

EP - INTERREG V A España Portugal (POCTEP)

"PROGRAMA DE EVALUACIÓN CONJUNTA DE MASAS DE AGUA DE CUENCAS HIDROGRÁFICAS HISPANO-PORTUGUESAS" / PROGRAMA CONJUNTO DE EVALUACIÓN DE LAS MASAS DE AGUA DE LAS CUENCAS HIDROGRÁFICAS HISPANO-PORTUGUESAS

INFORME DE ACTIVIDADES 1.1 - ANÁLISIS DE METODOLOGÍAS Y HERRAMIENTAS EXISTENTES / ANÁLISIS DE LOS PROCEDIMIENTOS Y HERRAMIENTAS EXISTENTES

ENTIDADES PARTICIPANTES:

Dirección General del Agua / Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico

Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas - CEDEX

Agência Portuguesa do Ambiente - I. P. (APA)

Instituto Politécnico de Leiria - IPLeia

Instituto Superior de Agronomia da Universidade de Lisboa - ISA



Técnico	
Programa conjunto de evaluación de masas de agua de las cuencas hidrográficas hispano-portuguesas	
Coordinación general del proyecto	Dirección General del Agua del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico
Coordinación España	Fernando Magdaleno
Coordinación Portugal	Felisbina Quadrado
Equipo Técnico	
Dirección General del Agua del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico	Fernando Magdaleno Belén Calleja Francisco Javier Monte Francisco Javier Sánchez
Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas – CEDEX	Manuel Toro Neftali Roblas José Luis Vargas María Verdugo Carlos Nuño Ana María Alonso Almudena Domínguez Laura Hernández María Peg Francisco M. Cortés María Díaz
Agencia Portuguesa de Medio Ambiente, I. P. (APA)	Felisbina Quadrado Verónica Pinto Susana Neto Vitorino José Helena Alves Alice Fialho
Instituto Politécnico de Leiria - IPLeiria	João M. Neto Pilar Escribano Ana Sofia Cunha
Instituto Superior de Agronomía, Universidad de Lisboa - ISA	Teresa Ferreira António Tovar Faro Ana Isabel Dalila Espirito Santo Ana Caperta Delaunay Ana Isabel Cabral

Índice

FICHA TÉCNICA	II
1. DEFINICIÓN Y MARCO / DEFINIÇÃO E ENQUADRAMENTO	2
2. OBJETIVOS DEL INFORME / OBJETIVOS DO RELATÓRIO	6
3. MASAS DE AGUA COMPARTIDAS / MASSAS DE ÁGUA PARTILHADAS	7
3.1 Masas de agua Ríos / Massas de água Rios.....	8
3.2 Masas de agua Embalses / Massas de água Albufeiras	10
3.3 Masas de agua de transición / Massas de Águas de transição	17
4. ANÁLISIS COMPARATIVO DE LA MONITORIZACIÓN ECOLÓGICA / ANÁLISE COMPARATIVA DA MONITORIZAÇÃO ECOLÓGICA	19
4.1. Generalidades / Geral	19
4.2. Estado ecológico de los ríos / Estado ecológico em rios.....	23
4.3. ICB en Embalses / EQB em Albufeiras.....	39
4.4. ICB en aguas de transición / EQB em Águas de Transição	41
5. COMPARABILIDAD Y ARMONIZACIÓN / COMPARABILIDADE E HARMONIZAÇÃO	55
5.1. Generalidades / Geral	55
5.2. Tipologías / Tipologias.....	55
5.3. Muestreo em 2019-2021 / Amostragens em 2019-2021	60
5.4. Intercomparabilidad / Intercomparabilidade	62
6. BIBLIOGRAFÍA/BIBLIOGRAFIA	65

1. Definição e enquadramento

A fim de evitar a deterioração dos recursos hídricos e melhorar o seu estado ecológico, a UE publicou oficialmente a 22 de dezembro de 2000, a Diretiva Quadro da Água (DQA; Diretiva 2000/60/CE do Parlamento Europeu e do Conselho). Esta Diretiva foi transposta para o ordenamento jurídico português pela Lei n.º 58/2005, de 29 de dezembro (Lei da Água) e pelo Decreto-Lei n.º 77/2006, de 30 de março, enquanto a legislação espanhola foi publicada a 30 de dezembro de 2003 através do Artigo 129 da Lei 62/2003, de medidas fiscais, administrativas e sociais, que altera o texto revisto na Lei da Água, aprovado pelo Decreto Legislativo Real 1/2001, de 20 de julho de 2001.

A DQA revelou-se como uma das mais importantes ferramentas legais a nível europeu nas últimas décadas pois pela primeira vez estabeleceu-se um quadro para a proteção de todas as águas, incluindo rios, lagos, estuários (transição), águas costeiras e subterrâneas, assim como os seres vivos e habitats dependentes deste recurso.

A DQA exige a classificação do estado ecológico de todas as massas de água nacionais, quantificadas numa medida adimensional, o Rácio de Qualidade Ecológica (RQE, ou EQR), que é definido para cada tipo de massa de água, ou grupos de massas de água com características geográficas e hidrológicas relativamente homogéneas. A determinação do estado ecológico é feita com base em três elementos de qualidade principais - biológicos, hidromorfológicos e físico-químicos. A determinação do estado ecológico com base em elementos de qualidade biológicos é um dos aspetos mais revolucionários da DQA, e um dos pontos mais discutidos, especialmente no que diz respeito à padronização/harmonização das técnicas de monitorização, assim como a definição dos valores de referência para o cálculo dos respetivos índices de qualidade (Fonseca et al., 2018).

Para assegurar a comparabilidade dos níveis de qualidade entre Estados-Membros (EM), ficou estabelecida na DQA, a necessidade de

1. Definición y marco

Con el fin de evitar el deterioro de los recursos hídricos y mejorar su estado ecológico, la UE publicó oficialmente el 22 de diciembre de 2000 la Directiva Marco del Agua (DMA; Directiva 2000/60/CE del Parlamento Europeo y del Consejo). Esta Directiva fue transpuesta al ordenamiento jurídico portugués por la Ley Nº 58/2005 de 29 de diciembre (Ley de Aguas) y el Decreto-Ley Nº 77/2006 de 30 de marzo, mientras que la legislación española se publicó el 30 de diciembre de 2003 a través del artículo 129 de la Ley 62/2003 de medidas fiscales, administrativas y sociales, que modifica el texto refundido de la Ley de Aguas, aprobado por real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio.

La DMA ha demostrado ser una de las herramientas jurídicas más importantes a nivel europeo en las últimas décadas, ya que por primera vez se ha establecido un marco para la protección de todas las aguas, incluidos ríos, lagos, estuarios (transición), costas y aguas subterráneas, así como de los seres vivos y los hábitats dependientes de este recurso.

La DMA exige la clasificación del estado ecológico de todas las masas de agua nacionales, cuantificado en una medida adicional, el Índice de Calidad Ecológica (ICE o EQR), que se define para cada tipo de masa de agua, o grupos de masas de agua con características geográficas e hidrológicas relativamente homogéneas. La determinación del estado ecológico se realiza en base a tres indicadores principales de calidad: biológicos, hidromorfológicos y físico-químicos. La determinación del estado ecológico basado en indicadores de calidad biológica es uno de los aspectos más revolucionarios de la DMA, y uno de los puntos más discutidos, especialmente en lo que respecta a la estandarización/armonización de las técnicas de seguimiento, así como la definición de valores de referencia para el cálculo de sus índices de calidad (Fonseca et al., 2018).



realizar exercícios de intercalibração dos sistemas de avaliação aplicados aos elementos biológicos, por forma a harmonizar os valores de fronteira que separam as classes de qualidade ecológica Excelente, Bom e Razoável. Para a realização dos trabalhos de intercalibração, os EM são organizados em Grupos de Intercalibração Geográfica (GIG), que partilham tipos comuns dentro de cada categoria de massa de água de superfície. Adicionalmente, sempre que são propostos novos índices ou quando ocorrem variações nos índices, valores de referência ou fronteiras, os EM devem voltar a submeter o respetivo método para verificação da sua comparabilidade com os métodos desenvolvidos pelos restantes EM.

Atualmente a generalidade destes trabalhos de intercalibração estão finalizados, embora alguns EM (incluindo Portugal e Espanha) estejam ainda a desenvolver e/ou rever os sistemas de classificação para tipos de MA, como no caso dos Grandes Rios.

Os resultados que se foram obtendo ao longo dos exercícios de intercalibração estão publicados em Decisões da Comissão, nomeadamente: Decisão da Comissão 2008/915/CE, de 30 de outubro; Decisão da Comissão 2013/480/EU, de 20 de setembro, e Decisão da Comissão 2018/229/UE, de 12 de fevereiro.

Não obstante estes trabalhos de harmonização, verifica-se que nos EM que partilham bacias hidrográficas, como é o caso de Portugal e Espanha (as bacias hidrográficas internacionais do Minho, Douro, Tejo e Guadiana, representam 46% da superfície continental ibérica), a variabilidade de opções de locais de amostragem, indicadores e formas de expressar a qualidade, levou a diferenças numa parte das classificações das massas de água fronteiriças. Estes aspetos requerem articulação, por forma a harmonizar a gestão de bacias partilhadas. Segundo a DQA, cada EM define os seus próprios objetivos de qualidade para as massas de água sob sua jurisdição, existindo por isso variabilidade nos princípios relacionados com a definição do “bom estado” ecológico e na

Com el fin de garantizar la comparabilidad de los niveles de calidad entre los Estados miembros, se estableció en la DMA la necesidad de llevar a cabo ejercicios de intercalibración de los sistemas de evaluación aplicados a los indicadores biológicos con el fin de armonizar los valores fronterizos que separan las clases de calidad ecológica muy buena, buena y aceptable. Para llevar a cabo el trabajo de intercalibración, los Estados miembros (EM) se organizan en Grupos de Intercalibración Geográfica (GIG), que comparten tipos comunes dentro de cada categoría de masa de agua superficial. Además, siempre que se proponga nuevos índices o se produzcan variaciones en los índices, índices de referencia o fronteras, los EM deben volver a presentar su método para verificar su comparabilidad con los métodos desarrollados por los EM restantes.

Actualmente, la mayor parte de estos trabajos de intercalibración están finalizados, aunque algunos EM (incluidos Portugal y España) todavía están desarrollando y/o revisando sistemas de clasificación para los tipos de masas de agua (MA), como en el caso de los Grandes Ríos.

Los resultados obtenidos durante los ejercicios de intercalibración se publican en las Decisiones de la Comisión, a saber: la Decisión 2008/915/CE de la Comisión, de 30 de octubre; Decisión 2013/480/UE de la Comisión, de 20 de septiembre, y Decisión 2018/229/UE de la Comisión, de 12 de febrero.

A pesar de estos trabajos de armonización, se comprueba que en los Estados miembros que comparten cuencas hidrográficas, como es el caso de Portugal y España (las cuencas hidrográficas internacionales del Miño, Duero, Tajo y Guadiana, representan el 46% del área continental ibérica), la variabilidad de opciones de muestreo de sitios, indicadores y formas de expresar la calidad, dio lugar a diferencias en una parte de las clasificaciones de las masas de agua fronterizas. Estos aspectos requieren articulación para armonizar la gestión de cuencas compartidas. Según la DMA, cada Estado miembro define sus propios objetivos



inventariação de pressões; estas diferenças resultam por sua vez em objetivos de qualidade e programas de medidas diferentes.

Previamente à entrada em vigor da DQA Portugal e Espanha, a 30 de novembro de 1998 celebraram a Convenção de Albufeira. A Convenção de Albufeira é o instrumento jurídico que articula os mecanismos de cooperação entre a Espanha e Portugal para promover e proteger o bom estado das massas de água, para garantir o uso sustentável dos recursos hídricos e mitigar os efeitos de episódios de seca e inundações. No exercício desta cooperação, são observadas as regras estabelecidas na Convenção e no direito internacional e comunitário.

Os mecanismos de cooperação da Convenção são baseados na troca de informações regulares e sistemáticas, consultas e atividades no seio dos órgãos criados pela Convenção, em especial na CADC e seus grupos de trabalho, bem como a adoção de medidas técnicas, legais e administrativas.

A CADC é o órgão privilegiado para a resolução de questões relativas à interpretação e adoção da Convenção. As decisões são tomadas por consenso e estão sujeitas ao direito de avaliação pelos respetivos governos. No âmbito desta Comissão existem dois grupos de trabalho técnicos, que submetem as suas conclusões, recomendações ou comunicações aos Presidentes das Delegações, para que sejam aprovados por decisão da CADC.

A Convenção de Albufeira visa ainda promover uma gestão conjunta nas bacias hidrográficas partilhadas e tem como principal objetivo melhorar a cooperação, incentivando o uso sustentável dos recursos hídricos partilhados, de forma a tentar melhorar a qualidade das suas águas.

A DQA veio reforçar estes objetivos e contextualizá-los numa estrutura europeia de gestão de recursos hídricos. Não obstante os esforços conjuntos para a gestão das massas de água a que a Convenção de Albufeira se aplica, os relatórios provenientes desta comissão (CADC, 2018) evidenciam as divergências na avaliação da qualidade ecológica e a necessidade de uma melhoria

de calidad para las masas de agua bajo su jurisdicción, y por lo tanto existe variabilidad en los principios relacionados con la definición del "buen estado" ecológico y el inventario de presiones; estas diferencias a su vez dan lugar a objetivos de calidad y programas de diferentes medidas.

Anteriormente a la entrada en vigor de la DMA Portugal y España, el 30 de noviembre de 1998 adoptaron el Convenio de Albufeira.

El Convenio de Albufeira es el instrumento jurídico que articula los mecanismos de cooperación entre España y Portugal para promover y proteger el buen estado de las masas de agua, garantizar el uso sostenible de los recursos hídricos y mitigar los efectos de la sequía y las inundaciones. En el ejercicio de esta cooperación, se observan las normas establecidas en el Convenio y en el Derecho internacional y comunitario.

Los mecanismos de cooperación del Convenio se basan en el intercambio de información, consultas y actividades periódicas y sistemáticas en el seno de los órganos creados por el Convenio, en particular en la Comisión para la Aplicación y Desarrollo del Convenio (CADC) y sus grupos de trabajo, así como en la adopción de medidas técnicas, jurídicas y administrativas.

La CADC es el órgano de referencia para la resolución de cuestiones relacionadas con la interpretación y adopción del Convenio. Las decisiones se toman por consenso y están sujetas al derecho de evaluación de sus gobiernos. Dentro de esta Comisión existen dos grupos de trabajo técnicos, que presentan sus conclusiones, recomendaciones o comunicaciones a los Presidentes de Delegaciones, para que puedan ser aprobadas por decisión de la CADC.

El Convenio de Albufeira también tiene como objetivo promover la gestión conjunta en las cuencas hidrográficas compartidas y tiene como objetivo principal mejorar la cooperación fomentando el uso sostenible de los recursos hídricos compartidos para tratar de mejorar la calidad de sus aguas.



Interreg
España - Portugal

Fondo Europeo de Desarrollo Regional
Fundo Europeu de Desenvolvimento Regional



UNIÓN EUROPEA
UNIAO EUROPEIA

albufeira

na coordenação das ações que promovem e protegem o bom estado das massas de água em questão.

La DMA ha reforzado estos objetivos y los ha contextualizado en una estructura europea de gestión de los recursos hídricos. A pesar de los esfuerzos conjuntos para gestionar las masas de agua a las que se aplica el Convenio de Albufeira, los informes de este comité (CADC, 2018) destacan las diferencias en la evaluación de la calidad ecológica y la necesidad de una mejora en la coordinación de acciones que promuevan y protejan el buen estado de las masas de agua en cuestión.



2. Objetivos do Relatório

O projeto ALBUFEIRA surgiu da necessidade de articulação na avaliação do estado ecológico de águas fronteiriças, incluindo:

- Analisar as metodologias de monitorização e avaliação do estado / potencial ecológico das massas de água partilhadas pelos dois países, com o objetivo de identificar discrepâncias e eliminá-las, através da harmonização das metodologias de avaliação do estado / potencial ecológico;
- Definir os objetivos e as medidas necessárias para atingir os objetivos propostos;
- Integrar os requisitos da Diretiva Habitats, relacionados com a proteção dos tipos de habitat de interesse comunitário e suas espécies, com a Diretiva Quadro Água, para a sua aplicação comum pelos dois Estados, no que diz respeito à gestão de massas de água das bacias transfronteiriças;
- Aprimorar o conhecimento e a consciencialização sobre a importância dos recursos hídricos no espaço transfronteiriço como uma riqueza conjunta, que precisa de ser protegida e utilizada de forma sustentável, em conformidade com a Convenção de Albufeira assinada pelos governos espanhol e português.

O presente Relatório refere-se à análise das metodologias utilizadas nos dois países e:

- Descreve as massas de água partilhadas e sua tipologia
- Compara as diferenças de avaliação das MA fronteiriças no que respeita à qualidade ecológica;
- Propõe a estratégia de comparabilidade a realizar em 2020 e 2021.

2. Objetivos del informe

El proyecto ALBUFEIRA surgió de la necesidad de coordinación y avance en la evaluación del estado ecológico de las aguas fronterizas, incluyendo:

- Analizar las metodologías de seguimiento y evaluación del estado / potencial ecológico de las masas de agua compartidas por los dos países, con el objetivo de identificar discrepancias y eliminarlas, a través de la armonización de metodologías para evaluar el estado/potencial ecológico;
- Definir los objetivos y medidas necesarias para alcanzar los objetivos propuestos;
- Integrar los requisitos de la Directiva Hábitats relativos a la protección de los tipos de hábitats de interés comunitario y sus especies, con la Directiva Marco del Agua, para su aplicación común por los dos Estados, en lo que respecta a la gestión de las masas de agua de las cuencas transfronterizas;
- Mejorar el conocimiento y la conciencia de la importancia de los recursos hídricos en la zona transfronteriza como una riqueza conjunta, que debe protegerse y utilizarse de manera sostenible, de acuerdo con el Convenio de Albufeira firmado por los gobiernos español y portugués.

Este Informe se refiere al análisis de las metodologías utilizadas en los dos países y:

- Describe las masas de agua compartidas y su tipología.
- Compara las diferencias en la evaluación de las zonas de gestión fronterizas con respecto a la calidad ecológica;
- Propone la estrategia de comparabilidad que se llevará a cabo en 2020 y 2021.



3. Massas de água partilhadas

A Diretiva 2000/60/CE, de 23 de Outubro, que estabelece um quadro de ação comunitária no domínio da política da água, define a região hidrográfica, que consiste na área terrestre que compreende uma ou mais bacias hidrográficas vizinhas associadas a águas subterrâneas e às águas costeiras, como a principal unidade para a gestão das bacias hidrográficas. Quando as bacias abrangem mais do que um Estado-Membro é considerada uma região hidrográfica internacional.

Na aplicação da Diretiva Quadro da Água (DQA) são cinco as bacias hidrográficas internacionais entre Portugal e Espanha: Minho, Lima, Douro, Tejo e Guadiana.

As bacias hidrográficas internacionais, em Espanha estão repartidas por quatro Confederaciones Hidrográficas que são: Miño-Sil (ES010 - Rio Minho e Lima); Duero (ES020 - Rio Douro); Tajo (ES030 - Rio Tejo); Guadiana (ES040 - Rio Guadiana). Enquanto Portugal, estas bacias estão incluídas em quatro Regiões Hidrográficas, que são: PTRH1 Minho e Lima; PTRH3 Douro; PTRH5A Tejo; PTRH7 Guadiana (Figura 1).

A Agência Portuguesa do Ambiente (APA) é a entidade responsável pela elaboração dos Planos de Gestão de Região Hidrográfica (PGRH), como instrumentos de planeamento da água para a gestão ambiental, social e económica portuguesa, mas também para a proteção e melhoria das massas de águas ao nível das bacias hidrográficas integradas numa Região Hidrográfica (RH) e pela monitorização das massas de água.

A monitorização do estado das massas de água em Espanha depende das Confederaciones Hidrográficas e do Ministério da Transição Ecológica e o Desafio Demográfico. O Ministério é responsável por decidir qual metodologia deve ser aplicada para avaliar o estado das massas de água (Real Decreto 817/2015, 2015), enquanto as Confederaciones Hidrográficas são responsáveis pela elaboração dos planos hidrológicos.

3. Masas de agua compartidas

La Directiva 2000/60/CE, de 23 de octubre, por la que se establece un marco comunitario de actuación en el ámbito de la política de aguas, define la demarcación hidrográfica (región hidrográfica en Portugal), que consiste en la superficie terrestre que comprende una o varias cuencas hidrográficas vecinas asociadas a las aguas subterráneas y costeras, como la principal unidad de gestión de las cuencas hidrográficas. Cuando las cuencas abarcan más de un Estado miembro, se considera una demarcación hidrográfica internacional.

En la implementación de la Directiva Marco del Agua (DMA) hay cinco cuencas hidrográficas internacionales entre Portugal y España: Miño, Lima, Duero, Tajo y Guadiana.

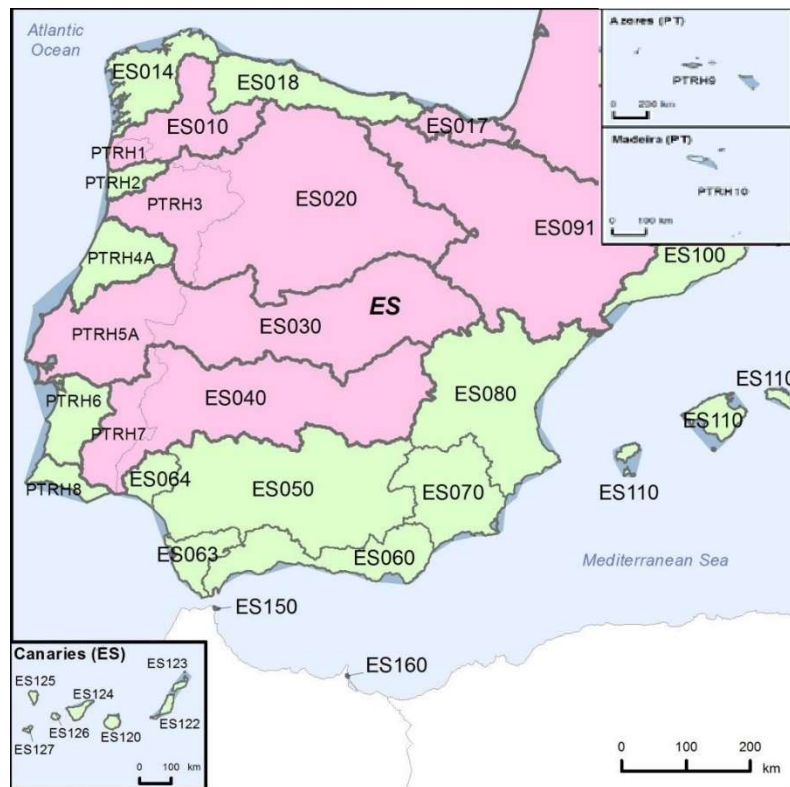
Las cuencas hidrográficas internacionales en España están desglosadas por cuatro Confederaciones Hidrográficas que son: *Miño-Sil* (ES010 - río Miño y Limia); *Duero* (ES020 - Río Duero); *Tajo* (ES030 - río Tajo); Guadiana (ES040 - Río Guadiana). Como Portugal, estas cuencas están incluídas en cuatro Demarcaciones Hidrográficas, que son: PTRH1 Miño y Limia; PTRH3 Duero; PTRH5A Tajo; PTRH7 Guadiana (Figura 1).

La Agencia Portuguesa de Medio Ambiente (APA) es la entidad responsable de la preparación de los Planes de Gestión de la Región Hidrográfica (PGRH), como instrumentos de planificación hídrica para la gestión ambiental, social y económica portuguesa, pero también para la protección y mejora de las masas de agua a nivel de cuencas hidrográficas integradas en una Región Hidrográfica (RH) y para el seguimiento de las masas de agua.

El seguimiento del estado de las masas de agua en España depende de las Confederaciones Hidrográficas y del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico. El Ministerio es el encargado de decidir qué metodología debe aplicarse para evaluar el estado de las masas de agua (Real Decreto 817/2015, 2015), mientras que las Confederaciones



Hidrográficas son las encargadas de la elaboración de los planes hidrológicos.



Fuente: WTSE, Eurostat (fronteras nacionales).



Figura 1. Mapa de demarcaciones hidrográficas en Portugal y España (CE, 2015b)

3.1 Massas de água Rios

Em Portugal Continental, tipologias massas de água da categoria Rios encontra-se inclui 13 tipos. Esta divisão teve por base vários critérios, como a altitude, a área de drenagem, a latitude, a longitude e as dimensões do rio, sendo depois ajustada à distribuição natural dos elementos biológicos. Relativamente fronteiriços às massas de água rios partilhados, encontram-se associados às seguintes tipologias:

- Rios do Norte de Pequena Dimensão – N 1; $\leq 100 \text{ km}^2$;
- Rios do Norte de Média-Grande Dimensão – N 1; $> 100 \text{ km}^2$;

3.1 Masas de agua Ríos

En Portugal continental, los tipos de masas de agua de la categoría de ríos incluyen 13 tipos. Esta división se basó en varios criterios, como la altitud, el área de drenaje, la latitud, la longitud y las dimensiones del río, y luego se ajustó a la distribución natural de los indicadores biológicos. En relación a las masas de agua compartidas de la categoría ríos, se asocian a las siguientes tipologías:

- Pequeños Ríos del Norte - N 1; $\leq 100 \text{ km}^2$;
- Ríos medianos-grandes del Norte - N 1; $> 100 \text{ km}^2$;



- Rios do Alto Douro de Pequena Dimensão – N 3;
- Rios do Alto Douro de Média-Grande Dimensão – N 2;
- Rios do Sul de Pequena Dimensão – S 1; <=100km²;
- Rios do Sul de Média-Grande Dimensão – S 1; >100km²;
- Rios Montanhosos do Norte - M;
- Rios Montanhosos do Sul – S 2;
- Grandes Rios > 100 000 km².

Em Espanha, as tipologias das massas de água da categoria rios foram definidas considerando a localização geográfica, altitude, a área de drenagem, características geológicas, regime de caudais do rio e condições climáticas. Assim, as massas de água da categoria rios partilhadas estão englobados nas seguintes tipologias:

- Ríos de llanuras silíceas del Tajo y Guadiana – R-T01;
- Ríos de las penillanuras silíceas de la Meseta Norte – R-T03;
- Ríos silíceos del piedemonte de Sierra Morena – R-T06;
- Ríos de baja montaña mediterránea silícea – R-T08;

Ríos de montaña mediterránea silícea – R-T11;

- Ejes mediterráneos-continentales poco mineralizados – R-T15;
- Grandes ejes en ambiente mediterráneo – R-T17;
- Ríos cántabro-atlánticos silíceos – R-T21;
- Ríos de montaña húmeda silícea – R-T25;
- Ejes fluviales principales cántabro-atlánticos silíceos – R-T28.

No total, as bacias hidrográficas partilhadas incluem na categoria Rios 30 massas de água

- Ríos del Alto Duero de Pequeña Dimensión - N 3;
- Ríos del Alto Duero de Dimensión Media-Grande - N 2;
- Pequeños Ríos del Sur - S 1; <=100km²;
- Ríos medianos-grandes del Sur - S 1; >100km²;
- Ríos de montaña del Norte - M;
- Ríos de montaña del Sur - S 2;
- Grandes Ríos > 100 000 km².

En España, los tipos de masas de agua de la categoría ríos se definieron teniendo en cuenta la ubicación geográfica, la altitud, el área de drenaje, las características geológicas, el régimen de flujo del río y las condiciones climáticas. Así, las masas de agua compartidas de la categoría ríos se incluyen en las siguientes tipologías:

- Ríos de llanuras silíceas del Tajo y Guadiana – R-T01;
- Ríos de las penillanuras silíceas de la Meseta Norte – R-T03;
- Ríos silíceos del piedemonte de Sierra Morena – R-T06;
- Ríos de baja montaña mediterránea silícea – R-T08;

Ríos de montaña mediterránea silícea – R-T11;

- Ejes mediterráneos-continentales poco mineralizados – R-T15;
- Grandes ejes en ambiente mediterráneo – R-T17;
- Ríos cántabro-atlánticos silíceos – R-T21;
- Ríos de montaña húmeda silícea – R-T25;
- Ejes fluviales principales cántabro-atlánticos silíceos – R-T28.

En total, las cuencas hidrográficas compartidas en la categoría Ríos incluyen 30

fronteiriças e 16 massas de água transfronteiriças (APA, 2016) (Tabela 1). Relativamente à natureza das massas de água e do total das 46 massas de água, apenas 1 massa de água transfronteiriça não tem a mesma natureza em Portugal e Espanha, isto é, em Portugal está classificada como albufeira, enquanto Espanha a massa de água transfronteiriça tem características de rio. Esta diferença na classificação resulta das diferenças hidromorfológicas verificadas em cada lado da fronteira (Fonseca et al., 2018). Nestas massas de água, incluem-se quatro da tipologia de Grandes Rios (Tabela 1).

3.2 Massas de água Albufeiras

Segundo a DQA, as albufeiras são definidas como Massas de Água Fortemente Modificadas (MAFM). Isto é, são massas de água que resultam de alterações físicas, decorrentes da atividade humana e necessárias para assegurar usos fundamentais, adquirindo assim um carácter substancialmente diferente. Nestas massas de água aplica-se o conceito de Potencial Ecológico, que representa o desvio que a qualidade do ecossistema aquático da massa de água apresenta relativamente ao máximo que pode atingir (Potencial Ecológico Máximo), após a implementação de todas as medidas de mitigação que não têm efeitos adversos significativos sobre os usos específicos ou no ambiente em geral (INAG, I.P 2010).

masas de agua fronterizas y 16 masas de agua transfronterizas (APA, 2016) (Tabla 1). En cuanto a la naturaleza de las masas de agua y el total de las 46 masas de agua, solo 1 masa de agua transfronteriza no tiene la misma naturaleza en Portugal y España, es decir, en Portugal se clasifica como embalse, mientras que en España la masa de agua transfronteriza tiene características fluviales. Esta diferencia en la clasificación es consecuencia de las diferencias hidromorfológicas observadas a cada lado de la frontera (Fonseca et al., 2018). En estas masas de agua se incluyen cuatro del tipo Grandes Ríos (Tabla 1).

3.2 Masas de agua Embalses

Según la DMA, los embalses se definen como masas de agua muy modificadas (MAMM). Es decir, son masas de agua surgidas de cambios físicos resultantes de la actividad humana y que son necesarias para asegurar usos fundamentales, adquiriendo así un carácter sustancialmente diferente. En estas masas de agua se aplica el concepto de Potencial Ecológico, que representa la desviación que presenta la calidad del ecosistema acuático de la masa de agua del máximo que puede alcanzar (Máximo Potencial Ecológico), tras la implementación de todas las medidas de mitigación que no tengan efectos adversos significativos sobre usos específicos o sobre el medio ambiente en general (INAG, I.P 2010).

Tabla 1 - Masas de agua de la categoría Río fronterizas y transfronterizas en las cuencas hidrográficas hispano-portuguesas. * Gran Río > 10 000 km²

Bacia/ Cuenca	Categoría	Código		Designação / Nombre_Masa		Carácter
		PT	ES	PT	ES	
Miño	Río	PT01MIN0001I	ES010MSPFES491M AR002140	Río Trancoso	Río Trancoso	Fronterizo
Miño	Río	PT01MIN0006I	ES010MSPFES494M AR002260	Río Minho (HMWB- J. B. Frieira)*	Río Miño VIII	Fronterizo
Miño	Río	PT01MIN0014I	ES010MSPFES501M AT000240	Río Minho*	Río Miño IX	Fronterizo
Miño	Río	PT01MIN0016I	ES010MSPFES503M AT000250	Río Minho*	Río Miño X	Fronterizo



Bacia/ Cuenca	Categoría	Código		Designação / Nombre_Masa		Carácter
		PT	ES	PT	ES	
Archivo	Rio	PT01LIM0024I	ES010MSPFES513M AR002490	Rio Castro Laboreiro	Río Laboreiro	Fronterizo
Duero	Rio	PT03DOU0145I	ES020MSPF000000 802	Rio Assueira	Tramo fronterizo del río da Azoreira.	Transfronterizo
Duero	Rio	PT03DOU0143	ES020MSPF000000 282	Ribeira de Guadramil	Río Manzanas desde aguas arriba del pueblo de Ríomanzanas hasta el comienzo del tramo fronterizo con Portugal, y río Guadramil y arroyo de Valdecarros	Transfronterizo
Duero	Rio	PT03DOU0144I	ES020MSPF000000 700	Rio de Porto Rei	Río Porto do Rei Búbal desde frontera con Portugal hasta confluencia con Villaza, y regato do Biduedo, río da Azoreira y río dos Muíños.	Fronterizo
Duero	Rio	PT03DOU0141	ES020MSPF000000 254	Rio Assueira	Regueiro das Veigas desde cabecera hasta frontera con Portugal	Transfronterizo
Duero	Rio	PT03DOU0148	ES020MSPF000000 267	Rio Baceiro	Río de la Gamoneda desde cabecera hasta frontera con Portugal	Transfronterizo
Duero	Rio	PT03DOU0149	ES020MSPF000000 270	Rio Sabor	Río Calabor desde cabecera hasta frontera con Portugal	Transfronterizo
Duero	Rio	PT03DOU0152	ES020MSPF000000 224	Ribeira de Cambedo Regueirón	Río Tâmega desde confluencia con río Vilaza hasta confluencia con río Pequeno o de Feces y río Vilaza, regato de Aberta Nova y Regueirón.	Transfronterizo
Duero	Rio	PT03DOU0157	ES020MSPF000000 255	Rio de Onor	Río del Fontano desde cabecera hasta frontera con Portugal, y arroyos de las Palomas y Chana	Transfronterizo
Duero	Rio	PT03DOU0159IA	ES020MSPF000000 809	Ribeira de Feces	Tramo fronterizo del río Pequeño o río Feces.	Fronterizo
Duero	Rio	PT03DOU0180	ES020MSPF000000 239	Rio Tuela	Río Tuela y afluentes desde cabecera hasta la frontera de Portugal	Transfronterizo
Duero	Rio	PT03DOU0189I	ES020MSPF000000 803	Rio Mente	Tramo fronterizo del río Mente.	Fronterizo
Duero	Rio	PT03DOU0189N	ES020MSPF000000 240	Rio Rabaçal	Río San Lourenzo desde cabecera hasta la frontera con Portugal, río Pentes y río Abredo y afluentes.	Transfronterizo
Duero	Rio	PT03DOU0205	ES020MSPF000000 352	Ribeira da Prateira	Arroyo de Prado Nuevo, arroyo del Manzanal, ribeira Prateira y arroyo de la Ribera desde cabecera hasta confluencia con el embalse (albufeira) de Miranda.	Transfronterizo
Duero	Rio	PT03DOU0208I	ES020MSPF000000 807	Rio Maçãs	Tramo fronterizo del río Manzanas.	Fronterizo
Duero	Rio	PT03DOU0226IA	ES020MSPF000000 224	Rio Tâmega	Río Tâmega desde confluencia con río Vilaza	Fronterizo



Bacia/ Cuenca	Categoría	Código		Designação / Nombre_Masa		Carácter
		PT	ES	PT	ES	
					hasta confluencia con río Pequeno o de Feces y río Vilaza, regato de Aberta Nova y Regueirón.	
Duero	Rio	PT03DOU042611	ES020MSPF000000525	Río Águeda	Río Águeda desde confluencia con la Ribera Dos Casas hasta el embalse de Pociño.	Fronterizo
Duero	Rio	PT03DOU042612	ES020MSPF000000563	Ribeira de Tourões	Rivera de Dos Casas desde límite del LIC y ZEPa "Arribes del Duero" hasta confluencia con el río Águeda	Fronterizo
Duero	Rio	PT03DOU042612	ES020MSPF000000564	Ribeira de Tourões	Río Turones desde límite LIC y ZEPa "Arribes del Duero" hasta confluencia con la rivera de Dos Casas	Fronterizo
Duero	Rio	PT03DOU04751	ES020MSPF000000581	Ribeira de Tourões	Río Turones desde punto donde hace frontera con Portugal hasta límite LIC y ZEPa "Arribes del Duero" (tramo fronterizo).	Fronterizo
Duero	Rio	PT03DOU0491	ES020MSPF000000611	Ribeira de Nave de Haver	Rivera de Azaba desde confluencia con rivera de los Pasiles hasta confluencia con rivera del Sestil, y afluentes	Transfronterizo
Duero	Rio	PT03DOU0502	ES020MSPF000000634	Ribeira da Lajeosa	Río Águeda desde cabecera hasta el embalse de Iruña, y río del Payo. rivera de Lajeosa y regato del Rubioso	Transfronterizo
Tajo	Rio	PT05TEJ07791	ES030MSPF1009010	Río Torto	Río Erjas Cabecera	Fronterizo
Tajo	Rio	PT05TEJ08911	ES030MSPF1006010	Río Erges	Río Erjas desde el punto de frontera hasta el Embalse de Cedillo	Fronterizo
Tajo	Rio	PT05TEJ08641	ES030MSPF1007010	Río Erges	Río Erjas medio entre puntos frontera	Fronterizo
Tajo	Rio	PT05TEJ07861	ES030MSPF1008010	Río Erges	Río Erjas entre puntos frontera	Fronterizo
Tajo	Rio	PT05TEJ09051	ES030MSPF1028010	Río Sever	Río Sever desde punto fronterizo a E. Cedillo.	Fronterizo
Tajo	Rio	PT05TEJ09181	ES030MSPF1029010	Río Sever	Río Sever de cabecera al punto fronterizo	Fronterizo
Guadiana	Rio	PT07GUA1399	ES040MSPF000133810	Río Xévoira	Río Gevoira I	Transfronterizo
Guadiana	Rio	PT07GUA1400	ES040MSPF000133810	Ribeira de Soverete	Río Gevoira I	Transfronterizo
Guadiana	Rio	PT07GUA14041	ES040MSPF000134070	Ribeira Abrilongo	Río Abrilongo	Fronterizo
Guadiana	Rio	PT07GUA1410	ES040MSPF000133810	Río Xévoira	Río Gevoira I	Transfronterizo
Guadiana	Rio	PT07GUA1420	ES040MSPF000140000 ES040MSPF000134030	Río Xévoira (HMWB- J. B. Abrilongo)	Arroyo Tamujoso Río Gevoira II	Transfronterizo
Guadiana	Rio	PT07GUA1420	ES040MSPF000140000	Río Xévoira (HMWB -	Arroyo Tamujoso	Transfronterizo



Bacia/ Cuenca	Categoría	Código		Designação / Nombre_Masa		Carácter
		PT	ES	PT	ES	
				Jusante B. Abrilongo)		
Guadiana	Rio	PT07GUA142811	ES040MSPF000133 760	Rio Caia (HMWB - J. B. Caia)	Río Caya	Fronterizo
Guadiana	Rio	PT07GUA142812	ES040MSPF000140 200	Rio Guadiana (HMWB - J. B. Caia e açude Badajoz)*	Río Guadiana VIII	Fronterizo
Guadiana	Rio	PT07GUA1470I	ES040MSPF000140 300	Ribeira de Cuncos	Arroyo Cuncos II	Fronterizo
Guadiana	Rio	PT07GUA1480I	ES040MSPF000140 500	Ribeira dos Saus	Río Godolid II	Fronterizo
Guadiana	Rio	PT07GUA1490I3	ES040MSPF000120 380	Rio Ardila	Río Ardila III	Fronterizo
Guadiana	Rio	PT07GUA1490I2	ES040MSPF000140 900	Ribeira de Murtega	Río Murtigas II	Fronterizo
Guadiana	Rio	PT07GUA1490I1	ES040MSPF000140 800	Rio Ardila	Río Ardila IV	Fronterizo
Guadiana	Rio	PT07GUA1501I	ES040MSPF000141 200	Ribeira de Safareja	Río de Salareja	Fronterizo
Guadiana	Rio	PT07GUA1562I	ES040MSPF000141 400	Rio Chança	Rivera del Chanza III	Fronterizo

Aquando da implementação da DQA foi estabelecida uma tipologia para as MAFM - Albufeiras assente em critérios como tempo de residência, área da bacia de drenagem e regime de exploração, mas também nas disparidades evidentes na Península Ibérica em relação à geologia, clima e composição iónica da água. Deste modo, em Portugal as Albufeiras foram classificadas em três tipos abióticos:

Albufeiras do Norte – Localizadas em zonas montanhosas, com elevada pluviosidade e com influência do clima Atlântico. Geralmente estas Albufeiras são utilizadas maioritariamente para produção de energia hidroelétrica e apresentam um tempo de residência geralmente inferior a sete meses. A sua temperatura média anual é inferior a 15 °C e a precipitação anual é superior a 800 mm. A dureza da água é inferior a 50 µg CaCO₃/L e o substrato da bacia é silicioso, sendo dominado por rochas graníticas;

Albufeiras do Sul – Localizadas em zonas de planície e fortemente influenciadas pelo clima Mediterrânico, apresentando temperaturas médias anuais superior a 15 °C e uma precipitação anual inferior a 800 mm.

En el momento de la implantación de la DMA, se estableció una tipología para las MAMM - Embalses basada en criterios como el tiempo de residencia, el área de la cuenca de drenaje y el régimen de explotación, pero también en las evidentes diferencias en la Península Ibérica en relación con la geología, el clima y la composición iónica del agua. Así, en Portugal, los Embalses (Albufeiras) se clasificaron en tres tipos abióticos:

Embalses del Norte – Ubicados en zonas montañosas, con altas precipitaciones y con influencia del clima atlántico. En general, estos embalses se utilizan principalmente para la producción de energía hidroeléctrica y tienen un tiempo de residencia generalmente inferior a siete meses. Su temperatura media anual es inferior a 15 °C y la precipitación anual es de más de 800 mm. La dureza del agua es inferior a 50 µg de CaCO₃/L y el sustrato de la cuenca es silíceo, estando dominado por rocas graníticas;

Embalses del Sur – Situados en zonas de llanura y fuertemente influenciados por el clima mediterráneo, con temperaturas medias anuales superiores a los 15 °C y una precipitación anual inferior a los 800 mm.



Estas albufeira são essencialmente utilizadas para irrigação ou abastecimento de água, apresentam um tempo de residência superior a 7 meses, compreendendo uma flutuação do nível de armazenamento anual mais acentuado do que as Albufeiras do Norte. O substrato da bacia é predominantemente silicioso, sendo dominado por xistos e rochas sedimentares e a dureza da água é superior a 50 µg CaCO₃/L;

Albufeiras de Curso Principal - Localizam-se nos cursos principais do Rio Tejo, Douro e Guadiana e apresentam um tempo de residência inferior a 10 dias e área de drenagem superior a 20000 km².

Em Espanha as Albufeiras foram classificadas em treze tipos abióticos com base nas seguintes variáveis: regime de mistura, alcalinidade, índice de umidade, área de drenagem, temperatura média anual e altitude:

E-T01 Monomítico, silíceo de zonas húmedas, con temperatura media anual menor de 15°C, pertenecientes a ríos de cabecera y tramos altos.

E-T02 Monomítico, silíceo de zonas húmedas, con temperatura media anual mayor de 15°C, pertenecientes a ríos de cabecera y tramos altos.

E-T03 Monomítico, silíceo de zonas húmedas, pertenecientes a ríos de la red principal.

E-T04 Monomítico, silíceo de zonas húmedas, pertenecientes a ríos de cabecera y tramos altos.

E-T05 Monomítico, silíceo de zonas no húmedas, pertenecientes a ríos de la red principal.

E-T06 Monomítico, silíceo de zonas no húmedas, pertenecientes a tramos bajos de los ejes principales.

E-T07 Monomítico, calcáreo de zonas húmedas, con temperatura media anual menor de 15°C, pertenecientes a ríos de cabecera y tramos altos.

E-T08 Monomítico, calcáreo de zonas húmedas, con temperatura media anual

Estos embalses se utilizan esencialmente para riego o abastecimiento de agua, tienen un tiempo de residencia de más de 7 meses, comprendiendo una fluctuación del nivel de almacenamiento anual más acentuado que los Embalses del Norte. El sustrato de la cuenca es predominantemente silíceo, estando dominado por esquistos y rocas sedimentarias y la dureza del agua es superior a 50 µg CaCO₃/L;

Embalses de Curso Principal - Se encuentran en los cursos principales del río Tajo, Duero y Guadiana y tienen un tiempo de residencia de menos de 10 días y una superficie de drenaje superior a 20000 km².

En España, los embalses se clasificaron en trece tipos abióticos en función de las siguientes variables: régimen de mezcla, alcalinidad, índice de humedad, área de drenaje, temperatura media anual y altitud, resultando las siguientes tipologías:

E-T01 Monomítico, silíceo de zonas húmedas, con temperatura media anual menor de 15°C, pertenecientes a ríos de cabecera y tramos altos.

E-T02 Monomítico, silíceo de zonas húmedas, con temperatura media anual mayor de 15°C, pertenecientes a ríos de cabecera y tramos altos.

E-T03 Monomítico, silíceo de zonas húmedas, pertenecientes a ríos de la red principal.

E-T04 Monomítico, silíceo de zonas húmedas, pertenecientes a ríos de cabecera y tramos altos.

E-T05 Monomítico, silíceo de zonas no húmedas, pertenecientes a ríos de la red principal.

E-T06 Monomítico, silíceo de zonas no húmedas, pertenecientes a tramos bajos de los ejes principales.

E-T07 Monomítico, calcáreo de zonas húmedas, con temperatura media anual menor de 15°C, pertenecientes a ríos de cabecera y tramos altos.

E-T08 Monomítico, calcáreo de zonas húmedas, con temperatura media anual

mayor de 15°C, pertenecientes a ríos de cabecera y tramos altos.

E-T09 Monomítico, calcáreo de zonas húmedas, pertenecientes a ríos de la red principal.

E-T10 Monomítico, calcáreo de zonas no húmedas, pertenecientes a ríos de cabecera y tramos altos.

E-T11 Monomítico, calcáreo de zonas no húmedas, pertenecientes a ríos de la red principal.

E-T12 Monomítico, calcáreo de zonas no húmedas, pertenecientes a tramos bajos de los ríos principales.

E-T13 Dimítico.

No que diz respeito às massas de águas Albufeiras, as bacias hidrográficas partilhadas têm 10 massas de água fronteiriças e 5 massas de água transfronteiriças (APA, 2016) (Tabela 2).

mayor de 15°C, pertenecientes a ríos de cabecera y tramos altos.

E-T09 Monomítico, calcáreo de zonas húmedas, pertenecientes a ríos de la red principal.

E-T10 Monomítico, calcáreo de zonas no húmedas, pertenecientes a ríos de cabecera y tramos altos.

E-T11 Monomítico, calcáreo de zonas no húmedas, pertenecientes a ríos de la red principal.

E-T12 Monomítico, calcáreo de zonas no húmedas, pertenecientes a tramos bajos de los ríos principales.

E-T13 Dimítico.

En cuanto a las masas de agua Embalses, las cuencas hidrográficas compartidas cuentan con 10 masas de agua fronterizas y 5 masas de agua transfronterizas (APA, 2016) (Tabla 2).

Tabla 2 - Masas de agua Embalses fronterizos y transfronterizos en las cuencas hidrográficas hispano-portuguesas.

Bacia / Cuenca	Categoría	Código		Designação / Nombre_Masa		Carácter
		PT	ES	PT	ES	
Archivo	Albufeira /Embalse	PT01LIM0028	ES010MSPFES511 MAR002470	albufeira Alto Lindoso	Embalse de Lindoso	Transfronterizo
Archivo	Albufeira /Embalse	PT01LIM0060	ES010MSPFES512 MAR002430	albufeira de Salas	Embalse de Salas	Transfronterizo
Duero	Albufeira /Embalse	PT03DOU0245	ES020MSPF00020 0712	albufeira Miranda	Embalse Miranda	Fronterizo
Duero	Albufeira /Embalse	PT03DOU0275	ES020MSPF00020 0713	albufeira Picote	Embalse Picote	Fronterizo
Duero	Albufeira /Embalse	PT03DOU0295	ES020MSPF00020 0714	albufeira Bemposta	Embalse Bemposta	Fronterizo
Duero	Albufeira /Embalse	PT03DOU0328	ES020MSPF00020 0678	albufeira Aldeadavila	Embalse Aldeávila	Fronterizo
Duero	Albufeira /Embalse	PT03DOU0371	ES020MSPF00020 0509	albufeira Pocinho	Embalse de Pocinho	Transfronterizo
Duero	Albufeira /Embalse	PT03DOU0415	ES020MSPF00020 0679	albufeira Saucelhe	Embalse Saucelle	Fronterizo
Tajo	Albufeira /Embalse	PT05TEJ0894	ES030MSPF10010 20	albufeira Monte Fidalgo (Cedillo)	Embalse de Cedillo	Transfronterizo
Guadiana	Albufeira /Embalse	PT07GUA1407	ES040MSPF00020 6650	albufeira Abrilongo	Embalse de Abrilongo	Fronterizo
Guadiana	Albufeira /Embalse	PT07GUA1487A	ES040MSPF00020 664A	albufeira Alqueva (principal)	Embalse de Alqueva (Principal)	Fronterizo



Guadiana	Albufeira /Embalse	PT07GUA1487C		albufeira Alqueva (Braço Alcarrache)		Transfronterizo
Guadiana	Albufeira /Embalse	PT07GUA1487D	ES040MSPF00020 664D	albufeira Alqueva (Entrada Rib. Lucefécit)	Embalse de Alqueva (Lucefécit)	Fronterizo
Guadiana	Albufeira /Embalse	PT07GUA1487E	ES040MSPF00020 664E	albufeira Alqueva (Montante Ribeira de Mures)	Embalse de Alqueva (Rivera de Mures)	Fronterizo
Guadiana	Albufeira /Embalse	PT07GUA1591	ES040MSPF00020 6500	albufeira Chança	Embalse del Chanza	Fronterizo



3.3 Massas de Águas de transição

As águas de transição são massas de água de superfície na proximidade da foz dos rios, que têm um carácter parcialmente salgado, resultante da proximidade das águas costeiras, mas que são significativamente influenciadas por cursos de água doce (artigo 2.º, n.º 6 da DQA). Em Portugal as águas de transição estão classificadas em duas tipologias diferentes, que são:

A1 Estuário mesotidal estratificado – Região Norte e Centro de Portugal Continental, correspondendo às Regiões Hidrográficas 1 a 4 (Figura 1), onde o regime pluviométrico é uniformemente distribuído ao longo dos meses de Inverno;

A2 Estuário mesotidal homogéneo com descargas irregulares de rio – Região Centro e Sul, onde ocorrem ocasionalmente episódios intensos de precipitação, nos meses de Inverno.

Em Espanha as águas de transição foram classificadas em dezasseis tipos abióticos com base nas seguintes variáveis: amplitude das marés, salinidade, superfície emergida/submersa, exposição, mistura de água, taxa de renovação, permanência e conexão com o mar:

AT-T01 Estuario mediterráneo micromareal sin cuña salina.

AT-T02 Estuario mediterráneo micromareal con cuña salina.

AT-T03 Bahía estuárica mediterránea.

AT-T04 Laguna costera mediterránea con aportes bajos de agua dulce.

AT-T05 Laguna costera mediterránea con aportes medios de agua dulce.

AT-T06 Laguna costera mediterránea con aportes altos de agua dulce.

AT-T07 Salinas.

AT-T08 Estuario atlántico intermareal con dominancia del río sobre el estuario.

AT-T09 Estuario atlántico intermareal con dominancia marina.

3.3 Masas de agua de transición

Las aguas de transición son masas de agua superficial cercanas a la desembocadura de los ríos, que tienen un carácter parcialmente salado como resultado de la proximidad de las aguas costeras, pero que están significativamente influenciadas por los cursos de agua dulce (artículo 2, apartado 6, de la DMA). En Portugal las aguas de transición se clasifican en dos tipologías diferentes, que son:

A1 Estuario mesomareal estratificado - Región norte y central de Portugal continental, correspondiente a las regiones hidrográficas 1 a 4 (Figura 1), donde el régimen de precipitaciones se distribuye uniformemente a lo largo de los meses de invierno;

A2 Estuario mesomareal homogéneo con vertidos irregulares de río – región Centro y Sur, donde ocasionalmente se producen intensos episodios de precipitaciones en los meses de invierno.

En España las aguas de transición se clasificaron en dieciséis tipos abióticos en base a las siguientes variables: amplitud de marea, salinidad, superficie emergida/sumergida, exposición, mezcla de agua, tasa de renovación, permanencia y conexión con el mar:

AT-T01 Estuario mediterráneo micromareal sin cuña salina.

AT-T02 Estuario mediterráneo micromareal con cuña salina.

AT-T03 Bahía estuárica mediterránea.

AT-T04 Laguna costera mediterránea con aportes bajos de agua dulce.

AT-T05 Laguna costera mediterránea con aportes medios de agua dulce.

AT-T06 Laguna costera mediterránea con aportes altos de agua dulce.

AT-T07 Salinas.

AT-T08 Estuario atlántico intermareal con dominancia del río sobre el estuario.

AT-T10 Estuario atlántico submareal.

AT-T11 Zonas de transición atlánticas lagunares.

AT-T12 Estuario atlántico mesomareal con descargas irregulares de río.

AT-T13 Estuario Tinto-Odiel.

AT-T14 Euhalino*

AT-T15 Mesohalino*

AT-T16 Oligohalino*

Os últimos 3 tipos, marcados con um asterísco, referem-se aos tipos mediterrâneos insulares.

Relativamente às águas de transição apenas as bacias hidrográficas Hispano-Portuguesas do Minho e do Guadiana apresentam massas de água de carácter fronteiro, perfazendo um total de 5 massas de água (APA, 2016) (Tabela 3). O estuário do Minho pertence à tipologia espanhola AT-T08 y portuguesa A1, e o estuário do Guadiana à espanhola AT-T12 y portuguesa A2.

AT-T09 Estuario atlántico intermareal con dominancia marina.

AT-T10 Estuario atlántico submareal.

AT-T11 Zonas de transición atlánticas lagunares.

AT-T12 Estuario atlántico mesomareal con descargas irregulares de río.

AT-T13 Estuario Tinto-Odiel.

AT-T14 Euhalino*

AT-T15 Mesohalino*

AT-T16 Oligohalino*

Los últimos 3 tipos, marcados con un asterísco, se refieren a los tipos mediterrâneos insulares.

En cuanto a las aguas de transición, solo las cuencas hidrográficas hispano-portuguesas de Miño y Guadiana tienen masas de agua limítrofes, totalizando 5 masas de agua (APA, 2016) (Tabla 3). El estuario del Miño pertenece a la tipología española AT-T08 y portuguesa A1, y el del Guadiana a la española AT-T12 y portuguesa A2.

Tabla 3 - Masas de agua fronterizas y transfronterizas

Bacia / Cuenca	Categoría	Código MA (España)		Designación / Nombre_Masa		Carácter
		PT	ES	PT	ES	
Minho/Miño	Aguas de transición	PT01MIN0018	ES010MSPFES503 MAT000260	Minho-WB2	Estuario del Miño_tramo 2	Fronterizo
Minho/Miño	Aguas de transición	PT01MIN0023	ES010MSPFES505 MAT000270	Minho-WB1	Estuario del Miño_tramo 1	Fronterizo
Guadiana	Aguas de transición	PT07GUA1632I	ES040MSPF00400 0210	Guadiana-WB3F	Puerto de Loja	Fronterizo
Guadiana	Aguas de transición	PT07GUA1629I	ES040MSPF00400 0200	Guadiana-WB2	Sanlúcar del Guadiana	Fronterizo
Guadiana	Aguas de transición	PT07GUA1603I	ES040MSPF00400 0180	Guadiana-WB1	Desembocadura Guadiana (Ayamonte)	Fronterizo



4. Análise comparativa da monitorização ecológica

4.1. Geral

A monitorização realizada no âmbito de implementação da DQA permite obter uma caracterização do estado ecológico e químico das MA monitorizadas. O estado de cada MA apenas pode ser classificado como “bom”, se tanto o estado ecológico quanto o estado químico atingirem uma classificação de pelo menos “bom” (Figura 3). Os elementos biológicos são fulcrais para a monitorização biológica. Para determinar o estado ecológico final de cada MA, deve seguir-se o diagrama de fluxo da Figura 2.

No projeto ALBUFEIRA, e neste Relatório, será dada relevância especial aos elementos de qualidade biológica, embora tendo em conta o contexto abiótico em que existem: margem e leito, morfometria, características físico-químicas da água e uso da bacia de drenagem, e suas alterações. Para o efeito, foram realizadas caracterizações hidromorfológicas e amostragens sazonais dos elementos físico-químicos em todas as massas de água, sempre que possível, e pelos dois países. Estes elementos serão fundamentais para analisar a comparabilidade dos resultados.

Um aspeto crucial na monitorização biológica diz respeito à seleção dos elementos de qualidade biológica, EQB. Os EQB são selecionados de acordo com a sua sensibilidade a diferentes tipos de pressões ambientais e humanas e com a diversidade taxonómica. Quanto mais diversificados, sensíveis e responsivos são os indicadores, maior é a sua representatividade do estado ecológico de uma determinada massa de água. Na DQA, os indicadores biológicos são restritos a ambientes aquáticos, excluindo qualquer ambiente terrestre constituente do corredor fluvial (por exemplo, vegetação ripícola, mamíferos, aves e anfíbios).

4. Análisis comparativo de la monitorización ecológica

4.1. Generalidades

El seguimiento o monitorización realizada en la aplicación de la DMA permite obtener una caracterización del estado ecológico y químico de las MA monitorizadas. El estado de cada MA solo puede clasificarse como "bueno" si tanto el estado ecológico como el estado químico alcanzan una calificación de al menos "bueno" (Figura 3). Los indicadores biológicos son fundamentales para la monitorización biológica. Para determinar el estado ecológico final de cada MA, se debe seguir el diagrama de flujo de la Figura 2.

En el proyecto ALBUFEIRA, así como en este Informe, se dará especial relevancia a los indicadores de calidad biológica, aunque teniendo en cuenta el contexto abiótico en el que se encuentran: margen y lecho, morfometría, características físico-químicas del agua y uso de la cuenca hidrográfica, y sus alteraciones. Para ello, se realizaron caracterizaciones hidromorfológicas y muestreos estacionales de los indicadores físico-químicos en todas las masas de agua, siempre que fue posible, y por los dos países. Estos indicadores serán clave para analizar la comparabilidad de los resultados.

Un aspecto crucial en la monitorización biológica se refiere a la selección de indicadores de calidad biológicos, ICB. Los ICB se seleccionan de acuerdo con su sensibilidad a los diferentes tipos de presiones ambientales y humanas y la diversidad taxonómica. Cuanto más diversos, sensibles y receptivos sean los indicadores, mayor será su representatividad del estado ecológico de una masa de agua determinada. En la DMA, los indicadores biológicos se limitan a los ambientes acuáticos, excluyendo cualquier medio terrestre que sea constituyente del corredor fluvial (por ejemplo, vegetación ribereña, mamíferos, aves y anfibios).

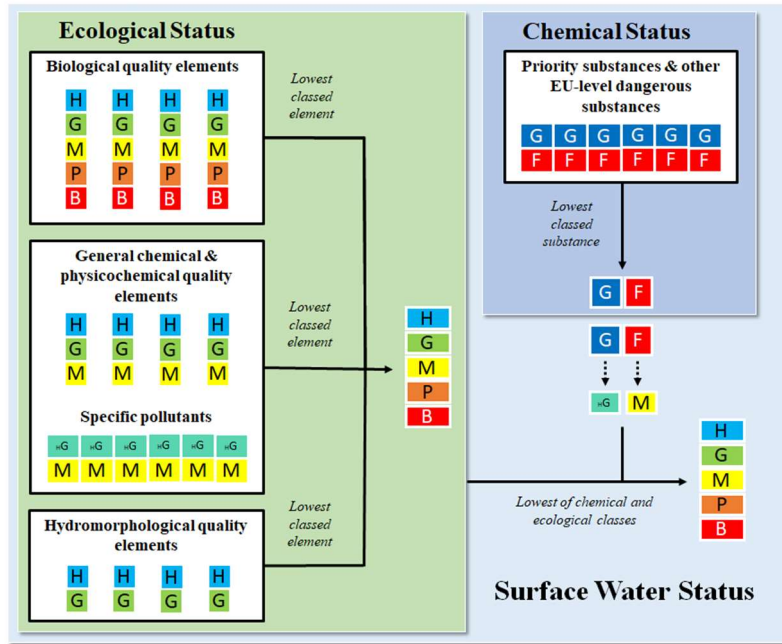


Figura 2. Esquema de clasificación del estado de las masas de agua superficiales, utilizando el principio de "one out, all out"; "H" - High (Muy Bueno); "G" Good (Bueno); "M" - Moderate (Aceptable); "P" - Poor (Deficiente); "B" - Bad (Malo)

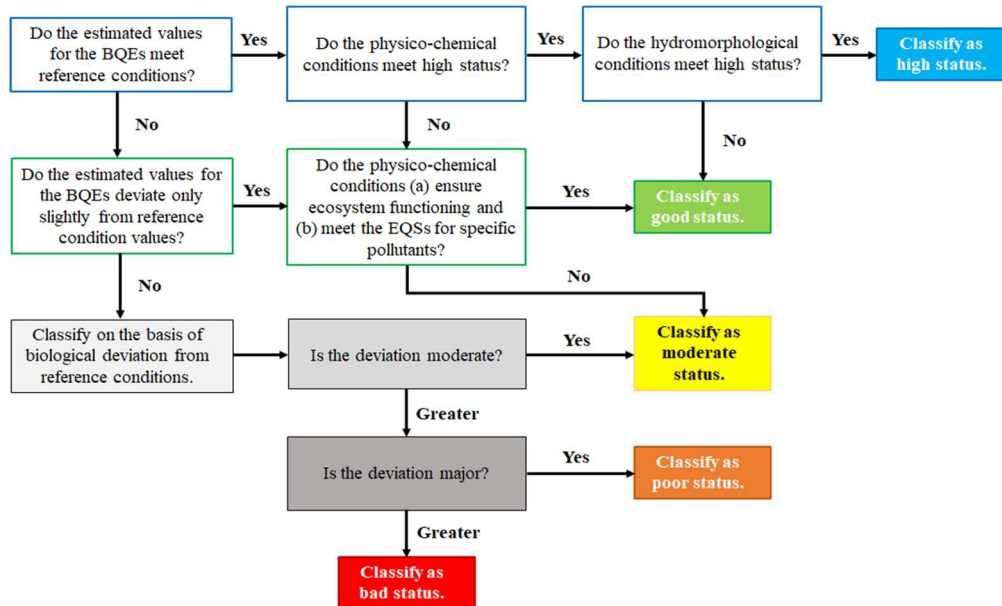


Figura 3. Secuencia considerada en la clasificación del estado ecológico de acuerdo con las definiciones normativas de la DMA, Anexo V: 1.2 (EC, 2005).

Os EQB utilizados no âmbito da DQA para avaliar o estado ecológico são: fitoplâncton, macrófitos, macroalgas, sapais e pradarias aquáticas, fitobentos/diatomáceas, macroinvertebrados bentónicos e a fauna piscícola.

Los ICB utilizados en el marco de la DMA para evaluar el estado ecológico son: fitoplancton, macrófitos, macroalgas, vegetación de marismas y praderas de fanerógamas, fitobentos/diatomeas, macroinvertebrados bentónicos y fauna piscícola.



Cada país apresenta especificidades geoclimáticas e hidroecológicas que lhe permitem alguma variabilidade de ajustamento na escolha dos indicadores, das métricas de indicação e das formas de amostragem. Uma vez definidos os índices e onde são aplicados, o subsequente processo de classificação é, em termos teóricos, menos variável porque tem uma escolha sequencial pré-definida OAOO, e os valores de fronteira de classe E/B (Excelente/Bom) e B/R (Bom/Razoável) foram intercalibrados.

No entanto, embora tenham existido exercícios de comparabilidade a nível europeu subordinados a áreas geográficas (GIG Mediterrâneo e GIG Atlântico Nordeste) para ajustar as fronteiras finais de classes, uma parte das diferenças de classificação que ainda se fazem sentir podem estar associadas a respostas de indicadores e de índices BQE adotados em diferentes massas de água, época e esforço de amostragem.

No que diz respeito à monitorização das massas de água da categoria rio, Portugal tem 50 estações de monitorização nos segmentos fluviais fronteiros e transfronteiros (7 na RH do Minho e Lima, 23 na RH do Douro, 5 na RH do Tejo e 15 na RH do Guadiana), enquanto Espanha apresenta 52 estações de monitorização (9 na RH do Minho e Lima, 22 na RH do Douro, 6 no RH do Tejo e 15 na RH do Guadiana).

No entanto, cada massa de água fronteira ou transfronteira pode ter entre zero a seis estações de monitorização, e apesar de existirem 50 estações mapeadas em Portugal, apenas 33 MA (do total de 46 MA de fronteira) apresentam pelo menos uma estação de monitorização, ou seja, 71% das MA. Enquanto em Espanha, apenas 40 MA (total de 46 MA de fronteira) apresentem pelo menos uma estação de amostragem, isto é, 87% das MA (Figura 2, informação em CADC, 2018).

Cada país tiene especificidades geoclimáticas e hidroecológicas que le permiten cierta variabilidad para ajustarse en la elección de indicadores, métricas de indicación y formas de muestreo. Una vez definidos los índices y donde se aplican, el proceso de clasificación posterior es, en términos teóricos, menos variable porque tiene una elección secuencial predefinida y los valores límite de clase MB/B (Muy Bueno/Bueno) y B/A (Bueno/Aceptable) han sido intercalibrados.

Sin embargo, si bien los ejercicios de comparabilidad a escala europea han sido afrontados por zonas geográficas (GIG mediterráneas y GIG del Atlántico nororiental) para ajustar los límites finales de las clases, parte de las diferencias de clasificación que aún se observan pueden estar asociadas con las respuestas de los indicadores y los índices ICB en diferentes masas de agua, el momento o el esfuerzo del muestreo.

En cuanto a la monitorización de masas de agua de la categoría ríos, Portugal cuenta con 50 estaciones de vigilancia en los segmentos fluviales fronterizos y transfronterizos (7 en la Región Hidrográfica (RH) de Miño-Limia, 23 en RH Duero, 5 en RH del Tajo y 15 en RH de Guadiana), mientras que España cuenta con 52 estaciones de monitorización (9 en la Demarcación Hidrográfica (DH) de Miño-Sil, 22 en DH Duero, 6 en DH Tajo y 15 en DH Guadiana).

Sin embargo, cada masa de agua fronteriza o transfronteriza puede tener entre cero y seis estaciones de monitorización, y aunque hay 50 estaciones cartografiadas en Portugal, solo 33 MA (de un total de 46 MA) tienen al menos una estación de monitorización, es decir, el 71% de las MA. Mientras que en España, solo 40 MA (total de 46 MA fronterizas) tienen al menos una estación de muestreo, es decir, el 87% de las MA (Figura 2, información en CADC, 2018).

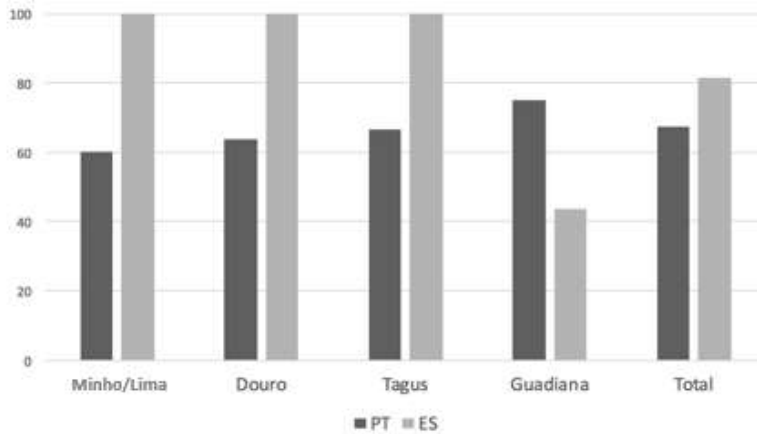


Figura 4. Porcentaje de masas de agua con al menos una estación de monitorización, dependiendo del número total de cuerpos de agua compartidos por Portugal y España (CADC, 2018).

No caso das MA rio que não têm nenhuma estação de amostragem, para classificação pode ser feita uma extrapolação estatística, a partir dos valores obtidos em estações de amostragem próximas, com um determinado grau de certeza dependente da distância das estações de amostragem próximas, mas também dependente da relevância dos dados disponíveis, ou “Grouping” com outra MA de características semelhantes.

Na realidade, muitos relatórios do estado das MA são baseados em dados interpolados ou *expert judgement*. Na bacia do Guadiana, Portugal reportou dados da fauna piscícola referentes a uma das MA fluviais, contudo nenhuma estação mediu os BQEs nessa bacia. O que significa que os dados biológicos foram fornecidos sem a monitorização direta dessas áreas. É possível que algumas destas interpolação e classificações não estejam corretas e portanto, também afetem as divergências da avaliação ecológica

No que diz respeito ao esforço de amostragem, elementos de carácter físico-químico e poluentes específicos são normalmente monitorizados a cada três meses, enquanto para os elementos hidromorfológicos e biológicos, o esforço pode variar de acordo com o local e com as características dos próprios elementos de qualidade.

En el caso de masas de río que no tienen estación de muestreo, se puede hacer una extrapolación estadística para la clasificación, a partir de los valores obtenidos en estaciones de muestreo cercanas, con un cierto grado de certeza dependiente de la distancia de las estaciones de muestreo cercanas, pero también dependiendo de la relevancia de los datos disponibles, o por “Agrupación” con otra MA de características similares.

En realidad, muchos informes sobre el estado de las MA se basan en datos interpolados o en el “criterio de expertos”. En la cuenca del Guadiana, Portugal reemplazó los datos de fauna piscícola referidos a una de las MA ríos, sin embargo, ninguna estación midió los ICBs en esa cuenca. Esto significa que los datos biológicos se proporcionaron sin una monitorización directa de estas áreas. Es posible que algunas de estas interpolaciones y clasificaciones no sean correctas y que, por lo tanto, también afecten a las divergencias de la evaluación ecológica.

Por lo que se refiere al esfuerzo de muestreo, normalmente se controlan cada tres meses indicadores físico-químicos y contaminantes específicos, mientras que en el caso de los indicadores hidromorfológicos y biológicos, el esfuerzo puede variar en función de la ubicación y las características de los propios indicadores de calidad.



4.2. Estado ecológico em rios

A avaliação do estado ecológico dos rios é determinada por índices, que traduzem a integridade do sistema EC (2015a) y EC (2015b). Os elementos de qualidade biológicos são fitobentos (diatomáceas), macroinvertebrados bentónicos, macrófitos e fauna piscícola, tanto num país como nouro.

Em relação aos resultados obtidos no último exercício de monitorização, 38% das massas de água fronteiriças e transfronteiriças, apresentam “bom” ou “excelente” estado ecológico em Portugal e 27% em Espanha. Os dois países concordaram com a avaliação ecológica apenas em 73% das massas de água (Figura 3 e Tabela em Anexo no final do texto sumariza os resultados).

Sempre que PT e ES usaram o mesmo EQB (em 7 MA), ambos obtiveram a mesma avaliação ecológica, exceto numa MA no rio Erges, na bacia hidrográfica do Tejo.

Na maioria dos casos em que não houve concordância, apenas um dos países utilizou EQB na avaliação ou nenhum dos países classificou este tipo de elementos de qualidade. Apenas num caso de classificação discordante ambos os países amostraram EQB: PT – fitobentos; ES – fitoplâncton. Adicionalmente, porém, os restantes elementos de qualidade (físico-químicos e hidromorfológicos) apresentam classificações discordantes em vários casos.

Esta comparação foi efetuada com os resultados existentes nos planos de gestão de região hidrográfica em vigor e foi na sequência destas diferenças identificadas que surgiu a necessidade de realizar um estudo, concretizado agora no projeto ALBUFEIRA. Importa perceber quanto desta realidade é devida ao método OAOO, e quantas a outras justificações já referidas.

No caso das massas de água da categoria “Rios”, de acordo com os planos de região hidrográfica em vigor para cada RH e nos dois países, os EQB utilizados no segundo ciclo, foram macroinvertebrados bentónicos, fitobentos/diatomáceas, macrófitos e fauna piscícola tanto por

4.2. Estado ecológico en los ríos

La evaluación del estado ecológico de los ríos está determinada por índices, que reflejan la integridad del sistema (CE 2015a; y CE 2015b). Los indicadores de calidad biológica son fitobentos (diatomeas), macroinvertebrados bentónicos, macrófitos y fauna piscícola, lo que es igual tanto en un país como en otro.

En relación con los resultados obtenidos en el último ejercicio de seguimiento, el 38% de las masas de agua fronterizas y transfronterizas tienen un estado ecológico "bueno" o "muy bueno" en Portugal y un 27% en España. Los dos países acordaron la evaluación ecológica sólo en el 73% de las masas de agua (la Figura 3 y la Tabla en el Anexo al final del texto resumen los resultados).

Siempre que PT y ES utilizaron el mismo ICB (en 7 MA), ambos obtuvieron la misma evaluación ecológica, a excepción de una MA en el río Erjas (Erges en PT), en la cuenca del Tajo.

En la mayoría de los casos en que no hubo coincidencia, solo uno de los países utilizó ICBs en la evaluación o ninguno de los países clasificó este tipo de indicadores de calidad. Sólo en un caso de clasificación discordante ambos países utilizaron ICBs: PT – fitobentos; ES - fitoplancton. Por otro lado, también los otros indicadores de calidad (físico-químico e hidromorfológico) presentan clasificaciones discordantes en varios casos.

Esta comparación se basó en los resultados existentes en los vigentes planes de gestión de las demarcaciones hidrográficas y fue debido a estas diferencias que surgió la necesidad de realizar un estudio, ahora representado por el proyecto ALBUFEIRA. Es importante averiguar cuánto de esta realidad se debe al método y cuánto a otros factores ya mencionados.

En el caso de masas de agua de la categoría Ríos, según los planes hidrológicos vigentes para cada DH en ambos países, los ICBs utilizados en el segundo ciclo fueron macroinvertebrados bentónicos, fitobentos/diatomeas, macrófitos y fauna piscícola, tanto por Portugal como por España (CADC, 2018) (Tabla 4). Los macrófitos fueron los últimos ICB en ser considerados en la



Portugal como por Espanha (CADC, 2018) (Tabela 4). Os macrófitos foram o último EQB a ser considerado na avaliação do estado ecológico, no entanto, até ao momento, ainda não existem resultados oficiais para o território espanhol (MAPAMA *et al.*, 2017). Relativamente aos fitobentos, ambos os países tem realizado a sua utilização (EC, 2015 a,b).

evaluación del estado ecológico, sin embargo, hasta el momento, todavía no hay resultados oficiales para el territorio español (MAPAMA *et al.*, 2017). Con respecto al fitobentos, ambos países lo han utilizado (CE, 2015 a,b).

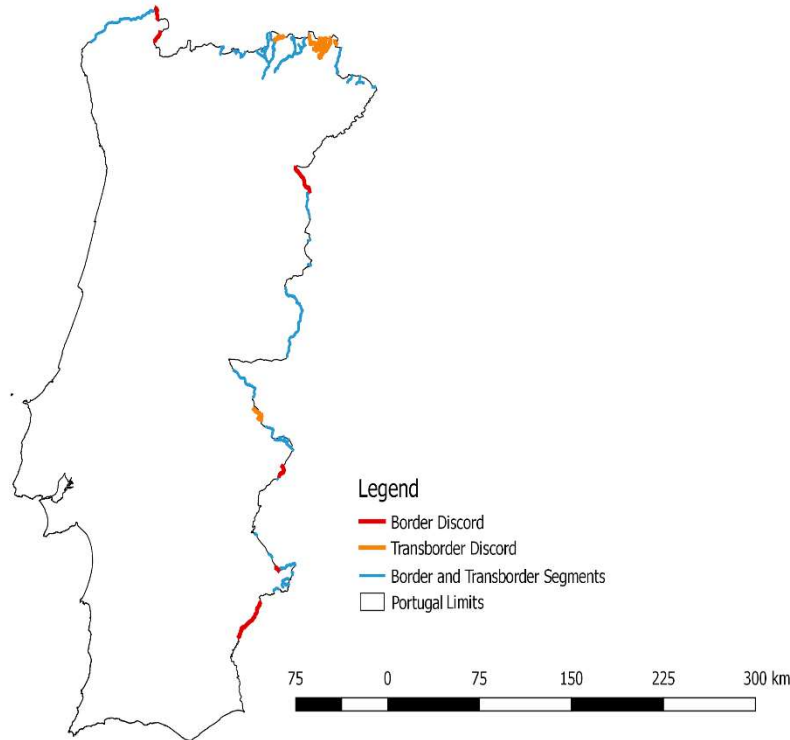


Figura 5. Masas de agua fronterizas y transfronterizas en las que Portugal y España han observado discrepancias en la evaluación del estado ecológico. (Fuente: Archivo APA y CADC).

Portugal e Espanha desenvolveram métricas, condições de referência e limites entre as diferentes classes para todos os EQB e para cada tipologia de rio, exceto para a fauna piscícola em Espanha (à exceção de índices locais (Cataluña; País Vasco). Espanha encontra-se a desenvolver um índice para a ictiofauna, mas ainda não foi testado. Os EQB para os Grandes Rios encontram-se também em desenvolvimento em ambos os países.

Portugal y España desarrollaron métricas, condiciones de referencia y límites entre las diferentes clases para todos los ICBs y para cada tipología fluvial, excepto para la fauna piscícola en España (con la excepción de los índices regionales de Cataluña y País Vasco). España está desarrollando un índice para la ictiofauna, pero aún no se ha probado. Los ICBs para los Grandes Ríos también están en desarrollo en ambos países.



Tabla 4 - Indicadores de calidad biológica (ICB) utilizados por Portugal y España en las MA fronterizas y transfronterizas de las cuatro principales cuencas hidrográficas compartidas (CADC, 2018)

Elementos de Calidad Biológica (EQB)/ Indicadores de Calidad Biológica (ICB)		PORTUGAL/PORTUGAL	ESPANHA/ESPAÑA
Minho e Lima/ Miño y Sil	Macroinvertebrados bentónicos/	EQ1-3 Macroinvertebrados bentónicos/ Invertebrados Bentónicos	EQ1-3 Macroinvertebrados bentónicos/ Invertebrados Bentónicos
	Macroinvertebrados bentónicos	Bentónicos	
	Flora acuática/ Flora acuática		
Douro/ Duero	Macroinvertebrados bentónicos/	EQ1-3 Macroinvertebrados bentónicos/ Invertebrados Bentónicos	EQ1-3 Macroinvertebrados bentónicos/ Invertebrados Bentónicos
	Macroinvertebrados bentónicos	Bentónicos	
	Flora acuática/ Flora acuática	EQ1-2-4 Fitobentos / Diatomeas	EQ1-2-4 Fitobentos / Diatomeas
Tejo/ Tajo	Macroinvertebrados bentónicos/	EQ1-3 Macroinvertebrados bentónicos/ Invertebrados Bentónicos	EQ1-3 Macroinvertebrados bentónicos/ Invertebrados Bentónicos
	Macroinvertebrados bentónicos	Bentónicos	
	Flora acuática/ Flora acuática		
Guadiana/ Guadiana	Macroinvertebrados bentónicos/		EQ1-3 Macroinvertebrados bentónicos/ Invertebrados Bentónicos
	Macroinvertebrados bentónicos		
	Flora acuática/ Flora acuática	EQ1-1 Fitoplánton / Fitoplancton	EQ1-2-4 Fitobentos / Diatomeas
	Fauna piscícola/ Fauna ictiológica	EQ1-4 Fauna piscícola	EQ1-4 Fauna piscícola

Os valores de referência, para cada índice, dependem da tipologia de cada rio, eliminando a variabilidade natural e maximizando a perceção dos efeitos das atividades antrópicas no funcionamento dos ecossistemas. Como foi referido anteriormente, Portugal e Espanha utilizaram métodos de classificação diferentes para cada tipologia de rio, e esta situação pode conduzir a uma discrepância nas condições de referência da mesma MA de rio.

Los valores de referencia para cada índice dependen de la tipología de cada río, eliminando la variabilidad natural y maximizando la percepción de los efectos de las actividades antrópicas en el funcionamiento de los ecosistemas. Como se mencionó anteriormente, Portugal y España utilizaron diferentes métodos de clasificación para cada tipología de río, y esta situación puede conducir a una discrepancia en las condiciones de referencia de una misma MA.

O desvio ecológico de cada métrica não depende apenas da conceptualização de condições ecológicas “prístinas” do ponto de vista ecológico, mas também do gradiente de pressões. Ora o inventário de pressões (tipo, quantificação) depende da estratégia de gestão das bacias hidrográficas especialmente nos casos onde as pressões humanas determinam o possível resultado para a integridade ambiental (Bouleau e Pont, 2015), e as diferenças entre Portugal e Espanha na definição do gradiente de resposta às pressões, pode contribuir para as diferenças. No entanto, no projeto ALBUFEIRA não será considerado este aspecto de uniformização da recolha de informação das pressões.

A seleção dos EQB é importante, mas também é fulcral definir uma metodologia de amostragem para utilizar um EQB como ferramenta de avaliação do estado ecológico. Para a avaliação do estado ecológico das MA espanholas de tipo rio, Espanha estabeleceu metodologias de amostragem para macroinvertebrados bentónicos (MAGRAMA, 2013d), fitobentos (MAGRAMA, 2013c), macrófitos (MAGRAMA, 2015d) e fauna piscícola (MAGRAMA, 2015c). Portugal também elaborou metodologias de amostragem para os macroinvertebrados bentónicos, (INAG, 2008b; Feio et al. 2009), fitobentos (INAG, 2008d), macrófitos (APA, 2017) e fauna piscícola (INAG, 2008c) (Tabela 5).

La desviación ecológica de cada métrica depende no sólo de la conceptualización de las condiciones ecológicas "prístinas" desde el punto de vista ecológico, sino también del gradiente de presiones. Ahora bien, el inventario de presiones (tipo, cuantificación) depende de la estrategia de gestión de las cuencas hidrográficas, especialmente en los casos en que las presiones humanas determinan el posible resultado para la integridad ambiental (Bouleau y Pont, 2015), así como de las diferencias entre Portugal y España en la definición del gradiente de respuesta a las presiones. Todo ello puede contribuir también a las diferencias. Sin embargo, en el proyecto ALBUFEIRA no se tendrá en cuenta esta cuestión de las diferencias y la posible uniformidad en la recogida de datos de presiones.

La selección de los ICBs es importante, pero también es esencial definir una metodología de muestreo para utilizar un ICB como herramienta de evaluación del estado ecológico. Para la evaluación del estado ecológico de las MA fluviales España ha desarrollado metodologías de muestreo para macroinvertebrados bentónicos (MAGRAMA, 2013d), fitobentos (MAGRAMA, 2013c), macrófitos (MAGRAMA, 2015d) y fauna piscícola (MAGRAMA, 2015c). Portugal también ha desarrollado metodologías de muestreo para macroinvertebrados bentónicos (INAG, 2008b; Ugly et al. 2009), fitobentos (INAG, 2008d), macrófitos (APA, 2017) y fauna piscícola (INAG, 2008c) (Tabla 5).

Tabla 5 - Protocolos de muestreo establecidos en Portugal y España para los cuatro ICB para el caso de masas de agua de tipo fluvial (entre paréntesis, año de publicación oficial de los protocolos (MAGRAMA, 2013c, d; MAGRAMA, 2015c, d; INAG, 2008b), c, d; Feio et al. 2009; APA, 2017))

	PORTUGAL	ESPAÑA
Macroinvertebrados bentónicos/ Macroinvertebrados bentónicos	Protocolo de amostragem (2008)	ML-Rv-I-2013 (2013)
Fauna piscícola/ Fauna íctica	Protocolo de amostragem (2008)	ML-R-FI-2015 (2015)
Macrófitos / Macrófitos	Protocolo de amostragem (2017)	ML-R-M-2015 (2015)
Fitobentos / Diatomeas	Protocolo de amostragem (2008)	ML-R-D-2013 (2013)

A quantificação e classificação da qualidade ecológica com base nos EQB implica o recurso

La cuantificación y clasificación de la calidad ecológica basada en ICBs implica el uso de



a índices de qualidade, cujo cálculo permite atribuir classes em função do desvio que a qualidade observada apresenta, por comparação com os valores considerados de referência. Cada índice é por isso dependente dos valores de referência obtidos através da amostragem e análise da MA, como referenciais em termos da qualidade da água e a integridade do habitat. Os valores de referência para cada índice dependem da tipologia do rio, conforme estabelecido para todas as MA rio em Espanha (Real Decreto 817/2015, 2015) e em Portugal (INAG, 2008a).

Na Tabela 6 apresentam-se todos os índices que são atualmente utilizados por Portugal e por Espanha na avaliação da qualidade dos rios. Todos os EQB têm associado pelo menos um índice, para avaliar a qualidade biológica da MA através da monitorização biológica. No caso da fauna piscícola em Espanha (como comentado anteriormente) existem índices nas regiões do País Basco e Catalunha. Em Espanha o MITECO publicou recentemente um "Guía para la evaluación del estado de las aguas superficiales y subterráneas" (MITECO, 2021) que comporta informação muito útil relativa ao R.D. 817/2015.

A fauna piscícola presente nos rios do território português é classificada tendo por base o Índice Piscícola de Integridade Biótica para Rios Vadeáveis de Portugal Continental (F-IBIP). Este índice integra um conjunto de métricas que representam aspetos da estrutura e funcionamento das comunidades, como métricas de tolerância, composição, preferências tróficas ou hábitos reprodutivos e migratórios. Mais recentemente foi desenvolvido o F-IBIPgr para Grandes Rios, presentemente em fase de intercalibração.

Em Espanha existem atualmente 5 índices oficiais baseados nas comunidades de invertebrados, três deles (IBMWP, METI e IMMi-T) aplicáveis a alguns dos tipos de rios estudados no projeto. Deles, o mais amplamente utilizado é o IBMWP. O índice IBMWP (adaptado para a DQA) aplicado a macroinvertebrados bentónicos é amplamente utilizado na Península Ibérica desde há três décadas, sendo que

índices de calidad, cuyo cálculo permite asignar clases según la desviación que presenta la calidad observada, en comparación con los valores considerados como de referencia. Por lo tanto, cada índice depende de los valores de referencia obtenidos a través del muestreo y el análisis de la AC, como referencias en términos de calidad del agua e integridad del hábitat. Los valores de referencia para cada índice dependen de la tipología del río, tal y como se establece para todas las MA ríos en España (Real Decreto 817/2015, 2015) y en Portugal (INAG, 2008a).

La Tabla 6 muestra todos los índices que actualmente utilizan Portugal y España en la evaluación de la calidad de los ríos. Todos los ICBs han asociado al menos un índice para evaluar la calidad biológica de la MA a través de la monitorización biológica. En el caso de la fauna piscícola en España (como se mencionó anteriormente) existen índices en las regiones del País Vasco y Cataluña. En España, MITECO publicó recientemente una "Guía para la evaluación del estado de las aguas superficiales y subterráneas" (MITECO, 2021) que contiene información muy útil sobre el R.D. 817/2015.

La fauna piscícola presente en los ríos de Portugal se clasifica en base al Índice de Peces de Integridad Biótica para Ríos Vadeables de Portugal Continental (F-IBIP). Este índice integra un conjunto de métricas que representan aspectos de la estructura y funcionamiento de las comunidades, como métricas de tolerancia, composición, preferencias tróficas o hábitos reproductivos y migratorios. Más recientemente, se ha desarrollado el F-IBIPgr para Grandes Ríos, actualmente en fase de intercalibración.

En España existen actualmente 5 índices oficiales basados en comunidades de invertebrados, tres de ellos (IBMWP, METI e IMMi-T) aplicables a algunos de los tipos de ríos estudiados en el proyecto. De ellos, el más utilizado es IBMWP. El índice IBMWP (adaptado para la DMA) aplicado a macroinvertebrados bentónicos ha sido ampliamente utilizado en la Península Ibérica durante tres décadas, e integra

indiretamente integra também o sistema de classificação de macroinvertebrados português, como parte do cálculo das métricas dos índices oficiais. Estes últimos integram várias métricas que permitem quantificar a abundância e a riqueza específica e são similares em termos conceptuais, mas apresentam variações para permitir ajustar-se às particularidades geográficas dos rios existentes em Portugal. O Índice Português de Invertebrados Norte (IPTI_N) aplica-se à maioria dos tipos de rios do norte de Portugal, enquanto o Índice Português de Invertebrados Sul (IPTI_S) se aplica à maioria dos tipos de rios do sul de Portugal.

O *Specific Polluosensitivity Index* (IPS/SPI) para os fitobentos/diatomáceas é considerado como o índice de referência tanto em Espanha quanto em Portugal e inclui uma larga lista dos diversos taxa de diatomáceas. Este índice tem apresentado resultados bastante satisfatórios em Portugal (Resende et al. 2010).

No caso dos macrófitos, o índice IBMR, inicialmente desenvolvido em França, é por agora o índice oficialmente aceite em Portugal e em Espanha, assim como em outros países mediterrânicos (Itália, Grécia e Chipre), após o processo de intercalibração realizado a nível do GIG (Aguiar et al. 2014).

indirectamente el sistema de clasificación de macroinvertebrados portugueses, como parte del cálculo de las métricas de los índices oficiales. Estos últimos integran varias métricas que permiten cuantificar la abundancia y riqueza específica y son similares en términos conceptuales, pero presentan variaciones para ajustarse a las peculiaridades geográficas de los ríos existentes en Portugal. El Índice Portugués de Invertebrados del Norte (IPTI_N) se aplica a la mayoría de los tipos de ríos en el norte de Portugal, mientras que el Índice Portugués de Invertebrados del Sur (IPTI_S) se aplica a la mayoría de los tipos de ríos en el sur de Portugal.

El Índice de Polusensibilidad Específica / *Specific Polluosensitivity Index* (IPS/SPI) para fitobentos/diatomeas se considera el índice de referencia tanto en España como en Portugal e incluye una amplia lista de las diversas tasas de diatomeas. Este índice ha mostrado resultados muy satisfactorios en Portugal (Resende et al.2010).

En el caso de los macrófitos, el índice IBMR, desarrollado inicialmente en Francia, es por ahora el índice oficialmente aceptado en Portugal y España, así como en otros países mediterráneos (Italia, Grecia y Chipre), tras el proceso de intercalibración llevado a cabo a nivel de los GIG (Aguiar et al. 2014).

Tabla 6 - Índices biológicos utilizados por Portugal y España, en las MA fronterizas y transfronterizas en las cinco cuencas hidrográficas compartidas

	PORTUGAL/PORTUGAL	ESPAÑA/ESPAÑA
Macroinvertebrados bentónicos/ Macroinvertebrados bentónicos	<p>IPTI_N – Índice Português de Invertebrados Norte (INAG, 2008b)</p> <p>IPTI_S – Índice Português de Invertebrados Sul (INAG, 2008b)</p>	<p>IBMWP – Iberian Biomonitoring Working Party (Alba-Tercedor & Sánchez-Ortega, 1998; Alba-Tercedor et al., 2002)</p> <p>METI – Índice Multimétrico Específico del Tipo (MAGRAMA, 2013d)</p> <p>IMMi-T - Índice multimétrico ibérico-mediterráneo cuantitativo (MAGRAMA, 2013d)</p>
Fauna piscícola/ Fauna íctica	<p>F-IBIP – Índice Piscícola de Integridade Biótica baseado na composição e abundância de associações de peixes que respondem a diferentes métricas (INAG & AFN, 2012)</p>	



Macrófitos / Macrófitos	IBMR – Macrophyte Biological Index for Rivers (Haury et al., 2006) baseado na abundância e sensibilidade eutrófica (Aguiar et al., 2014; APA IP, 2017)	IBMR – Macrophyte Biological Index for Rivers (Haury et al., 2006) basado en la abundancia y la sensibilidad eutrófica (Aguiar et al., 2014; Confederación Hidrográfica del Tajo, 2018)
Fitobentos / Diatomeas	SPI – Specific Polluosensitivity Index (Cemagref, 1982) baseado na abundância, sensibilidade e tolerância das espécies capturadas BDI – Biological Diatom Index (Leonor & Coste, 1996) (Resende et al., 2010)	IPS/SPI – Índice de Polusensibilidad Específica / Specific Polluosensitivity Index (Cemagref, 1982) basado en la abundancia, sensibilidad y tolerancia de las especies capturadas

É importante lembrar que a informação sobre os EQB utilizados para calcular o estado ecológico de uma determinada MA depende do âmbito territorial: em Espanha, diferentes EQB e respetivos índices e versões são usados em cada RH e nas diferentes versões dos planos. Adicionalmente, os sistemas de avaliação da qualidade estão sujeitos a evolução à medida que o conhecimento sobre os ecossistemas aumenta, o que também pode determinar a definição de novas métricas ou índices de qualidade ou a alteração dos existentes (dentro dos limites decorrentes dos exercícios de intercalibração).

Fitoplâncton

Tanto em Portugal como em Espanha, o fitoplâncton não é considerado como EQB relevante nas MA rio, pois regra geral a hidrodinâmica natural dos rios Mediterrânicos não permite o estabelecimento de comunidades estruturadas de fitoplâncton e, portanto, uma resposta coesa à perturbação. Assim, Portugal e Espanha consideraram que não adequado utilizar este EQB para avaliar o estado ecológico da MA na maioria dos rios ibéricos (EC, 2015a,b). O fitoplâncton é utilizado apenas nas albufeiras em ambos os países e apenas nos Grandes Rios de Portugal.

Macrófitos

Os macrófitos são uma componente importante dos ecossistemas fluviais para a avaliação do estado ecológico das MA superficiais, conforme é descrito na DQA (APA, 2017a). No entanto, devido a

Es importante recordar que la información sobre el ICB utilizada para calcular el estado ecológico de una MA determinada depende del ámbito territorial: en España, se utilizan diferentes ICB y sus índices y versiones en cada DH y en las diferentes versiones de los planes. Además, los sistemas de evaluación de la calidad están sujetos a una evolución a medida que aumenta el conocimiento sobre los ecosistemas, lo que también puede determinar la definición de nuevas métricas o índices de calidad o el cambio en los existentes (dentro de los límites derivados de los ejercicios de intercalibración).

Fitoplancton

Tanto en Portugal como en España, el fitoplancton no se considera como ICB relevante en las MA de tipo río, porque como regla general la hidrodinámica natural de los ríos mediterráneos no permite el establecimiento de comunidades estructuradas de fitoplancton y, por lo tanto, una respuesta ligada a la perturbación. Así, Portugal y España consideraron que no es apropiado utilizar este ICB para evaluar el estado ecológico de las MA en la mayoría de los ríos ibéricos (CE, 2015a,b). El fitoplancton se utiliza sólo en embalses en ambos países y sólo en los Grandes Ríos de Portugal.

Macrófitos

Los macrófitos son un componente importante de los ecosistemas fluviales para la evaluación del estado ecológico de las MA superficiais, como se describe en la DMA (APA, 2017a). Sin embargo, debido a las



dificuldades em obter consenso quanto aos métodos a adotar, apenas recentemente este EQB passou a ser oficialmente utilizado na avaliação da qualidade ecológica, tanto em Portugal quanto em Espanha. Após tentativa de incluir as florestas ripárias e a vegetação higrofítica na categoria de flora aquática, e não tendo este objetivo sido alcançado, grande parte dos países do GIG de Rios Mediterrânicos (Portugal, Espanha, França, Itália, Grécia e Chipre), optaram por calibrar um índice francês para uso comum, o IBMR (*Macrophyte Biological Index for Rivers*). Desta forma, Portugal e Espanha utilizam o mesmo índice para avaliar as comunidades de macrófitos (MAGRAMA, 2015a; APA, 2017b), apesar dos respetivos protocolos de amostragem apresentarem diferenças, tal como evidenciado na Tabela 7.

O índice IBMR baseia-se na presença de *taxa* indicadores da flora aquática (macroalgas, briófitos, pteridófitos e angiospérmicas), e na abundância relativa destas espécies. Quanto maior o número espécies indicadoras encontradas, maior a confiança dos resultados. No entanto, o IBMR, assim como outros índices de macrófitos, apresentam uma dificuldade em relação aos rios Mediterrânicos: em muitos casos, é difícil encontrar uma variedade significativa de espécies indicadoras aquáticas (que constitui o subconjunto contribuindo para a ponderação) e sua abundância. Não foi ainda efectuada uma lista específica de espécies indicadoras adaptada à realidade da Península Ibérica. A lista que consta do Manual foi definida por Haury et al. (2006) para a determinação do IBMR, tendo sido considerado pericialmente pelo grupo de trabalho português que a mesma poderia ser adotada para Portugal continental, embora se enfatizasse a necessidade de acrescentar espécies indicadoras. Finalmente uma componente forte do índice são os briófitos e macroalgas, que necessitam de taxonomia específica.

Alguns outros índices foram testados, sem grande sucesso. Recentemente, por proposta da Confederação Hidrográfica do Ebro, Espanha está a estudar a possibilidade de

dificultades para obtener un consenso sobre los métodos que deben adoptarse, sólo recientemente este ICB se ha utilizado oficialmente en la evaluación de la calidad ecológica, tanto en Portugal como en España. Después de intentar incluir los bosques ribereños y la vegetación higrofila en la categoría de flora acuática, y no haberse logrado este objetivo, la mayoría de los países de los GIG de Ríos Mediterráneos (Portugal, España, Francia, Italia, Grecia y Chipre) optaron por calibrar un índice francés de uso común, el IBMR (*Macrophyte Biological Index for Rivers*). Así, Portugal y España utilizan el mismo índice para evaluar comunidades de macrófitos (MAGRAMA, 2015a; APA, 2017b), aunque los respectivos protocolos de muestreo presentaron diferencias, como se muestra en la Tabla 7.

El índice IBMR se basa en la presencia de taxones indicadores de la flora acuática (macroalgas, briófitos, pteridofitas y angiospermas), y la abundancia relativa de estas especies. Cuanto mayor sea el número de especies indicadoras encontradas, mayor será la confianza en los resultados. Sin embargo, el IBMR, así como otros índices de macrófitos, presentan una dificultad en relación con los ríos mediterráneos: en muchos casos es difícil encontrar una variedad significativa de especies indicadoras acuáticas (que constituye el subconjunto que contribuye a la ponderación) y su abundancia. Aún no se ha elaborado una lista específica de especies indicadoras adaptadas a la realidad de la Península Ibérica. La lista contenida en el Manual fue definida por Haury et al. (2006) para la determinación del IBMR, habiéndose considerado por el grupo de trabajo portugués, con criterio de experto, que podría adoptarse para Portugal continental, aunque se hizo hincapié en la necesidad de añadir especies indicadoras. Finalmente, un componente fuerte del índice son los briófitos y las macroalgas, que requieren una taxonomía específica.

Algunos otros índices han sido probados sin gran éxito. Recientemente, a propuesta de la Confederación Hidrográfica del Ebro, España está considerando la posibilidad de aplicar un

aplicar um novo Protocolo para a recolha de amostras e identificação de macrófitas em rios vadeáveis (CHE, 2018). Em concreto trata-se do seguinte documento: "Protocolo de toma de muestras e identificación de macrófitos en ríos vadeables" (2018). Espanha, de facto, está a aplicar o protocolo referido no âmbito do projeto, por recomendação da Dirección General del Agua del MITECO.

nuevo Protocolo para la recogida de muestras e identificación de macrófitos en ríos (CHE, 2018). Específicamente, este documento es: "Protocolo de toma de muestras e identificación de macrófitos en ríos vadeables" (2018). España, de hecho, está aplicando el protocolo mencionado en el marco del proyecto, por recomendación de la Dirección General del Agua del MITECO.

Tabla 7 - Diferencias en las metodologías de muestreo de macrófitos entre Portugal y España (APA, 2017; Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, 2015a)

	PORTUGAL/PORTUGAL	ESPAÑA/ESPAÑA
Época / Temporada	<p>Início da Primavera ao início do Verão (mais cedo no Sul de Portugal)</p> <p>Principios de la primavera a principios del verano (más temprano en el sur de Portugal)</p>	<p>Durante o período vegetativo da espécie, geralmente entre a primavera e o outono</p> <p>Durante el período vegetativo de la especie, normalmente entre primavera y otoño</p>
Área de Transecto / Área de Transecto	<p>100 m de comprimento</p> <p>5 x transectos transversais para calcular a largura do transecto (média)</p> <p>100 m de largo</p> <p>5 x transectos para calcular el ancho del transecto (promedio)</p>	<p>100 m de comprimento</p> <p>100 m de largo</p>
Procedimento / Procedimiento	<p>Áreas imersas do leito do rio.</p> <p>Armazenamento das amostras de plantas em prensas e papel e algas em frascos.</p> <p>Fotografias do local de amostragem com registo GPS</p> <p>Zonas sumergidas del cauce del río.</p> <p>Almacenamiento de muestras vegetales en prensas y papel y algas en botellas.</p> <p>Fotografías del sitio de muestreo con registro GPS.</p>	<p>Amostragem em zig-zag da área submersa do transecto, tentando abranger a variabilidade morfológica necessária para incluir os habitats característicos e mais frequentes da massa de água. As amostras das plantas são armazenadas em frascos plásticos e / ou em prensas e papel. Algas são conservadas em "Kew Mix". Fotografias do local de amostragem com metadados GPS</p> <p>Muestreo en zig-zag del área sumergida del transecto, tratando de recolectar la variabilidad morfológica necesaria para incluir los habitats característicos y más frecuentes del cuerpo de agua. Las muestras de plantas se almacenan en matraces de plástico y / o en prensas y papel. Algas en "Kew Mix" para su conservación. fotografías del sitio de muestreo con metadatos GPS</p>
Medidas / Medidas	<p>Espécies</p> <p>% de cobertura relativa das espécies</p>	<p>% de cobertura do transecto para espécies grandes, o número de talos</p>



	Especies % de cobertura relativa de especies	e / ou colónias ou pedras com colónias % de cobertura del transecto para especies grandes, el número de talos y / o colonias o pedras con colonias
Equipa / Equipo	Mínimo 2 personas Mínimo 2 personas	

Fitobentos

Em Portugal e em Espanha, o EQB fitobentos é avaliado tendo por base apenas as diatomáceas bentónicas. O índice de qualidade estabelecido para medir o estado ambiental dos rios em Portugal e Espanha é o IPS - *Specific Polluosensitivity Index* (MAGRAMA, 2013b). Este índice avalia a poluição tendo em conta a resposta dos diferentes taxa de diatomáceas às condições ambientais. O IPS combina a abundância relativa com a sensibilidade e tolerância de cada espécie (Confederación Hidrográfica del Tajo, 2018).

Em Portugal pode ser também utilizado outro índice para avaliar este EQB nos rios do Sul de Portugal, o CEE - Índice da Comunidade Económica Europeia (INAG, 2009), relacionando também a abundância e a tolerância das espécies de diatomáceas, embora não seja o definido para os critérios de classificação no âmbito da DQA. Na Tabela 8 observa-se uma comparação das metodologias de amostragem para os fitobentos, adotadas por Portugal e Espanha.

Fitobentos

En Portugal y España, el ICB fitobentos se evalúa basándose únicamente en diatomeas bentónicas. El índice de calidad establecido para medir el estado ambiental de los ríos de Portugal y España es el IPS - *Índice de Poliiosensibilidad Específica* (MAGRAMA, 2013b). Este índice evalúa la contaminación teniendo en cuenta la respuesta de los diferentes taxones de diatomeas a las condiciones ambientales. IPS combina la abundancia relativa con la sensibilidad y tolerancia de cada especie (Confederación Hidrográfica del Tajo, 2018).

En Portugal, también se puede utilizar otro índice para evaluar este ICB en los ríos del sur de Portugal, el Índice CEE – Índice de Comunidad Económica Europea (INAG, 2009), que también relaciona la abundancia y tolerancia de las especies de diatomeas, aunque no está definido para los criterios de clasificación de la DMA. La Tabla 8 muestra una comparación de las metodologías de muestreo para fitobentos, adoptadas por Portugal y España.

Tabla 8- Diferencias en las metodologías de muestreo de fitobentos aplicadas por Portugal y España (INAG 2008d; MAGRAMA 2013c).

	PORTUGAL/PORTUGAL	ESPANHA/ESPAÑA
Época / Temporada	1 a 2 semanas após chuvas fortes. De preferência no início da primavera, sem condições lênticas. 1-2 semanas después de fuertes lluvias. Preferiblemente a principios de primavera sin condiciones lênticas.	Uma vez por ano. Primavera – Verão Una vez al año. Primavera - Verano



<p>Área de Transecto / Área de Transecto</p>	<p>50m de comprimento. Pelo menos 100 cm² de sedimento</p> <p>50 m de largo. Al menos 100 cm² de sedimento</p>	<p>10 m de comprimento como regra geral, embora o critério seja tal que uma área adequada do rio possa ser selecionada onde os substratos apropriados para amostragem possam ser encontrados (como regra geral, deve ter cerca de 10 m de comprimento)</p> <p>10 m de longitud por regla general, si bien el criterio será tal que se pueda seleccionar una zona adecuada del río donde se puedan encontrar los sustratos adecuados para el muestreo (como regla general debe tener una longitud de unos 10 m)</p>
<p>Procedimento / Procedimiento</p>	<p>Armazenar as amostras em frascos plásticos com formaldeído (4%). Fotografias do local de amostragem com registo GPS.</p> <p>Almacene las muestras en frascos de plástico con formaldehído (4%). Fotos de la toma de muestras con metadatos GPS</p>	<p>Raspagem da superfície = 100 cm² (5 a 10 pedras) e armazenamento de amostras com formaldeído vs etanol 70%</p> <p>Raspado superficial = 100 cm² (5 a 10 piedras) y almacenamiento de muestras con formaldehído vs etanol 70%</p>
<p>Medidas / Medidas</p>	<p>Velocidade do caudal Espécies Abundância relativa de espécies</p> <p>Velocidad del caudal Especies Abundancia relativa de especies</p>	<p>Espécies Abundância relativa de espécies</p> <p>Especies Abundancia relativa de especies</p>
<p>Equipa / Equipo</p>	<p>Mínimo 2 pessoas Mínimo 2 personas</p>	

Macroinvertebrados bentónicos

O método de avaliação mais utilizado com base nos macroinvertebrados, em território espanhol é o IBMWP *Iberian Biomonitoring Working Party* - (Alba-Tercedor e Sánchez-Ortega 1998, Alba-Tercedor et al. 2002, MAGRAMA, 2013a). Este índice baseia-se principalmente na tolerância à poluição orgânica. Fornecendo um valor de tolerância para cada uma das diferentes famílias e grupos taxonómicos identificados, variando de 1 (organismos mais tolerantes) a 10 (organismos mais sensíveis). Assim, o resultado do IBMWP será a soma das

Macroinvertebrados bentónicos

En España el método de evaluación más utilizado basado en macroinvertebrados es el IBMWP *Iberian Biomonitoring Working Party* - (Alba-Tercedor y Sánchez-Ortega 1998, Alba-Tercedor et al.2002, MAGRAMA, 2013a). Este índice se basa principalmente en la tolerancia a la contaminación orgánica, proporcionando un valor de tolerancia para cada una de las diferentes familias y grupos taxonómicos identificados, que van desde 1 (organismos más tolerantes) hasta 10 (organismos más sensibles). Así, el resultado del IBMWP será la suma de las puntuaciones



pontuações dos indivíduos identificados, independentemente da sua abundância. No entanto, outros métodos complementares ou alternativos também foram utilizados seguindo as abordagens de modelagem multimétrica e preditiva, como o IMMi-T, que estima a composição e abundância, ou o METI na parte espanhola da RH Minho e Lima (Feio et al., 2009; Cortes et al., 2013; MAGRAMA, 2015b).

Em Portugal, a avaliação da qualidade ecológica de rios com base no EQB macroinvertebrados bentónicos é feita com recurso aos índices de qualidade IPT_N e IPT_S, conforme o tipo de rio em causa (região norte ou sul do país) (Tabela 9). Estes índices foram desenvolvidos de acordo com as definições normativas da DQA, ou seja, as suas métricas integram os aspetos mencionados na DQA para os Macroinvertebrados bentónicos em termos de composição, diversidade, abundância e presença/ausência de taxa sensíveis. O valor de cada forma do índice resulta do somatório das respetivas métricas ponderadas e é obtido na forma de RQE. Pela sua aplicação, consegue-se uma avaliação da degradação geral de uma massa de água, nomeadamente a resultante de poluição orgânica, poluentes específicos e pressões hidromorfológicas. No entanto, em Portugal muitas vezes se calcula também o IBMWP.

Ambos os países desenvolveram metodologias de amostragem para os macroinvertebrados bentónicos (INAG, 2008b, MAGRAMA, 2013d), sendo as respetivas diferenças e semelhanças sistematizadas na Tabela 9.

de los individuos identificados, independentemente de su abundancia. Sin embargo, también se utilizaron otros métodos complementarios o alternativos siguiendo enfoques de modelado multimétrico y predictivo, como el IMMi-T, que estima la composición y abundancia, o el METI en la parte española de la DH Miño-Sil (Feio et al., 2009; Cortés et al., 2013; MAGRAMA, 2015b).

En Portugal, la calidad ecológica de los ríos basada en macroinvertebrados bentónicos se realiza utilizando los índices de calidad IPT_N e IPT_S, según el tipo de río de que se trate (región norte o sur del país) (Tabla 9). Estos índices se desarrollaron de acuerdo con las definiciones normativas de la DMA, es decir, sus métricas integran los aspectos mencionados en la DMA para los macroinvertebrados bentónicos en términos de composición, diversidad, abundancia y presencia/ausencia de taxones sensibles. El valor de cada forma del índice resulta de la suma de las métricas ponderadas respectivas y se obtiene en forma de RQE. Mediante su aplicación, se realiza una evaluación de la degradación general de una masa de agua, en particular la resultante de la contaminación orgánica, los contaminantes específicos y las presiones hidromorfológicas. Sin embargo, en Portugal a menudo también se utiliza el IBMWP.

Ambos países desarrollaron metodologías de muestreo para los macroinvertebrados bentónicos (INAG, 2008b, MAGRAMA, 2013d), y sus diferencias y similitudes se han sistematizado en la Tabela 9.

Tabla 9- Diferencias en las metodologías de muestreo de macroinvertebrados bentónicos aplicadas por Portugal y España (INAG 2008d; MAGRAMA 2013d).

	PORTUGAL/PORTUGAL	ESPANHA/ESPAÑA
Época / Temporada	Primavera (rios do Sul devem ser amostrados no início da Primavera) Primavera (ríos del Sur deben tomarse muestras a principios de la primavera)	Primavera (Rios de montanha devem ser amostrados no fim da Primavera/ início do Verão, dependendo da quantidade de precipitação) – Verão Primavera (ríos de montaña muestreados a finales de la primavera / principios del verano, según la cantidad de precipitación)
Comprimento do transecto / Longitud del transecto	50 m de comprimento 50 m de largo	100 m de comprimento 100 m de largo
Tipo de habitats / Tipo de hábitats	6 tipos de habitats -> 4 habitats inorgânicos: blocos (>256 mm); pedras (64 – 256 mm); cascalho (2 – 64 mm); areais, siltes e argilas (<2mm) e 2 habitats orgânicos: Macrófitos e algas; Matéria orgânica particulada grosseira (CPOM) 6 tipos de hábitats -> 4 hábitats inorgânicos: bloques (> 256 mm); rocas (64 - 256 mm); grava (2 - 64 mm); arenas, limos y arcillas (<2 mm) y 2 hábitats orgânicos: Macrófitos y algas; Materia orgánica particulada gruesa (CPOM)	5 tipos de habitats -> Substratos duros, margens com vegetação, detritos de plantas, macrófitos submersas, areias e outros sedimentos finos 5 tipos de habitats -> sustratos duros, bancos com vegetación, restos vegetales, macrófitas sumergidas, arena y otros sedimentos finos
Unidades de amostragem / Unidades de muestreo	6 arrastos de 1 m recolhidos em todos os microhabitats disponíveis 6 “kicks” (arrastres) de 1 m tomados de todos los tipos de microhábitats disponibles	20 arrastos 20 “kicks”.
Preservação / Preservación	Amostras fixadas com formaldeído (37%), formando uma solução aquosa de formaldeído a 4% ou Etanol 90% Muestras fijadas con formaldehído (37%), formando una solución acuosa de formaldehído al 4% o etanol 90%	Fixado no campo com formaldeído até formar uma amostra a 4% Fijado en campo con formaldehído (40%) hasta realizar una muestra tamponada al 4% o etanol al 90%.
Identificação / Identificación	Lupa binocular e microscópio (amplificação mínima 100x) de acordo com Tuchel et al., 1996 e Puig, 1999. Lupa binocular y microscopio (aumento mínimo 100x) según Tachet et al., 1996 y Puig, 1999	Microscópio de acordo com “ID-TAX. Catálogo y claves de identificación de organismos utilizada como elementos de calidad en las redes de control del estado ecológico” (MAPAMA, 2012) Microscopio según “ID-TAX. Catálogo y claves de identificación de organismos utilizada como elementos de calidad en las redes de control del estado ecológico” (MAPAMA, 2012)

Fauna piscícola

No decorrer dos trabalhos de implementação da DQA em Portugal, foi desenvolvido um índice de qualidade para a avaliação da fauna piscícola, o F-IBIP - Índice Piscícola de Integridade Biótica para Rios Vadeáveis de Portugal Continental (Tabela 10). Este trabalho resultou da cooperação entre a Autoridade Florestal Nacional (agora Instituto de Conservação da Natureza e Florestas) e o Instituto Nacional da Água (agora APA). O F-IBIP é baseado na composição e abundância de guildas de peixes que respondem a diferentes métricas (INAG & AFN, 2012). Recentemente foi estendido com novas métricas à tipologia de Grandes Rios.

No que toca à intercalibração entre Portugal e Espanha para este índice, realizada no âmbito do GIG mediterrâneo, esta foi apenas realizada entre o F-IBIP e o IBICAT, sendo que este último foi desenvolvido especificamente para a realidade da região espanhola da Catalunha e não é um índice de qualidade oficial do território espanhol. Ambos são índices métricos, com formas de aplicação semelhante, mas métricas diferentes e específicas das espécies ocorrentes nas duas diferentes regiões (Cataluña y País Vasco). Entretanto, Espanha (MAGRAMA, 2015c) e Portugal (INAG, 2008c) desenvolveram também metodologias próprias para a amostragem para a fauna piscícola que diferem particularmente quanto à época de amostragem (Tabela 10). De facto, a amostragem em Portugal é essencialmente na Primavera, sem ser em condição de cheias, enquanto em Espanha, a amostragem é no Outono, após a fase estival.

Fauna piscícola

Durante la implementación de la DMA en Portugal, se desarrolló un índice de calidad para la evaluación de la fauna piscícola, el F-IBIP - Índice Piscícola de Integridad Biótica para Ríos Vadeables de Portugal Continental (Tabla 10). Este trabajo fue el resultado de la cooperación entre la Autoridad Forestal Nacional (ahora el Instituto para la Conservación de la Naturaleza y los Bosques) y el Instituto Nacional del Agua (ahora APA). F-IBIP se basa en la composición y abundancia de grupos de peces que responden a diferentes métricas (INAG & AFN, 2012). Recientemente se amplió con nuevas métricas a la tipología de Grandes Ríos.

En cuanto a la intercalibración entre Portugal y España para este índice, realizada bajo el GIG mediterráneo, esta sólo se llevó a cabo entre F-IBIP e IBICAT, desarrollándose este último específicamente para la particularidad de la región española de Cataluña y no es un índice de calidad oficial del territorio español. Ambos son índices métricos, con formas similares de aplicación, pero con métricas diferentes y específicas de las especies presentes en las dos regiones (Cataluña y País Vasco). Por otro lado, España (MAGRAMA, 2015c) y Portugal (INAG, 2008c) también han desarrollado metodologías propias para el muestreo de fauna piscícola que difieren en cuestiones como las épocas de muestreo (Tabla 10). De hecho, el muestreo en Portugal es esencialmente en primavera, sin estar en condiciones de inundación, mientras que en España el muestreo es en otoño, después de la fase de verano.



Tabla 10 - Diferencias en las metodologías de muestreo de fauna piscícola aplicadas por Portugal y España (INAG, 2008c; MAGRAMA, 2015c.)

	PORTUGAL/PORTUGAL	ESPANHA/ESPAÑA
Época / Temporada	Março – Maio (Sul) Maio – Julho (Norte) Marzo – Mayo (Sur) Mayo – Julio (Norte)	Meio do Verão – Início do Outono Mediados de verano – principios de otoño
Área do transecto / Área do transecto	20 vezes a largura do segmento (segmentos com largura < 30 m) 10 vezes a largura do segmento (segmentos com largura > 30 m) Mínimo de 100 m de comprimento 20 veces el ancho del segmento (segmentos <30 m de ancho) 10 veces el ancho del segmento (segmentos > 30 m de ancho) Mínimo 100 m de longitud	10 vezes a largura do segmento Mínimo 100 m ² 10 veces el ancho del segmento Mínimo 100 m ²
Procedimento / Procedimiento	A pé (profundidade < 0,8 m) De barco (profundidade > 0,8 m) A pie (profundidad <0,8 m) En barco (profundidad > 0,8 m)	A pé (ríos vadeáveis) De barco (ríos não vadeáveis) A pie (ríos vadeables) En barco (ríos no vadeables)
Medidas / Medidas	Abundância Espécies Comprimento (indivíduos > 40mm) Abundancia Especies Longitud (individuos > 40 mm)	Abundância Espécies Comprimentos Peso Estado de saúde Abundancia Especies Longitud Peso Estado de salud
Equipa / Equipo	3 a 6 pessoas 3 a 6 personas	2 a 4 pessoas 2 a 4 personas

Existe uma diferença significativa entre os países no número de EQB referidos como sendo usados (Figura 6), influenciando o resultado final.

Existe una diferencia significativa entre ambos países en el número de ICB que mencionan son utilizados (Figura 6), lo que influye en el resultado final.

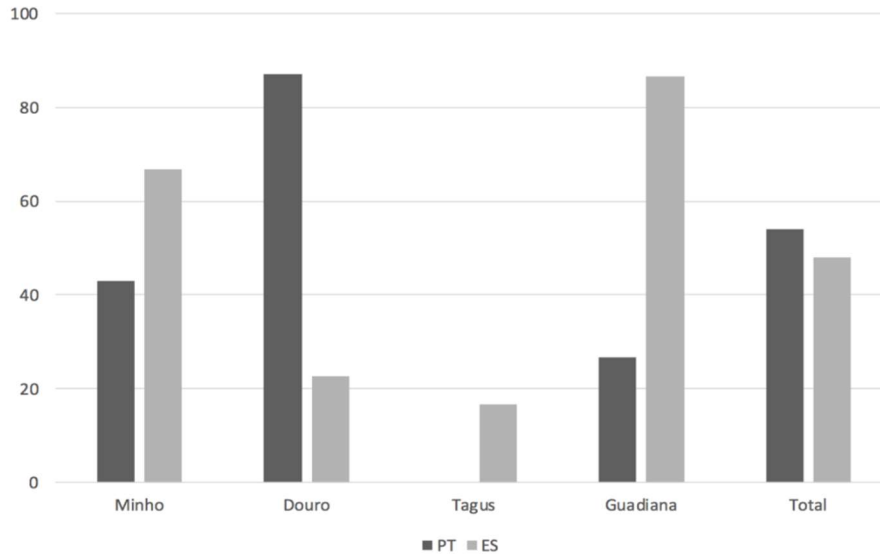


Figura 6. Porcentaje del número total de estaciones fronterizas existentes en Portugal y España que utilizan ICB (tomado de CAD, 2018)

Verifica-se também que existem pequenas a médias discrepâncias nos métodos de amostragem para todos os EQB. A adoção de índices comuns nas MA fronteiriças e transfronteiriças poderia representar uma mais-valia, aliás, uma parte deles já são comuns. Finalmente, é fundamental assegurar estabelecer uma localização comum das estações de amostragem, encontrar uma tipologia comparável e harmonizar os valores de referência aplicáveis aos diferentes tipos de rios.

Grandes rios

Os dois países estão a acompanhar os trabalhos comunitários relativos ao exercício de intercalibração para esta tipologia de massas de água. De uma forma geral, têm sido recolhidos dados para desenvolvimento dos índices a aplicar, sendo particularmente difícil porque as condições de referência não existem e o gradiente de perturbação é curto, sendo MA reguladas e muito perturbadas. Existem 4 MA fronteiriças de Grandes Rios, 3 no rio Minho e 1 no rio Guadiana a montante da albufeira do Alqueva. No âmbito do projeto ALBUFEIRA serão realizadas amostragens para testar metodologia e ser tentada uma metodologia comum e a aplicação dos mesmos índices, da mesma forma.

También se constata que existen discrepancias pequeñas y medianas en los métodos de muestreo para todos los ICB. La adopción de índices comunes en las zonas de gestión fronterizas y transfronterizas podría representar un valor añadido, especialmente teniendo en cuenta que algunas de ellas ya son comunes. Por último, es esencial garantizar que las estaciones de muestreo se establezcan en un lugar común, encontrar una tipología comparable y armonizar los valores de referencia aplicables a los diferentes tipos de ríos.

Grandes ríos

Los dos países están participando en los ejercicios de intercalibración a nivel europeo para este tipo de masas de agua. En general, se han recogido datos para el desarrollo de los índices a aplicar, siendo una cuestión particularmente difícil porque no existen condiciones de referencia y el gradiente de perturbación es corto, siendo Masas de Agua reguladas y muy alteradas. Hay 4 MA de tipo Gran Río fronterizas, 3 en el río Miño y 1 en el río Guadiana aguas arriba del embalse de Alqueva. En el marco del proyecto ALBUFEIRA, se realizarán muestreos para probar la metodología e intentar encontrar una metodología común, así como la aplicación de los índices comunes.

No caso de Portugal, serão amostrados macroinvertebrados, fitobentos, fitoplâncton e peixes. Espanha amostra fitobentos, macrófitas e macroinvertebrados, peixes, uma vez que o fitoplâncton não é considerado adequado nesta tipologia de rios ibéricos.

4.3. EQB em Albufeiras

As albufeiras associadas a MA fronteiriças ou transfronteiriças distribuem-se pelas bacias dos rios Lima, Douro, Tejo e Guadiana, num total de 15 MA associadas a 13 albufeiras. De acordo com a tipologia de albufeiras aplicável em Portugal, 2 destas albufeiras correspondem ao tipo Norte (albufeira de Alto Lindoso e albufeira de Salas), 2 correspondem ao tipo Sul (albufeira de Abrilongo e albufeira de Chança) e as restantes enquadram-se no tipo Curso Principal (6 das quais no rio Douro, 1 no rio Tejo e 1 no rio Guadiana).

De acordo com a tipologia espanhola, uma albufeira pertence ao tipo E-T01 - *Monomítico, silicioso em áreas úmidas com temperatura média anual <15°C pertencente a cabeceiras e seções altas* (Salas), uma do tipo E-T03 - *Monomítico, silicioso de zonas pantanais pertencentes a rios da rede principal* (Lindoso), uma do tipo E-T04 - *Reservatório monomítico, silicioso em áreas úmidas, pertencente a cabeceiras e trechos altos* (Abrilongo), uma do tipo E-T05 - *Reservatório monomítico, silicioso de zonas não húmidas, pertencentes a cabeceiras e troços elevados* (Chança), dois do tipo E-T06 - *Reservatório monomítico, silicioso de zonas não húmidas, pertencentes a troços inferiores dos eixos principais* (Alqueva e Cedillo), e 6 no Bacia do Douro para o tipo E-T12 - *Monomítica calcária de áreas não húmidas pertencentes a secções inferiores dos eixos principais* (Pocinho, Aldeadávila, Saucelle, Miranda, Picote e Bemposta).

O sistema de classificação aplicável para avaliação do potencial ecológico de albufeiras tem utilizado apenas o elemento biológico fitoplâncton e os elementos de suporte físico-químicos (físico-químicos gerais e poluentes específicos). Quanto ao fitoplâncton, durante

En el caso de Portugal, se tomarán muestras de macroinvertebrados, fitobentos, fitoplancton y peces. En el caso de España muestras de fitobentos, macrófitos, macroinvertebrados y peces, ya que el fitoplancton no se considera apto en esta tipología de ríos ibéricos.

4.3. ICB en Embalses

Los embalses asociados a las MA fronteras o transfronterizas se distribuyen por las cuencas de los ríos Limia, Duero, Tajo y Guadiana, totalizando 15 MA asociadas a 13 embalses. Según la tipología utilizada en Portugal, 2 de estos embalses corresponden al tipo Norte (embalse de Alto Lindoso y embalse de Salas), 2 corresponden al tipo Sur (embalse de Abrilongo y embalse de Chanza) y el resto pertenecen al tipo de Curso Principal (6 de los cuales están en el río Douro, 1 en el río Tajo y 1 en el río Guadiana).

Según la tipología española, hay un embalse que pertenece al tipo E-T01 (*Monomítico, silíceo de zonas húmedas, con temperatura media anual <15°C perteneciente a cabeceiras y tramos altos*): embalse de Salas; uno al tipo E-T03 (*Monomítico, silíceo de zonas húmedas, pertenecientes a ríos de la red principal*): Embalse de Lindoso; uno al tipo E-T04 (*Embalse monomítico, silíceo de zonas húmedas, pertenecientes a ríos de cabecera y tramos altos*): Embalse de Abrilongo; uno al tipo E-T05 (*Embalse monomítico, silíceo de zonas no húmedas, pertenecientes ríos de la red principal*): Embalse de Chanza; dos al tipo E-T06 (*Embalse monomítico, silíceo de zonas no húmedas, perteneciente a tramos bajos de los ejes principales*): Embalses de Alqueva y Cedillo y 6 en la Cuenca del Douro para el tipo E-T12 (*Monomítico, calcáreo de zonas no húmedas, pertenecientes a tramos bajos de los ríos principales*): Embalses de Pocinho, Aldeadávila, Saucelle, Miranda, Picote y Bemposta).

El sistema de clasificación aplicable para evaluar el potencial ecológico de los embalses se basa únicamente en el elemento biológico fitoplancton y los indicadores de soporte físico-químico (físico-químicos generales y contaminantes específicos). En



o período de vigência dos PGRH do 2.º ciclo, as albufeiras do Norte foram classificadas com recurso ao índice de qualidade do fitoplâncton (Novo Índice Mediterrânico de Avaliação do Fitoplâncton em Albufeiras, NMARSP), enquanto de forma transitória as albufeiras do Sul e de Curso Principal foram classificadas utilizando apenas o parâmetro clorofila *a*.

Em Portugal, todos os tipos de albufeiras são monitorizados seguindo INAG (2009), que determina a recolha de amostras 6 vezes por ano, devendo coincidir 1 colheita com cada período sazonal (outono, inverno, primavera) e 3 colheitas (com um intervalo mínimo de 3 semanas entre si) no período potencialmente crítico quanto ao crescimento destes organismos: junho a setembro. As amostras são do tipo "composta" ou "integrada" e devem permitir caracterizar toda a zona eufótica. São escolhidas estações de amostragem localizadas em zona pelágica e a uma distância razoável da margem, sendo regra geral recolhidas amostras para determinação do fitoplâncton e da clorofila *a* numa estação por MA.

Dentro dos elementos físico-químicos têm sido considerados os parâmetros fósforo total, nitratos, pH, taxa de saturação de oxigénio e concentração de oxigénio dissolvido, bem como o cumprimento de normas de qualidade por parte de uma lista de poluentes específicos.

Em Espanha, a monitorização das albufeiras e o cálculo das métricas para avaliação do estado ecológico são realizados de acordo com os protocolos do MAGRAMA (2013e e 2013f).

As amostras são obtidas no ponto de profundidade máxima das massas de água e em relação à profundidade e estratificação. Uma amostra integrada é retirada da superfície até uma profundidade correspondente a 2,5 DS (2,5 vezes a profundidade de visão do Disco Secchi). Além disso, em albufeiras estratificadas, também podem ser colhidas amostras discretas em profundidades onde a sonda de fluorímetro deteta picos clorofila-*a*, onde as concentrações são pelo menos 10 vezes

quanto ao fitoplâncton, em Portugal durante el período de validez del PGRH (*Plano de Gestão de Região Hidrográfica*) del 2º ciclo, los embalses del Norte se clasificaron utilizando el índice de calidad del fitoplancton (*Novo Índice Mediterrânico de Avaliação do Fitoplâncton em Albufeiras*, NMARSP), mientras que transitoriamente los embalses del Sur y los del Curso Principal se clasificaron utilizando únicamente el parámetro de la clorofila *a*.

En Portugal, todos los tipos de embalses son monitoreados siguiendo INAG (2009), que determina la recogida de muestras 6 veces al año, debiendo coincidir un muestreo con cada período estacional (otoño, invierno, primavera) y 3 muestreos (con un intervalo mínimo de 3 semanas entre ellos) en el período potencialmente crítico para el crecimiento de estos organismos: junio a septiembre. Las muestras son del tipo "compuesto" o "integrado" y deben permitir caracterizar toda la zona eufótica. Por lo general, se eligen estaciones de muestreo ubicadas en zona pelágica y a una distancia razonable de la orilla, recogiéndose por regla general muestras para la determinación del fitoplancton y la clorofila *a* en una estación por cada MA.

Dentro de los indicadores físico-químicos se consideran los parámetros de fósforo total, nitratos, pH, tasa de saturación de oxígeno y concentración de oxígeno disuelto, así como el cumplimiento de las normas de calidad respecto de una lista de contaminantes específicos.

En España, el seguimiento de los embalses y el cálculo de métricas para la evaluación del estado ecológico se realizan según los protocolos MAGRAMA (2013e y 2013f).

Las muestras se toman en el punto máximo de profundidad de las masas de agua y en función de la profundidad y la estratificación. Se toma una muestra integrada a una profundidad correspondiente a 2,5 DS (2,5 veces la profundidad de visión del disco de Secchi). Además, en embalses estratificados, también se suelen tomar muestras discretas en aquellas profundidades donde se detecten con la sonda multiparamétrica picos de



maiores que a detetada a 1 metro de profundidade. Duas amostragens por ano serão realizadas ao longo do período de possível estratificação de verão para elementos biológicos e físico-químicos, o primeiro aproximadamente na primeira metade do período de verão, por volta do mês de julho; e a segunda na segunda metade do período de verão, em setembro, e outras duas campanhas são realizadas no outono-inverno para físico-química. As amostras obtidas são utilizadas para a determinação e cálculo dos seguintes indicadores de avaliação do estado ecológico ou do potencial ecológico para o elemento de qualidade fitoplâncton: Concentração de clorofila-a, biovolume total, Índice de grupos de algas – IGA, e percentagem de biovolume de cianobactérias.

4.4. EQB em Águas de Transição

No que diz respeito à monitorização das massas de água de transição, a situação nos dois países é particularmente diferente.

Portugal tem 10 estações de monitorização nos segmentos fronteiriços (4 na RH do Minho e 6 na RH do Guadiana) localizadas em 5 MA.

Das três massas de água de transição portuguesas que constituem o estuário do Minho (Minho-WB1, Minho-WB2 e Minho-WB5), duas delas são massas de água fronteiriças (Minho-WB1 e Minho-WB2) (Tabela 11). Das cinco massas de água estuarinas portuguesas do Guadiana (Guadiana-WB1, Guadiana-WB2, Guadiana-WB3, Guadiana-WB3F e Guadiana-WB4), três delas são massas de água fronteiriças (Guadiana-WB1, Guadiana-WB2 e Guadiana-WB3F) (Tabela 11).

Espanha apresenta 5 MA, face às 5 apresentadas por Portugal para os dois sistemas, 2 na RH do Minho e 3 na RH do Guadiana. No caso do Guadiana são: WB1, WB2 e WB3F (o resto, ou não são fronteiriças ou são de outro tipo de massa, por exemplo a MA denominada “Pluma del Guadina” que é da categoria Costera). Para o Minho, o número de MA de transição de

clorofila-a (donde las concentraciones son al menos 10 veces más altas que las encontradas a 1 metro de profundidad). Se realizan dos muestreos al año de indicadores biológicos y físico-químicos, durante el periodo de posible estratificación estival. El primero aproximadamente en la primera mitad de dicho periodo estival, en torno a julio; y el segundo en la segunda mitad, en torno a septiembre. Otras dos campañas de muestreo se realizan en otoño-invierno, tomándose muestras únicamente para físicoquímica. Las muestras obtenidas se utilizan para la determinación y cálculo de los siguientes indicadores para la evaluación del estado ecológico o potencial ecológico del elemento de calidad del fitoplancton: concentración de clorofila-a, biovolumen total, Índice de Grupo de Algas – IGA, y porcentaje de biovolumen de cianobacterias.

4.4. ICB en aguas de transición

Por lo que se refiere al seguimiento de las masas de agua en transición, la situación en ambos países es particularmente diferente.

Portugal cuenta con 10 estaciones de monitorización en los tramos fronterizos (4 en la RH Miño y 6 en la de Guadiana) ubicadas en 5 MA. De las tres masas de agua de transición portuguesas que constituyen el estuario del Miño (Minho-WB1, Minho-WB2 y Minho-WB5), dos de ellas son masas de agua fronterizas (Minho-WB1 y Minho-WB2) (Tabla 11). De las cinco masas de agua estuarina portuguesa del Guadiana (Guadiana-WB1, Guadiana-WB2, Guadiana-WB3, Guadiana-WB3F y Guadiana-WB4), tres de ellas son masas de agua fronterizas (Guadiana-WB1, Guadiana-WB2 y Guadiana-WB3F) (Tabla 11).

Espanña presenta 5 MA de transición, 2 en la DH Miño-Sil y 3 en la DH Guadiana. En el caso del Guadiana son: WB1, WB2 y WB3F (el resto no son fronterizos o son de otro tipo de masa diferente a Agua de Transición, por ejemplo la MA llamada “Pluma del Guadiana”, que es de la categoría Costera). En el caso del Miño el número de MA de transición a cada lado de la frontera es coincidente: hay dos MA

cada lado da fronteira é coincidente: há duas MA fronteiriças em cada país. Como mencionado anteriormente, ocorre o mesmo para o Guadiana, havendo três MA portuguesas e três espanholas.

fronterizas en cada país. Como se mencionó anteriormente, lo mismo ocurre con el Guadiana, con tres MA portuguesas y tres españolas.

Tabla 11 - Masas de agua limítrofes de los sistemas de transición del Miño y Guadiana, comunes a Portugal y España

ESTACIONES PORTUGUESAS			
REGIÓN HIDROGRÁFICA	TIPOLOGÍA Masa de agua	NOMBRE Masa de agua	MASA DE AGUA CODE
RH7	TW (del inglés, "Transitional Water")	Guadiana-WB1	PT07GUA1632I
RH7	TW	Guadiana-WB2	PT07GUA1629I
RH7	TW	Guadiana-WB3F	PT07GUA1603I
PTRH1	TW	Minho-WB1	PT01MIN0023
PTRH1	TW	Minho-WB2	PTMIN0018
ESTACIONES ESPAÑOLAS			
PROVINCIA	TIPOLOGÍA	HORA	NOMBRE ESTACIÓN
HUELVA	TW	ES040MSPF004000180	DESEMBOCADURA GUADIANA (AYAMONTE)
HUELVA	TW	ES040MSPF004000200	SANLUCAR DE GUADIANA (ODELEITE)
HUELVA	TW	ES040MSPF004000200	SANLUCAR DE GUADIANA (FOZ DE CADAVALS)
HUELVA	TW	ES040MSPF004000210	PUERTO DE LA LOJA
PONTEVEDRA	TW	ES010MSPFES503MAT000260	ESTUARIO DEL MIÑO_TRAMO2
PONTEVEDRA	TW	ES010MSPFES505MAT000270	ESTUARIO DEL MIÑO_TRAMO1

No caso do Estuário do Guadiana o número de MA fronteiriças é coincidente em PT e ES, ainda que o número de estações de amostragem seja diferente: PT tem 6 estações de amostragem no estuário do Guadiana (2 em WB3F, 3 em WB2 e 1 em WB1) e ES só tem 4 (1 em WB3F, 2 em WB2 e 1 em WB1). Conceptualmente, o número e a localização das estações de amostragem em águas de transição estão principalmente dependentes de fatores relacionados com a sua dimensão, as fontes de pressão existentes e o elemento biológico a amostrar.

En el caso del Estuario del Guadiana el número de MA fronterizas es coincidente en PT y ES, aunque el número de estaciones de muestreo es diferente: PT tiene 6 estaciones de muestreo en la ría del Guadiana (2 en WB3F, 3 en WB2 y 1 en WB1) y ES solo tiene 4 (1 en WB3F, 2 en WB2 y 1 en WB1). Conceptualmente, el número y la ubicación de las estaciones de muestreo en las aguas de transición dependen principalmente de factores relacionados con su dimensión, las fuentes de presión existentes y el elemento biológico a muestrear. A fin de garantizar una



De modo a assegurar uma boa representatividade, o número de estações de amostragem deverá aumentar de modo proporcional à dimensão da massa de água e à heterogeneidade dos seus habitats. Para as amostragens de água, fitoplâncton ou macroinvertebrados bentónicos, poderão ser definidas estações segundo uma grelha regular, mas no caso de outros elementos, como os peixes ou da vegetação, a definição das estações poderá estar dependente da qualidade dos fundos ou dos locais onde se encontram os elementos a amostrar. No mínimo, deve ser definida uma estação por massa de água.

Os EQB seleccionados em Portugal para avaliar o estado ecológico das MA de transição no âmbito da DQA são: fitoplâncton, restante flora aquática (macroalgas e angiospérmicas), macroinvertebrados bentónicos e a ictiofauna.

Tal como para o resto das categorias, em Espanha o Real Decreto 817/2015 determina quais os elementos de qualidade necessários para a classificação do estado ou potencial ecológico das águas de transição. Encontram-se, por um lado os elementos de qualidade químicos e físico-químicos: parâmetros gerais (transparência, condições térmicas e de oxigenação, salinidade e nutrientes) e possíveis contaminantes específicos descarregados em quantidades significativas. Por outro, os elementos de qualidade biológicos: Composição, abundância e biomassa do fitoplâncton; Composição e abundância de outro tipo de flora aquática (macrófitos); Composição e abundância da fauna bentónica de invertebrados e Composição e abundância da fauna ictiológica.

Fitoplâncton e parâmetros físico-químicos

No caso de Portugal, como os sistemas estuarinos são mesotidais, as características das suas massas de água apresentam uma variabilidade temporal curta, com trocas de água entre massas de água contíguas, o que realça a necessidade de realizar amostragens de água para a determinação dos parâmetros físico-químicos nas 4 épocas do ano

buena representatividad, el número de estaciones de muestreo debe aumentar proporcionalmente al tamaño de la masa de agua y a la heterogeneidad de sus hábitats. Para el muestreo de agua, fitoplancton o macroinvertebrados bentónicos, las estaciones pueden definirse de acuerdo con una cuadrícula regular, pero en el caso de otros indicadores, como peces o vegetación, la definición de las estaciones puede depender de la calidad de los fondos o de los lugares donde se van a muestrear los indicadores. Como mínimo, se debe definir una estación por cada masa de agua.

Los ICB seleccionados en Portugal para evaluar el estado ecológico de las MA de transición en el marco de la DMA son: fitoplancton, resto de flora acuática (macroalgas y angiospermas), macroinvertebrados bentónicos e ictiofauna.

Al igual que en el resto de categorías, en España es el Real Decreto 817/2015 el que determina los indicadores de calidad necesarios para la clasificación del estado o potencial ecológico de las aguas de transición. Por un lado, existen indicadores de calidad química y fisicoquímica: parámetros generales (transparencia, condiciones térmicas y de oxigenación, salinidad y nutrientes) y posibles contaminantes específicos vertidos en cantidades significativas. Por otro lado, los indicadores de calidad biológica: Composición, abundancia y biomasa de fitoplancton; composición y abundancia de otro tipo de flora acuática (macrófitos); composición y abundancia de fauna bentónica de invertebrados y composición y abundancia de fauna ictiológica.

Fitoplancton y parámetros fisicoquímicos

En el caso de Portugal, como los sistemas estuarinos son mesomareales, las características de sus masas de agua presentan una corta variabilidad temporal, con cambios de agua entre masas de agua contiguas, lo que pone de manifiesto la necesidad de realizar muestreos de agua para la determinación de parámetros físico-químicos en las 4 estaciones (primavera, verano, otoño e invierno), en la superficie y



(primavera, verão, outono e inverno), em preia-mar, à superfície e junto ao fundo (sempre que a coluna de água tenha uma profundidade superior a 2 m ou se apresente estratificada). As estações de amostragem para os Elementos Químicos e Físico-químicos de suporte aos biológicos são coincidentes, no tempo e no espaço, com as estações e momentos de amostragem dos elementos biológicos (fitoplâncton, macroinvertebrados bentónicos e ictiofauna), para que sirvam de referência às condições ambientais que os influenciam. Poderá haver amostragens ou estações de amostragem em número superior às amostragens de elementos biológicos, sendo o contrário desaconselhável.

De uma forma geral, e de acordo com os resultados obtidos no plano de monitorização existente, devem sempre ser feitas colheitas de água a acompanhar a amostragem de fitoplâncton, nomeadamente para análise de salinidade, oxigénio, temperatura, SST e nutrientes presentes nessas estações. Em termos de frequência de amostragem o plano proposto para Portugal integra a monitorização prevista para o fitoplâncton, com 6 amostragens, mais uma campanha adicional de inverno. No estuário do Minho recomendam-se como meses preferenciais de amostragem, os meses de fevereiro, março, abril, junho, agosto, setembro e outubro, enquanto para o Guadiana se recomendam os meses de fevereiro, março, abril, maio, junho, agosto e setembro. No entanto, recomenda-se que se utilize um conjunto de 3 anos consecutivos de dados de fitoplâncton, para que a classificação possa integrar a variabilidade interanual e despiste de eventuais observações díspares. As estações de amostragem dos parâmetros físico-químicos e químicos de suporte aos biológicos serão as mesmas para o elemento fitoplâncton.

Em Espanha, o R.D. 817/2015 determina a frequência de amostragem do programa de controlo de vigilância. Assim, os elementos de qualidade físico-químicos devem ser controlados pelo menos uma vez a cada três

em el fondo (donde la columna de agua tiene una profundidad de más de 2 m o está estratificada). Las estaciones de muestreo de los indicadores químicos y fisicoquímicos que soportan los biológicos son coincidentes, en el tiempo y en el espacio, con las estaciones y momentos de muestreo de los indicadores biológicos (fitoplancton, macroinvertebrados bentónicos e ictiofauna), de modo que sirvan de referencia a las condiciones ambientales que influyen en ellos. Las estaciones de muestreo o los muestreos podrán ser más numerosas que las equivalentes de indicadores biológicos, mientras que lo contrario no es aconsejable.

En general, y de acuerdo con los resultados obtenidos en el plan de monitorización existente, se recomienda tomar muestras de agua cuando se realicen los muestreos de fitoplancton, en particular para el análisis de la salinidad, el oxígeno, la temperatura, el total de sólidos en suspensión y los nutrientes presentes en las estaciones a muestrear. En cuanto a la frecuencia de muestreo, el plan propuesto para Portugal contempla la monitorización del fitoplancton, con 6 muestreos anuales, más una campaña de invierno adicional. En el estuario del Miño se recomienda el muestreo en los meses de febrero, marzo, abril, junio, agosto, septiembre y octubre, mientras que para el del Guadiana se recomiendan los meses de febrero, marzo, abril, mayo, junio, agosto y septiembre. Por otro lado, se recomienda utilizar un conjunto de 3 años consecutivos de datos de fitoplancton, de modo que la clasificación pueda integrar la variabilidad interanual y el cribado de cualquier observación dispar. Las estaciones de muestreo de los parámetros fisicoquímicos y químicos que soportan a los biológicos serán las mismas que las utilizadas para el muestreo del elemento fitoplancton.

En España, el R.D. 817/2015 determina la frecuencia de muestreo del programa de control de vigilancia. Así, los indicadores de calidad fisicoquímica deben ser controlados al menos una vez cada tres meses (aunque se recomiende un control mensual) y los indicadores biológicos una vez al año,



meses (ainda que se recomende o controlo mensual) e os biológicos una vez ao ano, exceto o fitoplâncton que será pelo menos duas veces, adaptando-se a época de amostragem às características da massa de água a vigiar. Neste projeto, o fitoplâncton é amostrado a cada três meses, coincidindo com a amostragem dos elementos de qualidade químicos e físico-químicos.

Não foram desenvolvidos protocolos específicos de amostragem e de laboratório a nível estatal para este tipo de águas, embora existam algumas instruções técnicas a nível regional, mais concretamente na Comunidade Autónoma da Andaluzia (de aplicação nas massas de água de transição do estuário do Guadiana), que têm sido seguidas neste projeto (Junta de Andalucía, 2019). Deste modo, em todas as estações do ano, são recolhidas amostras na zona de máxima profundidade (sempre dentro da localização de cada estação de amostragem), fazendo amostras integradas a cada 5 metros de profundidade (0-5 m; 5-10 m, etc., segundo a profundidade de cada caso). Das amostras integradas são recolhidas sub-amostras de água para as correspondentes análises de FQ e outras para o fitoplâncton (identificação, contagem e cálculo do biovolume). Em cada estação também se faz um arrasto com uma rede de fitoplâncton (análise qualitativa) e realiza-se um perfil da coluna de água com uma sonda multiparamétrica para recolha da informação in-situ dos parâmetros de qualidade da água.

Os indicadores que figuram no RD para los elementos de qualidade químicos e físico-químicos são os seguintes: transparência; condições térmicas; oxigenação (Oxigénio dissolvido e % de saturação); salinidade; nutrientes [Amónia (mg/L) a salinidade 15‰, Nitritos (mg/L) a salinidade 15‰, Nitratos (mg/L) a salinidade 15‰, Fosfatos (mg/L) a salinidade 15‰, Azoto total, Fósforo total, Índice Fosfato-Amónio- Nitrito] e Substâncias prioritárias (Anexo V RD 817/2015) e outros (Anexo VI). Serão detalhados mais à frente todos os elementos de qualidade biológicos, incluindo o Fitoplâncton.

excepto el fitoplancton que será al menos dos veces al año, adaptando el tiempo de muestreo a las características de la masa de agua a monitorizar. En este proyecto, el fitoplancton se muestrea cada tres meses, coincidiendo con el muestreo de indicadores de calidad química y fisicoquímica.

No se han desarrollado protocolos específicos de muestreo y laboratorio a nivel estatal para este tipo de aguas, aunque existen algunas instrucciones técnicas a nivel autonómico, más concretamente en la Comunidad Autónoma de Andalucía (de aplicación en las masas de agua transitorias de la ría del Guadiana), que se han seguido en este proyecto (Junta de Andalucía, 2019). Así, en todas las estaciones, las muestras se recogen en la zona de máxima profundidad (siempre dentro de la ubicación de cada estación de muestreo), realizando muestras integradas cada 5 metros de profundidad (0-5 m; 5-10 m, etc., según la profundidad de cada caso). De las muestras integradas de agua se recogen submuestras para los correspondientes análisis de FQ y otras para fitoplancton (identificación, recuento y cálculo del biovolumen). En cada estación, también se recoge una muestra de fitoplancton con red (para análisis cualitativo) y se realiza un perfil de columna de agua con una sonda multiparamétrica para recopilar información in situ sobre los parámetros de calidad del agua.

Los indicadores que aparecen en el RD para los indicadores de calidad química y fisicoquímica son los siguientes: transparencia; temperatura; oxigenación (oxígeno disuelto y % saturación); salinidad; nutrientes [Amonio (mg / L) a salinidad del 15 ‰, Nitritos (mg / L) a salinidad del 15 ‰, Nitratos (mg / L) a salinidad del 15 ‰, Fosfatos (mg / L) a salinidad 15 ‰, Nitrógeno total, Fósforo total e Índice Fosfato-Amonio-Nitrito] y Sustancias Prioritarias (Anexo V RD 817/2015) y otras sustancias (Anexo VI). Todos los indicadores de calidad biológica, incluido el fitoplancton, se detallarán más adelante.

El RD 817/2015 menciona que el estado ecológico de las masas de agua en la



O RD 817/2015 menciona que o estado ecológico das massas de água da categoria águas de transição se avaliará atendendo às condições de referência e limites entre classes de estado dos indicadores dos diferentes elementos. Ao contrário do que ocorreu para outras categorias de massas de água, em Espanha não se determinaram os limites nem definiram as condições de referência para todos os tipos de águas de transição. Relativamente às massas de água afetadas a este projeto, o estuário do Minho, um “Estuário atlântico intermareal com dominância do rio sobre o estuário” (AT-T08) e o estuário do Guadiana, um “Estuário atlântico mesomareal com descargas irregulares do rio” (AT-T12), faltam condições de referência e limites de transição entre classes para muitos dos indicadores, tanto dos elementos FQ como dos Biológicos. O RD mostra uma tabela muito completa com todas as Condições de Referência e os limites entre classes de estado de qualidade para todos os indicadores e todos os tipos de águas de transição.

Restante Flora Acuática

O EQB da Restante Flora Acuática engloba nas águas de transição, em Portugal, os sub-elementos biológicos Macroalgas Oportunistas, Prados Marinhos e a Vegetação de Sapais. A amostragem do EQB Macroalgas Oportunistas deve ser realizada entre abril e junho (*Patrício et al., 2007*), através da inspeção da zona intermareal dos sistemas estuarinos, de forma a captar o efeito da época de crescimento (*Scanlan et al., 2007*), de maior expressão da abundância das macroalgas. A DQA determina que a monitorização das macroalgas seja efetuada de 3 em 3 anos. No entanto, como forma de conseguir um seguimento mais próximo e eficaz, o trabalho de campo deve ser efetuado anualmente, fazendo depois a classificação com base na média aritmética dos resultados obtidos para o período em estudo (*Neto et al., 2020*).

Os sub-elementos Prados Marinhos e Vegetação de Sapais deverão ser amostrados, em Portugal, nas águas de transição no Verão, quando a expressão destes elementos

categoría de águas de transición se evaluará teniendo en cuenta las condiciones de referencia y los límites entre clases de estado de los indicadores de los diferentes elementos. Al contrario de lo que ocurría con otras categorías de masas de agua, en España no se determinaron ni definieron límites ni condiciones de referencia para todos los tipos de aguas de transición. En cuanto a las masas de agua afectadas por este proyecto, el estuario del Miño, un "Estuario atlántico intermareal con dominancia del río sobre el estuario" (tipología AT-T08) y el Estuario del Guadiana, un "Estuario atlántico mesomareal con descargas irregulares de río" (AT-T12), carecen de condiciones de referencia y límites de cambio de estado para muchos de los indicadores, tanto FQ como biológicos. El RD muestra una tabla muy completa con todas las condiciones de referencia y límites entre las clases de estado de calidad para todos los indicadores y todos los tipos de aguas de transición.

Flora acuática restante

El ICB de la Flora Acuática Restante abarca en las aguas de transición, en Portugal, los sub-indicadores biológicos Macroalgas Oportunistas, Praderas Marinas y la Vegetación de Marismas. El muestreo del ICB Macroalgas oportunistas debe realizarse entre abril y junio (*Patrício et al., 2007*), a través de la inspección de la zona intermareal de los sistemas estuarinos, con el fin de captar el efecto de la época de crecimiento (*Scanlan et al., 2007*), de mayor expresión de la abundancia de macroalgas. La DMA determina que las macroalgas son monitoreadas cada 3 años. Sin embargo, para lograr un seguimiento más cercano y efectivo el trabajo de campo debe realizarse anualmente, haciendo luego una clasificación basada en la media aritmética de los resultados obtenidos para el período de estudio (*Neto et al., 2020*).

En Portugal se ha determinado que los sub-indicadores Praderas marinas y Vegetación de marismas sean muestreados en verano, cuando se encuentran en su máximo apogeo en este tipo de hábitats. La DMA determina que la monitorización de los fondos marinos



é significativa neste tipo de habitat. A DQA determina que a monitorização dos prados marinhos seja efetuada de 3 em 3 anos. No entanto, como forma de conseguir um seguimento mais próximo e eficaz, o trabalho de campo deve ser efetuado anualmente, entre junho e setembro (Neto et al., 2013). Este corresponde ao período de consolidação destas comunidades de produtores primários nos sistemas de transição e lagunares costeiros, após a sua fase de maior crescimento. Caso seja amostrado mais do que um ano, o estado de qualidade final será o resultado da média aritmética das classificações existentes.

A DQA determina que a monitorização do sub-elemento Vegetação de Sapais deva ser realizada nas águas de transição de 3 em 3 anos, no final da época de crescimento, durante o verão, com vista a poder incluir também as espécies anuais.

Em Espanha, o RD 817/2015 determina que para o programa de vigilância e em águas de transição se deva realizar uma amostragem anual deste indicador ("Outra flora aquática"), especificamente da sua composição e abundância de angiospérmicas. Não se especifica o momento de amostragem mas indica-se que o seguimento se deverá fazer no período em que o impacto da variação estacional dos resultados se reduza ao máximo e seguindo as especificações detalhadas nos protocolos oficiais de amostragem. tal como se mencionou para os FQ e o fitoplâncton, em Espanha não existem protocolos de amostragem de aplicação nacional para este indicador. Não se encontrou informação respeitante a protocolos similares das Administrações Regionais, se bem que se tenha encontrado dados que confirmam que este indicador foi amostrado em determinados anos. As amostragens neste projeto serão realizadas da forma indicada nos protocolos oficiais de amostragem de macrófitos em zonas não vadeáveis de lagos e rios, utilizando ancinhos, dragas, etc.

Macroinvertebrados bentónicos

A DQA determina que a monitorização dos macroinvertebrados bentónicos seja

se leve a cabo dentro de los 3 años. Sin embargo, como una forma de lograr un seguimiento más cercano y efectivo, se considera también que el trabajo de campo debe llevarse a cabo anualmente, entre junio y septiembre (Neto et al., 2013), lo que se corresponde con el período de consolidación de estas comunidades de productores primarios en los sistemas de transición y lagunas costeras, después de su fase de mayor crecimiento. Si se muestrea más de un año, el estado de calidad final será el resultado de la media aritmética de las clasificaciones obtenidas.

La DMA determina que el seguimiento del sub-indicador Vegetación de Marismas debe realizarse en las aguas de transición cada 3 años, al final de la temporada de crecimiento, durante el verano, con vistas a poder incluir también las especies anuales.

En España, el RD 817/2015 determina que para el programa de vigilancia y en aguas de transición se debe realizar un muestreo anual de este indicador ("Otra flora acuática"), concretamente de su composición y abundancia de angiospermas. No se especifica el tiempo de muestreo pero se indica que el seguimiento debe tener lugar en el periodo en el que se reduzca al máximo el impacto de la variación estacional de los resultados y siguiendo las especificaciones detalladas en los protocolos oficiales de muestreo. Tal y como se ha mencionado para la FQ y el fitoplancton, en España no existen protocolos nacionales de muestreo para este indicador. No se ha encontrado información sobre protocolos similares de las administraciones regionales, aunque los datos confirman que este indicador ha sido muestreado en ciertos años (a nivel regional). Los muestreos de este proyecto se realizarán de la forma indicada en los protocolos oficiales de muestreo de macrófitos en zonas no vadeables de lagos y ríos, utilizando rastrillos, poteras, dragas, etc.

Macroinvertebrados bentónicos

La DMA determina que la monitorización de macroinvertebrados bentónicos se realice cada 3 años. Sin embargo, en Portugal, se considera más apropiado que el muestreo se



efetuada de 3 em 3 anos. Contudo, em Portugal, considera-se mais adequado que a amostragem seja efetuada anualmente, embora o resultado da avaliação seja efetuado para o período de cada 3 anos. O resultado do triénio, correspondente a uma determinada massa de água, será expresso através da média aritmética dos valores de EQR obtidos para essa mesma massa de água nos anos a que corresponde o triénio em causa. A colheita de macroinvertebrados bentónicos nas águas de transição (e lagoas costeiras) deverá ser realizada na metade final do Verão, altura em que o estado do sistema não se encontra demasiadamente influenciado pelas intempéries inverniais, e quando o risco de captar os efeitos exagerados dos recrutamentos é praticamente nulo (a atividade biológica apresenta grande expressão, mas o ruído de fundo é menor, o que facilita o tratamento e interpretação dos dados). A amostragem orientada para a monitorização deverá ser realizada uma única vez por ano.

No caso de Espanha o RD 817/2015 indica que para o programa de vigilância as amostragens de macroinvertebrados em águas de transição devem realizar-se uma vez por ano (cada 3 anos no controlo operativo, tal como para outros indicadores). Não se especifica o período concreto em que se tem de realizar nem existem protocolos estatais que o indiquem. A nível regional o estuário do Minho é amostrado no inverno e o do Guadiana no verão. No âmbito deste projeto, Espanha decidiu realizar amostragens em ambos os estuários, tanto no inverno como no verão, de modo a que se possa ver se as variações são significativas.

As amostragens realizam-se segundo a metodologia existente a nível regional (Junta de Andalucía, 2019); Xunta de Galicia (desconhecida a data da fonte): usando draga Van Veen e recolhendo 3 réplicas em cada estação. A área de amostragem é de 0,28 m² e são realizadas três réplicas. Dependendo da superfície de amostragem da draga Van Veen que se utilize, assim se terá de extrair um maior ou menor número de dragas.

Ictiofauna

realice anualmente, aunque el resultado de la evaluación se lleve a cabo para períodos de 3 años. El resultado de dicho período de tres años, correspondiente a una masa de agua determinada, se expresará mediante la media aritmética de los valores del EQR o Índice de Calidad Ecológica obtenidos para esa misma masa de agua de los años a los que corresponda el período de tres años en cuestión. El muestreo de macroinvertebrados bentónicos en aguas de transición (y lagunas costeras) debe llevarse a cabo a fines de mediados del verano, cuando el estado del sistema no está demasiado influenciado por el clima invernal y cuando el riesgo de coincidir con efectos exagerados del reclutamiento es prácticamente nulo (la actividad biológica es alta pero el ruido de fondo es menor, lo que facilita el tratamiento y la interpretación de los datos). El muestreo orientado al seguimiento debe llevarse a cabo una vez al año.

En el caso de España, el RD 817/2015 indica que para el programa de vigilancia el muestreo de macroinvertebrados en aguas de transición debe realizarse también una vez al año (aunque cada 3 años en el control operativo, al igual que para otros indicadores). No se especifica el periodo concreto en el que debe llevarse a cabo y no existen protocolos estatales que lo indiquen. A nivel regional se muestrea el Estuario del Miño en invierno y el Guadiana en verano. Como parte de este proyecto, España ha decidido muestrear ambos estuarios tanto en invierno como en verano, de modo que se pueda ver variaciones si existen diferencias significativas de un período de muestreo al otro.

A falta de protocolos estatales los muestreos se realizan según la metodología existente a nivel regional/autonómico (Junta de Andalucía, 2019); (Xunta de Galicia; se desconoce la fecha de la fuente): utilizando draga Van Veen y recogiendo 3 réplicas en cada estación. El área de muestreo es de 0,28 m² y se realizan tres réplicas. Dependiendo de la superficie de muestreo de la draga Van Veen, se debe extraer un número mayor o menor de dragas.



A DQA determina que a monitorização dos Peixes seja efetuada de 3 em 3 anos. As campanhas devem ser realizadas uma vez por ano em cada sistema, no final da Primavera até à 1ª quinzena de junho. A escolha desta época tem por base a período de entrada nos estuários de espécies costeiras que utilizam as zonas de transição como viveiro (ou berçário), uma função vital destes ecossistemas e que é reconhecida no índice de qualidade ecológica do EQB Peixes. A metodologia de avaliação da qualidade biológica foi desenhada para amostrar a comunidade ictíica das massas de água de transição, procurando maximizar a representatividade dos diversos grupos funcionais que utilizam estes sistemas. Em Portugal continental é entre maio e junho que a grande maioria das espécies de Peixes utiliza os estuários para reprodução e/ou desenvolvimento pós-larvar e crescimento, e como tal será a época do ano que permite a captura e caracterização de maior diversidade específica e abundância de Peixes.

Em Espanha a amostragem de peixes em águas de transição realiza-se também uma vez por ano, no final do verão ou princípio de outono (coincidindo com as taxas de precipitação mais baixas). A metodologia utilizada é o arrasto, três lances em cada massa de água, um na zona exterior, outro na zona média e outro na zona mais interior. Em estuários grandes, é possível acrescentar mais 1 ou 2 secções.

Na Tabela 12 apresentam-se todas as ferramentas de avaliação que são atualmente utilizadas por Portugal e por Espanha nas águas de transição, para Fitoplâncton, Macroinvertebrados Bentónicos e Ictiofauna.

Ictiofauna

La DMA determina que la monitorización de peces se lleve a cabo cada 3 años. Las campañas deben realizarse una vez al año en cada sistema, a finales de primavera (hasta la primera quincena de junio). La elección de esta época se basa en el periodo de entrada en los estuarios de especies costeras que utilizan las zonas de transición como vivero (o guardería), función vital de estos ecosistemas y que es contemplada en el ICB de Peces. La metodología de evaluación de la calidad biológica fue diseñada para muestrear la comunidad ictiológica de masas de agua de transición, buscando maximizar la representatividade de los diversos grupos funcionales que utilizan estos sistemas. En Portugal continental es entre mayo y junio cuando la gran mayoría de las especies de peces utilizan los estuarios para la reproducción y/o el desarrollo y crecimiento post-larval y, como tal, será la época del año que permita la captura y caracterización de una mayor diversidad y abundancia específica de peces.

En España, el muestreo de peces en aguas de transición también se realiza una vez al año, a finales de verano o principios de otoño (coincidiendo con las tasas de precipitación más bajas). La metodología utilizada es el arrastre, tres lanzamientos en cada masa de agua, uno en la zona exterior, otro en la zona media y otro en la zona más interna. En estuarios grandes es posible añadir 1 o 2 zonas más.

En la tabla 12 se presentan todas las herramientas de evaluación que utilizan actualmente Portugal y España en las aguas de transición para el fitoplancton, los macroinvertebrados bentónicos y la ictiofauna.

Tabla 12 - Índices utilizados por Portugal y España para evaluar la calidad de las aguas de transición, basados en los indicadores biológicos Fitoplancton, Macroinvertebrados bentónicos e Ictiofauna.

	PORTUGAL/PORTUGAL	ESPAÑA/ESPAÑA
Macroinvertebrados bentónicos/ Macroinvertebrados bentónicos	BAT – Benthic Assessment Tool RAT – Rocky Assessment Tool	País Vasco / País Vasco: Índice Biótico Multivariado AZTI (M-AMBI); Andalucía / Andalucía: BOPA / BO2A e TaSBem Cantabria / Cantabria: Índice QSB (Quality of Soft Bottoms)
Fauna piscícola/ Fauna íctica	EFAI – Estuarine Fish Assessment Index	País Vasco / País Vasco: AFI (AZIT's Fish Index) Asturias e Cantabria / Asturias e Cantabria: TFCI (Transitional Fish Classification Index)
Fitoplancton / Fitoplancton	Métrica P90 da clorofila	Quantificação da clorofila -a Cuantificación de clorofila-a

Como anteriormente referido, no caso de Espanha, os indicadores que se devem utilizar estão definidos em termos legais, mais concretamente através do R.D. 817/2015.

Os indicadores para o fitoplâncton são: Chl-a [P90 da concentração de clorofila-a ($\mu\text{g} / \text{L}$)]; Blooms [blooms planctónicos (% de amostras em que um táxon fitoplanctónico excede o limite estabelecido de 750.000 células / l, em um período de seis anos)]; SPTT-2 (ferramenta de transição do fitoplâncton espanhol, versão revisada 2); FITOHMIB (Pântanos Multimétricos das Ilhas Baleares) e ITWf (Índice Fitoplanctónico Integral);

Os indicadores para macrófitas (angiospérmicas): o IQA (AQI) ou Índice de Qualidade de Angiospermas e o CYMOX ou Índice Multivariado de *Cymodea nodosa*, ambos em estudo para o ciclo de planeamento 2021-2027. A MITECO indica no seu Guia para a Avaliação (MITECO, 2021) outros que não se encontram na DR, nomeadamente o revestimento de macroalgas e o revestimento de angiospermas.

Os indicadores para a fauna de invertebrados bentónicos são: QSB (Quality of Soft Bottoms Index); M-AMBI (Índice Biótico Marinho Multivariado-AZTI); TasBem (Taxonomically Sufficient Benthic Multimetric); BO2A (Benthic Opportunistic Annelida Amphipods Index); INVHMIB (Pântanos Multimétricos das Ilhas Baleares); QAELS (Qualidade da Água de Ecossistemas Lênticos Rasos) e MEDOCC (Mediterrâneo Ocidental).

Como ya se ha comentado, en el caso de España los distintos indicadores que se han de utilizar figuran en la normativa del país, concretamente en el R.D. 817/2015.

Los indicadores para Fitoplancton son: Chl-a [P90 de concentración de clorofila-a ($\mu\text{g}/\text{L}$)]; Blooms [Floraciones planctónicas (% de muestras donde un taxón del fitoplancton supera el umbral establecido en 750.000 células/l, durante un periodo de seis años)]; SPTT-2 (Spanish Phytoplankton Tool-Transitional, versión revisada 2); FITOHMIB (Humedales Multimétrico de las Islas Baleares) e ITWf (Índice integral de fitoplancton).

Los indicadores para Macrófitos (Angiospermas): el IQA (AQI) o Índice de Calidad de Angiospermas y el CYMOX o Índice multivariante de *Cymodea nodosa*, ambos en estudio para el ciclo de planificación 2021-2027. El MITECO señala en su Guía para la evaluación (MITECO, 2021) otros que no están en el RD, en concreto la cobertura de macroalgas y el recubrimiento de angiospermas.

Los indicadores para fauna bentónica de invertebrados son: QSB (Índice de Calidad de fondos blandos - Quality of Soft Bottoms); M-AMBI (Multivariate-AZTI's Marine Biotic Index –Índice biótico marino multimétrico de AZTI); TasBem (Taxonomically Sufficient Benthic Multimetric –Índice multimétrico bentónico taxonómicamente suficiente); BO2A (Benthic Opportunistic Annelida



E para a fauna ictiológica o AFI (Índice de Peixes do AZTI) e o TFCI (Índice de classificação de peixes em águas de transição).

O RD mostra outras tabelas, como os indicadores aplicáveis a cada tipo de massa de água de transição (de AT-T01 a AT-T16), tanto biológicos quanto de FC. Na tabela 13 sistematizam-se os indicadores utilizados.

Amphipods Index –índice de anélidos y anfipodos bentónicos oportunistas); INVHMIB (Humedales Multimétrico de las Islas Baleares); QAELS (Qualitat de l’Aigua dels Ecosistemes Lenítics Soms –Calidad del agua de los ecosistemas leníticos someros) y MEDOCC (MEDiterraneo OCCidental).

Y para la fauna ictiológica el AFI (Índice de Peces de AZTI - AZTI's Fish Index) y el TFCI (Índice de clasificación de los peces en aguas de transición).

En el RD se muestran otras tablas como es la de los indicadores que son aplicables para cada tipo de masa de agua de transición (desde AT-T01 hasta AT-T16), tanto biológicos como FQ.

La Tabla 13 muestra todos estos indicadores.

Tabla 13. Indicadores utilizados por España en aguas de transición

ELEMENTO	NOMBRE DEL INDICADOR	ACRÓNIMO
Fitoplancton	P90 de concentración de clorofila-a ($\mu\text{g/L}$)	Chl-a
	Floraciones planctónicas (% de muestras donde un taxón del fitoplancton supera el umbral establecido en 750.000 células/l, durante un periodo de seis años)	Blooms
	Spanish Phytoplankton Tool-Transitional, versión revisada 2	SPTT-2
	Humedales Multimétrico de las Islas Baleares	FITOHMIB
	Índice integral de fitoplancton	ITWf
Angiospermas	Índice de Calidad de Angiospermas	IQA
	Índice multivariante de <i>Cymodocea nodosa</i>	CYMOX
Fauna bentónica de invertebrados	Índice de Calidad de fondos blandos - Quality of Soft Bottoms	QSB
	Multivariate-AZTI's Marine Biotic Index – Índice biótico marino multimétrico de AZTI	M-AMBI
	Taxonomically Sufficient Benthic Multimetric – Índice multimétrico bentónico taxonómicamente suficiente	TasBem
	Benthic Opportunistic Annelida Amphipods Index – índice de anélidos y anfipodos bentónicos oportunistas	BO2A
	Humedales Multimétrico de las Islas Baleares	INVHMIB
	Qualitat de l’Aigua dels Ecosistemes Lenítics Soms – Calidad del agua de los ecosistemas leníticos someros	QAELS
	MEDiterraneo OCCidental	MEDOCC
Peces	Índice de Peces de AZTI - AZTI's Fish Index	AFI
	Índice de clasificación de los peces en aguas de transición	TFCI

As Águas de Transição são sistemas dinâmicos, com variações espaciais e

Las aguas de transición son sistemas dinámicos, que presentan variaciones



temporais significativas. Apresentam diferenças marcadas ao longo da sua extensão, sazonalmente, mas também diárias num mesmo local. Por isso, a definição de condições de referência representa, para estes sistemas, uma importância vital para a obtenção de uma classificação de confiança.

Cada EQB terá a sua época específica de amostragem e condições de referência adaptadas às características desse momento e à tipologia a que pertence. As condições de referência deverão traduzir condições ecológicas semelhantes, podendo ser expressas de forma diferente consoante o índice em causa, adotado por cada ferramenta de avaliação. No caso dos sistemas fronteiros, poderá dar-se o caso de haver, para a mesma situação pristina ou de reduzida pressão, valores de referência diferentes, apropriadas aos índices usados por cada país na constituição das diferentes ferramentas de avaliação. Os resultados obtidos terão assim de ser harmonizados.

4.5. ECHMF nos ríos

Para a avaliação dos elementos de qualidade hidromorfológica (ECHMF) são utilizadas diferentes metodologias, dependendo do país.

Portugal confia na metodologia do Estudo do Habitat Fluvial (RHS) (Raven et al., 2003) para caracterizar algumas das componentes hidromorfológicas. A classificação da qualidade hidromorfológica é atribuída de acordo com a tipologia do rio com base em dois índices: a *Habitat Modification Score* (HMS, versão 2003) e a *Habitat Quality Assessment* (HQA, versão 2.1). O procedimento de avaliação foi recentemente incluído no "Manual para a avaliação hidromorfológica da qualidade da água em sistemas fluviais segundo a Diretiva Quadro da Água" (APA, 2020).

Em Espanha, a avaliação baseia-se actualmente na aplicação de dois protocolos (adiante, os Protocolos ou PHMF): o "Protocolo de caracterización

significativas en el tiempo y en el espacio. Presentan marcadas diferencias a lo largo de su longitud tanto de manera estacional como a lo largo del día. Por este motivo la definición de condiciones de referencia para estos sistemas es muy importante de cara a obtener una clasificación de confianza.

Cada ICB tendrá su época específica de muestreo y sus condiciones de referencia adaptadas a las características de esa época y a la tipología a la que pertenece. Las condiciones de referencia deben representar condiciones ecológicas similares y pueden expresarse de forma diferente según el índice en cuestión adoptado para cada herramienta de evaluación. En el caso de los sistemas fronterizos, puede darse el caso de que, para una misma situación pristina o con bajas presiones, existan diferentes valores de referencia, adaptados a los índices utilizados por cada país en la constitución de las distintas herramientas de evaluación. Por lo tanto, los resultados obtenidos deberán armonizarse.

4.5. ECHMF en ríos

Para la evaluación de los elementos de calidad hidromorfológicos (ECHMF) se utilizan diferentes metodologías según el país.

Portugal se basa en la metodología River Habitat Survey (RHS) (Raven et al., 2003) para caracterizar algunos de los componentes hidromorfológicos. La clasificación de la calidad hidromorfológica se asigna según la tipología de río en función de dos Índices: el *Habitat Modification Score* (HMS, versión 2003) y el *Habitat Quality Assessment* (HQA, versión 2.1). El procedimiento de evaluación ha sido recogido recientemente en el "Manual para a avaliação hidromorfológica da qualidade da água em sistemas fluviais segundo a Diretiva Quadro da Água" (APA, 2020).

En España, actualmente la evaluación se basa en la aplicación de dos protocolos (en adelante, los Protocolos o PHMF): el "Protocolo de caracterización hidromorfológica de masas de agua de la



hidromorfológica de masas de agua de la categoría ríos (M-R-HMF-2019)" (MITECO, 2019), e o "Protocolo para el cálculo de métricas de los indicadores hidromorfológicos de las masas de agua categoría río (MET-R-HMF-2019)" (MITECO, 2019). No entanto, a caracterização realizada através do PHMF não prevê condições de referência segundo a tipologia, e os diferentes componentes são avaliados de acordo com o potencial de naturalidade do próprio corpo de água.

O quadro 14 apresenta os ECHMF, os seus componentes e os diferentes índices utilizados por Portugal e Espanha para a sua avaliação.

categoría ríos (M-R-HMF-2019)" (MITECO, 2019), y el "Protocolo para el cálculo de métricas de los indicadores hidromorfológicos de las masas de agua categoría río (MET-R-HMF-2019)" (MITECO, 2019). No obstante, la caracterización que se realiza a través del PHMF no prevé unas condiciones de referencia según tipología, y los diferentes componentes se evalúan en función del potencial de naturalidad de la propia masa de agua.

En la tabla 14 se presentan los ECHMF, sus componentes y los diferentes índices que utilizan Portugal y España para su evaluación.

Tabla 14 - Índices utilizados por Portugal y España para evaluar los elementos de calidad hidromorfológica en masas de agua de la categoría ríos.

Elemento de qualidade /Elemento de calidad	Componente/ Componente	PORTUGAL/PORTUGAL	ESPANHA/ESPAÑA
Regime Hidrológico / Régimen Hidrológico	Caudais e Condições de Escoamento / Caudales e hidrodinâmica del flujo	River Habitat Survey (índice HQA - Habitat Quality Assessment) apenas para as Condições de escoamento / River Habitat Survey (índice HQA) solo para condiciones de flujo.	/Componente 1 (a partir de los Indicadores de Caracterización de las fuentes de Alteración Hidrológica - ICAHs) del Protocolo de caracterización hidromorfológica de masas de agua de la categoría ríos
	Ligação a massas de água subterrâneas / Conexión con masas de agua subterránea		/Componente 2 del Protocolo de caracterización hidromorfológica de masas de agua de la categoría ríos
Continuidade do Rio / Continuidad del río		Comprimento médio dos troços sem barreiras artificiais, Tipologia das barreiras existentes e River Habitat Survey (índice HMS - Habitat Modification Score) / Longitud media de tramos sin barreras artificiales, Tipología de barreras existentes y River Habitat Survey (índice HMS - Habitat Modification Score)	/Componente 3 (a través de los índices IC - Índice de compartimentación-, e ICL - Índice de continuidad longitudinal) del Protocolo de caracterización hidromorfológica de masas de agua de la categoría ríos
Condições Morfológicas / Condiciones morfológicas	Variação da profundidade e largura do rio/ Variación de la profundidad y anchura del cauce		/Componente 4 del Protocolo de caracterización hidromorfológica de masas de agua de la categoría ríos
	Estrutura e substrato do leito	River Habitat Survey (índice HQA)	/Componente 5 del Protocolo de caracterización



	/ Estructura y sustrato del lecho		hidromorfológica de masas de agua de la categoría ríos
	Estrutura da zona ripícola / Estructura de la zona ribereña	River Habitat Survey (índice HQA)	/Componente 6 del Protocolo de caracterización hidromorfológica de masas de agua de la categoría ríos



5. Comparabilidade e harmonização

5.1. Geral

A avaliação do estado das massas de água fronteiriças e transfronteiriças em Portugal e Espanha permitiu verificar que, embora ambos os países façam parte do *Mediterranean Geographical Intercalibration Group* e tenham intercalibrado sistemas de classificação para diversos EQB, **não existia uniformidade total nas metodologias de monitorização e avaliação da qualidade** adotadas durante o segundo ciclo, tendo sido feito o ajustamento dos elementos biológicos.

Ao nível das águas de transição, o exercício de intercalibração decorreu com ambos os países integrados no mesmo grupo de trabalho, no *North East Atlantic Geographical Intercalibration Group (NEA-GIG)*. Espanha e Portugal participaram em grupos comuns de intercalibração para os EQB fitoplâncton, macroalgas e angiospérmicas (macroalgas marinhas, prados marinhos e vegetação de sapais), macroinvertebrados bentónicos e ictiofauna, tendo-se conseguido concluir todos os exercícios aplicáveis.

Concluiu-se da necessidade em desenvolver um estudo pelos dois países, para harmonizar os critérios técnicos usados para definir tipologias comuns de rios (se possível), valores de referência, metodologias de monitorização (índices de qualidade, técnicas de amostragem e esforços de amostragem).

A oportunidade surgiu com a candidatura ao POCTEP do projeto ALBUFEIRA.

5.2. Tipologias

Uma das possibilidades na origem nas diferenças de classificação da qualidade ecológica são as diferenças tipológicas nas

5. Comparabilidad y armonización

5.1. Generalidades

La evaluación del estado de las masas de agua fronterizas y transfronterizas en Portugal y España mostró que, aunque ambos países forman parte del *Grupo de Intercalibración Geográfica del Mediterráneo* y tienen sistemas de clasificación intercalibrados para varios ICB, **no había una uniformidad total en las metodologías para el seguimiento y la evaluación de la calidad** que se adoptaron durante el segundo ciclo, habiendo sido necesario un ajuste de los indicadores biológicos.

A nivel de las aguas de transición, el ejercicio de intercalibración se llevó a cabo con ambos países integrados en el mismo grupo de trabajo, el Grupo de *Intercalibración Geográfica del Atlántico Nordeste (NEA-GIG)*. España y Portugal participaron en grupos de intercalibración común para fitoplancton, macroalgas y angiospermas (macroalgas marinas, praderas marinas y vegetación marismas), macroinvertebrados bentónicos e ictiofauna, y se completaron todos los ejercicios aplicables.

Se concluyó la necesidad de elaborar un estudio por parte de los dos países para armonizar los criterios técnicos utilizados para definir tipologías comunes en ríos (si es posible), valores de referencia, metodologías de seguimiento/monitorización (índices de calidad, técnicas de muestreo y esfuerzos de muestreo).

La oportunidad surgió con la solicitud a POCTEP del proyecto ALBUFEIRA.

5.2. Tipologías

Una posible justificación del origen de las diferencias en la clasificación de la calidad ecológica son las diferencias tipológicas en las masas de agua, lo que implica diferentes situaciones de referencia. De hecho, existen grandes diferencias en cuanto a los valores de



massas de água, o que implica situações de referência diferentes. De facto, existem grandes diferenças quando se trata dos valores de referência aplicáveis a cada EQB nas massas de água fluviais fronteiriças e transfronteiriças, devido a diferentes tipologias e formas de identificar MA sem perturbação. Esta questão pode ser resolvida, por exemplo:

- a) fazendo coincidir os tipos de massas de água de Espanha e de Portugal,
- b) criando uma tipologia comum,
- c) usando a metodologia comum da intercalibração.

No caso dos rios, a tipologia comum para a zona mediterrânea encontra-se na Tabela 14. Verifica-se uma grande dificuldade de ajustamento dos tipos ibéricos considerados a nível europeu. Nalguns casos houve que recorrer aos tipos de zonas temperadas (Tabela 15).

O esforço de intercalibração entre Portugal e Espanha no âmbito do GIG Mediterrâneo permitiu atingir um consenso de fronteiras de classe que se aplica a algumas MA fronteiriças e transfronteiriças (aquelas para as quais a tipologia foi intercalibrada), nas restantes MA este consenso necessita ser repensado. Isto acontece por duas razões: primeiro, as tipologias Europeias propostas e aprovadas não cobrem todas as possibilidades encontradas em Portugal e em Espanha, como por exemplo os Rios Montanhosos; segundo, as categorias nacionais baseiam-se em parâmetros diferentes de definição de tipos e assim, em muitos casos quando são convertidas para as tipologias Europeias, estas categorias simplesmente não coincidem (Tabela 17).

No projeto ALBUFEIRA, tentar-se-á harmonizar os tipos de rios, ou em alternativa harmonizar as formas de avaliação ou a classificação integrada dos resultados.

referencia aplicables a cada ICB en masas de agua fluviales fronterizas y transfronterizas, debido a las diferentes tipologías y formas de identificar la MA no alterada. Este problema se puede resolver, por ejemplo:

- d) haciendo coincidir los tipos de masas de agua en España y Portugal,
- e) creando una tipología común,
- f) utilizando la metodología común de intercalibración.

En el caso de los ríos, la tipología común para la zona mediterránea se encuentra en la Tabla 14. Existe una gran dificultad para ajustar los tipos ibéricos considerados a nivel europeo. En algunos casos, se han utilizado los tipos de zonas templadas (Tabla 15).

El esfuerzo de intercalibración entre Portugal y España bajo el GIG mediterráneo ha permitido un consenso de límites de clase que se aplica a algunas MA fronterizas y transfronterizas (aquellas para las cuales la tipología fue intercalibrada), mientras que para el resto de MA ese consenso necesita ser repensado. Esto se debe a dos razones: en primer lugar, las tipologías europeas propuestas y aprobadas no cubren todas las posibilidades que se encuentran en Portugal y España, como ocurre con los ríos de montaña; en segundo lugar, las categorías nacionales se basan en parámetros de definición de tipologías diferentes y, por lo tanto, en muchos casos cuando se convierten a tipologías europeas, estas categorías simplemente no coinciden (Tabla 17).

En el proyecto ALBUFEIRA, se tratará de armonizar las tipologías de ríos o, alternativamente, de armonizar las formas de evaluación o clasificación integrada de los resultados.

Tabla 14 - Tipos comunes de ríos mediterráneos (CE, 2009).

Type	River characterisation	Catchment (km ²)	Altitude (m)	Geology	Flow regime
R-M1	Small mid-altitude mediterranean streams	10-100	200-800	Mixed	Highly seasonal
R-M2	Small/Medium lowland mediterranean streams	10-1000	<400	Mixed	Highly seasonal
R-M4	Small/Medium mediterranean mountain streams	10-1000	400-1500	Non-silicious	Highly seasonal
R-M5	Small, lowland, temporary	10-100	<300	Mixed	Temporary

Tabla 15- Tipología de ríos - Báltico central intercalibrado (CE, 2009).

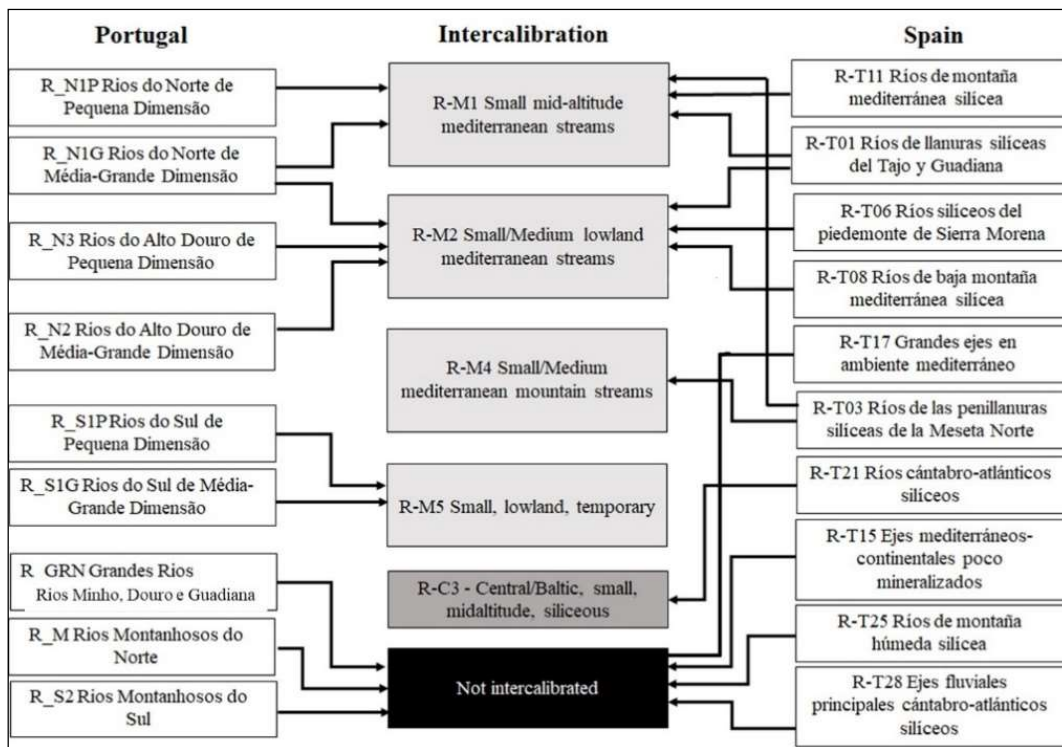
Type	River characterisation	Catchment (km ²)	Altitude & geomorphology	Alkalinity (meq/l)
R-C1	Small lowland siliceous sand	10-100	lowland, dominated by sandy substrate (small particle size), 3-8m width (bankfull size)	> 0,4
R-C2	Small lowland siliceous - rock	10-100	lowland, rock material 3-8m width (bankfull size)	< 0,4
R-C3	Small mid-altitude siliceous	10-100	mid-altitude, rock (granite) - gravel substrate, 2-10m width (bankfull size)	< 0,4
R-C4	Medium lowland mixed	100-1000	lowland, sandy to gravel substrate, 8-25m width (bankfull size)	> 0,4
R-C5	Large lowland mixed	1000-10000	lowland, barbel zone, variation in velocity, max. altitude in catchment: 800m, >25m width (bankfull size)	> 0,4
R-C6	Small, lowland, calcareous	10-300	lowland, gravel substrate (limestone), width 3-10m (bankfull size)	> 2

Tabla 16 - Tipología de MA de transición portuguesas y españolas pertenecientes a la tipología común NEA11.

País	Sistema	Tipología	Descripción
ESO	Miño	AT-T08	Estuario atlántico intermareal con dominancia del río sobre el estuario
PT	Miño	A1	Estuario mesomareal estratificado. MA común: Minho-WB1, Minho-WB2
ESO	Guadiana	AT-T12	Estuario atlántico mesomareal con descargas irregulares de río
PT	Guadiana	A2	Estuario mesomareal homogéneo, con vertidos fluviales irregulares. MA común: Guadiana-WB1, Guadiana-WB2, Guadiana-WB3F



Tabla 1 (CE, 2009 y MAPAMA et al. 2017)



Como a fronteira norte entre Portugal e Espanha fica na região biogeográfica Báltico Central, considera-se que, para as Bacias dos rios Minho e Lima, podem também ser considerados os seguintes tipos comuns aplicados no âmbito dos exercícios de intercalibração: R-C2; R-C3; R-C4; R-C5 e R-C6 (Tabela 15).

O mesmo processo de ajustamento de tipos nacionais, entre si ou aos tipos europeus, deve ser implementado para os tipos de albufeiras e para as águas de transição.

A nível Europeu, as MA de transição do NEA-GIG ficaram todas incluídas numa única tipologia comum, a NEA11 (Tabela 19). Internamente, as MA de transição em Portugal foram divididas nas tipologias norte (A1) e sul (A2), onde se integraram, respetivamente, o Minho e o Guadiana.

Para cada EQB, houve a necessidade de aferir condições de referência mais adaptadas, não só a cada uma das distintas tipologias, mas, também, às diferentes condições ambientais que caracterizam o perfil longitudinal destas MA. Essa divisão assentou essencialmente na variação da salinidade destes corpos de água, criando-se

Dado que la frontera norte entre Portugal y España se encuentra en la región biogeográfica Báltico Central, se considera que, para las cuencas de los ríos Miño y Limia, también se pueden considerar los siguientes tipos comunes aplicados en el marco de los ejercicios de intercalibración: R-C2; R-C3; R-C4; R-C5 y R-C6 (Tabla 15).

Deberá aplicarse el mismo proceso de adaptación de los tipos nacionales, entre sí o para los tipos europeos, para los tipos de embalses y para las aguas de transición.

A nivel europeo, las MA de transición en el marco del GIG se incluyeron en una única tipologia común, NEA11 (Tabla 19). Internamente, las MA de transición en Portugal se dividieron en las tipologías norte (A1) y sur (A2), donde se integraron, respectivamente, el Miño y el Guadiana.

Para cada ICB, fue necesario medir condiciones de referencia más adaptadas, no solo a cada una de las diferentes tipologías, sino también a las diferentes condiciones ambientales que caracterizan el perfil longitudinal de estas MA. Esta división se basaba esencialmente en la variación de la salinidad de estas masas de agua, creando



para cada uma das gamas de salinidade pertencente ao sistema de Venéza, um conjunto próprio de condições de referência que refletissem a variação nas comunidades biológicas.

A monitorização deverá atender à localização de cada estação de amostragem, de forma a que sejam usadas as condições de referências adequadas a cada situação.

De acordo com o sistema de classificação em vigor em Portugal, o potencial ecológico das albufeiras é avaliado tendo por base apenas um EQB, o fitoplâncton.

No decorrer dos trabalhos de intercalibração das massas de água da categoria lagos (em que, para efeitos de avaliação da qualidade, se enquadram as albufeiras), Portugal e Espanha integraram o GIG dos Lagos Mediterrânicos, juntamente com Chipre, França, Grécia, Itália e Roménia. Neste contexto foi desenvolvido e ajustado o índice de qualidade atualmente utilizado em Portugal para avaliação do fitoplâncton em águas interiores: o Novo Índice Mediterrânico de Avaliação do Fitoplâncton em Albufeiras (NMARSP). Este índice incorpora alterações relativamente ao índice que lhe deu origem e que foi intercalibrado por Espanha: o Índice Mediterrânico de Avaliação do Fitoplâncton em Albufeiras (MARSP).

Ambos os índices integram 4 métricas, duas das quais relativas a biomassa e as duas restantes relativas a composição do fitoplâncton. Para além dos valores de referência e limiares, uma das principais diferenças entre o MARSP e o NMARSP está associada com a métrica biovolume de cianobactérias, considerada em percentagem no primeiro e em valor absoluto no segundo.

Em Portugal, apenas o tipo albufeiras do Norte foi integrado no âmbito da intercalibração. Para os tipos Sul e Curso Principal, a parca disponibilidade de dados condicionou o desenvolvimento de valores de referência e limiares para aplicação do NMARSP no período de vigência dos PGRH do 2.º ciclo. Assim, neste período, as albufeiras destes 2 tipos foram classificadas apenas com recurso à métrica clorofila *a*, que é

para cada uno de los rangos de salinidad pertenecientes al “sistema de Venecia”, un conjunto propio de condiciones de referencia que reflejaban la variación en las comunidades biológicas.

El seguimiento debe tener en cuenta la ubicación de cada estación de muestreo, de modo que se utilicen las condiciones de referencia adecuadas para cada situación.

De acuerdo con el sistema de clasificación vigente en Portugal, el potencial ecológico de los embalses se evalúa en base a un solo ICB, el fitoplancton.

En el curso de los trabajos de intercalibración de las masas de agua de la categoría de lagos (en la que, a efectos de la evaluación de la calidad, se incluyen los embalses), Portugal y España han integrado el GIG de los Lagos Mediterráneos, junto con Chipre, Francia, Grecia, Italia y Rumanía. En este contexto, se desarrolló y ajustó el índice de calidad utilizado actualmente en Portugal para la evaluación del fitoplancton en aguas continentales: el Nuevo Índice de Evaluación del Fitoplancton Mediterráneo en “Albufeiras”/Embalses (NMARSP). Este índice incorpora cambios en relación al índice que le dio origen y que fue intercalibrado por España: el Índice de Evaluación Mediterránea del Fitoplancton en Embalses (MARSP).

Ambos índices incluyen 4 métricas, dos relativas a biomasa y las dos restantes relacionadas con la composición del fitoplancton. Además de los valores y umbrales de referencia, una de las principales diferencias entre MARSP y NMARSP se asocia con la métrica de biovolumen de las cianobacterias, considerada como porcentaje en el primero y valor absoluto en el segundo.

En Portugal, sólo el tipo de embalses del Norte se integró en el ámbito de la intercalibración. Para los tipos Sur y Curso principal, la baja disponibilidad de datos condicionó el desarrollo de valores de referencia y umbrales para la aplicación de NMARSP en el período del PGRH del 2º ciclo. Así, en este periodo, los embalses de estos 2 tipos se clasificaron únicamente utilizando la métrica de clorofila *a*, que se considera un



considerada um indicador de biomassa de fitoplâncton, estando atualmente em validação os valores a considerar para permitir a sua classificação com recurso ao NMARSP. Espanha tem valores de referencia para todas as tipologias de albufeiras que se escolheram para o projeto (T-01. T-05. T-06 y T-12, o que permite calcular o MASRP para todos eles.

Em Portugal, nos Grandes Rios será realizado o fitoplâncton, nas mesmas condições, enquanto que em Espanha não se amostrará este elemento biológico em grandes rios.

Neste projeto, por condicionantes de ordem orçamental, vão ser considerados para as águas de transição apenas os elementos biológicos Fitoplâncton, Macroinvertebrados Bentónicos e Ictiofauna, ficando de fora a componente da Restante Flora Acuática.

5.3. Amostragens em 2019-2021

PT e ES realizaram ao longo de 2019, 2020 e 2021, a amostragem de todas as massas de água fronteiriças e transfronteiriças, de rios, albufeiras e de transição, numa parte delas mais do que uma vez.

Físico-química

De uma forma geral ES e PT amostraram sazonalmente todas as massas de água, tal como previsto. Em termos gerais, procurou-se amostrar no mesmo local (mas o acesso diferente levou a muitas diferenças) e em dias próximos. A metodologia de amostragem foi semelhante, mas diferiu na metodologia de alguns elementos e no seu limite resolutivo.

A comparação de resultados incidirá sobre a comparabilidade por elemento e na avaliação final do estado dos elementos físico-químicos de suporte aos biológicos. Serão identificados os indicadores que apresentam maiores afastamentos e proposto um ajustamento de métodos ou de indicadores. Não existe um índice de elementos físico-químicos em

indicador de biomasa de fitoplancton, estando actualmente los valores a considerar en período de validación para permitir su clasificación utilizando NMARSP. España dispone de valores de referencia para todos los tipos de embalses que fueron elegidos para el proyecto (T-01, T-05, T-06 y T-12), lo que permite calcular el MASRP para todos ellos.

En Portugal, el fitoplancton se llevará a cabo en los Grandes Ríos, en las mismas condiciones, mientras que en España este elemento biológico no se muestreará en grandes ríos.

En este proyecto, por restricciones presupuestarias, solo se considerarán para las aguas de transición los indicadores biológicos Fitoplancton, Macroinvertebrados Bentónicos e Ictiofauna, quedando fuera el componente de la Flora Acuática Restante.

5.3. Muestreo en 2019-2021

A lo largo de 2019, 2020 y 2021, España y Portugal tomaron muestras de todas las masas de agua fronterizas y transfronterizas, ríos, embalses y aguas de transición, en algunas de ellas más de una vez.

Físico-química

En general, ES y PT muestrearon estacionalmente todas las masas de agua, como había sido previsto. En términos generales, se ha intentado que la toma de muestras se hiciese en el mismo lugar, si bien la dificultad de los accesos a algunos sitios, que no siempre es igual según se acceda desde España o Portugal, ha conllevado que no siempre se pudiera conseguir. De la misma manera, se ha procurado coincidir en la fecha de los muestreos, aunque las particularidades agenda y de organización de cada país también ha impedido lograrlo en todas las ocasiones. En cualquier caso, casi siempre se ha garantizado el muestrear en fechas próximas. La metodología de muestreo fue similar, pero difirió en la metodología de algunos indicadores y en su límite de resolución.

nenhum dos países, pelo que o ajustamento é feito sem recurso à intercalibração.

Hidromorfologia

PT fez caracterizações hidromorfológicas nos rios, para os quais possui um método oficial (Protocolo de amostragem e critérios de classificação para os elementos hidromorfológicos). A Espanha procedeu à aplicação do seu método oficial (Protocolo para a caracterização hidromorfológica das massas de água da categoria rios) nas massas de água objecto do projecto em que, até agora, não tinha sido aplicado e em que não estava previsto a sua determinação imediata no quadro do trabalhos de avaliação do estado. Tanto PT como SP amostraram 42 massas de água tipo rio, 35 das quais coincidem e portanto, são potencialmente comparáveis. Iremos estudar a possibilidade de comparar ou calibrar o elemento hidromorfológico destas campanhas.

Peixes

PT amostrou em rios mas não amostrou peixes em albufeiras, grandes rios e águas de transição em 2019 e 2020, mas sim em 2021, em que também amostrou 4 massas de água Grandes Rios. PT amostrou peixes em 20 locais de rio em 2019 (três a repetir por falta de capturas ou estarem secos), e amostrou em 15 locais de rio em 2020 e 18 locais em 2021.

A Espanha amostrou peixes em rios e em grandes rios, mas não em águas de transição ou albufeiras. SP concentrou sua amostragem em 2019, totalizando 37 massas de água amostradas.

A comparação de resultados incidirá sobre o resultado das capturas nos locais amostrados (o método é semelhante, mas em alguns casos a época de amostragem é diferente, e o local de amostragem também, sendo o índice diferente). Serão identificados os indicadores que apresentam maiores afastamentos. Nos Grandes Rios, onde SP não tem índice oficial, será utilizado o FIBIPgr.

La comparación de resultados se centrará en la comparabilidad por elemento y la evaluación final del estado de los indicadores físico-químicos que soportan los biológicos. Se identificarán los indicadores que presentan mayores diferencias entre los dos países y se propondrá un ajuste de métodos o de indicadores. No existe un índice de elementos físico-químicos en ninguno de los países, por lo que el ajuste se realiza sin recurrir a la intercalibración.

Hidromorfología

PT hizo caracterizaciones hidromorfológicas en ríos, para lo que tiene un método oficial (Protocolo de muestreo y criterios de clasificación para los elementos hidromorfológicos). España ha realizado la aplicación de su método oficial (PHMF) en aquellas masas de agua objeto del proyecto en las que, hasta el momento, no estaba aplicado, y en las que no se preveía su inmediata determinación en el marco de los trabajos de evaluación del estado. Tanto PT como SP han muestreado 42 masas de agua tipo río, siendo 35 coincidentes y, por tanto, potencialmente comparables. Estudiaremos la posibilidad de comparar o calibrar el elemento hidromorfológico de dichas campañas.

Peces

En 2019 y 2020, Portugal muestreó peces en ríos, pero no en embalses, ni en grandes ríos o aguas de transición, aunque sí en 2021, año en el que también muestreó 4 masas de agua de tipo gran río.

Portugal muestreó peces en 20 estaciones fluviales en 2019 (tres se repitieron por falta de capturas o estar secos) y en 15 en 2020 y 18 en 2021.

España ha muestreado peces en ríos y en grandes ríos, concentrando sus muestreos en el año 2019 y totalizando 37 masas de agua muestreadas. No ha muestreado peces en aguas de transición ni en embalses.

La comparación de resultados se centrará en el resultado de las capturas en los sitios muestreados (el método es similar, pero en



Macroinvertebrados

PT não amostrou macroinvertebrados em albufeiras e grandes rios, apenas em águas de transição e rios. No final os resultados serão comparados em termos de composição e indicadores. Os índices respetivos serão calculados e cruzados. Um exercício de comparabilidade de amostragem e identificação em sete locais amostrados em 2021 permitirá concluir das variações associadas a estas.

Fitobentos

PT não amostrou fitobentos em albufeiras e grandes rios, apenas em águas de transição e rios. SP não amostrou fitobentos em albufeiras nem em águas de transição. PT amostrou fitobentos em 20 locais de rio em 2019 (três a repetir por estarem secos), e amostrou em 18 locais de rio em 2020, e os restantes em 2021. Os índices respetivos serão calculados e cruzados. Um exercício de comparabilidade de tratamento laboratorial e identificação em oito locais permitirá concluir das variações associadas a estes.

Macrófitos

PT não amostrou macrófitos em albufeiras e grandes rios. SP não amostrou macrófitos em albufeiras nem em águas de transição. A listas de espécies serão partilhadas para avaliação de diferenças de cálculo de índices.

5.4. Intercomparabilidade

O projeto ALBUFEIRA pretende resolver as divergências que existem quanto à classificação da qualidade ecológica, e que podem resultar de diferentes causas. Sistematizam-se as causas possíveis:

- Diferentes tipologias de MA de cada país ou comuns;
- Diferentes condições de referência consideradas, ou não existentes;
- Diferentes locais de amostragem na mesma MA, uma vez que a localização não foi combinada e os acessos podem ser diferentes; este facto é mais relevante nas massas de água transfronteiriças;

algunos casos el tiempo de muestreo es diferente, y el lugar de muestreo también, siendo el índice diferente). Se identificarán los indicadores con las mayores distancias. En los Grandes Ríos, donde ES no tiene un índice oficial, se utilizará FIBIPgr.

Macroinvertebrados

PT no muestreó macroinvertebrados en embalses y grandes ríos, solo en ríos y aguas de transición. Al final, los resultados se compararán en términos de composición e indicadores. Los índices respectivos se calcularán y se cruzarán. Un ejercicio de comparabilidad de muestreo e identificación en siete masas de agua ríos muestreados en 2021 permitirá concluir las variaciones asociadas a estos.

Fitobentos

PT no muestreó fitobentos en embalses y ríos grandes, solo en ríos y aguas de transición. ES no muestreó fitobentos en embalses ni aguas de transición, aunque sí en ríos y grandes ríos (en la totalidad de las masas de agua del proyecto, tanto en 2019 como en 2020). PT muestreó fitobentos en 20 ríos en 2019 (tres se repetirán porque están secos) y 18 en 2020, muestreando el resto en 2021. Los índices respectivos se calcularán y cruzarán. Un ejercicio de comparación del tratamiento de datos de laboratorio y de identificación en ocho lugares permitirá concluir las variaciones asociadas a estos.

Macrófitos

PT no muestreó macrófitos en embalses ni grandes ríos. ES no muestreó macrófitos en embalses ni aguas de transición. Las listas de especies se compartirán para evaluar las diferencias de cálculo del índice.

5.4. Intercomparabilidad

El proyecto ALBUFEIRA tiene como objetivo resolver las divergencias que existen respecto a la clasificación de la calidad ecológica, y que pueden derivarse de diferentes causas. Se listan algunas de las posibles causas:

- Diferentes tipos de MA de cada país o común;



- Diferente época de amostragem;
- Diferentes formas de recolha das amostras e de informação no campo;
- Diferentes formas de processamento laboratorial e de identificação dos taxa;
- Diferentes índices aplicados;
- Diferentes metodologias de extrapolação para massas de água não monitorizadas;
- Diferentes arranjos de indicadores e índices globalmente aplicados no princípio de *one-out, all-out* (OOAO).

Estas causas podem agregar-se em três grupos:

Grupo 1- Diferentes tipologias: erros associados a diferentes tipos de massas de água e em consequência a diferentes condições de referência; este é um grupo de resolução complicada, que pode incluir a comparabilidade de tipos diferentes, encontrar tipos comuns ou utilizar nas massas de água fronteiriças os tipos comuns europeus utilizados na intercalibração e estabelecer um programa comum de monitorização, nas mesmas massas de água.

Grupo 2- Diferentes procedimentos: locais, épocas e formas de amostragem e metodologias de transporte e de processamento em laboratório; neste caso importa identificar as diferenças e diminuí-las, e estabelecer uma localização comum e um protocolo comum de determinação.

Grupo 3- Diferentes indicadores ou índices: com respostas diferentes, e diferentes metodologias de extrapolação; neste caso é necessário definir os indicadores de ambos os países que serão usados nas massas de água, ou usar os mesmos indicadores, ou intercalibrar de forma mais fina as fronteiras de classe.

Com as amostragens desenvolvidas por Portugal e Espanha em 2019, 2020 e 2021, que abrangeram todas as massas de água ao longo da fronteira, pretendeu-se obter dados que pudessem avaliar quais as causas para as discrepâncias obtidas.

- Diferentes condiciones de referencia consideradas, o no existentes;
- Diferentes lugares de muestreo en la misma MA, ya que no ha habido una puesta en común previa sobre la ubicación y los accesos pueden ser diferentes. Esto es más propio de las masas de agua transfronterizas;
- Diferente época de muestreo;
- Diferentes formas de muestreo y de información sobre el terreno;
- Diferentes formas de procesamiento de laboratorio e identificación de taxones;
- Diferentes índices aplicados;
- Diferentes metodologías de extrapolación para masas de agua no monitorizadas;
- Diferente utilización de indicadores e índices aplicados globalmente en el principio de *one-out, all-out* (OOAO).

Estas causas se pueden agregar en tres grupos:

Grupo 1- Diferentes tipologías: errores asociados a diferentes tipos de masas de agua y como resultado de diferentes condiciones de referencia; se trata de un grupo de difícil solución, que puede incluir la comparabilidad de diferentes tipos, encontrar tipos comunes o utilizar tipos europeos comunes utilizados en la intercalibración en masas de agua fronterizas y establecer un programa de seguimiento común en las mismas masas de agua.

Grupo 2- Diferentes procedimientos: ubicaciones, épocas y formas de muestreo y metodologías de transporte y procesamiento en el laboratorio; en este caso es importante identificar las diferencias y reducirlas, y establecer una localización común y un protocolo común de determinación.

Grupo 3- Diferentes indicadores o índices: con respuestas diferentes, y diferentes metodologías de extrapolación; en este caso sería necesario definir los indicadores de ambos países que se utilizarían en las masas



Serão realizados os seguintes exercícios de comparabilidade:

Grupo 1- São comparados os resultados utilizando a tipologia portuguesa, espanhola e comum europeia;

Grupo 2- Em 17 locais serão comparadas amostras de diatomáceas e macroinvertebradas colhidas por SP com a metodologia portuguesa;

Grupo 2- Em 31 massas de água serão comparados os resultados de macroinvertebrados, diatomáceas e peixes, quando a localização do ponto de amostragem não é a mesma, ou a época de amostragem.

Grupo 2- Em 7 massas de água são tomadas duas amostras em paralelo, e enviadas para o outro país para intercomparação de tratamento e identificação.

Grupo 3- Em todas as massas de água, para macrófitos, diatomáceas, macroinvertebrados e peixes, usando dados de cada país, são calculados os índices de qualidade de forma cruzada e comparados.

Grupo 3- São comparados os resultados OAOO utilizando um número e tipo diferentes de elementos biológicos.

de agua, utilizar los mismos indicadores o intercalibrar los límites de clase de manera más precisa.

Con los muestreos desarrollados por Portugal y España en 2019, 2020 y 2021, que abarcaron todas las masas de agua a lo largo de la frontera, se pretendía obtener datos que pudieran evaluar las causas de las discrepancias obtenidas.

Se realizarán los siguientes ejercicios de comparabilidad:

Grupo 1- Los resultados se comparan utilizando la tipología portuguesa, española y europea común;

Grupo 2- En 17 sitios, las muestras de diatomeas y macroinvertebrados recolectadas por ES se compararán con la metodología portuguesa;

Grupo 2- En 31 masas de agua se compararán los resultados de macroinvertebrados, diatomeas y peces cuando la ubicación del punto de muestreo no sea la misma, o el tiempo de muestreo.

Grupo 2- En 7 masas de agua se toman dos muestras en paralelo, y se envían al otro país para la intercomparación de tratamiento e identificación.

Grupo 3- En todas las masas de agua, para macrófitos, diatomeas, macroinvertebrados y peces, utilizando datos de cada país, los índices de calidad se calculan transversalmente y se comparan.

Grupo 3- Los resultados se comparan utilizando un número y tipo diferente de indicadores biológicos.



6. Bibliografía/Bibliografia

- Almeida SFP, Mortágua A, Sales M, Quadrado MF, Lopes AR. & Pinto VO. 2020. Template for reporting on Intercalibration of new or revised ecological assessment methods according to finalised Intercalibration results (Gap 2). Portugal – Phytobenthos – Large Rivers. Method Adopted: *Indice de Polluosensibilité Spécifique* – IPS. 14 pp.
- Aguiar FC, Segurado P, Urbanič G, Cambra J, Chauvin C, Ciadamidaro S, Dörflinger G, Ferreira J, Germ M, Manolaki P, Minciardi MR, Munné A, Papastergiadou E, Ferreira MT (2014) Comparability of river quality assessment using macrophytes: a multi-step procedure to overcome biogeographical differences. *Science of the Total Environment* 476-477:757-767
- Alba-Tercedor J & Sánchez-Ortega A (1998) Un método rápido y simple para evaluar la calidad biológica de las aguas corrientes basado en el de Hellawell (1978). *Limnetica*, 4:51-56
- Alba-Tercedor J, Jáimez-Cuéllar P, Álvarez M, Avilés J, Bonada N, Casas J, Mellado A, Ortega M, Pardo I, Prat N, Rieradevall M, Robles S, Sáinz-Cantero CE, Sánchez-Ortega A, Suárez ML, Toro M, Vidal-Abarca MR, Vivas S & Zamora-Muñoz C (2002) Caracterización del estado ecológico de ríos Mediterráneos Ibéricos mediante el índice IBMWP (antes BMWP'). *Limnetica*, 21:175-185
- Allan IJ, Vrana B, Greenwood R, Mills GA, Roig B & Gonzalez C (2006) A “toolbox” for biological and chemical monitoring requirements for the European Union’s Water Framework Directive. *Talanta*, 69:302-322
- Anónimo, 1958. The Venice System for the Classification of Marine Waters According to Salinity. *Limnol. Oceanogr.*, 3, pp. 346-347. (<https://doi.org/10.4319/lo.1958.3.3.0346>)
- APA (2018) <https://www.apambiente.pt/> Accessed on 17th July 2018
- APA (2017a) Manual para a avaliação biológica da qualidade da água em sistemas fluviais segundo a Diretiva Quadro da Água e a Lei da Água, Protocolo de amostragem e análise para o elemento de qualidade ecológica macrófitos. Departamento de Recursos Hídricos/Divisão do Estado Qualitativo da Água, Agência Portuguesa do Ambiente, Ministério do Ambiente.
- APA (2017b) Manual para aplicação do IBMR (Índice Biológico de Macrófitos de Rio) e apoio ao utilizador da plataforma informática de cálculo do índice. Departamento de Recursos Hídricos/Divisão do Estado Qualitativo da Água, Agência Portuguesa do Ambiente, Ministério do Ambiente.
- APA (2020). Manual para a avaliação hidromorfológica da qualidade da água em sistemas fluviais segundo a Diretiva Quadro da Água. Agência Portuguesa do Ambiente, Ministério do Ambiente.
- Almeida, S. F. P. (1998). Use of freshwater diatoms for water quality evaluation (524 pp.). Ph.D. thesis, Department of Biology, University of Aveiro.
- Bouleau G & Pont D (2015) Did you say reference conditions? Ecological and socio-economic perspectives on the European Water Framework Directive. *Environmental Science and Policy*, 47:32-41.
- Bolpagni R, Bresciani M & Fenoglio S (2017) Aquatic biomonitoring: Lessons from the past, challenges for the future. *Journal of Limnology*, 76(1):1-4.
- Borgwardt, F, P. Leitner, W Graf e S. Birk (2019) Ex uno plures-Defining different river types of very large rivers in Europe to foster solid aquatic bio-assessment. *Ecological Indicators*, Volume 107, 105599.



- CADC (2018) <http://www.cadc-albufeira.eu/es/documentos/> Fichas de las masas de agua fronterizas y transfronterizas. Accessed on 19th August 2018.
- CEMAGREF (1982). “Etude dès méthodes biologiques d’appréciation quantitative de la qualité des eaux”. Rapport Q. E. Lyon. Agence de l’Eau Rhone-Mediterranee-Corse-Cemagref. Lyon. France.
- Confederación hidrográfica del Duero (2017) Informe de desarrollo y seguimiento. Confederación hidrográfica del Duero, Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente.
- Confederación hidrográfica del Duero (2015) Plan hidrológico de la parte española de la demarcación hidrográfica del Duero. Confederación hidrográfica del Duero, Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente.
- Confederación Hidrográfica del Ebro (2018). Protocolo de toma de muestras e identificación de macrófitos en ríos vadeables. 2018, 39 pp. Disponible en PDF en la web: <http://www.chebro.es>
- Confederación hidrográfica del Guadiana (2017) Informe de desarrollo y seguimiento. Confederación hidrográfica del Guadiana, Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente.
- Confederación hidrográfica del Guadiana (2015) Plan hidrológico de la parte española de la demarcación hidrográfica del Guadiana. Confederación hidrográfica del Guadiana, Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente.
- Confederación hidrográfica del Miño-Sil (2017) Informe de desarrollo y seguimiento. Confederación hidrográfica del Miño-Sil, Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente.
- Confederación hidrográfica del Miño-Sil (2015) Plan hidrológico de la parte española de la demarcación hidrográfica del Miño-Sil. Confederación hidrográfica del Miño-Sil, Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente.
- Confederación Hidrográfica del Tajo (2018) Estado ecológico y químico de los ríos en la cuenca hidrográfica del Tajo 2012/2015. Confederación Hidrográfica del Tajo, Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente.
- Confederación Hidrográfica del Tajo (2017) Informe de desarrollo y seguimiento. Confederación Hidrográfica del Tajo, Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente.
- Confederación Hidrográfica del Tajo (2015) Plan hidrológico de la parte española de la demarcación hidrográfica del Tajo. Confederación Hidrográfica del Tajo, Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente.
- Cortes, RM, Hughes SJ, Pereira VR & Varandas SGP (2013) Tools for bioindicator assessment in rivers: The importance of spatial scale, land use patterns and biotic integration. Ecological Indicators, 34:460-477
- Couto-Mendoza MT, Vieira-Lanero R & Cobo F (2015) More complexity does not always mean more accuracy: the case of IBMWP and METI in NW Spain. Ecohydrology, 8:595–609
- DESCY, J. P. (1979). “A new approach to water quality estimation using diatoms”. Nova Hedwigia Heft. 64, pp. 305–323.
- Directive 2000/60/EC (2000) Water Framework Directive of the European Parliament and the Council, of 23 October 2000, establishing a framework for Community action in the field of water policy. Official Journal of the European Communities L327, 1-72

- EC (2015a) Report on the implementation of the Water Framework Directive River Basin Management Plans Member State: PORTUGAL, Brussels, 9.3.2015 European Commission http://ec.europa.eu/environment/water/water-framework/pdf/4th_report/MS%20annex-Portugal.pdf Accessed on 17th July 2018
- EC (2015b) Report on the implementation of the Water Framework Directive River Basin Management Plans Member State: SPAIN, Brussels, 9.3.2015 European Commission http://ec.europa.eu/environment/water/water-framework/pdf/4th_report/MS%20annex%20-%20Spain.pdf Accessed on 20th July 2018
- EC (2009) Water Framework Directive intercalibration technical report. Part 1: Rivers. JRC Scientific and Technical Reports. van de Bund, W (ed.) European Commission, Joint Research Centre, Institute for Environment and Sustainability.
- EC (2005) Common implementation strategy for the Water Framework Directive (2000/60/EC), Guidance document nº 13. Working group 2A, European Commission
- EEA (2016) Biogeographical Regions. European Environment Agency.
- Feio MJ, Noris RH, Graça MAS & Nichols S (2009) Water quality assessment of Portuguese streams: Regional or national predictive models? Ecological indicators, 9:791-806
- Fonseca, A, A. Peres e V Zina (2018) Boundary and transboundary Iberian rivers: harmonizing methods for bio-monitoring. Trabalho realizado no âmbito da disciplina Functioning and Monitoring of Inland Waters, International PhD program FLUVIO, cohort 2018. Instituto Superior de Agronomia, Lisboa.
- Gomà, J et al. (2004). Water quality evaluation in Catalanian Mediterranean rivers using epilithic diatoms as bioindicators. *Vie Milieu*, 54:81–90
- Gomà, J et al. (2005). Diatom communities and water quality assessment in Mountain Rivers of the upper Segre basin (La Cerdanya, Oriental Pyrenees). *Hydrobiologia*, 551: 209–225.
- Haury J, Peltre MC, Trémolières M, Barbe J, Thiébaud G, Bernez I, Daniel H, Chatenet P, Haan-Archipof G, Muller S, Dutartre A, Laplace-Treyture C, Cazaubon A, Lambert Servien E (2006) A new method to assess water trophy and organic pollution the Macrophyte Biological Index for Rivers (IBMR): its application to different types of river and pollution. *Hydrobiologia* 570:153-158
- INAG (2009) Critérios para a classificação do estado das massas de águas superficiais - Rios e Albufeiras. Instituto da Água, Ministério do Ambiente, do Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional.
- INAG (2008a) Tipologia de Rios em Portugal Continental no âmbito da implementação da Directiva Quadro da Água. I - Caracterização abiótica. Instituto da Água, Ministério do Ambiente, do Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional.
- INAG (2008b) Manual para a avaliação biológica da qualidade da água em sistemas fluviais segundo a Directiva Quadro da Água: Protocolo de amostragem e análise para os macroinvertebrados bentónicos. Instituto da Água, Ministério do Ambiente, Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional.
- INAG (2008c) Manual para a avaliação biológica da qualidade da água em sistemas fluviais segundo a Directiva Quadro da Água: Protocolo de amostragem e análise para a fauna piscícola. Instituto da Água, Ministério do Ambiente, Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional.
- INAG (2008d) Manual para a avaliação biológica da qualidade da água em sistemas fluviais segundo a Directiva Quadro da Água: Protocolo de amostragem e análise para o fitobentos

- diatomáceas. Instituto da Água, Ministério do Ambiente, Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional.

INAG, I.P. (2009). Manual para a avaliação da qualidade biológica da água. Protocolo de amostragem e análise para o Fitoplâncton. Ministério do Ambiente, do Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional. Instituto da Água, I.P.

INAG & AFN (2012) Desenvolvimento de um Índice de Qualidade para Fauna Piscícola. Ministério da Agricultura, Mar, Ambiente e Ordenamento do Território.

<https://www.eea.europa.eu/themes/water/wise-help-centre/glossary-definitions/water-body>
Accessed on 18th July 2018

Junta de Andalucía (2019). Instrucción técnica para la toma de muestras de fitoplancton (ITG-TM-015). Laboratorio de control de la calidad ambiental de Andalucía.

Junta de Andalucía (2019). Instrucción técnica para la toma de muestras de macroinvertebrados bentónicos marinos (*menciona también a las aguas de transición*) (ITG-TM-025). Laboratorio de control de la calidad ambiental de Andalucía.

Lei 58/2005, de 29 de Dezembro, Aprova a Lei da Água, transpondo para a ordem jurídica nacional a Directiva n.º 2000/60/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 23 de Outubro, e estabelecendo as bases e o quadro institucional para a gestão sustentável das águas.

LENOIR, A & COSTE, M. (1996). "Development of a practical diatom index of overall water quality applicable to the French National Water Board network", in Use of Algae for Monitoring Rivers II Whitton, B.A. & Rott, E. (eds.). Institut für Botanik. Universität Innsbruck, pp. 29-43.

Ley 62/2003, de 30 de Diciembre, de medidas fiscales, administrativas y del orden social. Artículo 129. Modificación del texto refundido de la Ley de Aguas, aprobado por Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por la que se incorpora al derecho español, la Directiva 2000/60/CE, por la que se establece un marco comunitario de actuación en el ámbito de la política de aguas.

MAGRAMA (2012) Id-Tax. Catálogo y claves de identificación de organismos invertebrados utilizados como elementos de calidad en las redes de control del estado ecológico. Dirección: Elena Barrios Barcia y Alejandra Puig Infante. Madrid

MAGRAMA (2015a) IBMR-2015. Protocolo de cálculo del índice biológico de macrófitos en ríos en España. Secretaría General Técnica, Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente.

MAGRAMA(2015b) METI-2015. Protocolo de cálculo del índice multimétrico específico del tipo de invertebrados bentónicos en ríos. Secretaría General Técnica, Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente.

MAGRAMA (2015c) ML-R-FI-2015. Protocolo de muestreo y laboratorio de fauna ictiológica en ríos. Secretaría General Técnica, Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente.

MAGRAMA (2015d) ML-R-M-2015. Protocolo de muestreo y laboratorio de macrófitos en ríos. Secretaría General Técnica, Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente.

MAGRAMA (2013a) IBMWP-2013. Protocolo de cálculo del índice IBMWP. Secretaría General Técnica, Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente.

MAGRAMA (2013b) IPS-2013. Protocolo de cálculo del índice de polusensibilidad específica. Secretaría General Técnica, Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente.

- MAGRAMA (2013c) ML-R-D-2013. Protocolo de muestreo y laboratorio de flora acuática (organismos fitobentónicos) en ríos. Secretaría General Técnica, Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente.
- MAGRAMA (2013d) ML-Rv-I-2013. Protocolo de muestreo y laboratorio de fauna bentónica de invertebrados en ríos vadeables. Secretaría General Técnica, Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente.
- MAGRAMA (2013) M-LE-FP-2013. Protocolo de muestreo de fitoplancton en lagos y embalses. Secretaría General Técnica, Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente.
- MAGRAMA (2013f) MFIT-2013 (versión 2). Protocolo de análisis y cálculo de métricas de fitoplancton en lagos y embalses. Secretaría General Técnica, Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente.
- MAPAMA (2017) M-R-HMF-2015. Protocolo de caracterización hidromorfológica de las masas de agua de la categoría ríos. Secretaría General Técnica, Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente.
- MAPAMA, CADC & APA (2017) Documento de coordinación internacional de los planes hidrológicos 2016-2021 en las demarcaciones hidrográficas internacionales - Documento de coordenação dos trabalhos para o 2.º ciclo de planeamento para as bacias internacionais. Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente. Commission for Implementation and Development of the Convention. Agência Portuguesa do Ambiente.
- MITECO (2019). Protocolo de caracterización hidromorfológica de masas de agua de la categoría ríos, código M-R-HMF-2019, 22 de abril de 2019. Ministerio para la Transición Ecológica.
- MITECO (2019). Protocolo para el cálculo de métricas de los indicadores hidromorfológicos de las masas de agua categoría río MET-R-HMF-2019. Ministerio para la Transición Ecológica.
- MITECO, (2021). Guía para la evaluación del estado de las aguas superficiales y subterráneas. Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico. Secretaría de Estado de Medio Ambiente. Dirección General del Agua.
- Mostert, E (2003) The European Water Framework Directive and water management research. Physics and Chemistry of the Earth, 28:523-527
- Munné, A.; Solà, C. & Prat, N. (1998). QBR: Un índice rápido para la evaluación de la calidad de los ecosistemas de ribera. Tecnología del Agua, 175: 20-37.
- Neto J.M., Melo R., Mace R., Martins M., Mendes R.N., Pacheco D., Parreira F., Santos R., Silva J. (2020). MESCLA – “Melhorar e Complementar os Critérios de Classificação do Estado das Massas de Água de Transição e Costeiras” (Projeto POSEUR-03-2013-FC-000001). Relatório Final – Vol. IV – Macroalgas Oportunistas. APA/MONIPOR, 43p.
- Nunes ML et al. (2003). Assessment of water quality in the Caima and Mau river basins (Portugal) using geochemical and biological indices. Water, Air and Soil Pollution, 149:227–250
- Oliveira JM, Ferreira MT & Morgado P (2009) A preliminary index for Portuguese streams. North American Journal of Fisheries Management, 29:1466-1478
- Puig MA (1999) Els macroinvertebrats del riu Catalans. Guia il. ilustrada. generalitat de Catalunya, departament de Medi Ambient.
- Raven, P.J., Holmes, N. T. H., Dawson, F. H., Fox, P. J. A., Everard, M., Fozzard, I. R., Rouen, K. J. (2003). River Habitat Survey in Britain and Ireland Field Survey Guidance manual: version 2003. Environment Agency, 74 pp.

Real Decreto 817/2015, de 11 de septiembre, por el que se establecen los criterios de seguimiento y evaluación de las aguas superficiales y las normas de calidad ambiental.

Resende PC, Resende P, Pardal M, Almeida S, Azeiteiro U (2010) Use of biological indicators to assess water quality of the UI River (Portugal). Environmental Monitoring Assessment 170:535–544

Tachet H, Richoux P, Bournaud M, Usseglio-Polaterra P (1996) Invertébrès d'eau douce: systématique, biologie, écologie. CNRS editions, Paris

UK Tag (2007) Recommendations on Surface Water Classification Schemes for the purposes of the Water Framework Directive. UK Technical advisory group on the Water Framework Directive.

Voulvoulis, N, Arpon, KD & Giakoumis, T (2017) The EU Water Framework Directive: From great expectations to problems with implementation. Science of the Total Environment, 575:358-366.

Xunta de Galicia (¿?). Protocolo de Muestreo de Bentos en Transición.



ANEXO

Segment's code according to this work	River Basin District	Border/ Transborder	Name		Code		River Typology		River Typology Intercalibration		Stations		Ecological State		Biological		BQEs		Hydromorphological		Physico-chemical			
			PT	ES	PT	ES	PT	ES	PT	ES	PT	ES	PT	ES	PT	ES	PT	ES	PT	ES	PT	ES		
1	Minho	Border	Rio Trancoso	Rio Trancoso	PT01MIN0001	ES010MSPFES491MAR002140	R_N1P	R-T21	R-M1	not intercalibrated	R-C3	0	2	Good	High	na	High	na	na	Good	High	Good	High	
2	Minho	Border	Rio Minho	Rio Miño VIII	PT01MIN00061	ES010MSPFES494MAR002260	R_GRN	R-T28	not intercalibrated	not intercalibrated	not intercalibrated	3	1	Moderate	Moderate	Moderate	Moderate	QE1-3 Benthic invertebrates	QE1-3 Benthic invertebrates	Good	na	Good	High	
3	Minho	Border	Rio Minho	Rio Miño IX	PT01MIN00141	ES010MSPFES501MAT000240	R_GRN	R-T28	not intercalibrated	not intercalibrated	not intercalibrated	2	1	Moderate	Moderate	na	Moderate	na	na	na	na	na	Good	
4	Minho	Border	Rio Minho	Rio Miño X	PT01MIN00161	ES010MSPFES503MAT000250	R_GRN	R-T28	not intercalibrated	not intercalibrated	not intercalibrated	0	4	Moderate	Moderate	na	Moderate	na	na	QE1-3 Benthic invertebrates	na	na	na	Good
5	Minho	Border	Rio Castro Laboreiro	Rio Laboreiro	PT01LIM00241	ES010MSPFES513MAR002490	R_M	R-T21	not intercalibrated	R-C3	not intercalibrated	2	1	Good	High	Good	High	na	na	Good	High	Good	High	
6	Douro	Transborder	Ribeira de Cambedo Regue	Rio Tâmega desde confluencia	PT03DOU0152	ES020MSPF000000224	R_N1P	R-T25	R-M1	not intercalibrated	not intercalibrated	1	1	Poor	Poor	Poor	Poor	QE1-2-4 - Phytobenthos	QE1-2-4 - Phytobenthos	Good	Moderate	Moderate	Good	
7	Douro	Border	Rio Tâmega	Rio Tâmega desde confluencia	PT03DOU0226A	ES020MSPF000000224	R_N1G	R-T25	R-M2, R-M3	not intercalibrated	not intercalibrated	0	1	Poor	Poor	Poor	Poor	QE1-2-4 - Phytobenthos and QE1-3 Benthic invertebrates	QE1-2-4 - Phytobenthos	Good	Moderate	Good	Good	
8	Douro	Transborder	Rio Tuela	Rio Tuela y afluentes desde cabecera	PT03DOU0180	ES020MSPF000000239	R_N1G	R-T25	R-M2, R-M4	not intercalibrated	not intercalibrated	6	1	Moderate	Moderate	Moderate	High	QE1-4-Fish	na	Good	Moderate	Good	Good	
9	Douro	Transborder	Rio Rabaçal	Rio San Lourenzo desde cabecera	PT03DOU0189N	ES020MSPF000000240	R_N1G	R-T25	R-M2, R-M5	not intercalibrated	not intercalibrated	5	1	Moderate	Moderate	Moderate	Good	QE1-4-Fish	na	Good	Moderate	Good	Good	
10	Douro	Transborder	Rio Assureira	Regueiro das Veigas desde cabecera	PT03DOU0141	ES020MSPF000000254	R_N1P	R-T25	R-M1	not intercalibrated	not intercalibrated	0	1	Good	Moderate	Good	Good	na	na	Good	Moderate	Good	High	
11	Douro	Transborder	Rio Assureira	Rio de Cadávros desde cabecera	PT03DOU0141	ES020MSPF000000256	R_N1P	R-T25	R-M2	not intercalibrated	not intercalibrated	0	1	Good	Moderate	Good	High	na	na	Good	Moderate	Good	Good	
12	Douro	Transborder	Rio de Onor	Rio del Fontano desde cabecera	PT03DOU0157	ES020MSPF000000255	R_N1P	R-T25	R-M3	not intercalibrated	not intercalibrated	0	1	Good	Moderate	Good	Good	na	na	Good	Moderate	Good	High	
13	Douro	Transborder	Rio Baceiro	Rio de la Gamoneda desde cabecera	PT03DOU0148	ES020MSPF000000267	R_N1P	R-T25	R-M4	not intercalibrated	not intercalibrated	1	1	Good	Good	Good	Good	na	na	Good	High	Good	Good	
14	Douro	Transborder	Rio Sabor	Rio Calabor desde cabecera	PT03DOU0149	ES020MSPF000000270	R_N1P	R-T25	R-M5	not intercalibrated	not intercalibrated	1	1	Good	Moderate	Good	Good	na	na	High	Moderate	Good	Good	
15	Douro	Transborder	Ribeira de Guadramil	Rio Manzanas desde aguas arriba	PT03DOU0143	ES020MSPF000000282	R_N1P	R-T03	R-M1	R-M1	R-M1	0	1	Good	Moderate	High	High	na	na	Good	Moderate	Good	High	
16	Douro	Transborder	Ribeira da Prateira	Arroyo de Prado Nuevo, arroyo de las Cabañas	PT03DOU0205	ES020MSPF000000352	R_N1P	R-T03	R-M1	R-M1	R-M1	1	1	Moderate	Moderate	Moderate	Good	QE1-3 Benthic invertebrates	na	Good	Moderate	Good	Good	
17	Douro	Border	Rio Águeda	Rio Águeda desde confluencia	PT03DOU04261I	ES020MSPF000000525	R_N2	R-T15	R-M2	R-M3	R-M3	1	1	Good	High	High	High	QE1-3 Benthic invertebrates	na	High	High	Good	High	
18	Douro	Border	Ribeira de Tourões	Rivera de Dos Casas desde cabecera	PT03DOU04262II	ES020MSPF000000563	R_N2	R-T03	R-M2	R-M3, R-M4	R-M4	1	1	Moderate	Moderate	Moderate	Good	QE1-3 Benthic invertebrates	na	Good	Moderate	Moderate	Good	
19	Douro	Border	Ribeira de Tourões	Rio Turones desde limite litológico	PT03DOU04262II	ES020MSPF000000564	R_N2	R-T03	R-M2	R-M3, R-M4	R-M4	1	1	Moderate	Moderate	Moderate	Good	QE1-3 Benthic invertebrates	na	Good	Moderate	Moderate	High	
20	Douro	Border	Ribeira de Tourões	Rio Turones desde punto de confluencia	PT03DOU0475I	ES020MSPF000000581	R_N3	R-T11	R-M1	R-M1	R-M1	1	1	Moderate	Moderate	Moderate	Moderate	QE1-2-4 - Phytobenthos and QE1-3 Benthic invertebrates	QE1-2-4 - Phytobenthos	High	Moderate	Moderate	Moderate	
21	Douro	Transborder	Ribeira de Nave de Haver	Rivera de Azaba desde confluencia	PT03DOU0491	ES020MSPF000000611	R_N1P	R-T11	R-M1	R-M1	R-M1	1	1	Poor	Poor	Poor	Poor	QE1-2-4 - Phytobenthos	QE1-2-4 - Phytobenthos	Good	Good	Moderate	Moderate	
22	Douro	Transborder	Ribeira da Lajeosa	Rio Águeda desde cabecera	PT03DOU0502	ES020MSPF000000634	R_N1P	R-T11	R-M1	not intercalibrated	not intercalibrated	1	1	Moderate	Moderate	Moderate	Good	QE1-3 Benthic invertebrates	na	Good	Moderate	Good	Good	
23	Douro	Border	Rio Porto de Rei	Rio Porto do Rei Búbal desde confluencia	PT03DOU0144I	ES020MSPF000000700	R_N1P	R-T25	R-M1	not intercalibrated	not intercalibrated	0	1	Moderate	Moderate	na	Good	na	na	na	Moderate	na	Good	
24	Douro	Border	Rio Assureira	Tramo fronterizo del río de la Cabeza	PT03DOU0145I	ES020MSPF000000802	R_N1P	R-T25	R-M1	not intercalibrated	not intercalibrated	1	1	Moderate	Moderate	na	High	na	na	na	Moderate	na	High	
25	Douro	Border	Rio Mente	Tramo fronterizo del río Meia	PT03DOU0189I	ES020MSPF000000803	R_N1G	R-T25	R-M1, R-M2	not intercalibrated	not intercalibrated	0	1	Good	Good	High	High	na	na	High	High	Good	Good	
26	Douro	Border	Rio Maçãs	Tramo fronterizo del río Maior	PT03DOU0208I	ES020MSPF000000807	R_N1G	R-T03	R-M1, R-M2	not intercalibrated	not intercalibrated	0	1	Moderate	Moderate	na	High	na	na	na	Moderate	na	Good	
27	Douro	Border	Ribeira de Feces	Tramo fronterizo del río Pequeno	PT03DOU0159IA	ES020MSPF000000809	R_N1G	R-T25	R-M1	not intercalibrated	not intercalibrated	1	1	Moderate	Moderate	Moderate	Moderate	QE1-2-4 - Phytobenthos and QE1-4-Fish	QE1-3 Benthic invertebrates and QE1-2-4 - Phytobenthos	na	Moderate	Good	Good	
28	Tagus	Border	Rio Erges	Rio Erjas desde el punto de confluencia	PT05TEJ0891I	ES030MSPF1006010	R_S1G	R-T08	R-M5	R-M2	R-M2	0	1	Poor	Poor	Moderate	Poor	QE1-3 Benthic invertebrates	QE1-3 Benthic invertebrates	Good	Good	Good	na	
29	Tagus	Border	Rio Erges	Rio Erjas medio entre puntos de confluencia	PT05TEJ0864I	ES030MSPF1007010	R_S1G	R-T08	R-M5	R-M2	R-M2	1	1	Good	Good	Good	Good	na	na	na	Good	Good	High	
30	Tagus	Border	Rio Erges	Rio Erjas entre puntos de confluencia	PT05TEJ0786I	ES030MSPF1008010	R_N1G	R-T11	R-M2, R-M3	R-M1	R-M1	1	1	Good	Good	High	Good	na	na	na	Good	Good	Good	
31	Tagus	Border	Rio Torto	Rio Erjas Cabecera	PT05TEJ0779I	ES030MSPF1009010	R_N1P	R-T11	R-M2, R-M3	R-M1	R-M1	0	1	Good	Good	na	Good	na	na	na	Good	na	High	
32	Tagus	Border	Rio Sever	Rio Sever desde pto. fronterizo	PT05TEJ0905I	ES030MSPF1028010	R_S1G	R-T08	R-M5	R-M2	R-M2	2	1	Good	Good	Good	Good	na	na	Good	High	Good	High	
33	Tagus	Border	Rio Sever	Rio Sever de cabecera al punto de confluencia	PT05TEJ0918I	ES030MSPF1029010	R_S2	R-T08	not intercalibrated	not intercalibrated	not intercalibrated	1	1	Good	Good	Good	Good	na	na	Good	Good	Good	High	
34	Guadiana	Border	Rio Ardila	Rio Ardila III	PT07GUA14903I	ES040MSPF000120380	R_S1G	R-T08	R-M5	R-M2	R-M2	1	1	Moderate	Moderate	na	Moderate	QE1-1-Fitoplankton	QE1-2-4 - Phytobenthos	na	Good	na	Good	
35	Guadiana	Transborder	Albufeira Alqueva (Braço A)	Rio Alcarrache II	PT07GUA1487C	ES040MSPF000133660	L_CP	R-T01	not intercalibrated	R-L2	R-L2	2	3	Moderate	Poor	Moderate	Poor	QE1-1-Fitoplankton	QE1-2-4 - Phytobenthos	na	Good	na	Good	
36	Guadiana	Border	Rio Caia	Rio Caya	PT07GUA14281I	ES040MSPF000133760	R_GR5	R-T01	not intercalibrated	R-M1, R-M2	R-M2	2	1	Moderate	Moderate	na	Poor	na	na	na	Good	Moderate	na	
37	Guadiana	Transborder	Rio Xévoira	Rio Gevoira I	PT07GUA1399	ES040MSPF000133810	R_S2	R-T08	not intercalibrated	R-M2	R-M2	1	6	Good	Moderate	High	Moderate	QE1-3 Benthic invertebrates	QE1-3 Benthic invertebrates	na	Good	Good	Good	
38	Guadiana	Transborder	Ribeira de Soverete	Rio Gevoira I	PT07GUA1400	ES040MSPF000133810	R_S2	R-T08	not intercalibrated	R-M2	R-M2	1	0	Good	Moderate	na	Moderate	QE1-3 Benthic invertebrates	QE1-3 Benthic invertebrates	Good	Good	na	Good	
39	Guadiana	Transborder	Rio Xévoira	Rio Gevoira I	PT07GUA1410	ES040MSPF000133810	R_S1G	R-T08	R-M5	R-M2	R-M2	1	0	Moderate	Moderate	na	Moderate	QE1-3 Benthic invertebrates	QE1-3 Benthic invertebrates	na	Good	Moderate	Good	
40	Guadiana	Transborder	Rio Xévoira	Rio Gevoira II	PT07GUA1420	ES040MSPF000134030	R_S1G	R-T01	R-M5	R-M2	R-M2	1	0	Moderate	Moderate	na	Moderate	QE1-3 Benthic invertebrates and QE1-2-4 - Phytobenthos and QE1-4-Fish	QE1-3 Benthic invertebrates and QE1-2-4 - Phytobenthos and QE1-4-Fish	na	Moderate	Moderate	Moderate	
41	Guadiana	Transborder	Rio Xévoira	Arroyo Tamujoso	PT07GUA1420	ES040MSPF000140000	R_S1G	R-T01	R-M5	R-M1	R-M1	1	0	Moderate	Moderate	na	Moderate	QE1-3 Benthic invertebrates and QE1-2-4 - Phytobenthos and QE1-4-Fish	QE1-3 Benthic invertebrates and QE1-2-4 - Phytobenthos and QE1-4-Fish	na	Good	Moderate	Moderate	
42	Guadiana	Border	Ribeira Abrilongo	Rio Abrilongo	PT07GUA1404I	ES040MSPF000134070	R_S1P	R-T08	R-M5	R-M2	R-M2	1	1	Moderate	Moderate	na	High	na	na	na	High	na	Moderate	
43	Guadiana	Border	Rio Guadiana	Rio Guadiana VIII	PT07GUA14282I	ES040MSPF000140200	R_GR5	R-T17	not intercalibrated	R-M2	R-M2	1	2	Moderate	Moderate	na	Moderate	QE1-3 Benthic invertebrates	QE1-3 Benthic invertebrates	na	Good	Moderate	Good	
44	Guadiana	Border	Ribeira de Cuncos	Arroyo Cuncos II	PT07GUA1470I	ES040MSPF000140300	R_S1P	R-T01	R-M5	R-M1, R-M2	R-M2	1	0	Good	Good	na	Good	QE1-3 Benthic invertebrates	QE1-3 Benthic invertebrates	Good	Good	na	Good	
45	Guadiana	Border	Ribeira de Saus	Rio Godolil II	PT07GUA1480I	ES040MSPF000140500	R_S1G	R-T01	R-M5	R-M1, R-M2	R-M2	0	0	Moderate	Moderate	na	na	na	na	na	na	na	na	
46	Guadiana	Border	Rio Ardila	Rio Ardila IV	PT07GUA14901I	ES040MSPF000140800	R_S1G	R-T08	R-M5	R-M2	R-M2	0	0	Moderate	Bad	na	na	na	na	na	na	na	na	
47	Guadiana	Border	Ribeira de Murtega	Rio Murtagas II	PT07GUA14902I	ES040MSPF000140900	R_S1G	R-T08	R-M5	R-M2	R-M2	0	0	Good	Good	na	na	na	na	na	na	na	na	
48	Guadiana	Border	Ribeira de Safareja	Rio de Salareja	PT07GUA1501I	ES040MSPF000141200	R_S1P	R-T08	R-M5	R-M2	R-M2	0	0	Moderate	Moderate	na	na	na	na	na	na	na	na	
49	Guadiana	Border	Rio Chança	Rivera del Chanza III	PT07GUA1562I	ES040MSPF000141400	R_S1G	R-T06	R-M5	R-M2	R-M2	2	1	Poor	Good	Poor	na	QE1-4-Fish	na	na	Good	Moderate	na	