

Plano de Gestão das Bacias Hidrográficas dos rios Vouga, Mondego e Lis Integrados na Região Hidrográfica 4

Parte 2 - Caracterização Geral e Diagnóstico

2.5 - Pressões hidromorfológicas

Junho de 2012
(Revisão Final)



UNIÃO EUROPEIA

Fundo Europeu
de Desenvolvimento Regional

ÍNDICE

2. Caracterização de Massas de Água	7
2.5. Pressões Hidromorfológicas	7
2.5.1. Infraestruturas no domínio hídrico	7
2.5.1.1. Massas de água interiores	7
2.5.1.1.1. Critérios de avaliação	7
2.5.1.1.2. Resultados	13
2.5.2. Águas de transição e costeiras	31

FIGURAS

Figura 2.5.1 - Índices de regularização no rio Mondego e principais afluentes	20
Figura 2.5.2 - Índices de regularização no rio Vouga e principais afluentes	21

QUADROS

Quadro 2.5.1 - Matriz de avaliação de pressões resultantes de alterações morfológicas	10
Quadro 2.5.2 - Matriz de avaliação de pressões resultantes de alterações do regime natural de escoamento	12
Quadro 2.5.3 - Efeito de Barreira	14
Quadro 2.5.4 - Artificialização de leitos	19
Quadro 2.5.5 - Concentração do turbinamento em determinados períodos do dia	20
Quadro 2.5.6 - Albufeiras das regularizações contabilizadas nos cálculos de IR	21
Quadro 2.5.7 - Determinação dos índices de regularização	23
Quadro 2.5.8 - Alteração da sequência natural de escoamentos mensais ou anuais	25
Quadro 2.5.9 - Redução do escoamento num troço de linha de água com mais de 1 km, devido a um circuito hidroelétrico	26
Quadro 2.5.10 - Volume de água transvazado em ano médio	29
Quadro 2.5.11 - Redução do escoamento devido a transvase entre bacias	30
Quadro 2.5.12 - Alterações morfológicas consideradas nas águas de transição e costeiras	32
Quadro 2.5.13 - Alterações hidrodinâmicas consideradas nas águas de transição e costeiras	33
Quadro 2.5.14 - Pressões hidromorfológicas significativas em águas costeiras	34
Quadro 2.5.15 - Pressões hidromorfológicas significativas em águas de transição	35
Quadro 2.5.16 - Alterações hidromorfológicas consideradas significativas na área abrangida pelo PGBH do Vouga, Mondego e Lis	36

PEÇA DESENHADA

Desenho D2_5_1_c - Pressões Hidromorfológicas

FICHA TÉCNICA

Cliente

ARH Centro, I.P. - Administração da Região Hidrográfica do Centro, I.P.

Referência do Projeto

Plano de Gestão das Bacias Hidrográficas do Vouga, Mondego e Lis

Descrição do Documento

Caracterização Geral e Diagnóstico - Pressões naturais e incidências antropogénicas significativas - Pressões hidromorfológicas

Referência do Ficheiro

RH4_P2_S2_5_RT_Final.doc

N.º de Páginas

41

Autores

Eng.ª Teresa Gamito

Eng.º Mário Samora

Outras Contribuições

Eng.ª Catarina Zózimo

Eng.ª Maria João Brown

Diretor de Projeto

Eng.º Rui Coelho

Data da 1.ª versão

23 de Fevereiro de 2011

REGISTO DE ALTERAÇÕES

Revisão / Verificação	Data	Responsável	Descrição
01	29/04/2011	Teresa. Gamito Mário Samora	Retificação do documento tendo por base o parecer definitivo da ARH do Centro
02	29/10/2011	Teresa. Gamito Mário Samora	Retificação do documento tendo por base o parecer definitivo da ARH do Centro
Versão final	29/06/2012	António Jorge Monteiro	Retificação do documento tendo por base os contributos recebidos no âmbito da Participação Pública

2. Caracterização de Massas de Água

2.5. Pressões Hidromorfológicas

2.5.1. Infraestruturas no domínio hídrico

2.5.1.1. Massas de água interiores

2.5.1.1.1. Critérios de avaliação

Na avaliação das pressões hidromorfológicas causadas por infraestruturas hidráulicas sobre as massas de água interiores, foram considerados pertinentes os seguintes tipos de obras:

- Barragens ou açudes.
- Regularizações fluviais.
- Centrais hidroelétricas com concentração do turbinamento nas horas nobres do diagrama de cargas e sem contraembalse imediatamente a jusante.
- Circuitos hidroelétricos.
- Circuitos de transvase entre linhas de água.

No Desenho D2_5_1_c, é apresentada a localização das barragens e dos açudes com mais de 5 m de altura ¹ que puderam ser identificados no âmbito do presente plano. As barragens (abrangidas pelo Regulamento de Segurança de Barragens em vigor) encontram-se assinaladas por quadrados azuis, enquanto que os açudes (não abrangidos pelo referido regulamento) se encontram assinalados por quadrados vermelhos de menor dimensão.

¹ Considerou-se que abaixo de 5 m de altura, o efeito de barreira é pouco significativo pelas seguintes razões:

- Até 5 m existem várias espécies de ictiofauna que conseguem transpor pelos seus próprios meios;
- O número de açudes com menos de 5 m de altura é elevadíssimo em todo o país, sendo, na maioria, constituído por obras artesanais muito antigas que já foram integradas pelo ambiente natural.



As fontes de informação utilizadas para fazer este inventário de obras de retenção foram as bases de dados fornecidas pela ARH-centro e pelo INAG, complementadas com o conhecimento pessoal dos técnicos do Consórcio.

Procurou-se incluir, não só as obras já existentes, mas também as que estão em fase de construção e as cuja construção se iniciará brevemente, por terem sido já objeto de contrato de concessão ou de Declaração de Impacte Ambiental favorável. Neste âmbito, assumem especial destaque as barragens que foram concessionadas no âmbito do Plano Nacional de Barragens com Elevado Potencial Hidroelétrico.

Para as regularizações fluviais, fez-se um esforço de inventariação de troços de rio com mais de 500 m de extensão que tenham sofrido algum tipo de artificialização.

Quanto aos circuitos hidroelétricos extensos, aos circuitos de transvase entre linhas de água e às centrais hidroelétricas com as características atrás indicadas, apresenta-se no Desenho D2_5_1_c a localização dos que puderam ser identificados, com base nas cartas militares 1:25000 e no conhecimento pessoal dos técnicos do Consórcio.

No que respeita às pressões, foram considerados os dois tipos seguintes:

- Pressões resultantes de alterações morfológicas do domínio hídrico.
- Pressões resultantes de alterações do regime natural de escoamento.

As alterações morfológicas podem ser causadas por barragens/açude ou por regularizações fluviais.

As alterações morfológicas causadas por barragens e por açudes com mais de 5 m de altura e consistem, essencialmente, no efeito de barreira e na consequente perda ou limitação da conectividade entre massas de água.

Decidiu-se considerar que existe pressão moderada nas massas de água em que há, pelo menos, uma obra com efeito de barreira e que possua dispositivo operacional para transposição da fauna aquática, passando a pressão elevada nos casos em que não existe dispositivo operacional para transposição da fauna aquática em pelo menos uma das obras criadoras de efeito de barreira.

As alterações morfológicas causadas por regularizações fluviais com mais de 500 m de extensão foram consideradas como pressões elevadas apenas nos seguintes casos:

- Existência de troços extensos de linha de água coberta.
- Troços em que o leito da linha de água foi revestido com materiais rígidos e/ou impermeáveis (por exemplo, revestimentos com betão ou com enrocamento argamassado).
- Troços em que as margens naturais foram substituídas por muros verticais ou subverticais, impedindo o desenvolvimento de vegetação ripícola e o acesso de anfíbios e de fauna terrestre.



Nos casos de regularizações fluviais sem estas características, considerou-se que as pressões seriam baixas.

No Quadro 2.5.1, resume-se a matriz de avaliação das pressões decorrentes de alterações morfológicas, elaborada de acordo com o que se acaba de descrever.

Quadro 2.5.1 - Matriz de avaliação de pressões resultantes de alterações morfológicas

Obra causadora da pressão	Pressão	Intensidade da Pressão
Barragens ou açudes com $H > 5$ m	Efeito de barreira	ELEVADA: Se não houver dispositivo operacional para transposição da fauna aquática
		MODERADA: Se existir o dito dispositivo
Trechos de rio regularizados com mais de 500 m de extensão	Artificialização de leitos	ELEVADA: Existência de cobertura extensa, de revestimento rígido ou impermeável do fundo ou margens sistematicamente constituídas por muros verticais ou subverticais
		BAIXA: Ausência de qualquer das características referidas

Quanto às alterações do regime de escoamento nas massas de água, as mesmas podem ser causadas por centrais hidroelétricas, por albufeiras de barragens, por circuitos hidroelétricos longos ou por circuitos de transvase entre bacias hidrográficas.

No caso das centrais hidroelétricas com as características atrás indicadas, a alteração do regime de escoamento dá-se à escala diária e resulta da concentração do turbinamento nas horas nobres do diagrama de carga, provocando fortes e rápidas variações de caudal e do nível no troço de rio a jusante da central.

Decidiu-se considerar que a pressão é elevada nos casos em que não há contraembalse imediatamente a jusante da central para amortecer ou eliminar as referidas variações rápidas.

No caso das barragens com albufeiras de regularização, a alteração do regime de escoamento dá-se à escala sazonal, anual, ou interanual, dependendo da relação entre o volume de armazenamento disponível na albufeira (V) e o escoamento total afluente em ano médio (H).

O parâmetro $IR = V/H$, que quantifica essa relação, é designado por coeficiente de regularização.

Decidiu-se considerar que:

- Para valores de IR inferiores a 0,1, a pressão é nula ou negligenciável.
- Para valores de IR inferiores a 0,3 e superiores a 0,1, a pressão é baixa (neste caso, a capacidade de regularização é sazonal, ou seja, há uma transferência de caudais entre a estação húmida e a estação seca apenas parcial).
- Para valores de IR inferiores a 0,8 e superiores a 0,3, a pressão é moderada (neste caso, a capacidade de regularização é anual, ou seja, existe capacidade de praticamente eliminar a variabilidade intersazonal).
- Para valores de IR superiores a 0,8, a pressão é elevada (neste caso, a capacidade de regularização é interanual, ou seja, há capacidade para atenuar ou eliminar as diferenças entre anos secos e anos húmidos).

O valor de IR dá, pois, uma indicação da maior ou menor capacidade que as albufeiras têm para distorcer a distribuição natural dos escoamentos mensais ao longo de um ano, ou, mesmo, da distribuição de anos secos e húmidos ao longo de um longo período.

Para calcular o IR de cada massa de água, tomou-se, para V, o somatório dos volumes úteis de todas as albufeiras de regularização existentes na bacia hidrográfica total dominada pela secção de jusante dessa massa de água e dividiu-se o mesmo pelo valor, H, do escoamento total em ano médio nessa mesma secção.

Para o cálculo de V foram considerados, apenas, as albufeiras de regularização, tendo-se desprezado os fios-de-água que funcionam, essencialmente, com nível aproximadamente constante (caudais diários afluentes e efluentes aproximadamente iguais).

No caso dos circuitos hidroelétricos longos (mais de 1 km de extensão), a pressão consiste na redução significativa do escoamento no troço de linha de água que é “contornado” pelo circuito.

A redução do escoamento anual nos troços de linha de água varia, tipicamente, entre cerca de 60% nos fios-de-água e 95% nos aproveitamentos com regularização. Por isso, decidiu-se considerar pressão elevada em todas as massas de água contornadas por circuitos hidroelétricos.

No caso dos circuitos de transvase entre bacias hidrográficas, a pressão consiste na redução significativa (e definitiva) do escoamento nos troços de rio a jusante do ponto de extração.



No entanto, à medida que se caminha para jusante do ponto de extração, a pressão sofrida vai-se dissipando gradualmente, à medida que a bacia hidrográfica contributiva vai aumentando. Assim, decidiu-se considerar que a pressão seria elevada entre o ponto de extração e a secção a jusante em que a bacia hidrográfica natural dominada tenha duplicado, moderada entre esta secção e aquela em que a bacia tenha quadruplicado e, finalmente, baixa até à secção em que a bacia tenha sextuplicado.

No Quadro 2.5.2, resume-se a matriz de avaliação das pressões decorrentes de alterações do regime natural de escoamento, elaborada de acordo com o que se acaba de descrever.

Quadro 2.5.2 - Matriz de avaliação de pressões resultantes de alterações do regime natural de escoamento

Obra causadora da pressão	Pressão	Escala temporal da pressão	Mecanismo de atuação da pressão	Intensidade da pressão
Centrais hidroelétricas	Alteração da distribuição temporal do escoamento	Diária	Concentração de turbinamento nas horas nobres do diagrama de cargas, sem haver contraembalse a jusante	ELEVADA
Albufeiras de barragens com capacidade de regularização		Sazonal, anual ou interanual	Alteração da sequência natural de escoamentos mensais ou anuais	BAIXA: $0,1 < IR < 0,3$ MODERADA: $0,3 < IR < 0,80$ ELEVADA: $IR > 0,80$
Circuitos hidroelétricos	Redução do escoamento num dado trecho de linha de água com mais de 1 km de extensão		Redução significativa do escoamento num dado troço de rio	ELEVADA
Circuitos de transvase entre bacias hidrográficas	Redução do escoamento nas linhas de água a jusante do transvase		Transferência de escoamento para outra bacia	ELEVADA: Até uma distância a jusante em que a bacia dominada tenha duplicado MODERADA: Até a bacia hidrográfica dominada ter quadruplicado BAIXA: Até a bacia hidrográfica dominada ter sextuplicado

Note-se que as reduções do escoamento causadas por usos consumptivos (para lá dos transvases) não estão consideradas nesta matriz, dado que as pressões resultantes são contabilizadas no âmbito do balanço necessidades/disponibilidades.

2.5.1.1.2. Resultados

Nos Quadro 2.5.3 a Quadro 2.5.11 são apresentados os resultados obtidos para todas as massas de água da área do presente Plano, por aplicação das matrizes de avaliação definidas no Quadro 2.5.1 e no Quadro 2.5.2.

As secções de definição das massas de água encontram-se representadas no Desenho D2_5_1_c sob a forma de dois pequenos círculos concêntricos.

No Quadro 2.5.3 são listadas todas as massas de água onde se identificou a existência de barreiras ao escoamento.

No Quadro 2.5.4 são listadas todas as massas de água onde se identificou a existência de artificialização de leitos.

No Quadro 2.5.5 é listado todas as massas de água onde se identificou a concentração do turbinamento em determinados períodos do dia.

Nos Quadro 2.5.6 e Quadro 2.5.7, são listados os valores que permitiram o cálculo dos valores de IR para cada massa de água.

O Quadro 2.5.6 contém os valores dos volumes úteis das albufeiras.

O Quadro 2.5.7 contém os valores do escoamento médio anual natural nas secções terminais das massas de água afetadas pelo efeito de regularização.

No Quadro 2.5.8, são listadas todas as massas de água que dominam bacias hidrográficas com coeficientes de regularização (IR) superiores a 0,1.

O valor de IR é considerado como um indicador potencial de alteração da sequência natural dos escoamentos mensais ($0,1 < IR < 0,8$) ou anuais ($IR > 0,8$).

No Quadro 2.5.9, são listadas todas as massas de água onde se identificou a redução do escoamento num troço de linha de água com mais de 1 km de extensão, devido a um circuito hidroelétrico.

No Quadro 2.5.10, são indicados os valores dos volumes de água transvazados em ano médio.

No Quadro 2.5.11, são listadas todas as massas de água onde se identificou a redução do escoamento devido a um transvase entre bacias.



Efeito de barreira:

Na área em estudo existem 31 grandes barragens (de acordo com os critérios do RSB) e 43 pequenas barragens ou açudes, de entre os que se conseguiram identificar.

A pressão causada pelas grandes barragens em termos de efeito de barreira foi considerada de intensidade elevada na maioria das mesmas, dado que a sua grande altura não permite a colocação de dispositivos eficazes para transposição da fauna aquática.

As pequenas barragens e açudes, integrados muitas vezes em míni aproveitamentos hidroelétricos têm, frequentemente, o seu efeito de barreira mitigado pela existência de dispositivos de transposição.

Salienta-se, porém, que, devido a lacunas de informação, não foi possível confirmar a existência de tais dispositivos em muitos dos casos. Nessas situações, optou-se por indicar as duas intensidades de pressão possíveis, em simultâneo (moderada e elevada).

Quadro 2.5.3 - Efeito de Barreira

Massa de água		Causa da Pressão	Intensidade da Pressão
Nome	Código		
Rio Dão	04MON0578	Açude de Pisões	elevada ou moderada
Albufeira Fagilde	04MON0583	Barragem de Fagilde	elevada ou moderada
Albufeira Caldeirão (Mondego)	04MON0597	Barragem de Caldeirão	elevada ou moderada
Rio Dão (HMWB - Jusante B. Fagilde)	04MON0598	Açude de Ponte Fagilde	moderada
Rio do Castelo	04MON0600	Açude de Moinhos	elevada ou moderada
Rio Criz	04MON0603	Açude de Figueiral	elevada ou moderada
Rio Criz	04MON0603	Açude de Múceres	elevada ou moderada
Rio Mondego	04MON0606	Açude de Vale de Amoreira	elevada ou moderada
Rio Mondego	04MON0606	Açude de Covão da Ponte	elevada ou moderada
Rio Dinha	04MON0608	Barragem de Ribeira do Paúl	elevada ou moderada

Massa de água		Causa da Pressão	Intensidade da Pressão
Nome	Código		
Rio Dinha	04MON0608	Açude de Pisões II	elevada ou moderada
Ribeira da Fervença (HMWB - Jusante B. Vale do Rossim)	04MON0617	Açude de erva da Fome	elevada ou moderada
Rio Mondego	04MON0618	Açude dos Trinta	elevada ou moderada
Rio Mondego	04MON0618	Açude de Pateiro	elevada ou moderada
Rio Mondego	04MON0618	Barragem de Girabolhos	elevada ou moderada
Rio Mondego	04MON0618	Barragem de Bogueira	elevada ou moderada
Albufeira Vale do Rossim	04MON0620	Barragem de Vale do Rossim	elevada ou moderada
Ribeiro do Covão do Urso	04MON0621	Barragem de Lagoacho	elevada ou moderada
Ribeiro do Covão do Urso	04MON0621	Barragem de Covão dos Conchos	elevada ou moderada
Ribeira de Mortágua	04MON0623	Barragem de Macieira	elevada ou moderada
Ribeira de Mortágua	04MON0623	Barragem de Lapão	elevada ou moderada
Ribeira da Caniça (HMWB - Jusante B. Lagoa Comprida)	04MON0624	Barragem de Covão do Forno	elevada ou moderada
Rio Alva	04MON0626	Açude de Desterro	elevada ou moderada
Rio Alva	04MON0626	Açude de Ponte de Jugais	elevada ou moderada
Rio Alva	04MON0626	Açude de Vila Cova	elevada ou moderada
Albufeira Lagoa Comprida	04MON0629	Barragem de Lagoa Comprida	elevada ou moderada
Albufeira Aguieira	04MON0633	Barragem de Aguieira	elevada ou moderada
Ribeira de Loriga	04MON0634	Barragem de Covão do Meio	elevada ou moderada



Massa de água		Causa da Pressão	Intensidade da Pressão
Nome	Código		
Albufeira Raiva	04MON0635	Barragem de Raiva	elevada
Rio Mondego (HMWB - Jusante Açude Raiva)	04MON0638	Açude de Penacova	moderada
afluente do Rio Alva	04MON0651	Açude de Rei de Moinhos	elevada ou moderada
Albufeira Fronhas	04MON0654	Barragem de Fronhas	elevada ou moderada
Rio Alva	04MON0658	Barragem de Avô	moderada
Açude Ponte Coimbra	04MON0661	Açude de Coimbra	moderada
Rio Mondego (HMWB - Jusante B. Fronhas e Açude Raiva)	04MON0666	Açude de Penacova	moderada
Rio Ceira	04MON0678	Barragem de Alto Ceira	elevada ou moderada
Rio Ceira	04MON0679	Açude de Monte Redondo	elevada ou moderada
Rio Ceira	04MON0679	Açude de Casal do Ermio	elevada ou moderada
Rio Arouce	04MON0690	Barragem de Ermida	elevada ou moderada
Rio Dueça ou Corvo	04MON0695	Barragem de Louçainha I	elevada ou moderada
Rio Dueça ou Corvo	04MON0695	Barragem de Louçainha II	elevada ou moderada
Rio Caima	04VOU0506	Barragem de Burgães / Duarte Pacheco	elevada ou moderada
Rio Caima	04VOU0506	Barragem de Padraços	elevada ou moderada
Rio Caima	04VOU0506	Açude de Moreira	elevada ou moderada
Rio Teixeira	04VOU0513	Açude de Carregal/Manhousa	elevada ou moderada
Rio Sul	04VOU0515	Barragem de Águas Frias	moderada
Rio Vouga	04VOU0520	Açude de Ponte Vouguinha	moderada

Massa de água		Causa da Pressão	Intensidade da Pressão
Nome	Código		
Rio Vouga	04VOU0520	Açude de Bertelhe	moderada
Rio Vouga	04VOU0520	Açude Vilar do Monte	moderada
Rio Vouga	04VOU0520	Barragem de Ribafeita	moderada
Rio Vouga	04VOU0520	Barragem da Várzea de Calde	moderada
Rio Caima	04VOU0523	Barragem de Ossela	elevada ou moderada
Rio Caima	04VOU0523	Açude de Areeiro	elevada ou moderada
Rio Caima	04VOU0523	Açude do Pego	elevada ou moderada
Rio Lordelo	04VOU0528	Barragem de Arões	elevada ou moderada
Rio Valoso	04VOU0529	Açude de Paredes	moderada
Rio Vouga	04VOU0530	Barragem de S. Pedro do Sul	moderada
Rio Vouga	04VOU0530	Açude de Drizes	moderada
Rio Vouga	04VOU0530	Açude de Vouzela	moderada
Rio Vouga	04VOU0530	Quinta de Valgode	moderada
Rio Vouga	04VOU0546	Barragem Ribeiradio	elevada
Rio Vouga	04VOU0546	Contraçude de Ermida	elevada
Rio Vouga	04VOU0546	Açude de Grela	elevada
Rio Alfusqueiro	04VOU0548	Barragem de Alfusqueiro / Caínhas	elevada
Rio Alfusqueiro	04VOU0548	Barragem de Cercosa	elevada
Rio Alfusqueiro	04VOU0548	Barragem de Pereiras	elevada



Massa de água		Causa da Pressão	Intensidade da Pressão
Nome	Código		
Rio Vouga	04VOU0553	Barragem de Palhal	elevada ou moderada
Ribeira de Souto	04VOU0556	Açude de Teixo	elevada ou moderada
Rio Águeda	04VOU0559	Barragem de Lourizela	moderada
Rio Águeda	04VOU0560	Barragem de Soutinho	moderada
Rio Águeda	04VOU0560	Barragem de S. João do Monte	moderada
Rio da Serra	04VOU0570	Barragem de Porcão	elevada
Rio da Serra	04VOU0570	Açude de Saide	elevada

Regularizações fluviais:

As regularizações fluviais com as características definidas no Quadro 2.5.1 que se conseguiu identificar na área do presente Plano, são as seguintes:

- Regularização do rio Mondego no troço compreendido entre o Açude Ponte-de-Coimbra e a ilha da Murraceira. Neste troço, porque não existem as características listadas no Quadro 2.5.1 para pressão elevada, considerou-se que a pressão é baixa.
- Regularização do rio Lis, entre a cidade de Leiria e a ponte sobre o rio Lis em Praia da Vieira, e de troços dos seus afluentes (rio Lena, ribeira da Carreira e vala da Aroeira). Esta regularização foi executada, na maior parte do seu desenvolvimento, sem as características que implicam pressão elevada. São exceção dois troços, um em Leiria com cerca de 2 km de extensão, onde as margens são constituídas por muros de betão verticais e outro já próximo da foz com cerca de 0,7 km de extensão onde os taludes das margens são revestidos com betão. Assim, considerou-se que a pressão é elevada nestes dois troços.
- Identificaram-se troços do ribeiro do Vale e do ribeiro do Outeiro de Galegos, (afluentes do rio Arunca) que, na sua passagem pela cidade de Pombal, estão cobertos numa extensão de cerca de 1 km, pelo que lhes foi atribuída, também, pressão elevada.

Quadro 2.5.4 - Artificialização de leitos

Massa de água		Causa da Pressão	Intensidade da Pressão
Nome	Código		
Rio Lis	04LIS0704	Regularização do rio Lis	elevada
Ribeiro de Porto Longo	04LIS0705	Regularização do troço de jusante da vala da Aroeira	baixa
Ribeira da Carreira	04LIS0706	Regularização do troço de jusante da ribeira da Carreira	baixa
Rio Lis	04LIS0709	Regularização do rio Lis e de um troço do rio Lena	elevada
Vala de Alfarelos (HMWB - Baixo Mondego)	04MON0675	Regularização do rio Mondego	baixa
Rio Arunca	04MON0680	Troços canalizados dos ribeiros do Vale e do Outeiro de Galegas em Pombal	elevada
Mondego-WB1	04MON0681	Regularização do rio Mondego	baixa
Mondego-WB1-HMWB	04MON0685	Regularização do rio Mondego	baixa
Mondego-WB3	04MON0688	Regularização do rio Mondego	baixa

Concentração do turbinamento em determinados períodos do dia:

Foram identificados os seguintes casos:

- No rio Mondego, devido ao funcionamento das centrais hidroelétricas de Caldeirão, de Bogueira (em fase de implementação) e de Raiva.
- No rio Alva, devido ao funcionamento das centrais hidroelétricas do Sabugueiro I e II.



Quadro 2.5.5 - Concentração do turbinamento em determinados períodos do dia

Massa de água		Causa da Pressão	Intensidade da Pressão
Nome	Código		
Rio Mondego	04MON0618	Centrais hidroelétricas do Caldeirão, de Girabolhos e de Bogueira	elevada
Rio Alva	04MON0626	Centrais hidroelétricas de Sabugueiro I e II	elevada
Rio Mondego (HMWB - Jusante Açude Raiva)	04MON0638	Central Hidroelétrica da Raiva	elevada
Rio Alva (HMWB - Jusante B. Fronhas)	04MON0639	Central Hidroelétrica de Fronhas	elevada
Rio Mondego (HMWB - Jusante B. Fronhas e Açude Raiva)	04MON0666	Central Hidroelétrica de Raiva	elevado
Açude Ponte Coimbra	04MON0661	Central Hidroelétrica de Raiva	elevada

Alteração da sequência natural dos escoamentos:

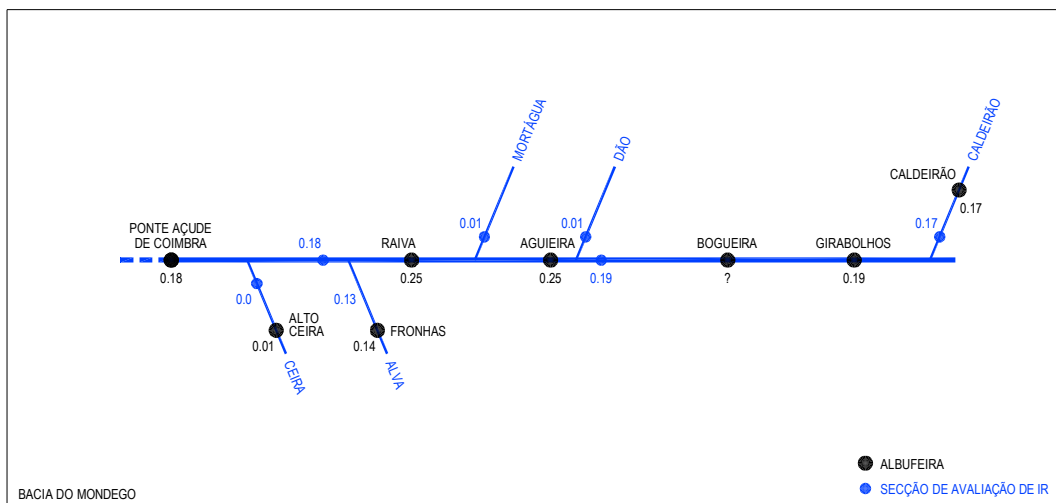


Figura 2.5.1 - Índices de regularização no rio Mondego e principais afluentes

No esquema síntese atrás apresentado, verifica-se que os índices de regularização da maioria dos afluentes do Mondego são baixos.

No leito principal do Mondego, os coeficientes de regularização são mais elevados, sobretudo a jusante da albufeira da Aguieira.

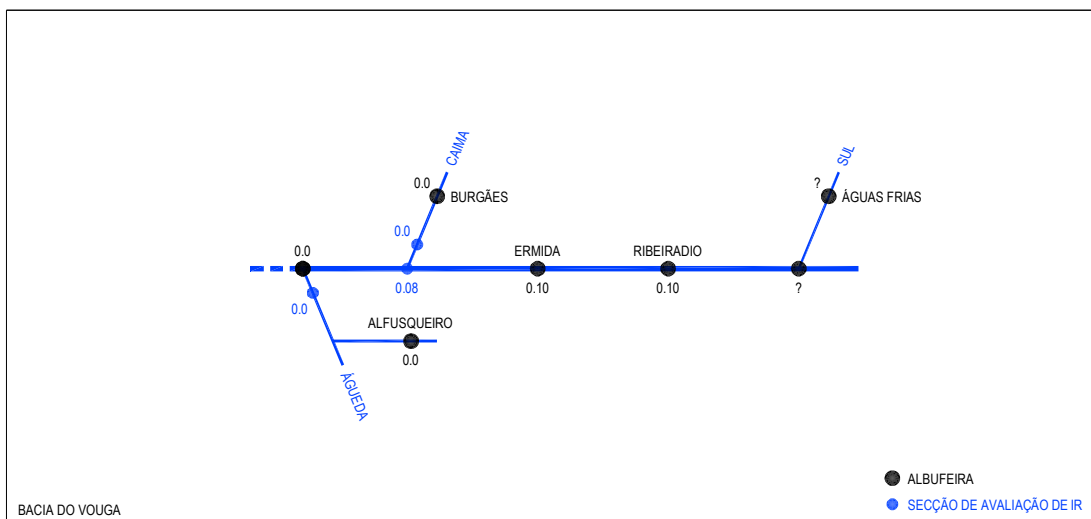


Figura 2.5.2 - Índices de regularização no rio Vouga e principais afluentes

No que respeita ao rio Vouga, e de acordo com o esquema síntese atrás apresentado, verifica-se que nos principais afluentes os índices de regularização são baixos. De facto as regularizações causadas pelas barragens de Burgães e de Alfusqueiro são negligenciáveis.

No que respeita à barragem de Águas Frias, embora não se conheça o valor do seu volume útil, o seu efeito de regularização não tem grande impacto, dado localizar-se próximo da cabeceira da linha de água.

Relativamente à barragem de Ribeiradio e ao contraembalse de Ermida, que se localizam no leito do rio Vouga, embora dominem uma bacia hidrográfica de dimensão considerável, os respetivos volumes de armazenamento não provocam um efeito de regularização significativo. O seu efeito no inverno é desprezável mas, no verão, este sistema permite aumentar um pouco os caudais.

No rio Lis não existem infraestruturas que provoquem alteração à sequência natural de escoamentos.

Estes índices de regularização resultam dos armazenamentos existentes que se encontram assinalados no Quadro 2.5.6.

Quadro 2.5.6 - Albufeiras das regularizações contabilizadas nos cálculos de IR

Massa de água	Albufeira	Bacia ou sub-	Volume útil de armazenamento
---------------	-----------	---------------	------------------------------



Nome	Código		bacia	(km ²)
Albufeira Fagilde	04MON0583	Fagilde	Sub-bacia Dão	2,80
Albufeira Caldeirão (Mondego)	04MON0597	Caldeirão	Sub-bacia Mondego	3,47
Rio Dinha	04MON0608	Ribeira do Paúl	Sub-bacia Dão	2,30
Ribeira da Fervença (HMWB - Jusante B. Vale do Rossim)	04MON0617	Erva da Fome	Sub-bacia Mondego	3,0
Rio Mondego	04MON0618	Açude dos Trinta	Sub-bacia Dão	sem informação
Rio Mondego	04MON0618	Girabolhos	Sub-bacia Mondego	143,00
Rio Mondego	04MON0618	Bogueira	Sub-bacia Mondego	sem informação
Albufeira Vale do Rossim	04MON0620	Vale do Rossim	Sub-bacia Alva	3,57
Ribeiro do Covão do Urso	04MON0621	Lagoacho	Sub-bacia Alva	1,53
Ribeiro do Covão do Urso	04MON0621	Covão dos Conchos	Sub-bacia Alva	sem informação
Ribeira de Mortágua	04MON0623	Macieira	Sub-bacia Mondego	0,95
Ribeira de Mortágua	04MON0623	Lapão	Sub-bacia Mondego	1,40
Ribeira da Caniça (HMWB - Jusante B. Lagoa Comprida)	04MON0624	Covão do Forno	Sub-bacia Alva	0,03
Albufeira Lagoa Comprida	04MON0629	Lagoa Comprida	Sub-bacia Alva	13,88
Albufeira Aguieira	04MON0633	Aguieira	Sub-bacia Mondego	304,00
Ribeira de Loriga	04MON0634	Covão do Meio	Sub-bacia Alva	1,30
Albufeira Raiva	04MON0635	Raiva	Sub-bacia Mondego	14,71
Albufeira Fronhas	04MON0654	Fronhas	Sub-bacia Alva	42,50
Rio Alva	04MON0658	Avô	Sub-bacia Alva	sem informação
Açude Ponte Coimbra	04MON0661	Açude de Coimbra	Sub-bacia Mondego	0,62
Rio Ceira	04MON0678	Alto Ceira	Sub-bacia Mondego	0,40
Rio Dueça ou Corvo	04MON0695	Louçainha I	Sub-bacia Mondego	sem informação
Rio Dueça ou Corvo	04MON0695	Louçainha II	Sub-bacia Mondego	sem informação
Rio Caima	04VOU0506	Burgães / Duarte Pacheco	Bacia do Vouga	0,33
Rio Sul	04VOU0515	Águas Frias	Bacia do Vouga	sem informação
Rio Vouga	04VOU0520	Várzea de Calde	Bacia do Vouga	0,56
Rio Vouga	04VOU0546	Ribeiradio	Bacia do Vouga	87,00
Rio Vouga	04VOU0546	Ermida	Bacia do Vouga	0,74

Massa de água		Albufeira	Bacia ou sub-bacia	Volume útil de armazenamento (hm³)
Nome	Código			
Rio Alfusqueiro	04VOU0548	Alfusqueiro / Caínhas	Bacia do Vouga	0,20
Rio Alfusqueiro	04VOU0548	Cercosa	Bacia do Vouga	0,02
Rio Alfusqueiro	04VOU0548	Pereiras	Bacia do Vouga	0,12
Rio da Serra	04VOU0570	Porcão	Bacia do Vouga	0,10
Rio da Serra	04VOU0570	Saíde	Bacia do Vouga	sem informação

Quadro 2.5.7 - Determinação dos índices de regularização

Massa de água		Escoamento em ano médio (hm³)	Volume total de armazenamento disponível a montante (hm³)	IR
Nome	Código			
Albufeira Fagilde	04MON0583	225,7	2,80	0,01
Albufeira Caldeirão (Mondego)	04MON0597	20,0	3,47	0,17
Rio Dão (HMWB - Jusante B. Fagilde)	04MON0598	344,0	2,80	0,01
Rio Dinha	04MON0608	80,7	2,30	0,03
Rio Dão	04MON0613	681,4	5,10	0,01
Ribeira da Fervença (HMWB - Jusante B. Vale do Rossim)	04MON0617	6,4	6,40	0,99
Rio Mondego	04MON0618	782,4	146,47	0,19
Ribeira da Fervença	04MON0619	12,8	6,40	0,50
Albufeira Vale do Rossim	04MON0620	3,1	3,40	1,08
Ribeiro do Covão do Urso	04MON0621	9,9	1,23	0,12
Ribeira de Mortágua	04MON0623	80,7	2,35	0,03
Ribeira da Caniça (HMWB - Jusante B. Lagoa Comprida)	04MON0624	15,7	13,91	0,89
Rio Alva	04MON0626	59,5	21,54	0,36
Albufeira Lagoa Comprida	04MON0629	4,6	13,88	3,04
Rio Alva	04MON0630	79,1	21,54	0,27
Ribeira de Mortágua	04MON0631	113,8	2,35	0,02



Massa de água		Escoamento em ano médio (hm³)	Volume total de armazenamento disponível a montante (hm³)	IR
Nome	Código			
Albufeira Aguieira	04MON0633	1797,4	455,57	0,25
Ribeira de Loriga	04MON0634	29,3	1,30	0,04
Albufeira Raiva	04MON0635	1925,7	472,63	0,25
Rio Mondego (HMWB - Jusante Açude Raiva)	04MON0638	1941,9	472,63	0,24
Rio Alva (HMWB - Jusante B. Fronhas)	04MON0639	497,8	65,34	0,13
Ribeira de Alvoco	04MON0640	90,3	1,30	0,01
Albufeira Fronhas	04MON0654	457,6	65,34	0,14
Rio Alva	04MON0658	418,5	22,84	0,05
Açude Ponte Coimbra	04MON0661	3015,2	538,99	0,18
Rio Ceira	04MON0665	491,6	0,40	0,00
Rio Mondego (HMWB - Jusante B. Fronhas e Açude Raiva)	04MON0666	3003,7	538,37	0,18
Rio Ceira	04MON0668	349,2	0,40	0,00
Rio Ceira	04MON0669	350,2	0,40	0,00
Vala de Alfarelos (HMWB - Baixo Mondego)	04MON0675	3171,8	538,99	0,17
Rio Ceira	04MON0678	75,8	0,40	0,01
Rio Ceira	04MON0679	264,8	0,40	0,00
Mondego-WB1	04MON0681	3790,2	538,99	0,14
Mondego-WB1- HMWB	04MON0685	3665,2	538,99	0,15
Mondego-WB3	04MON0688	3663,9	538,99	0,15
Rio Caima	04VOU0506	100,3	0,33	0,00
Rio Vouga	04VOU0520	261,2	0,56	0,00
Rio Caima	04VOU0523	141,2	0,33	0,00
Rio Vouga	04VOU0530	558,3	0,56	0,00
Rio Vouga	04VOU0543	1796,7	89,06	0,05
Rio Vouga	04VOU0546	845,9	88,30	0,10

Massa de água		Escoamento em ano médio (hm³)	Volume total de armazenamento disponível a montante (hm³)	IR
Nome	Código			
Ria Aveiro-WB2	04VOU0547	2433,3	89,06	0,04
Rio Alfusqueiro	04VOU0548	83,2	0,34	0,00
Ria Aveiro-WB1	04VOU0552	2602,6	89,06	0,03
Rio Vouga	04VOU0553	1061,1	88,63	0,08
Rio Águeda	04VOU0559	309,0	0,34	0,00
Rio da Serra	04VOU0570	44,6	0,10	0,00

Quadro 2.5.8 - Alteração da sequência natural de escoamentos mensais ou anuais

Massa de água		IR	Intensidade da Pressão
Nome	Código		
Albufeira Caldeirão (Mondego)	04MON0597	0,17	baixa
Ribeira da Fervença (HMWB - Jusante B. Vale do Rossim)	04MON0617	0,99	elevada
Rio Mondego	04MON0618	0,19	baixa
Ribeira da Fervença	04MON0619	0,50	moderada
Albufeira Vale do Rossim	04MON0620	1,11	elevada
Ribeiro do Covão do Urso	04MON0621	0,12	baixa
Ribeira da Caniça (HMWB - Jusante B. Lagoa Comprida)	04MON0624	0,89	elevada
Rio Alva	04MON0626	0,36	moderada
Albufeira Lagoa Comprida	04MON0629	3,04	elevada
Rio Alva	04MON0630	0,27	baixa
Albufeira Aguireira	04MON0633	0,25	baixa
Albufeira Raiva	04MON0635	0,25	baixa
Rio Mondego (HMWB - Jusante Açude Raiva)	04MON0638	0,24	baixa



Massa de água		IR	Intensidade da Pressão
Nome	Código		
Rio Alva (HMWB - Jusante B. Fronhas)	04MON0639	0,13	baixa
Albufeira Fronhas	04MON0654	0,14	baixa
Açude Ponte Coimbra	04MON0661	0,18	baixa
Rio Mondego (HMWB - Jusante B. Fronhas e Açude Raiva)	04MON0666	0,18	baixa
Vala de Alfarelos (HMWB - Baixo Mondego)	04MON0675	0,17	baixa
Mondego-WB1	04MON0681	0,14	baixa
Mondego-WB1-HMWB	04MON0685	0,15	baixa
Mondego-WB3	04MON0688	0,15	baixa
Rio Vouga	04VOU0546	0,10	baixa

Redução do escoamento em troços da mesma linha de água:

Dos 43 pequenos aproveitamentos hidroelétricos identificados, muitos têm circuitos hidráulicos longos. Nos aproveitamentos hidroelétricos de grande dimensão, só existem derivações em Caldeirão e Sabugueiro I e II.

Assim, este tipo de pressão abrange um significativo número de massas de água, cerca de 10%.

A percentagem real poderá ser mais elevada, dado que por lacunas de informação, tem-se a consciência de que o inventário realizado não conseguiu ser exaustivo.

Quadro 2.5.9 - Redução do escoamento num troço de linha de água com mais de 1 km, devido a um circuito hidroelétrico

Massa de água		Causa da Pressão	Intensidade da Pressão
Nome	Código		
Rio Dão (HMWB - Jusante B. Fagilde)	04MON0598	Circuito da central hidroelétrica de Ponte Fagilde	elevada

Massa de água		Causa da Pressão	Intensidade da Pressão
Nome	Código		
Rio Criz	04MON0603	Circuito da central hidroelétrica do Figueiral	elevada
Rio Mondego	04MON0606	Centrais hidroelétricas do Covão da Ponte e do Vale da Amoreira	sem informação
Rio Mondego	04MON0618	Circuitos hidráulicos do Açude dos Trinta, da central hidroelétrica de Pateira e da barragem de Caldeirão	elevada
Ribeira da Fervença	04MON0619	Circuito hidráulico Vale Rossim/Lagoacho	elevada
Ribeiro do Covão do Urso	04MON0621	Circuito hidráulico barragem de Lagoacho/Central Sabugueiro	sem informação
Ribeira da Caniça (HMWB - Jusante B. Lagoa Comprida)	04MON0624	circuito hidráulico da barragem de Lagoa Comprida/Centrais Hidroelétricas de Pisões	elevada
Rio Alva	04MON0626	Circuitos hidráulicos das centrais hidroelétricas de Desterro, Ponte Jugais e Vila Cova	elevada
afluente do Rio Alva	04MON0651	Central de Rei de Moinhos	sem informação
Rio Ceira	04MON0678	Transvase das albufeiras dos açudes de Castanheira e do Tojo e da barragem de Alto Ceira para a albufeira da barragem de Santa Luzia (RH5)	elevada
Rio Teixeira	04VOU0513	Circuito Hidráulico de Carregal/Manhouce	elevada
Rio Sul	04VOU0515	Barragem de Águas Frias	sem informação
Rio Vouga	04VOU0520	Central de Ponte Vouguinha	sem informação
Rio Vouga	04VOU0520	Central de São Pedro do Sul	elevada
Rio Caima	04VOU0523	Circuito Hidráulico de Areeiro	elevada
Rio Valoso	04VOU0529	Circuito Hidráulico de Paredes	elevada
Rio Alfusqueiro	04VOU0548	Circuito Hidráulico de Cercosa	elevada
Rio Vouga	04VOU0553	Circuito Hidráulico de Palhal	elevada



Massa de água		Causa da Pressão	Intensidade da Pressão
Nome	Código		
Ribeira de Souto	04VOU0556	Circuito Hidráulico de Teixo	elevada
Rio Águeda	04VOU0559	Circuito Hidráulico da Central de Talhadas	elevada
Rio Águeda	04VOU0560	Circuito Hidráulico do Soutinho	elevada

Transvases:

Os transvases existentes na área do PGBH do Vouga, Mondego e Lis são, na grande maioria, de pequena escala, em termos quantitativos, com exceção do transvase da albufeira de Fronhas para a albufeira de Agueira, que é da ordem de 315,36 hm³ por ano (68,9% do escoamento natural).

Foram identificados os seguintes:

- Transvase da albufeira do Açude dos Trinta para a albufeira de Caldeirão.
- Transvase da albufeira de Covão do Vale do Conde para a albufeira de Erva da Fome.
- Transvase da albufeira de Erva da Fome para a albufeira de Lagoacho.
- Transvase da albufeira de Vale Rossim para a albufeira de Lagoacho.
- Transvase da albufeira do Lagoacho para o rio Alva (central de Sabugueiro).
- Transvase da albufeira de Covão do Meio para a albufeira de Lagoa Comprida.
- Transvase da albufeira de Covão dos Conchos para a albufeira de Lagoa Comprida.
- Transvase da albufeira de Lagoa Comprida para o rio Alva (central de Sabugueiro).
- Transvase da albufeira de Fronhas para a albufeira de Agueira.
- Transvase das albufeiras dos açudes de Castanheira e do Tojo para a albufeira da barragem de Alto Ceira.
- Transvase da albufeira da barragem de Alto Ceira para a albufeira da barragem de Santa Luzia (RH5).

No Quadro 2.5.10 apresentam-se os correspondentes volumes transvazados em ano médio, em valor absoluto e em percentagem da afluência natural.

Quadro 2.5.10 - Volume de água transvazado em ano médio

Transvases	Volume transvazado em ano médio (hm ³)	Volume transvazado em percentagem da afluência natural ao local do desvio
Transvase da albufeira do Açude dos Trinta para a albufeira de Caldeirão	59,68	90%
Transvase da albufeira de Vale Rossim para a albufeira do Lagoacho	2,83	90%
Transvase da albufeira de Erva da Fome para a albufeira de Lagoacho	0,37	90%
Transvase da albufeira do Lagoacho para o rio Alva (central de Sabugueiro)	2,93	90%
Transvase da albufeira de Covão do Vale do Conde para a albufeira de Erva da Fome	2,93	90%
Transvase da albufeira de Covão do Meio para a albufeira de Lagoa Comprida	3,42	90%
Transvase da albufeira de Lagoa Comprida para o rio Alva	4,11	90%
Transvase da albufeira de Covão dos Conchos para a albufeira de Lagoa Comprida	1,67	90%
Transvase da albufeira de Fronhas para a albufeira de Aguieira	315,56	62,5%
Transvase das albufeiras dos açudes de Castanheira e do Tojo para a albufeira da barragem de Alto Ceira	3,58	90%



Transvases	Volume transvazado em ano médio (hm ³)	Volume transvazado em percentagem da afluência natural ao local do desvio
Transvase da albufeira da barragem de Alto Ceira para a albufeira da barragem de Santa Luzia (RH5)	35,89	90%

Quase todos estes transvases são entre linhas de água da própria região hidrográfica (bacia do Mondego, mais concretamente).

Apenas o transvase de Alto Ceira para Santa Luzia é um transvase de uma região hidrográfica para outra (da área abrangida pelo PGBH do Vouga, Mondego e Lis para RH5). Os volumes transferidos não têm significado no balanço hídrico geral da área do PGBH do Vouga, Mondego e Lis, nem mesmo no da sub-bacia do Ceira, na qual se situa a barragem de Alto Ceira.

No Quadro 2.5.11, identificaram-se as massas de água afetadas pelos diferentes transvases, quantificando a intensidade da pressão de acordo com os critérios da matriz de avaliação estabelecida no Quadro 2.5.2.

Quadro 2.5.11 - Redução do escoamento devido a transvase entre bacias

Massa de água		Causa da Pressão	Intensidade da Pressão
Nome	Código		
Ribeira da Fervença (HMWB - Jusante B. Vale do Rossim)	04MON0617	Transvase da albufeira de Vale Rossim para a albufeira do Lagoacho	elevada
Ribeira da Fervença	04MON0619	Transvase da albufeira de Vale Rossim para a albufeira do Lagoacho	moderada
Albufeira Vale do Rossim	04MON0620	Transvase da albufeira de Vale Rossim para a albufeira do Lagoacho	elevada
Ribeiro do Covão do Urso	04MON0621	Transvase da albufeira do Lagoacho para o rio Alva (central de Sabugueiro)	moderada
Ribeira da Caniça (HMWB - Jusante B. Lagoa Comprida)	04MON0624	Transvase da albufeira de Lagoa Comprida para o rio Alva (central de Sabugueiro)	elevada

Massa de água		Causa da Pressão	Intensidade da Pressão
Nome	Código		
Rio Alva	04MON0626	Transvase da albufeira de Lagoa Comprida para o rio Alva (central de Sabugueiro)	baixa
Albufeira Lagoa Comprida	04MON0629	Transvase da albufeira de Lagoa Comprida para o rio Alva (central de Sabugueiro)	elevada
Rio Alva (HMWB - Jusante B. Fronhas)	04MON0639	Transvase da albufeira de Fronhas para a albufeira de Agueira	elevada
Albufeira Fronhas	04MON0654	Transvase da albufeira de Fronhas para a albufeira de Agueira	elevada
Rio Ceira	04MON0678	Transvase das albufeiras dos açudes de Castanheira e do Tojo e da barragem de Alto Ceira para a albufeira da barragem de Santa Luzia (RH5)	moderada

2.5.2. Águas de transição e costeiras

Nos termos do artigo 2.º do Decreto-Lei n.º 77/2006, de 30 de março, e do Anexo I do Decreto-lei n.º 103/2010, de 24 de setembro (que substituiu o Anexo III do Decreto-Lei n.º 77/2006, de 30 de março), e da Portaria n.º 1284/2009 de 19 de outubro, são consideradas pressões hidromorfológicas sobre as massas de água, a regularização significativa dos cursos de água, incluindo alterações das características gerais de escoamento e alterações morfológicas significativas dessas massas de água. Assim, foram também caracterizadas as alterações morfológicas e hidrodinâmicas das massas de água de transição e costeiras.

Para a identificação das pressões que poderiam ser consideradas como significativas, foi analisada e adaptada a informação constante de planos congêneres de outros países, designadamente o *Etude de délimitation et de caractérisation des masses d'eau du Bassin Loire Bretagne*, da Agence de l'eau Loire Bretagne e o *Esquema Provisional de Temas Importantes. Parte Española de La Demarcación Hidrográfica del Cantábrico*, da Confederación Hidrográfica del Cantábrico.

Foram identificadas como alterações hidromorfológicas a considerar as que se apresentam no Quadro 2.5.12 (alterações morfológicas) e no Quadro 2.5.13 (alterações hidrodinâmicas).



Quadro 2.5.12 - Alterações morfológicas consideradas nas águas de transição e costeiras

Alterações morfológicas	Descrição e efeitos potenciais
Deposição de materiais de dragagens	Normalmente abaixo da batimétrica do -20 ZH; está em estudo a alteração desta localização
Dragagens	Aprofundamento de bacias portuárias ou de canais de acesso a portos e bacias portuárias: alteram a profundidade (e o volume) da massa de água e podem dar origem, temporariamente, à suspensão de sedimentos
Retenções marginais	Retenções marginais de enrocamento ou “perré” destinadas a conter um terrapleno ou a proteger da erosão, muros cais de acostagem ou paredões marginais: dão origem à artificialização das margens
Aterros	Terraplanagem ou enchimento artificial: retira área (e volume) à massa de água
Assoreamentos	Enchimentos resultantes da deposição de sedimentos: retira volume à massa de água e pode, nos casos mais graves, retirar área
Erosões litorais	Recuo da linha de costa: pode dar origem a alterações consideráveis na morfologia costeira e ao rompimento de restingas com a consequente alteração de escoamentos e/ou da qualidade da água
Infraestruturas portuárias	Infraestruturas diversas que podem ser terraplenos, cais e bacias de estacionamento e manobra: alteram a morfologia, artificializando a massa de água e podendo aumentar ou diminuir a sua área e o seu volume
Vegetação invasora	Plantas de crescimento rápido que ocupam as margens, o fundo e a superfície da massa de água: reduzem as velocidades de escoamento e dão origem a assoreamentos e alteração das margens

Quadro 2.5.13 - Alterações hidrodinâmicas consideradas nas águas de transição e costeiras

Alterações hidrodinâmicas	Descrição e efeitos potenciais
Dragagens	Aprofundamento de bacias portuárias ou de canais de acesso a portos e bacias portuárias: ao modificar a morfologia do fundo e as profundidades podem alterar os escoamentos (velocidade e direção) e aumentar o prisma de maré
Aterros	Terraplanagem ou enchimento artificial: ao modificarem a morfologia da massa de água introduzem alterações nos escoamentos (velocidade e direção) e podem diminuir o prisma de maré
Açudes	Açudes, moinhos de maré e armadilhas de pesca: introduzem alterações no escoamento fluvial, podendo reduzi-lo significativamente, de forma permanente (açudes) ou temporária
Quebra-mares	Obras de proteção de áreas portuárias: introduzem alterações nas correntes litorais e por conseguinte nos fluxos sedimentares, podendo alterar os locais de deposição e acreção
Esporões	Obras de proteção costeira: introduzem alterações nas correntes litorais e por conseguinte nos fluxos sedimentares, podendo alterar os locais de deposição e acreção
Emissários submarinos	Condutas destinadas ao transporte de materiais líquidos ou gasosos, normalmente colocadas no fundo: podem interferir com o escoamento se colocadas transversalmente ao fundo, ou perpendicularmente à costa
Vegetação invasora	Plantas de crescimento rápido que ocupam as margens e o fundo da massa de água: reduzem as velocidades de escoamento e dão origem a assoreamentos e alteração das margens

Refira-se que as principais pressões associadas a vegetação, existentes ou potenciais detetadas, prendem-se com quatro espécies já hoje identificadas claramente nalguns estuários, e que provavelmente existem já ou têm forte probabilidade de vir a existir noutros:

- O jacinto de água (*Eichhornia crassipes*) está presente na foz do Ave, em quantidades já significativas, e provavelmente arrastado de massas de água a montante. A sua distribuição inclui todas as áreas a Sul deste rio. Sendo certo que a salinidade e a corrente limitam fortemente a sua dispersão, é uma ameaça para todas as zonas de remanso com teores de salinidade relativamente baixos. O desenvolvimento é muito rápido, formando tapetes que alteram as condições da massa de água.
- A elódea (*Egeria densa*) é usada com frequência em aquários e é fortemente invasiva. Estão referenciados tapetes relevantes nos Cávado e Neiva, aparecendo também pelo menos no Lima. Os seus efeitos são mais importantes em zonas relativamente pouco profundas e de águas não muito rápidas.



- A pinheirinha (*Myriophyllum aquaticum*) é uma invasora bastante presente nas águas mais paradas, ou em solos encharcados, estando referenciada para todo o Norte, nomeadamente no Douro e outros estuários que tenham zonas de menor velocidade de escoamento da água.
- O *Stenotaphrum secundatum* é uma planta usada em relvados, que hoje existe nos sapais do Cávado, nomeadamente nas suas zonas mais terrestreizadas, ocupadas por juncal. Tem vindo a evoluir, e dado o seu extenso uso em relvados tenderá para uma expansão que o tornará presente, provavelmente, em todos os rios onde exista este habitat que lhe é favorável.

Refira-se também que nos estuários da Galiza e país Basco se regista a presença crescente de *Baccharis halimifolia*, uma invasora proveniente dos EUA que poderá brevemente vir a afetar os nossos estuários.

Nos Quadros A2.5.1-1 e A2.5.1-2 do Anexo 2.5.1 são apresentadas, respetivamente, todas as alterações morfológicas e hidrodinâmicas identificadas na área do presente Plano. Na coluna “Signif. (S/N)” desse mesmo Anexo é feita uma caracterização qualitativa, sendo apenas avaliadas as que se apresentam como potencialmente significativas (identificadas com a letra “S”), com base nos critérios definidos no Quadro 2.5.14 e no Quadro 2.5.15.

As alterações indicadas como significativas nos Quadros do Anexo 2.5.1 foram sujeitas a nova avaliação de acordo com os critérios indicados no Quadro 2.5.14 e no Quadro 2.5.15. As pressões são consideradas significativas quando geram uma modificação das condições morfológicas numa tal magnitude que possa vir a comprometer ser atingido o bom estado ecológico da massa de água.

Quadro 2.5.14 - Pressões hidromorfológicas significativas em águas costeiras

Pressão	Condição Limite para ser considerada como significativa
Deposição de materiais de dragagens	Quando esta deposição gera uma modificação das condições hidromorfológicas e biológicas que parece impedir, <i>a priori</i> , que a massa de água possa alcançar o bom estado ecológico
Infraestruturas portuárias	Superfície total, contemplando tanto a terrestre como a das bacias portuárias, superior a 3 ha
Dragagens	Quando a superfície dragada fora das bacias portuárias for superior a 3 ha
Assoreamentos/Aterros	Quando a superfície tem uma área tal que pode contribuir para alterar a dinâmica costeira
Erosões litorais	Áreas referidas como “Áreas críticas do ponto de vista do PGRH” no ponto “Erosão Costeira...”, que possam dar origem ao rompimento de restingas com alteração de escoamentos e/ou qualidade da água

Pressão	Condição Limite para ser considerada como significativa
Retenções marginais	Quando o comprimento total é superior a 1 000 m ou quando o comprimento total for superior a 15% do comprimento do troço de costa
Quebra-mares e esporões	Quando o comprimento da estrutura for superior a 500 m ou quando os seus efeitos na hidrodinâmica produzam alterações significativas na morfologia costeira (retenção de sedimentos a barlar, erosão costeira significativa a sotamar)
Emissários submarinos e pontes	Não incluídos. Considera-se que permitem o escoamento da água e não são suficientemente significativas para impedir que se atinja o bom estado ecológico

Fonte: Etude de délimitation et de caractérisation des masses d'eau du Bassin Loire Bretagne, da Agence de l'eau Loire Bretagne; Esquema Provisional de Temas Importantes. Parte Española de La Demarcación Hidrográfica del Cantábrico, da Confederación Hidrográfica del Cantábrico

Quadro 2.5.15 - Pressões hidromorfológicas significativas em águas de transição

Pressão	Condição Limite para ser considerada como significativa
Dragagens	Todas as que se efetuarem fora das bacias portuárias
Assoreamentos/Aterros	Apenas novos aterros/assoreamentos quando a superfície e a localização contribuem para modificar a hidrodinâmica do estuário, a redução do prisma de maré e a alteração dos campos de velocidades
Retenções marginais	Quando o comprimento total de todas as retenções inventariadas for superior a 15% do perímetro da massa de água
Infraestruturas portuárias	Apenas novas infraestruturas, quando correspondem a uma superfície superior a 1% da massa de água
Açudes, moinhos e armadilhas	Quando a área isolada ou com escoamento potencialmente restringido é superior a 15% da massa de água
Vegetação invasora	Quando esta ocupa uma área superior a 10% da superfície total da massa de água

Fonte: Etude de délimitation et de caractérisation des masses d'eau du Bassin Loire Bretagne, da Agence de l'eau Loire Bretagne; Esquema Provisional de Temas Importantes. Parte Española de La Demarcación Hidrográfica del Cantábrico, da Confederación Hidrográfica del Cantábrico



No Quadro 2.5.16 são apresentadas as alterações hidromorfológicas consideradas significativas. O nível de significância foi obtido por comparação com a Área (A), ou o Perímetro (P) da massa de água, ou de forma qualitativa nos casos das Erosões Litorais, dos Assoreamentos/Aterros e das Dragagens.

Quadro 2.5.16 - Alterações hidromorfológicas consideradas significativas na área abrangida pelo PGBH do Vouga, Mondego e Lis

Sub-bacia	Massa de Água	Alteração hidromorf.	Principais características	Relação com o critério
Vouga	Barrinha de Esmoriz A=1 020 224 m ² P=5 885 m	Assoreamentos	Assoreamento da lagoa devido ao facto de não estar permanentemente ligada ao mar	Contribui para alterar a qualidade da água e a hidrodinâmica da massa de água
Vouga/Costeiras entre o Vouga e o Mondego Costeiras entre o Vouga e o Mondego/Mondego/Costeiras entre o Mondego e o Lis Vouga	CWB-I-2 A= 30 300 890 m ² P=33 222 m	Dragagens	Enfiamento da barra de Aveiro Dragagens de manutenção ao -12,5 ZH com periodicidade anual	Área superior a 3 ha
		Erosões Litorais	Na restinga sul da ria de Aveiro, a sul da Costa Nova do Prado O trecho costeiro imediatamente a sul da Barra de Aveiro até à zona da Praia de Mira, com especial relevância para o troço entre a Costa Nova e a zona imediatamente a sul da Vagueira	Alterações na qualidade da água da Ria de Aveiro
		Quebra-mares	Molhe norte do Porto de Aveiro com ~1 500 m	Comprimento superior a 500 m
		Quebra-mares	Molhe sul do Porto de Aveiro com ~650 m	Comprimento superior a 500 m

Sub-bacia	Massa de Água	Alteração hidromorf.	Principais características	Relação com o critério
Vouga/Costeiras entre o Vouga e o Mondego	CWB-II-2 A=83 785 178 m ² P=94440 m	Erosões Litorais	Na restinga sul da ria de Aveiro, a sul da Costa Nova do Prado O trecho costeiro imediatamente a sul da Barra de Aveiro até à zona da Praia de Mira, com especial relevância para o troço entre a Costa Nova e a zona imediatamente a sul da Vagueira	Alterações na qualidade da água da Ria de Aveiro
Costeiras entre o Vouga e o Mondego/Mondego/Costeiras entre o Mondego e o Lis Vouga	CWB-I-3 A=62 092 012 m ² P=33 005 m	Dragagens	Canal de navegação do Porto da Figueira Dragagem do novo canal de navegação ao -8 ZH	Área superior a 3 ha
		Quebra-mares	Molhe norte do porto da Figueira da Foz ² : 1 100 m	Comprimento superior a 500 m
		Quebra-mares	Molhe sul do porto da Figueira da Foz: ~800 m	Comprimento superior a 500 m
Vouga/Costeiras entre o Vouga e o Mondego	CWB-II-3 A=2 002 813 776 m ² P=238 711 m	Quebra-mares	Molhe norte da Foz do rio Lis, Leiria: ~140 m	Produz alterações na morfologia costeira

² Informação retirada do Estudo de Impacte Ambiental do projeto da Reconfiguração da Barra do Porto de Aveiro

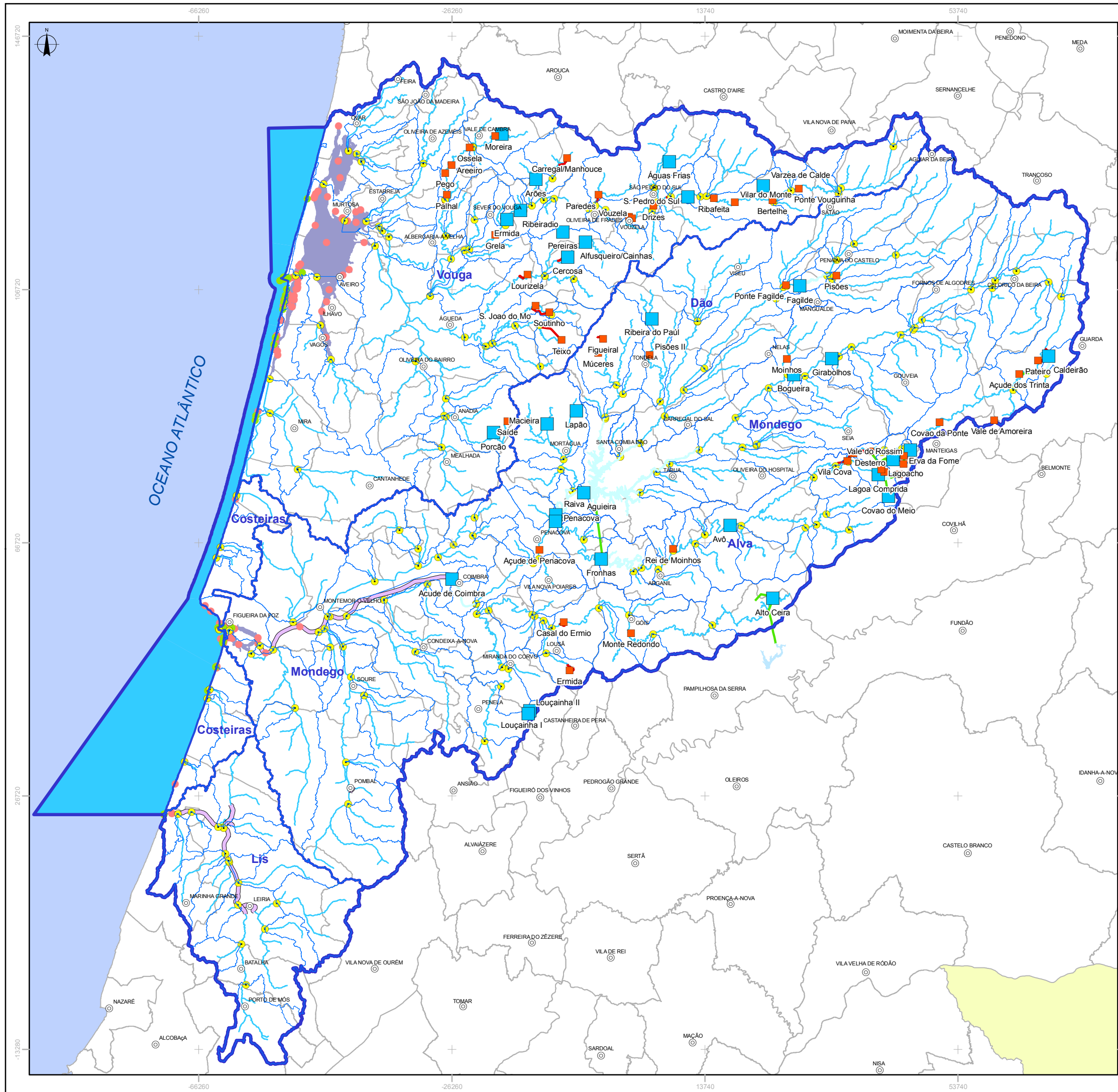


Sub-bacia	Massa de Água	Alteração hidromorf.	Principais características	Relação com o critério
Vouga	Ria-Aveiro-WB1 A=8 820 615 m ² P=54 797m	Dragagens	Canal de Navegação Dragagens de manutenção à cota -12,5 ZH com periodicidade anual	Área superior a 3 ha
		Retenções Marginais	Total de ~12 635 m	~23% do perímetro da massa de água
		Assoreamentos	Diversos locais, tais como: (1) a sul da Marina Clube da Gafanha (2) e (3) entre a Gafanha da Boa Hora e a Gafanha do Areão	Contribui para alterar a hidrodinâmica da massa de água
	Ria-Aveiro-WB2 A=70 780 911 m ² P=88 318 m	Dragagens		Fora das bacias portuárias
		Retenções Marginais	Total de ~29 530 m	~33% do perímetro da massa de água
		Assoreamentos	No canal de navegação e na parte central da massa de água	Contribui para alterar a hidrodinâmica da massa de água
	Ria-Aveiro-WB3 A=11 076 818 m ² P=80 695 m	Assoreamentos	Diversos locais, tais como: (1) a sul da ponte do IP5 (2) um pouco a norte da Vista Alegre (3) na zona de Vagos	Contribui para alterar a hidrodinâmica da massa de água
	Ria-Aveiro-WB4 A=8 968 631m ² P=32 596 m	Retenções Marginais	Total de ~12 580 m	~39% do perímetro da massa de água
		Assoreamentos	Diversos locais, tais como (1) na zona da Murtosa Albergaria e (2) na zona de Veiros	Contribui para alterar a hidrodinâmica da massa de água

Sub-bacia	Massa de Água	Alteração hidromorf.	Principais características	Relação com o critério
	Ria-Aveiro-WB5 A=21 147 145 m ² P=68 376 m	Assoreamentos	Diversos locais, tais como (1) na zona a norte de Quintas do Norte e (2) na zona sul da massa de água, perto de Texugueiras e de Brunheiro	Contribui para alterar a hidrodinâmica da massa de água
Mondego	Mondego-WB1 A=3 574 622 m ² P=26 847 m	Dragagens	Barra, anteporto e zonas interiores Associada à ampliação do molhe norte, dragagem de estabelecimento de um canal de navegação com início na nova cabeça do molhe: com ~1 000 m de comprimento e fundos entre -8 e -7 ZH	Fora das bacias portuárias
		Retenções Marginais	Total de ~18 600 m	~64% do perímetro da massa de água
	Mondego-WB1-HMWB A=550 987 m ² P=6 396 m	Retenções Marginais	Total de ~6 390 m	~100% do perímetro da massa de água
	Mondego-WB2 A=140 219 m ² P=26 122 m	Assoreamentos	Em diversos locais	Contribui para alterar a hidrodinâmica da massa de água
	Mondego-WB3 A=1 742 657 m ² P=33 683 m	Retenções Marginais	Total de ~33 683 m	~100% do perímetro da massa de água

PEÇA DESENHADA

D2_5_1_C - PRESSÕES HIDROMORFOLÓGICAS



Águas de Superfície

- Massas de água "Rio"
- Massas de água "Albufeira"
- Massas de água de "Transição"
- Massas de água "Costeira"

- Limite do PGBH do Vouga, Mondego e Lis
- Bacias hidrográficas
- Sub-bacias hidrográficas
- Bacias Hidrográficas das Massas de Água
- Grandes Barragens
- Pequenas Barragens / Açudes
- Circuito Hidroeléctrico Simples (Sem Transvase)
- Circuito Hidroeléctrico de Transvase
- Trecho de Rio Regularizado
- Fozes
- Alterações Hidrodinâmicas
- Alterações Morfológicas
- Sede de Concelho
- Limite de concelho

Fontes de Informação:
InterSIG (INAG, 2010), Escala de Referência 1:25 000.
CAOP 2009 (IGP 2010)

Ministério da Agricultura,
Mar, Ambiente e
Ordenamento do Território

ARH
CENTRO

mais
CENTRO

UNIÓN EUROPEIA

AGRI.PRO AMBIENTE

CENOR
Consulting Engineers

ATKINS

echiron

**Piano de Gestão das Bacias Hidrográficas
dos rios Vouga, Mondego e Lis integradas na Região Hidrográfica 4**

ESCALA 1:600 000 0 5 10 15 km	TÍTULO Pressões Hidromorfológicas.	
SISTEMA DE REFERÊNCIA EPSG:3763 (PT-TM06-ETRS89)	DESENHO N.º D2.5.1	VERSÃO C
DATA 26-09-2011	FICHEIRO RH4_P2_S2_D2_5_1_c.mxd	FORMATO A3 - 420 x 297