



Universidade do Porto
Faculdade de Engenharia

FEUP



ESTUDO HIDRÁULICO E FLUVIAL DOS RIOS ÂNCORA, COURA E NEIVA



RELATÓRIO FINAL



VOLUME IV

ESTUDO HIDRÁULICO E FLUVIAL DO RIO COURA

**Prestação de Serviços à Polis Litoral Norte - Sociedade para a
Requalificação e Valorização do Litoral Norte, S.A.**

Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto

Setembro 2010

VOLUME IV

ESTUDO HIDRÁULICO E FLUVIAL DO RIO COURA



Universidade do Porto

Faculdade de Engenharia

FEUP

Porto, 24 de Setembro de 2010.

Rodrigo Maia

Professor Associado da FEUP
Coordenador Responsável

Índice geral

1 - Introdução.....	1
2 - Estudos hidráulicos.....	2
2.1. Caracterização geral da bacia hidrográfica do rio Coura	2
2.2. Estudo hidromorfológico para caracterização do escoamento e seu zonamento, em situações de cheia	2
2.2.1. Caracterização do troço de estudo	2
2.2.2. Metodologia: dados de base	4
2.2.3. Resultados (linhas de regolfo).....	7
2.2.4. Mapas de inundação	9
3 - Avaliação ecológica e caracterização dos habitats.....	11
3.1. Caracterização ecológica	11
3.1.1. Enquadramento	11
3.1.2. Caracterização ecológica do estuário do rio Coura	11
3.2. Caracterização da Flora.....	14
3.2.1. Caracterização geral da flora ao nível da bacia hidrográfica do rio Coura	14
3.2.2. Identificação dos biótopos presentes no estuário do rio Coura.....	15
3.2.3. Caracterização do habitat pela metodologia <i>River Habitat Survey (RHS)</i>	17
3.2.4. Amostragem de macrófitos	18
3.2.5. Selecção de espécies vegetais para reabilitação	24
3.3. Caracterização da Fauna	26
3.3.1. Resultados da caracterização faunística.....	26
3.3.2. Selecção de espécies-alvo	39
4 - Propostas de soluções de reabilitação e valorização da área de intervenção do rio Neiva.....	43
4.1. Caracterização geral do espaço de intervenção	43
4.2. Identificação das condicionantes	49
4.3. Propostas de intervenção	50
4.3.1. Percursos pedonais e cicláveis	52

4.3.2. Ponte pedonal e ciclável	55
4.3.3. Áreas de estacionamento	55
4.3.4. Vegetação	57
4.3.5. Requalificação do habitat ribeirinho	58
4.3.6. Protecção de margens.....	60
4.3.7. Mobiliário urbano	63
4.3.8. Barreiras físicas	63
4.3.9. Painéis informativos e sinalética	63
4.4. Considerações finais	65
5 - Bibliografia	66
Anexos	71
Anexo A: Caracterização geral da bacia hidrográfica do rio Âncora	73
Anexo B: Especificações técnicas para abrigos faunísticos	85
Anexo C: Peças desenhadas.....	91

Índice de quadros

Quadro 1. Caudais de cheia na foz do rio Coura para vários períodos de retorno (PBHRM, 2001).....	4
Quadro 2. Rio Coura: Níveis da superfície do escoamento obtidos por modelação numérica (HEC-RAS) para os caudais de cheia correspondentes aos diferentes períodos de retorno, considerando os limites de variação admitidos para o coeficiente de rugosidade.....	8
Quadro 3. Resultados da análise de macroinvertebrados.	12
Quadro 4. Resumo das características do estado do habitat.	13
Quadro 5. Ocupação do solo na sub-bacia do rio Coura. Fonte: PBH do Minho (PBHRM, 2001).....	14
Quadro 6. Habitats naturais e semi-naturais constantes do anexo B-I do Decreto - Lei n.º 49/2005 que ocorrem nos estuários do Minho e Coura.	17
Quadro 7. Rio Coura: valores do índice HQA (parciais e totais) e sua classificação, calculados a partir dos dados obtidos com a metodologia RHS.	18
Quadro 8. Caracterização dos locais de amostragem de macrófitos no rio Coura...20	
Quadro 9. Rio Coura: lista de macrófitos e graus de cobertura. O sinal (+) indica espécies registadas na vizinhança dos locais de amostragem.	23
Quadro 10. Habitats naturais e semi-naturais identificados nos estuários do rio Coura.	24
Quadro 11. Espécies potencialmente utilizáveis em acções de reabilitação no estuário estudado.	25
Quadro 12. Peixes referenciados na área de estudo ou em locais próximos, no mesmo curso de água*.....	29
Quadro 13. Anfíbios presentes na área de estudo ou referenciados na quadrícula 10x10 km ² correspondente.....	30
Quadro 14. Répteis presentes na área de estudo ou referenciados na quadrícula 10x10 km ² correspondente.....	32
Quadro 15. Aves presentes na área de estudo ou referenciadas na quadrícula 10x10 km correspondente.	33
Quadro 16. Mamíferos presentes na área de estudo ou referenciados na quadrícula UTM 50x50 km ² correspondente.....	37
Quadro 17. Quirópteros presentes na área de estudo ou referenciados na/s quadrícula/s UTM 50x50 km correspondente/s.....	39

Índice de figuras

Figura 1. Delimitação da área de estudo do rio Coura.....	3
Figura 2. Traçado do rio Coura em planta com as secções transversais consideradas (1 a 10).....	4
Figura 3. Fotografias do parque de estacionamento e local de embarque do Ferry Boat de Caminha (01/03/2010 às 14h).....	6
Figura 4. Fotografia do encontro da ponte do caminho-de-ferro, na margem direita do rio Coura (01/03/2010 às 14h).	6
Figura 5. Rio Coura: Linhas de regolfo obtidas para os caudais de cheia correspondentes aos diferentes períodos de retorno, considerando os limites de variação admitidos para o coeficiente de rugosidade (de acordo com os valores apresentados no Quadro 5).....	9
Figura 6. Representação das áreas inundáveis na foz do rio Coura correspondentes a cheias com os diferentes períodos de retorno considerados (azul - cheia de 10 anos; amarelo - adicional correspondente à cheia de 50 anos; vermelho - adicional correspondente à cheia de 100 anos).	10
Figura 7. Locais de caracterização ecológica no rio Coura.	11
Figura 8. a) Aspecto de mata ripícola a montante do sapal do Coura (habitat prioritário); b) Aspecto de canavial na margem do Coura, a montante do sapal.	15
Figura 9. Aspectos do sapal-juncal na foz do rio Coura.	16
Figura 10. Ponto de início da amostragem de macrófitos no estuário do Coura. Coordenadas: 41° 52' 7.96"N 8° 48' 49.28"W.	19
Figura 11. Limite montante da zona de intervenção: Cais de embarque do Pêgo...43	
Figura 12. Limite jusante da zona de intervenção: a foz do rio Coura, junto à ponte rodoviária.	43
Figura 13. Arruamento de acesso ao lugar do Pêgo.	44
Figura 14. Caminho marginal.	45
Figura 15. Vegetação ripícola consolidada.	45
Figura 16. Ponte ferroviária sobre o rio Coura, em Caminha.....	46
Figura 17. Marina de Caminha.....	46
Figura 18. Localização das zonas detectadas no troço em estudo do rio Coura com problemas de instabilidade nas margens.....	47

Figura 19. Fotografias de local instável junto ao murete do Cais do Pêgo (24-11-2009).	48
Figura 20. Fotografia de local com sinais de erosão da margem, localizado entre os dois meandros do rio Coura (21-11-2009).	48
Figura 21. Fotografia de local com sinais evidentes de erosão da margem, localizado imediatamente a jusante do meandro do rio Coura, junto a uma habitação (21-11-2009).....	48
Figura 22. Exemplo de ponte pedonal e ciclável.....	55
Figura 23. Exemplo de grelha de enrelvamento.....	56
Figura 24. Indicação de um exemplar arbóreo invasor e aplicação do processo de gestão controlada da flora invasora exótica e <i>Phragmites australis</i>	58
Figura 25. Esquema de aplicação de empacotamento vivo.	61
Figura 26. Exemplo de aplicação de um enrocamento vivo.....	61
Figura 27. Exemplos de aplicação de fachinas.	61
Figura 28. Exemplo de aplicação de muro de vegetação ou crib-wall.	62
Figura 29. Painel Informativo tipo e sinalização no pavimento.	64

1 - Introdução

O presente Volume IV apresenta o estudo específico do estuário do rio Coura, na zona de intervenção definida na ficha de projecto/acção do Anexo II do Plano Estratégico para a Intervenção de Requalificação do Litoral Norte (SPLN, 2009), expondo os resultados da aplicação das metodologias gerais adoptadas (apresentadas no Volume I deste relatório) a esta área de estudo.

Em conformidade com a estrutura geral de trabalho seguida, para além desta introdução (Capítulo 1), este estudo engloba um capítulo correspondente aos estudos hidráulicos efectuados (Capítulo 2), onde se integram a caracterização geral da bacia hidrográfica e o estudo hidromorfológico para caracterização do escoamento e seu zonamento, em situações de cheia.

No capítulo 3 é efectuada a avaliação ecológica da flora e da fauna e a caracterização dos habitats presentes na área de estudo, utilizando vários métodos de caracterização baseados em indicadores ambientais e parâmetros ecológicos. Neste capítulo são ainda apresentadas algumas recomendações/propostas de medidas para promoção e desenvolvimento dos habitats florísticos e faunístico.

Por último, o capítulo 4 contempla o estudo e indicação de propostas gerais de reabilitação e valorização para a área de intervenção do rio Coura, tendo por base os estudos anteriores e a caracterização geral da zona a intervir, com a identificação dos principais problemas, potencialidades e condicionantes existentes.

Adicionalmente a este volume, no Volume IV.A, é apresentado a análise da viabilidade técnica de potencial rebaixamento do leito do rio Coura, entre as pontes de Caminha, na sequência de solicitação específica feita pela Câmara Municipal de Caminha à Polis Litoral Norte.

2 - Estudos hidráulicos

2.1. Caracterização geral da bacia hidrográfica do rio Coura

A caracterização geral da bacia hidrográfica do rio Coura foi efectuada numa fase inicial do estudo e incidiu sobre as seguintes componentes: caracterização fisiográfica, caracterização socioeconómica, caracterização geológica, caracterização climática, caracterização hidrológica, caracterização das utilizações, caracterização da rede de controlo da qualidade de água. Apresenta-se neste ponto apenas uma breve caracterização geográfica da bacia, sendo que as restantes componentes referidas anteriormente são objecto do Anexo A deste volume. Esta caracterização teve como principais fontes de informação o Plano de Bacia Hidrográfica (PBH) do rio Minho (PBHRM, 2001) e o Sistema Nacional de Informação de Recursos Hídricos (SNIRH, 2010).

O Rio Coura é um afluente da margem esquerda do Rio Minho, na zona norte de Portugal, confluindo com este a cerca de 3 km da sua foz. A sua bacia hidrográfica apresenta uma forma alongada e compreende uma área total de aproximadamente 268 km², abrangendo todo o concelho de Paredes de Coura e parte dos concelhos de Valença, Vila Nova de Cerveira e Caminha (Figura 6). Na zona alta da bacia, com povoamento disperso e densidade populacional baixa, verifica-se uma grande predominância do sector de actividade primário, sendo que na zona baixa, mais povoada e com maior densidade populacional, prevalecem os sectores secundário e terciário.

A temperatura média anual na bacia é de cerca de 13°C. A precipitação média anual (pma) na bacia (2000 mm) é cerca do dobro da média nacional, com valores menores (pma inferior a 1800 mm) na zona inferior da bacia (PBHRM, 2001). De acordo com a mesma bibliografia, o escoamento médio anual na bacia do rio Coura estima-se em 372 hm³.

2.2. Estudo hidromorfológico para caracterização do escoamento e seu zonamento, em situações de cheia

2.2.1. Caracterização do troço de estudo

A área de estudo do rio Coura que faz parte da área de intervenção do Plano Estratégico da Polis Litoral Norte (SPLN, 2009) e sobre a qual incidirá este estudo, situa-se no concelho de Caminha e compreende o último troço deste rio, numa extensão de aproximadamente de 2 km (Figura 1).

A área abrangida pelo estudo inclui maioritariamente zona de sapal, estando toda a área situada a cotas muito baixas em relação ao rio, sendo portanto uma zona bastante alagadiça. A montante, no limite desta área, existem alguns campos agrícolas, localizados maioritariamente na margem esquerda, estando geralmente afastados dos aglomerados urbanos. Nessa zona, o rio é meandrizado, sendo o vale mais apertado. Na margem direita, junto ao extradorso do meandro mais a jusante, existem ainda algumas edificações junto ao leito do rio.

No troço final do rio, a área em estudo confina na sua margem esquerda com o aglomerado urbano de Caminha. Neste troço, localizam-se as duas pontes de Caminha sobre o rio Coura: ponte ferroviária a montante e ponte rodoviária (estrada nacional N13) a jusante.



Figura 1. Delimitação da área de estudo do rio Coura, definida no Plano Estratégico da Polis Litoral Norte.

Salienta-se que, para efeitos de indicação de propostas de reabilitação e valorização do espaço ribeirinho, foi alargada a área de estudo para montante, englobando todo o troço do último meandro do rio até ao cais do Pêgo, conforme representado no Desenho PLN 001-C02a.

2.2.2. Metodologia: dados de base

A metodologia geral utilizada para realizar o estudo hidromorfológico encontra-se descrita em 2.2. do Volume I deste relatório. Em conformidade com essa metodologia, a determinação das linhas de regolfo foi realizada com o auxílio do modelo de cálculo HEC-RAS, considerando os valores indicados no PBH do rio Minho (PBHRM, 2001) correspondentes aos caudais de cheia na foz do rio Coura para períodos de retorno de 10, 50 e 100 anos (Quadro 1).

Quadro 1. Caudais de cheia na foz do rio Coura para vários períodos de retorno (PBHRM, 2001).

Tempo de retorno (anos)	Caudal de Cheia (m^3/s)
10	252
50	360
100	407

As secções transversais consideradas na caracterização física do modelo encontram-se representadas na Figura 2.

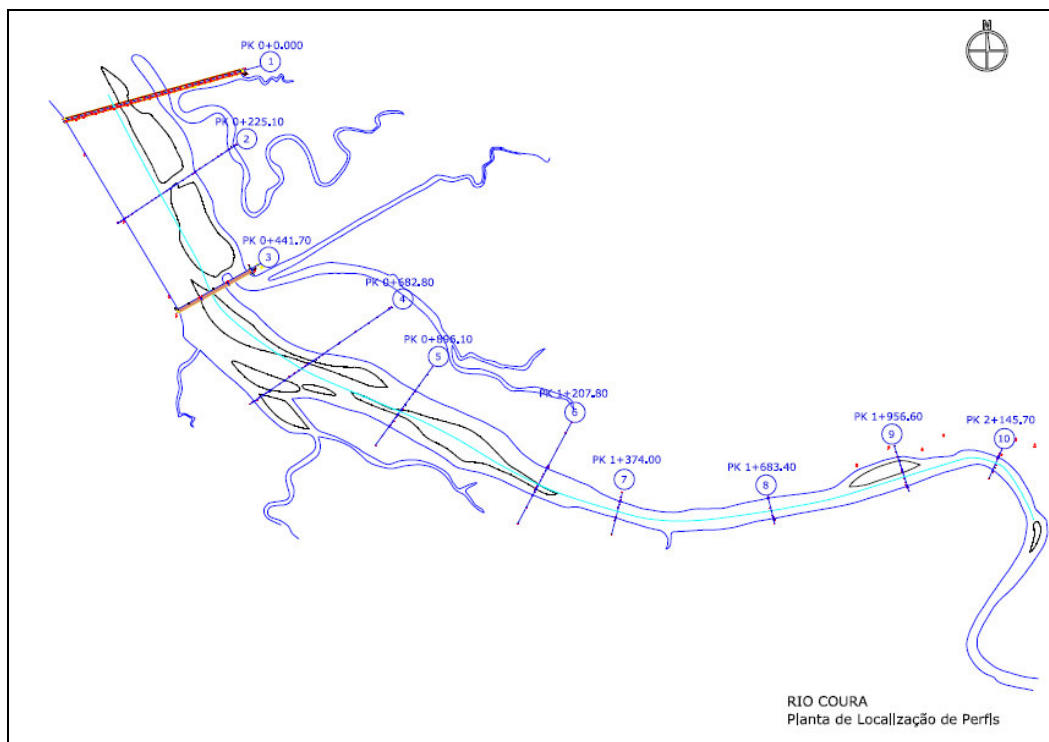


Figura 2. Traçado do rio Coura em planta com as secções transversais consideradas (1 a 10).

No caso do troço do rio Coura, foram levantadas topograficamente dez secções transversais do leito do rio, englobando alguns pontos das margens (ver secções 1 a 10 da Figura 2). Os restantes pontos das secções transversais, necessários para definir o perfil das margens numa maior extensão, bem como os pontos de uma secção de referência considerada a jusante para efeitos de fixação das condições fronteira, foram levantados sobre a cartografia existente.

O sistema de cotas utilizado foi o Nivelamento Geral do País (NGP) em que a superfície de referência é o nível médio das águas do mar medido no marégrafo de Cascais, pelo que determinadas cotas fornecidas em relação ao zero hidrográfico (Z.H.) foram convertidas no primeiro sistema.

A caracterização hidráulica envolveu a definição da condição fronteira do escoamento e dos valores dos coeficientes de rugosidade, que traduzem as características de resistência a esse mesmo escoamento no trecho do curso de água analisado.

Ao contrário do que acontece nos rios Neiva e Âncora, o rio Coura não tem a sua desembocadura directamente no mar, mas no estuário do rio Minho, a cerca de 3,0 km do mar. Desta forma, as condições fronteira a considerar no rio Coura tiveram de ser ajustadas, considerando a influência do rio Minho.

O primeiro passo para a definição das condições fronteira consistiu em procurar informações sobre os níveis de cheia no estuário do rio Minho em documentos e “sites” da internet. No entanto, não foram obtidos os dados pretendidos desta forma.

Numa segunda fase, a estratégia seguida baseou-se em questionar as pessoas locais sobre o comportamento do estuário e sobre os níveis atingidos por cheias que há memória, em locais de referência.

A auscultação da população local foi realizada em dois momentos: primeiro com o objectivo de conhecer os níveis de cheia atingidos para definir as condições fronteira da modelação, e depois para confirmar o mapeamento das inundações obtidas com a simulação.

De forma a atingir o primeiro objectivo, tomaram-se como referência a marginal de Caminha e as duas pontes sobre o rio Coura (ponte da N13 e ponte da CP), tentando localizar nesses locais até que níveis já chegaram as águas.

Segundo as pessoas contactadas (comerciantes da frente ribeirinha de Caminha e técnicos da Câmara Municipal), em 2001 as cheias no rio Coura fizeram-se sentir com intensidade, inundando mais de metade da área de sapal, campos agrícolas e também algumas edificações mais próximas do rio e a cotas mais baixas, como por exemplo na Rua Fonte da Vila (margem esquerda do rio, junto à linha de comboio) e no Caminho de Fruíde (margem direita do rio, junto ao limite de montante da área de intervenção definida pela PLN). No entanto, não há recordações que a água

do rio tenha chegado à marginal ou às vigas do coroamento das pontes, embora se reconheça que em 2001 tenha ficado perto dessa situação na ponte da N13.

Este ano (2010), no dia 1 de Março, registou-se igualmente uma situação de cheia, com uma subida excepcional dos níveis da água no rio Coura, associados aos níveis elevados registados também no rio Minho. Como se pode observar por algumas fotografias que se conseguiram obter, nesse dia o parque de estacionamento do *Ferry Boat* de Caminha ficou inundado (Figura 3) e a superfície da água do rio andou a cerca de 1.90 m abaixo das vigas da ponte do caminho-de-ferro (Figura 4).



Figura 3. Fotografias do parque de estacionamento e local de embarque do Ferry Boat de Caminha (01/03/2010 às 14h).



Figura 4. Fotografia do encontro da ponte do caminho-de-ferro, na margem direita do rio Coura (01/03/2010 às 14h).

Atendendo às características do estuário do rio Minho e tomando em atenção as informações anteriores (e na ausência de dados mais precisos), foi considerada a influência do rio Minho nas condições fronteira do escoamento do rio Coura através de incrementos ao valor do nível da maré extraordinária fixada inicialmente (+3.00) (ver 2.2.2.3.b do Volume I deste relatório).

Estes incrementos foram admitidos em função do caudal de cheia ou período de retorno, da seguinte forma:

- Cheia de 10 anos – Para este tempo de retorno considerou-se que o nível do rio Minho na secção da foz do rio Coura, numa situação de uma PMAV extraordinária, será semelhante ao nível verificado no mar. Portanto, para o caudal de cheia de $252 \text{ m}^3/\text{s}$ considerou-se como condição fronteira a jusante o nível da água à cota +3,00 m.
- Cheia de 50 anos – Para este tempo de retorno considerou-se que o nível do rio Minho na secção da foz do rio Coura, numa situação de uma PMAV extraordinária, sofrerá um incremento de +0.50 m em relação ao nível verificado no mar. Para o caudal de cheia de $360 \text{ m}^3/\text{s}$ considerou-se como condição fronteira a jusante o nível da água à cota +3,50 m.
- Cheia de 100 anos – Para este tempo de retorno considerou-se que o nível do rio Minho na secção da foz do rio Coura, numa situação de uma PMAV extraordinária, sofrerá um incremento de +0.70 m em relação ao nível verificado no mar. Este valor foi adoptado atendendo a que a viga da ponte da N13 (ponte mais baixa) se encontra à cota +3.75 m, e embora as pessoas locais não se lembrem da água aí ter chegado, parece razoável admitir que numa cheia centenária essa situação fique perto de acontecer. Assim, para o caudal de cheia de $407 \text{ m}^3/\text{s}$ considerou-se como condição fronteira a jusante o nível da água à cota +3,70 m.

No que diz respeito aos coeficientes de rugosidade do leito e margens, considerou-se o intervalo de valores compreendido entre $0.045 \text{ m}^{-1/3}\text{s}$ ($K_s=22$) e um $0.065 \text{ m}^{-1/3}\text{s}$ ($K_s=15$), de acordo com a bibliografia da especialidade consultada (Lencastre *et al*, 1992).

2.2.3. Resultados (linhas de regolfo)

Após a fixação das condições fronteira na secção de jusante (secção de referência ou secção 0), foram realizadas as simulações do escoamento para os diferentes caudais de cheia e coeficientes de rugosidade ("n") do leito e das margens consideradas, obtendo-se os resultados apresentados no Quadro 2.

Quadro 2. Rio Coura: Níveis da superfície do escoamento obtidos por modelação numérica (HEC-RAS) para os caudais de cheia correspondentes aos diferentes períodos de retorno, considerando os limites de variação admitidos para o coeficiente de rugosidade.

Secção	Distância à foz (m)	Cota do talvegue (m)	Nível da superfície livre do escoamento					
			$Q_{10} = 252 \text{ m}^3/\text{s}$		$Q_{50} = 360 \text{ m}^3/\text{s}$		$Q_{100} = 407 \text{ m}^3/\text{s}$	
			$n=0.045$	$n=0.065$	$n=0.045$	$n=0.065$	$n=0.045$	$n=0.065$
10	2197.4	-1.48	3.16	3.29	3.63	3.74	3.82	3.93
9	2048.4	-0.86	3.14	3.25	3.62	3.72	3.81	3.91
8	1913.1	-2.11	3.09	3.18	3.59	3.66	3.78	3.86
7	1711.9	-1.25	3.07	3.13	3.57	3.63	3.77	3.83
6	1499.3	-1.13	3.06	3.11	3.56	3.61	3.76	3.81
5	1257.2	-1.04	3.05	3.09	3.55	3.59	3.75	3.79
4	1025.2	-1.18	3.04	3.08	3.55	3.58	3.75	3.79
3	731.9	-1.30	3.01	3.04	3.51	3.54	3.71	3.74
2	565.7	-0.78	3.01	3.02	3.51	3.53	3.71	3.73
1	263.3	-0.80	3.00	3.01	3.50	3.51	3.70	3.71
0	0.0	0.00	3.00	3.00	3.50	3.50	3.70	3.70

Estes valores definem as linhas de regolfo apresentadas na Figura 5, para as cheias de 10, 50 e 100 anos.

Da análise da Figura 5 (e/ou do Quadro 2) em que se representam as curvas de regolfo correspondentes às envolventes máxima e mínima expectáveis para cada um dos caudais de cheia em estudo, conclui-se que a influência que a rugosidade pode gerar no nível da superfície livre da secção mais a montante é de apenas cerca de 0,30 m na situação mais gravosa, reduzindo-se essa influencia à medida que se caminha para jusante.

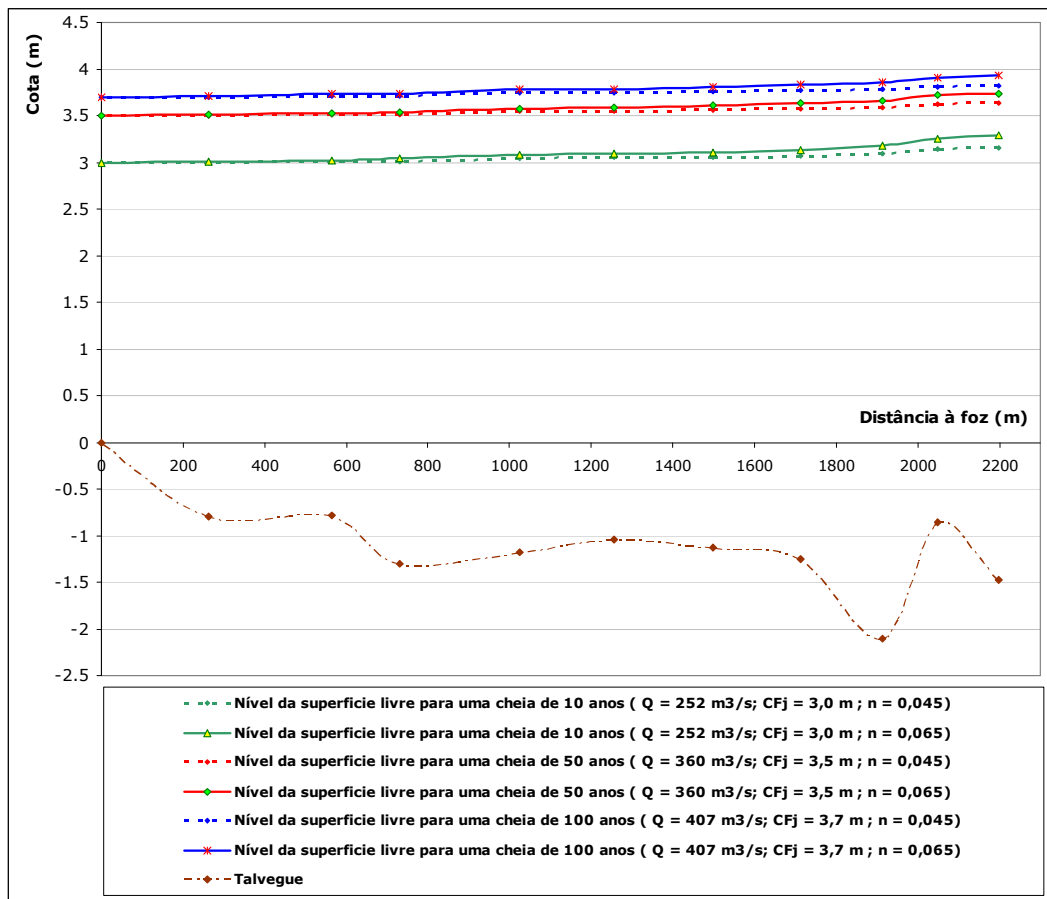


Figura 5. Rio Coura: Linhas de regolfo obtidas para os caudais de cheia correspondentes aos diferentes períodos de retorno, considerando os limites de variação admitidos para o coeficiente de rugosidade (de acordo com os valores apresentados no Quadro 2.

2.2.4. Mapas de inundação

Nesta fase do estudo, e atentos os resultados relativamente próximos obtidos com a variação do parâmetro da rugosidade (Quadro 2), julga-se razoável adoptar os valores máximos obtidos para os níveis de cheia para traçar os mapas de inundação. Deste modo, na Figura 6 apresentam-se delimitadas as áreas inundáveis para as cheias correspondentes aos tempos de retorno considerados: 10, 50 e 100 anos, representadas respectivamente a azul claro, amarelo e vermelho (as últimas como adicional da área de cheia).

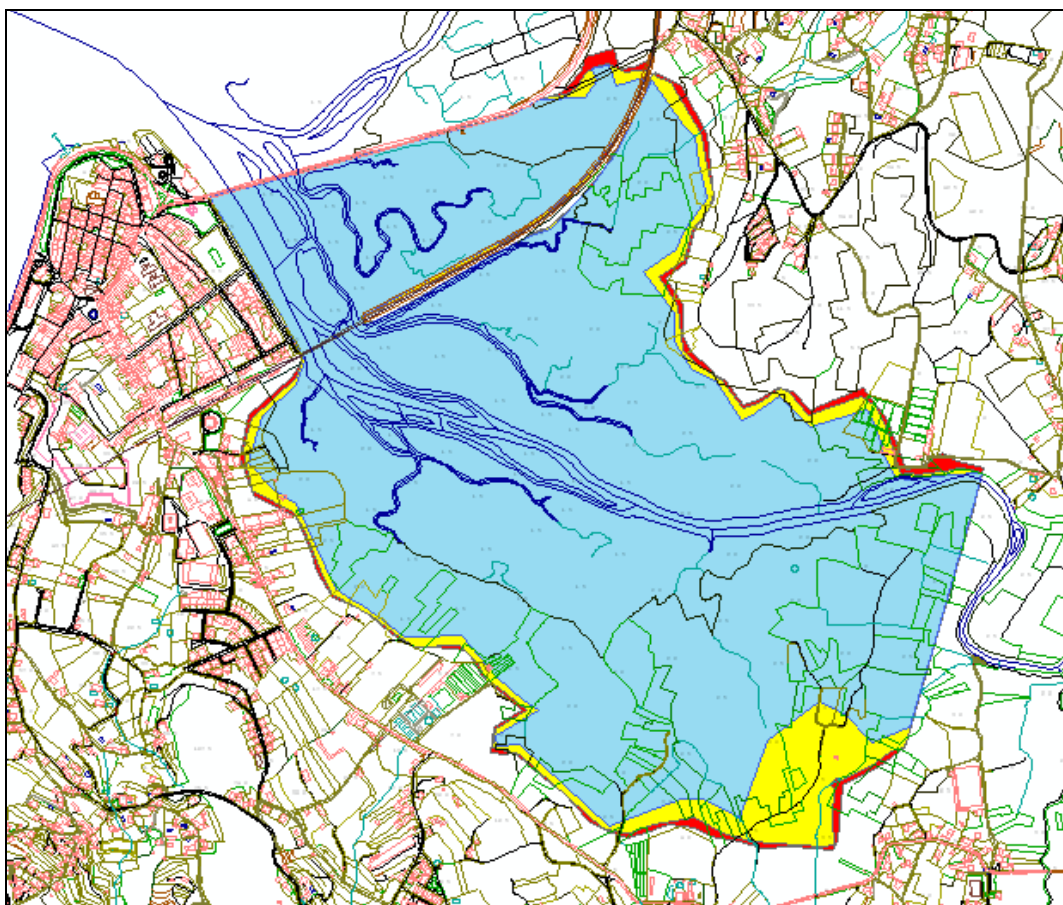


Figura 6. Representação das áreas inundáveis na foz do rio Coura correspondentes a cheias com os diferentes períodos de retorno considerados (azul - cheia de 10 anos; amarelo – adicional correspondente à cheia de 50 anos; vermelho – adicional correspondente à cheia de 100 anos).

Como já referido, depois de se terem obtido os resultados da simulação aqui apresentados, os mesmos foram confrontados com as memórias de pessoas locais. Segundo a opinião das pessoas inquiridas, e conforme as referências anteriormente indicadas sobre os locais e níveis de cheia atingidos em cheias passadas, o mapeamento das inundações obtidas com a simulação parece corresponder a situações realistas.

3 - Avaliação ecológica e caracterização dos habitats

3.1. Caracterização ecológica

3.1.1. Enquadramento

A bacia hidrográfica do rio Coura engloba um conjunto bastante diversificado de valores ecológicos relacionados com áreas de conservação da natureza e enquadra um complexo conjunto de ecossistemas a que se associam habitats e espécies florísticas e faunísticas de elevado valor conservacionista. Verifica-se que a distribuição daquelas áreas corresponde invariavelmente aos locais que pelas suas características intrínsecas limitaram desde sempre o desenvolvimento de actividades humanas intensivas (PBHRM, 2001).

3.1.2. Caracterização ecológica do estuário do rio Coura

Para a caracterização ecológica do troço final do rio Coura adoptou-se a metodologia de Caracterização Ecológica FEUP (ver descrição em 3.2 do Volume I), tendo sido realizadas as amostragens de campo nos dias 19 de Setembro de 2009 e 12 de Novembro de 2009.

Os dois pontos de amostragem seleccionados para a caracterização ecológica localizam-se: a montante, junto ao cais do Pego (C1) e junto à ponte ferroviária (C2) (Figura 7).



[C1]



[C2]

Figura 7. Locais de caracterização ecológica no rio Coura.

a) Resultados da Análise de Macroinvertebrados

Os resultados da análise dos macroinvertebrados encontram-se resumidos no Quadro 3. Observa-se que o ponto C1 apresenta um índice biótico de qualidade II, com um total de 8, reflectindo, de forma clara, que a água é de boa qualidade apresentado somente alguns ligeiros efeitos de contaminação. No caso do ponto C2, o resultado de 5 para o índice biótico, classe "III", indica a existência de águas contaminadas. Neste caso, no entanto, este resultado poderá estar relacionado com a proximidade e influência da salinidade do mar que condiciona a presença de organismos.

Quadro 3. Resultados da análise de macroinvertebrados.

	C1	C2
Classe/Ordem		
Plathelminthes		
Tubelaria		
Annelida		
Oligochaeta	+	+
Molusca	+	+
Crustacea	+	+
Insecta		
Ephemeroptera	+	
Plecoptera		
Odonata	+	+
Hemiptera	+	
Diptera	+	+
Neuroptera		
Coleoptera	+	
Trichoptera	+	
Total Índice biótico	8	5
Classe	II	III

b) Qualidade do Habitat e Análise Ecológica

A qualidade do habitat é determinante para a presença de espécies. Neste contexto, a manipulação da estrutura e do tipo de vegetação são fundamentais para uma boa gestão desses espaços.

O rio Coura tem funções ecológicas de elevada importância. Os resultados de alguns indicadores de qualidade de habitat para os pontos em observação (Quadro 4), reflectem globalmente o início de algumas perturbações do estado de conservação dos ecossistemas ribeirinhos.

Quadro 4. Resumo das características do estado do habitat.

Qualidade de habitat	IAMO	Vegetação aquática	QBR	GQC	IVR	ICVR
C1	8	Presente	II	II	II	II
C2	5	Presente	III	III	IV	III

O ponto C1 do Rio Coura, que apresenta um valor de 8 (Bom) para o *Índice de Abundância de Matéria Orgânica* (IAMO), tem um *Índice de Qualidade dos Ecossistemas Ribeirinhos* (QBR) com valor "II", que indica que a cortina ripícola é de boa qualidade, apenas com ligeiras perturbações que se traduzem na presença de espécies exóticas. Para o *Índice Grau de Qualidade do Canal* (GQC), o nível "II" obtido indica que o canal se encontra ligeiramente perturbado. No caso do *Índice de Vegetação Ripícola* (IVR), a categoria "II" obtida traduz o seu bom estado. Finalmente, o valor do *Índice de Conservação da Vegetação* (ICVR) está na classe "II" (Bom) o que é justificado pelo bom ensombramento do leito. A vegetação aquática presente é importante e permite a melhoria da qualidade da água.

No caso do ponto C2, o valor do *Índice de Abundância de Matéria Orgânica* (IAMO) é de 5 o que corresponde a uma qualidade "duvidosa". Por sua vez, o *Índice de Qualidade dos Ecossistemas Ribeirinhos* (QBR), com valor "III", indica que a cortina ripícola está perturbada (o que se verifica principalmente na margem esquerda uma vez que, na margem direita, existe um sapal bem conservado). O *Índice de Grau de Qualidade do Canal* (GQC), para o qual se obteve um grau III, significa que o canal está perturbado. Por sua vez, o *Índice de Vegetação Ripícola* (IVR), de grau "IV", traduz o estado degradado da vegetação ribeirinha nesse ponto, onde existe um coberto escasso e degradado. Finalmente, o *Índice de Conservação da Vegetação* (ICVR), grau III, traduz sinais de perturbação originados pela falta de vegetação arbustiva e arbórea junto ao canal de escoamento.

De salientar ainda a melhoria da vegetação ribeirinha devida à existência de lameiros em "Bocage" que a médio prazo poderão ter um impacto muito positivo na vegetação do Rio Coura.

O substrato do rio é em geral constituído por areia e areão. Salienta-se a presença de elevada quantidade de matéria orgânica de origem natural onde se destaca a folhagem de Amieiros e Salgueiros e os lodos anaeróbios resultantes da deposição em estuário.

3.2. Caracterização da Flora

A caracterização da flora permite identificar as espécies vegetais naturais presentes neste espaço, possibilitando a selecção das espécies mais adequadas a usar na reabilitação da galeria ripícola.

3.2.1. Caracterização geral da flora ao nível da bacia hidrográfica do rio Coura

De acordo com o PBH do Minho (PBHRM, 2001), a sub-bacia do rio Coura, o maior afluente do rio Minho em território português, tem uma área de 268 km² diferenciada em duas sub-regiões:

- **Alto Coura:** unidade que engloba o troço de nascente do rio Coura, delimitada pela linha de cumeada da bacia até à secção em se alarga o vale do curso de água principal, caracterizada por uma topografia acidentada, com altitude compreendida entre 600 e 1000 m, onde predominam espaços florestais, com elevada representação de culturas de regadio e pequena expressão de territórios artificializados.
- **Baixo Coura:** unidade que engloba a zona inferior da bacia do rio Coura, abaixo de 600 m, e uma pequena faixa costeira inserida no domínio territorial do Plano de Bacia, onde predominam igualmente os espaços florestais, com maior incidência de áreas ardidas e zonas descobertas. As áreas naturais e a ocupação agrícola têm menor ocupação, com áreas mais urbanizadas e artificializadas confinadas ao troço de jusante.

Os tipos de ocupação do solo em cada unidade resumem-se no Quadro 5.

Quadro 5. Ocupação do solo na sub-bacia do rio Coura. Fonte: PBH do Minho (PBHRM, 2001).

Tipo de ocupação do solo	Alto Coura	Baixo Coura
Florestas	35%	43%
Áreas ardidas e zonas descobertas	3%	11%
Culturas de regadio	10%	3%
Outras culturas anuais e arvenses	18%	14%
Territórios artificializados	4%	3%
Outros	30%	26%

Do ponto de vista da conservação da natureza, existem as seguintes áreas classificadas:

- **Área de Paisagem Protegida Regional de Corno de Bico** (2.175 ha), criada pelo Decreto Regulamentar nº 21/99 de 20 de Setembro, sendo as comunidades vegetais mais importantes desta área as turfeiras colinas, os mosaicos agro-florestais e os bosques de carvalho (ERENA, 2008).
- **Sítio de Importância Comunitária Rio Minho** (4.554 ha), criado pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 142/97 de 28 de Agosto, considerado muito importante para conservação de espécies piscícolas migradoras e reunindo um conjunto de habitats húmidos de elevada importância ecológica.
- **Zona de Protecção Especial dos Estuários dos Rios Minho e Coura** (3.393 ha), criada pelo Decreto-Lei n.º 384-B/99 de 23 de Setembro, albergando uma avifauna muito diversificada, com destaque para as aves aquáticas invernantes, e local de passagem migratória de passeriformes.

3.2.2. Identificação dos biótopos presentes no estuário do rio Coura

O estuário do rio Coura, conjuntamente com o do rio Minho, integra o Sítio de Importância Comunitária Rio Minho (PTCON0019) da Rede Natura 2000. O Sítio reúne um conjunto de habitats húmidos de elevada importância ecológica, incluindo matas ripícolas dominadas por *Alnus glutinosa* e *Salix* spp. (Figura 8), canaviais de *Phragmites australis*, comunidades permanentes de leitos de cheia rochosos, juncais e sapais, destacando-se o extenso complexo sapal-juncal junto à foz do rio Coura a que se segue uma zona estuarina de cariz atlântico.

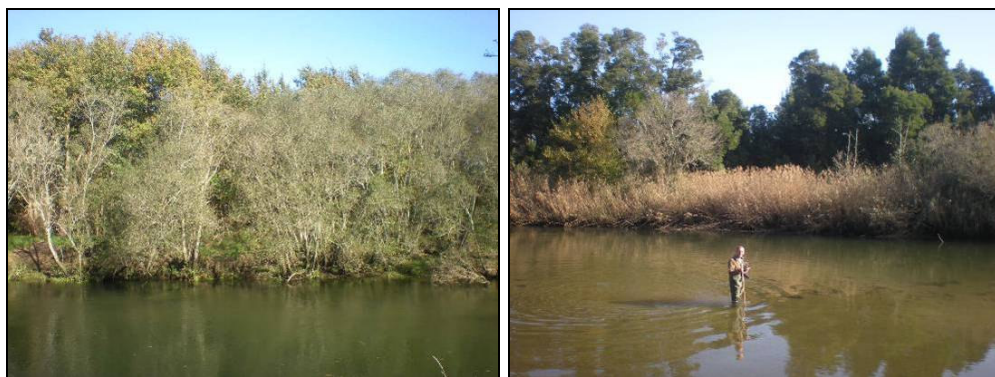


Figura 8. a) Aspecto de mata ripícola a montante do sapal do Coura (habitat prioritário); b) Aspecto de canavial na margem do Coura, a montante do sapal.

As comunidades dominantes neste troço do rio, organizadas em mosaicos complexos segundo gradientes de salinidade e inundação, são os prados-juncais

dominados pelo junco-marítimo (*Juncus maritimus*) (Figura 9) e os canaviais de caniços (*Phragmites australis*) com bunhos (*Bolboschoenus maritimus* e *Schoenoplectus tabernaemontani*) e tabúas (*Typha latifolia*) (Honrado *et al.*, 2004). O sapal do rio Coura correspondente a uma fitocenose tipicamente halófito, constituída por *Spartina maritima*, *Arthrocnemum perenne*, *A. fruticosum* e por juncais de *Juncus maritimus*.



Figura 9. Aspectos do sapal-juncal na foz do rio Coura.

De acordo com a informação recolhida até ao momento, parece não existir ainda um estudo dedicado à flora e vegetação deste ecossistema, o que constitui uma lacuna de informação que urge colmatar. Não obstante, a mais antiga referência de uma prospeção florística na parte portuguesa da bacia do rio Minho de que se tem conhecimento é a de Pereira (1932), com registo das seguintes espécies no estuário do rio Coura: *Atriplex* cf. *prostrata*, *Centaurium pulchellum*, *Cotula coronopifolia*, *Gaudinia fragilis*, *Glaux maritima*, *Isolepis cernua*, *Parapholis incurva*, *Petrorhagia saxifraga*, *Potamogeton pusillus*, *Ruppia maritima*, *Salicornia* cf. *ramosissima*, *Samolus valerandi*, *Senecio aquaticus*, *Triglochin maritima*, *T. palustris*, *T. striata* e *Typha latifolia*.

Recentemente, foram estudadas por Alves (2004) as comunidades de *Cotula coronopifolia* no litoral norte de Portugal que ocorrem em clareiras de juncais em depressões encharcadas, em caminhos rurais e em margens de charcos, cuja florística levou à proposta de uma nova associação fitossociológica (*Triglochino striatae-Cotuletum coronopifoliae*). O inventário desta comunidade vegetal no sapal do Coura, junto à ponte ferroviária, registou as seguintes espécies e respectivos graus de abundância-dominância: *Cotula coronopifolia* (2), *Triglochin striata* (3), *Polypogon maritimus* (+), *Juncus maritimus* (1), *Paspalum vaginatum* (3), *Agrostis pseudopungens* (1) e *Samolus valerandi* (+).

Finalmente, resumem-se no Quadro 6 os tipos de habitats da Rede Natura 2000 que ocorrem nesta área.

Quadro 6. Habitats naturais e semi-naturais constantes do anexo B-I do Decreto -Lei n.º 49/2005 que ocorrem nos estuários do Minho e Coura.

Código	Designação	Vegetação correspondente
1130	Estuários	
1310	Vegetação pioneira de <i>Salicornia</i> e outras espécies anuais das zonas lodosas e arenosas	
1320	Prados de <i>Spartina</i> (<i>Spartinion maritimae</i>)	
1330	Prados salgados atlânticos (<i>Glauco-Puccinellietalia maritimae</i>)	Juncais e prados halófilos
1420	Matos halófilos mediterrânicos e termoatlânticos (<i>Sarcocornetea fruticosi</i>)	Vegetação estuarina fortemente halófila
3270	Cursos de água de margens vasosas com vegetação da <i>Chenopodion rubri</i> p.p. e da <i>Bidenton</i> p.p.	Vegetação nitrófila anual de margens fluviais limosas
6160	Prados oro-ibéricos de <i>Festuca indigesta</i>	Vegetação herbácea de leitos rochosos rica em endemismos
91E0*	Florestas aluviais de <i>Alnus glutinosa</i> e <i>Fraxinus excelsior</i> (<i>Alno-Padion</i> , <i>Alnion incanae</i> , <i>Salicion albae</i>)	Amiais-salgueirais ripícolas e paludícolas (habitat prioritário)
9230	Carvalhais galaico -portugueses de <i>Quercus robur</i> e <i>Quercus pyrenaica</i>	Carvalhais de <i>Quercus robur</i> , com ou sem <i>Q. suber</i>

3.2.3. Caracterização do habitat pela metodologia *River Habitat Survey* (RHS)

Conforme referido na metodologia RHS, descrita em 3.3.1 do Volume I deste relatório, este método foi aplicado no rio Âncora no dia 24 de Novembro de 2009, nos locais identificados nos Desenhos PLN 001 - C02a e PLN 001 - C02b.

Os dados obtidos com a metodologia RHS foram tratados com o *software* RAPID 2.1 (Davy-Bowker *et al.*, 2008), de modo a calcular os índices HMS (*Habitat Modification Score*) e HQA (*Habitat Quality Assessment*). No que respeita ao índice HMS, o valor obtido foi de 28,0, determinado principalmente pelas alterações do leito e margens. Assim, o troço amostrado no rio Coura apresenta menor índice de alteração que o troço homólogo no rio Âncora, embora posicionado na mesma classe IV de alteração do habitat - significativamente modificado.

Quanto ao índice HQA, apresenta-se no Quadro 7 o resultado total e os resultados parciais, determinados por cada um dos descritores de qualidade do habitat considerados no cálculo do índice. O rio Coura apresenta uma boa pontuação parcial obtida no descritor “estrutura da vegetação das margens”, tendo o descritor “árvores e características associadas” contribuído de forma significativa para o valor final do índice. No rio Coura, as características das margens e da vegetação do canal contribuem igualmente para o valor final do índice HQA. A avaliação global da

qualidade do habitat apresenta um valor do índice HQA superior a 45, pelo que a classe de qualidade correspondente é a classe V – óptima qualidade.

Quadro 7. Rio Coura: valores do índice HQA (parciais e totais) e sua classificação, calculados a partir dos dados obtidos com a metodologia RHS.

Local de amostragem RHS	Coura
HQA tipo de corrente	6
HQA substrato do canal	8
HQA características do canal	2
HQA características das margens	8
HQA estrutura da vegetação das margens	12
HQA vegetação do canal	8
HQA uso do solo	5
HQA árvores e características associadas	11
HQA outras características particulares	4
HQA Total	62
Classe de qualidade de habitat	V

3.2.4. Amostragem de macrófitos

3.2.4.1. Caracterização dos locais de amostragem

Como se referiu na descrição metodológica, descrita em 3.3.2.2. do Volume I, a amostragem de macrófitos foi efectuada em troços fluviais com 100 m de comprimento, incluídos nos troços RHS de 500 m de comprimento (ver Desenhos PLN 001 - C02a e PLN 001 - C02b). A localização do ponto de início da amostragem de macrófitos representa-se na Figura 10.



Figura 10. Ponto de início da amostragem de macrófitos no estuário do Coura.
Coordenadas: 41° 52' 7.96"N 8° 48' 49.28"W.

Apresenta-se no Quadro 8 a síntese da caracterização dos locais de amostragem de macrófitos, de acordo com a metodologia seguida.

O registo apresentado destina-se a servir de termo de comparação para futuras acções de monitorização dos locais de amostragem de macrófitos.

Quadro 8. Caracterização dos locais de amostragem de macrófitos no rio Coura.

Identificação do local de amostragem		
Local de amostragem	Coura_01	
Designação, freguesia e concelho	Pêgo (Venade, Caminha)	
Curso de água	Coura	
Bacia hidrográfica	Minho	
Data de amostragem	04-03-2010	
Coordenadas geográficas do ponto de início da amostragem	41° 52' 7.96"N 8° 48' 49.28"W	
Caracterização do troço de amostragem		
Comprimento do troço amostrado	100 m	
Tipo geológico	Silicioso	
Génese	Sedimentar	
Características do canal		
Largura do canal	< 1m	-
	≥ 1-5 m	-
	≥ 5-105	-
	≥ 10-20 m	20%
	≥ 20 m	80%
Largura	Média	22 m
	Máxima	25 m
Profundidade	< 0,25 m	-
	≥ 0,25-0,5 m	-
	≥ 0, 5-1 m	20%
	≥ 1 m	80%
Profundidade média		n.d.
Profundidade máxima		n.d.
Altura sobre a água		1-2 m
Ensombramento		< 30%
Transparência		Turvo
Modificações		Reseccionado
Substrato	Rocha	-
	Blocos	-
	Pedras	-
	Cascalho/gravilha	-
	Areia/areão	10%
	Elementos finos	10%
	Turfa	-
	Artificial	-
n.d.		80%

Quadro 8 (cont.). Caracterização dos locais de amostragem de macrófitos no rio Coura.

Estabilidade	Sólido/firme	-	
	Estável	20%	
	Instável	40%	
	Mole/afunda	40%	
Meso-habitats	Unidades a meio do canal	-	
	Unidades laterais ao canal	-	
Tipos de corrente	Sem corrente	-	
	Reduzida	-	
	Moderada	80%	
	Rápida	20%	
	Muito rápida	-	
Características das margens			
Substrato	Ambas as margens		
	Blocos e pedras	30%	
	Areia/areão	10%	
	Elementos finos	10%	
		Solo	50%
Alterações		Erosão	
		Lixo	
Características da vegetação			
Continuidade da galeria ribeirinha		Esq.	Dir.
	Contínua	60%	80%
	Semi-contínua	20%	20%
	Interrompida	-	-
	Esparsa	-	-
		Ausente	20%
Largura da margem	Média	4 m	5 m
	Máxima	5 m	8 m
Caract. assoc. veget. arbórea (margem)	Raízes expostas	Sim	Sim
	Árvores caídas	-	-
	Árvores doentes	Sim	-
Caract. assoc. veget. arbórea (canal)	Árvores caídas	-	-
	Bloqueio vegetal	-	-

Quadro 8 (cont.). Caracterização dos locais de amostragem de macrófitos no rio Coura.

Estrutura vertical e complexidade	Margem	Canal
Arbóreo alto (≥ 8 m)	60%	5%
Arbóreo baixo (≥ 4 -8 m)	20%	1%
Arbustivo alto (≥ 2 -4 m)	-	-
Arbustivo baixo (< 2 m)	10%	-
Escandente	5%	-
Herbáceo ($< 0,5$ m)	80%	-
Briófitos	-	-
Aquático	-	-
Área corredor fluvial amostrado	3000 m ²	
Inventário florístico	Cf. Quadro 9	

3.2.4.2. Estrutura florística

O troço amostrado no rio Coura apresenta elevada continuidade da galeria ribeirinha, cuja estrutura vertical tem a maior parte da biomassa vegetal acima do solo concentrada no estrato arbóreo alto e no estrato herbáceo, com representação dos estratos arbóreo baixo e arbustivo baixo, e com presença do estrato escandente, constituído por espécies vegetais lianóides.

Quanto às espécies vegetais identificadas, o número total de espécies vasculares no rio Coura foi de 37 espécies (Quadro 9), sendo predominantes na galeria ribeirinha *Salix atrocinerea* (salgueiro ou borrazeiro-negro), *Acacia dealbata* (mimosa) e *Laurus nobilis* (loureiro). Nos estratos arbustivo e herbáceo predominam *Oenanthe crocata* (embude) e *Rubus* sp. (silvas).

Quadro 9. Rio Coura: lista de macrófitos e graus de cobertura. O sinal (+) indica espécies registadas na vizinhança dos locais de amostragem.

Espécies	Coura_01
<i>Acacia dealbata</i> Link	3
<i>Acacia longifolia</i> (Andrews) Willd.	(+)
<i>Acacia melanoxylon</i> R. Br. in W.T. Aiton	(+)
<i>Alnus glutinosa</i> (L.) Gaertn.	(+)
<i>Arum italicum</i> Mill.	1
<i>Arundo donax</i> L.	(+)
<i>Aster tripolium</i> L.	(+)
<i>Bellis</i> sp.	(+)
<i>Caltha palustris</i> L.	1
<i>Cerastium</i> sp.	1
<i>Coleostephus myconis</i> (L.) Reichenb. fil.	1
<i>Eucalyptus globulus</i> Labill.	1
<i>Fraxinus angustifolia</i> Vahl	1
<i>Fumaria</i> sp.	1
<i>Geranium</i> sp.	1
<i>Hedera hibernica</i> (G. Kirchn.) Bean	(+)
<i>Hypericum</i> sp.	1
<i>Juncus</i> sp.	(+)
<i>Laurus nobilis</i> L.	2
<i>Lonicera periclymenum</i> L.	1
<i>Lythrum salicaria</i> L.	1
<i>Mentha</i> cf. <i>suaveolens</i> Ehrh.	1
<i>Oenanthe crocata</i> L.	3
<i>Ornithopus</i> sp.	1
<i>Phragmites australis</i> (Cav.) Steudel	1
<i>Plantago lanceolata</i> L.	1
<i>Polypodium</i> sp.	1
<i>Pteridium aquilinum</i> (L.) Kuhn	1
<i>Quercus robur</i> L.	1
<i>Quercus suber</i> L.	(+)
<i>Rosa</i> sp.	(+)
<i>Rubus</i> sp.	2
<i>Rumex</i> cf. <i>crispus</i> L.	1
<i>Salix atrocinerea</i> Brot.	3
<i>Sambucus nigra</i> L.	1
<i>Stellaria media</i> L.	1
<i>Tamarix</i> sp.	(+)
<i>Trifolium</i> sp.	1
<i>Typha</i> sp.	(+)

3.2.5. Selecção de espécies vegetais para reabilitação

3.2.5.1. Identificação de Habitats da Flora

De acordo com a metodologia explicitada, procedeu-se à identificação de habitats presentes nas áreas de estudo, que se apresentam no Quadro 10. Assim, foi identificado um conjunto de 11 tipos de habitats naturais e semi-naturais, na sua maior parte correspondentes aos habitats da Rede Natura 2000. Foram excluídos os habitats n.º 2 e n.º 6 nas etapas seguintes do processo de selecção, dado tratar-se de habitats dominados por espécies com ciclo de vida anual.

Quadro 10. Habitats naturais e semi-naturais identificados nos estuários do rio Coura.

	Designação	Código*	Rio Coura
1	Estuários atlânticos	1130pt2	•
2	Vegetação pioneira de <i>Salicornia</i> e outras espécies anuais das zonas lodosas e arenosas	1310	•
3	Prados de <i>Spartina</i> (<i>Spartinion maritimae</i>)	1320	•
4	Prados salgados atlânticos (<i>Glaucopuccinellietalia maritimae</i>)	1330**	•
5	Sapal médio de <i>Sarcocornia fruticosa</i> ou de <i>Halimione portulacoides</i>	1420pt2	•
6	Cursos de água de margens vasosas com vegetação da <i>Chenopodion rubri</i> p.p. e da <i>Bidention</i> p.p.	3270	•
7	Caníçais de <i>Phragmites australis</i>	-	•
8	Amiais e salgueirais paludosos	91E0pt3**	•
9	Carvalhais galaico-portugueses de <i>Quercus robur</i> e <i>Quercus pyrenaica</i>	9230pt1**	(•)
10	Dunas móveis do cordão dunar com <i>Ammophila arenaria</i> (dunas brancas)	2120	-
11	Duna cinzenta com matos camefíticos	2130pt3	-

* Anexo B-I do Dec. Lei n.º 49/2005 e Anexo II da Resolução do Conselho de Ministros n.º 115-A/2008

** Habitat prioritário

• – presença; (•) – presença vestigial; (?) – presença a confirmar

3.2.5.2. Elenco florístico seleccionado

A partir dos habitats identificados, aplicando os critérios enumerados no Quadro 18 do Volume I deste relatório, foi possível seleccionar para cada tipo de habitat um conjunto de espécies vegetais com potencial para emprego em acções de reabilitação (Quadro 11). No total, foram seleccionadas 44 espécies vegetais. O cruzamento dos Quadros 10 e 11 permite identificar as espécies vegetais a utilizar em cada uma das áreas de estudo.

Quadro 11. Espécies potencialmente utilizáveis em acções de reabilitação no estuário estudado.

Espécie	1130pt2	1320	1330	1420pt2	Canicais	91E0pt3	9230pt1	2120	2130pt3
<i>Apium graveolens</i> L.	☑								
<i>Aster tripolium</i> L. subsp. <i>pannonicus</i> (Jacq.) Soó	☑								
<i>Beta maritima</i> L.	☑								
<i>Elymus athericus</i> (Link) Kerguelen	☑								
<i>Glaux maritima</i> L.	☑								
<i>Spartina maritima</i> (Curtis) Fernald	☑	☑							
<i>Armeria maritima</i> Willd.	☑		☑						
<i>Carex extensa</i> Gooden	☑		☑						
<i>Juncus maritimus</i> Lam.	☑		☑						
<i>Plantago maritima</i> L.	☑		☑						
<i>Puccinellia maritima</i> (Hudson) Parl.	☑		☑						
<i>Triglochin maritima</i> L.	☑		☑						
<i>Agrostis stolonifera</i> L. var. <i>pseudopungens</i> (Lange) Kerguelen			☑						
<i>Festuca arundinacea</i> Schreber			☑						
<i>Festuca rubra</i> L. subsp. <i>litoralis</i> (G.F.W. Meyer) Auquier			☑						
<i>Galium palustre</i> L.			☑						
<i>Juncus acutus</i> L.			☑						
<i>Lotus pedunculatus</i> Cav.			☑						
<i>Senecio aquaticus</i> Hill subsp. <i>barbareifolius</i> (Wimmer & Grab.) Walters			☑						
<i>Halimione portulacoides</i> (L.) Aellen	☑			☑					
<i>Phragmites australis</i> (Cav.) Steudel					☑				
<i>Alnus glutinosa</i> (L.) Gaertn.						☑			
<i>Athyrium filix-femina</i> (L.) Roth						☑			
<i>Crataegus monogyna</i> Jacq.						☑			
<i>Frangula alnus</i> Miller						☑			

Quadro 11 (cont.). Espécies potencialmente utilizáveis em acções de reabilitação no estuário estudado.

Espécie	1130pt2	1320	1330	1420pt2	Canicais	91E0pt3	9230pt1	2120	2130pt3
<i>Fraxinus angustifolia</i> Vahl subsp. <i>angustifolia</i>						☑			
<i>Lonicera periclymenum</i> L. subsp. <i>periclymenum</i>						☑			
<i>Myrica gale</i> L.						☑			
<i>Osmunda regalis</i> L.						☑			
<i>Salix atrocinerea</i> Brot.						☑			
<i>Erica arborea</i> L.							☑		
<i>Ilex aquifolium</i> L.							☑		
<i>Ruscus aculeatus</i> L.							☑		
<i>Quercus robur</i> L.							☑		
<i>Quercus suber</i> L.							☑		
<i>Ammophilla arenaria</i> (L.) Link subsp. <i>arundinacea</i> H. Lindb. fil.								☑	
<i>Lotus creticus</i> L.								☑	
<i>Medicago marina</i> L.								☑	
<i>Otanthus maritimus</i> (L.) Hoffmanns. & Link								☑	
<i>Artemisia campestris</i> L. subsp. <i>maritima</i> Arcangeli (= <i>A. crithmifolia</i> L.)									☑
<i>Crucianella maritima</i> L.									☑
<i>Helichrysum italicum</i> subsp. <i>picardi</i> (Boiss. & Reuter) Franco									☑
<i>Malcomia littorea</i> (L.) R. Br.									☑
<i>Scrophularia frutescens</i> L.									☑

3.3. Caracterização da Fauna

A caracterização da fauna permite seleccionar as espécies-alvo a proteger e a fomentar na área de estudo.

3.3.1. Resultados da caracterização faunística

Do ponto de vista biogeográfico e de acordo com Costa *et al.* (1998), a área de estudo encontra-se inserida no Reino Holártico, Região Eurosiberiana, Província Cantabro-Atlântica, Sector Galaico-Português e Superdistrito Miniense Litoral, apresentando um clima de influência atlântica, com amplitudes térmicas reduzidas e uma aridez estival pouco evidente (a precipitação compensa a evapotranspiração).

Na área de estudo destaca-se a presença de uma extensa área de sapal-juncal, onde se observam prados de *Spartinion matitima* e prados salgados atlânticos *Glauco-Puccinellietalia maritima* (Plano Sectorial da Rede Natura 2000).

Do ponto de vista faunístico, esta área apresenta uma diversidade elevada, própria de zonas estuarinas, onde é usual observar-se uma variedade assinalável de habitats e condições ambientais, permitindo assim suportar uma diversidade faunística igualmente relevante.

Dentro deste rico património faunístico é de destacar a elevada diversidade avifaunística, nomeadamente durante os períodos migratórios e invernal, quando diferentes espécies de aves (especialmente anatídeos, limícolas e alguns passeriformes) procuram este local para se abrigarem, repousarem e alimentarem. De referir que a importante comunidade de aves presente nesta área levou a que ela fosse classificada como Zona de Protecção Especial (ZPE), o que atesta a sua importância na conservação de várias espécies ameaçadas. Igualmente importante é a comunidade piscícola, que pode contar com espécies tipicamente costeiras (nos troços mais a jusante), espécies dulciaquícolas (nos troços mais a montante) e espécies migratórias, tais como a truta-marisca (*Salmo trutta*), a enguia (*Anguilla anguilla*) e a lampreia (*Petromyzon marinus*), as quais possuem um elevado valor conservacionista. Outras espécies migratórias ameaçadas poderão também ocorrer nesta zona, uma vez que a sua presença está referenciada no rio Minho. Nesta situação encontram-se o sável (*Alosa alosa*), a savelha (*Alosa falax*) e o salmão (*Salmo salar*).

Para cada espécie registada é indicado o nome científico, o nome comum, a categoria de acordo com o Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal (LV) e com a União Internacional para a Conservação da Natureza (IUCN), os anexos da Directiva Habitats (DH) e Directiva Aves (DA) e a origem do registo (referência bibliográfica – B, observação na área de estudo – O).

- As espécies presentes ou potencialmente presentes na área de estudo poderão estar classificadas com uma das seguintes categorias de acordo com o LV e a IUCN:

- CR (Criticamente em Perigo) – quando as melhores evidências disponíveis indicam que a espécie enfrenta um risco de extinção na natureza extremamente elevado.
- EN (Em Perigo) – quando as melhores evidências disponíveis indicam que a espécie enfrenta um risco de extinção na natureza muito elevado.
- VU (Vulnerável) – quando as melhores evidências disponíveis indicam que a espécie enfrenta um risco de extinção na natureza elevado.

- NT (Quase Ameaçada) – quando apesar da espécie não se encontrar avaliada como ameaçada se considera provável que ela venha a classificada com qualquer uma dessas categorias num futuro próximo.
- LC (Pouco Preocupante) – quando após avaliação não se verifica que a espécie se qualifica como “Quase Ameaçada” ou com uma das categorias de ameaça. Inclui espécies abundantes e com distribuição ampla.
- DD (Informação Insuficiente) – quando não há informação adequada acerca da distribuição e abundância da espécie para se fazer uma correcta avaliação do seu risco de extinção. De referir que uma espécie classificada com esta categoria pode, quando o conhecimento sobre ela aumentar, ser classificada com uma das categoria de ameaça existentes.
- NA (Não Aplicável) – quando a espécie não reúne as condições julgadas necessárias para ser avaliada.
- NE (Não Avaliada) – quando a espécie não foi avaliada pelos critérios que permitem a classificação das espécies nas categorias anteriores.

- Relativamente à Directiva Habitats, as diferentes espécies poderão estar incluídas no Anexo B-II ou B-IV.

- As espécies incluídas no Anexo B-II da Directiva Habitats são espécies animais de interesse comunitário cuja conservação exige a designação de Zonas Especiais de Conservação (ZEC).
- As espécies incluídas no Anexo B-IV da Directiva Habitats são espécies animais de interesse comunitário que exigem uma protecção rigorosa.

- Relativamente à Directiva Aves, as diferentes espécies poderão estar incluídas nos Anexos A-I, A-II, A-III e D.

- As espécies que se encontram no Anexo A-I são espécies de aves de interesse comunitário cuja conservação requer a designação de Zonas de Protecção Especial (ZPE).
- As espécies que se encontram no Anexo A-II são espécies de aves cujo comércio é permitido nas condições previstas na alínea a) do n.º 4 do artigo 11º.
- As espécies que se encontram no Anexo A-III são espécies de aves cujo comércio pode ser objecto de limitações conforme definido na alínea b) do n.º 4 do artigo 11º.
- As espécies que se encontram no Anexo D são espécies cinegéticas.

3.3.1.1. Peixes

Os dados bibliográficos recolhidos indicam que na bacia do rio Coura, junto à área de estudo, está confirmada a presença de 3 espécies migradoras: *Petromyzon marinus*, *Anguilla anguilla* e *Salmo trutta*, verificando-se ainda a presença de outras 7 espécies não migradoras, sendo que 3 delas ocorrem em águas salobras: *Gasterosteus gymnurur*, *Liza Ramada* e *Liza aurata* (Quadro 12).

As espécies migradoras assumem especial relevância conservacionista e económica, pelo que a manutenção e o incremento das suas populações deverá corresponder a prioridades no âmbito da gestão dos recursos hídricos.

Quadro 12. Peixes referenciados na área de estudo ou em locais próximos, no mesmo curso de água*.

Família	Espécie	Nome comum	Tipo de ocorrência	Livro Vermelho	IUCN	Directiva Habitats
Petromyzontidae	<i>Petromyzon marinus</i>	Lampreia-marinha	Autóctone	VU	LC	B-II
Anguillidae	<i>Anguilla anguilla</i>	Enguia	Autóctone	EN	-	-
Cyprinidae	<i>Chondrostoma arcasii</i>	Panjorca	Autóctone	EN	LC	B-II
	<i>Chondrostoma duriense</i>	Boga do Norte	Autóctone	LC	-	B-II
	<i>Squalius carolitertii</i>	Escalo do Norte	Autóctone	LC	LC	-
Salmonidae	<i>Salmo trutta</i>	Truta	Autóctone	LC/CR	LC	-
Poeciliidae	<i>Gambusia holbrooki</i>	Gambúsia	Exótica	NA	-	-
Gasterosteidae	<i>Gasterosteus gymnurur</i>	Esgana-gata	Autóctone	EN	-	-
Mugilidae	<i>Liza ramada</i>	Muge	Autóctone	LC	-	-
	<i>Liza aurata</i>	Tainha-amarela	-	-	-	-

*Nota: Todos os dados são bibliográficos

3.3.1.2. Anfíbios

Apesar do período disponível para a realização dos trabalhos de inventariação dos anfíbios não ter coincidido com a época de maior actividade deste grupo faunístico (Primavera), foi possível detectar um conjunto considerável de espécies (Quadro 13), nomeadamente através da realização de percursos nocturnos em noites de chuva, no princípio do Outono. Nos trabalhos realizados detectaram-se 5 espécies na área de estudo ou na sua envolvente próxima, constando duas delas no Anexo B-IV da Directiva-Habitats (*Alytes obstetricans* e *Bufo calamita*).

Paralelamente à prospecção e observação de espécies na área de estudo e sua envolvente próxima, fez-se também uma pesquisa bibliográfica que permitiu recolher dados respeitantes à presença, na quadrícula 10x10 km² onde a área de estudo se insere, de 5 espécies adicionais relativamente às já observadas no campo, constando 4 delas nos anexos B-II ou B-IV da Directiva-Habitats (*Chioglossa lusitanica*, *Discoglossus galganoi*, *Pelobates cultripes* e *Rana iberica*), estando a espécie *Chioglossa lusitanica* também classificada como *Vulnerável* (VU) de acordo com o Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal.

Dentro das espécies referenciadas na bibliografia, considera-se que de uma forma geral todas elas têm possibilidade de ocorrerem, ou virem a ocorrer, na área de estudo, nomeadamente no seu limite montante.

Quadro 13. Anfíbios presentes na área de estudo ou referenciados na quadrícula 10x10 km² correspondente.

Família	Espécie	Nome comum	Livro Vermelho	IUCN	Directiva Habitats	Fonte
Salamandridae	<i>Chioglossa lusitanica</i>	Salamandra-lusitânica	VU	NT	B-II B-IV	B
	<i>Salamandra salamandra</i>	Salamandra-de-pintas-amarelas	LC	LC	-	B/O
	<i>Triturus boscai</i>	Tritão-de-ventre-laranja	LC	NT	-	B
Discoglossidae	<i>Alytes obstetricans</i>	Sapo-parteiro-comum	LC	LC	B-IV	B/O
	<i>Discoglossus galganoi</i>	Rã-de-focinho-pontiagudo	NT	LC	B-II B-IV	B
Pelobatidae	<i>Pelobates cultripes</i>	Sapo-de-unha-negra	LC	LC	B-IV	B
Bufonidae	<i>Bufo bufo</i>	Sapo-comum	LC	LC	-	B/O
	<i>Bufo calamita</i>	Sapo-corredor	LC	LC	B-IV	B/O
Ranidae	<i>Rana iberica</i>	Rã-ibérica	LC	NT	B-IV	B
	<i>Rana perezi</i>	Rã-verde	LC	LC	B-V	B/O

3.3.1.3. Répteis

Nos trabalhos de inventariação realizados detectaram-se duas espécies de répteis na área de estudo (Quadro 14). Estes resultados reflectem principalmente o período disponível para a realização dos trabalhos de prospecção (Outono e Inverno) e não reflectirão a diversidade real existente, que contará certamente com espécies adicionais.

Paralelamente à prospecção e observação de espécies na área de estudo fez-se também uma pesquisa bibliográfica que permitiu recolher dados respeitantes à presença, na quadrícula 10x10 km² onde a área de estudo se insere, de 8 espécies adicionais relativamente às já observadas no campo. Destas 8 espécies, 3 delas encontram-se referidas nos Anexos B-II ou B-IV da Directiva-Habitats (*Mauremys leprosa*, *Lacerta schreiberi* e *Podarcis hispanica*), estando a espécie *Lacerta schreiberi* classificada ainda como *Quase Ameaçada* (LC) de acordo com a União Internacional para a Conservação da Natureza.

Entre as espécies cuja ocorrência na área de estudo se assume possível podem destacar-se as seguintes:

- *Lacerta schreiberi*, adaptada às margens de linhas de água, a locais húmidos e frescos (mas simultaneamente com boa exposição solar) e a áreas de vegetação arbustiva e herbácea desenvolvida. A sua ocorrência é mais provável no extremo montante da área de estudo.
- *Podarcis hispanica*, adaptada a áreas rochosas ou pedregosas, estará presente junto de edifícios.
- *Chalcides striatus*, adaptada a prados naturais ou a áreas dominadas por gramíneas, habitat que se pode observar em alguns pontos da área de estudo.
- *Malpolon monspessulanus*, presente numa grande variedade de habitats. Beneficia com a existência de locais de abrigo, tais como pedras ou troncos, e a heterogeneidade do habitat, onde alternam áreas expostas com áreas com vegetação mais desenvolvida.
- *Natrix maura*, adaptada a ecossistemas aquáticos, estará presente junto de massas de água que lhe propiciem alimento em abundância (e.g. pequenos peixes) e locais de refúgio ou emboscada (pedras, algas etc.).

Quadro 14. Répteis presentes na área de estudo ou referenciados na quadrícula 10x10 km² correspondente.

Família	Espécie	Nome comum	Livro Vermelho	IUCN	Directiva Habitats	Fonte
Emydidae	<i>Mauremys leprosa</i>	Cágado-mediterrânico	LC	-	B-II B-IV	B
Lacertidae	<i>Lacerta lepida</i>	Sardão	LC	-	-	B/O
	<i>Lacerta schreiberi</i>	Lagarto-de-água	LC	NT	B-II B-IV	B
	<i>Podarcis bocagei</i>	Lagartixa de Bocage	LC	-	-	B/O
	<i>Podarcis hispanica</i>	Lagartixa-ibérica	LC	-	B-IV	B
	<i>Psammmodromus algirus</i>	Lagartixa-do-mato	LC	-	-	B
Scincidae	<i>Chalcides striatus</i>	Fura-pastos	LC	-	-	B
Colubridae	<i>Coronella girondica</i>	Cobra-lisa-meridional	LC	-	-	B
	<i>Malpolon monspessulanus</i>	Cobra-rateira	LC	-	-	B
	<i>Natrix maura</i>	Cobra-de-água-viperina	LC	-	-	B

3.3.1.4. Aves

Nos trabalhos de inventariação realizados foi possível confirmar a presença de 49 espécies de aves na área de estudo (Quadro 15), o que faz deste grupo o melhor representado de entre os que foram avaliados neste trabalho.

Verificou-se que uma fracção considerável das espécies observadas correspondiam a espécies migratórias ou invernantes, o que atesta a importância deste local como ponto de passagem e abrigo de aves durante esses períodos. Entre as espécies detectadas nessas condições podem referir-se as seguintes: *Podiceps nigricollis*, *Phalacrocorax carbo*, *Ardea cinerea*, *Platalea leucorodia*, *Anas crecca*, *Charadrius hiaticula*, *Calidris alba*, *Calidris alpina*, *Arenaria interpres* e *Larus ridibundos*, tendo a sua presença sido detectada tanto na área de areal/lodaçal (a jusante) como na área de sapal (a montante). De facto, a área do estuário do rio Coura é tida como uma área muito importante para diversas espécies de aves invernantes (particularmente aves aquáticas) e aves migratórias (nomeadamente passeriformes).

De referir ainda que algumas espécies que poderão nidificar na área de areal/lodaçal, tais como as espécies *Charadrius alexandrinus* e *Actitis hypoleucos*,

bem como espécies que poderão nidificar na área de sapal, tais como as espécies *Ixobrychus minutus*, *Ardea purpurea*, *Circus aeruginosus*, *Locustella luscinioides*, *Acrocephalus scirpaceus*, *Acrocephalus arundinaceus* e *Emberiza schoeniclus*, foram observadas durante os trabalhos de campo ou se encontram referenciadas na bibliografia como podendo ocorrer na área de estudo. Estas espécies possuem interesse conservacionista elevado, o que é atestado pelo facto da maioria delas estar classificada como Ameaçada de acordo com o Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal ou a União Internacional para a Conservação da Natureza, constando muitas delas também no anexo A-I da Directiva-Aves. A confirmação da nidificação destas ou doutras espécies apenas será possível através da realização de trabalhos de campo durante época de criação da avifauna (Primavera).

Os resultados já obtidos vêm confirmar que, tal como já se sabia antecipadamente, esta área apresenta óptimas condições para albergar uma importante comunidade avifaunística, tendo sido por essa mesma razão que se procedeu à sua classificação como Zona de Protecção Especial para aves (ZPE) e como *Important Bird Area* (IBA), estando esta área ainda integrada na Rede Natura. Esta realidade, se por um lado responsabiliza a população local na conservação do rico património natural existente, por outro lado oferece a essa mesma população oportunidades de desenvolvimento importantes, que poderão passar pela divulgação, observação e fruição desse mesmo património natural.

Quadro 15. Aves presentes na área de estudo ou referenciadas na quadrícula 10x10 km correspondente.

Ordem	Espécie	Nome comum	LV	IUCN	DA	Fonte
Podicipedidae	<i>Podiceps nigricollis</i>	Mergulhão-de-pescoço-preto	NT*	LC	-	O
Pelecaniformes	<i>Phalacrocorax carbo</i>	Corvo-marinho-de-faces-brancas	LC	LC	-	O
Ciconiformes	<i>Ixobrychus minutus</i>	Garçote	VU	LC	A-I	B
	<i>Egretta garzetta</i>	Garça-branca	LC	LC	A-I	O
	<i>Ardea cinerea</i>	Garça-real	LC	LC	-	O
	<i>Ardea purpurea</i>	Garça-vermelha	EN	LC	A-I	B
	<i>Platalea leucorodia</i>	Colhereiro	VU*/NT*	LC	A-I	O
Anseriformes	<i>Anas crecca</i>	Marrequinha	LC	LC	D	O
	<i>Anas platyrhynchos</i>	Pato-real	LC	LC	D	B/O
	<i>Aythya ferina</i>	Negrinha	EN*/VU*	LC	D	B
	<i>Mergus serrator</i>	Merganso-de-poupa	EN*	LC	-	B
Falconiformes	<i>Milvus migrans</i>	Milhafre-preto	LC	LC	A-I	B

Quadro 15 (cont.). Aves presentes na área de estudo ou referenciadas na quadrícula 10x10 km correspondente.

Ordem	Espécie	Nome comum	LV	IUCN	DA	Fonte
	<i>Circus aeruginosus</i>	Águia-sapeira	VU*/VU	LC	A-I	B/O
	<i>Accipiter gentilis</i>	Açor	VU	LC	-	B
	<i>Accipiter nisus</i>	Gavião	LC	LC	-	B/O
	<i>Buteo buteo</i>	Águia-d'asa-redonda	LC	LC	-	B/O
	<i>Pandion haliaetus</i>	Águia-pesqueira	CR/EN*	LC	A-I	B
	<i>Falco subbuteo</i>	Ógea	VU	LC	-	B
Gruiformes	<i>Rallus aquaticus</i>	Frango-d'água	LC	LC	-	B
	<i>Gallinula chloropus</i>	Galinha-d'água	LC	LC	D	B/O
	<i>Fulica atra</i>	Galeirão	LC/LC	LC	D	B
Charadriiformes	<i>Charadrius hiaticula</i>	Borrelho-grande-de-coleira	LC	LC	-	O
	<i>Charadrius alexandrinus</i>	Borrelho-de-coleira-interrompida	LC	LC	A-I	B/O
	<i>Calidris alba</i>	Pilrito-d'areia	LC	LC	-	O
	<i>Calidris alpina</i>	Pilrito-comum	LC	LC	A-I	O
	<i>Lymnocyrtus minimus</i>	Narceja-galega	DD	LC	D	B
	<i>Gallinago gallinago</i>	Narceja	LC/CR	LC	D	B
	<i>Scolopax rusticola</i>	Galinholá	DD	VU	D	B
	<i>Tringa nebularia</i>	Perna-verde	VU*	LC	-	B
	<i>Actitis hypoleucos</i>	Maçarico-das-rochas	VU	LC	-	O
	<i>Arenaria interpres</i>	Rola-do-mar	LC	LC	-	O
	<i>Larus ridibundus</i>	Guincho	LC	LC	-	O
	<i>Larus fuscus</i>	Gaivota-de-asa-escura	LC	LC	-	O
	<i>Larus cachinnans</i>	Gaivota-de-patas-amarelas	LC	LC	-	O
Columbiformes	<i>Columba livia</i>	Pombo-das-rochas	DD	LC	D	B/O
	<i>Columba palumbus</i>	Pombo-torcaz	LC	LC	D	B/O
	<i>Streptopelia decaocto</i>	Rola-turca	LC	LC	-	B/O
	<i>Streptopelia turtur</i>	Rola-brava	LC	LC	D	B
Cuculiformes	<i>Cuculus canorus</i>	Cuco	LC	LC	-	B
Strigiformes	<i>Tyto alba</i>	Coruja-das-torres	LC	LC	-	B
	<i>Strix aluco</i>	Coruja-do-mato	LC	LC	-	B
	<i>Asio otus</i>	Bufo-pequeno	DD	LC	-	B

Quadro 15 (cont.). Aves presentes na área de estudo ou referenciadas na quadrícula 10x10 km correspondente.

Ordem	Espécie	Nome comum	LV	IUCN	DA	Fonte
Caprimulgiformes	<i>Caprimulgus europaeus</i>	Noitibó-cinzento	VU	LC	A-I	B
Apodiiformes	<i>Apus apus</i>	Andorinhão-preto	LC	LC	-	B
Coraciiformes	<i>Alcedo atthis</i>	Guarda-rios	LC	LC	A-I	O
	<i>Upupa epops</i>	Poupa	LC	LC	-	B
Piciformes	<i>Picus viridis</i>	Peto-real	LC	LC	-	B
	<i>Dendrocopos major</i>	Pica-pau-malhado-grande	LC	LC	-	B
Passeriformes	<i>Lullula arborea</i>	Cotovia-dos-bosques	LC	LC	A-I	B
	<i>Hirundo rustica</i>	Andorinha-das-chaminés	LC	LC	-	B
	<i>Delichon urbica</i>	Andorinha-dos-beirais	LC	LC	-	B
	<i>Motacilla cinerea</i>	Alvéola-cinzenta	LC	LC	-	B/O
	<i>Motacilla alba</i>	Alvéola-branca	LC	LC	-	B/O
	<i>Troglodytes troglodytes</i>	Carriça	LC	LC	-	B/O
	<i>Prunella modularis</i>	Ferreirinha	LC	LC	-	B/O
	<i>Erithacus rubcula</i>	Pisco	LC	LC	-	B/O
	<i>Phoenicurus ochrurus</i>	Rabirruivo	LC	LC	-	B/O
	<i>Saxicola torquata</i>	Cartaxo	LC	LC	-	B/O
	<i>Oenanthe oenanthe</i>	Chasco-cinzento	LC	LC	-	B
	<i>Turdus merula</i>	Melro	LC	LC	D	B/O
	<i>Turdus philomelos</i>	Tordo-pinto	LC	LC	D	B
	<i>Turdus viscivorus</i>	Tordoveia	LC	LC	D	B
	<i>Cettia cetti</i>	Rouxinol-bravo	LC	LC	-	B/O
	<i>Cisticola juncidis</i>	Fuinha-dos-juncos	LC	LC	-	B/O
	<i>Locustella luscinioides</i>	Cigarinha-ruiva	VU	LC	-	B
	<i>Acrocephalus scirpaceus</i>	Rouxinol-dos-caniços	NT*	LC	-	B
	<i>Acrocephalus arundinaceus</i>	Rouxinol-grande-dos-caniços	LC	LC	-	B
	<i>Hippolais polyglotta</i>	Felosa-poliglota	LC	LC	-	B
	<i>Sylvia communis</i>	Papa-amoras	LC	LC	-	B
	<i>Sylvia atricapilla</i>	Toutinegra-de-barrete	LC	LC	-	B/O
	<i>Sylvia undata</i>	Toutinegra-do-mato	LC	LC	A-I	B
	<i>Sylvia melanocephala</i>	Toutinegra-dos-valados	LC	LC	-	B

Quadro 15 (cont.). Aves presentes na área de estudo ou referenciadas na quadrícula 10x10 km correspondente.

Ordem	Espécie	Nome comum	LV	IUCN	DA	Fonte
	<i>Phylloscopus collybita</i>	Felosinha	LC	LC	-	O
	<i>Phylloscopus ibericus</i>	Felosinha-ibérica	LC	-	-	B
	<i>Regulus ignicapilla</i>	Estrelinha-de-cabeça-listada	LC	LC	-	B
	<i>Aegithalos caudatus</i>	Chapim-rabilongo	LC	LC	-	B
	<i>Parus cristatus</i>	Chapim-de-poupa	LC	LC	-	B
	<i>Parus ater</i>	Chapim-carvoeiro	LC	LC	-	B
	<i>Parus caeruleus</i>	Chapim-azul	LC	LC	-	B
	<i>Parus major</i>	Chapim-real	LC	LC	-	B/O
	<i>Certhia brachydactyla</i>	Trepadeira	LC	LC	-	B
	<i>Garrulus glandarius</i>	Gaio	LC	LC	D	B
	<i>Pica pica</i>	Pega	LC	LC	D	O
	<i>Corvus corone</i>	Gralha-preta	LC	LC	D	B/O
	<i>Sturnus unicolor</i>	Estorninho-preto	LC	LC	-	B/O
	<i>Passer domesticus</i>	Pardal	LC	LC	-	B/O
	<i>Passer montanus</i>	Pardal-montês	LC	LC	-	B/O
	<i>Fringilla coelebs</i>	Tentilhão	LC	LC	-	B/O
	<i>Serinus serinus</i>	Milheirinha	LC	LC	-	B/O
	<i>Carduelis chloris</i>	Verdilhão	LC	LC	-	B/O
	<i>Carduelis carduelis</i>	Pintassilgo	LC	LC	-	O
	<i>Carduelis cannabina</i>	Pintarroxo	LC	LC	-	B/O
	<i>Pyrrhula pyrrhula</i>	Dom-fafe	LC	LC	-	B
	<i>Emberiza cirius</i>	Escrevedeira	LC	LC	-	B
	<i>Emberiza cia</i>	Cia	LC	LC	-	B/O
	<i>Emberiza schoeniclus</i>	Escrevedeira-dos-caniços	VU/LC	LC	-	B/O
	<i>Emberiza calandra</i>	Trigueirão	LC	LC	-	B

3.3.1.5. Mamíferos (excluindo quirópteros)

Para a inventariação de micromamíferos procedeu-se à prospeção de locais que pudessem ser utilizados como refúgios de rapinas nocturnas, com o objectivo de encontrar e analisar as respectivas plumadas, no entanto, e apesar dos esforços desenvolvidos, não foi possível detectar qualquer local utilizado como abrigo de mochos ou corujas.

Nos trabalhos desenvolvidos foi possível encontrar vários indícios de presença de mamíferos na área de estudo, nomeadamente pegadas e buracos no solo, que

indicam a ocorrência de micromamíferos no local, nomeadamente de roedores e de insectívoros, tendo sido possível confirmar a presença das espécies *Erinaceus europaeus* e *Talpa occidentalis* (Quadro 16).

É de referir ainda a presença confirmada de alguns mamíferos carnívoros na área de estudo e envolvente próxima, nomeadamente das espécies *Martes foina*, *Lutra lutra*, *Genetta genetta*, merecendo especial destaque a presença confirmada da lontra (*Lutra lutra*), pois este é um animal que usualmente desperta curiosidade e empatia junta das pessoas.

Quadro 16. Mamíferos presentes na área de estudo ou referenciados na quadrícula UTM 50x50 km² correspondente.

Ordem	Espécie	Nome comum	Livro vermelho	IUCN	Directiva Habitats	Fonte
Insectívora	<i>Erinaceus europaeus</i>	Ouriço-cacheiro	LC	LC	-	B/O
	<i>Sorex minutus</i>	Musaranho-anão-de-dentes-vermelhos	DD	LC		B
	<i>Sorex granarius</i>	Musaranho-de-dentes-vermelhos	DD	LC	-	B
	<i>Neomys anomalus</i>	Musaranho-de-água	DD	LC	-	B
	<i>Crocidura russula</i>	Musaranho-de-dentes-brancos	LC	LC	-	B
	<i>Crocidura suavelons</i>	Musaranho-de-dentes-brancos-pequeno	NE	LC	-	B
	<i>Galemys pyrenaicus</i>	Toupeira-de-água	VU	VU	B-II B-IV	B
	<i>Talpa occidentalis</i>	Toupeira	LC	LC	-	B/O
	<i>Oryctolagus cuniculus</i>	Coelho-bravo	NT	LC		B
Lagomorpha	<i>Lepus granatensis</i>	Lebre	LC	-	-	B
	<i>Sciurus vulgaris</i>	Esquilo	LC	NT	-	B
Rodentia	<i>Arvicola sapidus</i>	Rato-de-água	LC	LC	-	B

Quadro 16 (cont.). Mamíferos presentes na área de estudo ou referenciados na quadrícula UTM 50x50 km² correspondente.

Ordem	Espécie	Nome comum	Livro vermelho	IUCN	Directiva Habitats	Fonte
	<i>Microtus lusitanicus</i>	Rato-cego	LC	LC	-	B
	<i>Apodemus sylvaticus</i>	Rato-do-campo	LC	LC	-	B
	<i>Rattus rattus</i>	Rato-preta	LC	LC	-	B
	<i>Rattus norvegicus</i>	Ratazana-castanha	NA	LC	-	B
	<i>Mus domesticus</i>	Rato-caseiro	LC	LC	-	B
	<i>Mus spretus</i>	Rato-das-hortas	LC	LC	-	B
Carnivora	<i>Vulpes vulpes</i>	Raposa	LC	LC	D	B
	<i>Mustela nivalis</i>	Doninha	LC	LC	-	B
	<i>Mustela erminia</i>	Arminho	DD	LC	-	B
	<i>Mustela putorius</i>	Toirão	DD	LC	B-V	B
	<i>Mustela vison</i>	Visão-americano	NA	LC	-	B
	<i>Martes foina</i>	Fuínha	LC	LC	-	B/O
	<i>Martes martes</i>	Marta	DD	LC	B-V	B
	<i>Meles meles</i>	Texugo	LC	LC	-	B
	<i>Lutra lutra</i>	Lontra	LC	NT	B-II B-IV	B/O
	<i>Genetta genetta</i>	Geneta	LC	LC	B-V	B/O
	<i>Felis silvestris</i>	Gato-bravo	VU	LC	B-IV	B
Artiodactyla	<i>Sus scrofa</i>	Javali	LC	LC	-	B

3.3.1.6. Quirópteros

A Ordem *Chiroptera* é uma das mais diversificadas de entre as que pertencem à Classe dos Mamíferos, contando com pelo menos 24 espécies diferentes em Portugal Continental.

Apesar do período disponível para a realização dos trabalhos de inventariação ter correspondido às estações do Outono e Inverno (época do ano em que a actividade

dos morcegos decresce consideravelmente), foi possível detectar um mínimo de 4 espécies diferentes na área de estudo, pertencentes a um conjunto de 6 espécies potenciais (Quadro 17).

Entre os locais onde se detectaram mais morcegos pode-se referir o troço montante da área de estudo, num local onde se observa alguma vegetação ripícola e algumas árvores aglomeradas em pequenos bosquetes. Também na proximidade de alguns locais com iluminação no período nocturno se detectaram concentrações consideráveis de morcegos, mas neste caso todas as passagens de morcegos corresponderam a espécies do género *Pipistrellus* e à espécie *Eptesicus serotinus* (espécies abundantes em Portugal e adaptadas a ambientes humanizados, nomeadamente a locais que se encontram iluminados durante o período nocturno).

Quadro 17. Quirópteros presentes na área de estudo ou referenciados na/s quadrícula/s UTM 50x50 km correspondente/s.

Espécie	Nome comum	LV	IUCN	DH	Fonte
<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	Morcego-de-ferradura-grande	VU	NT	BII; BIV	B
<i>Rhinolophus hipposiderus</i>	Morcego-de-ferradura-pequeno	VU	LC	BII; BIV	B
<i>Myotis myotis</i> / <i>Myotis blythii</i>	Morcego-rato-grande/ Morcego-rato-pequeno	VU/ CR	NT/ LC	BII; BIV/ BII; BIV	O
<i>Pipistrellus pipistrellus</i> / <i>Pipistrellus pygmaeus</i>	Morcego-anão/ Morcego-pigmeu	LC/ LC	LC/ -	BIV/ BIV	O
<i>Eptesicus serotinus</i>	Morcego-hortelão	LC	LC	BIV	O
<i>Tadarida teniotis</i>	Morcego-rabudo	DD	LC	BIV	O

3.3.2. Selecção de espécies-alvo

Com base no elenco faunístico inventariado e nas potencialidades da área de estudo, definiram-se algumas espécies-alvo (ou grupos-alvo) que representarão o conjunto das espécies para as quais se definiram medidas de conservação e fomento das respectivas populações.

Estas espécies foram seleccionadas com base na sua relevância na área de estudo e na capacidade que terão, pelo menos em parte, de justificar a globalidade das acções de conservação e fomento das comunidades faunísticas.

- Peixes migradores

Justificação: Estas espécies são muito apreciadas do ponto de vista gastronómico, sendo por isso altamente valorizadas comercialmente. Contudo, a generalidade destas espécies também se encontra actualmente em declínio, estando classificadas como *Ameaçadas* de acordo com o Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal.

Requisitos: A conservação das populações destas espécies está dependente da manutenção da boa qualidade da água, da inexistência de barreiras que impeçam as migrações e limitem ou alterem o habitat disponível, do controlo da actividade da pesca, do controlo da exploração de inertes, e da manutenção dos regimes naturais dos caudais.

- Rã-de-focinho-pontiagudo (*Discoglossus galganoi*)

Justificação: Espécie considerada como *Quase ameaçada* (NT) pelo Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal, integrando também os Anexos B-II e B-IV da Directiva Habitats.

É uma espécie endémica da Península Ibérica e poderá ocorrer na área de estudo, principalmente no seu limite montante (não foi possível observá-la uma vez que os trabalhos de prospecção decorreram maioritariamente durante o período de hibernação desta espécie – Inverno).

Requisitos ambientais: A rã-de-focinho-pontiagudo reproduz-se numa grande variedade de massas de água, parecendo demonstrar preferência por aquelas que possuem terrenos encharcados ou pantanosos na envolvente. É uma espécie que resiste bem a níveis moderados de salinidade. Pode ocorrer em prados e lameiros no seu estado adulto.

- Sapo-de-unha-preta (*Pelobates cultripes*)

Justificação: Espécie que integra o Anexo B-IV da Directiva Habitats.

É uma espécie que ocorre principalmente no sul de Portugal. Aparenta ser bastante rara no Minho, onde se conhecem poucos locais com presença confirmada da espécie, estando esses locais afastados entre si. Esta espécie poderá ocorrer na área de estudo, principalmente no seu limite montante (não foi possível observá-la uma vez que os trabalhos de prospecção decorreram maioritariamente durante o período de hibernação desta espécie – Inverno).

Requisitos ambientais: O sapo-de-unha-preta parece demonstrar preferência por zonas planas e com solos arenosos ou não excessivamente compactados (esta espécie tem o hábito de abrir pequenos buracos, para se refugiar, com os esporões que possui nas patas traseiras). Ocupa, entre outros habitats, terrenos de cultivo, pastagens e áreas arenosas, e reproduz-se em massas de água

parada de diferentes tipologias, parecendo no entanto preferir as que apresentam alguma dimensão e possuem vegetação aquática desenvolvida. Suporta níveis moderados de salinidade.

- Lagarto-de-água (*Lacerta schreiberi*)

Justificação: Espécie considerada como *Quase ameaçada* (NT) pela União Internacional para a Conservação da Natureza, integrando também os Anexos B-II e B-IV da Directiva Habitats.

É uma espécie endémica da Península Ibérica e poderá ocorrer na área de estudo, principalmente no seu limite montante (não foi possível observá-la uma vez que os trabalhos de prospecção decorreram maioritariamente durante o período de hibernação e letargia desta espécie – final do Outono/Inverno).

Requisitos ambientais: O lagarto-de-água é uma espécie típica de zonas fresca e húmidas, denotando preferência pelas margens de linhas de águas, nomeadamente por aquelas que possuem vegetação desenvolvida e outras estruturas de abrigo, tais como pedras, troncos, etc.

- Aves aquáticas (limícolas e palustres)

Justificação: Estas espécies ocorrem no nosso território associadas a habitats muito específicos, nomeadamente ao longo da costa. Podem ocorrer em areais, lodaçais e pântanos – “aves limícolas”; e em áreas de pauis, lagoas ou estuários, onde domine a “vegetação palustre” (comunidades helofíticas) (e.g. *Phragmites australis*, e espécies dos géneros *Juncus*, *Scirpus* e *Typha*.) – “aves palustres”.

Estas espécies, em parte devido à especificidade do habitat que utilizam e ao facto deste tipo de habitat ser pouco abundante, possuem distribuições fragmentadas e efectivos populacionais normalmente baixos, pelo que grande parte delas se encontra ameaçada ou consta nos anexos da Directiva-Aves.

Na área de estudo foram observadas e encontram-se referenciadas várias espécies destes grupos, sendo algumas delas especialmente abundantes durante o Inverno ou no período de migração (mais notório para as aves limícolas e anatídeos).

De referir que a ocorrência de uma elevada diversidade ornitológica, nomeadamente ao nível dos grupos referidos, potencia o desenvolvimento de actividades de observação da natureza, de que é exemplo o *BirdWatching*, tão em voga noutros países e neste momento em franco desenvolvimento em Portugal, o que poderá contribuir para promover a actividade económica da área de estudo, favorecendo assim o seu desenvolvimento sustentável.

Requisitos ambientais: A presença destas espécies, além de estar dependente da existência de tipos de habitat muito específicos (ver ponto anterior), pode

ainda ser limitada por níveis elevados de perturbação, de poluição, e por retracção ou degradação do habitat.

- Lontra (*Lutra lutra*)

Justificação: A lontra é uma espécie considerada *Quase Ameaçada* (NT) de acordo com a União Internacional para a Conservação da Natureza e integra os Anexos B-II e B-IV da Directiva Habitats.

É uma espécie que ocorre na área de estudo e cuja presença cria normalmente empatia junto das pessoas.

Requisitos ambientais: Ocorre em diferentes habitats aquáticos, sendo a sua presença favorecida pela existência de locais de abrigo nas margens (vegetação ripícola bem desenvolvida, pedras, cavidades subterrâneas, etc), pela boa qualidade da água, pela presença de presas disponíveis (peixes, anfíbios, crustáceos, etc) e pela existência de condições de tranquilidade.

- Quirópteros (morcegos)

Justificação: Os morcegos são um dos grupos de mamíferos mais diversos em Portugal, estando contabilizadas, até ao momento, 24 espécies no nosso território. Muitas destas espécies estão classificadas, de acordo com o Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal, como ameaçadas ou como insuficientemente conhecidas (9 espécies com estatuto de Ameaça e 9 Insuficientemente Conhecidas).

A conservação dos morcegos, além dos benefícios que trará para o próprio grupo faunístico, poderá beneficiar o homem através do controlo das populações de insectos que poderiam assumir um carácter de praga.

Nos trabalhos de campo realizados foi possível detectar um mínimo de 3 espécies diferentes de morcegos.

Requisitos ambientais: De uma forma geral, os quirópteros seleccionam como áreas de alimentação locais onde existam elevadas quantidades de insectos, tais como galerias ripícolas, massas de água, bosquetes, proximidade pontos de iluminação artificial (apenas algumas espécies), etc. Os quirópteros necessitam igualmente de locais de abrigo para completarem o seu ciclo de vida, nomeadamente locais onde possam hibernar e reproduzir-se. De acordo com o tipo de estruturas seleccionadas como locais de abrigo, as diferentes espécies de quirópteros podem agrupar-se em espécies fissurícolas, cavernícolas ou arborícolas. Deste modo, estruturas como fissuras em rochas ou construções; cavernas, minas ou edifícios escuros; e árvores velhas com cavidades, são usualmente ocupadas por diferentes espécies de quirópteros.

4 - Propostas de soluções de reabilitação e valorização da área de intervenção do rio Neiva

4.1. Caracterização geral do espaço de intervenção

A área de intervenção do rio Coura situa-se na foz do rio Coura, no concelho de Caminha, compreendendo o último troço de cerca de 2 km (Figura 1).

A montante, o limite desta área confina com o cais de embarque do Pego (Figura 11), terminando a jusante, na ponte rodoviária (Figura 12). A área em estudo contempla uma extensa área de sapal e alguns terrenos agrícolas, estando na sua maioria afastada de aglomerados urbanos, sendo exceção o troço final entre a ponte ferroviária e a ponte rodoviária, que confina na sua margem esquerda com a vila de Caminha.



Figura 11. Limite montante da zona de intervenção: Cais de embarque do Pego.



Figura 12. Limite jusante da zona de intervenção: a foz do rio Coura, junto à ponte rodoviária.

Para o reconhecimento e caracterização da paisagem do rio Coura e sua envolvente, realizaram-se várias visitas ao local, nas quais se tentaram identificar as pressões, vulnerabilidades e potencialidades da zona em estudo. Neste sentido, e numa primeira fase, efectuou-se um levantamento fotográfico da área e estabeleceu-se um contacto informal com a população local, que ao contrário do sucedido nas outras duas áreas de intervenção (Neiva e Âncora) foi bastante menor, dado o seu afastamento dos aglomerados populacionais.

Na margem esquerda, a partir da Estrada Nacional N301 que liga Caminha a Paredes de Coura, existem alguns arruamentos que possibilitam o acesso até ao rio. No entanto, devido às características dos terrenos, regra geral, os acessos terminam um pouco afastados da margem.

O acesso à zona mais a montante da área de intervenção é feito a partir da estrada nacional N301, no cruzamento do Pego, em direcção ao Campo de Futebol do Pego (Figura 13). A rua do Pego termina junto ao cais de embarque do Pêgo. A partir desse ponto, ao longo da margem esquerda do rio (no sentido de jusante) constata-se que nos primeiros 500 m existe um caminho em terra batida e em razoável estado de conservação (Figura 14). Este caminho serve os campos agrícolas adjacentes e apresenta um perfil de aproximadamente 3 m. É de notar a falta de sinalética a indicar a existência deste percurso apesar da presença de um cais de embarque no início da zona de intervenção que mobiliza e junta pessoas nesta zona.



Figura 13. Arruamento de acesso ao lugar do Pêgo.



Figura 14. Caminho marginal na margem esquerda do rio Coura, a jusante do cais do Pêgo.

Todo este primeiro troço ribeirinho se encontra em bom estado de conservação, com uma galeria ripícola bem definida e instalada, com alguns exemplares notáveis, nomeadamente Amieiros, Carvalhos e Salgueiros (Figura 15).



Figura 15. Vegetação ripícola consolidada.

A jusante dos primeiros 500 m de intervenção, e até à ponte do caminho-de-ferro, os acessos à margem esquerda do rio Coura são dificultados pelas características naturais do próprio terreno, pois trata-se de uma área predominantemente de sapal, com terras bastante húmidas e lamacentas. A par disso, o abandono da actividade agrícola nesta zona terá também provocado a falta de manutenção de alguns trilhos ali existentes. Actualmente, verifica-se que a vegetação tem ocupado alguns destes caminhos, que ligariam às margens do rio.

Na parte final, a jusante da ponte do caminho-de-ferro, o rio Coura estende-se num imenso estuário em que, a partir da margem esquerda, apenas se pode observar e contemplar a presença faunística e florística do sapal, sendo somente possível percorrer toda esta área a partir do rio. Tratando-se de um troço navegável, entre

as pontes de Caminha (Figura 16) (rodoviária e ferroviária) está instalada na margem esquerda uma pequena marina (Figura 17) com alguns barcos de recreio e pesca.



Figura 16. Ponte ferroviária sobre o rio Coura, em Caminha.



Figura 17. Marina de Caminha.

A margem direita da área de intervenção abrange também maioritariamente área de sapal, tendo apenas algumas edificações próximas do rio, junto ao extradorso do meandro mais a jusante (freguesia de Vilar de Mouros). Nesta margem, propõe-se a inclusão de uma área de protecção de 10 m no troço montante alargando a sua faixa para jusante, para garantir a preservação e requalificação da galeria ripícola e estabilização desta margem do rio. Considera-se, desta forma, a protecção de ambas as margens para garantir uma requalificação dos valores naturais, paisagísticos e ambientais do Estuário do rio Coura, estabelecendo uma relação entre margens – ambas pertencentes ao Município de Caminha.

Nas visitas de reconhecimento aos locais em estudo foram também levantados os pontos com erosão das margens, locais esses onde tinham ocorrido recentemente derrubamento de terras e/ou mostravam sinais evidentes de instabilidade do talude marginal. Este levantamento foi efectuado por inspecção visual das margens através do leito do rio, tendo-se detectado vários locais com pequenos sinais de instabilidade das margens, na maioria dos casos correspondentes a locais pontuais. Destes, os locais considerados mais problemáticos, localizam-se no meandro do rio, junto ao limite de montante da área de intervenção. Estes locais são representados na Figura 18.



Figura 18. Localização das zonas detectadas no troço em estudo do rio Coura com problemas de instabilidade nas margens.

Nas figuras seguintes (Figuras 19 a 21) apresentam-se algumas fotografias que exemplificam as situações de instabilidade das margens detectadas no troço representado na figura anterior.



Figura 19. Fotografias de local instável junto ao murete do Cais do Pêgo (24-11-2009).

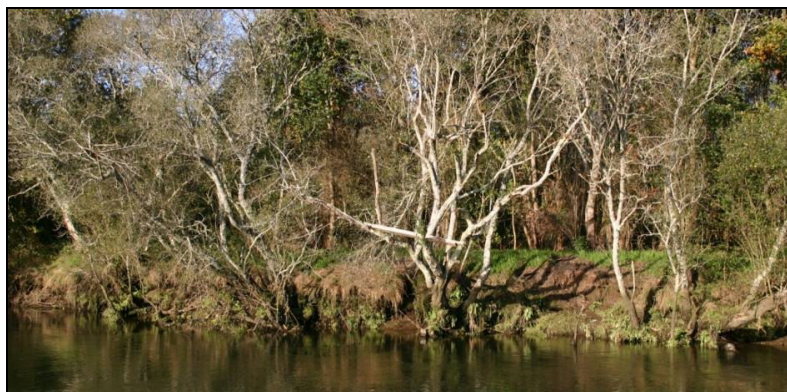


Figura 20. Fotografia de local com sinais de erosão da margem, localizado entre os dois meandros do rio Coura (21-11-2009).



Figura 21. Fotografia de local com sinais evidentes de erosão da margem, localizado imediatamente a jusante do meandro do rio Coura, junto a uma habitação (21-11-2009).

Os mecanismos de instabilidade identificados resultam principalmente da remoção do material junto ao pé do talude pela acção do escoamento, amplificada pelas correntes erosivas causadas pela existência de detritos. A remoção do material deve-se também à variação dos níveis de água no canal devido à ocorrência dos ciclos de maré. Face às características do material e à geometria da margem, a rotura do material acontece quando as camadas superiores não são capazes de sustentar o seu peso próprio.

4.2. Identificação das condicionantes

A área em estudo do rio Coura apresenta uma série de condicionantes legais a ter em conta no estudo e soluções técnicas a conceber para este local. São elas a Zona de Protecção Especial (ZPE) dos "Estuários dos rios Minho e Coura" da Rede Natura 2000, a Reserva Agrícola Nacional e a Reserva Ecológica Nacional.

a) Zona de Protecção Especial "Estuários do rio Minho e Coura"

A área em estudo apresenta o código PTZPE0001 e uma área total de 3393 hectares. Todo o local de intervenção está abrangido e classificado como Zona de Protecção Especial da Rede Natura 2000.

b) Reserva Agrícola Nacional

Associada aos cursos de linhas de água, a RAN representa algumas manchas descontínuas ao longo de toda a área em estudo.

c) Reserva Ecológica Nacional

Compõem a REN da área de intervenção da foz do rio Coura os seguintes sistemas descritos no Anexo I do Decreto-Lei 93/90 de 19 de Março:

c1 - Leitos de cursos de água

A área de intervenção contempla o leito de curso de água principal do rio Coura, e linhas de água secundárias.

c2 - Sapais

O sapal representa praticamente toda a área da zona de intervenção ao longo das duas margens do rio Coura.

c3 - Estuários

A área em estudo corresponde à zona estuarina do rio Coura e ao sistema de estuários navegáveis. O sistema estuário localiza-se já fora dos limites da área de intervenção mas confinante com estes na zona jusante do rio, tendo como limite vizinho a ponte rodoviária.

As definições destas condicionantes são apresentadas no ponto 4.1.1. do Volume I deste relatório.

4.3. Propostas de intervenção

A área de intervenção da foz do rio Coura localiza-se junto ao aglomerado urbano de Caminha e a pequenas povoações das freguesias vizinhas, tendo estes povoados pouca pressão urbanística. Nesta zona a carga humana existente está associada sobretudo à caça, à pesca e aos desportos náuticos.

Esta área de estudo é representada por uma extensa área de sapal com características particulares de depuração de águas e que reúne uma riqueza biológica única e fundamental, por exemplo, para a nidificação.

Pelas suas características singulares, nas primeiras visitas à área de intervenção considerou-se fundamental alargar a área em estudo, contemplando toda a área ribeirinha a montante do limite inicial até ao cais de embarque do Pêgo (ver desenhos PLN 001-C02.a e PLN 001-C02.b).

Importa ainda referir que os trabalhos de campo iniciais foram efectuados numa época do ano pouco adequada (Outono-Inverno), com condições meteorológicas excepcionalmente pluviosas, que condicionaram o reconhecimento de toda a área de sapal. Por este motivo, o reconhecimento da globalidade da área de intervenção foi efectuado em várias visitas, algumas já tardiamente, procurando também enquadrar e atender a solicitações e sugestões de instituições locais, o que protelou a finalização da proposta aqui apresentada.

Na realidade deverá salientar-se que, o facto de não se ter concluído o processo de participação pública dificultou a finalização desta proposta. Isto porque algumas condicionantes do local foram encontradas já numa fase avançada do estudo, nomeadamente a informação que praticamente toda a área de intervenção está abrangida pela Zona de Caça Associativa (ZCA) Vale do Coura, dado este transmitido pela PLN, a qual teve conhecimento através de contestações de caçadores dessa associação à realização de caminhos cicláveis dentro da área de caça. Após o recebimento desta informação, foi realizada uma reunião (1 de Junho de 2010) com os caçadores locais, onde estes manifestaram reservas e oposição a algumas soluções aventadas para os caminhos propostos inicialmente, nomeadamente na margem esquerda. Assim, e atento a preocupação da PLN em minimizar conflitos e atender às solicitações referidas, procedeu-se a alterações à

proposta inicial, nomeadamente no que respeita à redefinição dos percursos a e à eliminação de observatórios de aves.

Na margem esquerda, os caminhos foram, assim, desviados o mais possível para a zona marginal do rio (apontando o caminho correspondente ao valado existente) e para as zonas laterais limítrofes afastadas do rio, correspondentes às zonas de protecção onde não é permitido caçar: zonas localizadas próximas dos aglomerados, da estrada nacional (N301) e da Linha Ferroviária, em faixas de protecção de, respectivamente, 250 e 100 m, (Decreto-lei nº 201/2005, de 24 de Novembro).

Globalmente, e apesar de se congregarem ambientes diferenciados, julga-se importante conferir uma unidade a toda a intervenção, para que os espaços se complementem e se valorizem mutuamente.

Neste estudo procura-se atender ao conceito de atribuir funções aos diferentes espaços da área de intervenção, tendo em conta as necessidades e a capacidade de carga humana que cada lugar ocupa e/ou poderá ocupar.

A coerência pretendida resultará do aproveitamento das potencialidades locais, onde o rio exerce um papel central e integrador, preponderante na definição de todo o espaço.

Neste sentido, as propostas para a reabilitação e valorização das margens do Rio Coura apresentadas têm como base os seguintes objectivos:

- Criar uma estrutura capaz de articular de uma forma equilibrada e coerente todo o espaço e a sua envolvente;
- Equacionar soluções simultaneamente atractivas e funcionais, realçando a água como um elemento agregador e dinamizador de toda a área;
- Conceber um espaço que promova e possibilite a sua utilização durante todo o ano;
- Garantir um espaço de qualidade e com baixos custos de manutenção;
- Promover condições de biodiversidade utilizando sobretudo espécies autóctones e bem adaptadas à região, de elevado valor paisagístico e ecológico;
- Desenvolver a gestão, recuperação e contenção das espécies florísticas invasoras;
- Fomentar o uso de materiais predominantemente permeáveis;
- Adequar a localização e características das estruturas a implementar às áreas inundáveis e níveis de cheia;
- Utilizar, sempre que possível, técnicas de estabilização de engenharia natural para a consolidação das margens ribeirinhas.

As medidas apresentadas são subdivididas em propostas de carácter geral e de carácter específico. Das propostas de carácter geral destacam-se:

- Realização de acções de limpeza de resíduos domésticos, pequenos entulhos e remoção selectiva de alguma vegetação;
- Fiscalização de descargas de efluentes para a manutenção de níveis de qualidade da água do rio compatíveis com a legislação em vigor;
- Realização de acções de participação pública;
- Salvar as áreas inundáveis para usos compatíveis com os ecossistemas ribeirinhos.

As propostas específicas serão descritas com mais detalhe nos pontos subsequentes, sendo estas constituídas pelos seguintes itens:

- Percurso pedonal e ciclável
- Ponte pedonal e ciclável
- Áreas de estacionamento e merendas
- Vegetação
- Protecção de margens
- Requalificação do habitat ribeirinho
- Observatório do sapal
- Mobiliário urbano
- Barreiras físicas
- Painéis informativos e sinalética

4.3.1. Percursos pedonais e cicláveis

A definição dos percursos pedonais e cicláveis foi sofrendo algumas alterações e ajustes no decorrer deste processo, motivada pela preocupação de integração dos percursos com o traçado da Ecovia Litoral Norte (cujo traçado previsto foi fornecido pela PLN na reunião havida a 28 de Junho de 2010) e respectivas conectividades, mas sobretudo pela informação de que a área de intervenção está abrangida pela ZCA Vale do Coura. Nessa conformidade, a solução final apresentada apontou apenas para a proposta de caminhos dentro da área de intervenção, na proximidade do rio.

A concepção dos percursos pedonais e cicláveis tem por base o aproveitamento de alguns percursos já existentes procurando potenciar e dinamizar a reutilização dos mesmos. Neste sentido, considerou-se fundamental a ligação entre as duas margens do rio, com vista à criação de um circuito circular, mais abrangente.

Na margem esquerda, o percurso proposto será maioritariamente de utilização pedonal, coincidindo com o designado “Caminho do Valado” existente, procurando assim também atender às solicitações da associação de caçadores local, expressas na reunião já referida, havida na PLN no dia 1 de Junho de 2010.

Assim, junto à vila de Caminha, concretamente na Rua Fonte da Vila nasce um troço do caminho, pedonal e ciclável, que termina junto ao rio, iniciando-se depois um traçado exclusivamente pedonal. No primeiro troço, este caminho é coincidente com o traçado previsto para a Ecovia Litoral Norte e deve apresentar o perfil (entre 2,50 e 3 metros) e as características definidas para essa via. Como já referido, o troço pedonal tem um traçado mais próximo do rio, aproveitando um caminho existente sobre um antigo valado, propondo-se que este seja materializado através de um passadiço sobrelevado, por exemplo em madeira, com um perfil transversal na ordem de 1.60 m.

O antigo valado é constituído por um aterro compacto ao longo da margem do rio, onde se inseriam diversas passagens hidráulicas, com válvulas, que anteriormente possibilitavam a gestão da quantidade de água existente nos campos agrícolas que se encontravam ao abrigo desta estrutura. Actualmente, esta obra hidráulica encontra-se abandonada, conseqüente do abandono das terras agrícolas.

No sentido de restabelecer o caminho do valado, será necessário executar várias estruturas de atravessamento dos canais existentes. Na realidade, o sapal do Coura encontra-se repleto de canais que cruzam o valado em diversos pontos, e que actualmente, devido à degradação das estruturas hidráulicas antigas, dificultam e/ou impedem a passagem ao longo da sua extensão.

O “caminho do valado” aqui proposto é acompanhado por uma cortina arbórea de Austrálias (*Acacia melanoxylon*) que se propõe mater, por se considerar uma estrutura interessante sob o ponto de vista estético, funcional e paisagístico. O percurso em causa assume um interesse histórico-cultural notável e relevante, tendo sido considerado deveras importante a sua valorização. A construção de um passadiço sobrelevado sobre o valado procura dar visibilidade a esta “estrutura hidráulica”, sem comprometer o seu eventual restauro, posteriormente.

O passadiço termina a montante da zona de intervenção, junto ao rio, no encontro da “Praça” que absorve vários percursos: (i) o caminho do valado descrito, (ii) um caminho para a margem direita, a partir da ponte pedonal e (iii) um outro que se desenvolve ao longo da galeria ripícola até ao Cais do Pêgo (zona limite da área de intervenção). Os dois últimos percursos (ii e iii) serão de circulação mista, pedonal e ciclável, com um perfil variável de 2.50 e 3 m.

O último percurso referido (iii) prevê o acesso restrito aos proprietários dos terrenos agrícolas confinantes e a veículos prioritários. Apesar do seu estado de

conservação ser razoável, propõe-se a sua requalificação, nomeadamente no enchimento de buracos e respectiva compactação e aplicação de cal com terra, para nivelamento da superfície final. Desta forma, pretende-se aproveitar o caminho em terra batida e aplicar um pavimento saibrado de características drenantes e que possibilite a carga de utilização já referida.

Ainda na margem esquerda, sugerem-se duas ligações do caminho marginal até à estrada nacional N301 e à Ecovia do Litoral Norte, cujo traçado previsto se localiza no limite das povoações, entre a referida estrada nacional e o rio Coura. Estas ligações são indicadas Desenhos PLN 001-C03.1a e PLN 001-C03.1b, sendo uma efectuada através da Rua do Pêgo, a jusante, e outra, numa zona intermédia do caminho do valado, junto ao estaleiro municipal.

Na margem direita, não são propostas intervenções em caminhos. São indicadas apenas duas possibilidades de traçado, fora da área de intervenção, para ligação da ponte pedonal à estrada nacional N13, onde está prevista a passagem da Ecovia do Litoral Norte. Estes caminhos possibilitarão a criação de um trajecto circular à área de intervenção.

A primeira indicação consiste na criação de um caminho junto ao sapal, localizado a uma cota mais elevada, permitindo a observação da paisagem estuarina. Esta opção, apontada pela Câmara Municipal de Caminha, visa também a localização de um ponto formal de observação ornitológica em local adequado desse percurso.

Outra possibilidade será a utilização de caminhos existentes, que se encontram desde a zona junto à ponte pedonal e ciclável proposta até à estrada nacional N13, junto a Seixas. Este percurso opcional poderá ser efectuado, a partir do rio, através dos seguintes arruamentos: Caminho de Fruide, Avenida de Santo António e Estrada das Faias. Na Avenida de Santo António existem também vários lugares de estacionamento, podendo este local ser utilizado como ponto início de uma caminhada ou de um percurso de bicicleta pela zona ribeirinha do Coura. Neste sentido, apenas se sugere a implantação de sinalética específica ao longo destes arruamentos da margem direita, indicando o percurso e as ligações possíveis à Ecovia e ao Caminho de Valado.

Todos os caminhos devem ser previstos a cotas superiores ao nível atingido pela cheia com período de retorno de, pelo menos, 10 anos, a menos que outro nível seja devidamente justificado. A selecção do tipo e características dos pavimentos deve também atender a esta condição.

Como já referido no Volume I, as soluções apresentadas são apenas indicativas, devendo estas ser detalhadas e justificadas em projecto de execução. Particularmente, o traçado dos caminhos propostos deve ser ajustado em função da cartografia de detalhe e dos proprietários dos terrenos.

4.3.2. Ponte pedonal e ciclável

Propõe-se a colocação de uma ponte pedonal e ciclável na área montante de intervenção de ligação das duas margens do rio Âncora. Esta estrutura deverá ser pormenorizada em fase de execução e concebida preferencialmente em madeira (Figura 22).

A construção da ponte pedonal e ciclável permitirá a ligação de ambas as margens, tendo ligação à Ecovia Litoral Norte na N13.

Esta estrutura deve situar-se a cotas superiores ao nível atingido pela cheia com período de retorno de, pelo menos, 100 anos, devendo ser o mais esbelta possível, de modo a minimizar a potencial influência da mesma no escoamento. Deverá tomar-se também em conta a necessidade de passagem inferior de pequenas embarcações.



Figura 22. Exemplo de ponte pedonal e ciclável.

4.3.3. Áreas de estacionamento

A definição do estacionamento automóvel de apoio ao “parque” do estuário do rio Coura é fundamental para estabelecer o rápido acesso a esta zona e ordenar toda a circulação viária.

Com base na definição das entradas previstas para a área de estudo procedeu-se a análise dos parqueamentos já existentes e ao estudo de novos pontos para o

mesmo fim, em locais estratégicos e necessários para uma boa articulação das acessibilidades a este espaço. Assim, considera-se que no acesso pela Rua Fonte da Vila o estacionamento ficará assegurado através do estacionamento já existente junto à Estação Rodoviária de Caminha. Na margem direita, os automóveis poderão também usufruir dos estacionamentos ao longo da Avenida Santo António.

Por outro lado, prevê-se a criação de lugares de estacionamento entre a Rua do Pêgo e o Caminho de Fruide, desenvolvidos ao longo dos arruamentos. Estes locais deverão ser materializados por pavimentos drenantes, sugerindo-se a aplicação de grelha de arrelvamento (Figura 23). A grelha de arrelvamento garante um espaço permeável para além de dar continuidade no tapete de relva já existente.

O ensombramento dos lugares propostos poderá ser realizado pelo aproveitamento do coberto arbóreo existente. A manutenção deste coberto arbóreo deverá contemplar a definição de caldeiras com dimensões mínimas de 1.50 m entre os lugares de estacionamento.

A definição dos estacionamentos terá de ser ajustada à localização de cada elemento vegetal e por isso se fará de forma descontínua. Atento a esta situação, a marcação dos lugares deverá ser realizada em fase de execução, com o levantamento rigoroso dos arruamentos e das árvores existentes. Portanto, o número de lugares apresentado na planta de proposta é apenas indicativo.

No arruamento do Pêgo, propõe-se o estacionamento automóvel junto à berma do lado direito (sentido N13 - Cais do Pêgo). A berma está em talude na maioria da sua extensão, estando prevista a reformulação do talude para garantir um perfil de 2.5 m e, dessa forma, albergar o estacionamento na zona. O perfil estreito deste arruamento condiciona a passagem de dois veículos em simultâneo, situação que deverá ser resolvida com sinalização específica. A berma da esquerda, ainda que estreita, funcionará de auxílio para a situação referida atrás. Tal como acontece actualmente, prevê-se que a inversão de marcha seja realizada junto ao cais do Pêgo.



Figura 23. Exemplo de grelha de arrelvamento.

4.3.4. Vegetação

As galerias de vegetação ribeirinha desempenham um papel fundamental de protecção e de melhoria da qualidade da água superficial, contribuindo de forma determinante para as restantes funções ecológicas dos meios aquático e ribeirinho (Dosskey et al., 2010; Ghermandi et al., 2009). Em cursos de água sujeitos a poluição difusa, nomeadamente de origem agrícola, a reabilitação da vegetação ribeirinha é considerada o meio mais eficiente para melhorar a qualidade da água em termos de análise comparativa de custos (USEPA, 1996), assumindo assim uma importância central para atingir os objectivos de qualidade propostos pela Directiva-Quadro da Água (Directiva 2000/60/CE do Parlamento Europeu e do Conselho). Neste contexto, destaca-se o efeito das galerias ribeirinhas na retenção de sedimentos, de nutrientes como o fósforo (P) e o azoto (N) e de pesticidas, associados comumente às práticas agrícolas.

Com base nas várias metodologias adoptadas para o estudo ribeirinho, nomeadamente a aplicação da metodologia *River Habitat Survey*, caracterização FEUP e Protocolo das Macrófitas, propõem-se a reabilitação da galeria ripícola do rio Coura na área montante da zona em estudo. Actualmente, observa-se um *continuum* vegetal, dominado por espécies arbóreas como o Salgueiro, Amieiro, Sabugueiro, Choupo e Carvalhos, mas também, a presença de espécies de características invasoras como é o caso da *Acacia longifolia*. Neste sentido, para a reabilitação florística ribeirinha propõem-se a gestão controlada da flora invasora exótica. A gestão florística proposta implica o abate de alguns exemplares invasores (Figura 24), a definir em projecto de execução e a acompanhar em obra, e a substituição por exemplares arbóreos e arbustivos adequados ao local, respectivamente: *Alnus glutinosa*, *Athyrium filix-femina*, *Crataegus monogyna*, *Frangula alnus* e *Fraxinus angustifolia*, *Lonicera periclymenum*, *Osmunda regalis* e *Salix atrocinerea* (ver em 3.2.5 deste volume do relatório).

Este processo implica uma monitorização contínua até estar garantida o sucesso da introdução das novas espécies. Salienta-se que o processo de contenção e recuperação das áreas invadidas é realizado em áreas pontuais e devidamente definidas, e não um abate geral a todos os elementos vegetais. Esta última situação poderá provocar um desequilíbrio da galeria ripícola, com consequências graves, para além de aumentar substancialmente o risco de insucesso desta medida.

Após análise de várias zonas do sapal parece-nos fundamental promover a diversidade florística, dominada actualmente pelo *habitat* Juncal e pela espécie *Juncus maritimus*. Com intuito de promover a biodiversidade florística, mas também, a faunística, paisagística e ambiental, propõem-se a plantação de Caniçais. Estes *habitats*, dominados por *Phragmites australis*, revelam-se de grande importância para muitas espécies de avifauna, para as quais além de proporcionarem alimento, óptimas condições de nidificação e abrigo contra os predadores, formam microclimas no seu interior.



Figura 24. Indicação de um exemplar arbóreo invasor e aplicação do processo de gestão controlada da flora invasora exótica e *Phragmites australis*.

4.3.5. Requalificação do habitat ribeirinho

De um modo geral, as acções de recuperação de habitat acabam por favorecer simultaneamente um conjunto alargado de grupos faunísticos, sendo igualmente beneficiadas várias espécies com o mesmo tipo de intervenção.

A vegetação de determinado local é uma das características que mais influenciam o tipo de fauna aí ocorrente, sendo também uma das características ambientais que mais facilmente podem ser manipuladas e alteradas pelo homem.

Nas acções de fomento da fauna é usual actuar sobre a vegetação dos locais a intervencionar, nomeadamente sobre a vegetação que serve de base alimentar às espécies animais, o que permite assim preservar e recuperar eficazmente várias espécies em simultâneo de diferentes grupos faunísticos.

Para além da valorização e instalação da vegetação ribeirinha, descrita no ponto anterior (ver 4.3.4), propõe-se a valorização do habitat das espécies faunísticas autóctones, nomeadamente das espécies alvo definidas em 3.3.2. deste Volume, através das seguintes medidas:

- Minimização de focos de poluição da água existentes na área de estudo, nomeadamente de efluentes domésticos, industriais e agrícolas, não tratados.
- Aumento das condições de abrigo e alimentação para a fauna, proporcionadas pelo incremento de manchas de vegetação autóctone, arbórea e arbustiva, nomeadamente sob a forma de bosquetes, sebes vivas ou moitas. De referir que as espécies vegetais seleccionadas deverão, idealmente, disponibilizar também alimento para a fauna (sob a forma de frutos, sementes, rebentos, etc.) e possuir ciclos de vida distintos para que essa mesma disponibilidade de alimentos ocorra durante todo o ano. Dá-se especial relevância à implementação desta medida na extensão total do valado existente na margem esquerda do rio Coura, simultaneamente com o controlo e erradicação da vegetação exótica aí presente.

Esta medida é particularmente útil no caso das aves migratórias que ocorrem a este local e que procuram condições de abrigo e alimentação enquanto aí permanecem.

- Criação de estruturas de abrigo para a fauna, tais como troncos caídos, amontoados de pedra e silvados, nas zonas onde o encharcamento dos terrenos seja menor (e.g. valado, periferias da área de estudo). Estas estruturas devem ter forma e disposição que crie espaços e nichos vazios que poderão ser ocupados por diferentes espécies de fauna.

- Criação de estruturas artificiais de refúgio para a fauna, tais como caixas-abrigo para morcegos e caixas-ninho para aves (ver características e esquema no Anexo B). Propõe-se a instalação de cerca de 10 ninhos para aves e de cerca de 5 abrigos de morcegos a localizar na proximidade dos percursos pedonais com objectivos complementares de educação ambiental/participação pública. A definição da localização exacta das estruturas de abrigo deverá ser definida em projecto de execução.

- Criação de massas de água lânticas, tais como poços e charcos (ver características no Anexo B). Este tipo de ecossistemas pode beneficiar um conjunto alargado de espécies pertencentes à generalidade dos grupos taxonómicos, sendo por vezes o principal elemento paisagístico responsável pela biodiversidade de determinado local. Sugere-se a implementação de uma charca na área de intervenção do rio Coura, nomeadamente ao nível do seu limite montante, na proximidade da ponte pedonal a criar.

- A abertura de clareiras em áreas de caniço muito extensas e densas (com afundamento ou não da superfície do solo) poderá ser uma medida que beneficie algumas espécies faunísticas, onde se incluem algumas espécies de aves, no entanto, esta intervenção deverá ser alvo de um estudo específico com vista a avaliar a possibilidade de ser executada, os métodos e locais de intervenção, bem como os benefícios que daí resultarão.

- O estudo, divulgação e observação do património faunístico associado à área de estudo, especificamente do relacionado com a rica comunidade avifaunística presente, poderiam contribuir para a sua conservação (através da sensibilização da população), bem como para a promoção do sector turístico da região. Neste contexto, poderia ser editado algum material divulgativo (brochuras, posters, painéis) e instalados alguns observatórios para a fauna. Entre as localizações possíveis para estas zonas de observação sugere-se o local imediatamente a montante da ponte ferroviária, na margem esquerda do rio Coura; e junto à ponte rodoviária, na margem direita do rio.

De referir que neste local o período mais sensível para a fauna não se resume apenas ao período da Primavera e princípio do Verão (fase de reprodução para a maioria das espécies da fauna), mas também ao período do Inverno (época em que se observa um aumento considerável de espécies presentes neste local - espécies invernantes) e ao período pré e pós reprodutor (época em que este local é visitado

por várias espécies em migração - nomeadamente passeriformes - que procuram este local para descansar). Assim, a prática cinegética poderá provocar perturbação num número de espécies superior ao número das espécies que são efectivamente caçadas.

É importante que, a ocorrer prática cinegética na área de estudo e na sua envolvente, sejam utilizados cartuchos com bacos de materiais inócuos e não de chumbo, evitando-se assim casos graves de intoxicação (saturnismo) que poderiam afectar uma grande variedade de espécies, nomeadamente aves aquáticas, tais como patos, galeirões e galinhas-d'água, e os seus predadores.

As intervenções a efectuar devem utilizar técnicas e procedimentos adequados de forma a evitar a mortalidade ou a perturbação desnecessária da fauna. A calendarização das intervenções também deverá seguir os mesmos cuidados, evitando-se os períodos mais sensíveis para a maioria das espécies (época de criação - Primavera, e época de hibernação - Inverno). Os trabalhos que impliquem intervenções potencialmente mais gravosas (utilização de maquinaria pesada, movimentação de terras, desbaste de vegetação, etc.) devem ser acompanhados por um técnico especializado no sentido de recolher e manter em segurança qualquer animal ferido ou em perigo.

A frente de obra nunca deverá avançar de forma a criar "ilhas" de habitat que são destruídas progressivamente de forma centrípeta, uma vez que se tal acontecer poderá verificar-se diminuição da capacidade de fuga e consequente aumento da mortalidade de diversas espécies.

4.3.6. Protecção de margens

Neste estudo propõe-se o restauro e a recriação da galeria ripícola, de forma contínua em ambas as margens, para garantir a regeneração e continuidade das espécies ribeirinhas e permitir a estabilização e regularização das margens. Tendo em conta a identificação dos pontos de erosão das margens, assinalados na Figura 18, deixam-se aqui algumas propostas de soluções-tipo relativas a técnicas de estabilização de margens, que poderão ser utilizadas nos trechos definidos em planta.

Deste modo, propõe-se a aplicação nesta zona de enrocamento vivo ou técnica(s) similar(es), podendo ser utilizadas as seguintes técnicas de Engenharia Natural, aplicadas isoladamente ou de forma combinada:

- Empacotamento vivo (Figura 25);
- Enrocamento vivo (Figura 26);
- Fachinas (Figura 27);
- Muro de vegetação (Figura 28).

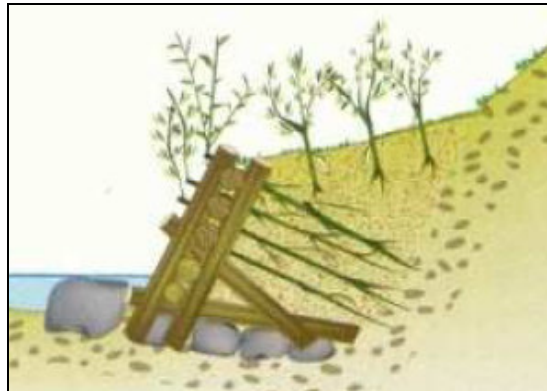


Figura 25. Esquema de aplicação de empacotamento vivo.



Figura 26. Exemplo de aplicação de um enrocamento vivo.



Figura 27. Exemplos de aplicação de fachinas.



Figura 28. Exemplo de aplicação de muro de vegetação ou *crib-wall*.

Para a aplicação de qualquer das técnicas descritas será necessário a utilização de *Salix spp*, pois para além da elasticidade que o caracteriza, apresenta uma grande capacidade de resistência à força da corrente nos períodos de maior caudal. Propõe-se a utilização, sempre que possível, de ramos de salgueiros das proximidades. Esta medida pretende minimizar custos e garantir uma rápida adaptação ao local. A espécie preferencial a aplicar nas técnicas mencionadas é o *Salix atrocinerea*, pois revela uma óptima adaptação neste tipo de soluções para além da sua abundância na área em estudo. Na técnica muro de vegetação opta-se também pela plantação da *Frangula alnus* e *Alnus glutinosa*.

As medidas propostas de reabilitação das zonas ribeirinhas com recurso a técnicas de engenharia natural traduzem-se na melhoria das condições para a fauna aquática e facilitará a colonização de ripícolas com uma maior capacidade de abrigos.

Salienta-se que a inexistência de levantamentos topográficos com detalhe adequado ao longo das margens do rio, levou a que neste estudo não fosse possível definir, em rigor, os comprimentos dos troços propostos para a aplicação das técnicas de estabilização de margens, sendo a sua representação em planta puramente indicativa (Desenho PNL 001 - C03.1a). As localizações exactas deverão ser definidas em fase de projecto de execução e, posteriormente, ajustadas em obra, face aos condicionamentos encontrados no terreno.

As estruturas de estabilização de margens a adoptar em cada troço, devem ser devidamente justificadas em projecto de execução, através de cálculos hidráulicos e estruturais.

4.3.7. Mobiliário urbano

De forma a apoiar os utilizadores deste grande espaço, a solução apresentada contempla alguns equipamentos de mobiliário urbano, associado a áreas de estadia (ver localização nos Desenhos PNL 001 - C03.1a e PNL 001 - C03.1b).

Na passagem do percurso misto (pedonal e ciclável) para o caminho do valado (exclusivamente pedonal) propõe-se a colocação de um suporte para o estacionamento de bicicletas.

Próximo da ponte pedonal, na margem esquerda do rio, propõe-se a implantação de um pequeno espaço de merendas com mesas, bancos, bebedouro, papelreira e suporte para o estacionamento das bicicletas.

Propõe-se também na entrada do Cais do Pêgo a colocação de papelreiras, bancos e um bebedouro.

Por último, prevê-se a colocação de alguns hidrantes ao longo da área de intervenção, sendo que a quantidade e a localização dos mesmos deverão ser estudadas em fase de Projecto de Execução.

4.3.8. Barreiras físicas

Nos acessos aos percursos ribeirinhos deverão ser colocadas barreiras físicas à circulação viária, concretamente junto ao Cais do Pego, no Caminho de Fruide e na Rua Fonte da Vila. Prevê-se que estes percursos, apesar de poderem ter em algumas situações um perfil que possibilite a circulação viária, sejam exclusivamente destinados ao trânsito pedonal e ciclável, exceptuando a circulação de veículos prioritários e de proprietários dos terrenos agrícolas, localizados na margem esquerda do rio.

Estas barreiras devem estar acompanhadas de sinalização específica, podendo ser removidas em caso de emergência, mas que em situações normais impeçam a invasão ilícita dos percursos pedonais e cicláveis por veículos automóveis.

Nas entradas do caminho do valado prevê-se a implantação de barreiras físicas para impedir o trânsito de bicicletas.

4.3.9. Painéis informativos e sinalética

Os painéis informativos são veículos importantes para a divulgação e sensibilização dos ecossistemas naturais e uma peça chave para orientar os visitantes nestes locais. Os painéis devem estar em locais estratégicos e apresentar conteúdos

fundamentais ao visitante de forma apelativa e despertar a curiosidade aos fruidores do espaço.

Assim, propõe-se a implantação de três painéis informativos: (i) na Rua Fonte da Vila, (ii) na Rua do Pêgo (Cais do Pêgo) e (iii) no Caminho de Fruide, próximo da entrada do parque. Estes painéis deverão estar bem visíveis e conter mapas, informação sobre o habitat do sapal, e uma breve descrição dos principais aspectos faunísticos, florísticos, paisagísticos e ambientais do lugar. Nestes locais devem ser apresentadas informações sobre os períodos de caça e as recomendações que os utilizadores dos percursos devem ter em conta ao circular neste local, nas diferentes épocas do ano.

Para além dos painéis informativos gerais, propõe-se um painel informativo a situar nas entradas do percurso do valado com a explicitação desta estrutura hidráulica.

A sinalética de indicação dos acessos aos percursos pedonais e cicláveis, deverá estar presente também nas principais vias de circulação automóvel, nomeadamente nas estradas nacionais N13 e N301, bem como na rua marginal de Caminha.

Nas entradas do percurso do “Valado” que será exclusivamente pedonal deverá estar bem definido a proibição do uso de bicicletas no troço referido.

Nas Rua Fonte da Vila, Rua do Pêgo, Avenida de Santo António e Caminho de Fruide propõe-se a colocação de sinalética de arruamentos de trânsito ciclável e pedonal.

Os painéis informativos e a sinalética deverá ter uma concepção simples, económica e de fácil manutenção (Figura 29).



Figura 29. Painel Informativo tipo e sinalização no pavimento.

4.4. Considerações finais

As propostas apresentadas pretendem contribuir para a reabilitação e gestão do sistema ribeirinho em consonância com os objectivos da Directiva Quadro da Água e, em simultâneo, com acções de participação pública, promover a melhoria da qualidade de vida e desenvolvimento sustentável das populações locais.

Este volume do relatório é acompanhado das peças desenhadas que ilustram as condicionantes, as características físicas actuais e as propostas de intervenção para a área de estudo do rio Âncora.

Estes desenhos são apresentados em anexo a este relatório (Anexo C).

5 - Bibliografia

- Ahlén, I. (2004). *Heterodyne and Time-expansion methods for identification of bats in the field and through sound analysis*. *Bat Echolocation Research: tools, techniques and analysis*.
- Almeida, J., Rufino, R. (eds.) (1994). *Métodos de Censos e Atlas de Aves*. SPEA, Lisboa. 59 pp.
- Alves, J M; Espírito-Santo, M D; Costa, J C; Capelo, J. H; Lousã, M F. (2009). *Habitats Naturais e Seminaturais de Portugal Continental. Tipos de Habitats Mais Significativos e Agrupamentos Vegetais Característicos*. Assírio & Alvim e Instituto de Conservação da Natureza e Biodiversidade.
- Alves, P. (2004). *Sobre as comunidades de Cotula coronopifolia L. do litoral português*. *Quercetea*, 4:151-155.
- Baltazar, J., Lamas, J. D., Pinto, I., Ribeiro, C., Rocha, I., Vale, N., Abreu, C., Jesus, T. (2006). *Caracterização da qualidade ecológica do Rio Âncora*. In: V Congresso Ibérico sobre Gestão e Planeamento da Água, Universidade do Algarve, Faro.
- Barbour, M.T., Gerritsen, J., Snyder, B.D., & Stribling, J.B. (1999). *Rapid Bioassessment Protocols for Use in Streams and Wadeable Rivers: Periphyton, Benthic Macroinvertebrates and Fish*, 2ª edn. EPA 841-B-99-022. U.S. Environmental Protection Agency; Office of Water., Washington.
- Barlow, K. E., Jones, G. (1997). *Differences in song-flight calls and social calls between two phonic types of the vespertilionid bat Pipistrellus pipistrellus*. *J. Zool., Lond.*, 241, 315-324
- Benzal, J., De Paz, O. (1991). *Los Murciélagos de España y Portugal*. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. ICONA
- Cabral M.J. (coord.), Almeida J., Almeida P.R., Dellinger, T., Ferrand de Almeida, N., Oliveira M.E., Palmeirim, J.M., Queiroz, A.I., Rogado, L. & M. Santos-Reis (eds.) (2005). *Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal*. Instituto de conservação da Natureza. Lisboa. 660pp.
- Carta Piscícola Nacional. Ministério da Agricultura, do Desenvolvimento Rural e das Pescas. Direcção-Geral dos Recursos Florestais. Disponível *on-line* em: <http://www.fluviatilis.com/dgf/index.cfm?crm=2>.
- Castroviejo, S. (coord.) (1986). *Flora Iberica. Plantas Vasculares de la Península Ibérica e Islas Baleares*. Real Jardín Botánico, CSIC, vols. I-XIV.
- Catto, C. (1994). *Bat Detector Manual*. The Bat Conservation Trust. London.
- Chow, V. T. (1959). *Open-Channel Hydraulics*. McGraw-Hill Co. New York.

- Cortes, R.M.V. (1989). *Biotipologia de Ecossistemas lóticos do nordeste de Portugal*. Tese de Doutoramento, UTAD, Vila Real.
- Cortes, R.M.V. (1998). *Funções da vegetação ribeirinha e o seu papel na Reabilitação física e fisiológica dos rios*. UTAD, Vila Real.
- Cortes, R.M.V. (2001). *Funções da Vegetação Ribeirinha e o seu Papel na Reabilitação Física e Fisiológica dos Rios*. Comunicação escrita cedida no âmbito da disciplina de Ordenamento das Bacias Hidrográficas da licenciatura em Engenharia Ambiental e dos recursos Naturais, UTAD, Vila Real.
- Cortes, R M V; Varandas, S; Hughes, S J; Ferreira, M T. (2008). *Combining habitat and biological characterization: ecological validation of the river habitat survey*. *Limnetica*, 27 (1): 39-56.
- Costa, J. C., Aguiar, C., Capelo, J. H., Lousã, M. & C. Neto (1998). *Biogeografia de Portugal Continental*. Quercetea, 0: 1-56.
- Costa, J. C.; Neto, C.; Arsénio, P.; Capelo, J. (2009). *Geographic variation among Iberian communities of the exotic halophyte Cotula coronopifolia*. *Botanica Helvetica*, 119: 53-61.
- Davy-Bowker, J; Davies, C E; Murphy, J F. (2008). *RAPID 2.1: User manual*. Center for Ecology & Hydrology, Wallingford, UK.
- Dosskey, M. G.; Vidon, P.; Gurwick, N. P.; Allan, C. J.; Duval, T. P.; Lowrance, R. (2010). *The role of riparian vegetation in protecting and improving chemical water quality in streams*. *Journal of the American Water Resources Association*, 46(2): 261-277.
- EA [Environment Agency] 2003. *River Habitat Survey in Britain and Ireland. Field Survey Guidance Manual: 2003*. Bristol.
- EDP (2004). *Estudo de Hidráulica Fluvial do Rio Tâmega, Ribeira de Rivelas e Ribeira do Caneiro, na Zona de Intervenção do Programa Polis em Chaves*. EDP Produção EM. Viver Chaves – Programa Polis.
- EPA (1997). *Volunteer Stream Monitoring: A Methods Manual*. pp. 1-227. [www.EPA.Gov](http://www.epa.gov).
- ERENA (2008). *Plano de Ordenamento e Gestão da Paisagem Protegida de Corno do Bico. 1ª Fase – Caracterização*. Parte 2: Estudos de Base – Valoração. ERENA – Ordenamento e Gestão de Recursos Naturais.
- Equipa Atlas (2008). *Atlas das Aves Nidificantes em Portugal (1999-2005)*. Instituto da Conservação da Natureza e Biodiversidade, Sociedade portuguesa para o Estudo das Aves, Parque Natural da Madeira e Secretaria Regional do Ambiente e do Mar. Assírio e Alvim. Lisboa. 590pp.
- Fonseca, J. P.; Chozas, S.; Paiva, A. (2004). *Guia de Plantas Aquáticas*. Instituto de Conservação da Natureza.

- FISRWG (1998). *Stream Corridor Restoration: Principles, Processes, and Practices*. pp. 1-637. Federal Interagency Stream Restoration Working Group (<http://www.usda.gov>).
- Franco, J A. (1971-1984). *Nova Flora de Portugal (Continente e Açores)*. Ed. Autor, Lisboa, vols. I-II.
- Franco, J A. (1994). Zonas fitogeográficas predominantes de Portugal Continental. *Anais do ISA*, 44 (1): 39-56.
- Franco, J A; Afonso, M L. (1994-2003). *Nova Flora de Portugal (Continente e Açores)*. Escolar Editora, Lisboa, vol. III, fasc. I-III.
- Ghermandi, A.; Vandenberghe, V.; Benedetti, L.; Bauwens, W.; Vanrolleghem, P. A. (2009) *Model-based assessment of shading effect by riparian vegetation on river water quality*. *Ecological Engineering*, 35: 92-104.
- HEC-RAS, <http://www.hec.usace.army.mil/software/hecras/hecras-document.html>
- Honrado, J.; Alves, P.; Alves, H. N.; Torres, J.; Caldas, F. B. 2004. *A flora e a vegetação do Minho Internacional - Diversidade, ecologia e valor para conservação*. In: *Actas do Congresso Internacional Sobre o Rio Minho*, Melgaço, 5 pp.
- Honrado, J; Pereira, R; Araújo, R; Santos, G; Matos, J; Alves, P; Alves, H N; Pinto, I S; Caldas, F B. (2002). Classification and mapping of terrestrial and inter-tidal vegetation in the Atlantic coast of Northern Portugal. In: *Littoral 2002, The Changing Coast*. EUROCOAST / EUCC, Porto, 5 p.
- ICN (2007). *Plano de Ordenamento e Gestão do Parque Natural do Litoral Norte. Fase 1 – Parte II: Valoração*. ICN, Lisboa.
- ICNB (2009). *Barragens. Linhas Orientadoras para a Elaboração de Estudos de Impacte Ambiental: Quirópteros*. Instituto da Conservação da Natureza e da Biodiversidade, Lisboa. Iii +14pp.
- INAG, Instituto da Água, www.inag.pt.
- INAG [Instituto da Água, I.P.] (2008a). *Tipologia de Rios em Portugal Continental no Âmbito da Implementação da Directiva Quadro da Água. I - Caracterização Abiótica*. Ministério do Ambiente, do Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional.
- INAG [Instituto da Água, I.P.] (2008b). *Manual Para a Avaliação Biológica da Qualidade da Água em Sistemas Fluviais Segundo a Directiva Quadro da Água. Protocolo de Amostragem e Análise para os Macrófitos*. Ministério do Ambiente, Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional.
- Lazorchak, J.M., Klemm, D.J., & Peck, D.V. (1998). *Environmental Monitoring And Assessment Programsurface Waters: Field Operations And Methods For Measuring The Ecological Condition Of Wadeable Streams*, pp. 1-309. U.S. Environmental Protection Agency, Washington.

- Lencastre, A., Franco, F.M. (1992). *Lições de Hidrologia*. Universidade Nova de Lisboa – Faculdade de Ciências e Tecnologia
- Loureiro, A., Ferrand de Almeida, N., Carretero, M. A. & Paulo, O. S. (eds.) (2008). *Atlas dos Anfíbios e Répteis de Portugal*. Instituto da Conservação da Natureza e Biodiversidade. Lisboa. 257pp.
- Mangold, S. (2001) *National Aquatic Ecosystem Biomonitoring Programme: An Implementation Manual for the River Health Programme – a hitch hiker's guide to putting the RHP into action*, NAEBP Report Series No 15. edn, pp. 1-93. Institute for Water Quality Studies, Department of Water Affairs and Forestry, Pretoria, South Africa.
- Mathias, M.L. (coord.) (1999). *Mamíferos Terrestres de Portugal Continental, Açores e Madeira*. Instituto da Conservação da Natureza e Biodiversidade; Centro de Biologia Ambiental da Universidade de Lisboa. 199pp.
- Moreira, I., Ferreira, M.T., Cortes, R., Pinto, P., & Almeida, P.R. (2002). *Ecossistemas Aquáticos e Ribeirinhos, Ecologia, Gestão e Conservação*. Instituto da Água - Ministério das Cidades, Ordenamento do Território e Ambiente.
- Moreira, I; Saraiva, M. G. (coord.) (1999). *As Galerias Ribeirinhas na Paisagem Mediterrânica. Reconhecimento na Bacia Hidrográfica do Rio Sado*. ISA Press, Lisboa.
- Ohio EPA (1998). *Biological Criteria for the protection of aquatic life*. Ohio Environmental Protection Agency.
- Parsons, S., Jones, G. (2000). *Acoustic identification of twelve species of echolocating bat by discriminant function analysis and artificial neural networks*. *J Exp Biol* 203: 2641-2656.
- PBHRM, (2001), Plano de Bacia Hidrográfica do Rio Minho, Relatório Final, Instituto da Água.
- Pereira, C. L. (1932). *Flora da Bacia do Minho*. Anais da Faculdade de Ciências do Porto, 17 (3): 129-162, 17 (4): 204-239.
- Raven, P J; Holmes, N T H; Dawson, F; Everard, M. (1998). Quality assessment using River Habitat Survey data. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems*, 8: 405-424.
- Raven P J; Holmes, N T H; Naura, M; Dawson, F H. (2000). Using river habitat survey for environmental assessment and catchment planning in the U.K. *Hydrobiologia*, 422/423: 359–367.
- Raven, P; Holmes, N; Pádua, J; Ferreira, J; Hughes, S; Baker, L; Taylor, L; Seager, K. (2009). *River Habitat Survey in Southern Portugal. Results from 2009*. Environment Agency, Instituto da Água, Instituto Superior de Agronomia.
- Reis, P.A., (2007). *Estudo geoquímico de metais em sedimentos do sapal dos rios Minho e Coura*, Dissertação de Mestrado em Ciências do Mar – Recursos

- Marinhos, especialidade de Ecologia Marinha, Instituto de Ciências Biomédicas Abel Salazar, Universidade do Porto.
- Ribeiro, O., Lautensach, H. (1987). *Geografia de Portugal. II. O Ritmo Climático e a Paisagem*. Edições João Sá da Costa, Lda. Lisboa. 623pp.
- Russo, D., Jones, G. (2002). *Identification of twenty-two bat species* (Mammalia: Chiroptera) from Italy by analysis of time-expanded recordings of echolocation calls. *Journal of Zoology* 258: 91-103
- SNIRH, Sistema Nacional de Informação de Recursos Hídricos, Instituto da Água, <http://snirh.pt/>
- SPLN (2009). *Intervenção de Requalificação e valorização do Litoral Norte*. Plano Estratégico. Sociedade Polis Litoral Norte S.A., Parquexpo, Litoral Norte - Polis Litoral.
- Teiga (2003). *Reabilitação de Ribeiras em Zonas Edificadas*. Tese de Mestrado em Engenharia do Ambiente, FEUP, Porto.
- Tuttle M.D., Hensley, D.L. (1996). *The Bat House Builder`s Handbook* (revised edition). Bat Conservation International, 34 pp.
- USEPA. (1996). *Evaluating the Cost Effectiveness of Restoration*. In: Ecological Restoration: A Tool to Manage Stream Quality. U.S. Environmental Protection Agency Office of Water. <http://water.epa.gov/type/watersheds/archives/chap5.cfm>
- Vasconcellos, J. C. (1970). *Plantas (Angiospérmicas) Aquáticas, Anfíbias e Ribeirinhas*. Direcção Geral dos Serviços Florestais e Aquícolas.
- Wetzel, R. (2002). *Limnology: Lakes and Rivers*. Saunders Publishing, New York.

Anexos

Anexo A: Caracterização geral da bacia hidrográfica do rio Âncora

A.1. Caracterização fisiográfica

O Rio Coura é um afluente da margem esquerda do Rio Minho, confluindo com este a cerca de 3 km da sua foz. Nasce em Paredes de Coura a uma altitude de aproximadamente de 890 m, e apresenta um comprimento total de 50 km, orientando-se segundo a direcção E-W. A sua bacia hidrográfica apresenta uma forma alongada e compreende uma área total de aproximadamente 268 km².

Quando à orografia, a bacia do rio Coura apresenta duas regiões distintas: a parte a montante (Alto Coura) caracteriza-se por uma topografia muito acidentada e altitudes elevadas (entre os 1000 e 600 m) enquanto que na zona mais baixa da bacia (Baixo Coura) a morfologia do terreno é mais suave e o vale do curso principal mais largo (Figuras A.1 e A.2).

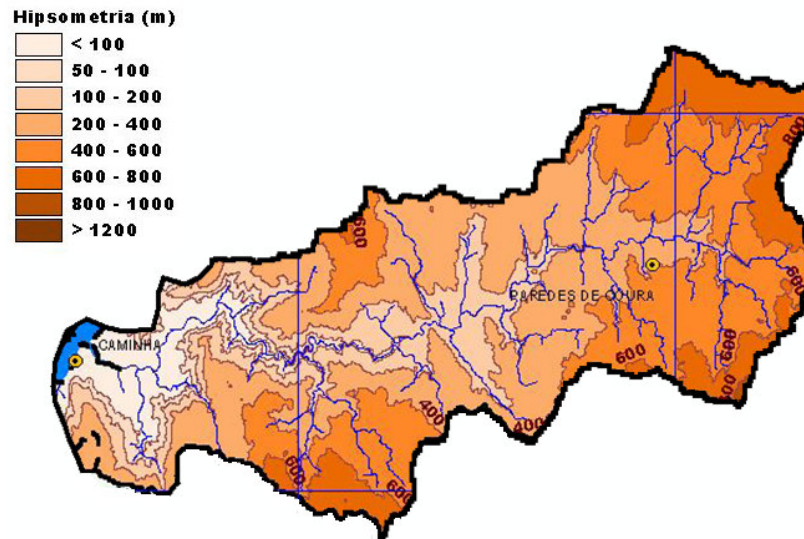


Figura A.1. Carta hipsométrica da bacia hidrográfica do Rio Coura (adaptado de PBHRM, 2001).

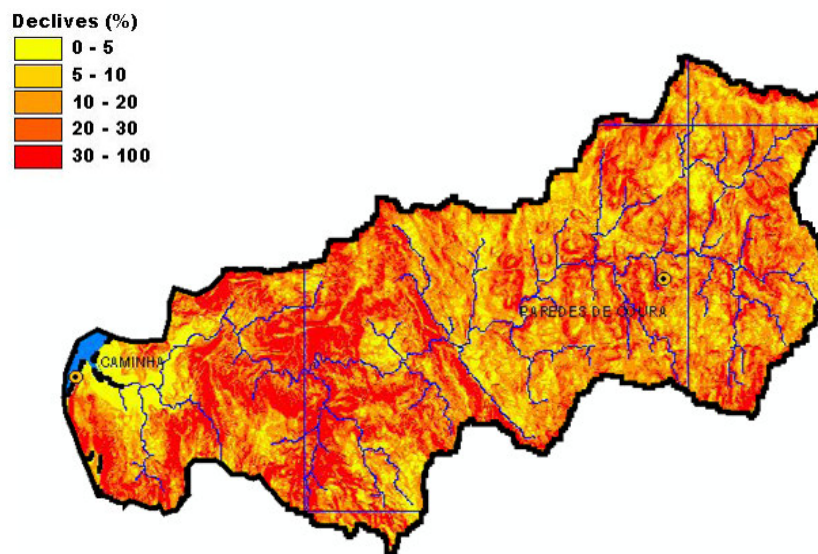


Figura A.2. Carta de declives da bacia hidrográfica do Rio Coura (adaptado de PBHRM, 2001).

A.2. Caracterização socioeconómica

A área da bacia hidrográfica do rio Coura abrange todo o concelho de Paredes de Coura e parte dos concelhos de Valença, Vila Nova de Cerveira e Caminha (Figura A.6).

A zona alta da bacia apresenta características de interioridade, com povoamento disperso e densidade populacional baixa. Na representatividade das actividades económicas desta região, o sector primário tem um forte peso.

Na zona baixa da bacia, que abrange as sedes dos concelhos de Caminha e Vila Nova de Cerveira, a ocupação do território é em contínuo urbano de Moledo a Vila Nova de Cerveira, com tendência para o aglomerado disperso à medida que se avança para o interior. Dentro da bacia hidrográfica do rio Coura (e também do Minho) é a zona onde se atinge a maior densidade populacional. O sector secundário e terciário têm grande expressão.

Na generalidade, toda a região da bacia do rio Coura apresenta boas acessibilidades, funcionando como um corredor de atravessamento do eixo Porto/Braga/Galiza (PBHRM, 2001).

Na carta da Figura A.3 encontram-se representados os principais usos do solo na área da bacia, evidenciando-se a forte presença de espaços florestais, nomeadamente de espécies resinosas, e de formações arbustivas.

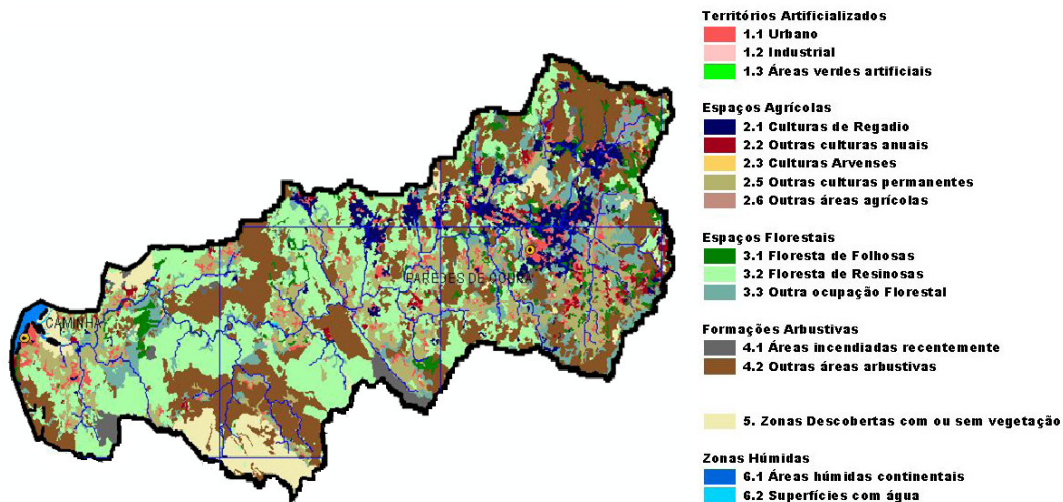


Figura A.3. Carta de ocupação do solo da bacia hidrográfica do Rio Coura (adaptado de PBHRM, 2001).

A.3. Caracterização geológica

Geologicamente, na bacia hidrográfica do rio Coura predominam dois tipos de formações: as rochas de natureza eruptiva, caracterizadas em grande parte por granitos alcalinos de grão médio a grosseiro e granitos calco-alcalinos, porfiróides, de grão grosseiro; e rochas do “complexo xisto-grauváquico anteordovítico”, onde se destacam xistos andaluzíticos e o complexo xisto-migmatítico.

A parte inferior do rio Coura encontra-se sobre a unidade geológica do Minho Central (PBHRM, 2001).

A.4. Caracterização climática

Em termos climáticos, a bacia do rio Coura insere-se na fachada Atlântica, apresentando um clima húmido de tipo marítimo, caracterizado pela ocorrência de Verões moderados e Invernos suaves, mas de forte pluviosidade.

A temperatura média anual na bacia é cerca de 13°C. Na Figura A.4 representa-se a distribuição das temperaturas na bacia, podendo observar-se que os valores superiores ocorrem nas zonas de menor altitude e os valores inferiores nos locais a de maior altitude (PBHRM, 2001).

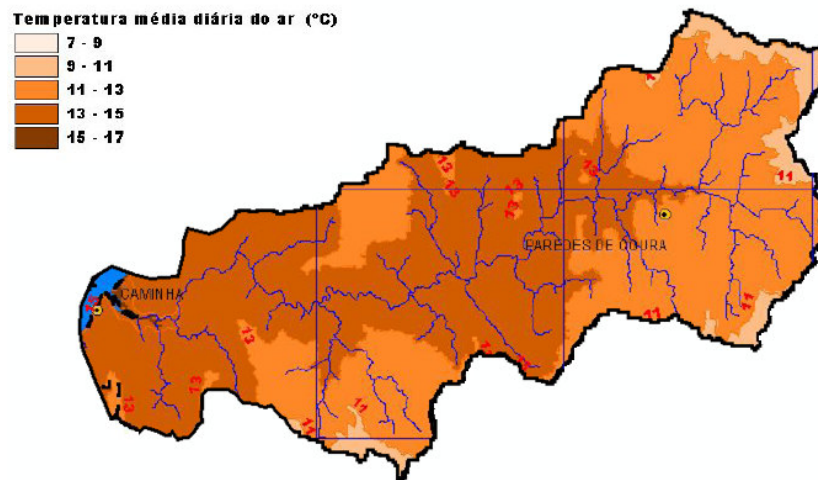


Figura A.4. Carta da distribuição espacial da temperatura média anual na bacia hidrográfica do Rio Coura (adaptado de PBHRM, 2001).

A precipitação média anual na bacia estima-se em cerca de 2000 mm. Através da Figura A.5 pode observar-se que, na generalidade da bacia, a distribuição da precipitação é uniforme, à excepção da zona terminal do rio, em que se registam precipitações médias anuais inferiores a 1800 mm (PBHRM, 2001).

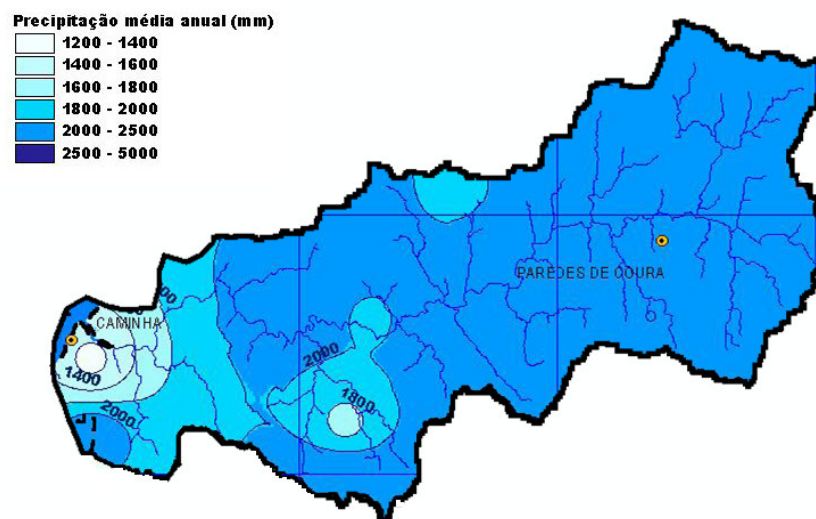


Figura A.5. Carta da distribuição espacial da precipitação média anual na bacia hidrográfica do Rio Coura (adaptado de PBHRM, 2001).

A.5. Caracterização hidrológica

Neste ponto do estudo pretendeu-se caracterizar a precipitação e o escoamento na bacia hidrográfica do rio Coura através dos registos existentes no SNIRH (SNIRH, 2010).

Através da pesquisa efectuada neste sistema, foram identificadas na área da bacia as estações referenciadas na Figura A.6, correspondentes a estações udométricas e hidrométricas.

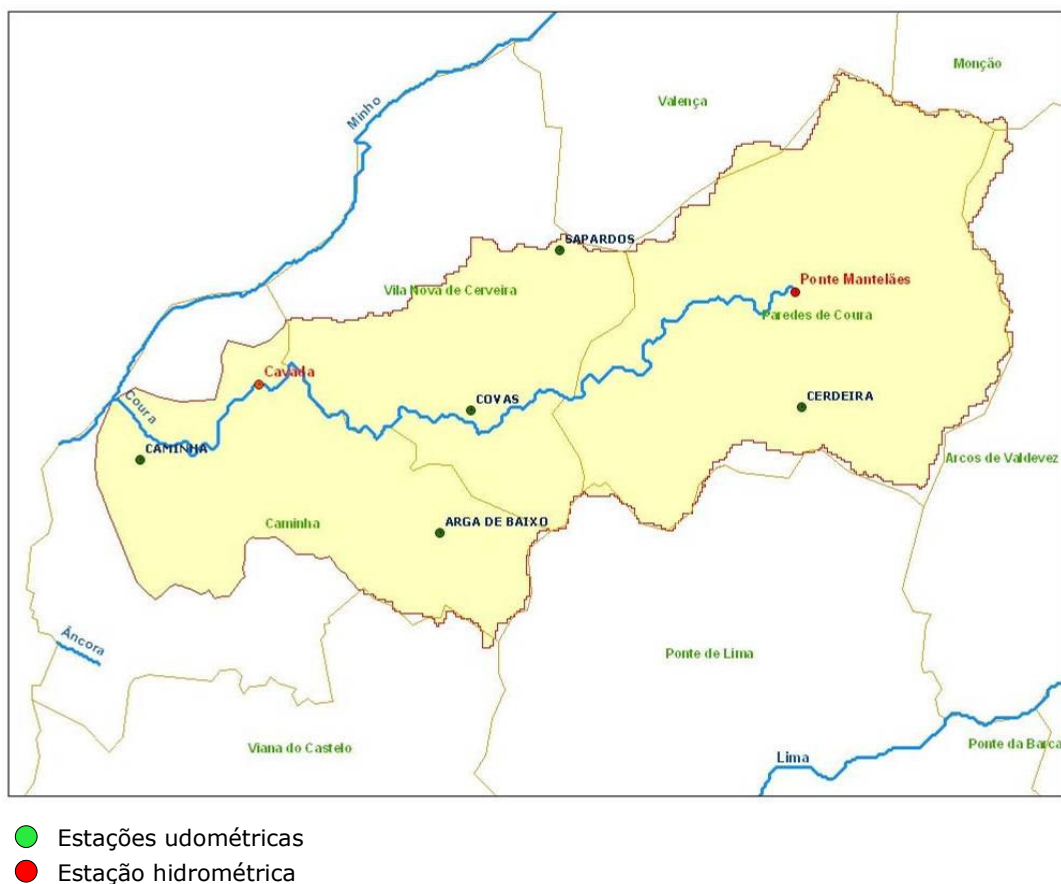


Figura A.6. Bacia hidrográfica do rio Coura com a representação da rede udométrica (pontos verdes) e hidrométrica (pontos vermelhos) (SNIRH, 2010).

Como se pode observar na figura anterior, a rede udométrica existente na bacia do rio Coura é constituída pelas estações de Arga de Baixo, Caminha, Cerdeira, Covas e Sapardos. No Quadro A.1 apresentam-se algumas características destas estações.

Quadro A.1. Estações udométricas existentes na bacia do rio Coura (SNIRH, 2010).

Estação	Concelho	Freguesia	Estado	Intervalo de anos de registo
Arga de Baixo (02E/03UG)	Caminha	Arga de Baixo	Activa	Desde 1980
Caminha (02E/04UG)	Caminha	Vilarelho	Activa	Desde 1979
Cerdeira (02F/02G)	Paredes de Coura	Cunha	Activa	Desde 1960
Covas (02E/01U)	Vila Nova de Cerveira	Covas	Extinta	1932 - 1960
Sapardos (02F/01UG)	Vila Nova de Cerveira	Sapardos	Activa	Desde 1960

As curvas cronológicas da precipitação anual registada nas várias estações udométricas existentes na bacia representam-se no Figura A.7. A precipitação média anual calculada a partir destes valores é de aproximadamente 2000 mm, como referido no ponto anterior.

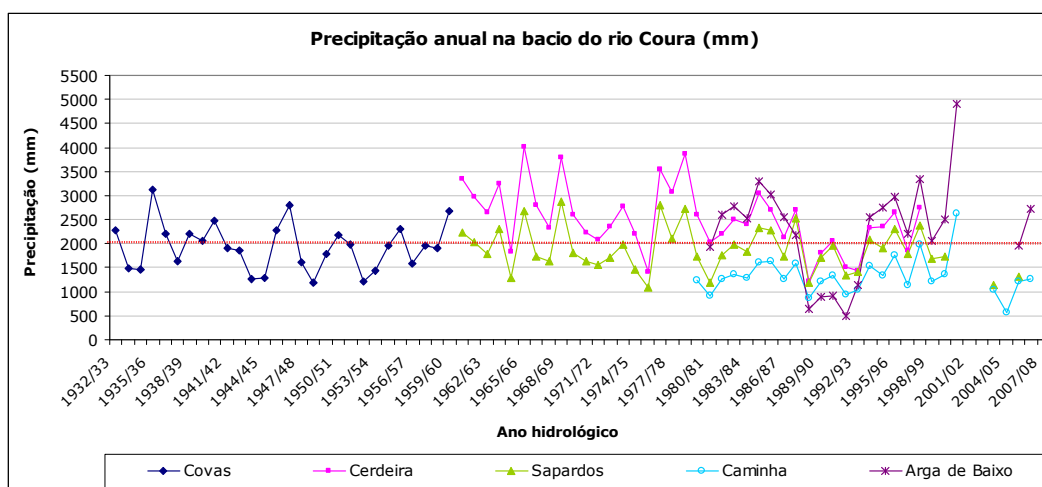


Figura A.7. Precipitação anual registada nas estações da bacia do rio Coura, entre 1932/33 e 2007/08 (dados do SNIRH, 2010).

Na Figura A.8 apresenta-se a variação da precipitação média mensal para cada uma das estações udométricas existentes na bacia. Pela análise destas curvas, constata-se que, em geral, os meses mais húmidos são Dezembro e Janeiro e os mais secos são Julho e Agosto.

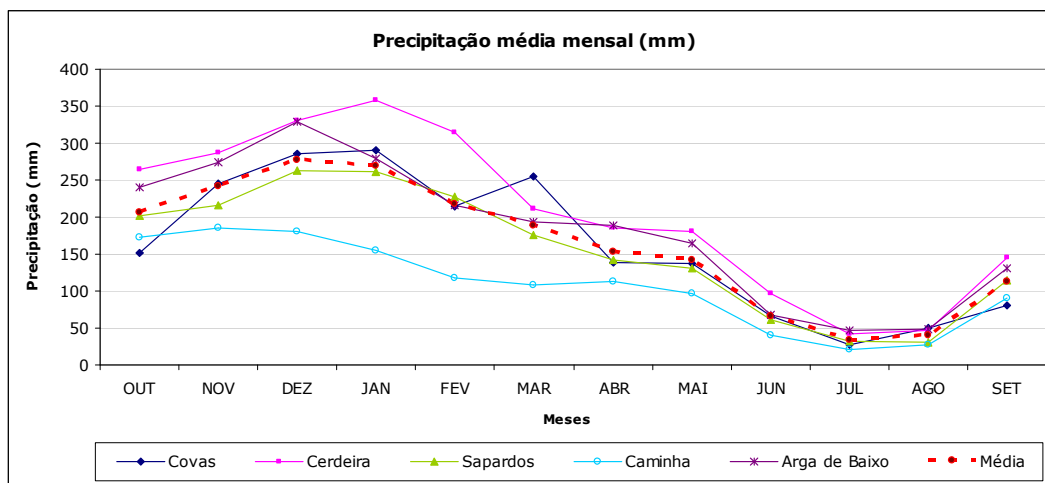


Figura A.8. Precipitação média mensal nas estações da bacia do rio Coura, com base nos registos existentes em cada uma das estações (dados do SNIRH, 2010).

Relativamente à rede hidrométrica da bacia do rio Coura, indicam-se as estações de Cavada e Ponte Mantelães, apesar de nenhuma estar de momento activa (Quadro A.2). Estas estações estavam apenas equipadas para medição de níveis hidrométricos, não dispondo de curvas de vazão para determinação de caudais. Portanto, nesta bacia não existem quaisquer registos de caudal.

Quadro A.2. Estações hidrométricas da bacia do rio Âncora (SNIRH, 2010).

Estação	Concelho	Freguesia	Tipo	Estado	Intervalo de anos de registo
Cavada (02E/02H)	Caminha	Vilar de Mouros	Sensor de nível (sem telemetria)	Suspensa	2003 - 2006
Ponte Mantelães (02F/01H)	Paredes de Coura	Formariz	Limnimétrica (sem telemetria)	Extinta	1919 - 1942 (sem dados online)

No Figura A.9 apresentam-se os níveis hidrométricos instantâneos registados na estação de Cavada durante o seu período de funcionamento (cerca de 3 anos). Relativamente aos registos da estação de Ponte Mantelães, caso existam, não se encontram disponíveis no SNIRH.

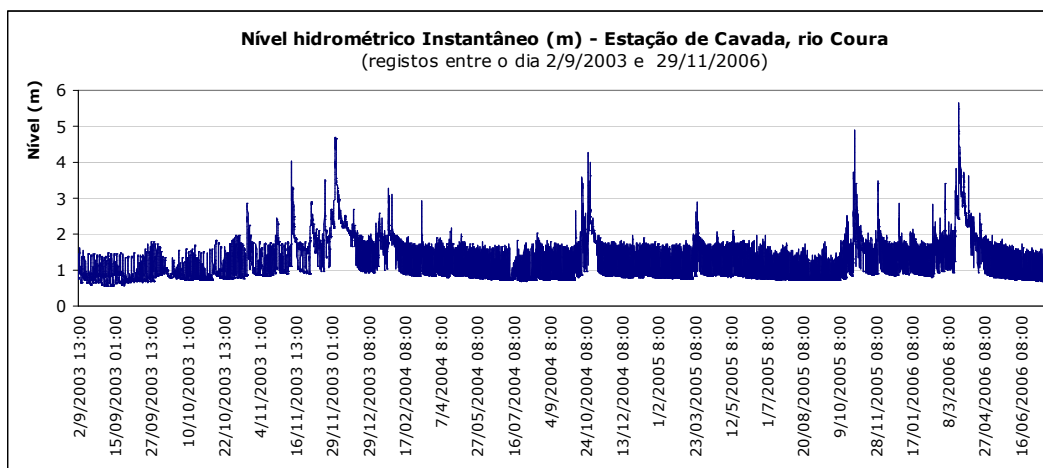


Figura A.9. Níveis hidrométricos instantâneos registados na estação de Cavada durante o seu período de funcionamento (dados do SNIRH,2010).

Segundo o PBH do rio Minho (PBHRM, 2001), o escoamento médio anual na bacia do rio Coura estima-se em cerca de 372 hm³, com a distribuição mensal apresentada no Figura A.10 (valores gerados pelo modelo de Temez, com base valores mensais ponderados de precipitação e de evapotranspiração potencial no período de 1941/42 a 1990/91 da sub-bacia do rio Coura, na secção de confluência com o rio Minho).

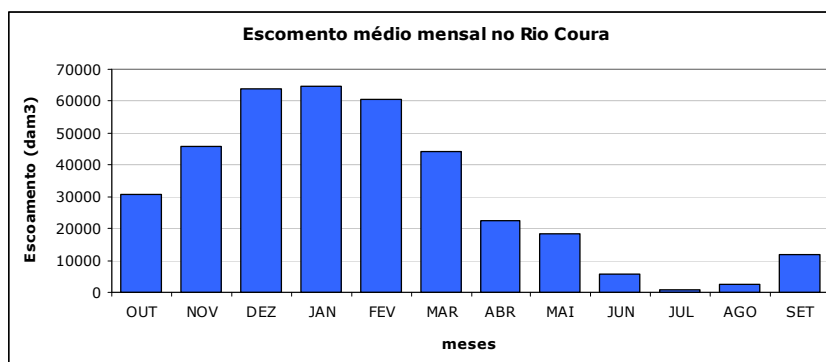


Figura A.1030. Escoamento médio mensal no rio Coura, na secção de confluência com o Rio Minho (dados de PBHRM, 2001).

Como se pode observar pelo gráfico anterior, o escoamento mensal apresenta elevada variabilidade, registando-se, em geral, valores mínimos no mês de Julho e valores máximos em Janeiro.

Em relação à identificação das áreas da bacia que são potencialmente inundáveis em caso de cheia, no PBH do rio Minho (PBHRM, 2001) foram demarcadas as áreas representadas na Figura A.11. Uma vez que a linha alcançada pela maior cheia com probabilidade de ocorrência de 100 anos não se encontra cartografada, a definição destas áreas (Figura A.11) foi baseada na demarcação de uma faixa de 100 m em torno das linhas de água principais e secundárias e na delimitação das áreas com declives inferiores a 2% contíguas a estas linhas de água, tomando em consideração que estas áreas terão maior probabilidade de cheia (PBHRM, 2001).

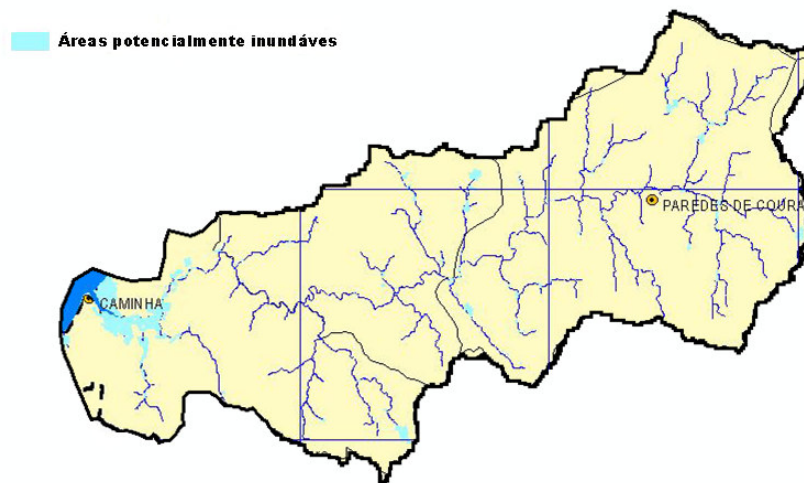


Figura A.11. Áreas potencialmente inundáveis (adaptado de PBHRM, 2001).

A.6. Caracterização das utilizações

De acordo com o PBH do rio Minho (PBHRM, 2001), a utilização de água na área de influência do rio Coura estima-se em cerca de 28 hm³/ano. Relativamente ao tipo de utilizadores (Figura A.12), verifica-se que é a rega o principal consumidor, com mais de 90% dos consumos totais, seguindo-se o abastecimento doméstico com cerca de 9%. A pecuária e a indústria apresentam valores muito baixos, não chegando os dois a 1% do consumo total.

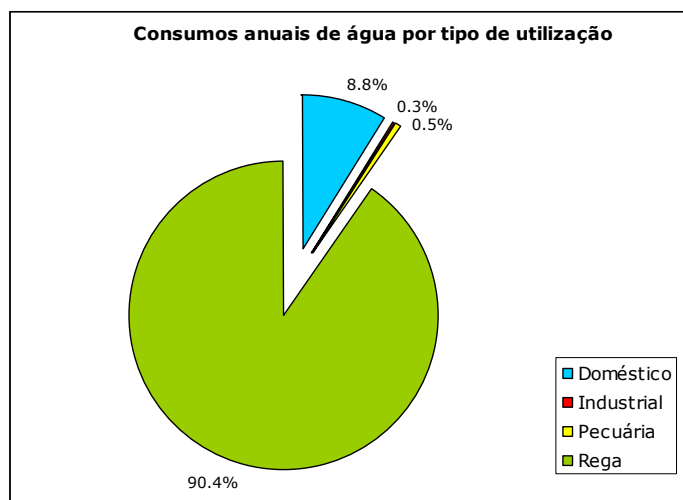


Figura A.12. Repartição dos consumos anuais por tipo de utilização na área de influencia do rio Coura (dados de PBHRM, 2001).

A área da bacia do rio Coura encontra-se totalmente servida por redes de abastecimento público, existindo numerosos sistemas de pequena dimensão, muitas vezes associados apenas a uma freguesia ou localidade. Tal situação justifica-se pela topografia do território e pelo tipo de povoamento (PBHRM, 2001).

Quanto aos sistemas de drenagem e tratamento de águas residuais, apenas as freguesias do litoral, bem como as áreas junto à sede de concelho de Paredes de Coura se encontram bem servidas, estando as regiões mais interiores da bacia ainda sem acesso a este tipo de serviço. Nesta área existem duas ETAR, localizadas em Caminha e em Paredes de Coura, cujo funcionamento foi caracterizado como regular a bom (PBHRM, 2001).

Os sistemas em alta de abastecimento de água e saneamento de águas residuais na área da bacia do rio Coura estão actualmente integrados no Sistema Multimunicipal das Águas do Minho e Lima.

Na bacia hidrográfica do rio Coura existem actualmente três aproveitamentos hidroeléctricos. Tratam-se dos aproveitamentos de Covas, Paus e Pagade, de pequena dimensão, do tipo mini-hídrica, todos localizados no rio Coura (Figura A.13). Os anos de construção destes aproveitamentos são, respectivamente: 1974, 1993 e 1994. Destes aproveitamentos, o aproveitamento de Pagade é o que corresponde à obra de retenção mais alta, com 23 m, tendo os outros dois apenas cerca de 10 m de altura.

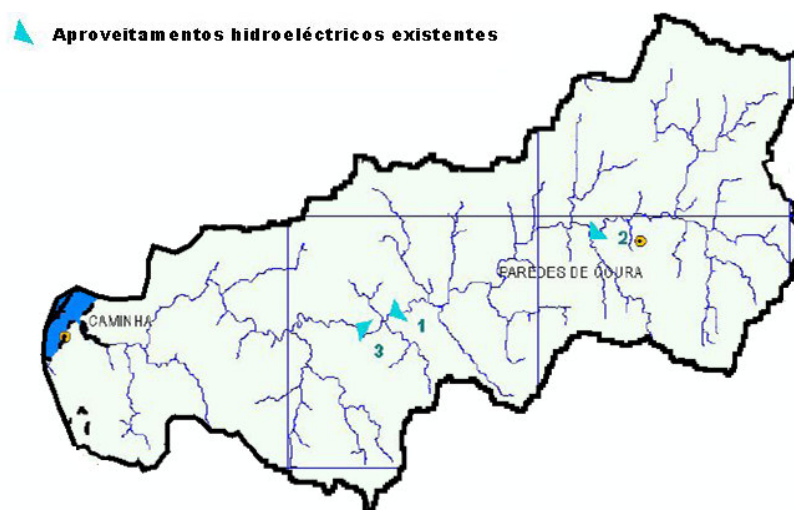


Figura A.13. Aproveitamentos hidroelétricos (AH) existentes na bacia do rio Coura: 1- AH de Pagade; 2- AH de Paus; 3-AH de Covas (adaptado de PBHRM, 2001).

A.7. Caracterização da rede de controlo da qualidade da água

A rede de controlo da qualidade da água do rio Coura é constituída pelas estações indicadas no Quadro A.3.

Quadro A.3. Estações de controlo de qualidade existentes na bacia do rio Coura (SNIRH, 2010).

Estação	Concelho	Freguesia	Estado	Intervalo de anos de registo
Cavada (02E/02)	Caminha	Vilar de Mouros	Activa	Desde 1989
Outeiro (02E/01)	Vila Nova de Cerveira	Covas	Activa	Desde 1989
Truticultura (Jus.) (02F/02)	Paredes de Coura	Formariz	Extinta	1998 - 2000
Truticultura (Mont.) (02F/03)	Paredes de Coura	Formariz	Activa	Desde 1998

A estação de qualidade de Cavada, localizada mais a jusante no rio Coura, está associada a uma captação que abastece algumas povoações do Concelho de Caminha. Segundo o PBH do rio Minho (PBHRM, 2001), entre 1993/94 e 1997/98 esta captação apresentou problemas de qualidade por contaminação microbológica e por azoto amoniacal e o pH baixo. Na Figura A.14 apresentam-se as classificações

médias anuais atribuídas pelo SNIRH à qualidade da água nessa estação, no período compreendido entre 1995 e 2008.

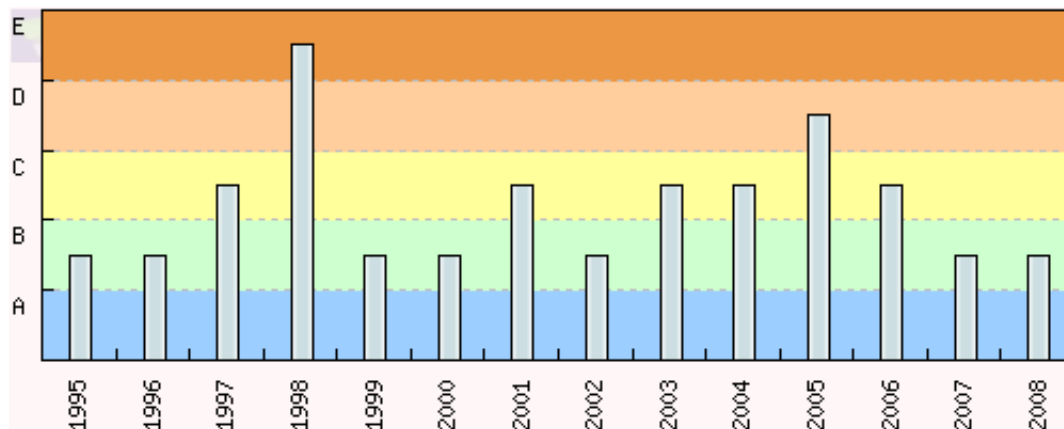


Figura A.14. Classificação da qualidade da água superficial na estação de Cavada.
Classes: A - Excelente; B - Boa; C - Razoável; D - Má; E - Muito má. (SNIRH, 2010)

Os parâmetros responsáveis pelas classificações apresentadas na Figura A.14 são expostos no Quadro A.4.

Quadro A.4. Parâmetros responsáveis pela classificação da qualidade da água apresentada na Figura A.4, para a estação de Cavada, localizada no rio Coura (SNIRH, 2010).

Ano	Parâmetros responsáveis pela classificação
	Estação de qualidade da água: Cavada (02E/02)
1995	Oxigénio dissolvido (sat), pH, Estreptococos fecais, Coliformes fecais e Coliformes totais
1996	Coliformes fecais, Oxigénio dissolvido (sat), Coliformes totais, Nitratos, Oxidabilidade e pH
1997	Oxigénio dissolvido (sat), pH e Nitratos
1998	Oxigénio dissolvido (sat)
1999	Coliformes fecais, Coliformes totais, pH e Oxigénio dissolvido (sat)
2000	Coliformes fecais, pH, Coliformes totais e Estreptococos fecais
2001	Azoto Kjeldahl
2002	Coliformes fecais, Oxigénio dissolvido (sat), Nitratos, Estreptococos fecais, pH e Coliformes totais
2003	Mercúrio
2004	Azoto Kjeldahl
2005	Fosfatos P2O5
2006	Oxidabilidade e Azoto Kjeldahl
2007	Estreptococos fecais, Coliformes fecais, Coliformes totais, pH e Nitratos
2008	pH

Anexo B: Especificações técnicas para abrigos faunísticos

B.1. Requisitos e esquema de caixas-abrigo para morcegos

(normas de acordo com o sugerido pelo ICNB nesta temática (ICNB, 2009))

Requisitos:

- Colocação em locais sem incidência de luz directa artificial durante o período nocturno.
- Posicionamento a pelo menos 2,5 m de altura.
- Colocação em superfícies verticais ou em locais que não permitam o acesso a potenciais predadores.
- Colocação preferencialmente nas imediações de locais que são usualmente utilizados por morcegos durante a sua actividade alimentar (e.g. zonas húmidas, galerias ripícolas, áreas florestadas).
- Na construção não deverá ser usada madeira tratada, nem tintas potencialmente tóxicas (usar tintas ecológicas inodoras como por exemplo esmalte aquoso).
- Deve ser respeitado um intervalo de 3 semanas entre a pintura e a instalação das caixas-abrigo.
- Na construção usar materiais resistentes, como por exemplo contraplacado marítimo (preferencialmente) ou cortiça, bem como parafusos de latão.
- Devem ser usadas espessuras de 12 mm nas peças exteriores e de 8 mm nos separadores internos.
- O número de separadores no interior da caixa deve ser variável para aumentar a possibilidade de ocupação por diferentes espécies de morcegos, pelo que deverão ser adoptados suportes de separadores com espessura e em número variável.
- As superfícies internas deverão ser rugosas ou possuir uma estrutura que permita um mais fácil apoio dos morcegos.
- Não deverá haver estruturas salientes que possam lesionar os morcegos (e.g. peças metálicas, arestas vivas, lascas de madeira).
- As juntas interiores devem ser revestidas com massa acrílica.

Esquema:

CAIXA-ABRIGO PARA MORCEGOS

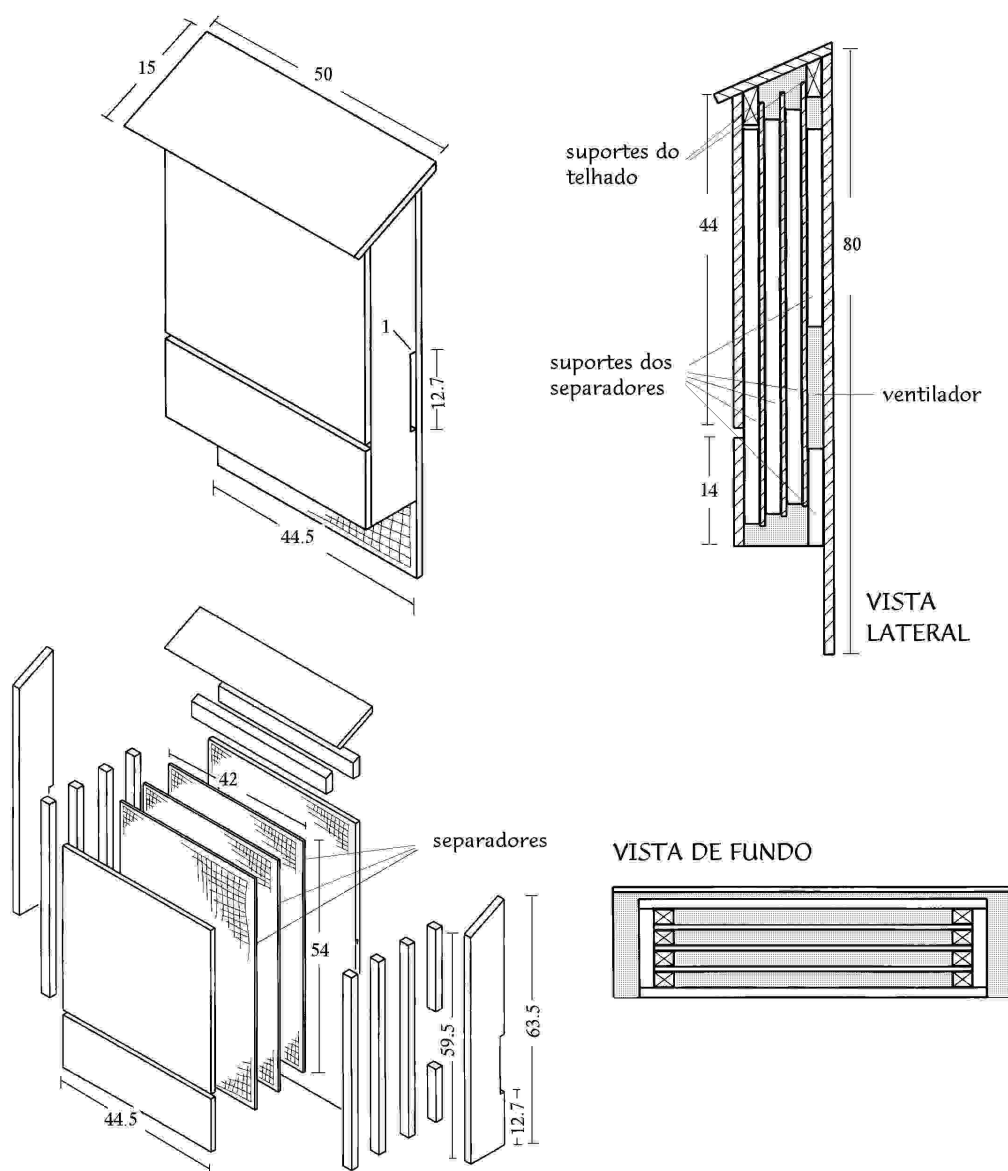


Figura B.1. Esquema geral da caixa-abrigo para morcegos (adaptado de Tutley & Hensley, 1996). Todas as medidas em cm.

B.2. Requisitos e esquema de caixas-ninho para aves

Requisitos:

- Utilização de madeira como material de construção.
- Utilizar madeira maciça ou contraplacado marítimo.
- O buraco de entrada deve situar-se a pelo menos 125 mm da base da caixa-ninho.
- O buraco de entrada pode ter de diâmetro 25 mm, 28 mm ou 32 mm nos modelos de caixas-ninho mais pequenas, ou 45 mm nos modelos de caixas-ninho maiores, devendo o tamanho da caixa-ninho e da abertura ser escolhidos mediante as espécies a que se destinam. Para se seleccionar a caixa-ninho deve ser feita uma visita prévia ao local de instalação, durante a época de nidificação da maioria das aves (Março a Junho), e observar-se que espécies são mais abundantes nesse local.
- A superfície interior do painel frontal deve ser rugosa para ajudar os juvenis a saírem da caixa-ninho quando for altura de tal acontecer.
- A base da caixa-ninho deve ter pequenos buracos de escoamento.
- Na construção das caixas-ninho devem ser usados pregos ou parafusos galvanizados.
- O painel superior não deve estar directamente pregado à caixa-ninho, mas sim a uma tira de couro ou borracha, que por sua vez estará presa à caixa-ninho e actuará como dobradiça. Esta solução permite aceder ao interior da caixa-ninho para monitorizar a sua ocupação e proceder à sua limpeza.
- A caixa-ninho, caso venha a ser tratada, apenas deverá sê-lo na sua superfície externa (a superfície interna e a área em redor do buraco de entrada não deverão ser tratadas), utilizando produtos à base de água (e.g. Cuprinol, Sadolin) e aguardando alguns dias para secagem completa do produto de tratamento. O tratamento poderá ser repetido anualmente, sendo as caixas-ninho repostas após secagem completa do produto.
- A caixa-ninho deverá ser colocada a uma altura que não seja acessível a potenciais predadores ou pessoal mal intencionadas.
- A caixa-ninho (pelo menos a sua abertura) não deve ficar exposta directamente ao sol nas horas de maior calor, nem deve ser colocada de frente para as chuvas e ventos predominantes.
- A caixa-ninho deve ser colocada ligeiramente inclinada para a frente, para que se verifique melhor escoamento da água das chuvas.
- Caso ocorra predação das aves ocupantes das caixas-ninho, deverão ser estudados mecanismos que evitem a repetição destes episódios, nomeadamente

através do reforço da entrada com chapa metálica (evitando assim o alargamento do buraco de entrada por potenciais predadores).

- As caixas-ninho, caso sejam colocadas em árvores, poderão ser presas com recurso a pregos ou a arames. A colocação com arames facilita o processo de retirar as caixas-ninho para limpeza, mas implica alargar regularmente o arame para não ferir a árvore durante o processo de crescimento da mesma, devendo também ser colocado algum material que impeça o contacto directo do arame com a casca das árvores (no caso de cascas mais finas e sensíveis).

- As caixas-ninho, após cada período de nidificação (por exemplo em Setembro), devem ser limpas e, se possível, escaldadas com água a ferver para eliminar quaisquer parasitas que aí se encontrem.

Esquema:

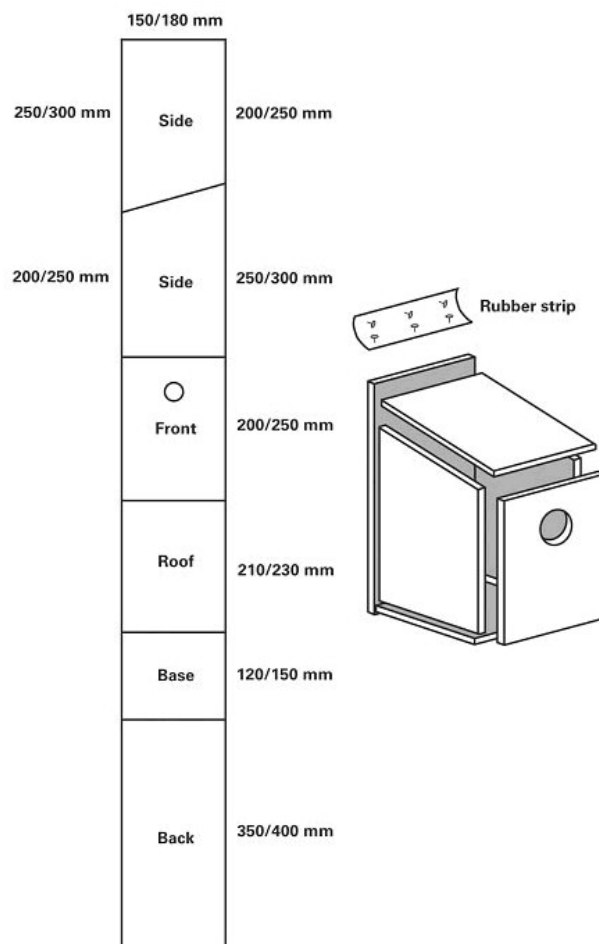


Figura B.2. Esquema geral da caixa-ninho para aves sugerida pela *Royal Society for the Protection of Birds*. Para cada painel apresentam-se duas medidas; à esquerda – construção de caixa pequena, à direita – construção de caixa grande.

B.3. Requisitos para criação de massas de água (charcas)

Requisitos:

- Superfície de referência de 20 m² (área mínima de 2 m²).
- Profundidade mínima de 0,25 m, em pelo menos 2 m², no período mais seco do ano.
- Profundidade mínima de 0,5 m, em pelo menos 2 m², no período mais húmido do ano.
- Declive máximo do leito da massa de água igual a 60°, entre o ponto mais fundo e a margem, em pelo menos 25% do perímetro da margem da massa de água (os valores limite devem observar-se independentemente da época do ano e do volume de água acumulado). A inexistência de declives interiores muito elevados permitirá que os anfíbios saiam da massa de água.
- Declive máximo entre a margem e a superfície exterior igual a 60°, em pelo menos 25% do perímetro da margem (os valores limite devem observar-se independentemente da época do ano e do volume de água acumulado). A inexistência de declives exteriores muito elevados permitirá que os anfíbios entrem na massa de água.
- Leito da massa de água com superfície irregular e profundidade heterogénea.
- Existência de vegetação aquática (*e.g.* vegetação submersa, emergente, flutuante, ripícola e palustre) dentro e nas margens da massa de água (tipo de vegetação adaptada a cada situação).
- Existência de estruturas de abrigo (*e.g.* pedras ou muros de pedra solta, troncos, núcleos de vegetação densa) dentro e fora da massa de água (neste último caso até uma distância de pelo menos 3 m da margem da massa de água).
- A massa de água deve ser de água doce (preferencialmente) ou moderadamente salobra.
- A massa de água deve ser, sempre que possível, alimentada de forma autónoma e directa por água doce (*e.g.* nascente, linha de água, lençol freático).
- Caso se verifique a necessidade de se aumentar a impermeabilização do leito da massa de água devem procurar-se, na medida do possível, soluções com materiais naturais (*e.g.* argila). Caso tal não seja viável poderá utilizar-se tela impermeável desde que a mesma seja coberta por solo com um mínimo de 0,5 m de espessura.
- A massa de água não deve ter ensombramento em pelo menos ¼ do período diurno, e durante o período de maior luminosidade deve estar protegida da incidência directa da luz solar, devendo para tal verificar-se a existência de árvores ou vegetação alta junto da margem virada a sul da massa de água.

Anexo C: Peças desenhadas

Índice

- PLN 001-C01a: Planta de Condicionantes (Escala 1/2000)
- PLN 001-C01b: Planta de Condicionantes (Escala 1/2000)
- PLN 001-C02a: Planta de Implantação geral – situação existente e perfis de caracterização (Escala 1/2000)
- PLN 001-C02b: Planta de Implantação geral – situação existente e perfis de caracterização (Escala 1/2000)
- PLN 001-C03.1a: Planta de Proposta (Escala 1/2000)
- PLN 001-C03.1b: Planta de Proposta (Escala 1/2000)
- PLN 001-C03.2: Perfis Transversais Tipo Proposta (Escala 1/100)
- PLN 001-C04.1: Perfis Transversais Tipo - Pormenores Construtivos (Escala 1/5)
- PLN 001-C04.2: Perfis Transversais Tipo - Pormenores Construtivos (Escala 1/5)

