
AARC – Atlantic Aquatic Resource Conservation

Plano de Ação Local – ADDLAP

**FAUNA PISCÍCOLA, QUALIDADE DA ÁGUA
E GALERIAS RIPÍCOLAS NA BACIA HIDROGRÁFICA DO
VOUGA E SUB-BACIAS DO PAIVA E DO DÃO**

PROPOSTA DE MEDIDAS DE CONSERVAÇÃO DOS RECURSOS PISCÍCOLAS E
SUSTENTABILIDADE DOS ECOSISTEMAS RIBEIRINHOS

RELATÓRIO FINAL

José Manuel Gomes Moreira da Costa

Paulo Barracosa Correia da Silva



European Union

European Regional
Development Fund

INVESTING IN OUR COMMON FUTURE



Viseu

Junho de 2014

COORDENAÇÃO TÉCNICO-CIENTÍFICA

José Manuel Gomes Moreira da Costa - ESAV, IPV

Paulo Barracosa Correia da Silva - ESAV, IPV

EQUIPA TÉCNICA

José Manuel Pais Rodrigues

Nuno Amaral Almeida

Sónia Patrícia Marques Costa

INDICE GERAL

Página:

1. Introdução.....	1
2. Seleção dos pontos de amostragem.....	4
2.1. Concelho de Vila Nova de Paiva	5
2.2. Concelho de Viseu.....	6
2.3. Concelho de São Pedro do Sul	6
2.4. Concelho de Vouzela.....	7
2.5. Concelho de Oliveira de Frades	7
3. Comunidades piscícolas.....	8
3.1. O método de amostragem - Pesca elétrica.....	10
3.2. As espécies identificadas	13
3.2.1. <i>Achondrostoma arcasii</i> - Panjorca.....	14
3.2.2. <i>Achondrostoma oligolepis</i> - Ruivaco.....	15
3.2.3. <i>Anguilla anguilla</i> - Enguia-europeia	16
3.2.4. <i>Barbus bocagei</i> - Barbo-comum	18
3.2.5. <i>Carassius auratus</i> - Pimpão.....	20
3.2.6. <i>Cobitis paludica</i> - Verdemã-comum.....	21
3.2.7. <i>Gambusia holbrooki</i> - Gambúsia	23
3.2.8. <i>Lepomis gibbosus</i> - Perca-sol.....	24
3.2.9. <i>Micropterus salmoides</i> - Achigã.....	25
3.2.10. <i>Pseudochondrostoma duriense</i> - Boga-do-Norte	26
3.2.11. <i>Pseudochondrostoma polylepis</i> - Boga-comum	27
3.2.12. <i>Salmo trutta</i> - Truta-fário.....	28
3.2.13. <i>Squalius alburnoides</i> - Bordalo	29
3.2.14. <i>Squalius carolitertii</i> - Escalo-do-Norte.....	30

3.3. Caracterização das comunidades piscícolas	31
3.3.1. Concelho de Vila Nova de Paiva	31
3.3.2. Concelho de Viseu.....	34
3.3.3. Concelho de São Pedro do Sul.....	38
3.3.4. Concelho de Vouzela.....	44
3.3.5. Concelho de Oliveira de Frades	48
4. Qualidade da água	52
4.1. Concelho de Vila Nova de Paiva	56
4.2. Concelho de Viseu.....	58
4.3. Concelho de São Pedro do Sul	61
4.4. Concelho de Vouzela.....	65
4.5. Concelho de Oliveira de Frades	68
5. Avaliação dos habitats ripícolas e a análise de ocupação do solo.....	71
5.1. Concelho de Vila Nova de Paiva	71
5.2. Concelho de Viseu.....	73
5.3. Concelho de São Pedro do Sul	75
5.4. Concelho de Vouzela.....	77
5.5. Concelho de Oliveira de Frades	79
6. Proposta localização de plataformas de observação e estudo dos rios	81
6.1. Concelho de Vila Nova de Paiva	83
6.2. Concelho de Viseu.....	87
6.3. Concelho de São Pedro do Sul	92
6.4. Concelho de Vouzela.....	96
6.5. Concelho de Oliveira de Frades	100

7. Proposta de preservação de locais mais sensíveis.....	104
7.1. Concelho de Vila Nova de Paiva	104
7.2. Concelho de Viseu.....	105
7.3. Concelho de São Pedro do Sul	105
7.4. Concelho de Vouzela.....	106
7.5. Concelho de Oliveira de Frades	106
8. Proposta de requalificação de locais críticos de degradação antropogénica dos ecossistemas ribeirinhos.....	108
8.1. Concelho de Vila Nova de Paiva	108
8.2. Concelho de Viseu.....	109
8.3. Concelho de São Pedro do Sul	109
8.4. Concelho de Vouzela.....	109
8.5. Concelho de Oliveira de Frades	110
9. Conclusões.....	111
10. Bibliografia principal	116
Anexos: Protocolos de análise dos parâmetros físico-químicos da água.....	118
Anexo 1 - Oxigénio dissolvido	
Anexo 2 - Compostos amoniacais	
Anexo 3 - Dureza de Cálcio	
Anexo 4 - Dureza de Magnésio	
Anexo 5 - Ferro	
Anexo 6 - Fosfato	
Anexo 7 - Fósforo	
Anexo 8 - Nitrito	
Anexo 9 - Nitrato	
Anexo 10 - Sulfato	

INDICE DE FIGURAS

Página:

Figura 1 - Área de abrangência da ADDLAP: Concelhos e bacias hidrográficas.....	1
Figura 2 - Localização dos pontos de amostragem.....	6
Figura 3 - Aparelho de pesca elétrica e bateria	11
Figura 4 - Pesca elétrica portátil (mochila).....	11
Figura 5 - Captura de um barbo-comum.....	11
Figura 6 - Recolha do exemplar capturado	11
Figura 7 - Medição de um escalo-do-Norte.....	12
Figura 8 - Devolução de uma truta-fário	12
Figura 9 - Registo de dados na ficha de campo.....	12
Figura 10 - <i>Achondrostoma arcasii</i> - Panjorca	14
Figura 11 - <i>Achondrostoma oligolepis</i> - Ruivaco.....	15
Figura 12 - <i>Anguilla anguilla</i> - Enguia-europeia	16
Figura 13 - <i>Barbus bocagei</i> - Barbo-comum	18
Figura 14 - <i>Carassius auratus</i> - Pimpão	20
Figura 15 - <i>Cobitis paludica</i> - Verdemã-comum.....	21
Figura 16 - <i>Gambusia holbrooki</i> - Gambúsia	23
Figura 17 - <i>Lepomis gibbosus</i> - Perca-sol	24
Figura 18 - <i>Micropterus salmoides</i> - Achigã.....	25
Figura 19 - <i>Pseudochondrostoma duriense</i> - Boga-do-Norte.....	26
Figura 20 - <i>Pseudochondrostoma polylepis</i> - Boga-comum.....	27
Figura 21 - <i>Salmo trutta</i> - Truta-fário	28
Figura 22 - <i>Squalius alburnoides</i> - Bordalo	29
Figura 23 - <i>Squalius carolitertii</i> - Escalo-do-Norte.....	30
Figura 24 - Distribuição percentual das espécies capturadas em Vila Nova de Paiva	32
Figura 25 - Distribuição percentual das espécies capturadas em Viseu	35

Figura 26 - Distribuição percentual das espécies capturadas em São Pedro do Sul.....	39
Figura 27 - Distribuição percentual das espécies capturadas em Vouzela	45
Figura 28 - Distribuição percentual das espécies capturadas em Oliveira de Frades	49
Figura 29 - Análise dos parâmetros físico-químicos da água.....	52
Figura 30 - Medição da temperatura da água.....	53
Figura 31 - Medição do pH da água	53
Figura 32. Carta de ocupação de solo na área limitada à envolvente dos cursos de água em Vila Nova de Paiva	72
Figura 33. Carta de ocupação de solo na área limitada à envolvente dos cursos de água em Viseu	73
Figura 34. Carta de ocupação de solo na área limitada à envolvente dos cursos de água em São Pedro do Sul	75
Figura 35. Carta de ocupação de solo na área limitada à envolvente dos cursos de água em Vouzela	77
Figura 36. Carta de ocupação de solo na área limitada à envolvente dos cursos de água em Oliveira de Frades	79
Figura 37. Plataforma e respetivo painel informativo no Parque de Santiago, rio Pavia, Viseu	81
Figura 38. Mapa de localização das infraestruturas relativas à instalação das plataformas propostas pela ADDLAP	82
Figura 39. Carta de ocupação de solo na área limitada à envolvente da proposta de instalação da plataforma localizada na praia fluvial de Vila Cova à Coelheira em Vila Nova de Paiva.....	84
Figura 40. Vista aérea da localização proposta para instalação da plataforma a montante da praia fluvial de Vila Cova à Coelheira (Pego) em Vila Nova de Paiva (VNP_1)	85
Figura 41. Vista aérea da localização proposta para instalação da plataforma a montante da praia fluvial de Azenha em Vila Nova de Paiva (VNP_2)	85
Figura 42. Vista aérea da localização proposta para instalação da plataforma a montante da praia fluvial da Azenha em Vila Nova de Paiva (VNP_2)	86
Figura 43. Carta de ocupação de solo na área limitada à envolvente da proposta de instalação da plataforma localizada em Almargem, Viseu	88

Figura 44. Vista aérea da localização proposta para instalação da plataforma em Almargem, Viseu (VS_1)	89
Figura 45. Carta de ocupação de solo na área limitada à envolvente da proposta de instalação da plataforma localizada no Vouguinha em Viseu	89
Figura 46. Vista aérea da localização proposta para instalação da plataforma a jusante do açude no Vouguinha em Viseu (VS_2)	90
Figura 47. Carta de ocupação de solo na área limitada à envolvente da proposta de instalação da plataforma localizada na Praia Fluvial de Alcafache em Viseu	90
Figura 48. Vista aérea da localização proposta para instalação da plataforma a montante da praia fluvial de Alcafache em Viseu (VS_3)	91
Figura 49. Carta de ocupação de solo na área limitada à envolvente da proposta de instalação da plataforma localizada a montante da central elétrica de São Pedro do Sul	93
Figura 50. Vista aérea da localização proposta para instalação da plataforma a montante da central elétrica de São Pedro do Sul (SPS_1).....	94
Figura 51. Carta de ocupação de solo na área limitada à envolvente da proposta de instalação da plataforma localizada a jusante das termas de São Pedro do Sul	94
Figura 52. Vista aérea da localização proposta para instalação da plataforma a jusante das termas de São Pedro do Sul (SPS_2)	95
Figura 53. Carta de ocupação de solo na área limitada à envolvente da proposta de instalação da plataforma localizada na praia fluvial de Cambra em Vouzela	97
Figura 54. Vista aérea da localização proposta para instalação da plataforma na praia fluvial de Cambra em Vouzela (VZ_1)	98
Figura 55. Carta de ocupação de solo na área limitada à envolvente da proposta de instalação da plataforma localizada no Porto da Várzea em Vouzela	99
Figura 56. Vista aérea da localização proposta para instalação da plataforma no Porto da Várzea em Vouzela (VZ_2)	99
Figura 57. Carta de ocupação de solo na área limitada à envolvente da proposta de instalação da plataforma localizada a montante do açude de Destriz (OLF_2)	102

Figura 59. Carta de ocupação de solo na área limitada à envolvente da proposta de instalação da plataforma localizada a montante da barragem das Caínhas (OLF_1)	103
Figura 60. Vista aérea da localização proposta para instalação da plataforma a montante da barragem das Caínhas (OLF_1)	103

INDICE DE QUADROS

Página:

Quadro 1. Área Espécies piscícolas capturadas em Vila Nova de Paiva	31
Quadro 2. Espécies capturadas (%) em cada ponto de amostragem de Vila Nova de Paiva	33
Quadro 3. Espécies piscícolas capturadas em Viseu	34
Quadro 4. Espécies capturadas (%) em cada ponto de amostragem de Viseu	36
Quadro 5. Espécies piscícolas capturadas em São Pedro do Sul	38
Quadro 6. Espécies capturadas (%) em cada ponto de amostragem de São Pedro do Sul	40
Quadro 7. Espécies piscícolas capturadas em Vouzela	44
Quadro 8. Espécies capturadas (%) em cada ponto de amostragem de Vouzela	46
Quadro 9. Espécies piscícolas capturadas em Oliveira de Frades	48
Quadro 10. Espécies capturadas (%) em cada ponto de amostragem de Oliveira de Frades.....	50
Quadro 11. Valores médios dos parâmetros físico-químicos da água nos rios do concelho de Vila Nova de Paiva	56
Quadro 12. Valores dos parâmetros físico-químicos da água nos pontos de amostragem do concelho de Vila Nova de Paiva	57
Quadro 13. Valores médios dos parâmetros físico-químicos da água nos rios do concelho de Viseu	58
Quadro 14. Valores dos parâmetros físico-químicos da água nos pontos de amostragem do concelho de Viseu.....	59
Quadro 15. Valores médios dos parâmetros físico-químicos da água nos rios do concelho de São Pedro do Sul.....	61
Quadro 16. Valores dos parâmetros físico-químicos da água nos pontos de amostragem do concelho de São Pedro do Sul	62
Quadro 17. Valores médios dos parâmetros físico-químicos da água no concelho de Vouzela.....	65
Quadro 18. Valores dos parâmetros físico-químicos da água nos pontos de amostragem do concelho de Vouzela.....	66
Quadro 19. Valores médios dos parâmetros físico-químicos da água nos rios do concelho de Oliveira de Frades.....	69
Quadro 20. Valores dos parâmetros físico-químicos da água nos pontos de amostragem do concelho de Oliveira de Frades	70

Quadro 21. Ocupação do solo em percentagem no concelho de Vila Nova de Paiva	72
Quadro 22. Ocupação do solo em percentagem no concelho de Viseu	74
Quadro 23. Ocupação do solo em percentagem no concelho de São Pedro do Sul.....	76
Quadro 24. Ocupação do solo em percentagem no concelho de Vouzela	78
Quadro 25. Ocupação do solo em percentagem no concelho de Oliveira de Frades	80
Quadro 26. Pontos de localização das infraestruturas relativas à instalação das plataformas propostas pela ADDLAP	82

1. INTRODUÇÃO

A área de intervenção do projeto AARC no que diz respeito à ADDLAP (Associação de Desenvolvimento do Dão, Lafões e Alto-Paiva), é muito vasta, abrangendo cinco concelhos correspondentes aos territórios sob influência desta Associação, designadamente Vila Nova de Paiva, Viseu, São Pedro do Sul, Vouzela e Oliveira de Frades. Centrando-se ao longo do rio Vouga que cruza todo a área de intervenção e seus afluentes, pertencentes à área da bacia hidrográfica do Vouga, ao rio Paiva da bacia hidrográfica do Douro e ao rio Dão (Figura 1).

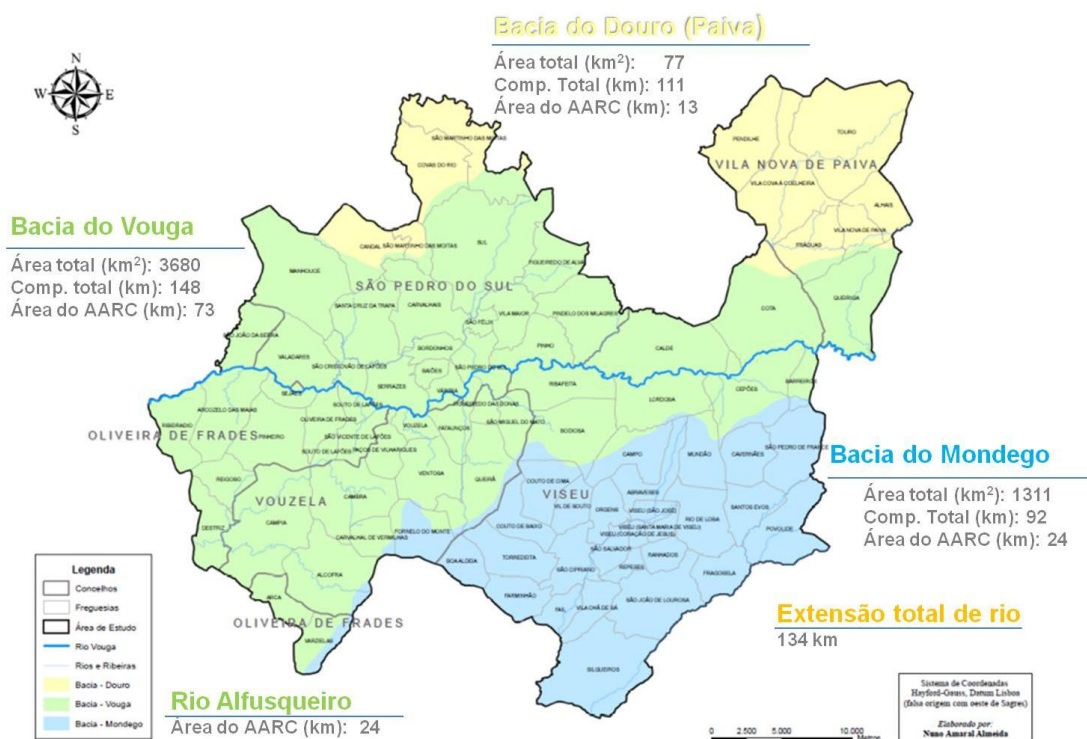


Figura 1 - Área de abrangência da ADDLAP: Concelhos e bacias hidrográficas.

Este estudo teve como objetivo principal desenvolver um plano de ações específicas para a conservação das populações piscícolas e dos habitats associados a estes cursos de água, com base numa caracterização prévia das comunidades piscícolas da bacia do Vouga e das sub-bacias do Paiva e do Dão e da avaliação do grau de perturbação antropogénica destes sistemas fluviais. Para a sua prossecução foram efetuadas reuniões com todas as autarquias envolvidas no início de 2011, onde foram definidos os pontos de

amostragem num total de 30, distribuídos pelos cinco concelhos e pelas três bacias hidrográficas.

Tendo em conta a previsível descontinuidade da qualidade da água para fins piscícolas, motivada por causas antropogénicas, os locais assim escolhidos foram alvo de caracterização da paisagem e das comunidades piscícolas associadas, bem como foram efetuadas análises físico-químicas da água. No decurso do estudo foram realizadas um conjunto de saídas de campo, nos anos de 2011, 2012 e 2013, nos períodos compreendidos entre Abril e Junho e entre Agosto e Outubro, para captura de exemplares de fauna piscícola através do método de pesca elétrica (em 2011 e 2012) e realização do diagnóstico do grau de perturbação dos sistemas fluviais, avaliando o **estado das comunidades piscícolas**, nomeadamente em termos do número de espécies existentes, frequência de exemplares de cada espécie e dimensões dos indivíduos, a montante e a jusante dos pontos de perturbação identificados. Concomitantemente, em cada um dos pontos de amostragem, integrados nas atividades técnico-científicas do trabalho de campo foram **avaliados os habitats ripícolas e a análise de ocupação do solo** nas áreas de intervenção e foram realizadas **análises à qualidade da água** (em 2011, 2012 e 2013), em todos os pontos de amostragem, num total de 23 parâmetros físico-químicos, dos quais escolhemos os 13 mais significativos para apresentar neste estudo.

Neste sentido, estamos neste momento na posse dos dados necessários para cumprir um dos principais objetivos deste projeto, criar propostas de medidas concretas de intervenção local, no sentido da conservação de espécies piscícolas ameaçadas e da qualidade e sustentabilidade dos ecossistemas ribeirinhos onde habitam.

A primeira destas propostas foi já efetuada durante o ano de 2013 e referiu-se à localização de **plataformas de observação e estudo dos rios**, entretanto já instaladas. Entendemos que estas estruturas são imprescindíveis à aplicação de alguns dos principais objetivos deste projeto, como sejam a divulgação dos resultados à comunidade, a monitorização das ações de proteção das espécies piscícolas mais sensíveis, e a criação de locais de

interface entre o rio e as populações locais, regionais e nacionais, para divulgação das ações realizadas e dos propósitos futuros do projeto. Entendemos que só assim, mostrando às populações locais, nomeadamente aos jovens, as ações de preservação ambiental dos ecossistemas fluviais, se poderão perpetuar os resultados que se esperam benéficos a longo prazo.

Uma segunda proposta refere-se à seleção dos **locais mais sensíveis a preservar**, quer do ponto de vista da boa qualidade biológica e físico-química da água, quer no domínio da fauna piscícola dela dependente e com ela interligada num ecossistema frágil que urge preservar. É nesse sentido que serão aqui elencados alguns locais de interesse para a criação zonas de interdição ou limitação do uso de recursos piscícolas para fins de pesca desportiva, com o objetivo de tornar sustentável a médio-longo prazo a continuidade das espécies mais ameaçadas.

Finalmente, **serão apontados os locais críticos**, no que diz respeito aos parâmetros que afetam a degradação ambiental dos ecossistemas ribeirinhos, seja ela pontual ou permanente. Este objetivo visa criar diretrizes para **ações de requalificação futuras**, baseadas em informações cientificamente sustentadas e servir de ferramenta de suporte às entidades competentes de intervenção local, regional e nacional.

2. SELEÇÃO DOS PONTOS DE AMOSTRAGEM

Após reuniões com as autarquias dos cinco concelhos que decorreram no primeiro semestre de 2011, foi efetuada a seleção dos locais de estudo, num total de trinta pontos de amostragem, distribuídos pelas três bacias hidrográficas. Os critérios que presidiram a esta seleção resultaram do consenso atingido entre as propostas e esclarecimentos de algumas dúvidas que se prenderam com a realidade local por parte das autarquias, os objetivos científicos do projeto e as limitações de meios envolvidos.

De um modo geral, foram escolhidos inicialmente todos os pontos onde seria previsível que a qualidade da água do rio pudesse ser afetada por causas humanas, nomeadamente efluentes de ETAR ou zonas de descontinuidade da velocidade da corrente, como acontece nas barragens ou açudes. Em seguida, foram hierarquizados por ordem da previsibilidade da sua importância como fator perturbador dos ecossistemas e escolhidos os que se enquadraram na exequibilidade do projeto.

No caso das ETAR, é previsível que possa haver um efeito acrescido de contaminação das águas no verão, motivado, por um lado, pelo aumento das populações rurais devido ao regresso dos emigrantes e, por outro, pelo menor caudal estival e maior temperatura das águas serem fatores potenciadores dos riscos de maior concentração dos efluentes das ETAR. Por fim, as águas mais quentes também potenciam o crescimento vegetal e microbiano, competidor com os peixes pelo oxigénio dissolvido na água, sempre presente em menores concentrações em águas mais quentes.

No caso das barragens e açudes, estes podem ser um obstáculo intransponível para os peixes migradores diádromos⁽¹⁾ ou potamódromos⁽²⁾. As passagens para peixes nem sempre existem ou nem sempre são eficazes.

⁽¹⁾ Diádromo: Espécie de peixes que, ao longo do seu ciclo de vida e, normalmente para se reproduzir, efetua migrações entre o mar e o rio (anádromos) ou vice-versa (catádromos).

⁽²⁾ Potamódromo: Espécie de peixes que, ao longo do seu ciclo de vida, para se reproduzir ou por outros motivos, nomeadamente alimentares ou ambientais, efetua migrações mas sempre em água doce.

Além disso, a diferença da velocidade da água entre a parte superior e inferior de uma barragem provoca sempre um efeito depressivo no teor em oxigénio dissolvido na parte a montante. Por um lado, a água quase estática e em espelho, é responsável por uma menor oxigenação da mesma, comparativamente com o troço a jusante. Poderemos esperar também na zona a montante uma maior estratificação térmica, ao contrário da zona a jusante que, pela constante mistura com o ar em correntes mais rápidas, tem temperatura mais homogénea e idêntica à do ar.

Em situações extremas de águas paradas, principalmente se houver fertilização motivada pelas escorrências das chuvas em terrenos agrícolas adjacentes beneficiados com adubações ricas em fósforo e azoto, pode haver uma proliferação exacerbada de microalgas à superfície, acentuada com águas mais quentes, o que impede a luz solar de penetrar em camadas mais profundas, levando à morte e putrefação das microalgas e plantas aquáticas, o que provoca a eutrofização dessas águas, com mortalidades maciças da fauna piscícola por falta de oxigénio.

A avaliação dos pontos de descontinuidade fluvial em cada concelho levou à decisão sobre os locais de amostragem descritos em seguida.

2.1. CONCELHO DE VILA NOVA DE PAIVA

No concelho de Vila Nova de Paiva foram avaliados um conjunto de sete pontos de amostragem nos rios Vouga, Paiva e Côvo (Figura 2). A inclusão do rio Paiva, cuja sub-bacia hidrográfica pertence à bacia do Douro, ficou a dever-se ao facto da autarquia considerar este curso de extrema importância para a economia da região, cruzando uma grande parte do território do concelho, ao contrário do rio Vouga, cuja localização e importância são marginais para Vila Nova de Paiva. Neste concelho, o curso do rio Paiva cruza áreas urbanas com alguma dimensão, nomeadamente a sede de concelho, Vila Nova de Paiva.

2.2. CONCELHO DE VISEU

No concelho de Viseu foram avaliados um conjunto de sete pontos de amostragem nos rios Vouga, Pavia e Dão (Figura 2). A inclusão do rio Dão, cuja sub-bacia hidrográfica pertence à bacia do Mondego, ficou a dever-se ao facto da autarquia considerar importante avaliar este curso de água onde estão a ser realizadas obras de beneficiação na zona das termas de Alcafache que é atravessada pelo rio Dão. Neste concelho em particular, o curso dos rios Pavia e Dão cruzam áreas urbanas com dimensão significativa que correspondem à cidade de Viseu e às termas de Alcafache, respetivamente.

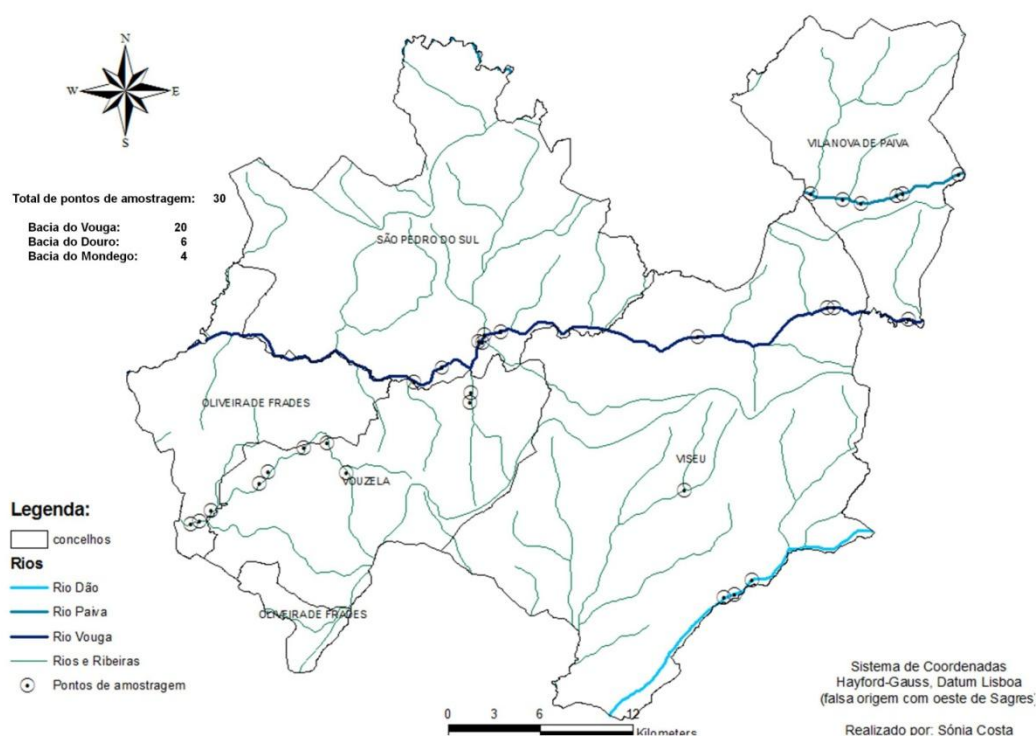


Figura 2 - Localização dos pontos de amostragem.

2.3. CONCELHO DE SÃO PEDRO DO SUL

No concelho de São Pedro do Sul foram avaliados um conjunto de seis pontos de amostragem, sendo cinco no rio Vouga e um no rio Sul (Figura 2). Neste concelho em particular, o curso do rio Vouga cruza duas áreas urbanas com dimensão significativa, que correspondem à cidade e às termas de São Pedro do Sul. Foram considerados neste caso alguns pontos de

amostragem que poderiam ser classificados como pertencentes ao concelho de Vouzela, por partilharem o Vouga como elemento comum. Os pontos em causa, todos no rio Vouga, ficaram afetos a São Pedro do Sul uma vez que no concelho de Vouzela, foi consensual o interesse em monitorizar os afluentes da margem esquerda.

2.4. CONCELHO DE VOUZELA

No concelho de Vouzela foram avaliados um conjunto de cinco pontos de amostragem no rio Alfusqueiro e ribeira de Ribamá (Figura 2). Neste concelho, que partilha o Vouga como elemento natural de fronteira com o concelho de São Pedro do Sul, a escolha de alguns dos pontos de amostragem teve em consideração a não duplicação dos mesmos e, como tal, foi partilhada com os pontos daquele concelho vizinho.

2.5. CONCELHO DE OLIVEIRA DE FRADES

No concelho de Oliveira de Frades foram avaliados um conjunto de cinco pontos de amostragem nos rios Alfusqueiro e Carregal (Figura 2). Neste concelho em particular por estar a ser construída uma barragem de grande dimensão no curso do rio Vouga, em Ribeiradio, foi considerado pela autarquia e que não se justificaria a monitorização de qualquer ponto de amostragem neste rio pelo facto de ir sofrer num curto prazo uma drástica alteração das condições vigentes, opinião que mereceu a nossa concordância. Neste sentido foram privilegiados outros cursos de água, designadamente os rios Alfusqueiro e Carregal.

3. COMUNIDADES PISCÍCOLAS

O estudo das comunidades piscícolas teve, neste trabalho, uma dupla finalidade. Por um lado, algumas espécies piscícolas dos nossos rios são, por si só, alvo do interesse lúdico e económico para as gentes das suas regiões através da pesca desportiva, fazendo já parte da cultura e tradição de cada local, como é o caso da truta-fário (*Salmo trutta*). Por outro lado, há o motivo ambiental. O estado dos ecossistemas aquáticos dos nossos rios pode ser medido indiretamente através de bioindicadores ou ecoindicadores, entre os quais, os peixes ocupam um lugar de destaque, pelas razões que se seguem.

Os peixes têm vindo progressivamente a ser considerados no meio científico como organismos chave nos programas de biomonitorização. Este facto deve-se às características intrínsecas das espécies piscícolas, que tornam possível uma avaliação expedita do estado ecológico dos rios de forma economicamente racional. Deste modo, são em seguida transcritas as principais vantagens da escolha da biomonitorização de peixes como indicadores fiáveis do estado dos ecossistemas aquáticos de água doce segundo o Oliveira *et al.* (2007), citando Fausch *et al.* (1990) e Harrison e Whitfield (2004):

- a) Ocorrem em quase todos os tipos de ecossistemas aquáticos;
- b) As suas comunidades são persistentes e recuperam rapidamente face a perturbações naturais;
- c) A sua taxonomia, exigências ecológicas e ciclos de vida são aspetos geralmente mais conhecidos, relativamente a outros grupos biológicos;
- d) Devido à sua representatividade em habitats muito distintos e de diferente hidrogeomorfologia, são indicadores de qualidade da estrutura física dos rios a várias escalas espaciais;
- e) Tendo em conta o comportamento migratório de algumas espécies, são indicadores das condições de conectividade;

- f) Ocupam uma grande variedade de níveis tróficos, e assim refletem efeitos ambientais a todos os níveis da cadeia alimentar;
- g) Podem exibir patologias diagnosticáveis externamente, como resultado da ação de agentes poluentes; facilmente identificáveis no campo.
- h) Devido à sua longevidade são bioindicadores para períodos de tempo relativamente extensos;
- i) Obedecem aos critérios de sensibilidade, reprodutibilidade e variabilidade, que devem ser verificados em qualquer ecoindicador (Simon 1999);
- j) A sua utilização revela enorme eficiência em termos de custos, já que uma parte muito significativa do trabalho (nomeadamente até à identificação dos indivíduos) é quase totalmente realizada no campo em tempo útil; adicionalmente, a técnica de captura é, em grande parte, não destrutiva;
- k) Têm valor económico, e são considerados como importantes recursos ambientais pela generalidade das pessoas, podendo assim ter um papel fundamental na promoção de políticas da água, quer ao nível da sua qualidade físico-química, quer na vertente de conservação e recuperação dos habitats aquáticos e áreas ripícolas.

3.1. O MÉTODO DE AMOSTRAGEM - PESCA ELÉTRICA

As espécies de ictiofauna dulciaquícola identificadas neste estudo, foram resultado de amostragem recorrendo à metodologia conhecida por pesca elétrica. Este é o método mais utilizado atualmente e que garante o melhor compromisso entre, por um lado, o rigor científico das amostragens quando bem executado e, por outro, a restituição dos peixes com vida à água (Figura 3). Os estudos biogeográficos que pretendem obter informação abundante sobre a dispersão de espécies piscícolas por vastas áreas de extensas bacias hidrográficas, têm na pesca elétrica uma ferramenta preciosa de apoio à obtenção sistemática de dados biológicos com a garantia de minimização de impacto sobre as comunidades e ecossistema.

A Diretiva nº 2000/60/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 23 de Outubro de 2000 (Diretiva Quadro da Água - DQA), transposta para a legislação nacional pela Lei da Água, Lei nº58/2005, de 29 de Dezembro e pelo Decreto-Lei nº77/2006, de 30 de Março, veio tornar mais premente a necessidade de, a nível nacional, se desenvolver um esforço de normalização dos métodos de amostragem de elementos de qualidade biológica, designadamente na perspetiva dos programas de monitorização. Na elaboração do protocolo para a fauna piscícola, que este estudo seguiu (INAG, I.P. 2008.), teve-se em conta a Norma EN 14011 (2003) *Water quality - Sampling of fish with electricity* com as necessárias alterações dadas as características dos cursos de água portugueses e a necessidade de produzir um protocolo, na medida do possível, simples, claro e objetivo.

O equipamento de pesca elétrica utilizado (SAMUS 725 MP) é um dispositivo e uma bateria recarregável de boa portabilidade (Figura 3), capaz de ser facilmente carregado em mochila pelo operador principal (Figura 4). Os troços de rio amostrados foram percorridos a pé, sempre com a necessária proteção individual de toda a equipa técnica, nomeadamente botas de borracha ou neoprene com peito e luvas de borracha, operando o equipamento de pesca elétrica em movimentos tipo "zigue-zaque" entre margens, de jusante para montante, de modo a assegurar a cobertura de todos os habitats do rio.

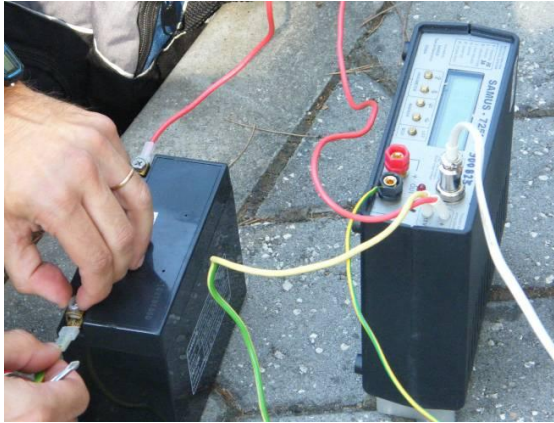


Figura 3 - Aparelho de pesca elétrica e bateria. **Figura 4** - Pesca elétrica portátil (mochila).

Em todos os pontos de amostragem foi feita a descrição do habitat fluvial e ripícola, bem como a caracterização do estado do tempo e a sua georreferenciação. Durante a amostragem os peixes, estes são submetidos a uma descarga elétrica capaz de os atordoar e permitir a sua captura (Figura 5 e 6), sendo colocados em recipientes com água de modo a recuperarem.



Figura 5 - Captura de um barbo-comum.

Figura 6 - Recolha do exemplar capturado.

No final da amostragem, foi contabilizado o número total e o comprimento dos indivíduos pertencentes a cada espécie capturada (Figura 7), tendo sido restituídos imediatamente à água todos os indivíduos (Figura 8), com uma taxa de sobrevivência próxima dos 100%. Todos os dados recolhidos foram registados em fichas de campo apropriadas (Figura 9). Paralelamente, foram registados dados *in situ* de alguns parâmetros físico-químicos da água (temperatura, pH e oxigénio dissolvido) e recolhidas amostras de água para posteriores análises laboratoriais aos restantes parâmetros.



Figura 7 - Medição de um escalado-do-Norte (*Squalius carolitertii*).



Figura 8 - Devolução de uma truta-fário (*Salmo trutta*).

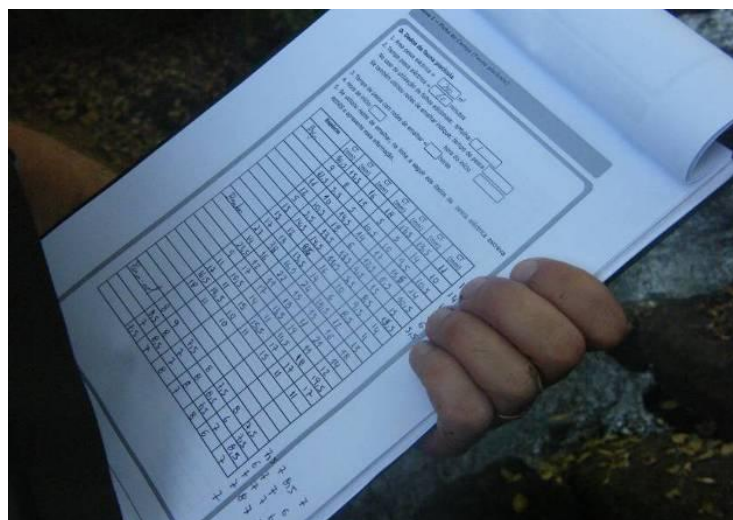


Figura 9 - Registo de dados na ficha de campo.

3.2. AS ESPÉCIES IDENTIFICADAS

Foram 14 as espécies de fauna piscícola identificadas neste estudo e que em seguida se descrevem brevemente no que respeita à sua biologia, distribuição geográfica, habitat, estatuto de conservação (IUCN) e ameaças:

Achondrostoma arcasii - Panjorca

Achondrostoma oligolepis - Ruivaco

Anguilla anguilla - Enguia-europeia

Barbus bocagei (sin: *Luciobarbus bocagei*) - Barbo-comum

Carassius auratus - Pimpão

Cobitis paludica - Verdemã-comum

Gambusia holbrooki - Gambúsia

Lepomis gibbosus - Perca-sol

Micropterus salmoides - Achigã

Pseudochondrostoma duriense - Boga-do-Norte

Pseudochondrostoma polylepis - Boga-comum

Salmo trutta - Truta-fário

Squalius alburnoides - Bordalo

Squalius carolitertii - Escalo-do-Norte

3.2.1. *Achondrostoma arcasii* - PANJORCA



Figura 10 - *Achondrostoma arcasii* - Panjorca.

Biologia

A panjorca (Figura 10) é um peixe de água doce endêmico de Portugal e Espanha, a panjorca é uma espécie ameaçada pela perda do seu habitat e está ainda pouco estudada, quanto à sua biologia e comportamento. No entanto, sabe-se que é uma espécie de vida curta com uma dieta bastante oportunista, comendo uma variedade de invertebrados aquáticos. Como outros membros da família *Cyprinidae*, o *Achondrostoma arcasii* não tem dentes, possuindo em vez disso um par de ossos na garganta, conhecidos como "dentes faríngeos" que são usados para processar os alimentos (<http://www.arkive.org/>).

Distribuição geográfica e habitat

A panjorca é encontrada na parte norte da Península Ibérica, na maioria dos rios a norte do Júcar e do Tejo, tendo já sido introduzida na bacia hidrográfica do Guadiana. Habita no curso médio dos rios de água doce, bem como lagos, riachos e barragens em áreas montanhosas.

Estatuto de conservação e ameaças

O *Achondrostoma arcasii* é considerado uma espécie Vulnerável (VU) pelo IUCN, uma vez que as populações estão em decréscimo. Está ameaçada pela perda e degradação do seu habitat e a sua população está considerada em declínio. A poluição da água, a construção de barragens e a introdução de espécies exóticas são ameaças para esta espécie.

3.2.2. *Achondrostoma oligolepis* - RUIVACO

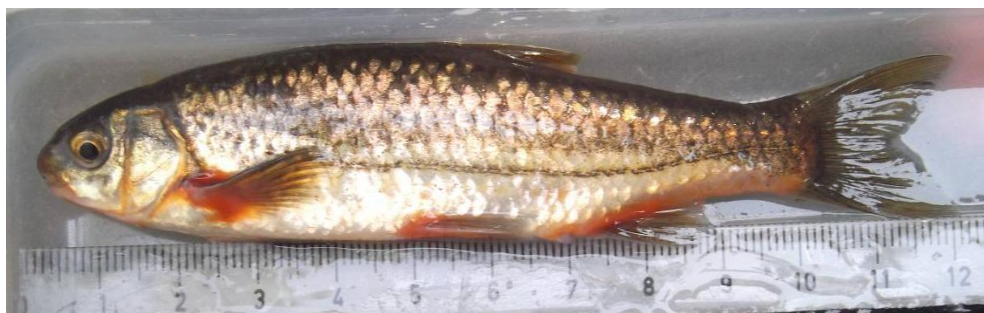


Figura 11 - *Achondrostoma oligolepis* - Ruivaco.

Biologia

O ruivaco (Figura 11) é um peixe de pequeno tamanho e é endémico de Portugal. Reproduz-se de Abril até meados de Junho. Alimenta-se principalmente de detritos e material vegetal, mas também come presas de coleópteros e dípteros, pelo que pode ser considerado uma espécie generalista (<http://www.cartapiscicola.org/>).

Distribuição geográfica e habitat

O ruivaco ocorre preferencialmente nos troços inferiores dos rios. Inicia deslocações para as zonas mais a montante a partir de fins de Março, quando a temperatura da água varia entre 13 e 16°C. Esta espécie é parecida à panjorca (*Achondrostoma arcasii*) cuja área de distribuição é, em parte, sobreposta. Existem grupos geográficos geneticamente distintos, que se separaram há cerca de 3 milhões de anos ou mesmo mais recentemente.

Estatuto de conservação e ameaças

Em termos de estatuto de conservação é considerada pelo IUCN uma espécie Pouco Preocupante (LC), uma vez que as populações são estáveis. Como ameaças temos vários tipos de poluição, passagens para peixes inadequadas, introdução de espécies exóticas aumento da turbidez e destruição das zonas de postura por extração de inertes.

3.2.3. *Anguilla anguilla* - ENGUIA-EUROPEIA



Figura 12 - *Anguilla anguilla* - Enguia-europeia.

Biologia

A enguia-europeia (Figura 12) tem um ciclo de vida fascinante. É uma espécie catádroma, o que significa que nasce no mar migrando para água doce para crescer antes de voltar para o mar para desovar. Pensa-se que todas as enguias-europeias desovam no mar dos Sargaços. As larvas, que se parecem com folhas enroladas e são conhecidos como leptocéfalos. Estes vagueiam à deriva no plâncton enquanto vão sofrendo várias metamorfoses, por um período que pode chegar até três anos e são levadas pela corrente do Golfo em direção às costas da Europa. Quando chegam, sofrem uma última metamorfose transformando-se em jovens enguias e nesta fase são conhecidas como "meixão" ou enguias de vidro, uma vez que são transparentes. Começam a migrar para os rios, tornam-se mais escuras e neste momento medem cerca de 5 cm. Crescem em água doce, demorando vários anos até atingirem a maturidade sexual (6 a 12 anos nos machos e 9 a 20 anos nas fêmeas). Nessa altura, adquirem uma cor prateada, migram novamente para o mar, onde entram sempre em noites de lua nova. Ao voltar para o mar, a enguia-europeia vive na lama, fendas e debaixo de pedras. A desova ocorre durante o inverno e início da primavera no Mar dos Sargaços. Esta é uma espécie de vida muito longa podendo chegar aos 85 anos.

A enguia-europeia é predada por aves aquáticas, bem como por peixes carnívoros. Surpreendentemente, podem sobreviver fora da água por várias horas e nas suas migrações, podem viajar por terra em noites

chuvosas e escuras, por exemplo, para transpor obstáculos como barragens e açudes (<http://www.arkive.org/>).

Distribuição geográfica e habitat

Na sua fase em água doce, pode ser encontrada nos rios que desaguam no Atlântico Norte, Mar Báltico e Mar Mediterrâneo.

Estatuto de conservação e ameaças

Esta espécie está Criticamente em Perigo (CR) segundo o IUCN. A população da enguia-europeia está fortemente ameaçada, tendo diminuído nos últimos anos. No entanto, o difícil ciclo de vida e incapacidade de reprodução em cativeiro dificultam as medidas de gestão sustentada desta espécie. Exemplos de ameaças que pesam sobre a espécie são a poluição, a sobrepesca, a degradação do habitat, infeções parasitárias e alterações no clima. Vários programas de recuperação da enguia-europeia têm sido alvo de financiamento da União Europeia.

3.2.4. *Barbus bocagei* - BARBO-COMUM

Sinónimo: *Luciobarbus bocagei*



Figura 13 - *Barbus bocagei* - Barbo-comum.

Biologia

O barbo-comum (Figura 13) apresenta uma alimentação generalista e oportunista. Alimenta-se principalmente de material vegetal (plantas e algas filamentosas) e larvas de insetos, moluscos e aracnídeos aquáticos. Ocasionalmente ingere insetos terrestres e sementes. Os peixes de maiores dimensões alimentam-se mais de material vegetal e ocasionalmente de outros peixes. Em barragem alimenta-se principalmente de larvas de dípteros, detritos, crustáceos planctónicos e algumas algas filamentosas. Ingerem também areia que tem um papel importante na digestão física dos alimentos.

Esta espécie é potamódroma, ou seja, realiza migrações reprodutivas dentro dos rios, após as quais, atingidas as zonas consideradas adequadas para a postura, as fêmeas escavam um sulco onde depositam os ovos, fecundados de seguida pelo macho. O barbo-comum é um nadador ativo com grande capacidade de deslocação (<http://www.cartapiscicola.org/>).

Distribuição geográfica e habitat

Esta espécie, endémica da Península Ibérica, na época da reprodução realiza migrações para montante surgindo em zonas de corrente rápida, e boa oxigenação, sobre fundos de areia ou cascalho. Encontra-se disseminada em zonas com altitude máxima de 450m. Podemos encontrar barbos-comuns em abundância nas bacias atlânticas entre o Lima e o Sado.

Em termos de habitat, o barbo-comum ocorre nos troços médios e inferiores dos rios ocupando o fundo dos rios (espécie bentónica) e prefere zonas com pouca ou moderada velocidade de corrente (exceto na época de reprodução). O habitat preferido apresenta áreas com elevada cobertura ripária de cursos de água permanentes com marcadas características lóticas (com correntes moderadas a fortes) e reduzida instabilidade hídrica. O barbo-comum tem preferência por troços mais profundos, com mais oxigénio e substrato fino. Os juvenis ocorrem em zonas com alguma profundidade, próximas da margem e sem corrente, evitando habitats com muita cobertura arbórea.

Estatuto de conservação e ameaças

O barbo-comum tem estatuto de Pouco Preocupante (LC) pelo IUCN. No entanto, a poluição, as barragens, as regularizações dos rios que atinge os jovens desse ano, enfraquecendo a estrutura populacional, a extração de água e inertes com a destruição das zonas de postura, as passagens para peixes inadequadas, a introdução de espécies exóticas e o aumento da turbidez, são algumas das principais ameaças para esta espécie. Como medidas mitigadoras destas ameaças podemos referir a redução da poluição através do controlo das descargas efluentes e tratamento dos mesmos, a construção de passagem para peixes adequadas à espécie e o controlo das espécies exóticas.

3.2.5. *Carassius auratus* - PIMPÃO



Figura 14 - *Carassius auratus* - Pimpão.

Biologia

O pimpão (Figura 14) foi introduzido em 1611 na Europa Ocidental a partir da China. A reprodução ocorre entre Maio e Junho, em águas com densa vegetação submersa. É predominantemente detritívoro mas também ingere invertebrados aquáticos e, ocasionalmente, também come plantas. Durante o inverno permanece quase totalmente enterrado e inativo nos fundos lodosos. Há populações constituídas unicamente por fêmeas em que os filhos são clones das mães e pode-se cruzar com a carpa-comum (*Cyprinus carpio*). É uma espécie muito resistente à poluição, falta de oxigénio e a grandes amplitudes térmicas (<http://www.cartapiscicola.org/>).

Distribuição geográfica e habitat

Originário da Ásia central, China e Japão, aparece hoje em cerca de 60 países de todos os continentes. O pimpão vive em águas pouco profundas de lagoas e rios de corrente lenta, com vegetação abundante e fundos de lodo ou areia.

Estatuto de conservação e ameaças

O pimpão tem estatuto de Pouco Preocupante (LC) pelo IUCN. As ameaças, embora limitadas, são para as espécies endógenas, pelo que deve procurar limitar a expansão desta espécie, por exemplo, impedindo que seja usada como isco vivo.

3.2.6. *Cobitis paludica* - Verdemã-comum



Figura 15 - *Cobitis paludica* - Verdemã-comum.

Biologia

O Verdemã-comum (Figura 15) é um pequeno peixe de fundo é um membro da família *Cobitidae*. Vivem até aos 4-5 anos e atingem a maturidade sexual pouco depois de atingir um ano de idade, com a desova a decorrer entre Março e Julho. Durante este tempo, as fêmeas sexualmente maduras libertam até 1400 ovos. O verdemã-comum alimenta-se de invertebrados, principalmente larvas de mosquitos e de crustáceos, bem como detritos e algas (<http://www.arkive.org/>).

Distribuição geográfica e habitat

Aparece nos rios do centro e sul da Península Ibérica, mas também foi introduzido, provavelmente por pescadores (de isco vivo), nos rios de Portugal e Espanha. Habita o curso médio e inferior dos rios, onde há uma corrente suave, fundo de areia ou cascalho e vegetação aquática submersa.

Estatuto de conservação e ameaças

O *Cobitis paludica* é considerado uma espécie Vulnerável (VU) pelo IUCN e consta no Apêndice III da Convenção de Berna. Este pequeno peixe enfrenta uma série de ameaças que levaram à redução das suas populações, em tempos muito abundantes. Atualmente extinto nalguns rios, os principais motivos que levaram a este estado vulnerável foram a extração de inertes, o desvio de água para a agricultura, a poluição, a introdução de espécies exóticas, a construção de barragens e, ultimamente, a sua utilização como isco vivo para a pesca desportiva. Em termos de conservação da espécie, em Espanha há legislação que garante a manutenção de um caudal mínimo nos

rios (caudal ecológico), o que deveria diminuir a ocorrência de alterações fluviais destrutivas, tais como barragens. A lei espanhola também proíbe o uso de isco vivo, mas o comércio de isco vivo continua a ser uma ameaça em Portugal. Para garantir a sobrevivência a longo prazo deste peixe ameaçado recomenda-se o controlo das espécies exóticas e a monitorização rigorosa do caudal e qualidade da água.

3.2.7. *Gambusia holbrooki* - GAMBÚSIA



Figura 16 - *Gambusia holbrooki* - Gambúsia.

Biologia

A gambúsia (Figura 16) é uma espécie de pequenas dimensões, ovovivípara, sexualmente muito precoce e fecunda, podendo atingir densidades de mais de 11000 indivíduos por hectare. Reproduz-se em Portugal entre Abril/Maio e Setembro/Outubro e o número médio de embriões por postura é de 32. Esta espécie consome pequenos animais aquáticos (zooplâncton) entre os quais as larvas de mosquito (<http://www.cartapiscicola.org/>).

Distribuição geográfica e habitat

Na Península Ibérica, a gambúsia ocorre em praticamente todas as bacias hidrográficas. Vive em troços de águas lentas e temperadas, com abundante vegetação e abaixo dos mil metros de altitude. Suporta águas muito contaminadas, elevadas temperaturas e baixos valores de oxigénio. Foi introduzida nos cinco continentes com fins ornamentais e para controlar indiretamente algumas doenças transmitidas por mosquitos. No entanto o efeito controlador sobre os mosquitos parece ser reduzido. Foi introduzido em Espanha em 1921 e em 1931 foi detetado pela primeira vez em Portugal, no rio Sorraia, bacia do Tejo.

Estatuto de conservação e ameaças

A gambúsia tem estatuto de conservação de Pouco Preocupante (LC) pelo IUCN, mas tem um efeito negativo sobre espécies nativas que ocupam o mesmo habitat.

3.2.8. *Lepomis gibbosus* - PERCA-SOL



Figura 17 - *Lepomis gibbosus* - Perca-sol.

Biologia

A perca-sol (Figura 17) alimenta-se de insetos e outros artrópodes, quer na fase larvar, quer na fase adulta. Consome também moluscos, ovos e larvas de peixes e material vegetal. Os ninhos, construídos em fundos de areia e gravilha, consistem numa depressão escavada no leito pelo macho, que também vigia a postura e os alevins.

Nos rios com corrente, os machos nidificam junto à vegetação de macrófitas aquáticas submersas, enquanto nas barragens fazem-no em zonas descobertas menos profundas, de declive suave, com areia e cascalho fino e médio (<http://www.cartapiscicola.org/>).

Distribuição geográfica e habitat

Esta espécie está fortemente disseminada por toda a Península Ibérica, em permanente expansão, e ocorre nas zonas lânticas nomeadamente lagoas e troços de rios com escassa profundidade, de corrente lenta e densa vegetação, suportando bem a falta de oxigénio e as altas temperaturas.

Estatuto de conservação e ameaças

A perca-sol tem estatuto de Pouco Preocupante (LC) pelo IUCN, no que respeita à sua conservação. Pelo contrário, esta espécie constitui um dos mais sérios problemas para a conservação dos peixes nativos e seria benéfico o controle dos efetivos nas albufeiras. Em Espanha é proibida a restituição à água de qualquer exemplar capturado.

3.2.9. *Micropterus salmoides* - ACHIGÃ



Figura 18 - *Micropterus salmoides* - Achigã.

Biologia

O achigã (Figura 18) é uma espécie predadora de superfície, que se alimenta predominantemente de peixes e crustáceos. Consome também insetos, anfíbios, micromamíferos e répteis. Não se alimenta no período reprodutivo nem quando a temperatura da água está fora do intervalo 5°C-37°C. A reprodução ocorre de Março a Maio/Julho e necessita de 15,5°C para se iniciar a desova. Esta ocorre em águas pouco profundas, ricas em vegetação e com fundo arenoso ou de gravilha, onde os machos escavam um pequeno ninho que defendem até ao fim da eclosão (<http://www.cartapiscicola.org/>).

Distribuição geográfica e habitat

Peixe sedentário que prefere águas quentes, límpidas, com vegetação abundante e escassa corrente. Nos rios coloniza tipicamente as zonas média e baixa. Os juvenis ocorrem em zonas menos profundas enquanto os adultos em maiores profundidades.

Estatuto de conservação e ameaças

O achigã tem estatuto de conservação de Pouco Preocupante (LC) pelo IUCN, mas esta espécie levou à redução de algumas populações autóctones de ciprinídeos. A perca-sol faz parte da dieta do achigã, mas não é controlada por ele. Para manter populações de achigã nos locais onde possam estar em algum declínio fruto da pesca excessiva, podemos fazer repovoamento com achigãs de cultura, a pesca sem morte (*catch and release*) e o reajustamento do tamanho mínimo de captura.

3.2.10. *Pseudochondrostoma duriense* - BOGA-DO-NORTE



Figura 19 - *Pseudochondrostoma duriense* - Boga-do-Norte.

Biologia

A boga-do-Norte (Figura 19) é uma espécie omnívora, alimentando-se de detritos e invertebrados, com hábitos alimentares diurnos. Esta espécie não tem dentes, possuindo um par de ossos dentro da garganta designados por "dentes faríngeos", usados para auxiliar o processo de digestão. O período de desova ocorre de Abril a Junho, após a migração subindo os rios para montante. Este peixe tem um comportamento gregário, podendo ser encontrado em grandes cardumes, especialmente na época da migração antes da desova (<http://www.arkive.org/>).

Distribuição geográfica e habitat

A boga-do-Norte habita rios com correntes fortes, onde é geralmente encontrada nadando próximo ao leito do rio, podendo também ser encontrada em barragens.

Estatuto de conservação e ameaças

O *Pseudochondrostoma duriense* está classificado como vulnerável (VU) pelo IUCN. Em termos de ameaças, a construção de grandes barragens tem levado à destruição do habitat desta espécie. O desvio de caudais, os resíduos agrícolas e industriais, bem como a introdução de espécies exóticas como o a perca-sol (*Lepomis gibbosus*), o achigã (*Micropterus salmoides*), o lúcio (*Esox lucius*) e o lúcio-perca (*Sander lucioperca*) são importantes factores de ameaça para esta espécie.

3.2.11. *Pseudochondrostoma polylepis* - BOGA-COMUM



Figura 20 - *Pseudochondrostoma polylepis* - Boga-comum.

Biologia

A boga-comum (Figura 20) alimenta-se quase exclusivamente algas e detritos. Ocasionalmente ingere pequenos invertebrados artrópodes. As fêmeas fazem a postura em areia e gravilha. É um peixe gregário, especialmente na migração pré-reprodutora para montante (<http://www.cartapiscicola.org/>).

Distribuição geográfica e habitat

A boga-comum ocupa os troços médios dos rios, surgindo em zonas com corrente mas também em barragens. Existe uma associação entre a boga e zonas com elevada cobertura ripária.

Estatuto de conservação e ameaças

A boga-comum tem estatuto de conservação de Pouco Preocupante (LC) pelo IUCN. A destruição das zonas de postura por extração de inertes e a construção de infraestruturas hidráulicas tem levado à redução do seu habitat. O aumento da poluição industrial, urbana e agrícola, a extração de água no período estival e a introdução de espécies exóticas, têm diminuído o efetivo desta espécie. Como medidas de conservação, podemos destacar o controlo e tratamento de efluentes de forma a reduzir a poluição, a correção dos impactos derivados das obras hidráulicas, a restrição das licenças de rega quando o nível das águas for muito baixo e aumentar o controlo das espécies exóticas.

3.2.12. *Salmo trutta* - TRUTA-FÁRIO



Figura 21 - *Salmo trutta* - Truta-fário.

Biologia

A truta-fário (Figura 21) é uma espécie muito sensível às variações ambientais, muito exigente em oxigénio dissolvido, em águas frias e despoluídas. É muito procurada pelos pescadores e os stocks naturais não são suficientes para assegurar a espécie, pelo que é frequente fazerem-se repovoamentos. Alimenta-se de invertebrados, insetos, moluscos, peixes e rãs. A desova ocorre nos meses mais frios, entre Dezembro e Fevereiro. Os ovos são cobertos com cascalho pela fêmea e durante os primeiros dias após a eclosão, o jovem peixe utiliza os nutrientes do saco vitelino que veio da sua vida embrionária. Na natureza, podem viver até aos 5 anos (<http://www.arkive.org/>).

Distribuição geográfica e habitat

A truta-fário é encontrada em toda a Europa, no curso médio e alto dos rios, com águas frias e bem oxigenadas.

Estatuto de conservação e ameaças

Ao nível global, a truta-fário está bem distribuída e é considerada Pouco Preocupante (LC) pelo IUCN, mas em Portugal há bastantes regiões em que está em risco devido ao excesso de pesca desportiva e só permanece face aos repovoamentos.

3.2.13. *Squalius alburnoides* - BORDALO



Figura 22 - *Squalius alburnoides* - Bordalo.

Biologia

O bordalo (Figura 22) alimenta-se principalmente de insetos, ingerindo também outras presas de invertebrados aquáticos, bem como sementes, material vegetal e areia (para facilitar a digestão). Os machos alimentam-se de forma mais restrita enquanto as fêmeas alimentam-se de uma maior diversidade de presas. O bordalo realiza a postura em zonas de cascalho com corrente (<http://www.cartapiscicola.org/>).

Distribuição geográfica e habitat

O bordalo vive em rios com corrente e maior granulometria do substrato, de reduzida largura e profundidade (0,3 a 0,7 m) e com abundância de macrófitas emergentes. Habita em zonas de corrente moderada a forte e está associado a rios com solos ácidos e a zonas não poluídas.

Estatuto de conservação e ameaças

O bordalo está classificado como vulnerável (VU) pelo IUCN, embora ainda com populações estáveis. A introdução de espécies exóticas piscívoras, a construção de infraestruturas hidráulicas sem passagem para peixes, o aumento da poluição industrial, urbana e agrícola, a extração de água e de inertes com a destruição das zonas de postura, são algumas das ameaças a esta espécie. Como medidas de conservação, temos o controlo e tratamento de efluentes, a correção dos impactos derivados das obras hidráulicas, a restrição das concessões de rega quando o nível das águas for muito baixo e o controlo das espécies exóticas.

3.2.14. *Squalius carolitertii* - ESCALO-DO-NORTE



Figura 23 - *Squalius carolitertii* - Escalo-do-Norte.

Biologia

O escalo-do-Norte (Figura 23) ingere macroinvertebrados aquáticos e alevins de outros peixes. Enquanto juvenil é uma espécie omnívora (<http://www.cartapiscicola.org/>).

Distribuição geográfica e habitat

Esta espécie vive em meios muito diversos, encontrando-se em zonas de montanha junto das trutas e em troços baixos dos rios, junto dos ciprinídeos de águas lânticas. Prefere os habitats de maiores profundidades e maiores velocidades de corrente, mas os juvenis escolhem zonas com mais abrigo, pouca profundidade e baixas velocidades de corrente. Para a reprodução, usa fundos de gravilha para construir os ninhos e desovar.

Estatuto de conservação e ameaças

O escalo-do-Norte tem estatuto de conservação de Pouco Preocupante (LC) pelo IUCN. A construção de infraestruturas hidráulicas sem passagens para peixes adequadas, o aumento da poluição industrial, urbana e agrícola, a introdução de espécies exóticas, a destruição das zonas de postura causada pela extração de inertes, são as principais ameaças para esta espécie. Como exemplos de medidas de conservação, podemos referir a mitigação dos impactos derivados das obras hidráulicas, nomeadamente a construção de passagens para peixes adequadas, garantir o caudal ecológico dos rios no Verão, limitando as concessões de rega em alturas críticas, tratamento dos efluentes urbanos e agrícolas, correção do impacto das extrações de inertes e controlar a evolução das espécies exóticas.

3.3. CARACTERIZAÇÃO DAS COMUNIDADES PISCÍCOLAS

3.3.1. CONCELHO DE VILA NOVA DE PAIVA

Nos pontos de amostragem monitorizados no concelho de Vila Nova de Paiva, foram identificadas um total de seis espécies piscícolas, das quais o ruivaco (*Achondrostoma oligolepis*) representa metade das capturas realizadas (49,7%). Com valores mais reduzidos surgem o escalo-do-Norte (*Squalius carolitertii*) com 29,5%, o bordalo (*Squalius alburnoides*) com 9,7%, a truta-fário (*Salmo trutta*) com 7,1%, a boga-do-Norte (*Pseudochondrostoma duriense*) com 3,6 % e a boga-comum (*Pseudochondrostoma polylepis*) com 0,4% (Quadro 1 e Figura 24).

Neste concelho não foi capturado qualquer exemplar das espécies exóticas identificadas neste estudo, ao contrário do que aconteceu na totalidade dos restantes concelhos da área de ação da ADDLAP. De facto, nos concelhos de Viseu, S. Pedro do Sul, Vouzela e Oliveira de Frades, foram encontrados exemplares de, pelo menos, uma das quatro espécies exóticas referidas. Referimo-nos à perca-sol (*Lepomis gibbosus*) que, além de exótica, é invasora e constitui um sério risco de desequilíbrio dos ecossistemas fluviais, mas também ao pimpão (*Carassius auratus*), ao achigã (*Micropterus salmoides*) e à gambúsia (*Gambusia holbrooki*).

Podemos assim dizer que este concelho, estará ainda muito provavelmente, bem preservado do ponto de vista das espécies exóticas, nomeadamente no rio Paiva, uma vez que não poderemos garantir que o rio Vouga, a sul do concelho, não tenha já a presença de espécies exóticas, apesar de não terem sido capturadas nas amostragens efetuadas.

Quadro 1. Espécies piscícolas capturadas em Vila Nova de Paiva.

Nome científico	Nome comum	Capturas	
		Nº	(%)
<i>Achondrostoma oligolepis</i>	Ruivaco	337	49,7
<i>Pseudochondrostoma duriense</i>	Boga-do-Norte	24	3,5
<i>Pseudochondrostoma polylepis</i>	Boga-comum	3	0,4
<i>Salmo trutta</i>	Truta-fário	48	7,1
<i>Squalius alburnoides</i>	Bordalo	66	9,7
<i>Squalius carolitertii</i>	Escalo-do-Norte	200	29,5

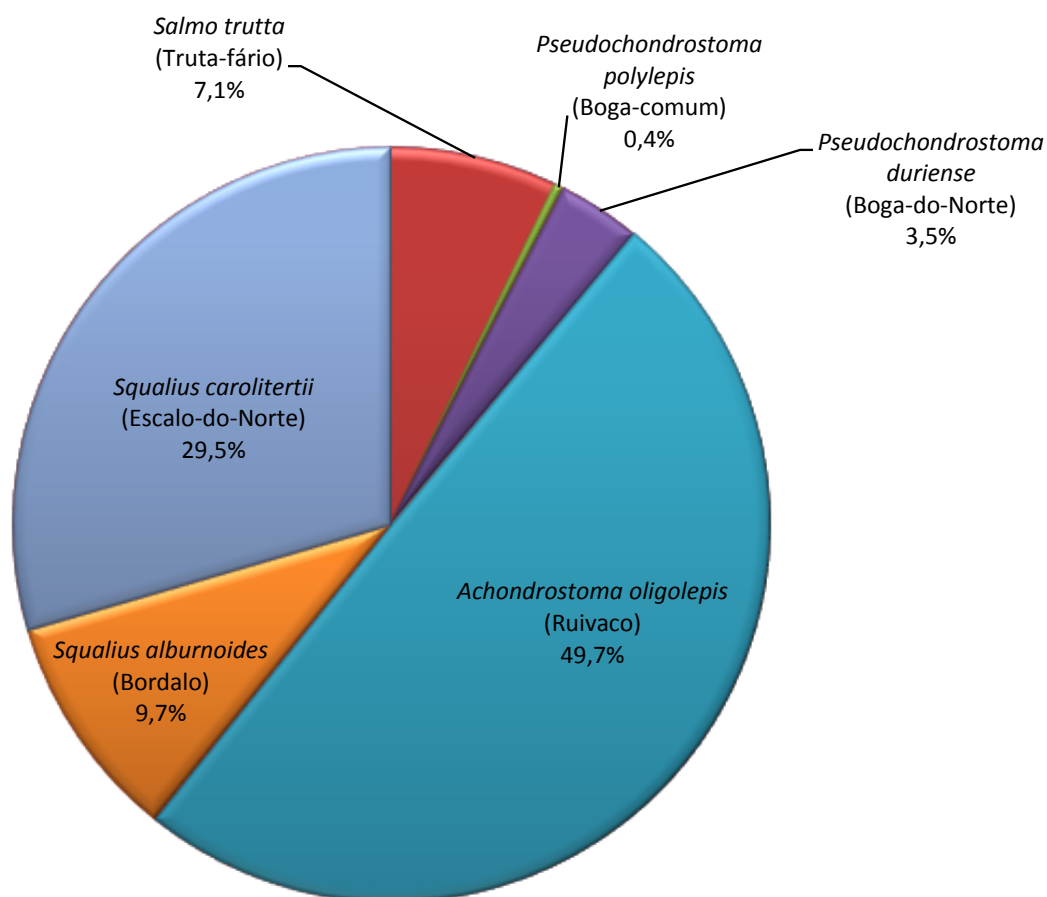


Figura 24 - Distribuição percentual das espécies capturadas em Vila Nova de Paiva.

No Quadro 2 está apresentada a distribuição percentual das espécies piscícolas identificadas, em cada ponto de amostragem do concelho de Vila Nova de Paiva. Verifica-se que a boga-comum (*Pseudochondrostoma polylepis*) apenas se pôde encontrar no rio Vouga (montante da ETAR de Lousadela), o que está de acordo com a distribuição esperada para esta espécie, uma vez que no rio Paiva, já pertencente à bacia hidrográfica do Douro, só se encontra a boga-do-Norte (*Pseudochondrostoma duriense*).

A montante da ETAR de Fráguas, encontrámos 23,9% de bordalos (*Squalius alburnoides*), mas não foi possível identificar mais nenhum exemplar em qualquer outro ponto de amostragem do concelho. A estranheza deste facto leva-nos a suspeitar que, provavelmente, ou estamos perante um híbrido morfologicamente semelhante, não se tratando exatamente de *Squalius alburnoides*, ou há uma localização muito bem

definida e concentrada desta espécie neste local, facto que pode ser motivado pela zona tampão criada pela ETAR de Fráguas logo a jusante e a ETAR de Vila Nova de Paiva, situada exatamente 3 km a montante deste ponto. No caso da ETAR de Fráguas a jusante, não será certamente pela contaminação da água, uma vez que encontramos aí 30,3% de truta-fário (*Salmo trutta*), bastante mais sensível à qualidade da água, mas possivelmente pela predação destas mesmas trutas em relação aos bordalos, suas presas habituais. Em qualquer caso, este assunto merece um esclarecimento em amostragens de trabalhos futuros com repetição das amostragens neste ponto e em pontos limítrofes para esclarecer este facto, eventualmente recorrendo a análises moleculares.

Quadro 2. Espécies capturadas (%) em cada ponto de amostragem de Vila Nova de Paiva.

Nome científico (nome comum)	Azenha + Canal	Mont. ETAR VNP	Jus. ETAR VNP	Mont. ETAR Frág.	Jus. ETAR Frág.	Covo*	Mont. ETAR Lous.
<i>Ach. oligolepis</i> (Ruivaco)	75,1	31,4	27,0	48,7	42,4	10,0	34,0
<i>Pseud. duriense</i> (Boga-do-Norte)	1,6	0	2,7	7,7	9,1	25,0	0
<i>Pseud. polylepis</i> (Boga-comum)	0	0	0	0	0	0	3,1
<i>Salmo trutta</i> (Truta-fário)	4,2	8,6	1,4	0,9	30,3	40,0	10,3
<i>Sq. alburnoides</i> (Bordalo)	0	0	0	23,9	0	0	0
<i>Sq. carolitertii</i> (Escalo-do-Norte)	19,0	60,0	68,9	18,8	18,2	25,0	52,6

* Covo: Entre os rios = Vila Cova à Coelheira

3.3.2. CONCELHO DE VISEU

No conjunto dos pontos de amostragem monitorizados no concelho de Viseu, foram identificadas um total de catorze espécies de peixes, tendo sido o concelho que revelou a diversidade mais elevada a este nível. As espécies endógenas *Pseudochondrostoma polylepis* (boga-comum), *Barbus bocagei* (barbo-comum), *Achondrostoma oligolepis* (ruivaco) e *Squalius alburnoides* (bordalo) e a espécie exótica *Lepomis gibbosus* (perca-sol), apresentam valores de cerca de 15 a 20% cada. Todas as outras apresentam valores residuais com excepção do *Salmo trutta* (truta-fário) com 4,7% e do escalo-do-Norte (*Squalius carolitertii*) com 2,9% (Quadro 3 e Figura 25)

Quadro 3. Espécies piscícolas capturadas em Viseu.

Nome científico	Nome comum	Capturas	
		Nº	(%)
<i>Achondrostoma arcasii</i>	Panjorca	21	1,43
<i>Achondrostoma oligolepis</i>	Ruivaco	230	15,7
<i>Anguilla anguilla</i>	Enguia-europeia	2	0,1
<i>Barbus bocagei</i>	Barbo-comum	296	20,2
<i>Carassius auratus</i>	Pimpão	15	1,0
<i>Cobitis paludica</i>	Verdemã-comum	6	0,4
<i>Gambusia holbrooki</i>	Gambúsia	7	0,5
<i>Lepomis gibbosus</i>	Perca-sol	305	20,8
<i>Micropterus salmoides</i>	Achigã	11	0,8
<i>Pseudochondrostoma duriense</i>	Boga-do-Norte	1	0,1
<i>Pseudochondrostoma polylepis</i>	Boga-comum	233	15,9
<i>Salmo trutta</i>	Truta-fário	69	4,7
<i>Squalius alburnoides</i>	Bordalo	225	15,4
<i>Squalius carolitertii</i>	Escalo-do-Norte	43	2,9

É de salientar, pela negativa, a presença bastante significativa da espécie invasora perca-sol. Esta foi encontrada no rio Pavia mas, principalmente, no rio Dão. Algumas espécies apenas foram capturadas no concelho de Viseu como são os casos do *Achondrostoma arcasii* (panjorca), *Micropterus salmoides* (achigã), *Carassius auratus* (pimpão) e *Gambusia holbrooki* (gambúsia), sendo as três últimas consideradas exóticas.

Pelo contrário, destacamos pela positiva no concelho de Viseu a inexistência de qualquer captura de exemplares de espécies exóticas nos pontos de amostragem do rio Vouga. Apesar de não podermos garantir a sua inexistência nestes locais, a existirem, serão ainda residuais e eventualmente controladas. De facto, só encontrámos estas espécies exóticas no rio Vouga em concelhos a jusante de Viseu (São Pedro do Sul, Vouzela e Oliveira de Frades), o que merece a nossa maior atenção futura no sentido de monitorizar esta realidade do ponto de vista biogeográfico e ao longo dos próximos anos.

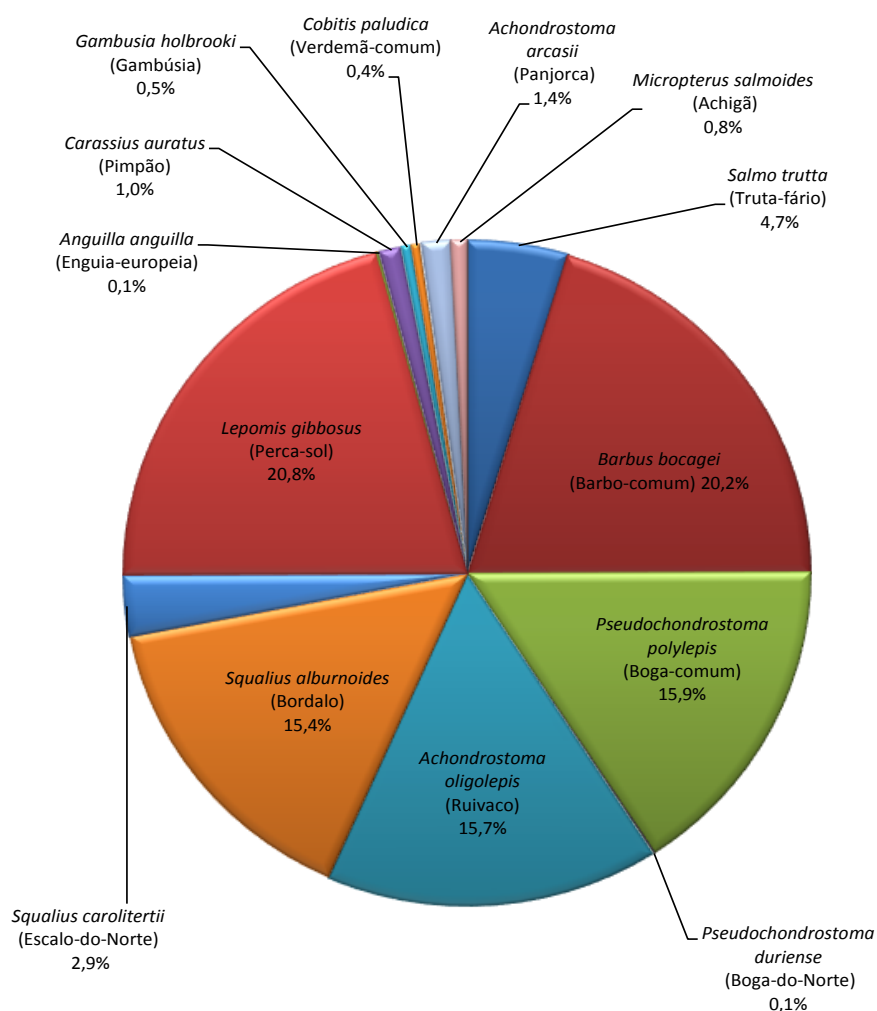


Figura 25 - Distribuição percentual das espécies capturadas em Viseu.

No Quadro 4 estão representadas as espécies identificadas no concelho de Viseu, em percentagem de cada espécie por ponto de amostragem.

Quadro 4. Espécies capturadas (%) em cada ponto de amostragem de Viseu.

Nome científico (nome comum)	Mont. Açude - Ponte Vougui- -nha	Jusante Açude - Ponte Vougui- -nha	Almar -gem	Jusante ETAR Frago- sela	Mont. Alcafa -che	Jusante Alcafa- che	Parque linear Pavia
<i>Ach. arcasii</i> (Panjorca)	0	0	0	0	0	0	9,8
<i>Ach. oligolepis</i> (Ruivaco)	0	9,7	22,6	0	0	0	55,3
<i>Ang. anguilla</i> (Enguia-europeia)	0	0	0	0	0,7	0	0
<i>B. bocagei</i> (Barbo-comum)	19,5	7,3	21,2	42,8	26,4	19,8	0
<i>C. auratus</i> (Pimpão)	0	0	0	0	0	0	7,0
<i>Cob. paludica</i> (Verdemã-comum)	0	0	0	2,3	0	0	0,5
<i>Gamb. holbrooki</i> (Gambúsia)	0	0	0	4,0	0	0	0
<i>L. gibbosus</i> (Perca-sol)	0	0	0	31,2	31,5	69,5	12,6
<i>M. salmoides</i> (Achigã)	0	0	0	0	1,8	3,0	0
<i>Pseud. duriense</i> (Boga-do-Norte)	0	0	0	0	0,5	0	0
<i>Pseud. polylepis</i> (Boga-comum)	9,8	19,4	3,9	19,1	39,1	7,6	14,9
<i>Salmo trutta</i> (Truta-fário)	0	15,3	11,4	0	0	0	0
<i>Sq. alburnoides</i> (Bordalo)	0	46,0	38,4	0	46,0	0	0
<i>Sq. carolitertii</i> (Escalo-do-Norte)	70,7	25,0	2,3	0,6	2,4	0	0

Verificou-se uma realidade totalmente diferente quando comparamos a fauna piscícola do rio Vouga (montante e jusante do açude da Ponte

Vouguinha e Almargem) com a do rio Dão (jusante da ETAR de Fragosela e montante e jusante de Alcafache) ou do seu afluente Pavia (Parque Linear).

Por um lado, só foram encontradas trutas-fário nos três pontos de amostragem do rio Vouga. Este facto deve-se, tanto à elevada temperatura estival da água dos rios Pavia e Dão ser dificilmente suportável por animais tão intolerantes a águas quentes como as trutas, como pelos baixos níveis de oxigénio dissolvido daí resultantes e valores de alguns parâmetros físico-químicos da água destes rios ser pouco condizente com a existência de salmonídeos. Estes factos foram comprovados pelas análises físico-químicas da água nestes pontos (Capítulo 4).

Por outro lado, espécies exóticas como a perca-sol (*Lepomis gibbosus*), o pimpão (*Carassius auratus*), o achigã (*Micropterus salmoides*) e a gambúsia (*Gambusia holbrooki*), não foram encontrados no rio Vouga. A perca-sol foi encontrada com grande representatividade nos quatro locais dos rios Pavia e Dão, tendo mesmo chegado aos 70% dos exemplares capturados a jusante das termas de Alcafache. O pimpão (*Carassius auratus*) só foi encontrado no rio Pavia (7%) enquanto a gambúsia (*Gambusia holbrooki*) só foi encontrada a jusante da ETAR de Fragosela. Por sua vez, o achigã foi encontrado apenas na zona de Alcafache (a montante e a jusante das termas daquela localidade. De qualquer forma, com a exceção da perca-sol, a dispersão e a abundância das espécies exóticas parecem estar ainda reduzidas, pelo que serão indicadas medidas de controlo das mesmas no Capítulo 7.

Tanto o barbo-comum (*Barbus bocagei*) como a boga-comum (*Pseudochondrostoma polylepis*) estão distribuídos na quase totalidade do território estudado no concelho de Viseu. A sua plasticidade fisiológica e o grande intervalo de variação de parâmetros da água que tolera, permite que os possamos encontrar com facilidade, quer nas águas mais puras, frescas e oxigenadas como no Vouga, onde podemos encontrar a exigente truta-fário, como nas águas mais quentes, menos oxigenadas e com alguma contaminação, como é o caso dos rios Pavia e Dão, coabitando com as espécies exóticas como a perca-sol.

3.3.3. CONCELHO DE SÃO PEDRO DO SUL

Nos pontos de amostragem monitorizados no concelho de São Pedro do Sul, foram identificados um total de dez espécies de peixes, das quais quatro espécies revelaram valores de percentagem elevados e sensivelmente semelhantes, designadamente o *Barbus bocagei* (barbo-comum), *Achondrostoma oligolepis* (ruivaco), *Squalius alburnoides* (bordalo) e a exótica *Lepomis gibbosus* (perca-sol), todos com valores entre os 19 e os 22%. Com valores mais reduzidos surgem a *Pseudochondrostoma polylepis* (boga-comum) com 8,5%, alguns exemplares de *Anguilla anguilla* (enguia-europeia) que representaram 3,4% das capturas totais, *Squalius carolitertii* (escalo-do-Norte) com 2,9% e *Salmo trutta* (truta-fário) com 1,2%. Finalmente, com valores residuais, a *Cobitis paludica* (verdemã-comum) com 0,5% e *Pseudochondrostoma duriense* (boga-do-Norte) com 0,34% (Quadro 5 e Figura 26).

Quadro 5. Espécies piscícolas capturadas em São Pedro do Sul.

Nome científico	Nome comum	Capturas	
		Nº	(%)
<i>Achondrostoma oligolepis</i>	Ruivaco	129	21,9
<i>Anguilla anguilla</i>	Enguia-europeia	20	3,4
<i>Barbus bocagei</i>	Barbo-comum	125	21,2
<i>Cobitis paludica</i>	Verdemã-comum	3	0,5
<i>Lepomis gibbosus</i>	Perca-sol	112	19,0
<i>Pseudochondrostoma duriense</i>	Boga-do-Norte	2	0,3
<i>Pseudochondrostoma polylepis</i>	Boga-comum	50	8,5
<i>Salmo trutta</i>	Truta-fário	7	1,2
<i>Squalius alburnoides</i>	Bordalo	124	21,1
<i>Squalius carolitertii</i>	Escalo-do-Norte	17	2,9

Neste concelho aparece pela primeira vez no rio Vouga, no seu percurso de montante para jusante, a espécie exótica *Lepomis gibbosus* (perca-sol) e logo com valores percentuais muito significativos. Como já foi referido anteriormente, não podemos garantir que, pela inexistência de qualquer exemplar capturado nas amostragens do rio Vouga nos concelhos

de Vila Nova de Paiva e de Viseu, esta espécie invasora não se encontre já disseminada nestes concelhos a montante de São Pedro do Sul. Esta suspeita será muito provavelmente uma realidade, uma vez que não se vislumbram obstáculos capazes de impedir a sua expansão para montante. Esperamos, em trabalhos futuros, ser capazes de validar a existência ou inexistência desta espécie nos dois concelhos referidos.

Se, por um lado, temos o sinal negativo neste concelho, da existência confirmada da perca-sol, a exótica mais preocupante desta vasta região, podemos referir, pela positiva, que não foram capturados quaisquer exemplares das outras três espécies exóticas que identificámos na globalidade do estudo, *Micropterus salmoides* (achigã), *Carassius auratus* (pimpão) e *Gambusia holbrooki* (gambúsia).

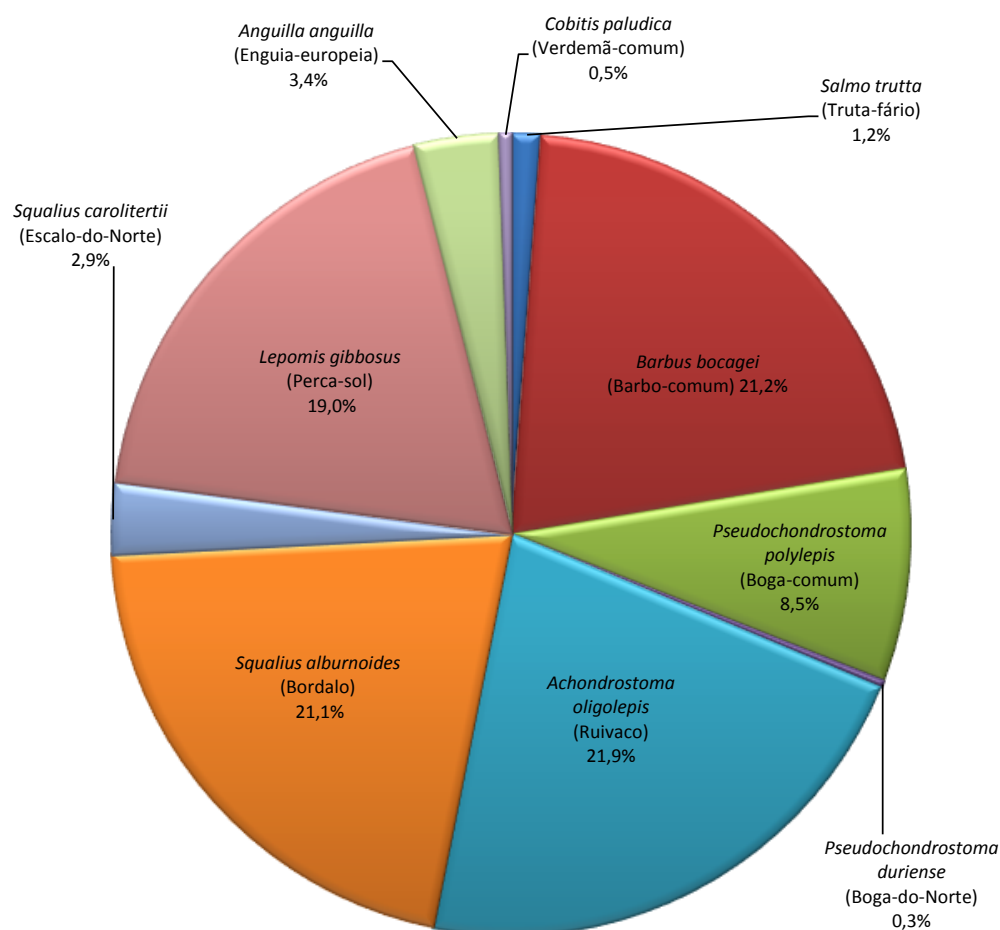


Figura 26 - Distribuição percentual das espécies capturadas em São Pedro do Sul.

No Quadro 6 estão representadas as espécies identificadas no concelho de São Pedro do Sul, em percentagem de cada espécie por ponto de amostragem.

Neste concelho, os pontos de amostragem incidiram em vários locais do rio Vouga, começando no ponto mais a montante, junto a uma central elétrica, uma zona de curso intermédio, de águas ainda rápidas e bem oxigenadas, antes de passar junto ao maior aglomerado populacional, precisamente a sede de concelho. Depois de percorrer o trajeto descendente do rio, as amostragens acabam num ponto importante a jusante da ETAR comum às comunidades urbanas de São Pedro do Sul e Vouzela.

Quadro 6. Espécies capturadas (%) em cada ponto de amostragem de São Pedro do Sul.

Nome científico (nome comum)	Montante SPS (Central elétrica)	Montante Lenteiro (Sul)	Jusante Lenteiro - ilha (Vouga)	Jusante ribeira Telheiro	Jusante Termas SPS	Jusante ETAR SPS/ Vouzela
<i>Ach. oligolepis</i> (Ruivaco)	20,5	33,3	20,6	0	15,2	18,0
<i>Ang. anguilla</i> (Enguia-europeia)	5,5	0	5,1	0	1,5	3,3
<i>B. bocagei</i> (Barbo-comum)	15,8	29,4	26,3	6,7	18,2	9,8
<i>Cob. paludica</i> (Verdemã-comum)	0	2,4	0	0	0	0
<i>L. gibbosus</i> (Perca-sol)	8,9	11,1	14,9	80,0	34,9	39,3
<i>Pseud. duriense</i> (Boga-do-Norte)	0	0	1,1	0	0	0
<i>Pseud. polylepis</i> (Boga-comum)	19,9	7,1	2,3	13,3	3,0	6,6
<i>Salmo trutta</i> (Truta-fário)	2,1	1,6	1,1	0	0	0
<i>Sq. alburnoides</i> (Bordalo)	24,7	11,1	25,7	0	24,2	21,3
<i>Sq. carolitertii</i> (Escalo-do-Norte)	2,7	4,0	2,9	0	3,0	1,6

Em São Pedro do Sul verifica-se uma transição bem marcada entre o Vouga superior, a montante da cidade, onde ainda é possível encontrar a

truta-fário (*Salmo trutta*), o que confirmámos nos três primeiros pontos de amostragem, embora com valores baixos e decrescentes à medida que descíamos o rio, e o Vouga a partir do ponto a jusante da ribeira do Telheiro para jusante, onde já não foi possível identificar qualquer truta, em todo o restante curso do Vouga, quer neste concelho, quer nos de Vouzela e de Oliveira de Frades. Por sua vez, nos locais onde existem trutas, embora em baixo número, os valores percentuais encontrados para a perca-sol (*Lepomis gibbosus*), são claramente inferiores aos verificados onde não há trutas. Neste caso, nos locais onde abunda a perca-sol, a má qualidade da água só por si não permite a permanência saudável das trutas, mas nas zonas onde as percas-sol invadem o território da truta, de águas mais frias, puras e oxigenadas, parece haver um efeito controlador das trutas sobre as percas-sol, mas esta relação entre as duas espécies merece uma abordagem mais desenvolvida e aprofundada, em conjunto com os parâmetros de qualidade da água adequados para cada espécie.

Pelos motivos biogeográficos anteriormente expostos, pensamos estar em condições de afirmar que, no que ao Vouga diz respeito, a cidade de São Pedro do Sul será o limite geográfico para a truta-fário (*Salmo trutta*), em termos de presença contínua. Embora possa ser encontrada esporadicamente mais para jusante, será sempre nas imediações de algum afluente com características mais apropriadas para salmonídeos (nomeadamente para a sua reprodução), mas sem grande possibilidade de se instalarem de forma estável no rio principal, quer pela qualidade da água, quer por um eventual efeito nefasto provocado nos exemplares mais jovens por parte de espécies exóticas como a perca-sol. Vários motivos contribuirão para este facto. Por um lado, a jusante de São Pedro do Sul, em águas mais lentas, pouco profundas e expostas ao sol, a temperatura da água no verão atinge e ultrapassa facilmente 20°C, o que constitui uma barreira física quase intransponível um peixe de água fria como a truta-fário. Estas águas mais frias, num percurso do Vouga mais encravado entre encostas declivosas constituídas por galerias ripícolas mais densas e sombrias, encontram-se a montante de São Pedro do Sul com mais frequência. Por outro lado, os níveis baixos de oxigénio dissolvido em alturas críticas do ano (verão), em parte motivados pela elevada temperatura da água, mas também por alguma

contaminação, nomeadamente microbiológica (que promove uma competição pelo oxigénio), são fatores inibidores para a truta, que se mantém por estes motivos a montante da cidade. No entanto, nos afluentes do Vouga, as trutas estão ainda bem preservadas, encontrando excelentes locais de refúgio e boas condições de sobrevivência, nas águas mais frias e oxigenadas, como acontece nos pontos de amostragem dos concelhos de Vouzela e Oliveira de Frades, nomeadamente no rio Alfusqueiro.

O local designado por "jusante da ribeira do Telheiro", revelou-se um ponto de elevada perturbação antropogénica da qualidade da água, que merece a maior atenção e eventual intervenção de requalificação. As amostragens de fauna e análises de água foram realizadas no verão, o que pode ter contribuído para os resultados encontrados, mas o que se verificou foi uma quase inexistência de fauna piscícola num local muito pontual de um troço de rio Vouga, correspondente a cerca de 100 metros imediatamente a seguir ao ponto de confluência da referida ribeira. Neste ponto apenas foi recolhido um número reduzido de exemplares de fauna piscícola, onde predominou a espécie exótica perca-sol (*Lepomis gibbosus*), com 80% dos exemplares capturados, o que constitui a maior percentagem de capturas desta espécie em todo o estudo. Além desta espécie dominante, apenas foram capturados poucos exemplares de boga-comum (*Pseudochondrostoma polylepis*) e de barbo-comum (*Barbus bocagei*). O que é um facto é que os peixes não permanecem nesta zona e, apesar de alguma capacidade de autodepuração do rio, no seu percurso para jusante este efeito prolonga-se durante algumas centenas de metros de forma marcada embora, naturalmente, decrescente.

É ainda de salientar em São Pedro do Sul, a presença de enguia-europeia (*Anguilla anguilla*) em praticamente toda a extensão do rio Vouga no concelho. No entanto, mais importante que a sua presença é a estrutura etária nalguns locais, nomeadamente a montante de São Pedro do Sul (zona da central elétrica) em que foram capturadas várias enguias com 10 a 12 cm, o que demonstra uma idade muito jovem, provavelmente fruto da entrada no rio Vouga no ano anterior à sua captura, com migração para montante, característica desta espécie catádroma. Infelizmente, não sabemos por

quanto mais tempo poderemos contar com estas migrações bem-sucedidas, uma vez que a grande barragem em construção no concelho de Oliveira de Frades, muito provavelmente irá ser obstáculo intransponível para as mesmas.

É de referir a presença inesperada de alguns exemplares de boga-do-norte (*Pseudochondrostoma duriense*), em conjunto com a esperada boga-comum (*Pseudochondrostoma polylepis*), numa zona já relativamente distante da sua bacia hidrográfica de origem. Por trás deste poderá estar, por exemplo, algum povoamento selvagem de exemplares trazidos da bacia do Douro, quer para o Vouga, quer para algum dos seus afluentes. Outra situação possível merecedora de futura confirmação com análises moleculares, será a existência de algum híbrido morfológicamente idêntico à boga-do-Douro, eventualmente responsável por um lapso de identificação taxonómica.

Referimos também a captura de alguns exemplares de verdemã-comum (*Cobitis paludica*), mas apenas no único ponto de amostragem deste concelho fora do rio Vouga, mais precisamente num seu afluente, o rio Sul. Este facto constitui uma possível informação de relevância para a preservação desta espécie nesta zona do Vouga, pois poderá ser um local elegível como reserva para preservação desta espécie, de forma a servir de stock natural para a preservação do verdemã-comum nesta região.

3.3.4. CONCELHO DE VOUZELA

No total dos pontos de amostragem monitorizados no concelho de Vouzela, foram identificadas um total de sete espécies de fauna piscícola, tendo sido o concelho que revelou a percentagem mais elevada de exemplares de *Salmo trutta* (truta-fário) capturados com 34,3%, seguido do *Pseudochondrostoma polylepis* (boga-comum) com 30,1% e de *Squalius carolitertii* (escalo-do-Norte) com 19,0%. Neste concelho capturaram-se 11,4% da espécie *Lepomis gibbosus* (perca-sol) e ainda 3,9% de *Achondrostoma oligolepis* (ruivaco). Em percentagem residual surgiram a *Anguilla anguilla* (enguia-europeia) com 0,65% e o *Barbus bocagei* (barbo-comum) com 0,65%. (Quadro 7 e Figura 27).

Quadro 7. Espécies piscícolas capturadas em Vouzela.

Nome científico	Nome comum	Capturas	
		Nº	(%)
<i>Achondrostoma oligolepis</i>	Ruivaco	12	3,9
<i>Anguilla anguilla</i>	Enguia-europeia	2	0,7
<i>Barbus bocagei</i>	Barbo-comum	2	0,7
<i>Lepomis gibbosus</i>	Perca-sol	35	11,4
<i>Pseudochondrostoma polylepis</i>	Boga-comum	92	30,1
<i>Salmo trutta</i>	Truta-fário	105	34,3
<i>Squalius carolitertii</i>	Escalo-do-Norte	58	19,0

Podemos salientar a elevada percentagem de *Salmo trutta* (truta-fário), com mais de um terço das capturas neste concelho. A isto não é alheio o facto dos pontos de amostragem serem fora do rio Vouga, onde esta espécie é praticamente inexistente nesta zona tão baixa do seu curso, mas sim nos seus afluentes da margem esquerda, rio Alfusqueiro e ribeira de Ribamá (Fataunços), ambos classificados como águas de salmonídeos, com boas características ambientais para o desenvolvimento da truta-fário (*Salmo trutta*).

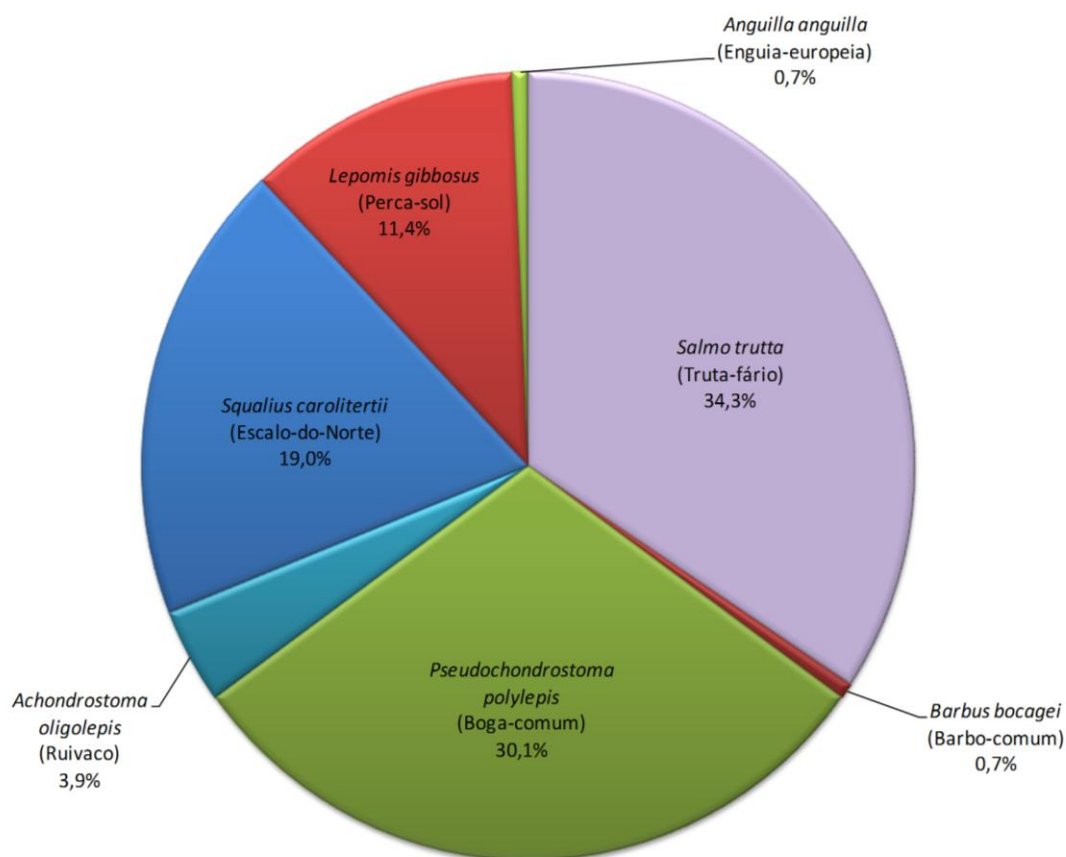


Figura 27 - Distribuição percentual das espécies capturadas em Vouzela.

É de referir também neste concelho, o facto indesejável de se ter encontrado uma comunidade importante da espécie exótica e invasora *Lepomis gibbosus* (perca-sol) em cursos de água afluentes do Vouga, já bastante longe do rio principal, o que demonstra a capacidade desta espécie, pelos seus meios ou, muito provavelmente, com a ajuda do Homem, de penetrar bastante para montante nos rios de montanha, onde a truta e alguns ciprinídeos como as bogas, escalos, bordalos ou ruivacos, deveriam ser as espécies a povoar este habitat.

No Quadro 8 estão representadas as espécies identificadas no concelho de Vouzela, em percentagem de cada espécie por ponto de amostragem.

Quadro 8. Espécies capturadas (%) em cada ponto de amostragem de Vouzela.

Nome científico (nome comum)	Mont. ETAR Fataun- ços	Jusante ETAR Fataun- ços	Jusante ETAR Cambra*	Mont. Barragem Cercosa**	Jusante Barragem Cercosa
<i>Ach. oligolepis</i> (Ruivaco)	0	0	0	9,9	17,9
<i>Ang. anguilla</i> (Enguia-europeia)	2,3	0	0	0	3,6
<i>B. bocagei</i> (Barbo-comum)	0	6,1	0	0	0
<i>L. gibbosus</i> (Perca-sol)	0	0	0	39,4	25,0
<i>Pseud. polylepis</i> (Boga-comum)	5,3	21,1	33,8	39,4	28,6
<i>Salmo trutta</i> (Truta-fário)	89,5	39,4	42,3	0	0
<i>Sq. carolitertii</i> (Escalo-do-Norte)	2,3	26,3	23,5	11,3	25,0

* Jusante da ETAR de Cambra (rio Alfusqueiro) = rio Couto

** Montante da barragem de Cercosa = Jusante de Porto da Várzea (Oliveira de Frades)

Em relação à ribeira de Ribamá (montante e jusante da ETAR de Fataunços), podemos dizer que predominam as trutas-fário (*Salmo trutta*). Houve no entanto uma nítida diferença na qualidade da água (Capítulo 4) entre estes dois pontos, nos momentos da amostragem (finais de Julho), com prejuízo para o ponto a jusante da ETAR. Estes valores deveriam ser confirmados com novas análises e amostragens de fauna piscícola para verificar se se tratou de uma alteração pontual e reversível ou se, pelo contrário, é sistemática. É de salientar que os cerca de 90% de trutas capturadas na amostragem a montante da ETAR eram de uma classe etária extremamente jovem (até 2 anos de idade), situando-se a sua larga maioria num pequeno troço de 200 metros de rio localizado entre a "Ponte Pedrinha" e um açude localizado a montante da mesma. Trata-se de uma zona de profundidade inferior a 50 cm e com excelentes características de pureza e temperatura da água, oxigenação e ensombramento, que nos leva a considerar um local de eleição para a sua reprodução, pelo que será de propor a sua preservação com interdição total da pesca desportiva, de forma a constituir uma reserva para reprodução natural desta espécie (Capítulo 7).

Já no rio Alfusqueiro, mas ainda no que se refere à truta-fário (*Salmo trutta*), é de estranhar não ter sido capturado nenhum exemplar desta espécie, quer a montante, quer a jusante da barragem de Cercosa. Esta nossa surpresa reside no facto de haver uma população estável de trutas-fário no mesmo rio, tanto em pontos localizados a montante da referida barragem (jusante da ETAR de Cambra - Vouzela, ou barragem das Cainhas - Oliveira de Frades), como em pontos a jusante da mesma barragem de Cercosa (zona de Destriz - Oliveira de Frades).

Outro aspeto importante que podemos constatar foi que, na barragem de Cercosa, tanto a montante como a jusante, foram amostrados numerosos exemplares de perca-sol (*Lepomis gibbosus*), ao contrário do que aconteceu em todos os outros pontos de amostragem de concelho de Vouzela, onde foram encontradas trutas mas não percas-sol. Não querendo tirar conclusões precipitadas, estas duas espécies parecem estar a influenciar negativamente a presença uma da outra, não sabendo ainda qual será a relação de causa-efeito, na verdade, raros são os locais de todo este estudo nos cinco concelhos, onde coabitam estas duas espécies. E sempre que isso acontece, quando uma abunda, a outra está presente em números substancialmente reduzidos. Quando a água não permite a sobrevivência saudável da truta, mais sensível a estes fatores, a perca-sol abunda. Aqui não será um efeito supressor da perca-sol sobre a truta, mas sim fatores ambientais a fazê-lo. Pelo contrário, quando a qualidade da água permite existência de ambas as espécies, parece haver uma população reduzida ou inexistente de perca-sol.

3.3.5. CONCELHO DE OLIVEIRA DE FRADES

Nos pontos de amostragem monitorizados no concelho de Oliveira de Frades, foram identificados um total de sete espécies de peixes, dos quais três espécies revelaram valores de percentagem sensivelmente semelhantes, designadamente o *Squalius carolitertii* (escalo-do-Norte) com 24,3%, *Pseudochondrostoma polylepis* (boga-comum) com 23,7% e *Salmo trutta* (truta-fário) com 21,4%. Neste concelho a espécie exótica *Lepomis gibbosus* (perca-sol) apresenta um valor de percentagem relativamente elevado com 15,6%, acompanhada de perto pelo endógeno *Achondrostoma oligolepis* (ruivaco) com 12,1%. O *Barbus bocagei* (barbo-comum) com 1,2% e *Anguilla anguilla* (enguia-europeia) com 1,7%, representam valores residuais neste concelho (Quadro 9 e Figura 28).

Quadro 9. Espécies piscícolas capturadas em Oliveira de Frades.

Nome científico	Nome comum	Capturas	
		Nº	(%)
<i>Achondrostoma oligolepis</i>	Ruivaco	21	12,1
<i>Anguilla anguilla</i>	Enguia-europeia	3	1,7
<i>Barbus bocagei</i>	Barbo-comum	2	1,2
<i>Lepomis gibbosus</i>	Perca-sol	27	15,6
<i>Pseudochondrostoma polylepis</i>	Boga-comum	41	23,7
<i>Salmo trutta</i>	Truta-fário	37	21,4
<i>Squalius carolitertii</i>	Escalo-do-Norte	42	24,3

Neste último concelho mais a jusante neste estudo, está em construção uma grande barragem no rio Vouga (Ribeiradio), que em breve irá alterar completamente o habitat ribeirinho e as suas espécies, pelo que, tal como já aconteceu no concelho vizinho de Vouzela, os pontos de amostragem foram escolhidos nos afluentes, nomeadamente no rio Alfusqueiro, onde o efeito da barragem sobre a fauna piscícola será pouco significativo.

Além disso, é nestes afluentes que é ainda possível prever algumas medidas de preservação da fauna piscícola com sucesso, se ter em conta as migrações diádromas de espécies como a enguia, que necessitam de migrar para o mar para se reproduzirem e depois os jovens regressariam para os rios para o seu desenvolvimento até à maturidade sexual. Dificilmente poderemos esperar que estas migrações ocorram com sucesso nos anos após a construção da barragem. Poderemos, no entanto, propor medidas conservadoras das espécies potamódromas, cujas migrações reprodutivas ocorrem só dentro dos rios, nomeadamente para os afluentes de águas mais frescas e oxigenadas como o Alfusqueiro.

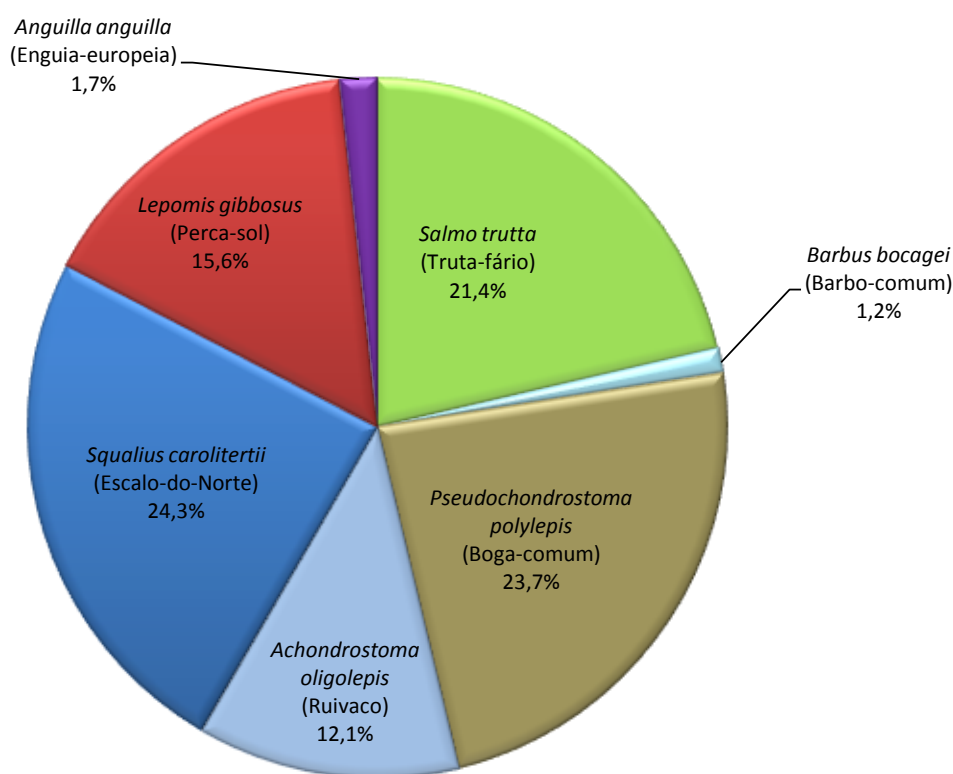


Figura 28 - Distribuição percentual das espécies capturadas em Oliveira de Frades.

No Quadro 10 estão representadas as espécies identificadas no concelho de Oliveira de Frades, em percentagem, por espécie em cada ponto de amostragem.

Quadro 10. Espécies capturadas (%) em cada ponto de amostragem de Oliveira de Frades.

Nome científico (nome comum)	Mont. barragem Cainhas	Jusante barragem Cainhas	Mont. Rio do Carregal*	Mont. açude Destriz**	Jusante açude Destriz
<i>Ach. oligolepis</i> (Ruivaco)	18,4	13,5	15,4	7,5	0
<i>Ang. anguilla</i> (Enguia-europeia)	0	5,4	2,6	0	0
<i>B. bocagei</i> (Barbo-comum)	0	0	0	0	10,5
<i>L. gibbosus</i> (Perca-sol)	19,5	25,6	10,3	7,5	31,6
<i>Pseud. polylepis</i> (Boga-comum)	36,8	29,7	17,9	20,0	5,3
<i>Salmo trutta</i> (Truta-fário)	15,8	5,4	28,2	42,5	5,3
<i>Sq. carolitertii</i> (Escalo-do-Norte)	18,4	18,9	25,6	22,5	47,4

* Rio Alfusqueiro, a montante do seu afluente, rio do Carregal

** Montante do açude de Destriz = Jusante do afluente rio do Carregal

Em relação ao *Achondrostoma oligolepis* (ruivaco), a sua distribuição é sensivelmente decrescente à medida que nos deslocamos de montante para jusante do rio Alfusqueiro, não tendo sido encontrado qualquer exemplar a jusante do açude de Destriz. Uma causa provável para a sua redução e eventual desaparecimento a jusante deste açude poderá ser a grande abundância de perca-sol neste local (31,6%).

Nos pontos de amostragem deste concelho verificou-se uma representatividade significativa nas capturas da espécie escalo-do-Norte (*Squalius carolitertii*), presente em todos os locais de modo aproximadamente uniforme (18,4 a 25,6%), com exceção do ponto a jusante do açude de Destriz, onde se aproxima da metade dos exemplares totais capturados (47,4%).

Além do *Squalius carolitertii* (escalo-do-Norte), também as espécies *Pseudochondrostoma polylepis* (boga-comum), *Lepomis gibbosus* (perca-sol) e *Salmo trutta* (truta-fário), foram encontradas em todos os locais estudados em Oliveira de Frades. Tal como o *Achondrostoma oligolepis* (ruivaco), também a *Pseudochondrostoma polylepis* (boga-comum) viu a sua representatividade

diminuída ao longo do trajeto descendente do rio, acabando com uns quase residuais 5,3% a jusante do açude de Destriz.

Relativamente à possível relação entre a *Lepomis gibbosus* (perca-sol) e a *Salmo trutta* (truta-fário), mais uma vez se verificou algum antagonismo entre estas duas espécies. Com exceção do ponto a montante da barragem de Cainhas, onde a percentagem das duas espécies é aproximada, em todos os outros locais, sempre que uma espécie está bem representada, a outra está presente em números claramente diminuídos, com destaque para este facto a montante da barragem de Destriz, onde a *Salmo trutta* (truta-fário) predomina em conjunto com o escalo-do-Norte (*Squalius carolitertii*), enquanto a *Lepomis gibbosus* (perca-sol) se encontra limitada a valores muito baixos.

4. QUALIDADE DA ÁGUA

As análises da água foram efetuadas em cada ponto de amostragem, no final de cada amostragem e registo da fauna piscícola.

A metodologia analítica para quantificação dos parâmetros físico-químicos da água está descrita detalhadamente em anexo. Todas as análises exceto a temperatura e pH foram efetuadas segundo os protocolos presentes no manual de instruções do equipamento utilizado - Fotómetro de análise de água multiparâmetros Hanna HI 83200 (Figura 29).



Figura 29 - Análise dos parâmetros físico-químicos da água.

Efetuuou-se uma recolha de água em cada um dos pontos após a qual se seguiu de imediato a análise correspondente, segundo os métodos resumidos em seguida descritos.

Temperatura

Efetuu-se a medição da temperatura utilizando um termómetro de aquacultura (Figura 30) em imersão e estabilização na água nos pontos de amostragem durante 5 minutos, após os quais foram registados os valores com a exatidão de uma casa decimal.



Figura 30 - Medição da temperatura da água.

Oxigénio dissolvido

A análise do oxigénio dissolvido (mg/L) foi efetuada através do método adaptado do Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 18^a edição, método de Winkler modificado Azide (anexo 1).

pH

A análise do pH foi efetuada utilizando um potenciómetro portátil para aquacultura (Figura 31) - Hanna HI 98103.



Figura 31 - Medição do pH da água.

Compostos amoniacais

A análise dos compostos amoniacais (mg/L), nomeadamente o amoníaco e a amónia, foi efectuada através do método adaptado do ASTM Manual of Wastewater and Environmental Technology, D1426-92, método Nessler (anexo 2).

Dureza de Cálcio

A análise da dureza do cálcio ($^{\circ}\text{d}$) foi efectuada através do método adaptado do Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 18ª edição, método calmagite (anexo 3).

Dureza de Magnésio

A análise da dureza do magnésio ($^{\circ}\text{d}$) foi efectuada através do método adaptado do Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 18ª edição, método colorimétrico EDTA (anexo 4).

Ferro

A análise do ferro (mg/L Fe) foi efectuada através da adaptação do método EPA da Fenantrolina 315B, por águas naturais ou tratadas (anexo 5).

Fosfato

A análise do fosfato (mg/L PO_4^{3-}) foi efectuada através da adaptação do método Ácido áscórbico (anexo 6).

Fósforo

A análise do fósforo (mg/L P) foi efectuada através do método adaptado do Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 18ª edição, método Amino-ácido (anexo 7).

Nitritos

A análise dos nitritos (mg/L NO_2^-) foi efectuada através do método adaptado Sulfato ferroso (anexo 8).

Nitratos

A análise dos nitratos (mg/L NO_3^-) foi efectuada através do método adaptado da Redução de Cádmio (anexo 9).

Sulfato

Análise do sulfato (mg/L SO_4^{2-}) foi efectuada através da precipitação com cristais de cloreto de bário. A absorvância da luz suspensa é medida (anexo 10).

4.1. CONCELHO DE VILA NOVA DE PAIVA

Os valores que resultam da média das várias análises realizadas no concelho de Vila Nova de Paiva, são perfeitamente compatíveis com os valores de tolerância admissíveis para as espécies piscícolas que habitam nos respetivos cursos de água (Quadro 11).

Quadro 11. Valores médios dos parâmetros físico-químicos da água nos rios do concelho de Vila Nova de Paiva.

Parâmetro	Valores
Temperatura (°C)	16,2
Oxigénio Dissolvido (mg/L)	9,6
pH	6,2
Compostos amoniacais (mg/L)	
Amoníaco (NH ₃)	0,03
Amónia (NH ₄ ⁺)	0,03
Dureza Ca (°d)	1,54
Dureza Mg (°d)	1,60
Ferro (mg/L Fe)	0,16
Fosfato (mg/L PO ₄ ³⁻)	1,00
Fósforo (mg/L P)	0,90
Nitrito (mg/L NO ₂ ⁻)	0,03
Nitrato (mg/L NO ₃ ⁻)	1,00
Sulfato (mg/L SO ₄ ²⁻)	0,00

As análises globais do concelho de Vila Nova de Paiva destacam-se por ter sido o concelho onde os valores da temperatura (16,2°C) e pH (6,2) da água, foram mais baixos. Foi ainda aquele em que foram registados valores mais reduzidos de compostos amoniacais, nitratos (1,0 mg/L) e nitritos (0,03 mg/L). Simultaneamente, foi também onde a quantidade de oxigénio dissolvido na água registou os valores médios mais elevados (9,6 mg/L), como ilustra o Quadro 11.

No Quadro 12 apresentam-se os valores respeitantes a cada ponto de amostragem onde, naturalmente, os resultados são mais heterogéneos que os valores médios do concelho, embora este fosse aquele onde, mesmo

os valores mais extremos, não colocaram em risco as espécies piscícolas mais sensíveis.

Quadro 12. Valores dos parâmetros físico-químicos da água nos pontos de amostragem do concelho de Vila Nova de Paiva.

Parâmetro	Praia da Azenha = Canal	Mont. ETAR VNP (Hotel)	Jus. ETAR VNP	Montante ETAR Fráguas	Jusante ETAR Fráguas	Covo (E. rios) = V.Cova Coelheira	Mont. ETAR Lousadela
Temp. (°C)	14,2	16,8	17,9	14,8	15,8	14,9	19,3
Oxig. diss. (mg/L)	9,8	9,6	9,0	10,1	9,5	10,3	8,6
pH	6,8	5,9	6,2	5,5	6,5	6,4	6,0
Comp. amon. (mg/L)							
Amoníaco (NH ₃)	0,02	0,03	0,05	0,01	0,05	0,02	0,03
Amónia (NH ₄ ⁺)	0,03	0,01	0,06	0,03	0,04	0,01	0,03
Dureza Ca (°d)	1,50	1,20	1,60	1,50	1,70	1,50	1,80
Dureza Mg (°d)	1,60	1,20	1,70	1,50	1,80	1,40	2,00
Ferro (mg/L Fe)	0,24	0,12	0,25	0,16	0,20	0,05	0,10
Fosfato (mg/L PO ₄ ³⁻)	1,00	0,40	1,50	0,80	1,20	0,70	1,40
Fósforo (mg/L P)	0,80	0,50	0,90	0,70	1,10	0,80	1,50
Nitrito (mg/L NO ₂ ⁻)	0,01	0,02	0,05	0,00	0,03	0,02	0,08
Nitrato (mg/L NO ₃ ⁻)	0,40	0,80	1,00	0,70	1,20	1,40	1,50
Sulfato (mg/L SO ₄ ²⁻)	0,00	0,00	0,01	0,00	0,02	0,00	0,00

Atendendo à globalidade dos parâmetros analisados, podemos considerar que os locais de amostragem que revelaram melhores resultados de qualidade de água para fins piscícolas foram os da Praia da Azenha (= Canal), montante da ETAR de VNP e no Covo (Entre os Rios = Vila Cova à Coelheira). Depois destes três locais que lideram a qualidade da água em Vila Nova de Paiva do ponto de vista da fauna piscícola, seguem-se ainda com boa qualidade, os locais a jusante da ETAR de VNP, a montante e a jusante da ETAR de Fráguas. Finalmente, com qualidade um pouco inferior aos anteriores, mas ainda com qualidade razoável, temos o único ponto de amostragem do rio Vouga no concelho de Vila Nova de Paiva, a montante da ETAR de Lousadela.

4.2. CONCELHO DE VISEU

Todos os resultados observados, que resultam da média das várias análises realizadas no concelho de Viseu, são perfeitamente compatíveis com os valores de tolerância admissíveis para as espécies piscícolas que habitam nos respetivos cursos de água. Foi o concelho que registou dos valores mais reduzidos de compostos amoniacais, nitratos (1,24 mg/L) e nitritos (0,05 mg/L). Pela negativa, destaca-se o facto de ter sido o concelho onde os valores médios de oxigénio dissolvido na água foram mais reduzidos (8,9 mg/L), como ilustra o Quadro 13.

Quadro 13. Valores médios dos parâmetros físico-químicos da água nos rios do concelho de Viseu.

Parâmetro	Valores
Temperatura (°C)	17,9
Oxigénio Dissolvido (mg/L)	8,9
pH	6,6
Compostos amoniacais (mg/L)	
Amoníaco (NH ₃)	0,10
Amónia (NH ₄ ⁺)	0,11
Dureza Ca (°d)	0,05
Dureza Mg (°d)	0,52
Ferro (mg/L Fe)	0,05
Fosfato (mg/L PO ₄ ³⁻)	1,23
Fósforo (mg/L P)	0,83
Nitrito (mg/L NO ₂ ⁻)	0,05
Nitrato (mg/L NO ₃ ⁻)	1,24
Sulfato (mg/L SO ₄ ²⁻)	0,00

Quando analisamos os valores individuais de cada local de amostragem (Quadro 14), verificamos que a disparidade verificada em alguns parâmetros consoante o local de amostragem, não nos permite tirar conclusões globais ao nível do concelho, uma vez que existem locais de excelente qualidade da água, ao contrário de outros cuja valorização para fins piscícolas fica muito aquém do desejado.

Quadro 14. Valores dos parâmetros físico-químicos da água nos pontos de amostragem do concelho de Viseu.

Parâmetro	Montante Açude - Ponte Vouguinha	Jusante Açude - Ponte Vouguinha	Almargem	Jusante ETAR Fragosela	Montante Alcafache	Jusante Alcafache	Parque linear Pavia
Temperatura (°C)	17,0	17,6	15,5	18,8	17,4	19,3	20,0
Oxig. Diss. (mg/L)	9,7	9,9	10,1	8,2	8,9	7,3	8,1
pH	7,3	7,0	7,5	5,9	6,0	6,6	6,2
Comp. amon. (mg/L)							
Amoníaco (NH ₃)	0,04	0,04	0,02	0,20	0,10	0,19	0,14
Amónia (NH ₄ ⁺)	0,05	0,05	0,01	0,24	0,12	0,18	0,15
Dureza Ca (°d)	0,00	0,00	0,00	0,08	0,10	0,10	0,05
Dureza Mg (°d)	0,20	0,30	0,10	0,75	0,80	0,90	0,60
Ferro (mg/L Fe)	0,04	0,05	0,08	0,04	0,03	0,05	0,09
Fosfato (mg/L PO ₄ ³⁻)	0,60	1,00	0,40	1,80	1,70	2,10	1,00
Fósforo (mg/L P)	0,30	0,40	0,20	1,30	1,30	1,80	0,50
Nitrito (mg/L NO ₂ ⁻)	0,01	0,04	0,02	0,09	0,06	0,10	0,03
Nitrato (mg/L NO ₃ ⁻)	0,30	0,80	0,40	2,10	1,60	2,50	1,00
Sulfato (mg/L SO ₄ ²⁻)	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,01	0,00

Podemos considerar que os locais de amostragem em que foram evidentes os melhores resultados de qualidade de água para efeitos de fauna piscícola, foram os de Almargem e a montante do açude da Ponte Vouguinha.

Depois destes dois locais que lideram a qualidade da água em Viseu do ponto de vista dos recursos piscícolas, seguem-se, ainda com boa qualidade, os locais a jusante do açude da Ponte Vouguinha e no Parque Linear do rio Pavia, embora neste último ponto, as várias análises efetuadas ao longo do ano apresentem valores muito diferentes, sempre de pior qualidade nos meses com menores valores de precipitação, em que o baixo caudal se revela claramente limitante da qualidade da água.

Os três restantes locais de amostragem, no rio Dão, revelaram-se os de pior qualidade para fins piscícolas, não sendo compatíveis com espécies sensíveis como é o caso dos salmonídeos, que dificilmente poderiam sobreviver ao verão nestas águas com elevada temperatura e, nalgumas situações, baixos níveis de oxigénio dissolvido. Nestes três pontos do rio Dão e, descendo de montante para jusante, é interessante verificar que os

parâmetros analisados revelaram uma ligeira melhoria dos valores entre o ponto a jusante da ETAR de Fragosela e o seguinte, a montante de Alcafache. Provavelmente há o efeito conjunto de, por um lado, uma natural autodepuração pela movimentação e oxigenação da água e, por outro, a diluição de alguns parâmetros ao longo do rio no seu percurso para jusante. Depois de passar pela povoação de Alcafache, as análises mostram de novo um agravamento de quase todos os parâmetros, com realce para o caso interessante da temperatura.

Na povoação de Alcafache existe uma estação termal de águas sulfúreas e quentes, cujo efluente que é canalizado para o rio Dão. A temperatura desta água atinge os 51°C e, apesar do seu baixo caudal e algum arrefecimento que ocorre entre o ponto de captação e o local de descarga, poderá haver um ligeiro efeito de aquecimento da água do rio Dão, principalmente em épocas estivais de caudal mais reduzido do rio. Nas nossas análises, os valores médios das medições a montante e a jusante das termas mostraram uma diferença de 1,9° C.

4.3. CONCELHO DE SÃO PEDRO DO SUL

Todos os resultados observados, que resultam da média das várias análises realizadas no concelho de São Pedro do Sul, são compatíveis com os valores de tolerância admissíveis para as espécies piscícolas que habitam nos respetivos cursos de água. As análises destacam-se por ter sido o concelho onde se registaram valores mais elevados de compostos amoniacais, e dos mais elevados de nitrato (3,50 mg/L). Foi também aquele onde a quantidade de oxigénio dissolvido na água registou o valor mais baixo (8,7 mg/L), como ilustra o Quadro 15.

Quadro 15. Valores médios dos parâmetros físico-químicos da água nos rios do concelho de São Pedro do Sul.

Parâmetro	Valores
Temperatura (°C)	19,9
Oxigénio Dissolvido (mg/L)	8,7
pH	6,7
Compostos amoniacais (mg/L)	
Amoníaco (NH ₃)	0,16
Amónia (NH ₄ ⁺)	0,18
Dureza Ca (°d)	0,07
Dureza Mg (°d)	0,57
Ferro (mg/L Fe)	0,05
Fosfato (mg/L PO ₄ ³⁻)	1,05
Fósforo (mg/L P)	1,06
Nitrito (mg/L NO ₂ ⁻)	0,06
Nitrato (mg/L NO ₃ ⁻)	3,50
Sulfato (mg/L SO ₄ ²⁻)	0,03

Individualmente, por local de amostragem, este concelho evidencia grandes diferenças entre a qualidade da água nos troços mais a montante do rio Vouga (Central elétrica) e mais a jusante do mesmo rio (ETAR SPS/Vouzela). Esta heterogeneidade faz deste concelho o "ponto de viragem" entre um Vouga de águas bem oxigenadas, rápidas, frias e com menos carga poluente, a montante, e um Vouga a jusante do concelho onde estes parâmetros se alteram de forma assinalável. Quando analisamos o

Quadro 16, estes aspetos de alteração dos parâmetros físico-químicos da água ao longo do concelho são bem visíveis, o que justifica perfeitamente as diferenças encontradas a montante e a jusante do concelho, no que concerne à fauna piscícola amostrada (Capítulo 3).

Tal como tínhamos constatado no concelho de Viseu, também aqui verificamos que a disparidade verificada em alguns parâmetros, dependente do local de amostragem, não permite concluir globalmente acerca da qualidade desta água para fins piscícolas ao nível concelhio, uma vez que existem locais do rio Vouga de qualidade da água muito boa, ao contrário de outros cuja avaliação para fins piscícolas é claramente inferior.

Quadro 16. Valores dos parâmetros físico-químicos da água nos pontos de amostragem do concelho de São Pedro do Sul.

Parâmetro	Mont. SPS (Central elétrica)	Montante Lenteiro (Sul)	Jusante Lenteiro - ilha (Vouga)	Jusante ribeira Telheiro	Jusante Termas SPS	Jusante ETAR SPS/ Vouzela
Temperatura (°C)	18,5	18,0	18,8	20,6	21,4	22,3
Oxig. Diss. (mg/L)	10,1	9,7	8,9	6,8	8,5	7,9
pH	6,8	6,0	7,2	7,3	6,2	6,9
Comp. amon. (mg/L)						
Amoníaco (NH ₃)	0,04	0,08	0,12	0,40	0,16	0,19
Amónia (NH ₄ ⁺)	0,01	0,03	0,10	0,54	0,22	0,18
Dureza Ca (°d)	0,06	0,02	0,05	0,08	0,08	0,11
Dureza Mg (°d)	0,08	0,00	0,12	1,52	0,80	0,90
Ferro (mg/L Fe)	0,02	0,11	0,05	0,06	0,03	0,05
Fosfato (mg/L PO ₄ ³⁻)	0,25	0,34	1,10	3,00	0,52	1,07
Fósforo (mg/L P)	0,40	0,10	0,70	2,05	1,50	1,60
Nitrito (mg/L NO ₂ ⁻)	0,00	0,02	0,04	0,20	0,05	0,07
Nitrato (mg/L NO ₃ ⁻)	1,80	2,42	2,80	8,40	2,06	3,50
Sulfato (mg/L SO ₄ ²⁻)	0,00	0,00	0,03	0,11	0,00	0,01

Em São Pedro do Sul, dois locais revelaram-se nitidamente merecedores da classificação de excelente qualidade da água para fins piscícolas. São eles, o ponto de amostragem a montante da cidade (junto à central elétrica) e no rio Sul, antes da confluência com o Vouga, a montante do Lenteiro do Rio. Os restantes quatro pontos de amostragem do concelho, todos no Vouga, mostraram valores mais degradados da qualidade da água para a fauna piscícola. As diferenças encontradas nos parâmetros

analisados, entre o ponto a montante de São Pedro do Sul e o ponto seguinte do Vouga (jusante Lenteiro), já em plena área urbana, são muito evidentes. Estas só podem significar algum efeito negativo da diminuição da velocidade e oxigenação da água, mas a influência da passagem do rio pela cidade terá certamente uma consequência prejudicial na qualidade da água. Se é verdade que o único rio que se junta ao Vouga entre estes dois pontos é o rio Sul, com excelente qualidade da água no ponto de amostragem, verificámos no entanto que, entre o local de amostragem no Sul e o seu ponto de confluência com o Vouga (cerca de 200 metros mais a jusante), existem algumas descargas de efluentes urbanos que poderão estar na origem deste tipo de alterações. Ou seja, o rio Sul não será, na sua maior extensão, responsável pela contaminação do Vouga, mas poderá sê-lo por eventuais descargas muito próximas do ponto de confluência. De qualquer forma, o pequeno caudal do rio Sul comparado com o rio Vouga, terá sempre um efeito minimizado pela diferença do volume de água, mas pode ter contribuído para o agravamento dos parâmetros analisados.

Caso diferente é o que se passa no ponto de amostragem seguinte, a jusante da ribeira do Telheiro. Aqui, a qualidade da água mostrou-se verdadeiramente problemática para qualquer espécie piscícola, pelo menos nos momentos das nossas deslocações ao rio para as recolhas de amostras por pesca elétrica e realização de análises de água. Provavelmente este local merece uma atenção especial no sentido da minimização de danos graves ao ecossistema fluvial, nomeadamente nos meses de verão. As descargas provenientes desta ribeira, mostraram ser demasiado concentradas em contaminantes químicos e orgânicos, de forma que o seu efeito no rio Vouga no troço imediatamente a jusante do local, manifestava evidente turbidez, cheiro desagradável e redução clara da fauna piscícola aí existente, como pode ser constatado no ponto 3.3.3.. Felizmente o rio Vouga mostrou alguma capacidade de autodepuração a jusante deste ponto, pois apesar do local seguinte já sofrer o efeito das termas de São Pedro do Sul, os valores analíticos verificados são já bastante melhores que os verificados no ponto a jusante da ribeira do Telheiro.

O ligeiro agravamento verificado no último local mais a jusante de todos do concelho de São Pedro do Sul (jusante da ETAR SPS/Vouzela), é compreensível que se verifique face a uma ETAR que funciona para as duas sedes de concelho e pelo facto das amostragens serem efetuadas numa época estival. Com o aumento da temperatura da água e da concentração de contaminantes, devido à menor quantidade de água no verão e maior carga sobre a ETAR, motivada pelo aumento da população neste período, poderá vir a ser considerada a hipótese de repensar esta utilização conjunta desta ETAR.

4.4. CONCELHO DE VOUZELA

Todos os resultados observados, que resultam da média das várias análises realizadas no concelho de Vouzela, são perfeitamente compatíveis com os valores de tolerância admissíveis para as espécies piscícolas que habitam nos respetivos cursos de água. Neste caso já não foi o rio Vouga o alvo das análises de água, pelo facto deste se encontrar num curso médio-baixo e os valores verificados a montante deste concelho (os mais a jusante do concelho de São Pedro do Sul) terem mostrado uma qualidade da água incompatível com a sobrevivência de algumas espécies mais sensíveis, nomeadamente salmonídeos como a truta-fário. Como pretendemos avaliar o efeito da qualidade da água e suas alterações, na sobrevivência de espécies mais sensíveis, foi decidido, em conjunto com as autarquias de Vouzela e de Oliveira de Frades, efetuar esta avaliação nos rios afluentes do Vouga, que ainda têm capacidade de garantir a sobrevivência destas espécies.

Quadro 17. Valores médios dos parâmetros físico-químicos da água no concelho de Vouzela.

Parâmetro	Valores
Temperatura (°C)	18,4
Oxigénio Dissolvido (mg/L)	9,3
pH	6,5
Compostos amoniacais (mg/L)	
Amoníaco (NH ₃)	0,12
Amónia (NH ₄ ⁺)	0,15
Dureza Ca (°d)	0,70
Dureza Mg (°d)	3,28
Ferro (mg/L Fe)	0,08
Fosfato (mg/L PO ₄ ³⁻)	1,26
Fósforo (mg/L P)	1,40
Nitrito (mg/L NO ₂ ⁻)	0,06
Nitrato (mg/L NO ₃ ⁻)	3,36
Sulfato (mg/L SO ₄ ²⁻)	0,00

Como ilustra o Quadro 17, foi o concelho que registou dos valores mais elevados de compostos amoniacais, nitritos (0,06 mg/L) e nitratos (3,36 mg/L), felizmente estes muito menos tóxicos que os primeiros. Foi também

aquele onde a quantidade de oxigénio dissolvido na água registou dos valores mais elevados (9,3 mg/L).

Quando analisamos os resultados das análises individuais efetuadas em cada ponto (Quadro 18), constatamos alguma heterogeneidade de valores, tendo em conta alguns pontos de perturbação antropogénica como ETAR's ou barragens. No entanto, não se encontrou aqui tanta disparidade como foi verificado no concelho anterior de São Pedro do Sul. Este facto deve-se claramente aos cursos de água analisados em Vouzela serem todos fora do rio Vouga, mais propriamente em alguns dos seus afluentes, com características de água semelhantes, ao contrário de São Pedro do Sul em que a quase totalidade dos locais amostrados se estendeu ao longo do rio Vouga, com a consequente progressiva degradação da qualidade da água para fins piscícolas de montante para jusante.

Quadro 18. Valores dos parâmetros físico-químicos da água nos pontos de amostragem do concelho de Vouzela.

Parâmetro	Montante ETAR Fataunços	Jusante ETAR Fataunços	Jusante ETAR Cambra*	Montante Barragem Cercosa**	Jusante Barragem Cercosa
Temperatura (°C)	17,2	18,8	18,6	18,9	18,4
Oxig. Diss. (mg/L)	10,5	8,7	9,5	8,9	9,1
pH	6,8	7,2	6,6	6,2	5,8
Comp. amon. (mg/L)					
Amoníaco (NH ₃)	0,06	0,22	0,08	0,12	0,10
Amónia (NH ₄ ⁺)	0,09	0,26	0,15	0,14	0,12
Dureza Ca (°d)	0,41	0,89	0,53	0,77	0,90
Dureza Mg (°d)	3,38	4,72	2,45	2,85	3,00
Ferro (mg/L Fe)	0,08	0,11	0,09	0,06	0,06
Fosfato (mg/L PO ₄ ³⁻)	0,82	1,78	0,95	1,35	1,40
Fósforo (mg/L P)	0,39	0,71	0,74	2,50	2,66
Nitrito (mg/L NO ₂ ⁻)	0,02	0,12	0,04	0,07	0,05
Nitrato (mg/L NO ₃ ⁻)	2,45	4,85	2,82	3,10	3,58
Sulfato (mg/L SO ₄ ²⁻)	0,00	0,02	0,00	0,00	0,01

* Jusante da ETAR de Cambra (rio Alfusqueiro) = rio Couto

** Montante da barragem de Cercosa = Jusante de Porto da Várzea (Oliveira de Frades)

Em relação aos pontos individuais, podemos referir que não se manifestaram diferenças tão marcantes como aconteceu noutros concelhos.

Os dois melhores locais de amostragem em relação às análises de água para fins piscícolas foram a montante da ETAR de Fataunços e a jusante da ETAR de Cambra. Tanto a montante como a jusante da barragem de Cercosa, os valores obtidos são bastante aceitáveis com exceção do fósforo, que evidenciou valores bastante mais elevados comparativamente aos restantes pontos de amostragem. Uma hipótese explicativa para este facto pode ser a ocorrência de aguaceiros que se verificou nos dias anteriores aos momentos de amostragem, que poderão ter arrastado eventuais resíduos de fertilizações ricas naquele mineral, dos terrenos agrícolas adjacentes para a água do rio. Este facto não se verificou em análises de controlo que fora efetuadas cerca de um mês mais tarde. A jusante da ETAR de Fataunços os valores registados foram os piores de todos os amostrados no concelho de Vouzela, mas não atingiram níveis preocupantes como aconteceu noutros pontos de outros concelhos, onde a vida das espécies piscícolas mais sensíveis está seriamente comprometida. Este facto está comprovado pela captura de alguns exemplares de truta-fário neste local que, apesar de terem continuidade fluvial, não se deslocaram para jusante em busca de águas de melhor qualidade.

4.5. CONCELHO DE OLIVEIRA DE FRADES

Neste concelho, os valores médios dos parâmetros físico-químicos da água não se mostraram incompatíveis com a sobrevivência saudável das espécies mais sensíveis que neles habitam e estão apresentados no Quadro 19.

Como já foi referido no concelho anterior, em Vouzela, também em Oliveira de Frades já não foram efetuadas quaisquer amostragens no rio Vouga, mas sim nos seus afluentes da margem esquerda. Esta decisão, mereceu o consenso entre a equipa técnica deste estudo e a autarquia, tendo como origem o facto do grau de perturbação atual e futuro do rio Vouga neste concelho ser demasiado importante para merecer qualquer monitorização da qualidade da água e fauna piscícola.

Os motivos principais para esta decisão estão relacionados, em primeiro lugar, com a atual construção de uma barragem de grandes dimensões no rio Vouga, que irá ser responsável por alterações muito significativas da qualidade da água e dos ecossistemas que dela dependem, tornando infrutíferas quaisquer recomendações de ordenamento, requalificação ou preservação de habitats no rio principal. Em segundo lugar, e tal como aconteceu no concelho de Vouzela, o rio Vouga na área de influência deste concelho, está já numa fase média-baixa do seu curso, pelo que a conjugação dos parâmetros físicos, químicos e biológicos, não permite a sobrevivência das espécies mais sensíveis que, desta forma, se limitam aos seus afluentes, como é o caso da truta-fário, pelo que foi tomada a decisão de optar pela escolha destes afluentes como pontos de amostragem.

Quadro 19. Valores médios dos parâmetros físico-químicos da água nos rios do concelho de Oliveira de Frades.

Parâmetro	Valores
Temperatura (°C)	18,7
Oxigénio Dissolvido (mg/L)	9,1
pH	6,7
Compostos amoniacais (mg/L)	
Amoníaco (NH ₃)	0,15
Amónia (NH ₄ ⁺)	0,15
Dureza Ca (°d)	0,10
Dureza Mg (°d)	4,63
Ferro (mg/L Fe)	0,10
Fosfato (mg/L PO ₄ ³⁻)	0,85
Fósforo (mg/L P)	1,08
Nitrito (mg/L NO ₂ ⁻)	0,04
Nitrato (mg/L NO ₃ ⁻)	4,23
Sulfato (mg/L SO ₄ ²⁻)	0,00

Quando analisamos os valores individuais de cada local de amostragem do concelho de Oliveira de Frades (Quadro 20), verificamos que, apesar de existir uma situação que merece alguma preocupação no rio Alfusqueiro, não existe grande disparidade dos valores amostrados em cada local. Assim, os valores revelaram-se algo diferentes, mas em nenhum local foram considerados perigosos para as espécies mais sensíveis que neles habitam, nomeadamente a truta-fário.

Em ambas as discontinuidades consideradas, barragem de Cainhas e açude de Destriz, verificou-se uma maior temperatura e menor oxigénio dissolvido a montante destes locais, facto que era de esperar pelo efeito de abrandamento das águas antes da sua queda para jusante. Há que considerar a dificuldade que alguns peixes de espécies potamódromas poderão sentir nas suas migrações ao longo destes pequenos rios, perante este tipo de discontinuidades físicas como açudes ou barragens. No caso do açude de Destriz, fomos informados por elementos da junta de Freguesia presentes no local que, no inverno, aquando das elevadas precipitações, o caudal e o nível do rio elevam-se tanto, que o muro do açude não constitui

um verdadeiro obstáculo para os peixes, sendo transposto com facilidade uma vez que a água passa abundantemente por cima do referido muro. Pelo contrário, nas restantes épocas do ano, o problema da descontinuidade fluvial é uma realidade.

Quadro 20. Valores dos parâmetros físico-químicos da água nos pontos de amostragem do concelho de Oliveira de Frades.

Parâmetro	Montante barragem Cainhas	Jusante barragem Cainhas	Montante Rio do Carregal*	Montante açude Destriz**	Jusante açude Destriz
Temperatura (°C)	19,8	19,4	17,6	18,5	18,4
Oxig. Diss. (mg/L)	8,1	8,8	9,8	9,0	10,0
pH	6,5	6,3	7,0	6,9	7,0
Comp. amon. (mg/L)					
Amoníaco (NH ₃)	0,14	0,13	0,12	0,21	0,17
Amónia (NH ₄ ⁺)	0,15	0,21	0,14	0,14	0,13
Dureza Ca (°d)	0,08	0,09	0,12	0,10	0,11
Dureza Mg (°d)	3,94	3,66	5,12	5,78	5,60
Ferro (mg/L Fe)	0,08	0,10	0,09	0,11	0,12
Fosfato (mg/L PO ₄ ³⁻)	0,39	0,38	0,47	1,53	1,49
Fósforo (mg/L P)	0,60	0,40	1,00	1,60	1,80
Nitrito (mg/L NO ₂ ⁻)	0,02	0,01	0,04	0,09	0,06
Nitrato (mg/L NO ₃ ⁻)	3,38	3,80	3,81	5,13	5,02
Sulfato (mg/L SO ₄ ²⁻)	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01

* Rio Alfusqueiro, a montante do seu afluente, rio do Carregal

** Montante do açude de Destriz = Jusante do rio do Carregal, afluente do rio Alfusqueiro

Já na barragem das Cainhas, a situação é mais grave, funcionando esta como barreira permanente às migrações. Apesar de não ter escada para peixe, o que não é muito compreensível, principalmente em águas de salmonídeos, podemos no entanto afirmar que, neste caso, a construção de escadas para peixe poderá, por si própria, não resolver o que consideramos o principal problema desta barragem. No nosso entender, a manutenção do caudal ecológico no rio Alfusqueiro não estará a ser devidamente acautelada de forma permanente. A extração de água na época estival está claramente a pôr em risco o ecossistema fluvial nesta zona, pelo que são propostas medidas de correção no Capítulo 7.

5. AVALIAÇÃO DOS HABITATS RIPÍCOLAS E A ANÁLISE DE OCUPAÇÃO DO SOLO

A área de estudo considerada nos cinco concelhos, contemplou a mesma metodologia em relação à definição da área envolvida nos pontos de amostragem, onde foram realizadas, a caracterização das comunidades piscícolas, as análises físico-químicas da água e a descrição da paisagem envolvente, bem como de uma “zona tampão” ao longo de todos os cursos de água monitorizados em cada concelho.

Em todos os concelhos, o território em estudo engloba uma área com um diâmetro de 1 km, centrado em cada um dos locais dos pontos de amostragem e uma faixa com 250 m para cada uma das margens ao longo do rio, entre os diversos pontos de amostragem.

As particularidades dos habitats e da ocupação do solo em cada concelho são as seguintes:

5.1. CONCELHO DE VILA NOVA DE PAIVA

Em relação à ocupação de solo, a área mais específica sob caracterização onde se localizam os pontos de amostragem, situa-se ao longo dos cursos de água distribuídos neste concelho, ocupando um total de 26700 ha (Figura 32). Foram identificadas um total de 10 classes de uso de solo, das quais as florestas representam a maioria com 41% da área total, que em conjunto com as florestas abertas e vegetação arbustiva e herbáceas (36,2%) correspondem à quase totalidade do território em análise. As áreas agrícolas e as culturas temporárias representam cerca de 18% da área considerada em análise. Neste caso o tecido urbano em conjunto com a indústria, comércio e transportes apresenta alguma expressão com 4%, como ilustra o Quadro 21.

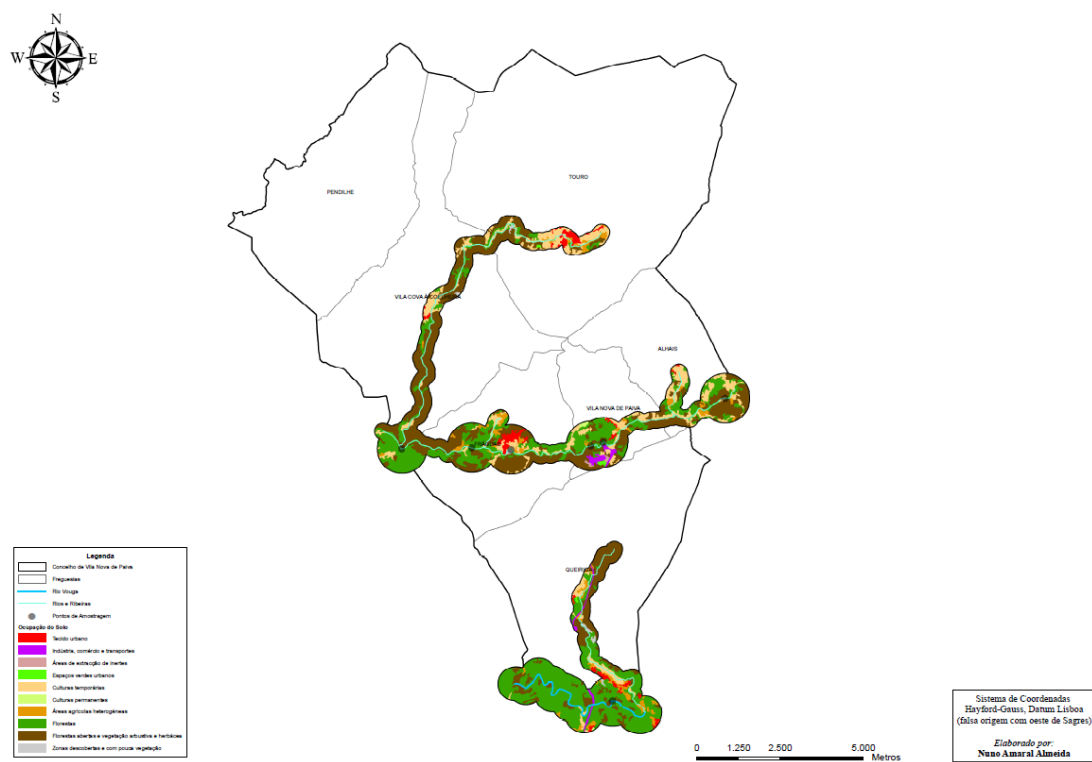


Figura 32. Carta de ocupação de solo na área limitada à envolvente dos cursos de água em Vila Nova de Paiva.

Quadro 21. Ocupação do solo em percentagem no concelho de Vila Nova de Paiva.

Código (CLC_07)	Uso de Solo	Área (m ²)	%
1.1	Tecido urbano	746092	2,7
1.2	Indústria, comércio e transportes	344947	1,2
1.3	Áreas de extração de inertes, áreas de deposição de resíduos e estaleiros de construção	44161	0,2
1.4	Espaços verdes urbanos, equipamentos desportivos, culturais e de lazer, e zonas históricas	51281	0,2
2.1	Culturas temporárias	3727168	13,5
2.2	Culturas permanentes	41442	0,1
2.4	Áreas agrícolas heterogêneas	1225920	4,4
3.1	Florestas	11368175	41,0
3.2	Florestas abertas e vegetação arbustiva e herbácea	10021263	36,2
3.3	Zonas descobertas e com pouca vegetação	129210	0,5
Total		27699660	100

5.2. CONCELHO DE VISEU

Neste concelho, a ocupação de solo da área onde se localizam os pontos de amostragem, situa-se ao longo dos cursos de água distribuídos neste concelho, ocupando um total de 190424 ha (Figura 33). Foram identificadas um total de 11 classes de uso de solo, das quais as florestas representam a extensa maioria com 53,4% da área total do território em análise. As áreas agrícolas e as culturas temporárias representam cerca de 17% e Florestas abertas, vegetação arbustiva e herbácea com 19%. Neste caso o tecido urbano em conjunto com a indústria, comércio e transportes apresentam cerca de 6%, (Quadro 22).

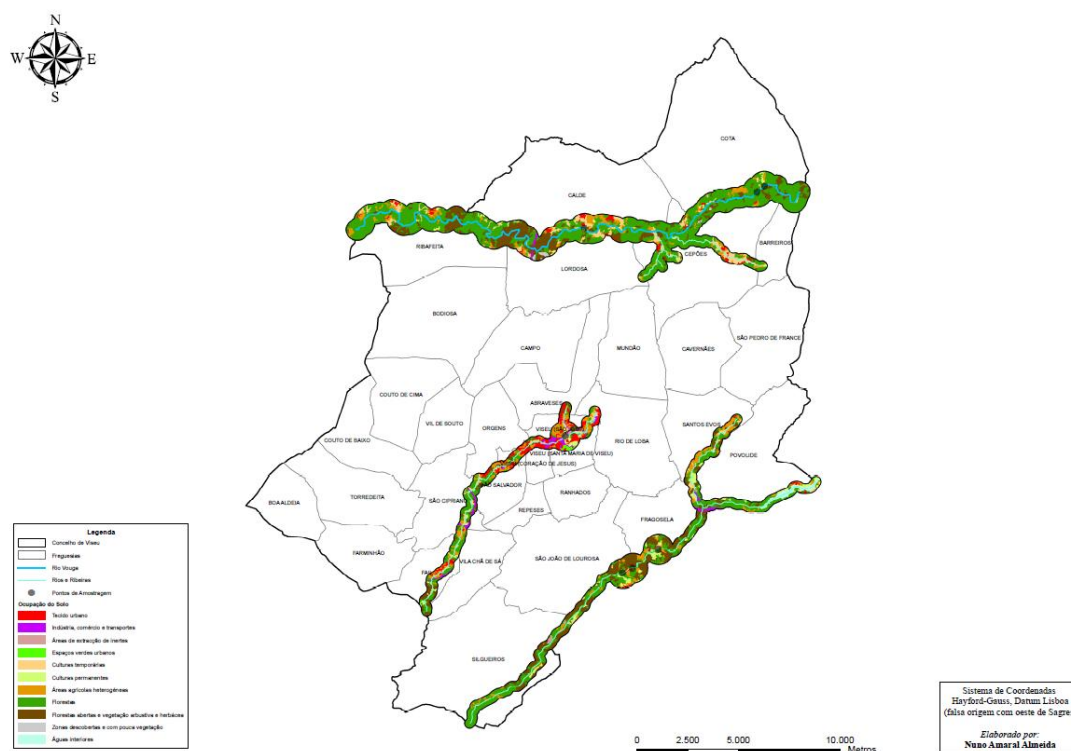


Figura 33. Carta de ocupação de solo na área limitada à envolvente dos cursos de água em Viseu.

Quadro 22. Ocupação do solo em percentagem no concelho de Viseu.

Código (CLC_07)	Uso de Solo	Área (m²)	%
1.1	Tecido urbano	2800706	4,4
1.2	Indústria, comércio e transportes	938910	1,5
1.3	Áreas de extração de inertes, áreas de deposição de resíduos e estaleiros de construção	209052	0,3
1.4	Espaços verdes urbanos, equipamentos desportivos, culturais e de lazer, e zonas históricas	157427	0,2
2.1	Culturas temporárias	4322478	6,8
2.2	Culturas permanentes	1641031	2,6
2.4	Áreas agrícolas heterogéneas	6639853	10,4
3.1	Florestas	34136202	53,4
3.2	Florestas abertas e vegetação arbustiva e herbácea	12120710	19,0
3.3	Zonas descobertas e com pouca vegetação	201109	0,3
5.1	Águas interiores	742989	1,2
Total		63910465	100

5.3. CONCELHO DE SÃO PEDRO DO SUL

A ocupação de solo na área sob caracterização em São Pedro do Sul, onde se localizam os pontos de amostragem, situa-se ao longo dos cursos de água distribuídos neste concelho, ocupando um total de 53715 ha (Figura 34). Foram identificadas um total de 11 classes de ocupação de solo, das quais as florestas representam a extensa maioria com 61,4% da área total, as florestas abertas e vegetação arbustiva e herbácea e culturas temporárias representam 12,1% e 12,2% respetivamente correspondendo à quase totalidade do território em análise. As áreas agrícolas e o tecido urbano correspondem a cerca de 10% do território. As restantes classes apresentam uma percentagem inferior a 2%, como mostra o Quadro 23.

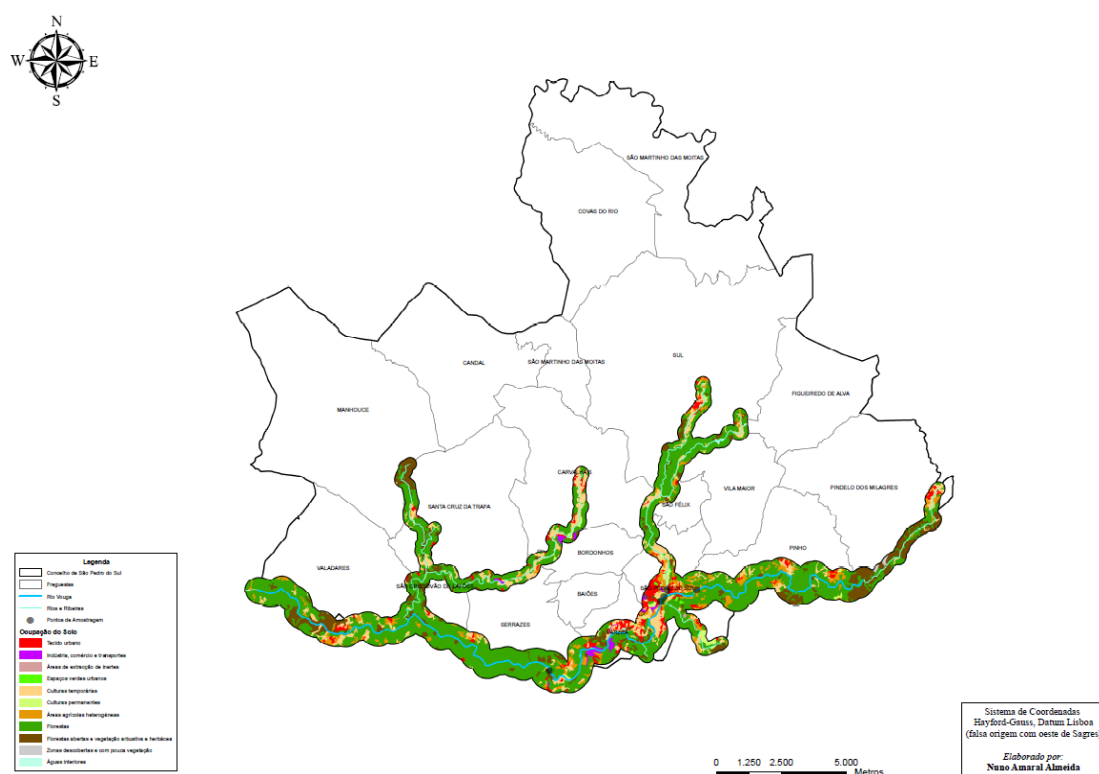


Figura 34. Carta de ocupação de solo na área limitada à envolvente dos cursos de água em São Pedro do Sul.

Quadro 23. Ocupação do solo em percentagem no concelho de São Pedro do Sul.

Código (CLC_07)	Uso de Solo	Área (m²)	%
1.1	Tecido urbano	2386388	4,4
1.2	Indústria, comércio e transportes	470571	0,9
1.3	Áreas de extração de inertes, áreas de deposição de resíduos e estaleiros de construção	16345	0,03
1.4	Espaços verdes urbanos, equipamentos desportivos, culturais e de lazer, e zonas históricas	77004	0,1
2.1	Culturas temporárias	6527980	12,2
2.2	Culturas permanentes	681455	1,3
2.4	Áreas agrícolas heterogéneas	3586054	6,7
3.1	Florestas	32998934	61,4
3.2	Florestas abertas e vegetação arbustiva e herbácea	6507644	12,1
3.3	Zonas descobertas e com pouca vegetação	102397	0,2
5.1	Águas interiores	360255	0,7
Total		53715026	100,0

Na análise realizada exclusivamente sobre a ocupação de solo nos locais de amostragem podemos observar que na zona do parque Lenteiro, a montante e a jusante, registamos que predominam as culturas temporárias com valores próximos dos 50%, mais 5 a 9% de agricultura com espaços naturais e seminaturais. As florestas resinosa variam de 17-25%. Neste local específico, o tecido urbano descontínuo apresentam um valor considerável na ordem dos 20%. Na ribeira do telheiro o cenário é muito semelhante ao caso anterior. Nos restantes pontos de amostragem, designadamente a jusante da ETAR e na central elétrica de São Pedro do Sul regista-se uma clara redução do tecido urbano e um incremento das florestas resinosa. Neste último caso a agricultura com espaços naturais e seminaturais revelam uma expressão significativa com um valor superior a 20%.

5.4. CONCELHO DE VOUZELA

Já em relação à ocupação de solo no concelho de Vouzela, a área mais específica sob caracterização situa-se ao longo dos cursos de água distribuídos neste concelho, ocupando um total de 36266 ha (Figura 35). Foram identificadas um total de 12 classes de uso de solo, das quais as florestas representam a extensa maioria com 63,1% da área total do território em análise. As florestas abertas e vegetação arbustiva e herbácea e as culturas temporárias representam cerca de 25% da área total. As Áreas agrícolas heterogêneas representam 5,2% e o tecido urbano em conjunto com a indústria, comércio e transportes apresentam um valor com cerca de 4%, como ilustra o Quadro 24.

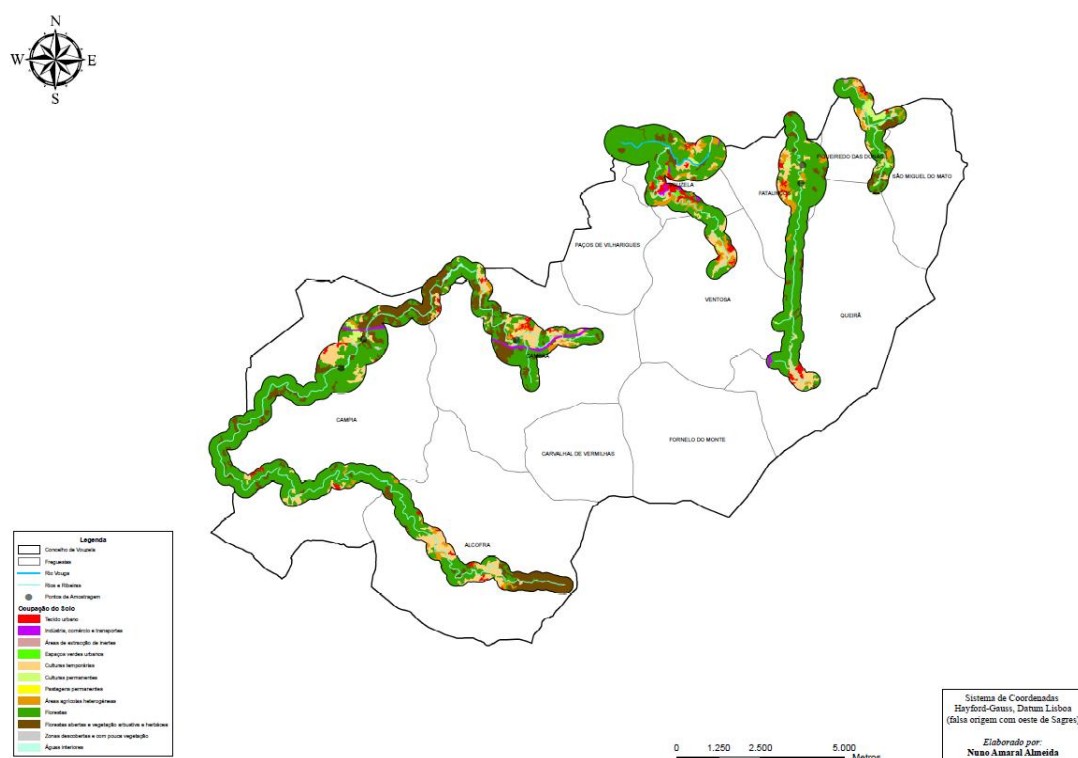


Figura 35. Carta de ocupação de solo na área limitada à envolvente dos cursos de água em Vouzela.

Quadro 24. Ocupação do solo em percentagem no concelho de Vouzela.

Código (CLC_07)	Uso de Solo	Área (m²)	%
1.1	Tecido urbano	963893	2,7
1.2	Indústria, comércio e transportes	411843	1,1
1.3	Áreas de extração de inertes, áreas de deposição de resíduos e estaleiros de construção	16822	0,05
1.4	Espaços verdes urbanos, equipamentos desportivos, culturais e de lazer, e zonas históricas	46288	0,1
2.1	Culturas temporárias	4374183	12,1
2.2	Culturas permanentes	530721	1,5
2.3	Pastagens permanentes	16973	0,05
2.4	Áreas agrícolas heterogéneas	1889396	5,2
3.1	Florestas	22875271	63,1
3.2	Florestas abertas e vegetação arbustiva e herbácea	4947354	13,6
3.3	Zonas descobertas e com pouca vegetação	25923	0,1
5.1	Águas interiores	167271	0,5
Total		36265938	100

5.5. CONCELHO DE OLIVEIRA DE FRADES

Finalmente em relação à ocupação de solo na área onde se localizam os pontos de amostragem do concelho de Oliveira de Frades e zonas situadas ao longo dos respetivos cursos de água, a área total abrangida ocupa um total de 36610 ha (Figura 36). Foram identificadas um total de 10 classes, das quais as florestas representam a maioria com 71,08% da área total. As áreas de florestas abertas e vegetação arbustiva e herbácea e Culturas temporárias representam 9,5% e 10,7% respetivamente da área considerada em análise, as restantes áreas representam uma percentagem menor de 5%, como ilustra o Quadro 25.

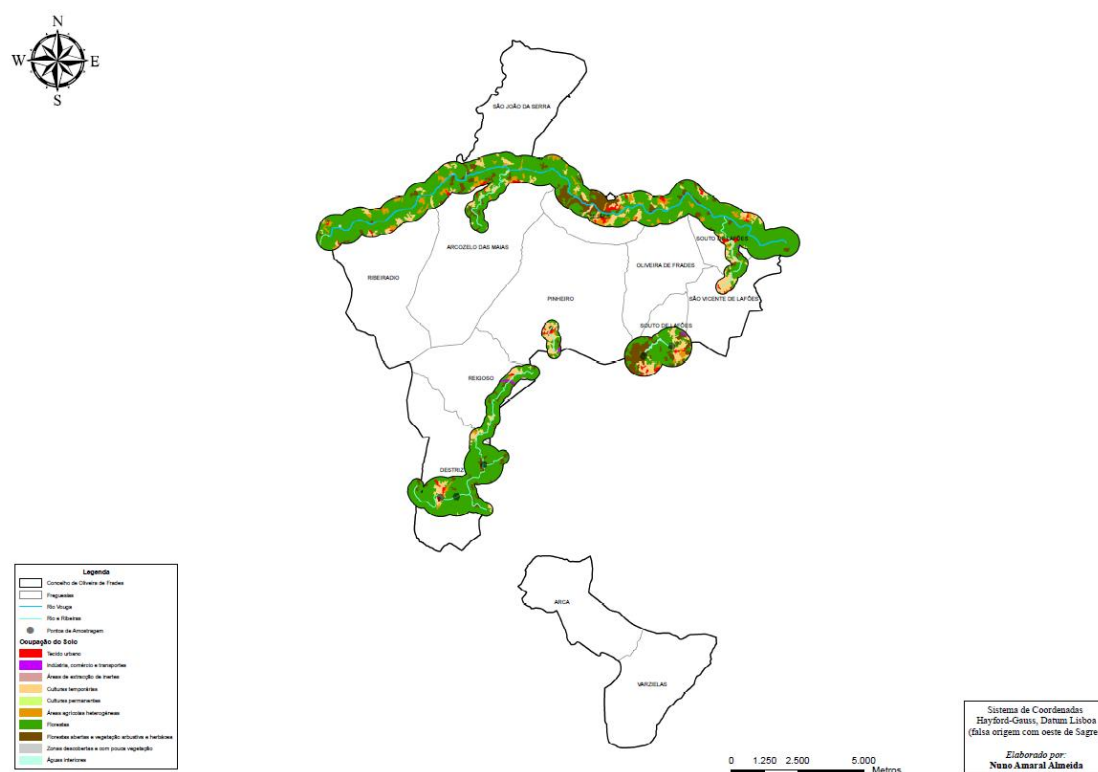


Figura 36. Carta de ocupação de solo na área limitada à envolvente dos cursos de água em Oliveira de Frades.

Quadro 25. Ocupação do solo em percentagem no concelho de Oliveira de Frades.

Código (CLC_07)	Uso de Solo	Área (m²)	%
1.1	Tecido urbano	689624	1,9
1.2	Indústria, comércio e transportes	90076	0,2
1.3	Áreas de extração de inertes, áreas de deposição de resíduos e estaleiros de construção	13590	0,0
2.1	Culturas temporárias	3913593	10,7
2.2	Culturas permanentes	37392	0,1
2.4	Áreas agrícolas heterogéneas	1689449	4,6
3.1	Florestas	26299690	71,8
3.2	Florestas abertas e vegetação arbustiva e herbácea	3480008	9,5
3.3	Zonas descobertas e com pouca vegetação	10080	0,03
5.1	Águas interiores	386576	1,1
Total		36610077	100,0

6. PROPOSTA LOCALIZAÇÃO DE PLATAFORMAS DE OBSERVAÇÃO E ESTUDO DOS RIOS

As plataformas irão servir de pontos de interface entre o rio e as populações locais, regionais e nacionais, de modo a permitirem a divulgação das ações realizadas e dos propósitos futuros do projeto. Tanto as estruturas em si como as ações nelas desenvolvidas, pretende-se que estejam devidamente concertadas com outros equipamentos localizados nas proximidades em cada um dos concelhos, como é o caso dos percursos pedestres de interpretação ambiental e estruturas que possam funcionar como centros de interpretação da natureza já criados ou em vias de criação em conjugação com o projeto. Deste modo, de forma a facilitar a informação pedagógica e científica subjacente ao projeto, foi também instalado um conjunto de painéis informativos, também já implantados junto de cada plataforma (Figura 37).



Figura 37. Plataforma e respetivo painel informativo no Parque de Santiago, rio Pavia, Viseu.

Todos estes elementos devem resultar de modo integrado em prol de uma dinâmica simbiótica de forma a preservar um legado ambientalmente sustentável, por um lado, com a valorização de um recurso que pode ser exponenciada de diversas formas, desde a pedagógica, científica até turística e, por outro, que tenha resultados práticos no passar de testemunho para as gerações vindouras. Estas foram já implementadas ao longo de toda a área de

abrangência do projeto, em pontos considerados chave pelo interesse de preservação e valorização ambiental, relativos à fauna piscícola, vegetação ripícola e a qualidade da água, como elemento suporte dos ecossistemas ribeirinhos que queremos preservar (Figura 38 e Quadro 26).

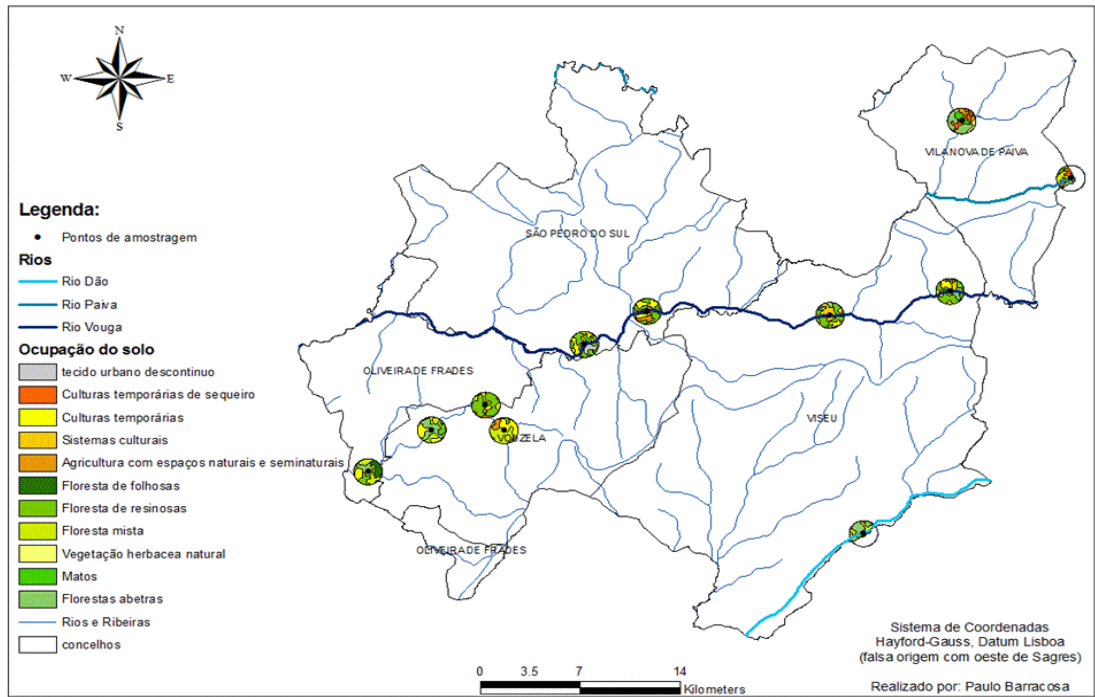


Figura 38. Mapa de localização das infraestruturas relativas à instalação das plataformas.

Quadro 26. Pontos de localização das infraestruturas relativas à instalação das plataformas.

Localização	Coordenadas WGS84	
	Latitude	Longitude
Praia da Azenha (Rio Paiva)	40°51' 4,55"N	7°41'29,55"W
Praia Fluvial do Pego - V. Cova à Coelheira (Côvo)	40°52' 46,48"N	7°47'33,59"W
Jusante do açude Ponte Vouguinha (Rio Vouga)	40°45'33,80"N	7°49'53,77"W
Almargem (Rio Vouga)	40°45'29,41"N	7°53'36,21"W
Montante da praia fluvial de Alcafache (Rio Dão)	40°36'24,47"N	7°51'59,01"W
Montante S. P. Sul (central elétrica) (Rio Vouga)	40°45'36,82"N	8°2'41,68"W
Jusante das Termas de S. P. Sul (Rio Vouga)	40°44'24,14"N	8°5'37,00"W
Porto da Várzea (Rio Alfusqueiro)	40°41'1,22"N	8°13'9,01"W
Praia fluvial (Rio Couto)	40°40'58,74"N	8°9'53,38"W
Montante da Barragem das Cainhas	40°42'0,04"N	8°10'49,46"W
Montante do Açude de Destriz	40°38'56,84"N	8°16'35,25"W

6.1. CONCELHO DE VILA NOVA DE PAIVA

A estrutura do concelho de Vila Nova de Paiva, assenta numa matriz de cursos de água que se constituem como elementos fundamentais para a implementação de um conjunto de atividades e infraestruturas desde a científica, até à prática desportiva ou lazer e cultura. Neste território a própria pesca desportiva, muito enraizada na cultura da população apresenta-se como uma atividade economicamente importante que pode constituir um excelente foco de dinamização da atividade turística associada ao lazer e à própria promoção da gastronomia. A atividade do festival da truta realizado anualmente, constitui um excelente cartaz de dinamização deste território enquadrando atividades desde o conhecimento científico, até à cultura, passando pela pesca desportiva e valorização das condições do rio com o repovoamento por trutas-fário jovens para a valorização dos rios do concelho.

A implementação de projetos relacionados com a recuperação das galerias ripícolas nos diversos cursos de água do concelho, representa uma boa prática de preservação da paisagem que poderia ser valorizada com a utilização das infraestruturas do Parque Botânico Arbutus do Demo, designadamente os viveiros de plantas, para a criação de um plano de sementeira e plantio com introdução de espécies autóctones na região, designadamente ao longo dos cursos de água.

O concelho de Vila Nova de Paiva integra o Sítio Rio Paiva da Rede Natura 2000, com uma área total de 14 563 ha que se constitui como mais um elemento paisagístico de extraordinária importância para a preservação e valorização daquele território. Deve por isso constituir-se como lançamento de projetos de diversa índole que possam ajudar a promover turisticamente toda esta região.

O concelho de Vila Nova de Paiva tem potencialidades de aproveitamento das excelentes condições naturais, para criar uma rede de percursos pedestres que podem aproximar as populações destes ecossistemas e constituírem-se como mais um polo de dinamização turística, explorada nas mais diversas vertentes.

Na análise realizada exclusivamente sobre a ocupação de solo no raio de 1km nos locais de amostragem realizados no rio Paiva podemos

observar que na zona da ETAR de Vila Nova de Paiva, a montante e a jusante, registamos que predominam as culturas temporárias de sequeiro com valores próximos dos 40%. As florestas resinosas variam de 22 a 37%. Neste local específico, o tecido urbano descontínuo apresenta um valor considerável, na ordem dos 10%, embora apenas a montante da ETAR. A classe da indústria apresenta igualmente um valor considerável de cerca de 10%. Na zona de Fráguas, na praia fluvial e na zona da mini-hídrica a classe de agricultura com espaços naturais e seminaturais apresenta um valor na ordem dos 30% em ambos os locais e as culturas temporárias de sequeiro de cerca de 10%. As florestas abertas revelam um valor de cerca de 30%. O tecido urbano descontínuo apresenta valores que variam de 5 a 10%.

No rio Vouga o ponto de amostragem foi realizado no ponto de descontinuidade da ETAR da Lousadela, revelando predominância da classe das florestas de resinosas (33,5%), seguida das culturas temporárias de sequeiro (14,4%) e das pastagens permanentes com 7,9%.

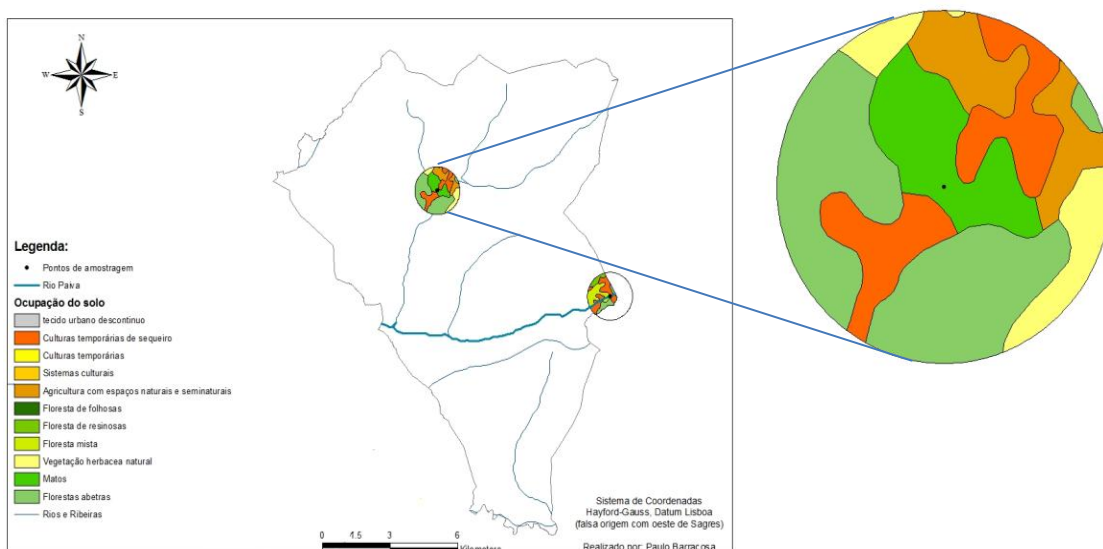


Figura 39. Carta de ocupação de solo na área limitada à envolvente da proposta de instalação da plataforma localizada na praia fluvial de Vila Cova à Coelheira em Vila Nova de Paiva.

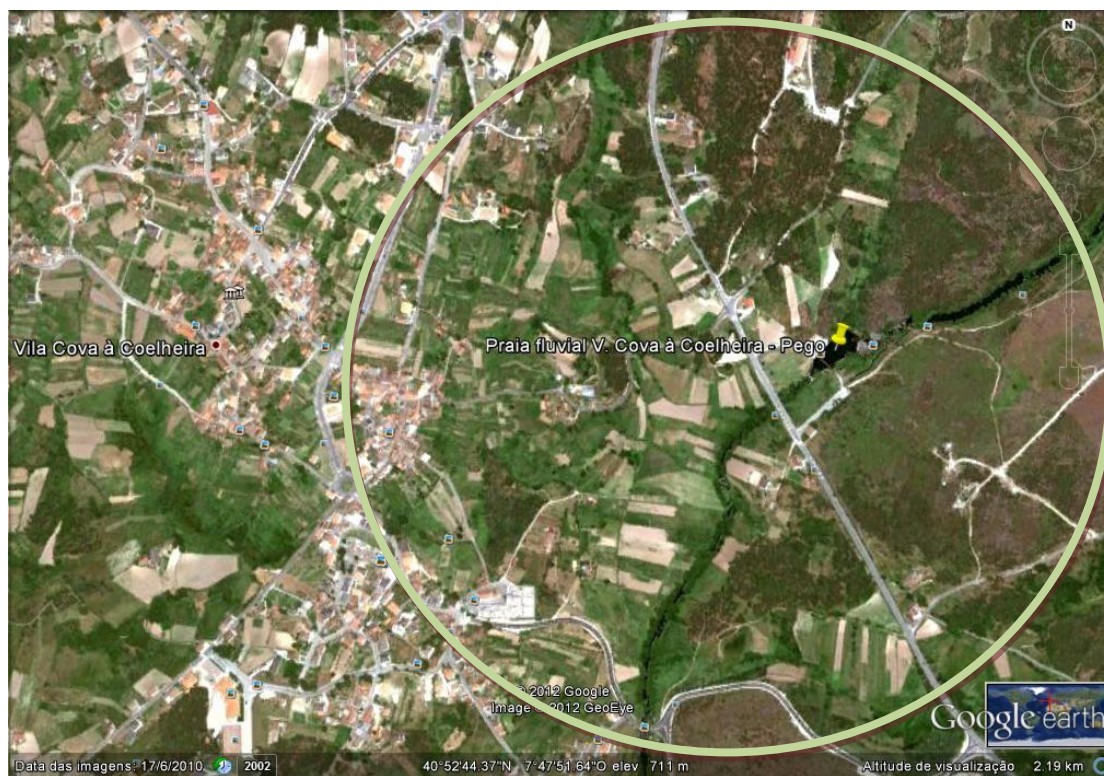


Figura 40. Vista aérea da localização proposta para instalação da plataforma a montante da praia fluvial de Vila Cova à Coelheira (Pego) em Vila Nova de Paiva.

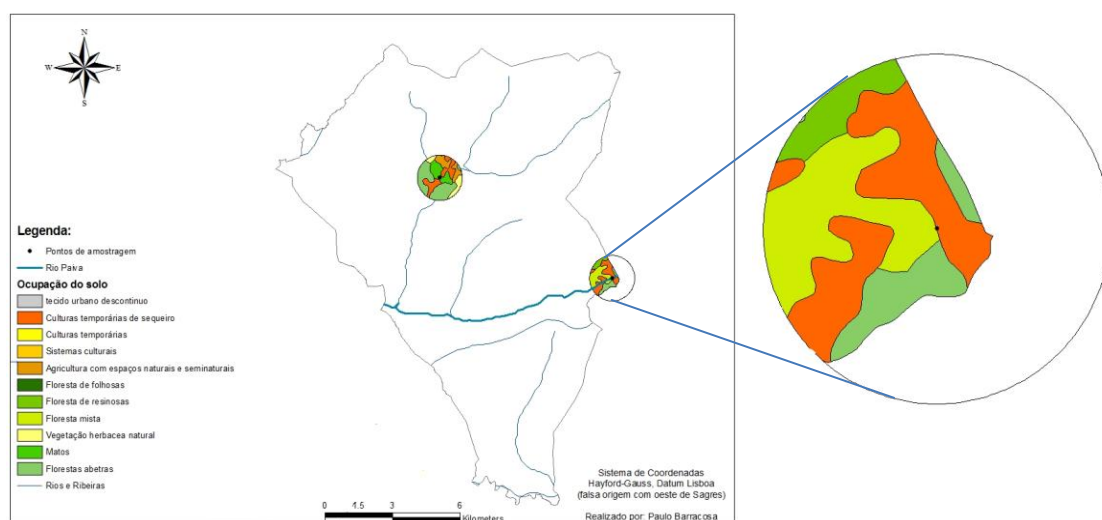


Figura 41. Vista aérea da localização proposta para instalação da plataforma a montante da praia fluvial de Azenha em Vila Nova de Paiva.

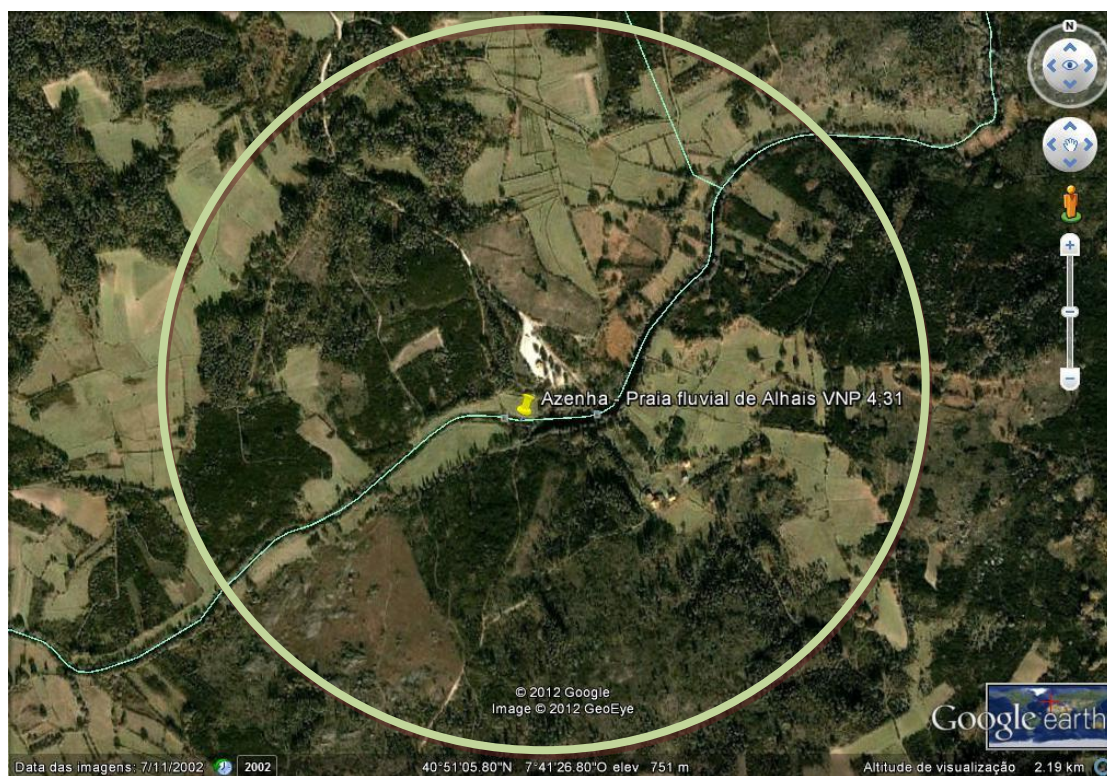


Figura 42. Vista aérea da localização proposta para instalação da plataforma a montante da praia fluvial da Azenha em Vila Nova de Paiva.

6.2. CONCELHO DE VISEU

No concelho de Viseu, existe um conjunto de infraestruturas, designadamente o Museu da Várzea de Calde, os moinhos do rio Pavia que, pela proximidade física aos locais de estudo, neste caso, aos rios Vouga e Pavia, poderão no futuro desempenhar um papel fundamental na divulgação de informação pedagógica, científica e cultural sobre os rios e a sua envolvente em cada um dos respetivos territórios.

A autarquia tem feito um esforço importante na criação de percursos pedestres, apresentando atualmente um total de 13 percursos, tendo iniciado em 2007 a criação de uma Rede Municipal de Percursos Pedestres, através da Rota da Ribeira de Várzea, na freguesia de Calde. Durante os anos de 2008, 2009 e 2010 foram inaugurados mais 11 Percursos Pedestres. Estas estruturas, quando em proximidade com o curso de água, constituem-se como promotoras e potenciadoras de um melhor conhecimento sobre os ecossistemas associados.

A autarquia, no âmbito da diversificação dos seus investimentos infraestruturais, encontra-se a desenvolver um projeto de requalificação da envolvente das termas de Alcafache, onde se inclui a praia fluvial. Este facto despoletou o interesse em estudar o rio Dão e nesse sentido, a caracterização e monitorização daquele território podem ser utilizados no sentido de poderem ajudar a promover aquele local com potencial turístico relacionado com a promoção da saúde e bem-estar, mas também sob ponto de vista dos recursos naturais.

Na análise realizada exclusivamente sobre a ocupação de solo no raio de 1km nos locais de amostragem realizados no rio Vouga podemos observar que, na zona de Almargem, predominam as florestas resinosas (46,5%), seguindo os sistemas culturais (26,7%) e culturas temporárias com valores próximos dos 20%. Ainda no rio Vouga o ponto de amostragem realizado, a montante e jusante da ponte do Vouguinha, revelam predominância da classe das florestas de resinosas com valores próximos dos 50%, seguida das florestas abertas (17 a 30%), culturas temporárias (11-22%) e sistemas culturais com cerca de 10%. O tecido urbano neste local representa cerca de 1%.

No rio Dão no ponto de amostragem na descontinuidade da ETAR de Alcafache, podemos registar que a classe predominante é das florestas abertas (25-43%) seguida dos sistemas culturais (11-24%) e das florestas resinosa com cerca de 5%. As classes de culturas temporárias e a agricultura com espaços naturais e seminaturais representam cerca de 5%. No ponto de amostragem localizado a jusante da ETAR de Fragosela, predominam a classes das florestas abertas (31,2%), seguida das florestas resinosa (17,7%). As culturas temporárias representam 16% e a agricultura com espaços naturais e seminaturais 4,2%.

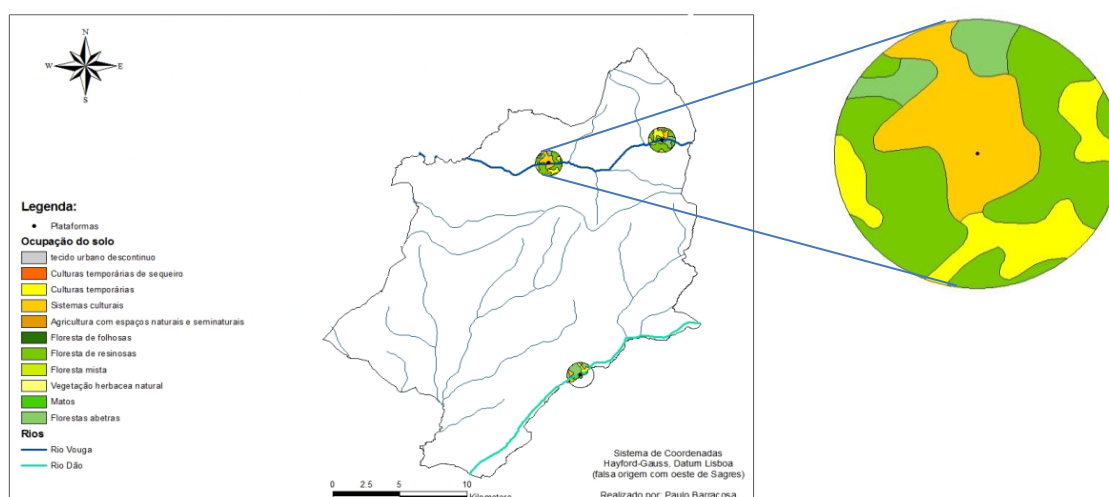


Figura 43. Carta de ocupação de solo na área limitada à envolvente da proposta de instalação da plataforma localizada em Almargem, Viseu.

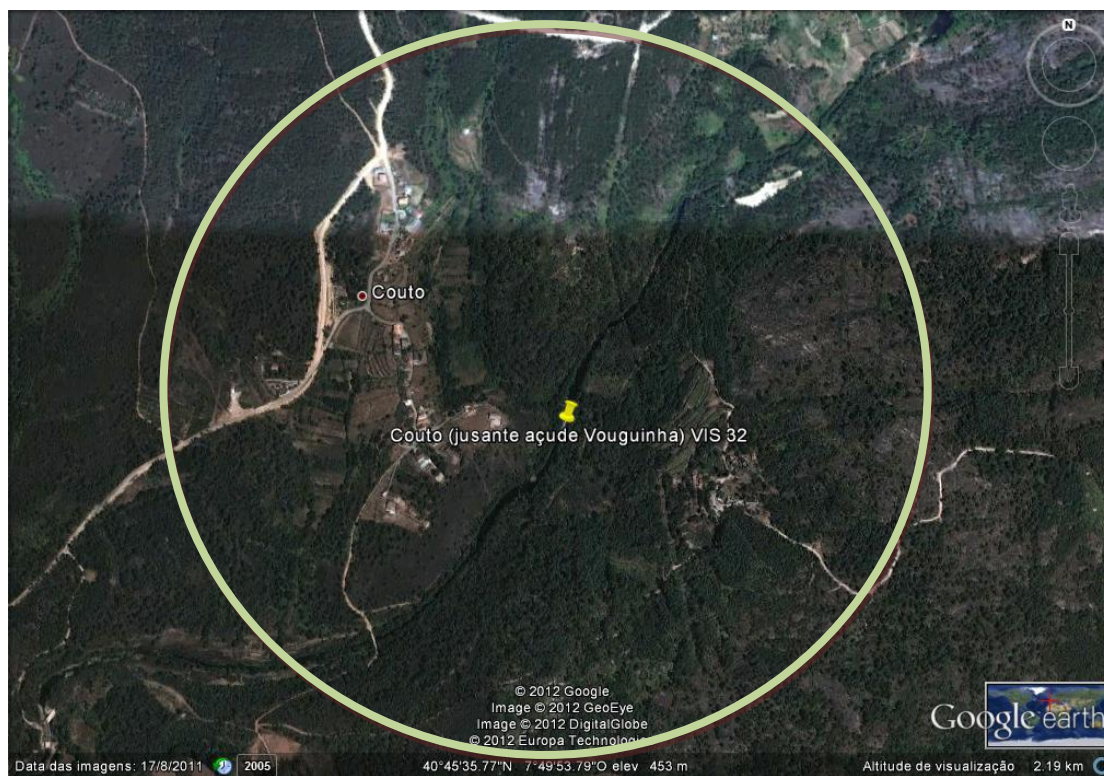


Figura 46. Vista aérea da localização proposta para instalação da plataforma a jusante do açude no Vouguinha em Viseu.

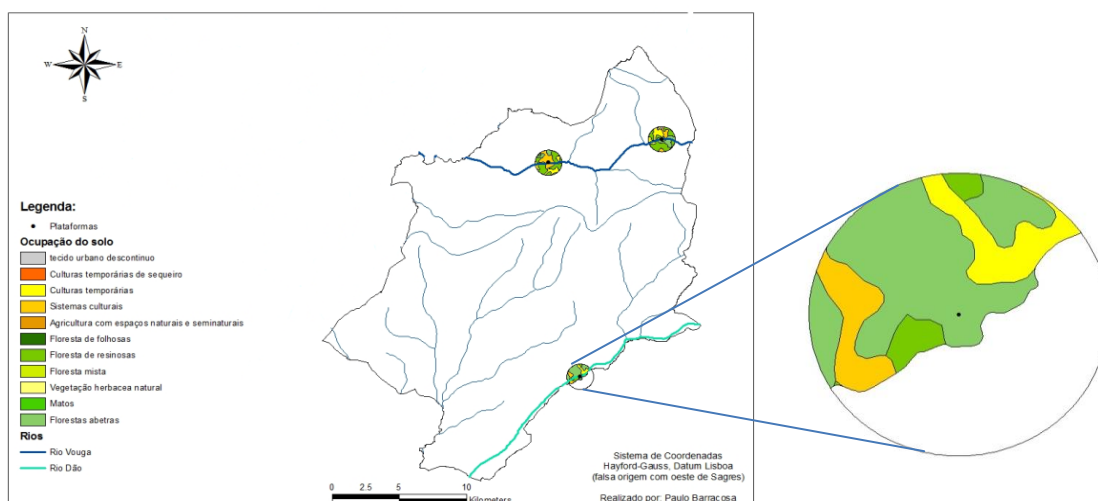


Figura 47. Carta de ocupação de solo na área limitada à envolvente da proposta de instalação da plataforma localizada na Praia Fluvial de Alcafache em Viseu.

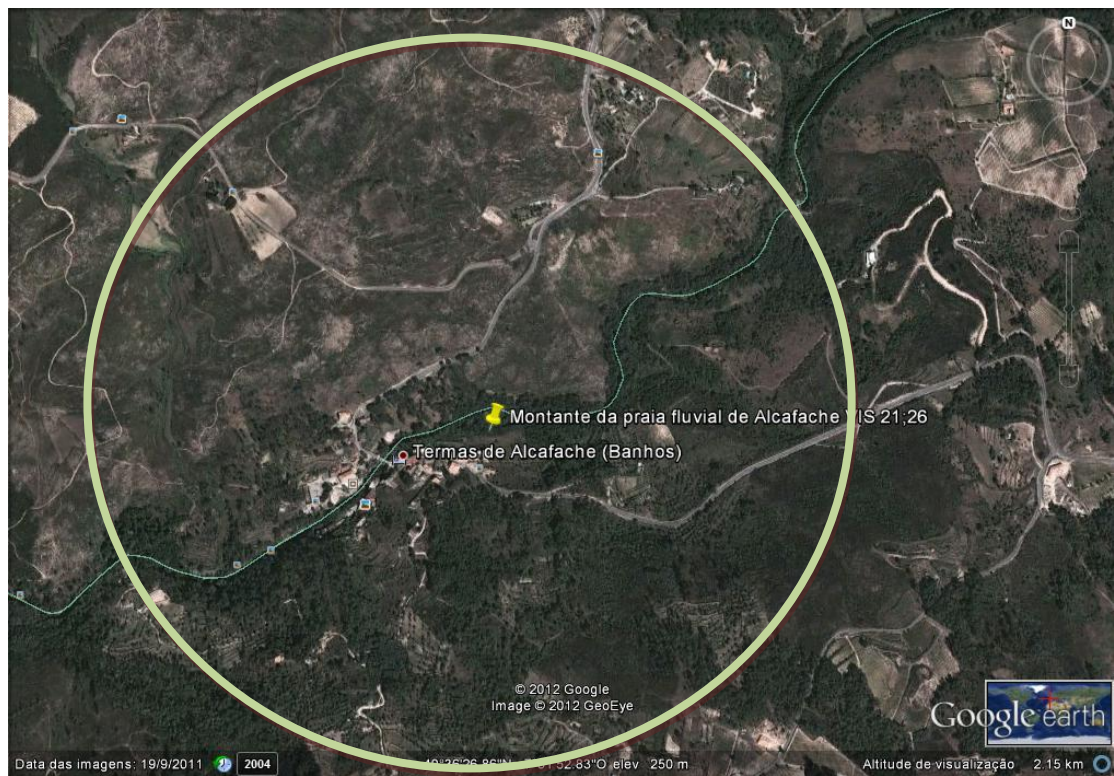


Figura 48. Vista aérea da localização proposta para instalação da plataforma a montante da praia fluvial de Alcafache em Viseu.

6.3. CONCELHO DE SÃO PEDRO DO SUL

O concelho de São Pedro do Sul possui um conjunto de infraestruturas e tem revelado uma dinâmica assinalável no que respeita à promoção do turismo de natureza, associado com o Bioparque e com os percursos pedestres que constituem um vasta rede naquele território. Tem sido, por outro lado, um território muito afetado pela ação dos incêndios, que importa analisar de forma pormenorizada para se perceberem os constrangimentos e as limitações que condicionam tal cenário. Contudo, regista-se um forte investimento na criação de infraestruturas, designadamente caminhos e acessos que procurem minimizar o problema em questão. Associado a esta dinâmica, foi inclusivamente desenvolvido no corrente ano um projeto de aero-sementeira aplicado nas serras da Arada e Freita. Os rios apresentam neste concelho um papel fundamental e que podem ser valorizados pelos mais diversas vertentes desde a própria pesca, até ao simples lazer e contemplação, bem como práticas desportivas radicais. Neste sentido, interessa criar redes integradas que procurem diversificar um plano de atuação na busca de diferentes públicos que se possam constituir como fonte de rendimento para um conjunto de atividades turísticas associadas. É de referir a estreita relação que deve ser potenciada entre as redes de percursos pedestres e o elemento fluvial com todo o seu ecossistema associado. Este facto permitirá aplicar de forma mais direta e rápida algumas das dinâmicas e conclusões que possam resultar de um estudo desta natureza.

Outra particularidade deste concelho reside na extensa área do sítio da Serra da Freita e Arada, com 28 659 ha que integra a rede natura 2000, constituindo-se como um polo importante para a preservação da biodiversidade e lançamento de projetos de diversa índole que possam ajudar a promover turisticamente toda esta região. Contudo, trata-se também de uma área extremamente sensível pela ação devastadora dos incêndios ao longo dos últimos anos. Um das consequências visíveis resulta na erosão extrema dos solos que se pode constatar pela acumulação de sedimentos e cinzas nas estruturas das mini-hídricas, designadamente dos rios Carregal e Teixeira.

Na análise realizada exclusivamente sobre a ocupação de solo nos locais de amostragem podemos observar que, na zona do parque Lenteiro do Rio, a montante e a jusante, registamos que predominam as culturas temporárias com valores próximos dos 50%, mais 5 a 9% de agricultura com espaços naturais e seminaturais. As florestas resinosas variam de 17-25%. Neste local específico, o tecido urbano descontínuo apresentam um valor considerável na ordem dos 20%. No ponto de amostragem a jusante da ETAR e na central elétrica de São Pedro do Sul regista-se uma clara redução do tecido urbano e um incremento das florestas resinosas. Neste último caso a agricultura com espaços naturais e seminaturais revelam uma expressão significativa com um valor superior a 20%.

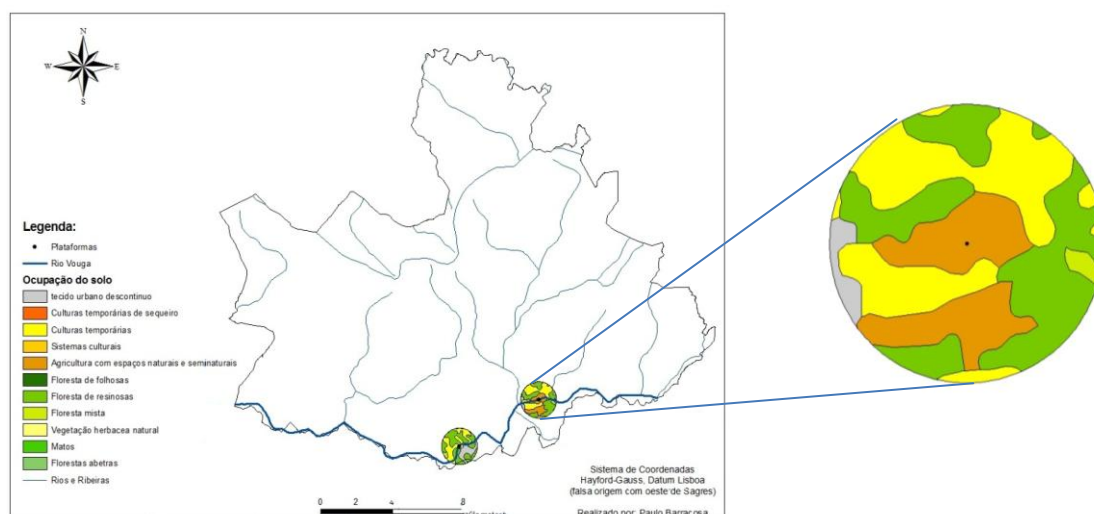


Figura 49. Carta de ocupação de solo na área limitada à envolvente da proposta de instalação da plataforma localizada a montante da central elétrica de São Pedro do Sul.

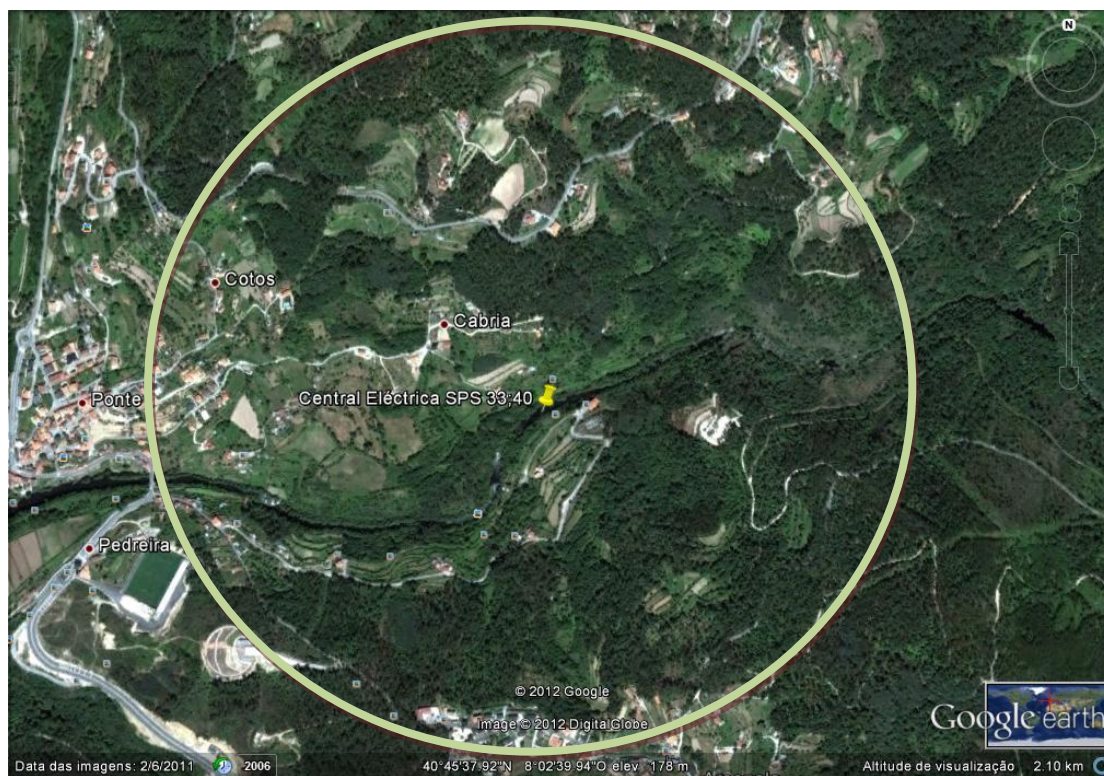


Figura 50. Vista aérea da localização proposta para instalação da plataforma a montante da central elétrica de São Pedro do Sul.

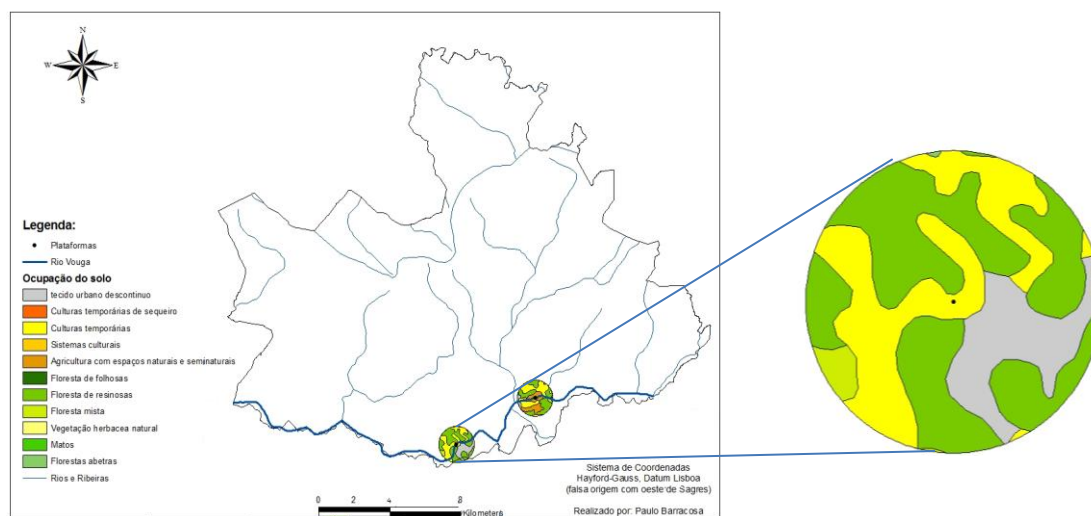


Figura 51. Carta de ocupação de solo na área limitada à envolvente da proposta de instalação da plataforma localizada a jusante das termas de São Pedro do Sul.

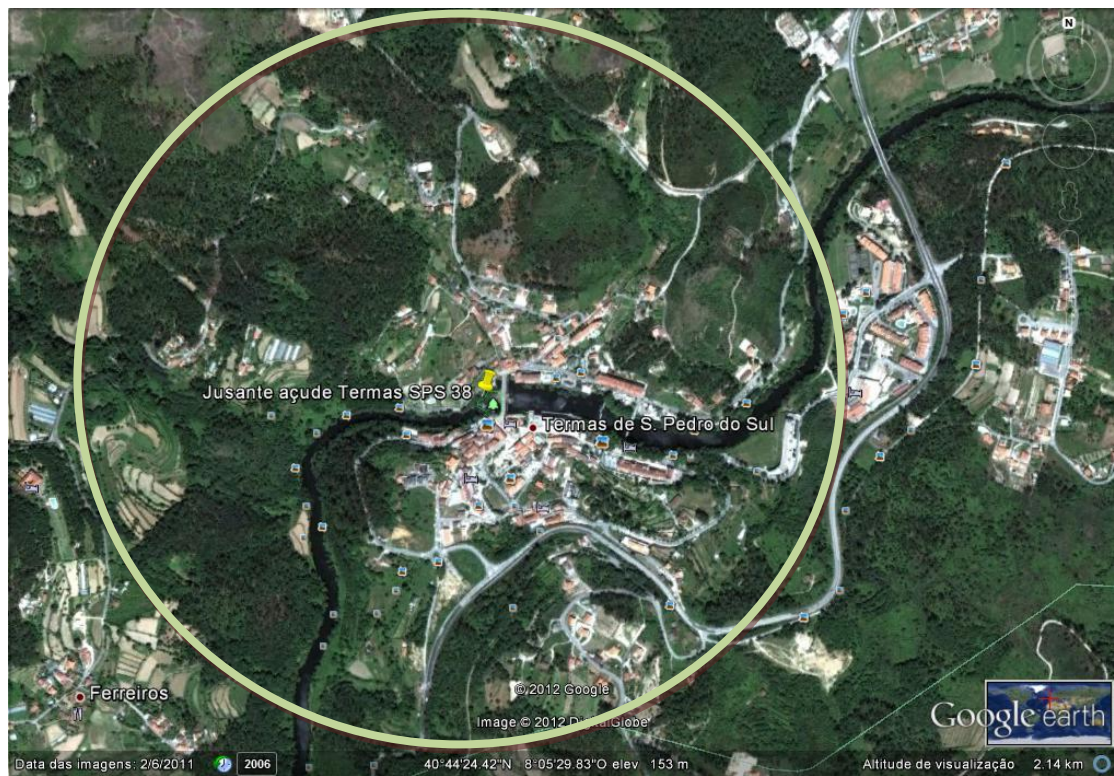


Figura 52. Vista aérea da localização proposta para instalação da plataforma a jusante das termas de São Pedro do Sul.

6.4. CONCELHO DE VOUZELA

O concelho de Vouzela possui um conjunto de infraestruturas e tem revelado uma forte dinâmica no que respeita à promoção do turismo de natureza associado aos percursos pedestres que constituem um vasta rede naquele território. Os rios apresentam neste concelho um papel fundamental e que podem ser valorizados pelas mais diversas temáticas, desde a vertente desportiva e lúdica como a pesca ou os percursos turísticos de natureza, até às atividades de lazer e contemplação, pedagógicas ou mesmo as práticas desportivas radicais. Neste sentido, interessa criar redes integradas que procurem diversificar um plano de atuação na busca de diferentes públicos que se possam constituir como fonte de rendimento para um conjunto de atividades turísticas associadas. É também aqui de referir a potencialidade de relações entre os percursos pedestres e o ecossistema fluvial, incluindo as galerias ripícolas.

Outra particularidade deste concelho reside na área do sítio do Cambarinho com uma área de 24 ha que integra a rede natura 2000, por albergar uma das maiores populações portuguesas de loendro (*Rhododendron ponticum* ssp. *baeticum*) constituindo-se como um polo importante para a preservação da biodiversidade e lançamento de projetos de diversa índole que possam ajudar a promover turisticamente toda esta região. A autarquia, reconhecendo a importância deste núcleo lançou um projeto de ampliação da reserva do Cambarinho, integrado numa lógica de criação de uma reserva protegida sob responsabilidade autárquica.

A autarquia desenvolveu igualmente um conjunto de projetos de requalificação das galerias ripícolas que se podem revelar úteis na lógica da promoção dos ecossistemas ribeirinhos.

A existência de estruturas como praias fluviais, como o exemplo de Cambra, constituem elementos fundamentais para a promoção dos rios e podem ser usados como locais onde a aprendizagem e a divulgação técnico-científica podem ser realizados de forma aprazível e consequente. É fundamental criar uma estrutura de apoio próximo destes locais onde se possa criar um centro de interpretação para valorização de todos estes ecossistemas.

Tem sido habitual por parte da autarquia de Vouzela, a realização de um plano de atividades anual, em que o exemplo da fotografia de natureza se tem vindo a afirmar como um excelente meio de divulgar e promover todo aquele território de uma forma sustentável e consequente.

Neste concelho, a análise foi realizada exclusivamente sobre a ocupação de solo no raio de 1km centrada nos locais de amostragem realizados no rio Alfusqueiro e na Ribeira de Ribamá. Nesta última, no ponto de amostragem realizado, a montante e jusante da Barragem de Fataunços, predominam as culturas temporárias (47,98%), seguindo de florestas resinosas (21,82%), florestas mistas (16,65%) e por último agricultura com espaços naturais e seminaturais (13,56%).

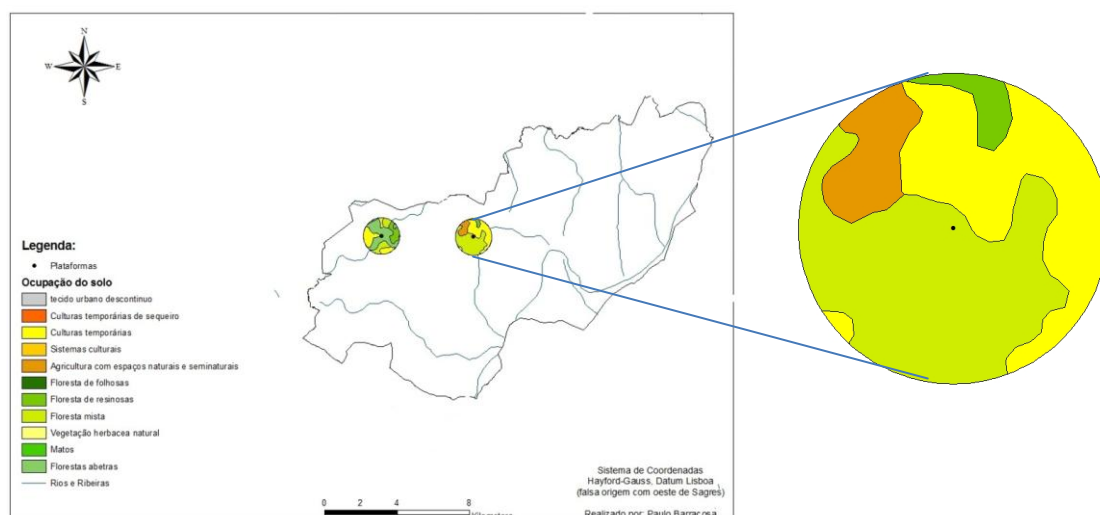


Figura 53. Carta de ocupação de solo na área limitada à envolvente da proposta de instalação da plataforma localizada na praia fluvial de Cambra em Vouzela.

No rio Alfusqueiro, no ponto de amostragem na descontinuidade a jusante da barragem de Cercosa, podemos registar que a classe predominante é das florestas abertas (34,49%) seguida florestas mistas com uma percentagem muito próxima da anterior com (34,48%), culturas temporárias com cerca de 28% e ainda indústria e floresta de resinosas com 1,52% e 1% respetivamente. No ponto de amostragem localizado a jusante do Porto da Várzea, predominam a classes das florestas abertas (42,99%),

seguida de culturas temporárias (17,02%), florestas mistas com 16,88% e ainda florestas de resinosas com 13,10%.



Figura 54. Vista aérea da localização proposta para instalação da plataforma na praia fluvial de Cambra em Vouzela.

Ainda no rio Alfusqueiro, a jusante da ETAR de Cambra, as florestas mistas predominam com 52%, de seguida culturas temporárias com 29,70%, agricultura com espaços naturais e seminaturais com 11,53% e por último floresta de resinosas com 5,97%.

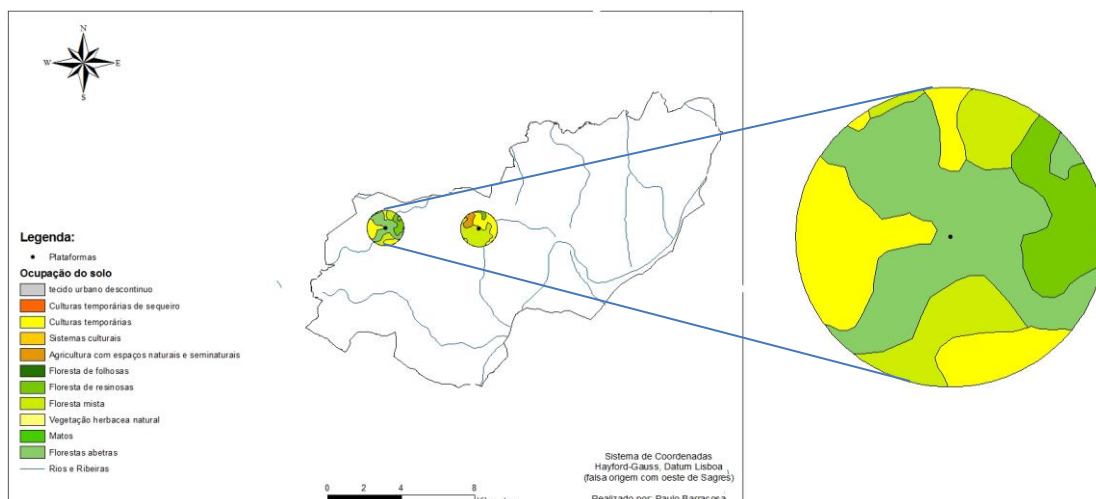


Figura 55. Carta de ocupação de solo na área limitada à envolvente da proposta de instalação da plataforma localizada no Porto da Várzea em Vouzela.

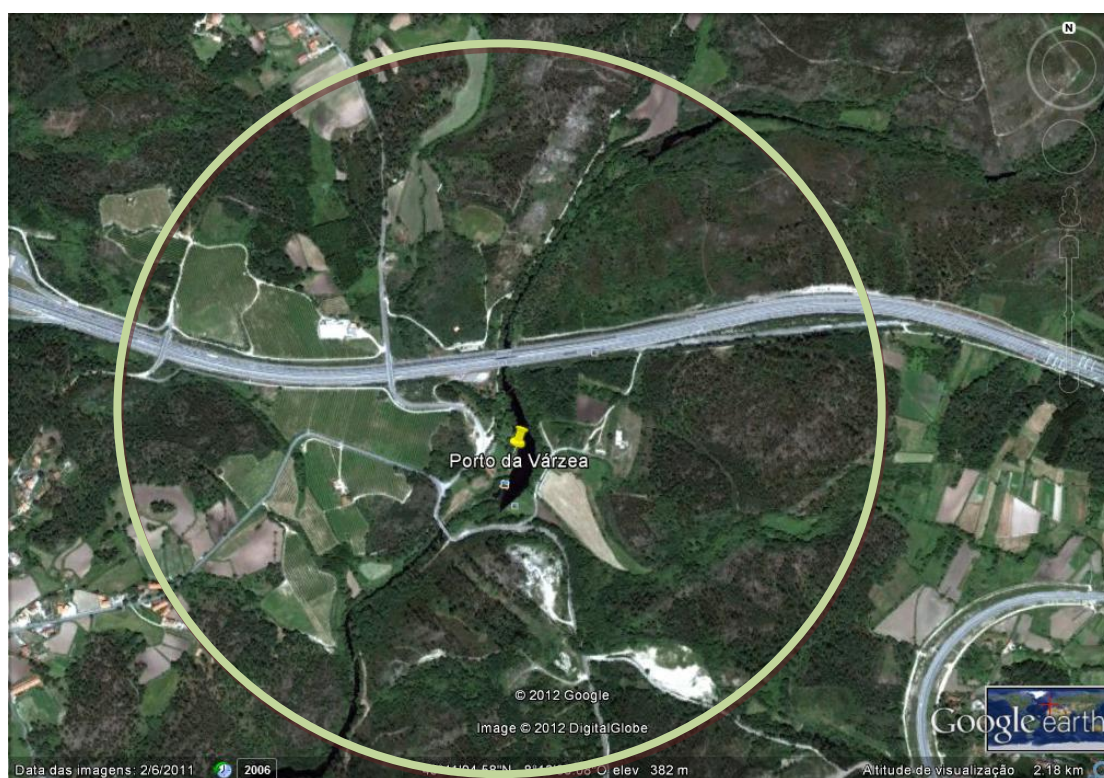


Figura 56. Vista aérea da localização proposta para instalação da plataforma no Porto da Várzea em Vouzela.

6.5. CONCELHO DE OLIVEIRA DE FRADES

No âmbito da análise integrada da paisagem no concelho de Oliveira de Frades, interessa elencar os projetos que estão a ser desenvolvidos no território em questão e que possam contribuir ou condicionar a preservação e valorização da paisagem, designadamente aqueles associados aos cursos de água em análise. Neste sentido, Oliveira de Frades constitui um verdadeiro caso de exceção, na medida em que está a ser construída uma barragem de grande dimensão na zona de Ribeiradio, que irá condicionar de forma muito significativa todo o troço do rio Vouga numa vasta área e por se localizar a jusante de toda esta vasta área de estudo irá limitar de forma drástica a migração de peixes ao longo do rio Vouga. Este facto condicionou inclusivamente, o desenvolvimento do estudo transversal do rio Vouga que deveria ser caracterizado e monitorizado ao longo de todo o território da ADDLAP.

Oliveira de Frades possui um conjunto de infraestruturas que interessam dinamizar procurando enquadrá-las com a projeção futura deste projeto, designadamente as concessões de pesca, os percursos pedestres e as próprias praias fluviais. No caso concreto de um dos pontos de amostragem, designadamente em Destriz, existe um conjunto de condições que pode ajudar a promover um melhor conhecimento sobre o ecossistema ribeirinho associado, através de uma praia fluvial com uma estrutura de apoio e a existência de um edifício que poderia ser adaptado para a criação de um centro de interpretação, dinamizado pela própria junta de freguesia em conjunto com associações ambientais, escolas de diferentes níveis de ensino e o apoio científico de unidades de investigação e ensino superior. Através do contacto com a autarquia ficamos a saber que tem executado um trabalho importante na Barragem das Pereiras, uma estrutura com o objetivo inicial para irrigação dos campos agrícolas de Pereiras até à Seixa e que constitui um ponto estratégico de abastecimento dos meios terrestres e aéreos no combate a incêndios florestais. A autarquia tem vindo a desenvolver várias atividades, quer com as escolas sensibilizando os jovens para a preservação do ambiente e a importância da preservação das espécies, assim como com as associações de caça e pesca, alertando para a necessidade de se praticar

a pesca de forma ordenada, contribuindo para a preservação da fauna piscícola existente, estando já a decorrer uma parceria entre o município e o ICNF, no sentido de serem levadas a cabo várias iniciativas e trabalhos em conjunto, com o objetivo da conservação e melhoria deste espaço. Em relação à recuperação das galerias ripícolas a autarquia tem levado a cabo vários projetos em diversos cursos de água.

Apesar de existir uma rede de percursos pedestres no concelho, deveriam ser incentivada a criação de percursos que interajam com os cursos de água e promovam um melhor conhecimento e valorização dos ecossistemas ribeirinhos do concelho.

Na análise de ocupação de solo realizada exclusivamente sobre a ocupação de solo no raio de 1km nos locais de amostragem podemos observar que na zona do açude de Destriz, a montante e a jusante, registamos que predomina a floresta mista (40%), seguida da floresta aberta (20%) e das florestas resinosa (15%). Curiosamente, a montante do açude podemos encontrar uma percentagem significativa de floresta de folhosas com 22,3%, em contraponto com o ponto a jusante onde o valor é residual (1,5%). Neste local as culturas temporárias ainda apresentam alguma expressão com valores de 10 a 15%.

Na análise realizada exclusivamente na zona da barragem das Cainhas, a montante e a jusante, verificamos que existe alguma discrepância nas percentagens obtidas nas diferentes classes de uso de solo. Por comparação dos dois locais, a floresta de resinosa varia entre os 35 e os 68%, enquanto as culturas temporárias entre 16 e 21%. A floresta mista apresenta um valor na ordem dos 6 a 9%, enquanto nas florestas abertas se regista uma enorme discrepância com um valor de 38% a jusante da barragem e um valor residual a montante. No rio alfusqueiro, a montante do rio carregal observamos que predominam as florestas mistas com cerca de 60%, seguida das florestas resinosa com 32% e das florestas abertas com 8%. As culturas temporárias apresentam um valor reduzido de 1,4%.

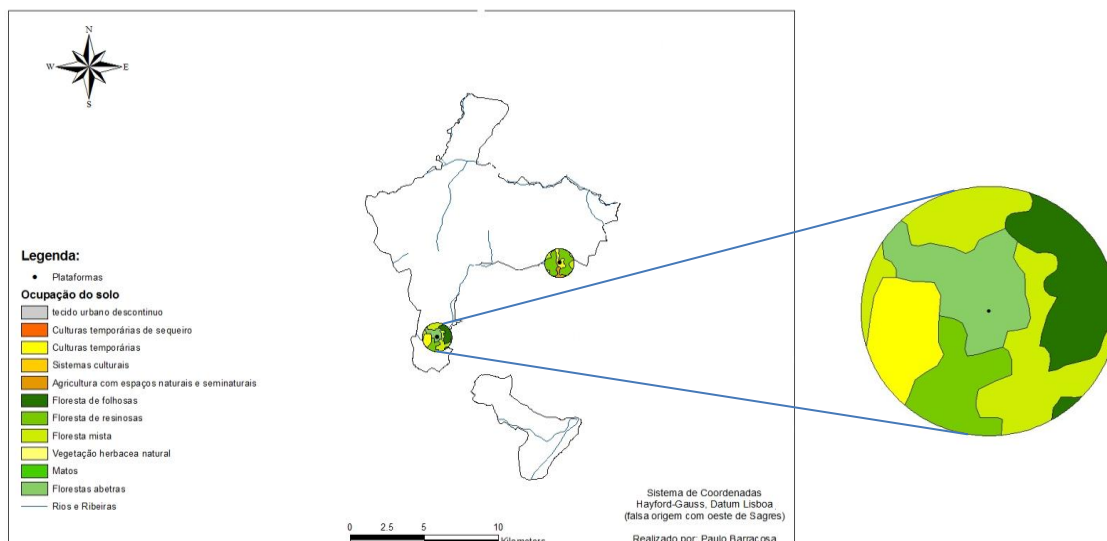


Figura 57. Carta de ocupação de solo na área limitada à envolvente da proposta de instalação da plataforma localizada a montante do açude de Destriz.

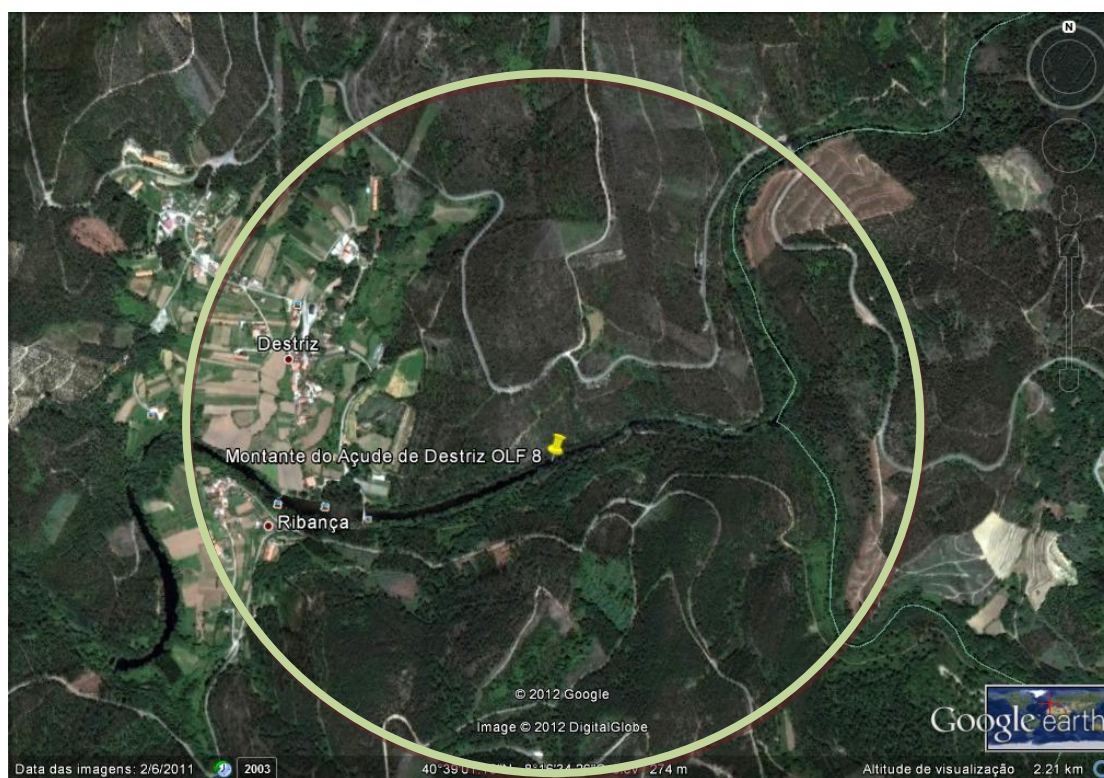


Figura 58. Vista aérea da localização proposta para instalação da plataforma a montante do açude de Destriz.

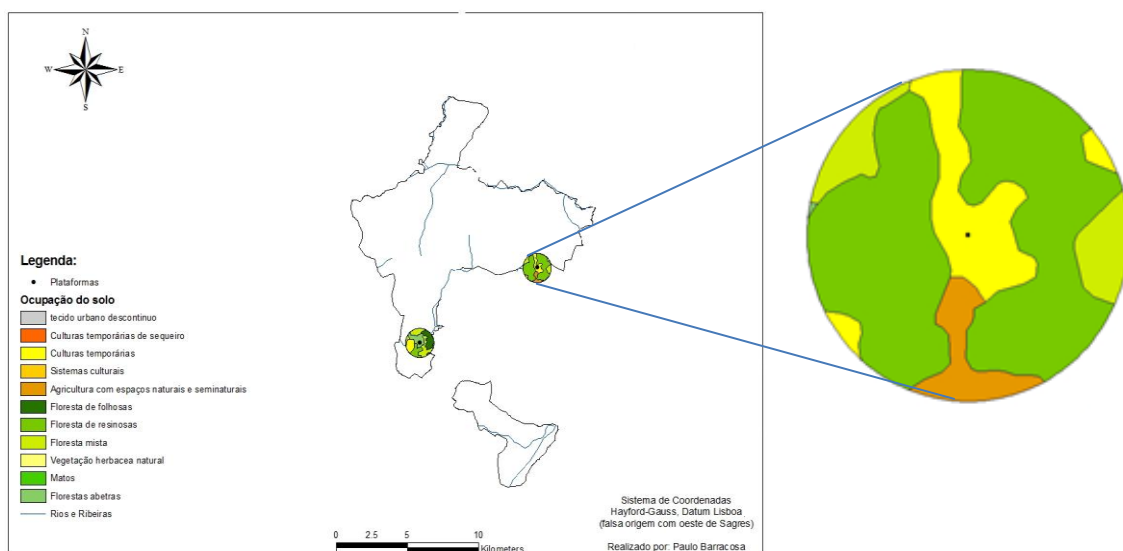


Figura 59. Carta de ocupação de solo na área limitada à envolvente da proposta de instalação da plataforma localizada a montante da barragem das Caínhas.

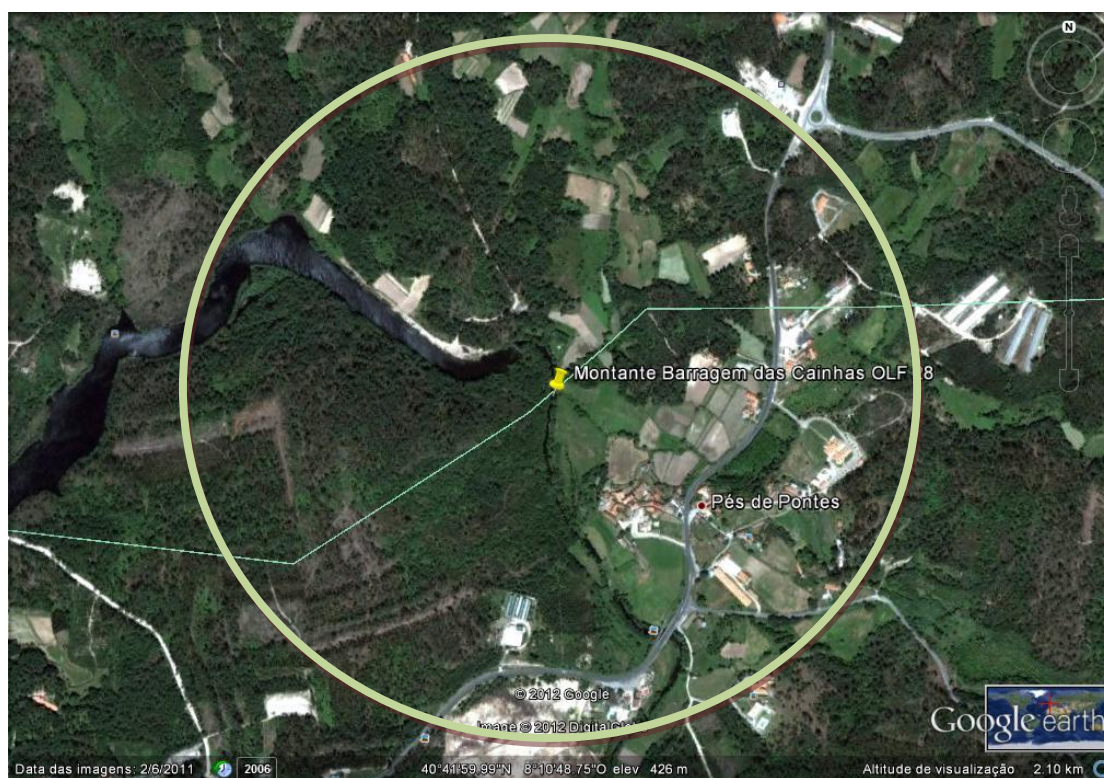


Figura 60. Vista aérea da localização proposta para instalação da plataforma a montante da barragem das Caínhas.

7. PROPOSTA DE PRESERVAÇÃO DE LOCAIS MAIS SENSÍVEIS

Serão aqui propostos alguns pontos de possível eleição para zonas a proteger, perante a sua sensibilidade ambiental, quer do ponto de vista piscícola, quer em relação à qualidade da água. Assim, a escolha destes locais de preservação ambiental teve em conta a excelente qualidade da água para fins piscícolas destes locais, uma vegetação aquática e ripícola adequadas para a manutenção e/ou reprodução das espécies sensíveis que queremos preservar e o facto de estas espécies já existirem nestes locais de forma saudável e consistente.

7.1. CONCELHO DE VILA NOVA DE PAIVA

Neste concelho propomos a criação de um troço protegido do rio Paiva, com inibição ou, pelo menos, limitação da pesca desportiva, numa zona a montante do local que designámos o nosso primeiro ponto de amostragem mais a montante neste estudo - Praia da Azenha. O local ideal a preservar seria um troço de 1000 metros de rio, já no concelho de Moimenta da Beira, começando numa zona de galerias ripícolas arborizadas que tem início 600 metros a montante da ponte da estrada municipal M581-1 (praia fluvial de Segões) prolongando-se por cerca de 1000 metros a montante deste local. No entanto, pelo facto de se situar num concelho fora da área de intervenção da ADDLAP, podemos propor, em alternativa, uma zona de cerca de 500 metros a montante do açude da praia fluvial da Azenha, até ao limite do concelho. Neste caso, como se trata de uma Zona Concessionada, propomos a restrição ao número de exemplares de truta-fário capturados por dia e a alteração do seu comprimento mínimo de captura. De qualquer forma, esta proposta alternativa seria alvo de uma definição conjunta entre a equipa técnico-científica do projeto, a Associação de Pescadores detentora da concessão e o ICNF.

7.2. CONCELHO DE VISEU

Neste concelho propomos a criação de uma zona interdita ou limitada para a pesca desportiva num troço do rio Vouga, entre a estrada nacional nº 2, em Almargem, a jusante, e as designadas poldras de Várzea, de cerca de 2000 metros para montante. Trata-se de uma zona com densa arborização das galerias ripícolas que permite a preservação da comunidade existente de truta-fário, do ponto de vista da sua manutenção e reprodução a médio-longo prazo. A escolha deste troço do rio Vouga, teve também em conta a prevista construção no final do seu troço de uma grande infraestrutura turística que poderá eventualmente comprometer a qualidade ambiental a jusante da sua implantação, junto à EN-2. Desta forma, esta zona protegida funcionaria como reserva para o repovoamento natural desta zona do Vouga.

7.3. CONCELHO DE SÃO PEDRO DO SUL

Neste concelho propomos dois locais a preservar. O primeiro situa-se no rio Vouga, entre os Moinhos do Azival, junto à central elétrica (750 metros a montante da EN 16), e um ponto cerca de 3000 metros a montante, designado Levada das Alves, junto à localidade de Pinhosão. Este troço do Vouga apresenta uma acentuada riqueza piscícola e uma qualidade da água que não encontramos depois da cidade de São Pedro do Sul, pelo que esta zona protegida seria o último reduto de salvaguarda de algumas espécies migradoras que aqui encontramos com uma idade jovem e relativa abundância, como é o caso da enguia-europeia. É também o local do Vouga em que a sobrevivência da truta-fário está por enquanto assegurada, pois a jusante de São Pedro do Sul a qualidade da água já não o permite.

O segundo local a preservar neste concelho, seria no rio Sul. Situa-se entre a ponte da estrada nacional nº 16 e a praia fluvial de Pouves, num troço de cerca de 750 metros. Neste local, tivemos oportunidade de presenciar um dos mais exuberantes rituais de acasalamento de barbo-comum. Tendo em conta que se trata de águas de salmonídeos, durante a reprodução desta espécie, esta fica desprotegida, sendo permitida a sua captura entre 1 de Março e 31 de Julho. Além disso, a presença quase isolada de verdemã-

comum neste troço leva-nos a pensar que se trata de um reservatório natural que abastece o rio Vouga nestas duas espécies. Deste modo sugerimos a interdição de pesca neste troço ou, em alternativa, a reclassificação como águas de salmonídeos apenas a montante da praia fluvial de Pouves, o que permitiria só por si, proteger a reprodução do barbo-comum nesta zona.

7.4. CONCELHO DE VOUZELA

Tal como já foi referido no Capítulo 3, a quase totalidade trutas-fário capturadas na amostragem a montante da ETAR de Fataunços (ribeira de Ribamá), eram de uma classe etária extremamente jovem, situando-se a sua larga maioria num pequeno troço de 200 metros de rio situado entre a "Ponte Pedrinha" e um açude localizado a montante. É uma zona restrita, com baixa profundidade e com excelentes características de qualidade da água, oxigenação e ensombramento. Estes aspetos fazem-nos considerar a hipótese de se tratar de um local de eleição para a sua preservação, pelo que será de propor a sua preservação com interdição total da pesca desportiva, de forma a constituir uma reserva para reprodução desta espécie, começando na Ponte Pedrinha (EM 602) e subindo para montante num troço de rio de cerca de 500 metros.

7.5. CONCELHO DE OLIVEIRA DE FRADES

Neste concelho propomos uma intervenção no rio Alfusqueiro, que passaria pela criação de um troço deste rio como área com restrições em termos de pesca desportiva. O troço situa-se entre a afluência do rio Carregal e cerca de 2400 metros a montante, na mini-hídrica da Cercosa. Nesta zona, a densidade arbórea das galerias ripícolas e a qualidade da água permitem prever que se trata de uma excelente zona de repovoamento natural de truta-fário, antes do rio Alfusqueiro entrar numa zona de maior temperatura da água, o que acontece a jusante do açude de Destriz. No entanto, julgamos ser apenas necessário promover uma restrição às capturas desta espécie e não a interdição total de pesca, pelo que a nossa proposta passa pela inclusão na

exceção do alargamento do período de defeso, limitação do número de exemplares capturados e/ou aumento do comprimento mínimo de capturas.

8. PROPOSTA DE REQUALIFICAÇÃO DE LOCAIS CRÍTICOS DE DEGRADAÇÃO ANTROPOGÉNICA DOS ECOSSISTEMAS RIBEIRINHOS

Ao longo do seu percurso descendente no território da ADDLAP, o rio Vouga apresentou algumas diferenças significativas no que respeita à existência de espécies exóticas e de qualidade da água. Foi notória a presença de espécies exóticas a jusante de Viseu e a sua ausência a montante desta cidade. Este facto merece a nossa maior atenção no sentido de propor medidas restritivas à sua propagação para montante, mas também à requalificação do rio em troços mais degradados, quer em relação à qualidade da água, quer relativamente às espécies exóticas, quer mesmo à preservação e/ou valorização das galeria ripícolas.

Com exceção da perca-sol, verificámos que em todo o território deste estudo, a dispersão e a abundância das espécies exóticas parecem estar ainda reduzidas, pelo que deverão ser tomadas medidas de controlo das mesmas.

8.1. CONCELHO DE VILA NOVA DE PAIVA

Excecionalmente, não encontrámos neste concelho qualquer ponto merecedor de orientações no sentido de serem tomadas medidas urgentes para requalificar qualquer zona de rio, pelo que não o faremos aqui. No entanto, conhecemos as limitações deste estudo. É muito provável que haja locais e momentos que, se os meios que dispusemos permitissem maior número de amostragens no espaço e no tempo, certamente iriam ser encontrados pontos de possíveis propostas de requalificação. É previsível, por exemplo, que as ETAR que servem pequenas povoações com reduzido número de habitantes, possam ficar subdimensionadas quando as populações emigrantes regressam no verão. Nestes casos, é previsível que, em situações pontuais, as zonas do rio a jusante destes pontos possam sofrer perturbações mais ou menos importantes que, neste caso, não foram detetadas.

8.2. CONCELHO DE VISEU

No concelho de Viseu propomos a atenção especial à qualidade da água e das galerias ripícolas no rio Dão, a jusante das termas de Alcafache. Durante os meses de verão, com o aumento da temperatura da água, a diminuição do caudal do rio e o consequente menor teor de oxigénio dissolvido, esta zona apresenta características de uma eventual degradação grave da qualidade ambiental para fins piscícolas. Neste sentido, propomos a sua requalificação, com a monitorização de eventuais efluentes da povoação em causa.

8.3. CONCELHO DE SÃO PEDRO DO SUL

Neste concelho, propomos seriamente um ponto de intervenção urgente, a ribeira do Telheiro. É mais uma vez nos meses de verão, que a situação se agrava com o aumento da temperatura da água e a diminuição do caudal da ribeira, com o correspondente aumento da concentração dos agentes poluidores. Já visitámos a zona por três vezes e, em duas delas, o local apresentava sintomas de séria degradação da qualidade da água e da fauna piscícola, com reduzido número de exemplares e apenas de espécies bastante resistentes. O rio Vouga onde esta desagua, tendo um caudal considerável, mesmo no verão, consegue auto-depurar parcialmente esta contaminação mas todo o ambiente fluvial a jusante deste ponto fica afetado por algumas centenas de metros.

8.4. CONCELHO DE VOUZELA

Em Vouzela, o único ponto merecedor de algum reparo que encontrámos foi a jusante da ETAR de Fataunços, com uma relativa diminuição da qualidade da água para fins piscícolas, nas duas visitas que efetuámos ao local. No entanto tratou-se de uma situação quantitativamente pouco grave e facilmente recuperável assim que os caudais recuperam o seu valor médio habitual.

8.5. CONCELHO DE OLIVEIRA DE FRADES

No concelho de Oliveira de Frades, há duas situações preocupantes do ponto de vista da fauna piscícola, embora com gravidades diferentes. A primeira, tem a ver com o que se passa a jusante do açude de Destriz, uma vez que a abundância de perca-sol é um potencial problema ambiental que deveríamos tentar minimizar, tendo em conta que a sua resolução definitiva parece muito improvável.

Como segunda proposta de requalificação neste concelho, propomos uma intervenção na barragem das Cainhas de modo a tentar criar uma solução para o sério problema descrito no Capítulo IV. Esta passaria sempre por uma intervenção a dois níveis. Por um lado, a construção de uma solução de passagem de peixes e, por outro, a garantia da manutenção do caudal ecológico, minimizando ou racionalizando a extração de água na época estival. De outra forma, o ecossistema fluvial deste rio fica seriamente comprometido.

9. CONCLUSÕES

A heterogeneidade dos resultados nem sempre permitiu tirar conclusões diretas quanto à sensibilidade das espécies às condições ambientais nos diferentes pontos de amostragem. Nalguns casos, perante condições ambientais adversas, a sua abundância total e relativa e a sua dispersão, foram indicadoras de um grau de adaptabilidade acima do esperado, mesmo para aquelas espécies classificadas como mais sensíveis.

As alterações da qualidade das águas em parâmetros físico-químicos, microbiológicos e tróficos, podem ser relativamente rápidas, e o desconhecimento destas alterações pode levar à má gestão dos recursos piscícolas, apenas por desatualização dos dados que servem de suporte à decisão. Vamos assistindo à manutenção da exploração de recursos haliêuticos (para pesca desportiva) recorrendo a repovoamentos anuais, com espécies que já não estão adaptadas a águas cuja qualidade se deteriorou. Por outro lado, encontrámos exemplos de excelente qualidade dos parâmetros analíticos da água e não houve paralelismo com a amostragem das espécies que seria de esperar em água de tão elevada qualidade, como é o caso da truta-fário (*Salmo trutta*). Nestes casos, a reclassificação destes cursos de água como águas de salmonídeos, poderia ser efetuada com sucesso.

Para os casos em que houve uma melhoria da qualidade da água, podem ter contribuído causas multifatoriais, como são exemplo, um ordenamento das galerias ripícolas com requalificação das margens, a minimização dos efluentes contaminantes das ETAR pelo seu redimensionamento ou alteração global do funcionamento, a melhor gestão das descargas de barragens a montante e a jusante dos pontos de amostragem, entre outros fatores. Não podemos, no entanto, esquecer um possível efeito de amostra que pode ter condicionado alguns resultados, fruto das particularidades climáticas anteriores aos momentos de amostragem. Quando todas estas alterações na qualidade da água e da fauna piscícola, não forem confirmadas por análises e amostragens periódicas, efetuadas em parceria com as autoridades competentes, a tomada de decisão respeitante à melhor gestão dos recursos piscícolas ficará sempre comprometida.

As causas do atraso na obtenção dos resultados relativos à caracterização das comunidades piscícolas ficaram a dever-se a fatores de ordem ambiental pela atipicidade climática nos anos de 2011 e 2012 para a realização de estudos desta natureza. No Verão e Outono de 2011 verificaram-se valores perfeitamente atípicos pela combinação dos fatores temperatura e precipitação, que vieram condicionar em larga medida a calendarização inicialmente prevista para a realização dos trabalhos de campo. Um exemplo desta anormalidade foi o elevado número de dias em Outubro de 2011 com temperaturas atmosféricas máximas entre os 25 e os 30°C, valores perfeitamente anormais para a época, o que, acompanhados por uma prolongada ausência de precipitação, alteraram profundamente o caudal dos rios no Inverno seguinte. Além disso, após duas semanas de precipitação no início de Novembro, os meses de Dezembro de 2011 a Março de 2012, evidenciaram valores baixíssimos de precipitação pelo que os valores de caudal dos rios em Abril de 2012 apresentam características semelhantes ao caudal de Verão.

Em relação aos resultados das espécies piscícolas capturadas pelo método de pesca elétrica, pode-se afirmar que em termos gerais as comunidades piscícolas nos diferentes pontos de amostragem revelaram uma estrutura bem organizada de cadeia alimentar, com abundância de espécies de herbívoras e omnívoras de pequeno porte (boga-comum, ruivaco e bordalo), que servem de sustentação consistente para a viabilidade de espécies carnívoras (truta-fário) ou omnívoras de grande porte (barbo-comum). O concelho de Viseu foi o que revelou uma maior diversidade com catorze espécies distintas nos diversos cursos de água amostrados. Em relação às espécies mais sensíveis aos diferentes modos de perturbação de qualidade da água, como seja a truta-fário (*Salmo trutta*), foi capturada em todos os concelhos, tendo sido os concelhos de Vouzela e Oliveira de Frades com 34% e 21%, respetivamente, aqueles que revelaram percentagens amostradas mais elevadas. O barbo-comum (*Barbus bocagei*) foi capturado nos concelhos de Oliveira de Frades, Viseu e São Pedro do Sul, tendo sido nestes dois últimos onde se registaram as maiores percentagens de capturas com cerca de 20%. A espécie exótica perca-sol (*Lepomis gibbosus*) foi capturada nos concelhos de Oliveira de Frades, São Pedro do Sul, Vouzela e Viseu com percentagens

próximas dos 20% do total das capturas, não tendo capturado nenhum exemplar apenas no concelho de Vila Nova de Paiva. A enguia-europeia (*Anguilla anguilla*) apenas foi capturada, embora em valores muito residuais, nos concelhos de São Pedro do Sul, Vouzela e Viseu.

Relativamente aos parâmetros físico-químicos da água dos cursos de água em estudo, demonstraram resultados compatíveis com um equilíbrio dos diferentes fatores antropogénicos que garantem, por este motivo, a boa qualidade de água para fins biológicos em geral e piscícolas em particular, desde que sejam mantidos os níveis muito baixos de fatores de contaminação de água. Pela análise comparativa dos parâmetros analisados por concelho podemos constatar que ao nível dos compostos amoniacais, em termos médios, foram os concelhos de São Pedro do Sul e Oliveira de Frades aqueles que revelaram valores mais elevados, ao contrário de Vila Nova de Paiva que apresentou os valores mais reduzidos. Em relação aos nitratos os concelhos de Oliveira de Frades, Vouzela e São Pedro do Sul foram aqueles que revelaram os valores mais elevados. O estudo revelou em termos globais uma boa qualidade da água, mesmo para a espécie mais sensível, a truta-fário, o que se confirmou com a presença desta espécie com alguma abundância.

No decorrer dos anos de 2013 e 2014 foi realizado um conjunto de ações de divulgação do projeto, com saídas de campo, acompanhamento de repovoamentos e seminários apresentados pelos técnicos da ESAV, atividades devidamente coordenadas pela ADDLAP e em colaboração com as autarquias, juntas de freguesia estruturas de ensino de diferentes níveis de escolaridade nos vários concelhos. Este plano de sensibilização ambiental faz parte de um programa de educação para a sustentabilidade com enfoque na preservação das espécies migradoras e dos seus habitats, com o objetivo de intensificar a relação das populações com os rios, incentivando essa relação de uma forma sustentável e equilibrada estendendo o sucesso que foi o projeto precursor desenvolvido pela ADDLAP, intitulado *Waterwaysnet* e prevendo-se que os resultados desta experiência possam vir a ser replicados a nível nacional.

Foram inventariados os constrangimentos que dificultam ou impossibilitam a continuidade longitudinal e conectividade transversal dos sistemas fluviais e serão estudadas possibilidades de se instalarem

dispositivos adequados à passagem para peixes nas estruturas hidráulicas que se considerem limitadoras dos fluxos piscícolas, nomeadamente para a enguia-europeia (*Anguilla anguilla*), o sável (*Alosa alosa*) e a savelha (*Alosa fallax*). A situação da nova barragem de Ribeiradio, a qual não tivemos acesso por questões de política de segurança da empresa construtora, será um dos casos em que era fundamental a instalação de um dispositivo para passagem de peixes, uma vez que é a porta de entrada para estas espécies no território ADDLAP, mas pela cota prevista das águas a montante, só um método ativo de transporte dos peixes para montante, nomeadamente por elevador, poderia ser considerado eficaz neste caso.

Após esta caracterização pretende-se implementar em colaboração com clubes/associações de pescadores locais, Juntas de Freguesia e Municípios, um plano de ação que inclui a definição de locais para intervenção nas margens, que permitam a melhoria de acessibilidade e permanência para o ato de pesca e a instalação de sinalização de percursos para acesso e observação dos pesqueiros. Relativamente às plataformas já instaladas neste momento, são estruturas imprescindíveis à aplicação futura dos principais objetivos deste projeto, como é o caso da divulgação dos resultados do projeto à comunidade, a monitorização das ações de proteção das espécies piscícolas mais sensíveis, local de interface entre o rio e as populações locais, regionais e nacionais, bem como os media que possam divulgar a importância das ações realizadas. Além disso, torna-se imprescindível o acesso facilitado das áreas de intervenção, proteção, pesca desportiva sustentável e informação pedagógica através das placas informativas, também já instaladas na proximidade das plataformas, de modo a que o resultado global possa ser integrado numa perspetiva de resultados práticos para as gerações futuras. Estas irão localizar-se nos pontos-chave de interesse ambiental, incluindo a fauna piscícola, a vegetação ripícola e a qualidade da água, como elemento agregador dos ecossistemas ribeirinhos que queremos preservar. Neste contexto, foram propostos locais considerados mais adequados para implantação das plataformas, tendo em conta a ponderação de diversos critérios entre os quais podemos salientar a diversidade da fauna piscícola, a existência de espécies vulneráveis a proteger, a riqueza e/ou sensibilidade das galerias ripícolas e a acessibilidade dos locais.

Foram também realizadas ações orientadas para a restauração dos habitats ripícolas, dada a sua importância para as diferentes populações piscícolas, em particular para a truta-fário (*Salmo trutta*), o barbo comum (*Barbus bocagei*) e a boga-comum (*Pseudochondrostoma polylepis*). Esta componente compreendeu a conceção do plano de plantação e as ações de plantação e sementeira ao longo dos cursos de água em que a vegetação se encontra degradada ou destruída. Para a consecução desta tarefa utilizaram-se espécies autóctones presentes na composição florística dos habitats ripícolas, designadamente amieiros (*Alnus glutinosa* L.), salgueiros (*Salix alba* L., *S. atrocinerea* Brot, *Salix salviifolia* subsp. *australis*), freixos (*Fraxinus angustifolia* L.) e espécies de carácter arbustivo como o *Crataegus monogyna* e a *Frangula alnus*. No futuro, e fruto das ações de inventariação das galerias ripícolas e da respetiva ocupação do solo deste estudo, serão também realizadas intervenções para o controle de espécies invasoras, recorrendo a meios mecânicos, manuais e químicos (sempre que esta opção seja a adequada).

Outro propósito do projeto foi a identificação de áreas de ocorrência de habitats e espécies da fauna e da flora com interesse conservacionista no âmbito da União Europeia associadas aos meios ripícolas para o estabelecimento de uma rede de micro-reservas biológicas e incluirá os refúgios de pesca para preservação de espécies piscícolas migradoras. Paralelamente, pretendeu-se assegurar a conservação e a valorização do património natural, paisagístico e dos elementos notáveis do património geológico, geomorfológico e paleontológico dos sítios e das zonas de proteção especial integrados no processo da Rede Natura 2000. Este aspeto integra a interação da política de Conservação da Natureza e do princípio da utilização sustentável dos recursos biológicos com a política de ordenamento do território e com as diferentes políticas sectoriais a nível concelhio e regional, de uma forma integrada, desde que contribuam ou sejam compatíveis com a proteção das comunidades piscícolas e dos ecossistemas associados.

10. BIBLIOGRAFIA PRINCIPAL

ASTM, 1996. Annual Book of ASTM Standards – Water and Environmental Technology. Section 11.02. ASTM International. 100 Barr Harbor Drive, West Conshohocken, PA 19428.

ASTM, 1999. Annual Book of ASTM Standards – Water and Environmental Technology. Section 11.02. ASTM International. 100 Barr Harbor Drive, West Conshohocken, PA 19428.

ASTM, 2000. Annual Book of ASTM Standards – Water and Environmental Technology. Section 11.02. ASTM International. 100 Barr Harbor Drive, West Conshohocken, PA 19428.

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.

Karr, J. R., 1981: Assessment of biotic integrity using fish communities. Fisheries 6(6), 21-27.

Karr, J. R.; Dudley, D. R., 1981: Ecological perspective on water quality goals. Environmental Management 5, 55-68.

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

Simon, T. P., 1999: Introduction: Biological integrity and use of ecological health concepts for application to water resource characterization. In: Assessing the Sustainability and Biological Integrity of Water Resources

Using Fish Communities. Ed: Simon, T. P., Boca Raton, Florida: CRC Press, pp. 3-16.

Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 18th edition. 1990. American Public Health Association, Washington, D. C.. Beachwatch.

www.arkive.org/ (acedido em Janeiro de 2014)

www.cartapiscicola.org/ (acedido em Setembro de 2013)

www.iucnredlist.org/ (acedido em Outubro de 2013)

ANEXOS

Protocolos de análise dos parâmetros físico-químicos da água

Anexo 1 - Oxigénio dissolvido

OXIGÉNIO DISSOLVIDO

ESPECIFICAÇÕES

Gama	0.0 a 10.0 mg/L
Resolução	0.1 mg/L
Precisão	± 0.4 mg/L $\pm 3\%$ da leitura
Desvio Típico	± 0.1 mg/L
EMC	
Fonte de Luz	Lâmpada de tungsténio com filtro de banda de estreita interferência @ 420 nm
Método	Adaptação do <i>Standard Methods for the Examination of Water e Wastewater</i> , 18ª edição, método Winkler modificado Azide. A reacção entre o oxigénio dissolvido e os reagentes causa uma coloração amarela na amostra.

REAGENTES NECESSÁRIOS

Código	Descrição	Quantidade
HI 93732A-0	Reagente A	5 gotas
HI 93732B-0	Reagente B	5 gotas
HI 93732C-0	Reagente C	10 gotas

REAGENTE SET

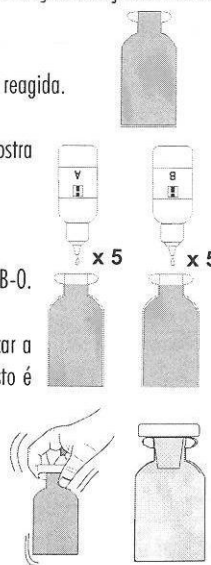
HI 93732-01 Reagentes para 100 testes

HI 93732-03 Reagentes para 300 testes

Para outros acessórios veja a página 128.

PROCEDIMENTO DE MEDIÇÃO

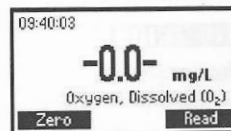
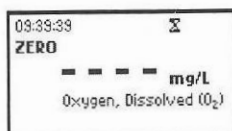
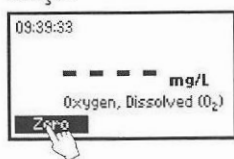
- Selecione o método *Oxigénio Dissolvido* usando o procedimento descrito na secção *Seleção de Método* (ver página 12).
- Encha um frasco de vidro de 60 mL completamente com a amostra não reagida.
- Volte a colocar a tampa e assegure-se que uma pequena parte da amostra extravaza.
- Remova a tampa e adicione 5 gotas de HI 93732A-0 e 5 gotas de HI 93732B-0.
- Adicione mais amostra, para encher o frasco completamente. Volte a colocar a tampa novamente e assegure-se que uma parte da amostra extravaza. Isto é para se certificar que não permanecem presas bolhas de ar no seu interior, que podem alterar a leitura.
- Inverta o frasco várias vezes. A amostra torna-se laranja-amarela e o agente floculante aparecerá.



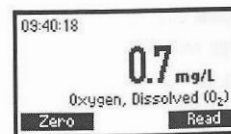
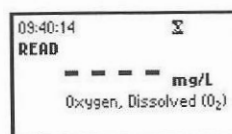
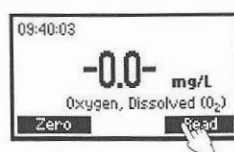
- Deixe a amostra repousar e o agente floculante começará a depositar-se.
- Após aproximadamente 2 minutos, quando a metade superior do frasco se torna límpida, adicione 10 gotas de HI 93732C-0.
- Volte a colocar a tampa e inverta o frasco até que o depósito do agente floculante se dissolva completamente. A amostra está pronta a efectuar medições quando está amarela e completamente límpida.



- Encha a cuvete até à marca com 10 mL de amostra não reagida (original), e substitua a tampa. Este é o branco.
- Coloque a cuvete no suporte e feche a tampa.
- Pressione a tecla ZERO. O mostrador indicará "-0.0-" quando o medidor está a zero e pronto para a medição.



- Remova a cuvete.
- Encha mais uma cuvete até à marca com 10 mL da amostra reagida e substitua a tampa.
- Reinsira a cuvete no instrumento.
- Pressione READ para iniciar a leitura. O Instrumento indicará os resultados em mg/L de oxigénio dissolvido.



INTERFERÊNCIAS

As interferências podem ser devidas a materiais redutores e oxidantes.

Anexo 2 - Compostos amoniacaais

AMÔNIA GAMA MÉDIA

ESPECIFICAÇÕES

Gama	0.00 a 10.00 mg/L
Resolução	0.01 mg/L
Precisão	± 0.05 mg/L $\pm 5\%$ da leitura
Desvio Típico	± 0.01 mg/L
EMC	
Fonte de Luz	Lâmpada de tungstênio com filtro de banda de estreita interferência @ 420 nm
Método	Adaptação do <i>ASTM Manual of Water e Environmental Technology, D1426-92</i> , método Nessler. A reação entre a amônia e os reagentes causa uma coloração amarela na amostra.

REAGENTES NECESSÁRIOS

Código	Descrição	Quantidade
HI 93715A-0	Primeiro Reagente	4 gotas (6 gotas para água do mar)
HI 93715B-0	Segundo Reagente	4 gotas (10 gotas para água do mar)

CONJUNTOS DE REAGENTES

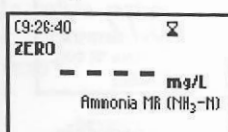
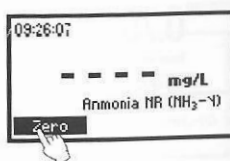
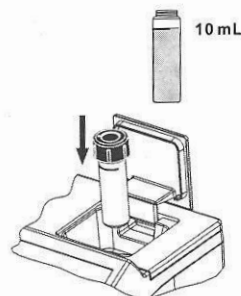
HI 93715-01 Reagentes para 100 testes

HI 93715-03 Reagentes para 300 testes

Para outros acessórios veja a página 128.

PROCEDIMENTO DE MEDIÇÃO

- Selecione o método *Amônia GM* usando o procedimento descrito na secção *Seleção de Método* (ver página 12).
- Encha a cuvete com 10 mL da amostra não reagida (até à marca) e substitua a tampa.
- Coloque a cuvete no suporte e feche a tampa.
- Pressione a tecla ZERO. O mostrador indicará "-0.0-" quando o medidor está a zero e pronto para a medição.



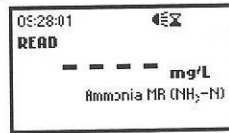
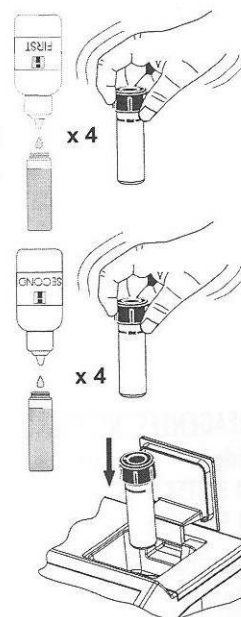
- Remova a cuvete.

- Adicione 4 gotas do Primeiro Reagente HI 93715A-0 (6 gotas para análise da água do mar). Volte a colocar a tampa e misture a solução.

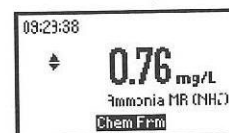
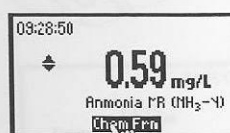
- Adicione 4 gotas do Segundo Reagente HI 93715B-0 (10 gotas para análise da água do mar). Volte a colocar a tampa e misture a solução.

- Reinsira a cuvete no instrumento.

- Pressione **TIMER** e o instrumento indicará a contagem decrescente anterior à medição ou, em alternativa, aguarde 3 minutos e 30 segundos e pressione **READ**. Quando o temporizador terminar, o medidor efectuará a leitura. O instrumento indica os resultados em mg/L de azoto de amónia ($\text{NH}_3\text{-N}$).



- Pressione as teclas $\square$ para aceder ao segundo nível de funções.
- Pressione a tecla funcional **Chem Frm** para converter o resultado em mg/L de amónia (NH_3) e amónio (NH_4^+).



- Pressione as teclas $\square$ para voltar ao ecrã de medição.

INTERFERÊNCIAS

As interferências podem ser causadas por:

acetona, alcoóis, aldeídos, glicina, dureza acima de 1 g/L, ferro, cloraminas orgânicas, sulfureto, várias aminas alifáticas e aromáticas.

Anexo 3 - Dureza de Cálcio

DUREZA DE CÁLCIO

ESPECIFICAÇÕES

Gama	0.00 a 2.70 mg/L
Resolução	0.01 mg/L
Precisão	± 0.11 mg/L $\pm 5\%$ da leitura
Desvio Típico	± 0.01 mg/L
EMC	
Fonte de Luz	Lâmpada de tungstênio com filtro de banda de estreita interferência @ 525 nm
Método	Adaptação do <i>Standard Methods for the Examination of Water e Wastewater</i> , 18ª edição, método Calmagite. A reacção entre o cálcio e os reagentes causa uma coloração avermelhada-violeta na amostra.

REAGENTES NECESSÁRIOS

Código	Descrição	Quantidade
HI 93720A-0	Indicador Ca & Mg	0.5 mL
HI 93720B-0	Solução Alcalina	0.5 mL
HI 93720C-0	Solução EGTA	1 gota

CONJUNTOS DE REAGENTES

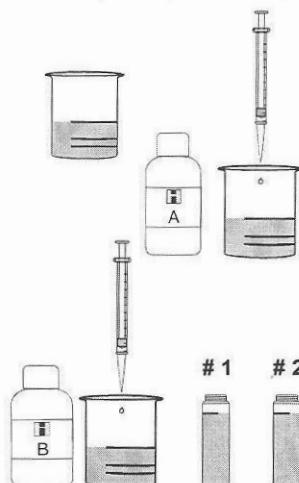
HI 93720-01 Reagentes para 100 testes

HI 93720-03 Reagentes para 300 testes

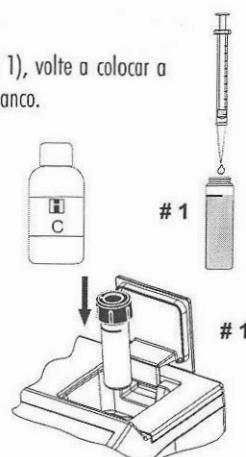
Para outros acessórios veja a página 128.

PROCEDIMENTO DE MEDIÇÃO

- Selecione o método *Dureza de Cálcio* usando o procedimento descrito na secção *Seleção de Método* (ver página 12).
- Enxague um copo graduado várias vezes com amostra não reagida, antes de o encher até à marca de 50 mL com a amostra.
- Adicione 0.5 mL de solução Indicador de Cálcio HI 93720A-0 e agite para misturar.
- Adicione 0.5 mL de solução Alcalina HI 93720B-0 e agite para misturar. Use esta solução para enxaguar 2 cubetes antes de os encher até à marca de 10 mL.

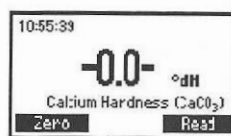
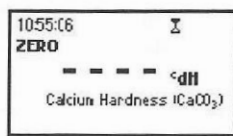
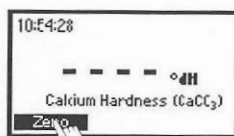


- Adicione 1 gota de solução EGTA HI 93720C-0 a uma cuvete (# 1), volte a colocar a tampa e inverta a cuvete várias vezes para misturar. Este é o branco.



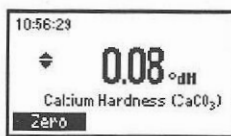
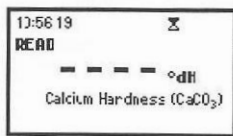
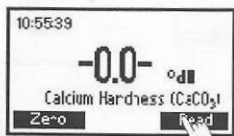
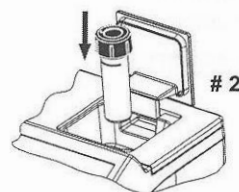
- Coloque o branco (# 1) no suporte e feche a tampa.

- Pressione a tecla ZERO. O medidor indicará "-0.0-" quando o medidor está a zero e pronto para a medição.

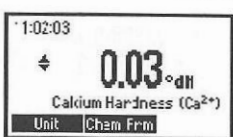
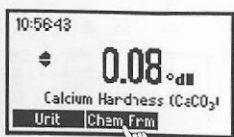


- Remova o branco e insira a segunda cuvete (# 2) no instrumento.

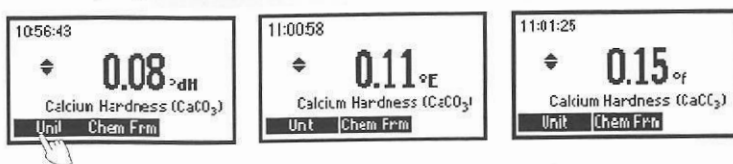
- Pressione READ para iniciar a leitura. O medidor indica a concentração em sílica mg/L de dureza de cálcio, como CaCO₃.



- Pressione as teclas $\square$ para aceder ao segundo nível de funções.
- Pressione a tecla funcional Chem Frm para converter o resultado em mg/L de Cálcio (Ca).



- Pressione a tecla funcional **Unit** para alterar a actual unidade de medição. Os resultados podem ser convertidos para graus Franceses (°f), graus Alemães (°dH) e graus Ingleses (°E).



- Pressione as teclas **Unit** para voltar ao ecrã de medição.

Nota: Este teste detectará qualquer contaminação de cálcio no copo, seringas de medição ou células de amostragem. Para testar limpidamente, repita o teste várias vezes até obter resultados consistentes.

Nota: Para uma maior precisão lave os utensílios de vidro com HCl 6N.

DILUIÇÃO DA AMOSTRA

Este medidor foi desenhado para determinar os baixos níveis de dureza, normalmente encontrados em sistemas de purificação de água.

Quando testar outras fontes de água, não é incomum encontrar níveis de dureza que sejam maiores que a gama deste medidor.

Este problema pode ser resolvido através da diluição. As diluições devem ser efectuadas com água sem dureza ou as leituras serão erradas.

Uma diluição para reduzir o nível de dureza por um factor de uma centena é efectuada como a seguir indicado:

- Encha uma seringa de 1 mL com a amostra.
- Coloque a seringa num copo de 50 mL, assegurando-se que o copo esteja limpo e vazio, e injecte 0.5 mL no copo.
- Encha o copo até à marca de 50 mL com água sem dureza.

INTERFERÊNCIAS

As interferências podem ser causadas por quantidade excessivas de metais pesados.

Anexo 4 - Dureza de Magnésio

DUREZA DE MAGNÉSIO

ESPECIFICAÇÕES

Gama	0.00 a 2.00 mg/L
Resolução	0.01 mg/L
Precisão	± 0.11 mg/L $\pm 5\%$ da leitura
Desvio Típico	± 0.02 mg/L
EMC	
Fonte de Luz	Lâmpada de tungstênio com filtro de banda de estreita interferência @ 525 nm
Método	Adaptação do <i>Standard Methods for the Examination of Water e Wastewater</i> , 18ª edição, método colorimétrico EDTA. A reação entre o magnésio e os reagentes causa uma coloração avermelhada-violeta na amostra.

REAGENTES NECESSÁRIOS

Código	Descrição	Quantidade
HI 93719A-0	Indicador Mg	0.5 mL
HI 93719B-0	Solução Alcalina	0.5 mL
HI 93719C-0	Solução EDTA	1 gota
HI 93719D-0	Solução EGTA	1 gota

CONJUNTOS DE REAGENTES

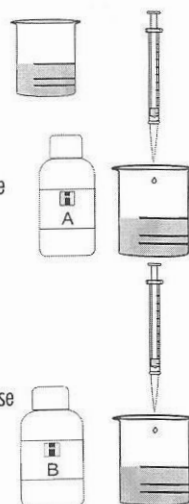
HI 93719-01 Reagentes para 100 testes

HI 93719-03 Reagentes para 300 testes

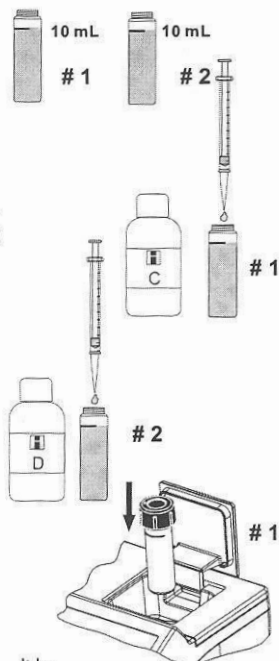
Para outros acessórios veja a página 128.

PROCEDIMENTO DE MEDIÇÃO

- Selecione o método *Dureza de Magnésio* usando o procedimento descrito na secção *Seleção de Método* (ver página 12).
- Enxague um copo graduado várias vezes com amostra não reagida, antes de o encher até à marca de 50 mL com a amostra.
- Adicione 0.5 mL de solução Indicador de Magnésio HI 93719A-0, depois agite para misturar.
- Adicione 0.5 mL de Solução Alcalina HI 93719B-0 e agite para misturar. Use esta solução para enxaguar 2 cuvets.



- Encha ambas as cuvetes até à marca de 10 mL.

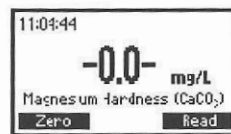
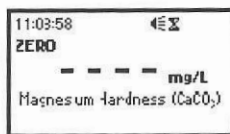
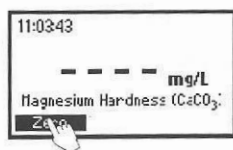


- Adicione 1 gota de solução EDTA HI 93719C-0 a uma cuvete (# 1), volte a colocar a tampa e inverta a cuvete várias vezes para misturar. Este é o branco.

- Adicione 1 gota de solução EDTA HI 93719D-0 à segunda cuvete (# 2), volte a colocar a tampa e inverta a cuvete várias vezes para misturar. Esta é a amostra.

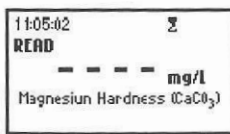
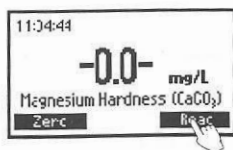
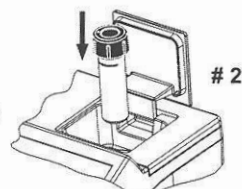
- Coloque o branco (# 1) no suporte e feche a tampa.

- Pressione a tecla ZERO. O medidor indicará "-0.0-" quando o medidor está a zero e pronto para a medição.



- Remova o branco (# 1), insira a amostra (# 2) no instrumento, e feche a tampa.

- Pressione READ para iniciar a leitura. O medidor indica a concentração em sílica mg/L de dureza de magnésio, como CaCO_3 .



- Pressione as teclas $\square$ para aceder ao segundo nível de funções.
- Pressione a tecla funcional Chem Frm para converter o resultado em mg/L de Magnésio (Mg).



- Pressione a tecla funcional Unit para alterar a actual unidade de medição. Os resultados podem ser convertidos para graus Franceses (°f), graus Alemães (°dH) e graus Ingleses (°E).



- Pressione as teclas $\square$ para voltar ao ecrã de medição.

Nota: Este teste detectará qualquer contaminação de magnésio nos copos, seringas de medição ou células de amostragem. Para testar a limpidez, repita o teste várias vezes até obter resultados consistentes.

DILUIÇÃO DA AMOSTRA

Este medidor foi desenhado para determinar a dureza tipicamente encontrada em sistemas de purificação de água. De modo a medir amostras com alta dureza, siga o procedimento de diluição explicado na página 61 (Dureza de Ca).

INTERFERÊNCIAS

As interferências podem ser causadas por quantidades excessivas de metais pesados.

FERRO GAMA ALTA

ESPECIFICAÇÕES

Gama	0.00 a 5.00 mg/L
Resolução	0.01 mg/L
Precisão	± 0.04 mg/L $\pm 2\%$ da leitura
Desvio Típico	± 0.01 mg/L
EMC	
Fonte de Luz	Lâmpada de tungstênio com filtro de banda de estreita interferência @ 525 nm
Método	Adaptação do método EPA de Fenantrolina 315B, para águas naturais e tratadas. A reacção entre o ferro e os reagentes causa uma coloração laranja na amostra.

REAGENTES NECESSÁRIOS

Código	Descrição	Quantidade
HI 93721-0	Reagente em Pó	1 embalagem

CONJUNTOS DE REAGENTES

HI 93721-01 Reagentes para 100 testes

HI 93721-03 Reagentes para 300 testes

Para outros acessórios veja a página 128.

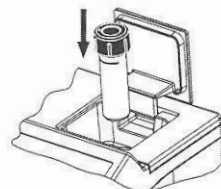
PROCEDIMENTO DE MEDIÇÃO

- Selecione o método *Ferro GA* usando o procedimento descrito na secção Selecção de Método (ver página 12).

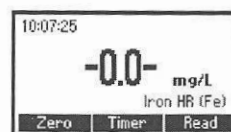
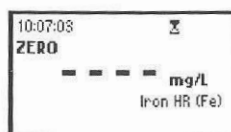
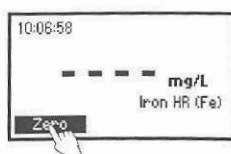
- Encha a cuvete com 10 mL da amostra não reagida (até à marca) e substitua a tampa.



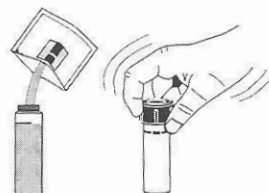
- Coloque a cuvete no suporte e feche a tampa.



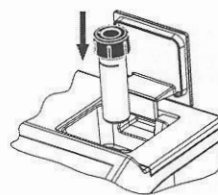
- Pressione a tecla ZERO. O mostrador indicará "-0.0-" o medidor está a zero e pronto para a medição.



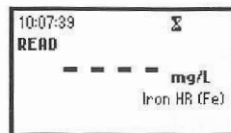
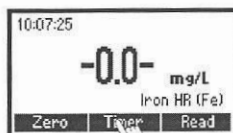
- Remova a cuvete e adicione o conteúdo de uma embalagem de reagente HI 93721-0. Volte a colocar a tampa e agite até à completa dissolução.



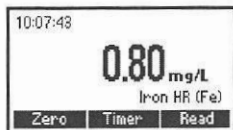
- Reinsira a cuvete no instrumento.



- Pressione TIMER e o instrumento indicará a contagem decrescente anterior à medição ou, em alternativa, aguarde 3 minutos e pressione READ. Quando o temporizador terminar, o medidor efectuará a leitura.



- O medidor indica a concentração em sílica mg/L de ferro.



INTERFERÊNCIAS

As interferências podem ser causadas por:

Molibdénio Molibdato acima de 50 ppm

Cálcio acima de 10000 ppm (como CaCO_3)

Magnésio acima de 100000 ppm (como CaCO_3)

Cloreto acima de 185000 ppm.

Anexo 6 - Fosfato

FOSFATO GAMA BAIXA

ESPECIFICAÇÕES

Gama	0.00 a 2.50 mg/L
Resolução	0.01 mg/L
Precisão	± 0.04 mg/L $\pm 4\%$ da leitura
Desv. Típico EMC	± 0.01 mg/L
Fonte de Luz	Lâmpada de tungstênio com filtro de banda de estreita interferência @ 610 nm
Método	Adaptação do método Ácido Áscórbico. A reação entre o fosfato e o reagente causa uma coloração azul na amostra.

REAGENTES NECESSÁRIOS

Código	Descrição	Quantidade
HI 93713-0	Reagente em pó	1 embalagem

CONJUNTOS DE REAGENTES

HI 93713-01 Reagentes para 100 testes

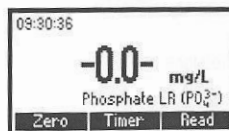
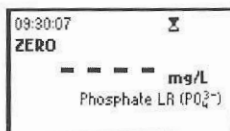
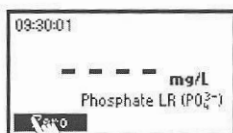
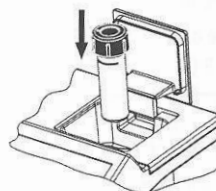
HI 93713-03 Reagentes para 300 testes

Para outros acessórios veja a página 128.

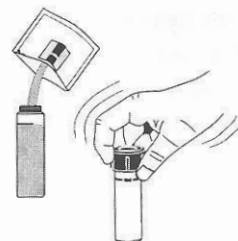
PROCEDIMENTO DE MEDIÇÃO

- Selecione o método *Fosfato GB* usando o procedimento descrito na seção Seleção de Método (ver página 12).
- Enxague, coloque a tampa na cuvete e agite várias vezes com amostra não reagida. Encha a cuvete com 10 mL de amostra até à marca e substitua a tampa.
- Coloque a cuvete no suporte e feche a tampa.
- Pressione a tecla ZERO. O mostrador indicará "-0.0-" quando o medidor está a zero e pronto para a medição.

10 mL

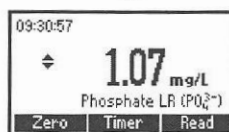
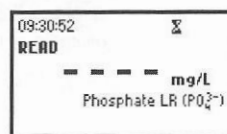
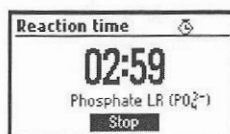
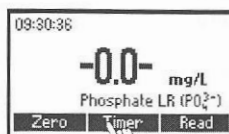
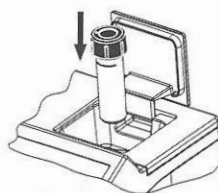


- Remova a cuvete e adicione o conteúdo de uma embalagem de reagente HI 93713-0. Volte a colocar a tampa e agite cuidadosamente (durante cerca 2 minutos) até o pó estar completamente dissolvido.

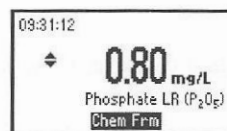
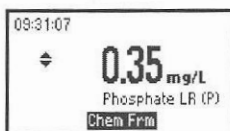
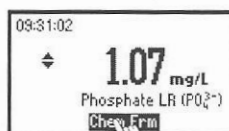


- Reinsira a cuvete no instrumento.

- Pressione **TIMER** e o instrumento indicará a contagem decrescente anterior à medição ou, em alternativa, aguarde 3 minutos e pressione **READ**. Quando o temporizador terminar, o medidor efectuará a leitura. O medidor indica a concentração em sílica mg/L de fosfato (PO_4^{3-}).



- Pressione as teclas $\square$ para aceder ao segundo nível de funções.
- Pressione a tecla função **Chem Frm** para converter o resultado em mg/L de fósforo (P) e pentóxido de fósforo (P_2O_5).



- Pressione as teclas $\square$ para voltar ao ecrã de medição.

INTERFERÊNCIAS

As interferências podem ser causadas por:

Ferro acima de 50 mg/L

Silica acima de 50 mg/L

Silicato acima de 10 mg/L

Cobre acima de 10 mg/L

Sulfureto de Hidrogénio, arsenato, as amostras turvas e as amostras altamente padronizadas podem também interferir.

Anexo 7 - Fósforo

FOSFATO GAMA ALTA

ESPECIFICAÇÕES

Gama	0.0 a 30.0 mg/L
Resolução	0.1 mg/L
Precisão	± 1 mg/L $\pm 4\%$ da leitura
Desv. Típico EMC	± 0.1 mg/L
Fonte de Luz	Lâmpada de tungsténio com filtro de banda de estreita interferência @ 525 nm
Método	Adaptação do <i>Standard Methods for the Examination of Water e Wastewater</i> , 18ª edição, método Amino-Ácido. A reacção entre o fosfato e os reagentes causa uma coloração azul na amostra.

REAGENTES NECESSÁRIOS

Código	Descrição	Quantidade
HI 93717A-0	Molibdato	10 gotas
HI 93717B-0	Reagente B	1 embalagem

CONJUNTOS DE REAGENTES

HI 93717-01 Reagentes para 100 testes

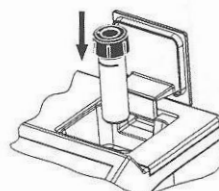
HI 93717-03 Reagentes para 300 testes

Para outros acessórios veja a página 128.

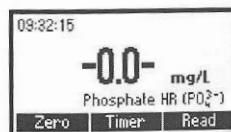
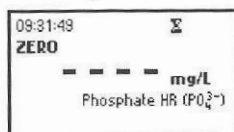
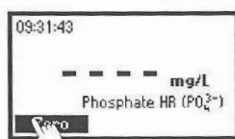
PROCEDIMENTO DE MEDIÇÃO

- Selecione o método *Fosfato GA* usando o procedimento descrito na secção Selecção de Método (ver página 12).
- Encha a cuvete com 10 mL da amostra não reagida (até à marca) e substitua a tampa.
- Coloque a cuvete no suporte e feche a tampa.

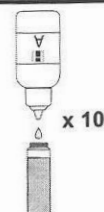
10 mL ▶



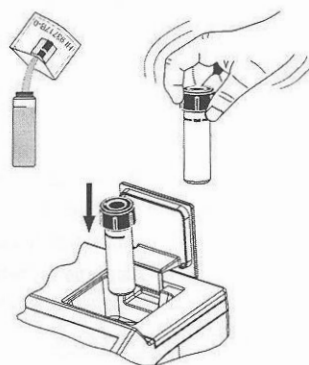
- Pressione a tecla ZERO. O mostrador indicará "-0.0-" quando o medidor está a zero e pronto para a medição.



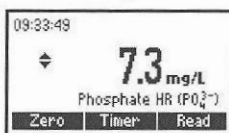
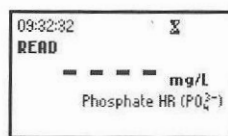
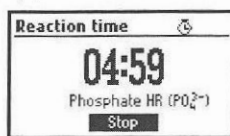
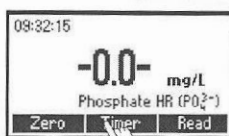
- Remova a cuvete.
- Adicione 10 gotas de Reagente Molibdato HI 93717A-0.



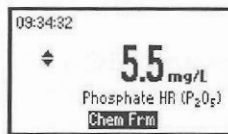
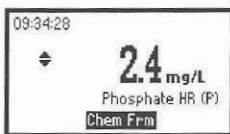
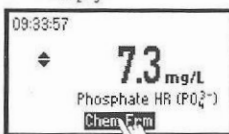
- Adicione o conteúdo de uma embalagem de HI 93717B-0 Reagente B de Fosfato GA à cuvete. Volte a colocar a tampa e agite cuidadosamente até estar completamente dissolvido.



- Reinsira a cuvete no instrumento.
- Pressione **TIMER** e o instrumento indicará a contagem decrescente anterior à medição ou, em alternativa, aguarde 5 minutos e pressione **READ**. Quando o temporizador terminar, o medidor efectuará a leitura. O instrumento indica os resultados em mg/L de fosfato (PO_4^{3-}).



- Pressione as teclas $\square$ para aceder ao segundo nível de funções.
- Pressione a tecla funcional **Chem Frm** para converter o resultado em mg/L de fósforo (P) e pentóxido de fósforo (P_2O_5).



- Pressione as teclas $\square$ para voltar ao ecrã de medição.

INTERFERÊNCIAS

Sulfureto

Cloreto acima de 150000 mg/L)

Cálcio acima de 10000 mg/L como CaCO_3

Magnésio acima de 40000 mg/L como CaCO_3

Ferro ferroso acima de 100 mg/L

Anexo 8 - Nitrito

NITRITO GAMA ALTA

ESPECIFICAÇÕES

Gama	0 a 150 mg/L
Resolução	1 mg/L
Precisão	± 4 mg/L $\pm 4\%$ da leitura
Desvio Típico	± 1 mg/L
EMC	
Fonte de Luz	Lâmpada de tungsténio com filtro de banda de estreita interferência @ 575 nm
Método	Adaptação do método Sulfato Ferroso. A reacção entre o nitrito e o reagente causa uma coloração esverdeada-castanha na amostra.

REAGENTES NECESSÁRIOS

Código	Descrição	Quantidade
HI 93708-0	Reagente em pó	1 embalagem

CONJUNTOS DE REAGENTES

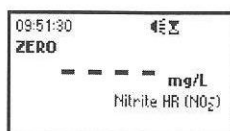
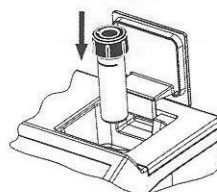
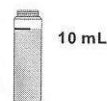
HI 93708-01 Reagentes para 100 testes

HI 93708-03 Reagentes para 300 testes

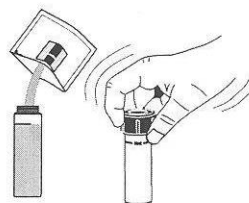
Para outros acessórios veja a página 128.

PROCEDIMENTO DE MEDIÇÃO

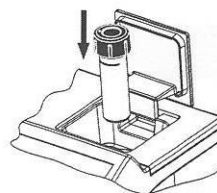
- Selecione o método *Nitrito GA* usando o procedimento descrito na secção *Seleção de Método* (ver página 12).
- Encha a cuvete até à marca com 10 mL da amostra não reagida e substitua a tampa.
- Coloque a cuvete no suporte e feche a tampa.
- Pressione a tecla ZERO. O mostrador indicará "-0.0-" quando o medidor está a zero e pronto para a medição.



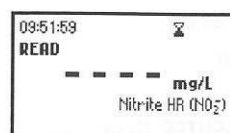
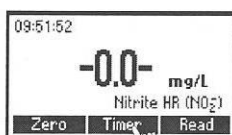
- Remova a cuvete.
- Adicione o conteúdo de uma embalagem de reagente HI 93708-0. Volte a colocar a tampa e agite cuidadosamente até estar completamente dissolvido.



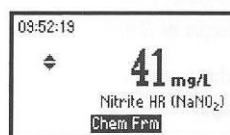
- Reinsira a cuvete no instrumento.



- Pressione TIMER e o instrumento indicará a contagem decrescente anterior à medição ou, em alternativa, aguarde 10 minutos e pressione READ. Quando o temporizador terminar, o medidor efectuará a leitura. O medidor indica a concentração em mg/L de nitrito.



- Pressione as teclas $\square$ para aceder ao segundo nível de funções.
- Pressione a tecla funcional Chem Frm para converter o resultado em mg/L de azoto-nitrito ($\text{NO}_2\text{-N}$) e nitrito de sódio (NaNO_2).
- Pressione as teclas $\square$ para voltar ao ecrã de medição.



Anexo 9 - Nitrato

NITRATO

ESPECIFICAÇÕES

Gama	0.0 a 30.0 mg/L
Resolução	0.1 mg/L
Precisão	± 0.5 mg/L $\pm 10\%$ da leitura
Desvio Típico	± 0.1 mg/L
EMC	
Fonte de Luz	Lâmpada de tungsténio com filtro de banda de estreita interferência @ 525 nm
Método	Adaptação do método de redução de cádmio. A reacção entre o nitrato e o reagente causa uma coloração âmbar na amostra.

REAGENTES NECESSÁRIOS

Código	Descrição	Quantidade
HI 93728-0	Reagente em pó	1 embalagem

CONJUNTOS DE REAGENTES

HI 93728-01 Reagentes para 100 testes

HI 93728-03 Reagentes para 300 testes

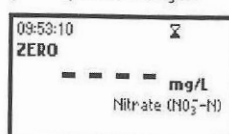
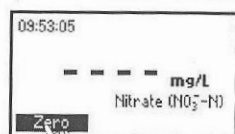
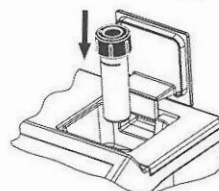
Para outros acessórios veja a página 128.

PROCEDIMENTO DE MEDIÇÃO

- Selecione o método *Nitrato* usando o procedimento descrito na secção *Seleção de Método* (ver página 12).
- Usando a pipeta, encha a cuvete com 6 ml de amostra, até metade da sua altura, e volte a colocar a tampa.



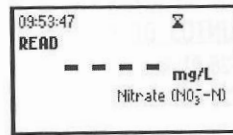
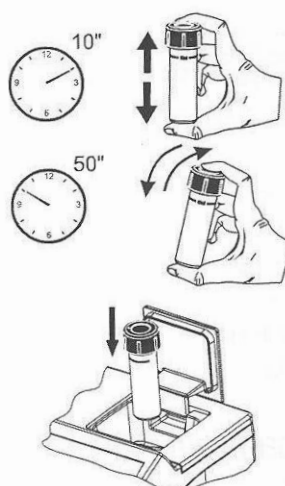
- Coloque a cuvete no suporte e feche a tampa.
- Pressione a tecla ZERO. O mostrador indicará "-0.0-" quando o medidor está a zero e pronto para a medição.



- Remova a cuvete e adicione o conteúdo de uma embalagem de reagente HI 93728-0.



- Volte a colocar a tampa e agite imediatamente, vigorosamente, para cima e para baixo durante exactamente 10 segundos. Continue a misturar invertendo a cuvete cuidadosamente durante 50 segundos, enquanto tem atenção para não induzir bolhas de ar. O pó não se dissolverá completamente. O tempo e o modo de agitação podem afectar sensivelmente a medição.
- Reinsira a cuvete no instrumento, tendo em atenção para não a agitar.
- Pressione **TIMER** e o instrumento indicará a contagem decrescente anterior à medição ou, em alternativa, aguarde 4 minutos e 30 segundos e pressione **READ**. Quando o temporizador terminar, o medidor efectuará a leitura. O instrumento indica os resultados em mg/L de nitrato-azoto.



- Pressione as teclas $\square$ para aceder ao segundo nível de funções.
- Pressione a tecla funcional **Chem Frm** para converter o resultado em mg/L de nitrato (NO_3^-).



- Pressione as teclas $\square$ para voltar ao ecrã de medição.

INTERFERÊNCIAS

As interferências podem ser causadas por:

Amónia e aminas, como ureia e aminas alifáticas primárias

Cloro acima de 100 ppm

Cloro acima de 2 ppm

Cobre

Ferro(III)

Substâncias fortemente oxidantes e redutoras

Sulfureto deve estar ausente

Anexo 10 - Sulfato

SULFATO

ESPECIFICAÇÕES

Gama	0 a 150 mg/L
Resolução	5 mg/L
Precisão	± 5 mg/L $\pm 3\%$ da leitura
Fonte de Luz	Lâmpada de tungstênio com filtro de banda de estreita interferência @ 466 nm
Método	O Sulfato é precipitado com cristais de cloreto de bário. A absorvância de luz da suspensão é medida.

REAGENTES NECESSÁRIOS

Código	Descrição	Quantidade
HI 93751-0	Reagente Indicador	1 embalagem

CONJUNTOS DE REAGENTES

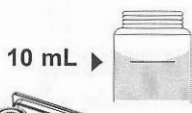
HI 93751-01 Reagentes para 100 testes

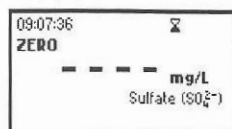
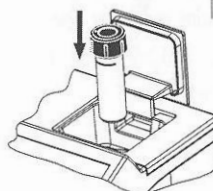
HI 93751-03 Reagentes para 300 testes

Para outros acessórios veja a página 17.

PROCEDIMENTO DE MEDIÇÃO

Nota: para a preparação da amostra siga o procedimento de ÁGUA DE IRRIGAÇÃO (GB) na página 17.

- Selecione o método *Sulfato* usando o procedimento descrito na secção *Seleção de Método* (ver página 12).
- Encha a cuvete com 10 mL da amostra não reagida (até à marca) e substitua a tampa. 
- Coloque a cuvete no suporte e feche a tampa.
- Pressione a tecla ZERO. O mostrador indicará "-0.0-" quando o medidor está a zero e pronto para a medição.



- Remova a cuvete.

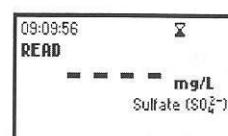
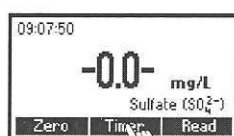
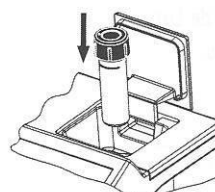
- Adicione o conteúdo de uma embalagem de HI 93751-0 Reagente Indicador.



- Volte a colocar a tampa e agite cuidadosamente durante 1 minuto.

- Reinsira a cuvete no instrumento.

- Pressione TIMER e o instrumento indicará a contagem decrescente anterior à medição ou, em alternativa, aguarde 5 minutos e pressione READ. Quando o temporizador terminar, o medidor efectuará a leitura.



- O medidor indica a concentração em silica mg/L de Sulfato (SO_4^{2-}).

INTERFERÊNCIAS

As interferências podem ser devidas a:

Cálcio (como CaCO_3) acima de 20000 mg/L

Cloreto (como Cl) acima de 40000 mg/L

Magnésio (como MgCO_3) acima de 10000 mg/L

Silica (como SiO_2) acima de 500 mg/L

Cor ou matéria suspensa em grandes quantidades interferem: a matéria suspensa deve ser removida por filtragem prévia.

A matéria orgânica em grandes quantidades pode impedir a precipitação de sulfato de bário.