécies mais abundantes foram: *E. minima* (11,8 %), *A. subhudsonis* (7,6 %). e *D. confervacea* (7,2 %), *Nitzschia* sp.3 (5,8 %).
- **V8** - a comunidade deste ponto era composta por 31 espécies tendo uma das diversidades mais baixas ( $H'_{\log_2} = 3,60$ ) em relação aos outros pontos estudados. *Acanthidium saprophilum* (28,8 %), *A. minutissimum* (16,5 %), *G. rhombicum* (8,8 %) e *P. subatomoides* (8,4 %), *E. minima* (7,8 %) e *Adlafia* sp.2 (5,1 %) foram as espécies mais abundantes.
- **V9** - com 31 espécies, apresentou a comunidade menos diversa ( $H'_{\log_2} = 3,36$ ), sendo dominada por *A. saprophilum* (39,4 %), *A. minutissimum* (13,6 %), *C. lineata* (7,7 %), *Eolimna* sp.2 (7,1 %) e *N. notha* (5,8 %).
- **V10** - apresentou uma comunidade com 37 espécies e um índice de diversidade de Shannon-Wiener intermédio ( $H'_{\log_2} = 4,04$ ). As espécies mais abundantes foram: *A. saprophilum* (21,5 %), *C. lineata* (13,6 %), *E. minima* (11,5 %), *K. oblongella* (8,1 %) e *A. minutissimum* (7,0%).
- **V11** - a comunidade deste ponto era composta por 50 espécies tendo a diversidade muito elevada ( $H'_{\log_2} = 4,43$ ) em relação aos outros pontos estudados. *Aulacoseira lineata* (20,9 %), *A. saprophilum* (6,5 %), *E. minima* (7,0 %), *N. palea* (7,0 %) e *N. notha* (5,3 %) foram as espécies com maior abundância.

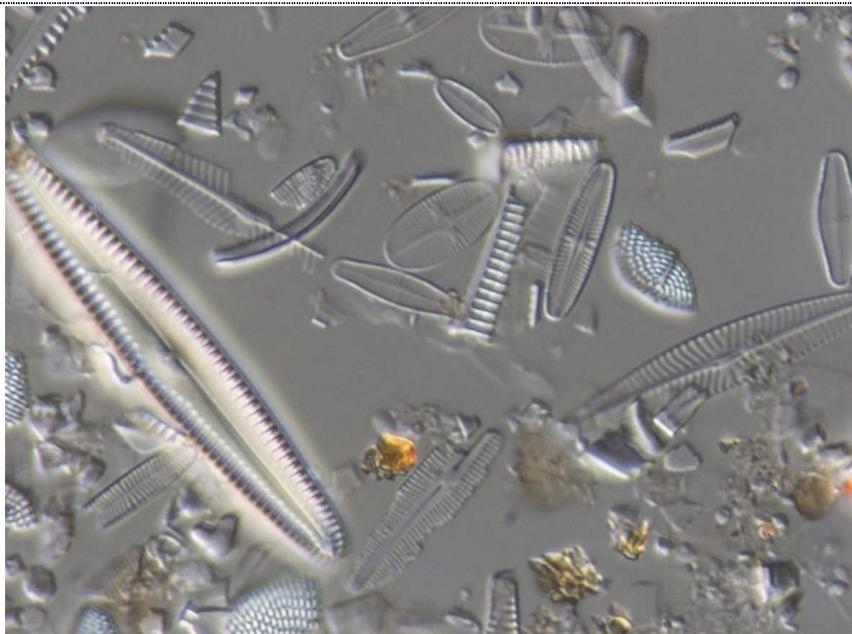


Figura 42 - Aspecto geral da comunidade de diatomáceas na estação V9 em microscopia óptica de contraste diferencial (DIC), com vários espécimes dos géneros *Achnanthydium*, *Psammothidium*, *Navicula* e *Gomphonema*

### 2.6.2.3 Macroinvertebrados

Na avaliação dos resultados foi aplicado o índice BMWP (*Biological Monitoring Working Party*), adaptado para a Península Ibérica. Este índice consiste na pontuação das várias famílias consoante a sua resistência à poluição.

Foram consideradas para o cálculo deste índice em cada amostra, as famílias com pelo menos 3 indivíduos.

Quadro IV.24 - Valores do índice biótico *BMWP* - Campanha de 2013

Transecto	Pontuação	Classe	Significado
V1	69	II	Águas pouco contaminadas
V2	63	II	Águas pouco contaminadas
V3	52	III	Águas contaminadas
V4	100	II	Águas pouco contaminadas
V5	109	I	Águas não contaminadas ou não alteradas de forma significativa
V6	75	II	Águas pouco contaminadas
V7	48	III	Águas contaminadas
V8	121	I	Águas muito limpas
V9	74	II	Águas pouco contaminadas
V10	101	I	Águas não contaminadas ou não alteradas de forma significativa
V11	86	II	Águas pouco contaminadas

De um modo geral, os troços amostrados a montante apresentam melhores resultados da qualidade da ecológica da água, excepção é o troço V7, devido à proximidade deste de uma ETAR. No entanto, aparentemente o rio apresenta-se em melhor estado na campanha de 2013.

Refira-se que esta classificação pode não reflectir a qualidade ecológica real do rio, devido às dificuldades de amostragem verificadas e ao elevado caudal que se registava durante a realização da campanha (não tendo sido possível amostrar as zonas de rápidos).

Também com classe III (troço V3), verificaram-se igualmente elevadas dificuldades de amostragem devido ao elevado caudal, podendo assim, este valor, não reflectir efectivamente a real qualidade ecológica deste troço de amostragem.

Nos transectos localizados mais a jusante (V1, V2, e V11) os valores registados (considerando a sua localização) foram relativamente positivos, podendo estes ser resultado do inverno rigoroso registado, beneficiando a oxigenação das águas e consequentemente melhorando as populações de macroinvertebrados nestes troços de amostragem.

Destaca-se ainda, com melhor qualidade ecológica classe I, os troços V8 e V10 (troços localizados em rios de montanha afluentes do rio Vouga) e o troço V5 (que se localiza na área de regolfo, na área de confluência entre o rio Teixeira e o Rio Vouga).

Quadro IV.25 - Valores do índice biótico *BMWP* - 2010, 2011, 2012 e 2013

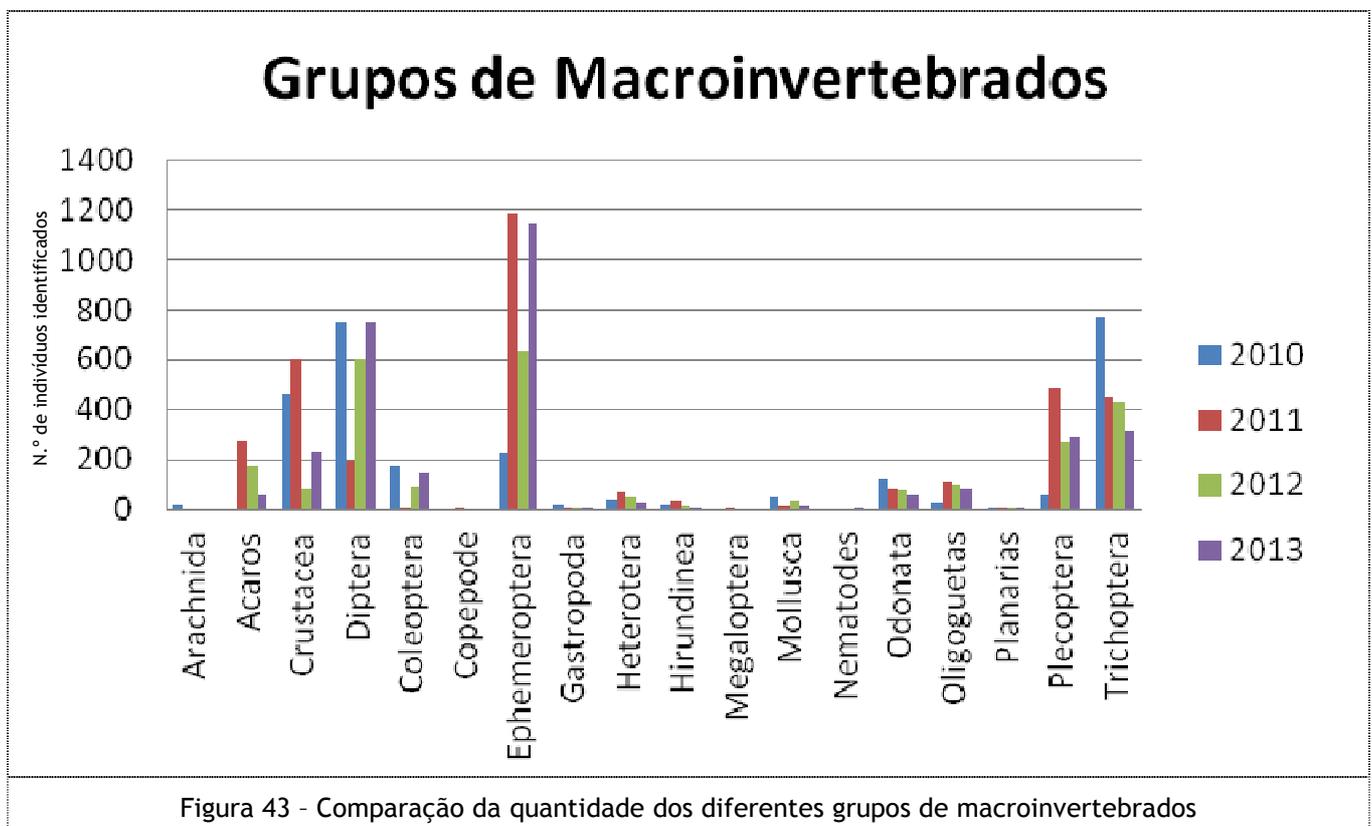
Transecto	Pontuação	Classe	Pontuação	Classe	Pontuação	Classe	Pontuação	Classe
	Verão 2010		Primavera 2011		Primavera 2012		Primavera 2013	
V1	48	III	40	III	34	III	69	II
V2	69	II	85	II	36	III	63	II
V3	65	II	108	I	94	II*	52	III
V4	113	I	92	II	110	I	100	II
V5	107	I	111	I	72	II	109	I
V6	62	II	105	I	69	II	75	II
V7	11	V	53	III	40	III	48	III
V8	103	I	129	I	115	I	121	I
V9	63	II	97	II	96	II	74	II
V10	66	II	54	II	46	III	101	I
V11	67	II	88	II	47	III	86	II

(\*)- Realizado a montante do troço inicial, devido a condições de segurança.

Comparando com as campanhas anteriormente realizadas, verifica-se que:

- O nível de classificação registado desceu para os troços V3 e V4 (comparativamente à campanha de 2010 e 2012). O valor do índice BMWP verificado para o troço V4 fica no limite da classificação da classe I.
- Em quatro troços de amostragem, ocorreu melhoria nos valores registados:
  - V1 e V10 (comparativamente a todas as campanhas realizadas);
  - V2 e V5 (comparativamente à campanha de 2012).
- Destes quatro troços destaca-se:
  - O troço o V10 (localizado no rio Varoso), que pela primeira vez nos quatro anos de amostragem atinge a classe I, ou seja, com melhor qualidade ecológica.
- O melhor troço amostrado continua a ser o V8, no rio Teixeira.

Pelo exposto, verifica-se que na generalidade dos troços amostrados ocorreu uma melhoria nas populações de macroinvertebrados aquáticos. Esta melhoria é devida aparentemente ao inverno rigoroso registado, aumentando a oxigenação da água e beneficiando consequentemente as populações de macroinvertebrados.



	Empreitada Geral de Construção do Aproveitamento Hidroeléctrico de Ribeiradio-Ermida	Página 218 de 235
	Monitorização Ambiental - Qualidade Ecológica da Água e Sistemas Ecológicos – 3º Relatório Anual	

Relativamente à quantidade dos diferentes grupos amostrados, destaca-se a recuperação relativamente ao ano de 2011 dos *Ephemeropteros*, continuando este a ser o grupo com o valor mais elevado.

O baixo número de *crustáceos* relativamente aos dois primeiros inventários realizados poderá estar relacionado com o facto desta época de monitorização ter sido caracterizada por uma forte corrente e caudal elevado o que impediu a amostragem das margens mais fundas dos transectos (habitat preferencial destas espécies).

Relativamente aos *Dipteros* verificou-se um ligeiro aumento, voltando aos valores da primeira amostragem.

Nos *Trichopteros* e *Odonata*, a descida no número de indivíduos recolhidos tem sido constante ao longo da monitorização, podendo este facto estar relacionado com as alterações ecológicas verificadas na hidrologia.

Relativamente a espécies com estatuto de conservação, no período a que corresponde o presente relatório, a forma larvae de *Macromia splendens* não foi observada, tendo sido apenas encontrada a forma adulta.

#### 2.6.2.4 Fauna Terrestre

De salientar duas novas espécies observadas este ano:

- Musaranho (indivíduo morto no meio da estrada)
- Morcego-de-ferradura-pequeno (no moinho junto ao rio no F4).

De realçar também, a presença dos invertebrados:

- *Union crassus* no F6;
- *Geomalacus maculosus* junto ao V7.
- *Chioglossa lusitanica* no V9.

Dos 10 transectos para a fauna, realça-se que neste ano de monitorização a maioria dos anfíbios foi observada durante o dia, já que a marcação obrigatória dos dias de prospecção nocturna obrigaram a saídas que tinham condições fracas para a observação directa de anfíbios. No entanto, os dias relativamente frescos das inventariações diurnas permitiram a detecção de muitos espécimes (debaixo das pedras, linhas de água, tanques e minas).

Nos anfíbios, verificou-se novamente a presença do sapo-comum, a salamandra-de-pintas-amarelas, o tritão-marmoreado, o sapo-parteiro, a rã-verde e a rã-Ibérica, sendo espécies frequentes. Este ano foi observado o tritão-de-ventre-laranja (três vezes) e a salamandra-lusitânica (uma vez), espécies endémicas de grande importância para a conservação (Anexo II e IV da directiva habitats).

Entre os répteis, as espécies mais frequentes são as lagartixas, tendo sido observadas em maior quantidade principalmente nos transectos onde houve desmatações, por estarem agora

	Empreitada Geral de Construção do Aproveitamento Hidroeléctrico de Ribeiradio-Ermida	Página 219 de 235
	<b>Monitorização Ambiental - Qualidade Ecológica da Água e Sistemas Ecológicos – 3º Relatório Anual</b>	

mais expostas ao sol. O lagarto-de-água (*Lacerta shreiberii*, Anexo II da directiva habitats) voltou a ser observado com alguma frequência, confirmando os dados previamente obtidos.

Nos mamíferos, a lontra (espécie do anexo II e IV) voltou a ser observada, confirmando-se a sua frequência elevada no Vouga e nos seus afluentes, a saber:

- Directamente (duas vezes);
- Indícios (duas vezes);
- Observada por terceiros uma vez (relato de um pescador de lampreia).

Finalmente, observou-se um morcego-de-ferradura-pequena (Anexo II e IV) no F4, e é provável que esteja presente em moinhos e casas abandonadas junto aos rios.

Dos invertebrados notáveis (espécies raras ou espécies presentes no anexo II e IV da directiva habitats), destaca-se a descoberta de *Geomalacus maculosus* no V7, espécie protegida com distribuição praticamente desconhecida para Portugal.

Confirma-se ainda a concentração excepcional de *Macromia splendens* na praia do Vau (F10), com mais de 20 indivíduos observados numa só tarde, valor muito elevado para esta espécie.

Esta situação deverá ser tida em conta no futuro, sendo relativamente simples reproduzir as condições ecológicas desta espécie mais a montante no Teixeira, bastando para tal fazer um açude e criar uma nova praia fluvial.

## 2.7 Avaliação da eficácia das medidas adoptadas para prevenir ou reduzir os impactes objecto de monitorização

Durante o ano de 2010 e Primavera de 2011 os trabalhos relativos à implantação do AHRE cingiram-se à preparação da obra (ano de 2010), construção dos acessos alternativos aos que irão ficar submersos e reforço dos taludes e início da escavação das fundações de assentamento da barragem. Durante o ano de 2012 e 2013 (até ao período da Primavera), foram realizadas diversas actividades, tais como: desmatações, demolições, escavação das fundações do AHRE, construção da barragem etc.

Os principais impactes passíveis de emergirem dos trabalhos referidos relacionam-se com a contaminação do meio aquático. Durante o trabalho de campo foi reportado um evento catastrófico associado à contaminação do meio aquático<sup>25</sup> (que se fez notar com mais intensidade entre os transectos V5, a montante da obra, e o V11). No entanto, as análises preliminares da água indicam que a contaminação da água teve origem orgânica e como tal não pode ser atribuída aos trabalhos de construção do AHRE. Assim, considera-se que as medidas preventivas adoptadas para a realização dos trabalhos executados foram eficientes até à data de conclusão dos trabalhos de monitorização.

<sup>25</sup> Não decorrente de qualquer actividade em Obra.

	Empreitada Geral de Construção do Aproveitamento Hidroeléctrico de Ribeiradio-Ermida	Página 220 de 235
	Monitorização Ambiental - Qualidade Ecológica da Água e Sistemas Ecológicos – 3º Relatório Anual	

## 2.8 Comparação com as previsões efectuadas no EIA, incluindo quando aplicável, a validação, e a calibração de modelos de previsão.

Uma vez que a campanha realizada em 2010 foi considerada como representativa da situação de referência, os resultados agora obtidos foram comparados ao longo do presente relatório, quando assim justificável, com a referida campanha. De um modo geral, pode afirmar-se que os resultados agora obtidos são semelhantes aos verificados na campanha de 2010, verificando-se inclusive uma melhoria da pontuação para os transectos amostrados [(p.e o Valor do índice biótico (BMWP)]. Esta melhoria, muito provavelmente está relacionada com a época da amostragem, uma vez que na primavera o caudal dos rios é maior do que no verão e também porque o Inverno “limpa” os rios.

	Empreitada Geral de Construção do Aproveitamento Hidroeléctrico de Ribeiradio-Ermida	Página 221 de 235
	<b>Monitorização Ambiental - Qualidade Ecológica da Água e Sistemas Ecológicos – 3º Relatório Anual</b>	

## V. CONCLUSÕES

### Ictiofauna

De acordo com os resultados obtidos durante a monitorização da ictiofauna realizada durante os anos de 2010, 2011, 2012 e Primavera de 2013 é possível concluir que:

- Os dados amostrados são representativos das comunidades de ictiofauna presentes na área de estudo;
- A dinâmica anual do caudal do rio Vouga é a principal força motriz na manutenção da qualidade ambiental do meio aquático e leito marinho, sendo também o factor mais importante na estruturação das comunidades de ictiofauna presentes;
- As espécies que compõem as comunidades presentes na área de estudo são típicas de ambientes de transição e/ou de ambientes salmonícolas;
- As comunidades presentes nos transectos amostrados apresentam elevados níveis de salubridade;
- Existem áreas de desova de barbo-comum, ruivaco e verdemã-comum nos troços de rio amostrados;
- Surgem populações saudáveis e numerosas de enguia-europeia a montante do açude da Grela, pelo que se conclui que este é permeável para esta espécie;
- O plano de água, à semelhança dos transectos de ictiofauna, apresenta uma comunidade principalmente composta por espécies autóctones típicas de ambientes de transição, com reduzida representação de espécies exóticas;
- Existe mortalidade nas turbinas, uma vez que foi detectada uma enguia-europeia e um barbo-comum nos tanques de adução;
- Em anos secos, em que a caudal do Vouga não ultrapasse a cota do açude da Grela, a biomassa desovante de enguia-europeia é reconduzida para os canais e tanques de adução devido à configuração desta estrutura;
- A regularização do caudal do rio Vouga terá um efeito semelhante ao resultante de um ano seco e pode incrementar esta mortalidade de forma muito significativa. Pode também ter efeitos muito deletérios sobre as populações de enguia-europeia já que a topografia do leito encaminha a biomassa desovante para as turbinas;
- Ocorrem espécies exóticas cujas populações surgem com baixa representatividade devido ao efeito de gargalo que a elevada turbulência do caudal presente na época das chuvas exerce sobre as suas populações;
- O açude da Grela é intransponível para todas espécies de migradores diádomos e holobióticos com a excepção da enguia-europeia;

- A migração das espécies anádromas e locais onde efectuam a desova é condicionada pelo regime das chuvas do ano, já que existem represamentos a jusante do açude da Grela que estes poderão não ter capacidade de transpor;
- A fase de exploração do AHRE terá um efeito no caudal do rio Vouga semelhante a um ano seco o que irá impactar muito negativamente sobre as comunidades autóctones pelo facto de:
  - Favorecer a proliferação das espécies exóticas em detrimento das espécies autóctones;
  - Limitar as migrações das espécies diádromas, que não irão transpor o açude das captações do Carvoeiro.

### Componente Biológica

No quadro seguinte apresenta-se o resumo do cálculo efectuado para os três índices considerados.

Quadro V.1 - Resumo do cálculo para os três índices

Troço	Macroinvertebrados 2013	Fitobentos 2012	Macrófitos 2012
V1	II	III	III
V2	II	III	III
V11	III	II	III
V3	II	II	II
V9	I	II	III
V4	II	II	III
V5	III	III	II
V8	I	I	I
V6	II	II	II
V10	I	II	I
V7	II	III	III

	Empreitada Geral de Construção do Aproveitamento Hidroeléctrico de Ribeiradio-Ermida	Página 223 de 235
	<b>Monitorização Ambiental - Qualidade Ecológica da Água e Sistemas Ecológicos – 3º Relatório Anual</b>	

## **Análise Transversal**<sup>26</sup>

### **V1, V2 e V11**

- Estes troços apresentam águas médias do ponto de vista dos macroinvertebrados (no ano precedente estavam na classe III), o que indica época atípica com correntes fortes.
- Para a flora e para as diatomáceas este troço teve a classificação de III.
- Os dois troços mais a jusante no rio Vouga (V1 e V11) apresentam margens muito alteradas, dominadas por acácias e no fim do Verão apresentam águas lentas bastante eutrofizadas o que é confirmado pelo fraco valor obtido no índice das diatomáceas.

### **V3**

- Este troço teve uma evolução negativa relativamente aos invertebrados e apresenta agora o valor de III. Este facto pode estar relacionado com as alterações pós desmatamentos que começam agora a notar-se.
- A vegetação, apesar de cortada, continua a ter a mesma constituição que anteriormente, sendo dominada por acácia e com muitas outras espécies exóticas (valor III).
- As diatomáceas aqui obtêm um valor intermédio que pode indicar sobretudo que este troço tem águas mais rápidas e profundas, o que não propicia o desenvolvimento de águas eutróficas e das espécies de diatomáceas indicadoras.

### **V4 e V9**

- Estes troços apresentam, um valor intermédio de II para todas as componentes, o que indica que a foz do rio Lordelo (V4) e o rio Lordelo (V9) mantêm águas moderadamente limpas e uma vegetação relativamente livre de infestantes.

### **V5**

- O troço V5 na foz do rio Teixeira tem uma fauna de macroinvertebrados no nível I.
- No entanto, as diatomáceas estão no nível II, resultado da grande largura e águas baixas que o rio Vouga tem neste local, propicias ao desenvolvimento de diatomáceas mais eutróficas.

<sup>26</sup> **Nota Prévia** - Os índices apresentados anteriormente foram re-escalados, no caso dos macrófitos para variarem entre I e III por forma a permitir a comparação com os restantes índices. O valor I indica águas límpidas e flora bem conservada, o valor III indica águas poluídas (não muito, mas já com indicadores nesse sentido) e flora com muitas infestantes.

O ano de 2013 foi um ano atípico, já que a amostragem de Primavera tinha correntes muito mais fortes que os anos prévios. Assim, os valores para os macroinvertebrados reflectem também estas condições ecológicas.

	Empreitada Geral de Construção do Aproveitamento Hidroelétrico de Ribeiradio-Ermida	Página 224 de 235
	<b>Monitorização Ambiental - Qualidade Ecológica da Água e Sistemas Ecológicos – 3º Relatório Anual</b>	

- A flora indica que este local por ser muito humanizado já tem valores bastante elevados de exóticas (nível III), apesar desta situação ser muito menos severa que os troços a jusante da barragem.

#### **V6**

- O V6 está numa situação muito semelhante ao V5 no que respeita às diatomáceas e macrófitos (praia fluvial humanizada com flora com bastantes infestantes, diatomáceas indicadoras de águas medianamente eutrofizadas), mas com os macroinvertebrados no nível II, provavelmente porque em Sejães a maioria das águas são lentas, o que empobrece a fauna de invertebrados em espécies indicadoras de águas límpidas.

#### **V7**

- O V7 tem valores muito baixos para os macroinvertebrados, indicando águas poluídas pela proximidade da saída da ETAR de Vouzela e São Pedro do Sul. No entanto, as margens do V7 são dominadas por uma floresta em muito bom estado de conservação, não reagindo negativamente à poluição das águas.

#### **V8**

- Este troço localizado no rio Teixeira, tem o valor máximo para todos os parâmetros medidos, com nível I.
- Estes valores registados reflectem um rio de montanhas em excelente estado de conservação, com águas límpidas, comunidades de fitoplâncton e macroinvertebradas bem constituídas e indicadoras de águas sem poluição e uma flora diversa habitat de espécies prioritárias para a conservação.

#### **V10**

- O V10, localizado no rio Varoso nas imediações do convento de São Cristóvão de Lafões, obteve a classificação máxima para os macroinvertebrados e para a flora, reflectindo o bosque natural bem conservado que envolve esta linha de água e um rio de montanha com uma dinâmica natural importante.
- O valor mais baixo para diatomáceas é fruto de este ser um rio que apresenta pouco caudal, apresentando no Verão uma água mais parada e eutrófica, proporcionando por isso o desenvolvimento de diatomáceas indicadoras deste estado.

#### **Fauna Terrestre**

Os troços mais naturalizados são os que mais espécies prioritárias têm.

	Empreitada Geral de Construção do Aproveitamento Hidroeléctrico de Ribeiradio-Ermida	Página 225 de 235
	Monitorização Ambiental - Qualidade Ecológica da Água e Sistemas Ecológicos – 3º Relatório Anual	

As principais diferenças observadas (comparativamente às campanhas de monitorização já realizadas) são as desmatações e cortes de plantações no V2 (corte, não decorrente das actividades em obra), V3 (desmatação das duas margens), V4 e V5 (desmatação de uma das margens, também não decorrente das actividades da obra). Esta desmatação ainda não afectou a composição específica, afectando apenas a cobertura das espécies dominantes. No entanto, é espectável que esta desmatação irá afectar negativamente o estado de conservação da flora ripícola nos próximos anos.

A análise comparada entre os diferentes grupos e a análise para a conservação das espécies e habitats protegidos como o Azevinho, o *Anarrhinum longipedicelatum* e o Adernal indicam que apesar de não haver impacto significativo nestas espécies durante a construção, serão certamente afectadas no enchimento da barragem. A proposta de novas medidas de mitigação estará no capítulo correspondente.

## V.1 SÍNTESE DA AVALIAÇÃO DOS IMPACTES OBJECTO DE MONITORIZAÇÃO E DA EFICÁCIA DAS MEDIDAS ADOPTADAS PARA PREVENIR OU REDUZIR OS IMPACTES OBJECTO DA MONITORIZAÇÃO

### 1.1 Ictiofauna

Nas campanhas de amostragem direccionadas para o estudo da ictiofauna que foram realizadas entre o Verão de 2010 e a Primavera de 2013 não foram constatadas alterações ambientais significativas que possam ser imputadas aos trabalhos de construção do AHRE. Deste modo assume-se que as medidas que têm sido adoptadas são adequadas face à fase do projecto.

Até à campanha de amostragem realizada na Primavera de 2013, os trabalhos de construção tiveram impactes muito localizados, não comprometendo significativamente a salubridade das comunidades de ictiofauna presentes na área de estudo.

Apesar de até à data não se terem verificado impactes significativos que possam ser imputados à fase de construção do AHRE, é durante a fase de exploração do AHRE que é esperada a emergência de impactes significativos sobre os ecossistemas aquáticos. Estes impactes prendem-se com:

- A regularização do regime hídrico a jusante da barragem e do açude da Grela, conseqüente alteração das comunidades de ictiofauna e impedimento dos movimentos migratórios das espécies anádromas;
- O assoreamento do leito do rio Vouga a jusante da barragem do AHRE e do açude da Grela e conseqüente alteração das comunidades de macroinvertebrados e peixes continentais aí presentes;
- Eliminação de habitat favorável para a ocorrência e para a desova de espécies como o bordalo, o ruivaco, a boga-comum e a verdemã-comum (espécies constantes no anexo

	Empreitada Geral de Construção do Aproveitamento Hidroeléctrico de Ribeiradio-Ermida	Página 226 de 235
	Monitorização Ambiental - Qualidade Ecológica da Água e Sistemas Ecológicos – 3º Relatório Anual	

B-II do Decreto-Lei n.º140/99 de 24 de Abril, rescrito para o Decreto-Lei n.º49/2005 de 24 de Fevereiro);

- Eliminação de habitat favorável para a enguia-europeia (está classificada como “Em Perigo” pelo Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal e encontra-se abrangida por um Plano de Gestão Europeu que considera as populações presentes em Portugal Continental como sendo as mais importantes para a conservação da espécie);
- A criação de ambiente aquático com características lênticas, numa zona tipicamente de transição e/ou salmonícola;
- Recriação de habitat favorável à sobrevivência e proliferação de espécies exóticas invasoras que predam activamente posturas e indivíduos de espécies de peixes e anfíbios autóctones, no plano da albufeira do AHRE e a jusante da barragem;
- A criação de uma barreira aos migradores diádromos e potádromos aumentando o isolamento das suas populações;
- A potenciação do efeito de barreira do açude da Grela e represamentos a jusante deste, devido à regularização do caudal a jusante do AHRE e aumento da mortalidade nas turbinas por recondução da biomassa desovante de enguia-europeia;
- O isolamento de massas de água e populações de espécies salmonícolas presentes no rio Teixeira;
- Redução da capacidade de dispersão e transporte de efluentes no plano da barragem e a jusante desta, e consequente degradação do meio aquático.

## 1.2 Componente Biológica

Do ponto vista do acompanhamento da obra, não se encontraram conflitos com a componente biológica dado que não existem frentes de trabalho activas junto aos pontos e troços monitorizados na presente campanha, com excepção das desmatações verificadas no V3, que apesar de alterarem as condições de iluminação da linha de água não alteram significativamente a sua ecologia. Pelo contrário, o facto do rio ter sempre mais caudal (por consequente e águas mais oxigenadas) relativamente aos anos anteriores, implica que os valores de qualidade ecológica (Macroinvertebrados) tenham em alguns casos aumentado (V1, V2, V5 e V10). No caso do V3 e V4, troços que foram fortemente desmatados junto à linha de água, o declínio da qualidade poderá ter a ver com estas acções de desmatção<sup>27</sup>.

<sup>27</sup> Refira-se que a legislação que obriga a comunicação de corte de espécies de flora do Anexo II e IV é a Directiva habitats transposta para Portugal, nomeadamente o artigo 12º que impede o corte destas espécies de flora. Este corte é possível de excepcionalmente ser feito, mediante autorização do ICNF (artigo 20º).

Já o Azevinho é conservado pelo Decreto-Lei n.º 423/89 de 4 de Dezembro, sendo expressamente interdito o seu corte. Este pode ser cortado mediante pedido de licenciamento às autoridades competentes.

	Empreitada Geral de Construção do Aproveitamento Hidroeléctrico de Ribeiradio-Ermida	Página 227 de 235
	Monitorização Ambiental - Qualidade Ecológica da Água e Sistemas Ecológicos – 3º Relatório Anual	

Refira-se ainda (a título de exemplo), a presença da *Chioglossa lusitânica* no V9 (espécie de anfíbio prioritária do Anexo II, e considerada com um estatuto de Vulnerável pelo IUCN).

Assim, a presença desta espécie deve também ser comunicada na área de regolfo. Estas espécies apesar de não estarem a ser afectadas de momento serão certamente afectadas aquando o enchimento da barragem (no Anexo VI apresentam-se as Espécies do Anexo II da directiva Habitats).

## V.2 PROPOSTA DE NOVAS MEDIDAS DE MITIGAÇÃO E OU DE ALTERAÇÃO OU DESACTIVAÇÃO DE MEDIDAS JÁ ADOPTADAS

### Ictiofauna

Por tudo o que foi exposto no presente relatório, e tendo em consideração as características das comunidades de ictiofauna e as características ambientais presentes na área de estudo a minimização dos impactes identificados deverá passar pela:

- Gestão do caudal ecológico, por garantir a disponibilidade de habitat favorável para as espécies autóctones e por garantir a transponibilidade dos represamentos presentes entre a foz do rio Vouga e o açude da Grela.
- Garantia de um caudal ecológico adequado de forma controlar a proliferação da lucioperca e restantes espécies de peixes exóticos presentes na área de estudo (uma vez que a regularização do caudal do rio Vouga terá como consequência o abrandamento do caudal do troço a jusante da infraestrutura);
- Garantir que se mantém o ciclo natural de reestruturação e limpeza do meio aquático e substrato do leito do rio Vouga.
- Manutenção da turbulência do caudal a jusante do AHRE no sentido de minimizar ao máximo os impactes sobre as comunidades de ictiofauna presentes no Sítio de Interesse Comunitário PTCON0026 (Rio Vouga), que se estende para jusante do rio Vouga.

Também se considera muito relevante, no âmbito das medidas compensatórias do ARHE criarem-se condições que garantam a transponibilidade dos represamentos a jusante da Grela para espécies migradoras.

### Componente Biológica

Com o 3º relatório anual concluído, os padrões observados são agora consistentes. Por um lado, o rio Vouga é um rio com grande valor para a biodiversidade que sofrerá um decréscimo com a constituição das áreas de regolfo. Por outro lado, as obras em curso não afectam, ou afectam muito pouco, os valores observados na área.

	Empreitada Geral de Construção do Aproveitamento Hidroeléctrico de Ribeiradio-Ermida	Página 228 de 235
	<b>Monitorização Ambiental - Qualidade Ecológica da Água e Sistemas Ecológicos – 3º Relatório Anual</b>	

Relativamente à macrómia, as duas praias fluviais mais importante (praia do Vau e praia de Sejães) onde observámos numerosos indivíduos desta espécie, deveriam ser recriadas a montante de forma a compensar o seu desaparecimento.

Complementarmente às medidas acima apresentadas, deve ser dado cumprimento às medidas preconizadas na Declaração de Impacte Ambiental, nomeadamente:

**“Medidas Gerais - B1)**

- *As acções pontuais de desmatação, destruição do coberto vegetal, limpeza e decapagem dos solos devem ser limitadas às zonas estritamente indispensáveis para a execução da obra.*
- *A biomassa vegetal e outros resíduos resultantes destas actividades devem ser removidos e devidamente encaminhados para destino final, privilegiando-se a sua reutilização.*
- *Os trabalhos de escavações e aterros devem ser iniciados logo que os solos estejam limpos, evitando repetição de acções sobre as mesmas áreas.*
- *Executar os trabalhos que envolvam escavações a céu aberto e movimentação de terras de forma a minimizar a exposição dos solos nos períodos de maior pluviosidade, de modo a diminuir a erosão hídrica e o transporte sólido.*
- *A execução de escavações e aterros deve ser interrompida em períodos de elevada pluviosidade e devem ser tomadas as devidas precauções para assegurar a estabilidade dos taludes e evitar o respectivo deslizamento.*
- *Caso se verifique a existência de materiais de escavação com vestígios de contaminação, estes devem ser armazenados em locais que evitem a contaminação dos solos e das águas subterrâneas, por infiltração ou escoamento das águas pluviais, até esses materiais serem encaminhados para destino final adequado.*
- *Durante o armazenamento temporário de terras, deve efectuar-se a sua protecção com coberturas impermeáveis. As pilhas de terras devem ter uma altura que garanta a sua estabilidade.*
- *Assegurar o destino final adequado para os efluentes domésticos provenientes do estaleiro, de acordo com a legislação em vigor - ligação ao sistema municipal ou, alternativamente, recolha em tanques ou fossas estanques e posteriormente encaminhados para tratamento.*
- *A zona de armazenamento de produtos e o parque de estacionamento de viaturas devem ser drenados para uma bacia de retenção, impermeabilizada e isolada da rede de drenagem natural, de forma a evitar que os derrames acidentais de óleos, combustíveis ou outros produtos perigosos contaminem os solos e as águas. Esta bacia de retenção deve estar equipada com um separador de hidrocarbonetos.*

	Empreitada Geral de Construção do Aproveitamento Hidroeléctrico de Ribeiradio-Ermida	Página 229 de 235
	<b>Monitorização Ambiental - Qualidade Ecológica da Água e Sistemas Ecológicos – 3º Relatório Anual</b>	

- *Sempre que ocorra um derrame de produtos químicos no solo, deve proceder-se à recolha do solo contaminado, se necessário com o auxílio de um produto absorvente adequado, e ao seu armazenamento e envio para destino final ou recolha por operador licenciado.*

#### Medidas Gerais - B2)

*Confinar, às zonas estritamente necessárias, todas as intervenções a efectuar no terreno durante a fase de construção.*

#### Escombreiras

**B4)** *Apenas efectuar a deposição das terras sobrantes nos locais apresentados no EIA. Utilizar prioritariamente a Escombreira 1, devendo a Escombreira 2 ser encarada como um local, de reserva, a utilizar excepcionalmente.*

**B7)** *Efectuar, sempre que possível, o transporte dos materiais por acessos a criar pelo interior dos futuros planos de água, entre os locais de obra e a escombreira.*

#### Desmatação

**B11)** *Implementar um programa de execução dos trabalhos de desmatação e limpeza da área das albufeiras, o qual deve ter em consideração:*

- a. o cronograma de enchimento das albufeiras, devendo a desmatação ser efectuada de forma faseada, primeiramente junto à barragem e posteriormente, e com o avanço da construção, no sentido do enchimento da albufeira;*
- b. que as áreas a desmatar na íntegra devem corresponder às áreas delimitadas pela curva relativa à cota do nível de pleno armazenamento não devendo consequentemente ultrapassar a cota 110 para a albufeira de Ribeiradio;*
- c. a desmatação controlada da albufeira de Ermida, de forma mais restritiva entre as cotas 39 e 44 e de forma mais hierarquizada entre as cotas 44 e 49;*
- d. que previamente aos trabalhos de corte, devem ser marcados e sinalizados os exemplares que pelo seu interesse botânico, cénico, porte ou outros, devem ser preservados ou sujeitos a transplante, a efectuar na área envolvente ao plano de água.*

#### Recursos Hídricos

**B14)** *Efectuar a lavagem dos materiais e veículos de forma controlada sendo que, se realizada no local em obra, devem ser usados para o efeito tanques de lavagem e decantação ou a outra alternativa que não recorra a lavagem directa dos materiais em cursos de água.*

	Empreitada Geral de Construção do Aproveitamento Hidroeléctrico de Ribeiradio-Ermida	Página 230 de 235
	<b>Monitorização Ambiental - Qualidade Ecológica da Água e Sistemas Ecológicos – 3º Relatório Anual</b>	

**B15) Manter o caudal ecológico, definido para a fase de exploração, durante a fase de obra e enchimento da barragem.**

Solos

**B16) Proceder à decapagem da terra viva e ao seu armazenamento em pargas, a fim de serem reutilizadas prioritariamente em áreas afectadas pela obra e complementarmente, se for o caso, na recuperação de zonas degradadas ou melhoria das propriedades dos solos com fraca aptidão agrícola.”**

**V.3 PROPOSTA DE REVISÃO DOS PROGRAMAS DE MONITORIZAÇÃO E DA PERIODICIDADE DOS FUTUROS RELATÓRIOS DE MONITORIZAÇÃO**

Durante a campanha de amostragem de ictiofauna realizada na Primavera de 2013 constatou-se que o açude da Greia ruiu parcialmente e que a estrutura para passagem de peixes encontra-se inoperacional. Deste modo, recomenda-se a descontinuidade do estudo da transponibilidade deste açude por telemetria acústica de peixes, métodos de marcação e recaptura de indivíduos.

	Empreitada Geral de Construção do Aproveitamento Hidroeléctrico de Ribeiradio-Ermida	Página 231 de 235
	<b>Monitorização Ambiental - Qualidade Ecológica da Água e Sistemas Ecológicos – 3º Relatório Anual</b>	

## VI. BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- Alexandrino, P.J.B. (1990). Dispositivos de transposição de barragens para peixes migradores em deslocções para montante. Anexo: Primeiros dados sobre a eficácia da eclusa Borland da barragem de Belver, rio Tejo. Alguns aspectos sobre a biologia das espécies migradoras em especial. Provas de aptidão científica. Faculdade de Ciência da Universidade do Porto. 36 pp.
- Alexandrino, P.J.B. & A.C.N. Valente (1990). Tabela dicotómica para a identificação dos peixes de água doce de Portugal. Universidade do Porto, Instituto de Zoologia Dr. Augusto Nobre. 43pp.
- Almaça, C. (1995). Freshwater fish and their conservation in Portugal. *Biological Conservation* 27: 125-127.
- Almaça, C. (1996). Peixes dos Rios de Portugal. INAPA, Lisboa. 129pp.
- Alves, M.J., Coelho M.M. & M.J. Collares-Pereira (2001). Evolution in action trough hybridisation and poliploidy in an Iberian freshwater fish: a genetic review. *Genetica*. 111:375-385.
- Antunes, C., 2002. Report on the eel stock and fishery in Portugal 2002. Country Report - EIFAC/ICES Working Group on Eels.
- Brito, R.M., Briolay, J., Galtier, N., Bouvet, Y. & M.M. Coelho (1997). Phylogenetic relationships within genus *Leuciscus* (Pisces, Cyprinidae) in Portuguese fresh waters, based on mitochondrial DNA cytochrome b sequences. *Molecular Phylogenetics and Evolution*. 8: 435-442.
- Cabral, MJ (coord.), Almeida, J, Almeida, P.R., Dellinger, T., Ferrand de Almeida, N., Oliveira, M.E., Palmeirim, J.M., Queiroz, A.I, Rogado, L. & Santos-Reis, M (eds.), 2005. *Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal*. Instituto da Conservação da Natureza, Lisboa. 660pp.
- Callejas, C. & Ochando M.D. (2002). Phylogenetic relationships among Spanish *Luciobarbus* species (Pisces, Cyprinidae) shown by RAPD markers. *Heredity* 89: 36-43.
- Costa, M.J.; Almeida, P.R.; Costa, J.L.; Assis, C.A. & Moreira, F., 1993. Algumas notas sobre a capacidade adaptativa da enguia Europeia, *Anguilla anguilla* (L., 1758), e das tainhas (Fam. Mugilidae): referência especial às populações do Tejo. *Publicações do Instituto de Zoologia Dr. Augusto Nobre*, 233: 1-17.
- Costa, J.L.; Domingos, I.; Assis, C.A.; Almeida, P.R.; Moreira, F.; Teunteun, E. & Costa, M.J., 2008. Comparative ecology of the European eel, *Anguilla anguilla* (L., 1758), in a large Iberian river. *Environmental Biology of Fish*, 81: 421-434.
- Costa, J. C., C. Aguiar, J. H. Capelo, M. Lousã, e C. Neto. (1998). Biogeografia de Portugal Continental. *Quercetea* 0:5 - 56.

	Empreitada Geral de Construção do Aproveitamento Hidroeléctrico de Ribeiradio-Ermida	Página 232 de 235
	<b>Monitorização Ambiental - Qualidade Ecológica da Água e Sistemas Ecológicos – 3º Relatório Anual</b>	

- CEMAGREF (1982) Étude des méthodes biologiques d'appréciation quantitative de la qualité des eaux: Rapport Q. E. Lyon-A.F. Bassin Rhône-Méditerranée-Corse, 218 pp.
- Crespo EG & Oliveira ME (1989) Atlas da distribuição dos anfíbios e répteis de Portugal Continental. Serviço Nacional de Parques e Reservas e Conservação da Natureza, Lisboa.
- Dekker W. 2003a. On the distribution of European eel (*Anguilla anguilla*) and its fisheries. Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences, 60(7): 787-799.
- Dekker, W. 2003b. Did lack of spawners cause the collapse of the European eel, *Anguilla Anguilla* - Fisheries Management and Ecology, 10: 365-376.
- DGPA, AFN, ICNB, IPIMAR, INAG, IO, EDP 2008. Plano de Gestão da Enguia 2009-2012. 102pp.
- DGPA, AFN, ICNB, IPIMAR, INAG, IO, EDP 2008. Plano de Gestão da Enguia 2009-2012, Revisão de Março de 2010. 76pp.
- Descy, J.-P. (1979) A new approach to water quality estimation using diatoms. Nova Hedwigia 64, E. Schweizerbart, Stuttgart, 305-323.
- Doadrio I (ed.) (2001). *Atlas y Libro Rojo de los Peces Continentales de España*. Dirección General de Conservación de la Naturaleza, Museo Nacional de Ciencias Naturales, Madrid.
- Doadrio, I. & Madeira, M. J. (2004). "A new species of the genus *Gobio* Cuvier, 1816 (Actynopterigi, Cyprinidae) from the Iberian Peninsula and southwestern France". *Graellsia* 60: 107-116.
- Domingos, I., 2003. *A enguia-europeia, Anguilla anguilla (L., 1758), na bacia hidrográfica do Rio Mondego*. Tese de Doutoramento. Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa. Lisboa. 293pp.
- Ferrand de Almeida N, Ferrand de Almeida P, Gonçalves H, Sequeira F, Teixeira S & Ferrand de Almeida F (2001) Anfíbios e Répteis de Portugal. FAPAS, Porto.
- Matias ML (coord.) (1999) Mamíferos Terrestres de Portugal Continental, Açores e Madeira. ICN, Lisboa.
- Ferreira MT & Godinho F (2002). *Comunidades biológicas de albufeiras*. In: *Ecosistemas Aquáticos e Ribeirinhos*. Ecologia, Gestão e Conservação. Pp. 10.1-10.25. Moreira I, Ferreira MT, Cortes R, Pinto P& Almeida PR (eds.). Instituto da Água, Lisboa.
- FRANCO, J. e ROCHA AFONSO, M. (1998). Nova Flora de Portugal (Continente e Açores), vol.III (fascículo II), GRAMINEAE. Escolar Editora. Lisboa.
- FRANCO, J. e ROCHA AFONSO, M. (2003). Nova Flora de Portugal (Continente e Açores), vol.III (fascículo III), JUNCACEAE - ORCHIDACEAE. Escolar Editora. Lisboa.
- FRANCO, J.A. (1971). Nova Flora de Portugal (Continente e Açores), Volume I, Lycopodiaceae - Umbelliferae. Edição do Autor. Lisboa.

	Empreitada Geral de Construção do Aproveitamento Hidroeléctrico de Ribeiradio-Ermida	Página 233 de 235
	<b>Monitorização Ambiental - Qualidade Ecológica da Água e Sistemas Ecológicos – 3º Relatório Anual</b>	

- FRANCO, J.A. (1984). Nova Flora de Portugal (Continente e Açores), Volume II, Clethraceae - Compositae. Edição do Autor. Lisboa.
- Garcia, R. X. (2008) Guia das Plantas de Galicia. Xunta de Galicia, Vigo.
- FRANCO, J. e ROCHA AFONSO, M. (1994). Nova Flora de Portugal (Continente e Açores), vol.III (fascículo I), ALISMATACEAE - IRIDACEAE. Escolar Editora. Lisboa.
- Krammer, K. & Lange-Bertalot, H., 1986-1991 - Bacillariophyceae. 1-4.Süßwasserflora von Mitteleuropa. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, New York.
- 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 o fitobentos-diatomáceas. Ministério do ambiente, do ordenamento do território e do desenvolvimento regional. Instituto da Água, I.P.
- INAG, I.P. 2008b. *Manual para a Avaliação Biológica da Qualidade da Água em Sistemas Fluviais Segundo a Directiva Quadro da Água* - Protocolo de amostragem e análise para os macroinvertebrados bentónicos. Ministério do ambiente, do ordenamento do território e do desenvolvimento regional. Instituto da Água, I.P.
- INAG, I.P. 2008. *Manual para a Avaliação Biológica da Qualidade da Água em Sistemas Fluviais Segundo a Directiva Quadro da Água* - Protocolo de amostragem e análise para os macrófitos. Ministério do ambiente, do ordenamento do território e do desenvolvimento regional. Instituto da Água, I.P.
- 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.
- INAG, I.P. 2009. *Manual para a Avaliação Biológica da Qualidade da Água em Sistemas Fluviais Segundo a Directiva Quadro da Água* - Protocolo de amostragem e análise para o fitoplâncton. Ministério do ambiente, do ordenamento do território e do desenvolvimento regional. Instituto da Água, I.P.
- Lecointe, C.; Coste, M.; Prygiel, J. (1993) 'OMNIDIA' software for taxonomy, calculation of diatom indices and inventories management. *Hydrobiologia* 269/270, Kluwer Academic Publishers, Brussels, 509-513.
- Lecointe; C.; Coste, M.; J. Prygiel, J. Ector, L. (1999) Le logiciel OMNIDIA version 2, une puissante base de données pour les inventaires de diatomées et pour le calcul des indices diatomiques européens. *Cryptogamie Algologie* 20, ADAC, Paris, 132-134.
- Maravalhas E, Pereira P, Soares A, Peixoto M (2011). *Notes on the distribution na biology of the Splendid Cruiser - Macromia splendens (Pictet, 1843) - in northern Portugal (Odonata: Macromididae)*. Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa (S.E.A.), n.º 48 (30/06/2011): 439-440.

	Empreitada Geral de Construção do Aproveitamento Hidroeléctrico de Ribeiradio-Ermida	Página 234 de 235
	Monitorização Ambiental - Qualidade Ecológica da Água e Sistemas Ecológicos – 3º Relatório Anual	

- Maitland PS (1995). *Freshwater fish of Annexes II and IV of the EC Habitats Directive (92/43/EEC)*. Final report to the EC.
- Novais, M. H. 2011. Benthic diatoms in Portuguese watercourses. Tese de Doutoramento. Universidade de Évora, Évora, Portugal, 224 pp., 271 pls.
- Prygiel J, Carpentier P, Almeida S, Coste M, Druart JC, Ector L, Guillard D, Honoré MA, Iserentant R, Ledeganck P, Lalanne-Cassou C, Lesniak C, Mercier I, Moncaut P, Nazart M, Nouchet N, Peres F, Peeters V, Rimet F, Rumeau A, Sabater S, Straub F, Torrisi M, Tudesque L, Van de Vijver B, Vidal H, Vizinet J, Zydek N (2006) Determination of the biological diatom index (IBD NF T 90-354): results of an intercomparison exercise. *Journal of Applied Phycology* 14:27-39.
- Prygiel J, Coste M (2000) Guide Méthodologique por la mise en oeuvre de l'Indice Biologique Diatomées. NF T90-394. Agence de L'eau Artois-Picardie, Cemagref Groupement de Bordeaux.
- Ribeiro, F., Beldade, R., Dix, M. & Bochechas, J. 2007 Carta Piscícola Nacional Direcção Geral dos Recursos Florestais-Fluviatilis, Lda. Publicação Electrónica (versão 09/2007).
- Robalo, J.I., Sousa Santos, C., Almada, V.C. & I. Doadrio (2006). Paleobiogeography of two Iberian endemic cyprinid fishes (*Chondrostoma arcassii*-*Chondrostoma macrolepidotus*) inferred from mitochondrial DNA sequence data. *Journal of Heredity*. 97: 143-149.
- Round, F.E., Crawford, R.M., Mann, D.G., 1990 - The Diatoms. Biology & Morphology of the genera. Cambridge University Press. 747pp.
- Sanjur, O.I., Carmona, J.A. & I. Doadrio (2003). Evolution and biogeographical patterns within Iberian populations of the genus *Squalius* inferred from molecular data. *Molecular Phylogenetics and Evolution*. 29: 20-30.
- Santo, M., 2005. *Dispositivos de passagem para peixes em Portugal*. Direcção-Geral dos Recursos Florestais. 137pp.
- Santos, J.M., Godinho, F.N. & M.T. Ferreira (2004). Microhabitat use by Iberian nase *Chondrostoma polylepis* and Iberian chub *Squalius carolitertii* in three small streams, North-west Portugal. *Ecology of Freshwater Fish*. 13: 223-230.
- Tachet H., Richoux P., Bournaud M. e Usseglio-Polaterra P. (1996). *Invertébrés d'eau douce: systématique, biologie, écologie*. CNRS Editions, Paris.
- Crespo EG & Oliveira ME (1989) Atlas da distribuição dos anfíbios e répteis de Portugal Continental. Serviço Nacional de Parques e Reservas e Conservação da Natureza, Lisboa.

	Empreitada Geral de Construção do Aproveitamento Hidroeléctrico de Ribeiradio-Ermida	Página 235 de 235
<b>Monitorização Ambiental - Qualidade Ecológica da Água e Sistemas Ecológicos – 3º Relatório Anual</b>		

## VII. ANEXOS

Anexo I - Figura 1 - *Layout* dos Pontos de Amostragem,

Anexo II - Exemplo das Fichas de Campo preenchidas - Macroinvertebrados Bentónicos.

Anexo III - Número de indivíduos de cada espécie capturados por ponto de Amostragem - Ano de 2010 a Maio de 2013 - Ictiofauna.

Anexo IV - Número de capturas por unidade de esforço por espécie em cada ponto de amostragem e em cada campanha - Ictiofauna.

Anexo V - Exemplos da Registo Fotográfico - Exemplos da Inventariação Efectuada.

Anexo VI - Espécies do Anexo II da directiva Habitat - Componente Biológica.