



MINISTÉRIO DO AMBIENTE, DO ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO E DO DESENVOLVIMENTO REGIONAL



**INSTITUTO
DA ÁGUA, I.P.**

CRITÉRIOS PARA A CLASSIFICAÇÃO DO ESTADO DAS MASSAS DE ÁGUA SUPERFICIAIS

-

RIOS E ALBUFEIRAS

SETEMBRO 2009

ÍNDICE

1	Nota Introdutória	2
2	Enquadramento	4
3	Estado das Águas de Superfície.....	6
4	Estado Ecológico e Potencial Ecológico	7
4.1	Elementos de Qualidade Biológica.....	12
4.1.1	Exercício de Intercalibração	15
4.1.2	Categoria Rios	16
4.1.3	Massas de Água Fortemente Modificadas e Artificiais	18
4.2	Elementos Químicos e Físico-Químicos de Suporte aos Elementos Biológicos – Elementos gerais	19
4.2.1	Considerações gerais	19
4.2.2	Categoria Rios	19
4.2.3	Massas de Água Fortemente Modificadas e Artificiais	21
4.3	Elementos Químicos e Físico-Químicos de Suporte aos Elementos Biológicos – Poluentes Específicos.....	23
4.4	Elementos Hidromorfológicos de Suporte aos Elementos Biológicos.....	23
4.4.1	Categoria Rios	23
4.4.2	Massas de Água Fortemente Modificadas e Artificiais	25
5	Estado Químico	26
6	Bibliografia	27
Anexo A		
Anexo B		
Anexo C		

1 Nota Introdutória

De acordo com o disposto no número 5 do artigo 46.º da Lei n.º 58/2005, de 29 de Dezembro devem ser definidos, em normas a aprovar, os critérios para a classificação do Estado Ecológico das águas de superfície. No entanto, as elevadas exigências da Directiva-Quadro da Água (DQA), aliadas à integração de novos elementos de qualidade nos programas de monitorização e consequentemente no sistema de classificação a adoptar, têm dificultado esta tarefa. Este constrangimento é demonstrado pelas dificuldades encontradas pelos diversos Estados-Membros nos trabalhos do Exercício de Intercalibração, coordenado pela Comissão Europeia, onde numa primeira fase se constatou a inconformidade ou inexistência de critérios de classificação para diversos elementos biológicos e categorias e tipos de massas de água. Deste modo, as limitações detectadas inviabilizaram a comparabilidade e harmonização entre os valores da classificação dos sistemas de monitorização do Estado Ecológico, obrigando ao prolongamento deste Exercício até 2011.

Em Portugal estas dificuldades são acrescidas, nomeadamente devido à escassez de dados normalizados e sistematizados para elementos biológicos e ausência de monitorização simultânea para elementos biológicos e parâmetros físico-químicos. Relativamente ao conjunto de dados físico-químicos existentes, obtidos nos programas de monitorização explorados desde o início dos anos oitenta, importa ainda referir os problemas detectados a nível da sua consistência e qualidade, o que dificultou as análises efectuadas. Contudo, é necessário definir um sistema de classificação que permita, no âmbito dos Planos de Gestão de Região Hidrográfica (PGRH), avaliar o Estado das massas de água superficiais e definir as medidas necessárias para melhorar ou preservar esse Estado.

Nesse sentido, e cientes das grandes limitações existentes, foram consideradas as seguintes linhas orientadoras para a definição de critérios para a classificação do Estado de rios e albufeiras:

- Para os elementos biológicos adoptou-se o disposto na Decisão da Comissão 2008/915/CE, de 30 de Outubro de 2008, que estabelece, nos termos da Directiva 2000/60/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, os valores da classificação dos sistemas de monitorização dos Estados-Membros no seguimento do exercício de intercalibração;
- Para os parâmetros físico-químicos de suporte – Elementos Gerais definiram-se valores de classificação recorrendo a uma análise estatística dos dados existentes, obtidos nos Programas de Monitorização explorados desde 1980, bem como os limiares definidos por outras Directivas Comunitárias, nomeadamente a Directiva 78/659/CEE, de 18 de Julho de 1978;

- Para os parâmetros físico-químicos de suporte – Poluentes Específicos adoptaram-se as normas de qualidade já existentes na legislação Comunitária e Nacional, quando presentes;
- Para caracterização e avaliação da qualidade de algumas componentes do elemento hidromorfológico de suporte para a categoria rios, adoptaram-se as fronteiras pré-definidas do índice *Habitat Modification Score* (HMS) e as estabelecidas em Portugal para o *Habitat Quality Assessment* (HQA), de acordo com método *River Habitat Survey*;
- Para as massas de água de características lóticis identificadas provisoriamente como fortemente modificadas ou artificiais, os limites definidos para o estabelecimento do Bom Estado Ecológico em rios deverão ser utilizados como valores-guia para o estabelecimento do Bom Potencial Ecológico.
- Para o Estado Químico adoptou-se o constante na Directiva 2008/105/CE, de 16 de Dezembro, os limiares definidos na legislação nacional Decreto-Lei n.º 506/99, de 20 de Novembro, e Decreto-Lei n.º 261/2003, de 21 de Outubro.

Na 1ª geração dos Planos de Gestão de Região Hidrográfica (PGRH) e de acordo com os resultados da 1ª fase do Exercício de Intercalibração, a avaliação do Estado Ecológico em rios será realizada utilizando apenas os elementos biológicos fitobentos (diatomáceas) e os invertebrados bentónicos, em conjugação com os necessários elementos físico-químicos e hidromorfológicos de suporte. Para a avaliação do Potencial Ecológico em massas de água fortemente modificadas - albufeiras será apenas utilizado o elemento biológico fitoplâncton, em conjugação com os necessários elementos físico-químicos e hidromorfológicos de suporte.

Nos critérios de classificação, que a seguir se apresentam, não foram definidos:

- Limites para o estabelecimento do Bom Estado/Potencial Ecológico para os Rios Grandes do Norte, Rios Grandes do Centro e Rios Grandes do Sul.
- Valores-guia para o estabelecimento do Bom Potencial Ecológico para as massas de água fortemente modificadas do tipo albufeiras de Curso Principal.

Importa ainda salientar que a correcta aplicação de critérios de classificação está fortemente dependente da qualidade dos dados obtidos nos programas de monitorização, pelo que é fundamental que se invista na qualidade da amostragem e na intercalibração e acreditação dos métodos de determinação laboratorial, tanto para os elementos biológicos como para os parâmetros físico-químicos. Sem que estes aspectos estejam salvaguardados poder-se-á classificar uma massa de água com uma qualidade inferior à que realmente tem, o que implicará a definição de medidas com fortes repercussões a nível social e económico.

2 Enquadramento

A Directiva 2000/60/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 23 de Outubro de 2000 (DQA), transposta para a ordem jurídica nacional através da Lei nº 58/2005, de 29 de Dezembro (Lei da Água) e do Decreto-Lei nº 77/2006, de 30 de Março, estabelece que os Estados-Membros protegerão, melhorarão e recuperarão todas as massas de águas de superfície, com o objectivo ambiental de alcançar um Bom Estado das águas de superfície em 2015 (Artigo 4º, DQA).

Os critérios para a classificação das massas de água, paralelamente à implementação de programas de monitorização de elevada exigência em termos de amostragem e determinação laboratorial, desempenham um papel chave no processo de implementação da Directiva, nomeadamente na definição dos objectivos ambientais e conceptualização e operacionalização dos programas de medidas no âmbito dos Planos de Gestão de Região Hidrográfica (PGRH).

O processo de classificação permitirá indexar a cada massa de água uma classe de Estado ou Potencial, que representará uma estimativa do grau de alteração da estrutura e função do ecossistema devido às diferentes pressões antropogénicas a que a massa de água se encontra sujeita. Os resultados de classificação permitirão identificar as massas de água em riscos de não atingir os objectivos ambientais definidos na Directiva-Quadro da Água, direccionando, em conjugação com a análise de pressões, as acções de protecção e melhoria das águas superficiais e analisando a sua eficácia.

No presente documento são apresentados os critérios para a classificação do Estado das massas de água da categoria Rios e directrizes para a classificação do Estado de massas de água fortemente modificadas - albufeiras.

Os critérios de classificação descritos no presente documento integram os resultados da 1ª fase do Exercício de Intercalibração (Decisão da Comissão 2008/915/CE) e seguem as orientações estabelecidas pela Comunidade Europeia, nomeadamente no *"Guidance Document No 13 - Overall Approach to the Classification of Ecological Status and Ecological Potential. WFD, Common Implementation Strategy Working Group 2A Ecological Status"*, de Novembro de 2003, cuja actualidade foi confirmada em *Workshops* promovidos pela Comissão Europeia.

Os critérios para a classificação apresentados são de natureza preliminar, tendo em consideração as exigências patentes na Directiva-Quadro da Água. A abordagem descrita corresponde ao exequível perante as limitações actualmente existentes, que decorrem da ausência de historial de monitorização dos elementos biológicos em Portugal, da ausência de monitorização direccionada à qualidade dos ecossistemas, da variabilidade intra e interanual do regime hidrológico e do limitado volume de dados obtidos de forma normalizada utilizado para estabelecer os critérios para a classificação.

Face ao anteriormente exposto, perspectiva-se a revisão dos critérios de classificação após a disponibilização de dados de monitorização e o término da 2ª fase do Exercício de Intercalibração, nomeadamente em 2014/2015 aquando da segunda geração dos Planos de Gestão de Região Hidrográfica. O processo de revisão permitirá incrementar o nível de precisão e o grau de confiança dos resultados da classificação, integrar todos os elementos de qualidade biológica e definir normas ambientais de natureza tipológica e com significado biológico para os elementos físico-químicos gerais, de acordo com as definições normativas da Directiva-Quadro da Água.

De referir, que nas situações em que uma mesma massa de água de superfície seja abrangida por mais do que um dos objectivos previstos na Directiva-Quadro da Água, nomeadamente outras Directivas existentes, serão aplicados os objectivos mais restritivos.

Para as massas de água que venham a ser classificadas no Estado inferior a Bom é necessário definir as medidas necessárias para alcançar esse Estado, medidas essas que terão repercussões económicas e sociais, daí a importância de utilizar um sistema de classificação devidamente coerente e robusto.

3 Estado das Águas de Superfície

Os Estados Membros têm a obrigação de classificar o Estado das massas de água de superfície, sendo que o Estado de uma massa de água de superfície é definido em função do pior dos dois Estados, Ecológico ou Químico. Para alcançar o objectivo do Bom Estado a Directiva requer que as massas de água de superfície atinjam pelo menos o Bom Estado Ecológico e o Bom Estado Químico, sendo a prevenção da degradação do Estado das massas de água outro dos objectivos primordiais.

A figura 1 representa de forma esquemática e conceptual o sistema de classificação e como os diferentes elementos de qualidade devem ser combinados para classificar o Estado Ecológico, o Estado Químico e obter o Estado da massa de água de superfície. A Directiva requer que o Estado Ecológico de uma massa de água seja determinado pelo elemento de qualidade ecológica que apresente a pior classificação, ou seja, o elemento mais afectado pela actividade humana. Este princípio é designado por *one out – all out*.

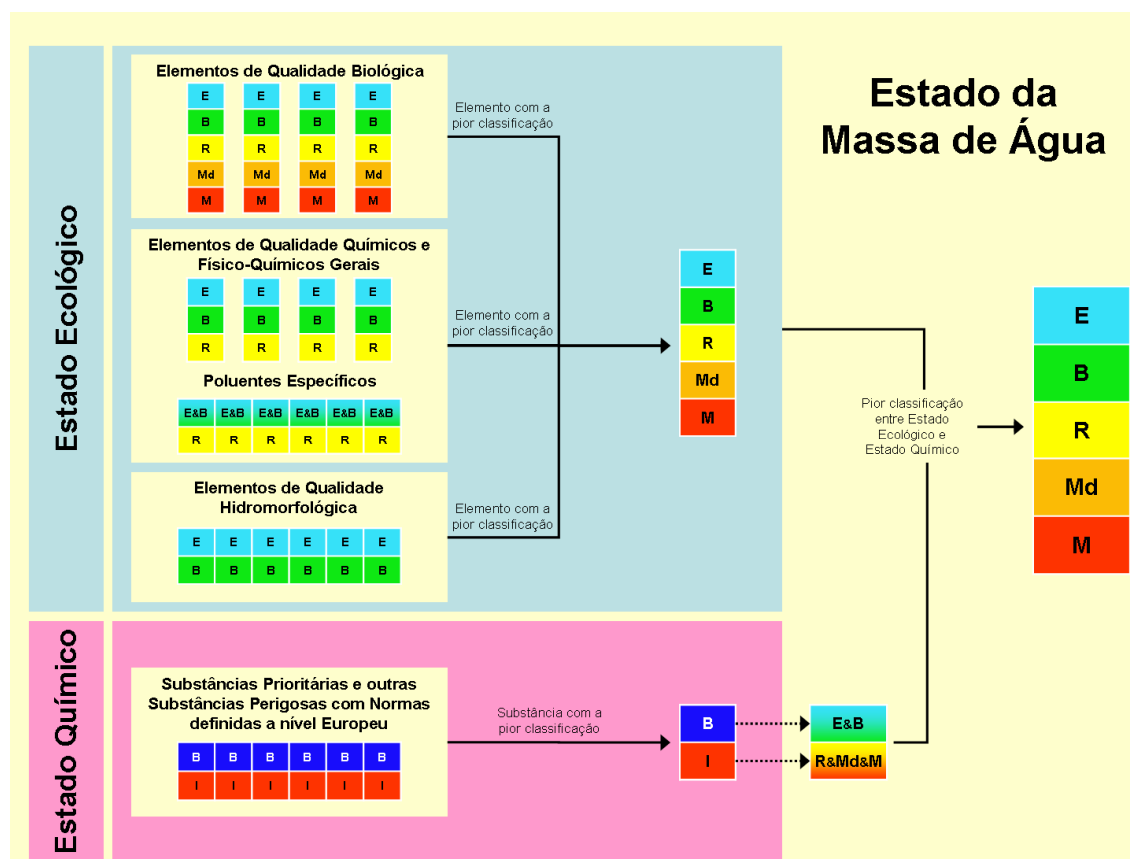


Figura 1 - Esquema conceptual do sistema de classificação no âmbito da Directiva-Quadro da Água/Lei da Água (adaptado de UK TAG, 2007).

4 Estado Ecológico e Potencial Ecológico

O **Estado Ecológico** traduz a qualidade estrutural e funcional dos ecossistemas aquáticos associados às águas de superfície, e é expresso com base no desvio relativamente às condições de uma massa de água semelhante, ou seja do mesmo **tipo**, em condições consideradas de referência. O Estado Ecológico de referência é um estado no presente ou no passado que corresponde à ausência de pressões antropogénicas significativas e sem que se façam sentir os efeitos da industrialização, urbanização ou intensificação da agricultura, ocorrendo apenas pequenas alterações físico-químicas, hidromorfológicas e biológicas.

Os tipos são grupos de massas de água com características geográficas e hidrológicas relativamente homogéneas, consideradas relevantes para a determinação das condições ecológicas. O objectivo da definição de tipos é permitir que sejam correctamente estabelecidas condições de referência e que sejam comparáveis as classificações de Estado Ecológico dentro de cada grupo de rios com características semelhantes.

Em Portugal Continental foram definidos 15 tipos de rios. A caracterização sumária dos tipos de rios pode ser consultada no documento "Tipologia de Rios em Portugal Continental no Âmbito da Implementação da Directiva-Quadro da Água – I – Caracterização Abiótica (INAG, I.P., 2008)"¹. Os tipos de Rios são enumerados na tabela 1.

Tabela 1 - Tipologia de Rios em Portugal Continental e respectiva codificação

Designação dos Tipos de Rios	Código
Rios Montanhosos do Norte	M
Rios do Norte de Pequena Dimensão	$N1 \leq 100 \text{ km}^2$
Rios do Norte de Média-Grande Dimensão	$N1 \geq 100 \text{ km}^2$
Rios do Alto Douro de Média-Grande Dimensão	N2
Rios do Alto Douro de Pequena Dimensão	N3
Rios de Transição Norte-Sul	N4
Rios do Litoral Centro	L
Rios do Sul de Pequena Dimensão	$S1 \leq 100 \text{ km}^2$
Rios do Sul de Média-Grande Dimensão	$S1 \geq 100 \text{ km}^2$
Rios Montanhosos do Sul	S2
Depósitos Sedimentares do Tejo e Sado	S3
Calcários do Algarve	S4
Rios Grandes do Norte (Rios Minho e Douro)	GR Norte
Rios Grandes do Centro (Rio Tejo)	GR Centro
Rios Grandes do Sul (Rio Guadiana)	GR Sul

¹ http://dqa.inag.pt/dqa2002/port/docs_apoio/nacionais.html

No âmbito da Directiva-Quadro da Água o termo elementos de qualidade é aplicado para referir os diferentes indicadores de qualidade ecológica, que integram o esquema de classificação do Estado Ecológico, e são:

- (i) Elementos de qualidade biológica;
- (ii) Elementos químicos e físico-químicos de suporte dos elementos biológicos, incluindo elementos físico-químicos gerais e poluentes descarregados em quantidades significativas, designados por poluentes específicos;
- (iii) Elementos hidromorfológicos de suporte dos elementos biológicos.

O Estado Ecológico é expresso numa das seguintes classes: Excelente, Bom, Razoável, Medíocre e Mau. Para efeitos de comunicação gráfica, a estas classes correspondem respectivamente as cores azul, verde, amarelo, laranja, e vermelho (item 1.4.2. do Anexo V da DQA).

Os critérios de classificação do Estado Ecológico, expressos na relação entre os diferentes elementos de qualidade biológicos, hidromorfológicos e físico-químicos segundo as definições normativas do Anexo V, item 1.2 da DQA, encontram-se representados na Figura 2 (CIS WFD 2003a, CIS WFD, 2003b).

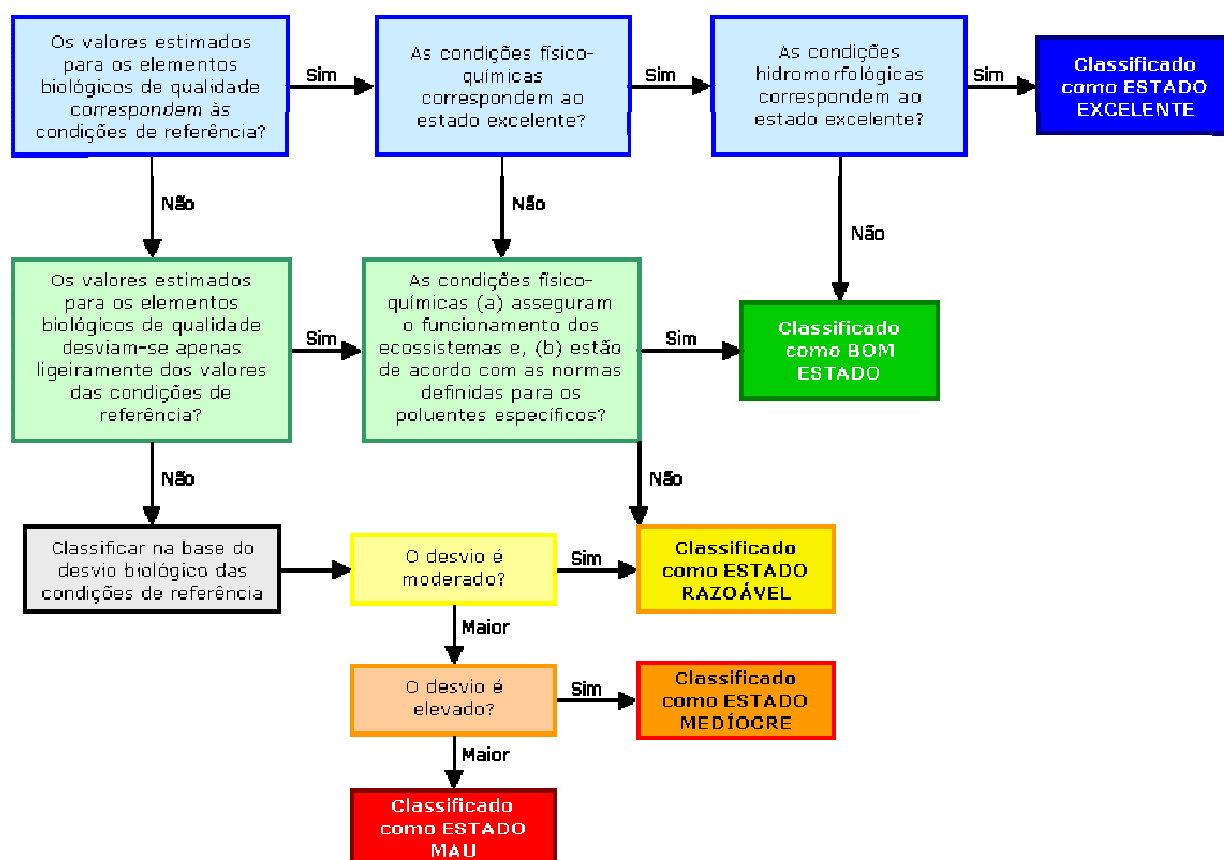


Figura 2 - Relação entre os diferentes elementos de qualidade, elementos biológicos, hidromorfológicos e físico-químicos, que interferem na classificação do Estado Ecológico de acordo com as definições normativas da do anexo V, item 1.2 da DQA (CIS WFD 2003a, CIS WFD, 2003b).

A **classificação do Estado Ecológico** corresponde à que for obtida para o elemento com pior resultado. A relação entre os diferentes elementos de qualidade, elementos biológicos, hidromorfológicos e físico-químicos, que interferem na classificação do Estado Ecológico é a seguinte (item 1.2 do anexo V da DQA):

1. Se para uma dada massa de água os valores para os elementos de qualidade biológica, hidromorfológica e físico-químicos correspondem totalmente ou quase totalmente aos que se verificam em condições de referência, então a massa de água está no Estado Ecológico Excelente.
2. Se para uma dada massa de água os valores para os elementos de qualidade biológica se desviam apenas ligeiramente dos valores das condições de referência, e as condições físico-químicas asseguram o funcionamento dos ecossistemas e, estão de acordo com as normas definidas para os poluentes específicos então a massa de água está no Estado Ecológico Bom.
3. Se para uma dada massa de água os elementos qualidade têm um desvio moderado das condições de referência, então a massa de água está no Estado Ecológico Razoável. Se os valores para os elementos de qualidade biológica correspondem ao Bom Estado, mas pelo menos um dos elementos de qualidade físico-química gerais e/ou específicos não satisfazem os valores correspondentes ao Bom Estado, então o Estado da massa de água é Razoável.
4. Se para uma dada massa de água as comunidades biológicas relevantes se desviarem substancialmente das normalmente associadas a esse tipo de massas de água de superfície, em condições de referência, então a massa de água está no Estado Ecológico Medíocre.
5. Se para uma dada massa de água existirem alterações graves dos valores dos elementos de qualidade e em que estejam ausentes grandes fracções das comunidades biológicas relevantes normalmente associadas a esse tipo de massas de água de superfície em condições de referência, então a massa de água está no Estado Ecológico Mau.

A Directiva-Quadro da Água define **Massa de Água Fortemente Modificada** como uma massa de água que, em resultado de alterações físicas derivadas da actividade humana, adquiriu um carácter substancialmente diferente. Para as massas de água designadas como fortemente modificadas 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 – PEM), após implementação de todas as medidas de mitigação que não têm efeitos adversos significativos sobre os usos específicos ou no ambiente em geral. O Potencial Ecológico Bom (PEB) corresponde a uma

qualidade ecológica em que ocorrem ligeiras modificações dos valores dos elementos de qualidade pertinentes em relação aos valores próprios do Potencial Ecológico Máximo.

O processo associado às massas de água fortemente modificadas, no âmbito da Directiva-Quadro da Água, é sumariamente, constituído por 4 etapas (Figura 3).



Figura 3 - Sumário de etapas do processo de identificação, designação e classificação das Massas de Água Fortemente Modificadas no âmbito da Directiva-Quadro da Água

A 1ª etapa, identificação provisória, foi efectuada no âmbito do Relatório Síntese sobre a caracterização das regiões hidrográficas (Artigo 5º) e consistiu na aplicação de critérios para a identificação de alterações hidromorfológicas significativas derivadas de alterações físicas.

A 2ª etapa, designação, corresponde à demonstração da evidência da impossibilidade da massa de água atingir o Bom Estado Ecológico sem a aplicação de medidas de restauro que afectem significativamente os usos e/ou no ambiente em geral. Esta etapa permite designar a massa de água como fortemente modificada e classificar a sua qualidade ecológica segundo as directrizes do Potencial Ecológico.

A 3ª etapa, classificação, consiste na identificação de medidas de mitigação, que não afectem significativamente os usos e/ou o ambiente em geral, necessárias para melhorar a qualidade ecológica da massa de água fortemente modificada. As medidas já implementadas devem ser identificadas e a massa de água classificada de acordo com o nível de implementação de medidas mitigadoras ecologicamente relevantes identificadas e em função dos resultados obtidos para os elementos de qualidade biológicos, químicos e físico-químicos.

Na 4ª etapa, definição e objectivos, será planeada a implementação das medidas identificadas no processo de classificação para as massas de água fortemente modificadas classificadas com Potencial inferior a Bom. Nas situações em que o alcançar do Potencial Ecológico Bom em 2015 (através da implementação de medidas) seja desproporcionadamente dispendioso, tecnicamente inexequível ou as condições naturais não permitam uma melhoria atempada, os prazos poderão ser prorrogados ou o objectivo menos restrito.

Os elementos de qualidade aplicáveis às massas de água de superfície fortemente modificadas ou artificiais serão os aplicáveis à categoria de águas de superfície naturais que mais se assemelha à massa de água em questão, que no caso das albufeiras serão os lagos e no caso de massas de água de características lóticas serão os rios. Os valores dos elementos de qualidade no Potencial Ecológico Máximo (PEM) devem reflectir, tanto quanto possível, os valores associados ao tipo de massa de água natural mais semelhante em situação de referência, considerando as condições físicas resultantes das características artificiais ou fortemente modificadas da massa de água.

A classificação do Potencial Ecológico corresponde à que for obtida para o elemento com pior resultado. O Potencial Ecológico é expresso nas seguintes classes: Bom ou superior, Razoável, Medíocre e Mau. Para efeitos de comunicação gráfica e para as massas de água fortemente modificadas, a estas classes correspondem respectivamente o código de cores riscas verdes e cinzentas claras da mesma largura, riscas amarelas e cinzentas claras da mesma largura, riscas laranja e cinzentas claras da mesma largura e riscas vermelhas e cinzentas claras da mesma largura (item 1.4.2. do Anexo V da DQA e Decreto-Lei nº 77/2006, de 30 de Março).

A relação entre os diferentes elementos de qualidade, hidromorfológicos, biológicos, e físico-químicos, que interferem na classificação do Potencial Ecológico encontra-se na Figura 4.

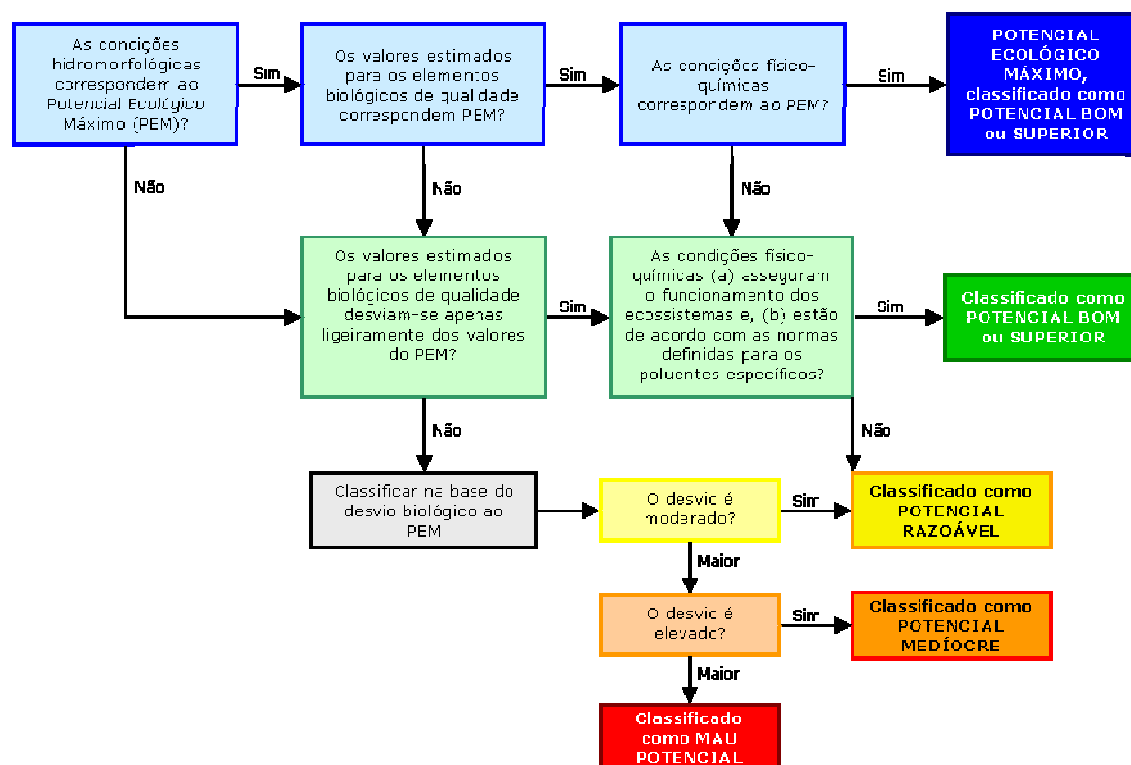


Figura 4 - Relação entre os diferentes elementos de qualidade, elementos biológicos, hidromorfológicos e físico-químicos, que interferem na classificação do Potencial Ecológico de acordo com as definições normativas da do anexo V, item 1.2 da DQA (CIS WFD 2003a, CIS WFD, 2003b).

Para as massas de água de características lóticis identificadas provisoriamente como fortemente modificadas ou artificiais, aplica-se a tipologia definida para a categoria Rios.

Para as albufeiras identificadas provisoriamente como massas de água fortemente modificadas foram definidos 3 tipos ecologicamente distintos (Ferreira *et al*, 2009). As designações dos tipos de albufeiras são apresentadas na tabela 2.

Tabela 2 - Tipologia de Albufeiras em Portugal Continental

Designação dos Tipos de Albufeiras
Albufeiras do Norte
Albufeiras do Sul
Albufeiras de Curso Principal

As metodologias e instrumentos desenvolvidos para a avaliação do Potencial Ecológico em massas de água fortemente modificadas - albufeiras não são aplicáveis ao tipo Albufeiras de Curso Principal, devido às suas especificidades. Deste modo, não foram definidos valores-guia para o estabelecimento do Bom Potencial Ecológico para as Albufeiras de Curso Principal.

As metodologias e instrumentos de avaliação desenvolvidos para a avaliação do Estado Ecológico de rios não são aplicáveis aos Grandes Rios, devido às suas especificidades. Deste modo, não foram definidos limites para o estabelecimento do Bom Estado/Potencial Ecológico para os Rios Grandes do Norte, Rios Grandes do Centro e Rios Grandes do Sul. A temática da avaliação do Estado/Potencial Ecológico nos Grandes Rios será abordada na 2ª Fase do Exercício de Intercalibração, tendo sido criado para este efeito um grupo de trabalho específico.

4.1 Elementos de Qualidade Biológica

A DQA enumera os elementos biológicos a considerar na avaliação do Estado Ecológico para as diferentes categorias de massas de água, bem como as componentes a considerar em cada elemento biológico (tabela 3).

Tabela 3 - Elementos de Qualidade Biológica relevantes para a avaliação do Estado Ecológico

RIOS		LAGOS	
Elemento Biológico	Componente	Elemento Biológico	Componente
Invertebrados Bentônicos	Composição e abundância	Invertebrados Bentônicos	Composição e abundância
Fauna Piscícola	Composição, abundância e estrutura etária	Fauna Piscícola	Composição, abundância e estrutura etária
Flora Aquática - Fitoplâncton - Fitobentos - Macrófitas	Composição e abundância	Fitoplâncton	Composição, abundância e biomassa
		Outra Flora Aquática	Composição e abundância

De realçar que cada elemento de qualidade biológica tem características particulares e vantagens e desvantagens próprias, apresentando alguma complementaridade para efeitos da avaliação do estado Ecológico. Assim, sinteticamente, pode-se referir o seguinte:

Fitobentos - tolerância à poluição conhecida; colheita fácil e rápida; procedimentos laboratoriais morosos com necessária preparação de amostras e elevadas competências na identificação taxonómica.

Macrófitos – lacunas de conhecimento quanto à tolerância aos diversos tipos de pressão; amostragem relativamente morosa; necessária experiência de amostragem e competências na identificação taxonómica; procedimentos laboratoriais reduzidos.

Invertebrados bentônicos – tolerância à poluição conhecida; colheita fácil e rápida em rios e complexa em lagos; problemas na avaliação quantitativa; fácil identificação taxonómica ao nível de família; procedimentos laboratoriais relativamente morosos mas fáceis.

Fauna piscícola - lacunas de conhecimento quanto à tolerância aos diversos tipos de pressão; amostragem morosa e logisticamente complexa; necessária elevada experiência de amostragem e competências na identificação taxonómica; procedimentos laboratoriais reduzidos.

Fitoplâncton - tolerância à poluição conhecida; colheita fácil mas logisticamente complexa; procedimentos laboratoriais morosos com necessária preparação de amostras e elevadas competências na identificação taxonómica.

Os diferentes elementos de qualidade biológica apresentam respostas diferentes em relação às escalas temporal e espacial, sendo esta resposta função da duração do ciclo de vida e da mobilidade de cada elemento. Deste modo, a informação obtida por cada elemento biológico integra as condições ambientais num período de tempo que pode ser de dias (Fitobentos, Fitoplâncton), semanas-meses (Macrófitos, Invertebrados bentónicos) ou meses-anos (Fauna piscícola). Relativamente à escala espacial, a resposta dos elementos biológicos varia desde o micro-habitat (Fitobentos) até à escala do segmento ou sector fluvial (Fauna piscícola). Em termos de resposta aos diferentes tipos de pressão, os elementos biológicos apresentam diferentes sensibilidades em rios (tabela 4) e lagos (tabela 5).

Tabela 4 - Sensibilidade dos elementos de qualidade biológica a diferentes pressões antropogénicas em rios (adaptado de CIS WFD, 2003b; UK TAG, 2005)

Pressão	Fitobentos	Macrófitos	Invertebrados bentónicos	Fauna Piscícola
Nutrientes	×	×		
Poluição orgânica			×	×
Poluentes específicos, substâncias prioritárias e prioritárias perigosas			×	
Hidrológica	×	×	×	×
Morfológica		×	×	×
Acidificação	×		×	×
Degradação geral			×	

Tabela 5 - Sensibilidade dos elementos de qualidade biológica a diferentes pressões antropogénicas em lagos (adaptado de CIS WFD, 2003b; UK TAG, 2005)

Pressão	Fitoplâncton	Fitobentos	Macrófitos	Invertebrados bentónicos	Fauna Piscícola
Nutrientes e Poluição orgânica	×	×	×	×	×
Poluentes específicos, substâncias prioritárias e prioritárias perigosas				×	
Hidrológica	×		×	×	×
Morfológica			×	×	×
Acidificação		×		×	×
Degradação geral	×			×	

A DQA fornece ainda descrições qualitativas para cada classe de qualidade de cada elemento biológico, onde as classes de qualidade representam vários graus de perturbação nas comunidades biológicas (item 1.2 do anexo V da DQA). Para assegurar a comparabilidade dos sistemas de classificação, os resultados dos elementos biológicos devem ser expressos em Rácios de Qualidade Ecológica (RQE) (alínea ii, item 1.4.1 do Anexo V da DQA). Estes rácios representam a relação entre os valores observados para um

determinado parâmetro biológico numa determinada massa de água e o valor desse parâmetro na condição de referência para o tipo de massa de água em questão. Os RQE deverão ser expressos num valor numérico entre 0 (situação de degradação extrema) e 1 (situação de referência).

Os RQE deverão ser divididos em 5 classes de qualidade, tal como requerido no item 1.4.1. do Anexo V da DQA. Na definição das fronteiras de qualidade indicadas no presente documento para os diferentes elementos de qualidade biológica, seguiu-se, no essencial, as indicações do "Working Group 2.3 – REFCOND", da *Common Implementation Strategy for the Water Framework Directive* (2000/60/EC), expressas no documento guia *Template for the development of a boundary setting protocol for the purposes of the Intercalibration Exercise* (CIS WFD, 2005a; 2005b). Estes valores foram aferidos e validados através da participação no Exercício de Intercalibração.

4.1.1 Exercício de Intercalibração

A DQA estabelece a realização do Exercício de Intercalibração (alínea iv, item 1.4.1 do Anexo V da DQA) com a finalidade de assegurar a consistência e comparabilidade dos sistemas de monitorização dos vários Estados-Membros. O valor das fronteiras entre o Estado Excelente e o Estado Bom e entre este e o Estado Razoável será estabelecido por meio do Exercício de Intercalibração, garantindo que as fronteiras entre as classes de qualidade dos sistemas de classificação dos elementos biológicos sejam coerentes com as definições normativas da DQA e que estas sejam comparáveis entre Estados-Membros.

Para a realização do Exercício de Intercalibração os vários Estados-Membros foram organizados em Grupos de Intercalibração Geográficos (GIG) que partilham tipos de massas de água comuns. Portugal integrou o GIG Mediterrâneo - Rios juntamente com Chipre, Espanha, França, Grécia, Itália e Eslovénia e o GIG Mediterrâneo – Lagos (massas de água fortemente modificadas – albufeiras) juntamente com Chipre, Espanha, França, Grécia, Itália e Roménia.

A 1ª fase do Exercício de Intercalibração foi concluída em 2007, tendo sido intercalibrados os elementos biológicos Invertebrados Bentónicos e Fitobentos (Diatomáceas) para 4 tipos de rios e o elemento biológico Fitoplâncton para 2 tipos de massas de água fortemente modificadas – albufeiras.

Os resultados da 1ª fase do Exercício de Intercalibração foram publicados na Decisão da Comissão 2008/915/CE de 30 de Outubro de 2008, que estabelece, nos termos da Directiva 2000/60/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, os valores da classificação dos sistemas de monitorização dos Estados-Membros no seguimento do Exercício de Intercalibração.

Deste modo, os valores das fronteiras entre as classes de qualidade dos elementos biológicos supracitados e indicados no presente documento, tem carácter vinculativo estando em consonância com os resultados obtidos no Exercício de Intercalibração.

Durante a 1ª fase não foi possível concluir o Exercício de Intercalibração de acordo com o que estava inicialmente previsto, nomeadamente no que diz respeito à intercalibração de todos os elementos biológicos e de todos os tipos de massas de água. Este facto, generalizado ao nível de todos os Grupos de Intercalibração Geográficos, levou ao prolongamento deste processo até 2011 com o intuito de colmatar as lacunas existentes. Na 2ª fase do Exercício de Intercalibração, iniciada em 2008, pretende-se no essencial, concluir a intercalibração de todos os elementos biológicos e de todos os tipos de massas de água.

4.1.2 Categoria Rios

Na 1ª geração dos Planos de Gestão de Região Hidrográfica (PGRH), e de acordo com os resultados da 1ª fase do Exercício de Intercalibração, serão utilizados na classificação do Estado Ecológico em rios os elementos biológicos fitobentos (diatomáceas) e os invertebrados bentónicos. Para a avaliação da qualidade com base nestes elementos biológicos são utilizados indicadores representativos (índices). Estes indicadores traduzem o desvio relativamente às condições de uma massa de água do mesmo tipo em condições consideradas de referência, sendo apresentados em RQE. O RQE é calculado ao nível do elemento de qualidade biológica, através da razão entre o valor do índice obtido e a mediana dos valores desse índice estabelecido para os locais de referência desse mesmo tipo.

Os indicadores utilizados para a classificação utilizando fitobentos (diatomáceas) e os invertebrados bentónicos em rios são os referidos na tabela seguinte.

Tabela 6 - Indicadores para avaliação dos elementos biológicos em rios

Elemento biológico	Indicador	Tipos de Rios
Macroinvertebrados bentónicos	IPtI_N - Índice Português de Invertebrados Norte	M
		N1 ≤ 100 km ²
		N1 ≥ 100 km ²
		N2
		N3
		N4
		S2

Elemento biológico	Indicador	Tipos de Rios
	IPtI_S - Índice Português de Invertebrados Sul	L S1 ≤ 100 km ² S1 ≥ 100 km ² S3 S4
Fitobentos (Diatomáceas)	IPS - Índice de Poluossensibilidade Específica	M N1 ≤ 100 km ² N1 ≥ 100 km ² N2 N3 N4 L S2
	CEE - Índice da Comunidade Económica Europeia	S1 ≤ 100 km ² S1 ≥ 100 km ² S3 S4

A explicação sumária da aplicação dos indicadores apresentados, bem como os valores de referência e os valores entre as fronteiras de qualidade para cada tipo de rio são apresentados no Anexo A.

Os índices descritos, bem como os valores de fronteira entre as classes de qualidade, estão em concordância com as definições normativas da DQA para os elementos biológicos Invertebrados bentónicos e Fitobentos - Diatomáceas, tendo sido aprovados pela Comissão Europeia no âmbito do Exercício de Intercalibração.

A classificação final dos elementos biológicos resultará da pior classificação obtida por cada indicador (princípio *one out – all out*).

Na 1ª geração dos Planos de Gestão de Região Hidrográfica (PGRH) os elementos de qualidade biológica macrófitos e fauna piscícola não serão utilizados na avaliação do Estado Ecológico, pois apenas serão intercalibrados na 2ª fase do Exercício de Intercalibração e os índices desenvolvidos/adoptados nos trabalhos de implementação da Directiva-Quadro da Água apresentam um grau de fiabilidade insuficiente.

O presente documento, tal como referido anteriormente, não apresenta um sistema de classificação para os Grandes Rios, consequentemente não é considerado o elemento biológico Fitoplâncton uma vez que nos restantes tipos de rios as características do regime hidrológico não permitem o estabelecimento de comunidades fitoplanctónicas.

Nos programas de monitorização deverá ser garantida a monitorização dos elementos biológicos fitobentos (diatomáceas), macrófitos, invertebrados bentónicos e fauna piscícola

de acordo com os manuais para a avaliação biológica da qualidade da água em sistemas fluviais, disponíveis no *site* do INAG, I.P.²

4.1.3 Massas de Água Fortemente Modificadas e Artificiais

No processo de classificação do Potencial Ecológico de massas de água de características lóticas identificadas provisoriamente como fortemente modificadas ou artificiais, deverão ser utilizados os elementos de qualidade referenciados para a categoria rios. Os valores definidos para os elementos biológicos deverão ser utilizados como valores-guia para a classificação do Potencial.

No processo de classificação do Potencial Ecológico das albufeiras identificadas provisoriamente como massas de água fortemente modificadas, e de acordo com os resultados da 1ª fase do Exercício de Intercalibração, serão utilizados os seguintes elementos e indicadores:

Tabela 7 - Indicadores para avaliação dos elementos biológicos em massas de água fortemente modificadas - albufeiras

Elemento biológico	Componente	Indicador	Tipo de Albufeira
Fitoplâncton*	Composição e Abundância	Índice de Grupo de Algas (IGA)	Norte
		% Biovolume de Cianobactérias	Norte
	Biomassa	Concentração de Clorofila <i>a</i> (mg/m ³)	Norte e Sul
		Biovolume Total (mm ³ /L)	Norte

*Os valores a utilizar para o **tipo Norte** correspondem a **valores médios de Verão**. Os valores a utilizar para o **tipo Sul** correspondem a **valores médios anuais**.

A explicação sumária da aplicação dos indicadores apresentados, bem como os valores de referência e os valores-guia entre as fronteiras de qualidade para cada tipo de albufeira são apresentados no Anexo A. Como referido anteriormente, para as albufeiras do tipo Curso Principal não foram estabelecidos valores-guia. Para as albufeiras do tipo Sul apenas foi possível desenvolver um valor-guia para a componente de biomassa do elemento biológico fitoplâncton, sob a forma de concentração de clorofila *a*. Na 2ª geração dos PGRH, após a 2ª fase do Exercício de Intercalibração, prevê-se a utilização dos quatro indicadores intercalibrados para o elemento biológico Fitoplâncton (Tabela 7) para os 3 tipos de albufeiras.

Para os elementos biológicos Outra Flora Aquática e Invertebrados bentónicos o GIG Mediterrâneo – Lagos compilou um parecer com os contributos dos Estados Membros que o

² http://dqa.inag.pt/dqa2002/port/docs_apoio/nacionais.html

constituem, que questiona a aplicabilidade destes dois elementos como indicadores de qualidade em albufeiras. Este documento teve em consideração as características das albufeiras (Anexo A), nomeadamente as flutuações de nível, a homogeneidade dos substratos e as condições físico-químicas adversas. Deste modo, estes dois elementos não serão utilizados na classificação do Potencial Ecológico de albufeiras.

O elemento biológico Fauna Piscícola encontra-se em fase de Intercalibração, pelo que apenas será utilizado após a 1ª geração dos Planos de Gestão de Região Hidrográfica (PGRH).

Nos programas de monitorização deverá ser monitorizado o elementos biológico Fitoplâncton de acordo com o manual para a avaliação da qualidade biológica da água em lagos e albufeiras, disponível no *site* do INAG, I.P.³ A metodologia de amostragem da Fauna Piscícola deverá seguir os requisitos da Norma CEN (2005) *Water Quality – Sampling of Fish with Multi-Mesh Gillnets. European Committee for Standardization*, EN 14757 e do documento *Amostragem piscícola em lagos/albufeiras em Portugal com redes de emalhar de malhas múltiplas – a norma CEN EN 14757: 2005. Documento de tradução e orientação*.

4.2 Elementos Químicos e Físico-Químicos de Suporte aos Elementos Biológicos – Elementos gerais

4.2.1 Considerações gerais

Para os elementos físico-químicos gerais de suporte aos elementos biológicos, importa salientar a necessidade de garantir a qualidade dos procedimentos de recolha e determinação laboratorial, de modo a garantir a consistência dos dados de base e para que a aplicação dos critérios de classificação definidos reflecta os problemas realmente existentes nas massas de água.

4.2.2 Categoria Rios

Considerando as definições normativas da DQA para a avaliação do Estado Ecológico em Rios, deverão ser monitorizados todos os parâmetros físico-químicos indicados na Tabela 8. Para a análise dos parâmetros indicados deverão ser utilizados os métodos analíticos de referência indicados no Anexo III do Decreto-Lei nº 236/98 de 1 de Agosto, respeitando os valores de limites de detecção, precisão e exactidão constantes do mesmo anexo.

³ http://dqa.inag.pt/dqa2002/port/docs_apoio/nacionais.html

Tabela 8 - Parâmetros Físico-Químicos gerais a monitorizar em Rios

Elementos Físico-Químicos Gerais	Parâmetros	Unidades
Condições térmicas	Temperatura	°C
Condições de oxigenação	Oxigénio Dissolvido Taxa de Saturação em Oxigénio Carência Bioquímica de Oxigénio (CBO ₅) Carência Química em Oxigénio (CQO)	mg O ₂ /L % saturação de O ₂ mg O ₂ /L mg O ₂ /L
Salinidade	Condutividade eléctrica a 20°C (média)	µS/cm
Estado de acidificação	pH Alcalinidade Dureza	Escala de Sorensen mg HCO ₃ /L mg CaCO ₃ /L
Condições relativas a Nutrientes	Sólidos Suspensos Totais Nitratos Nitritos Azoto Amoniacal Azoto Total Ortofosfatos Fósforo Total	mg/L mg NO ₃ /L mg NO ₂ /L mg NH ₄ /L mg N/L mg PO ₄ /L mg P/L

De acordo com a DQA, para os elementos físico-químicos gerais devem ser definidos valores de fronteira que permitam estabelecer três classes de qualidade, Excelente, Bom e Razoável.

No entanto, a inexistência de dados históricos a nível nacional que permitam estabelecer relações entre a informação dos elementos biológicos e elementos físico-químicos apenas permite distinguir, nesta fase, valores de fronteira entre as classes Bom e Razoável para alguns dos parâmetros mencionados anteriormente.

Para o estabelecimento dos limites do Bom Estado Ecológico foram utilizados agrupamentos de tipos baseados na dureza da água. Definiu-se, assim, o agrupamento Norte (<50 mg CaCO₃/L) que integra os tipos de Rios Montanhosos do Norte (M), Rios do Norte de Pequena Dimensão (N1 ≤ 100 km²), Rios do Norte de Média-Grande Dimensão (N1 ≥ 100 km²), Rios do Alto Douro de Média-Grande Dimensão (N2), Rios do Alto Douro de Pequena Dimensão (N3) e Rios de Transição Norte-Sul (N4); e o agrupamento Sul (>50 mg CaCO₃/L) que integra os tipos de Rios do Litoral Centro (L), Rios do Sul de Pequena Dimensão (S1 ≤ 100 km²), Rios do Sul de Média-Grande Dimensão (S1 ≥ 100 km²), Rios Montanhosos do Sul (S2), Depósitos Sedimentares do Tejo e Sado (S3) e Calcários do Algarve (S4).

Na tabela 9 são indicados, para os diferentes parâmetros físico-químicos gerais, os valores limite para a classe Bom para Portugal Continental.

Tabela 9 - Limiares máximos para os parâmetros físico-químicos gerais para o estabelecimento do Bom Estado Ecológico em Rios

Parâmetros	Limite para o Bom Estado	
	Agrupamento Norte Tipos: M, N1 $\leq 100 \text{ km}^2$, N1 $\geq 100 \text{ km}^2$, N2, N3, N4	Agrupamento Sul Tipos: L, S1 $\leq 100 \text{ km}^2$, S1 $\geq 100 \text{ km}^2$, S2, S3, S4
Oxigénio Dissolvido (1)	$\geq 5 \text{ mg O}_2/\text{L}$	$\geq 5 \text{ mg O}_2/\text{L}$
Taxa de Saturação em Oxigénio (1)	entre 60% e 120%	entre 60% e 120%
Carência Bioquímica de Oxigénio (CBO₅) (1)	$\leq 6 \text{ mg O}_2/\text{L}$	$\leq 6 \text{ mg O}_2/\text{L}$
pH (1)	Entre 6 e 9 [*]	Entre 6 e 9 [*]
Azoto Amoniacal (1)	$\leq 1 \text{ mg NH}_4/\text{L}$	$\leq 1 \text{ mg NH}_4/\text{L}$
Nitratos (2)	$\leq 25 \text{ mg NO}_3/\text{L}$	$\leq 25 \text{ mg NO}_3/\text{L}$
Fósforo Total (2)	$\leq 0,10 \text{ mg P/L}$	$\leq 0,13 \text{ mg P/L}$

(1) – 80% das amostras se a frequência for mensal ou superior

(2) - Média Anual

* - Os limites indicados poderão ser ultrapassados caso ocorram naturalmente

4.2.3 Massas de Água Fortemente Modificadas e Artificiais

No processo de classificação do Potencial Ecológico de massas de água de características lóticas identificadas provisoriamente como fortemente modificadas ou artificiais, deverão ser utilizados os elementos de qualidade referenciados para a categoria rios. Os valores definidos para os elementos físico-químicos gerais deverão ser utilizados como valores-guia para a classificação do Potencial.

Considerando as definições normativas da DQA para a avaliação do Estado Ecológico em Lagos e Potencial Ecológico de albufeiras, deverão ser monitorizados todos os parâmetros físico-químicos indicados na Tabela 10. Para a análise dos parâmetros indicados deverão ser utilizados os métodos analíticos de referência indicados no Anexo III do Decreto-Lei nº 236/98 de 1 de Agosto, respeitando os valores de limites de detecção, precisão e exactidão constantes do mesmo anexo.

Tabela 10 - Parâmetros Físico-Químicos gerais a monitorizar em massas de água fortemente modificadas - albufeiras

Elementos Físico-Químicos Gerais	Parâmetros	Unidades
Condições de transparência	Profundidade de Secchi	m
	Sólidos Suspensos Totais	mg/L
	Cor	escala Pt-Co
	Turbidez	NTU
Condições térmicas	Perfil de Temperatura	°C
Condições de oxigenação	Perfil de Oxigénio Dissolvido	mg O ₂ /L
	Perfil de Taxa de Saturação em Oxigénio	% saturação de O ₂
	Carência Bioquímica de Oxigénio (CBO ₅)	mg O ₂ /L
	Carência Química em Oxigénio (CQO)	mg O ₂ /L
Salinidade	Condutividade eléctrica a 20°C (média)	µS/cm
Estado de acidificação	pH	Escala de Sorensen
	Alcalinidade	mg HCO ₃ /L
	Dureza	mg CaCO ₃ /L
Condições relativas a Nutrientes	Nitratos	mg NO ₃ /L
	Nitritos	mg NO ₂ /L
	Azoto Amoniacal	mg NH ₄ /L
	Azoto Total	mg N/L
	Ortofosfato	mg PO ₄ /L
	Fósforo Total	mg P/L

De acordo com a DQA, para os elementos físico-químicos gerais devem ser estabelecidas normas ambientais com valores de fronteira para três classes de qualidade, Excelente (Máximo), Bom e Razoável. Contudo, a inexistência de dados históricos a nível nacional que possibilitem estabelecer relações entre a informação dos elementos biológicos e elementos físico-químicos apenas permite distinguir, nesta fase, valores de fronteira entre as classes Bom e Razoável para alguns dos parâmetros físico-químicos gerais mencionados anteriormente.

Na tabela 11 são indicados, para os diferentes parâmetros físico-químicos gerais, os valores para a fronteira entre o Superior ou Bom Potencial e o Razoável para Portugal Continental.

Tabela 11 - Limiares máximos para os parâmetros físico-químicos gerais para o estabelecimento do Bom Potencial Ecológico em massas de água fortemente modificadas - albufeiras

Parâmetros	Limite para o Bom Potencial	
	Tipo Norte	Tipo Sul
Oxigénio Dissolvido (1)	≥5 mg O ₂ /L	≥5 mg O ₂ /L
Taxa de Saturação em Oxigénio (1)	entre 60% e 120%	entre 60% e 140%
pH (1)	entre 6 e 9*	entre 6 e 9*
Nitratos (2)	≤25 mg NO ₃ /L	≤25 mg NO ₃ /L
Fósforo Total (2)	≤0,05 mg P/L	≤0,07 mg P/L

(1) – 80% das amostras se a frequência for mensal ou superior

(2) - Média Anual

* - Os limites indicados poderão ser ultrapassados caso ocorram naturalmente

4.3 Elementos Químicos e Físico-Químicos de Suporte aos Elementos Biológicos – Poluentes Específicos

No âmbito dos trabalhos de implementação da DQA em Portugal Continental foram identificados, em colaboração com as Comissões de Coordenação e Desenvolvimento Regional, os poluentes específicos descarregados em quantidades significativas em Portugal Continental. A lista dos poluentes identificados encontra-se no anexo B. No futuro, esta lista deverá ser sujeita a revisão.

Para o estabelecimento do Bom Estado Ecológico as médias anuais não deverão ultrapassar os valores normativos indicados no Anexo B quer para a categoria rios, quer para as categorias massas de água fortemente modificadas e artificiais.

Para as substâncias em que não foram estabelecidas normas de qualidade deverá ser realizado trabalho conjunto com Agência Portuguesa do Ambiente no sentido de definir normas de qualidade seguindo as indicações constantes do item 1.2.6 do Anexo V da DQA.

4.4 Elementos Hidromorfológicos de Suporte aos Elementos Biológicos

4.4.1 Categoria Rios

De acordo com a DQA os elementos hidromorfológicos apenas são utilizados para a definição da fronteira entre o Estado Excelente e Bom Estado Ecológico. Para as restantes classe deverá ser analisado se as condições hidromorfológicas existentes são compatíveis com os valores dos elementos de qualidade biológica que caracterizam essas mesmas classes.

Para a caracterização da generalidade dos elementos hidromorfológicos de suporte será utilizada a metodologia *River Habitat Survey* (versão 2003) e os respectivos indicadores, índice *Habitat Modification Score* (HMS) (versão 2003) e *Habitat Quality Assessment* (HQA) (versão 2.1). No anexo C é apresentado sumariamente a metodologia do *River Habitat Survey* e os indicadores. A metodologia encontra-se neste momento em fase de tradução e adaptação para Portugal, de modo a ser aplicada quando estiver publicada.

Na tabela 12 são apresentados os elementos hidromorfológico utilizados na avaliação do Estado Ecológico para a categoria rios, com indicação das componentes que integram estes elementos e os respectivos indicadores.

Tabela 12 - Elementos Hidromorfológico de suporte e respectivas componentes e indicadores a utilizar na avaliação do Estado Ecológico

Elementos Hidromorfológicos	Componente	Indicador
Regime Hidrológico	- Caudais e Condições de Escoamento	<i>River Habitat Survey</i> (índice HQA) apenas para as Condições de escoamento
	- Ligação a massas de água subterrâneas	-
Continuidade do Rio		Comprimento médio dos troços sem barreiras artificiais Tipologia das barreiras existentes <i>River Habitat Survey</i> (índice HMS)
Condições Morfológicas	- Variação da profundidade e largura - Estrutura e substrato do leito - Estrutura da zona Rripícola	<i>River Habitat Survey</i> (índice HQA) permite apenas avaliar as componentes Estrutura e substrato do leito e Estrutura da zona ripícola

Considera-se que uma massa de água não atingirá o Estado Excelente caso se verifiquem as seguintes situações:

- quando a ligação a massas de águas subterrâneas é um aspecto significativo no regime hidrológico das massas de água e os fluxos de água correspondentes ao regime natural são alterados em mais de 20%;
- quando o comprimento médio entre barreiras artificiais é menor do que 2km ou se alguma das barreiras artificiais existentes não é transponível pelo peixes presentes nesse tipo de massa de água;
- quando não se atinjam os valores estabelecidos para o índice HQA (de acordo com o tipo de rio) e a classe Pristino/Semi-natural do índice HMS (ver anexo C).

4.4.2 Massas de Água Fortemente Modificadas e Artificiais

Para as massas de água fortemente modificadas – albufeiras os elementos hidromorfológicos permitirão avaliar se as condições existentes são compatíveis com os valores dos elementos de qualidade biológica para o Potencial Ecológico Bom (tabela 13). Os dados históricos e resultados obtidos na monitorização dos elementos hidromorfológicos serão utilizados no processo de designação, classificação (definição do PEB) e definição de objectivos.

Tabela 13 - Elementos Hidromorfológico de suporte e respectivas componentes e indicadores a utilizar na avaliação do Potencial Ecológico

Elementos Hidromorfológicos	Componente	Indicador
Regime Hidrológico	- Caudais e Condições de Escoamento	Afluências, caudal captado, turbinado, descarregado (e.g. reservados, ecológicos); Nível da água
	-Tempo de Residência	Tempo de residência
	- Ligação a massas de água subterrâneas	-
Condições Morfológicas	- Variação da profundidade	-
	-Quantidade, estrutura e substrato do leito	
	- Estrutura das margens	

5 Estado Químico

O Estado Químico está relacionado com a presença de substâncias químicas no ambiente aquático que, em condições naturais não estejam presentes ou estariam presentes em concentrações reduzidas, e que são susceptíveis de causar danos significativos para ou por intermédio do ambiente aquático, para a saúde humana e para a flora e fauna, pelas suas características de persistência, toxicidade e bioacumulação.

Os elementos de qualidade relevantes para avaliar o **Estado Químico** das águas superficiais são:

- Substâncias prioritárias (Directiva 2008/105/CE, de 16 de Dezembro), para as quais foram estabelecidas ao nível da Comunidade Europeia normas de qualidade ambiental (NQA);
- Outras substâncias perigosas para as quais foram estabelecidas a nível nacional ou comunitário normas de qualidade ambiental (NQA).

A classificação do Estado Químico das massas de água superficiais será determinada pelo cumprimento das normas de qualidade ambiental (NQA) definidas nas respectivas Directivas.

6 Bibliografia

- Buffagni, A.; Erba, S.; Birk, S.; Cazzola, M.; Feld, C.; Ofenböck, T.; Murray-Bligh, J.; Furse, M. T.; Clarke, R.; Hering, D.; Soszka, H. & van de Bund, W. (2005). "Towards European Inter-calibration for the Water Framework Directive: Procedures and examples for different river types from the E.C. project STAR". STAR Contract No: EVK1-CT 2001-00089. *Quad. Ist. Ric. Acque* 123, Rome (Italy), IRSA, 468 pp.
- Catalan J., Ventura M., Munné A., Godé L. (2003). Desenvolupament d'un índex integral de qualitat ecològica i regionalització ambiental dels sistemes lacustres de Catalunya. Agència Catalana del Agua, 177 pp.
- CEMAGREF (1982). "Etude des méthodes biologiques d'appréciation quantitative de la qualité des eaux". Rapport Q. E. Lyon. Agence de l'Eau Rhone-Mediterranee-Corse-Cemagref. Lyon. France.
- CIS WFD. 2003a. *River and lakes – Typology, reference conditions and classification system, REFCOND*. Common Implementation Strategy for the Water Framework Directive (2000/60/EC). Guidance Document nº 10. 87 pp.
- CIS WFD. 2003b. *Monitoring under the Water Framework Directive*. Common Implementation Strategy for the Water Framework Directive (2000/60/EC), Working Group 2.7 - Monitoring. Guidance Document nº 7. 155 pp.
- CIS WFD 2005a. *Overall Approach to the Classification of Ecological Status and Ecological Potential*. Common Implementation Strategy for the Water Framework Directive (2000/60/EC), Working Group 2A ECOSTAT. Guidance Document Nº13. 47 pp.
- CIS WFD 2005b. *Template for the development of a boundary setting protocol for the purposes of the Intercalibration Exercise*. Common Implementation Strategy for the Water Framework Directive (2000/60/EC), Working Group 2A ECOSTAT. 28 pp.
- Descy, J. P. & Coste, M. (1991). A test of methods for assessing water quality based on diatoms. *Verh. Internat. Verein. Limnol.* **24**:2112-2116.
- Environment Agency (2003). *River Habitat Survey in Britain and Ireland*. Field Survey Guidance Manual: 2003. Bristol.
- Ferreira, M.T. (coordenação), Morais, M., Cortes, R.V., Sampaio, E.C., Oliveira, S.V., Pinheiro, P.J., Hughes, S.J., Segurado, P., Albuquerque, A.C., Pedro, A., Nunes, S., Novais, M.H., Lopes, L.T., Rivaes, R.S., Abreu, C., Verdaguer, R., 2009. *Qualidade Ecológica e Gestão Integrada de Albufeiras*. Relatório Final (Contracto 2003/067/INAG). Ministério do Ambiente, do Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional. Instituto da Água, I. P.
- Fox, P.J.A., Naura, M. and Scarlett, P.1998. An account of the derivation and testing of a standard field method, River Habitat Survey, *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems*, **8**, 455–475.
- Godinho, F., 2009. *Amostragem piscícola em lagos/albufeiras em Portugal com redes de emalhar de malhas múltiplas – a norma CEN EN 14757: 2005. Documento de tradução e orientação*. 10 pp.

- INAG, 2008. *Manual para a avaliação biológica da qualidade da água em sistemas fluviais segundo a Directiva-Quadro da Água - Protocolo de amostragem e análise para o fitobentos - diatomáceas*. Ministério do Ambiente, do Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional. Instituto da Água, I. P.
http://dqa.inag.pt/dqa2002/port/docs_apoio/doc_nac/Manuais/Fitobentos_diatomaceas.pdf
- INAG, 2008. *Manual para a avaliação biológica da qualidade da água em sistemas fluviais segundo a Directiva-Quadro da Água - Protocolo de amostragem e análise para os macrófitos*. Ministério do Ambiente, do Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional. Instituto da Água, I. P.
http://dqa.inag.pt/dqa2002/port/docs_apoio/doc_nac/Manuais/Macrofitos.pdf
- INAG, 2008. *Manual para a avaliação biológica da qualidade da água em sistemas fluviais segundo a Directiva-Quadro da Água - Protocolo de amostragem e análise para os macroinvertebrados bentónicos*. Ministério do Ambiente, do Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional. Instituto da Água, I. P.
http://dqa.inag.pt/dqa2002/port/docs_apoio/doc_nac/Manuais/Macroinvertebrados.pdf
- INAG, 2008. *Manual para a avaliação biológica da qualidade da água em sistemas fluviais segundo a Directiva-Quadro da Água - Protocolo de amostragem e análise para a fauna piscícola*. Ministério do Ambiente, do Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional. Instituto da Água, I. P.
http://dqa.inag.pt/dqa2002/port/docs_apoio/doc_nac/Manuais/Fauna_piscicola.pdf
- INAG, 2008. *Tipologia de rios em Portugal Continental no âmbito da implementação da Directiva-Quadro da Água. I - Caracterização abiótica*. Ministério do Ambiente, do Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional. Instituto da Água, I. P.
http://dqa.inag.pt/dqa2002/port/docs_apoio/doc_nac/Manuais/Caracterizacao_rios.pdf
- INAG, 2009. *Manual para a avaliação da qualidade biológica da água em lagos e albufeiras segundo a Directiva-Quadro da Água - Protocolo de amostragem e análise para o fitoplâncton*. Ministério do Ambiente, do Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional. Instituto da Água, I. P.
http://dqa.inag.pt/dqa2002/port/docs_apoio/doc_nac/Manuais/Fitoplâncton_amostragem.pdf
- Raven, P.J., Fox, P.J.A., Everard, M., Holmes, N.T.H. and Dawson, F.H. 1997. River Habitat Survey: a new system for classifying rivers according to their habitat quality, in Boon, PJ and Howell, D.L.(Eds), *Freshwater Quality: Defining the indefinable?*, The Stationery Office, Edinburgh, 215 – 234.
- Raven, P J, Holmes, N T H, Dawson, F H, Fox, P J A, Everard, M, Fozzard, I and Rouen, K J (1998). *River Habitat Quality: the Physical Character of Rivers and Streams in the UK and the Isle of Man*. Environment Agency, Bristol.
- Raven, P J, Holmes, N T H, Charrier, P, Dawson, F H, Naura, M and Boon, P J (2002). Towards a harmonised approach for hydromorphological assessment of rives in Europe: a qualitative

comparison of three survey methods. *Aquatic Conservation, Marine and Freshwater Ecosystems*, 12, 477-500.

- UK Tag 12a (2005). UK Technical advisory group on the Water Framework Directive. Guidance on the Selection of Monitoring Sites and Building Monitoring Networks for Surface Waters and Groundwater.
- UK Tag (2007). UK Technical advisory group on the Water Framework Directive. Recommendations on Surface Water Classification Schemes for the purposes of the Water Framework Directive.

Anexo A
Elementos de Qualidade Biológica

A1. CATEGORIA RIOS

FLORA AQUÁTICA

Apesar da DQA integrar todos os elementos biológicos Fitoplâncton, Fitobentos e Macrófitos na Flora Aquática, estes serão abordados, nesta fase, de forma independente.

a) Fitoplâncton

O presente documento não apresenta um sistema de classificação para os Grandes Rios, consequentemente não é considerado o elemento biológico Fitoplâncton uma vez que nos restantes tipos de rios, as características do regime hidrológico não permitem o estabelecimento de comunidades fitoplanctónicas.

b) Fitobentos

Para o Elemento Biológico Fitobentos optou-se por utilizar exclusivamente o grupo das Diatomáceas (Classe Bacillariophyceae) para avaliação da qualidade biológica. Na amostragem e análise dever-se-á seguir o “Manual para a avaliação biológica da qualidade da água em sistemas fluviais - Protocolo de amostragem e análise para o Fitobentos - Diatomáceas (INAG, I.P. 2008)”.

O nível de identificação taxonómica a utilizar nos índices de avaliação de qualidade deverá ser até ao nível da espécie, de acordo com a bibliografia de referência indicada no anexo III do protocolo de amostragem e análise acima referido. Para o cálculo dos índices adoptados recomenda-se a utilização de *software* apropriado, nomeadamente do *OMNIDIA* 5.2 (Lecointe *et al.*, 1993, 1999; <http://clci.club.fr/order.htm>).

Os índices adoptados para avaliação da qualidade recorrendo às Diatomáceas foram o Índice de Poluossensibilidade Específica (**IPS**), aplicado à maioria dos tipos de rios do norte de Portugal, e o Índice da Comunidade Económica Europeia (**CEE**), aplicado à maioria dos tipos de rios do sul de Portugal. Os índices adoptados permitem dar resposta às componentes indicadas na DQA relativamente ao elemento biológico em questão (composição e abundância) e permitem, simultaneamente, descrever gradientes de poluição orgânica e inorgânica e discriminar classes de qualidade. São ainda amplamente utilizados a nível europeu, sobretudo o **IPS**.

O **IPS** (Cemagref, 1982) deriva directamente do método de Descy (1979), tendo em conta o “valor indicador” e a “sensibilidade específica” à poluição de todos os *taxa* presentes numa amostra. Do seu cálculo resultam cinco classes de poluossensibilidade de 1 (muito má qualidade) a 5 (muito boa qualidade), sendo posteriormente transformado numa escala de 1 a 20 para facilitar as comparações com outros índices. O **IPS** é calculado segundo a seguinte expressão:

$$IPS = \frac{\sum_{j=1}^n a_j s_j v_j}{\sum_{j=1}^n a_j s_j}$$

Onde:

- a_j - Abundância relativa da espécie j
- s_j - Valor de sensibilidade da espécie j face ao grau de perturbação
- v_j - Valor indicador da espécie

O Índice **CEE** (Descy & Coste, 1991) baseia-se na utilização de uma tabela de dupla entrada (Tabela A1) que inclui 208 *taxa*. Esta tabela é composta por oito grupos de *taxa*, dispostos na horizontal, classificados por ordem decrescente de sensibilidade à poluição e que decrescem do grupo 1 (*taxa* mais sensíveis) ao grupo 8 (*taxa* mais tolerantes). Verticalmente, existem quatro subgrupos de *taxa* (grupos 9 a 12) com elevado valor indicador, ordenados por tolerância crescente à poluição. O valor deste índice é obtido por intersecção dos valores dos grupos e subgrupos medianos (aqueles que contêm 50% ou mais da abundância dos *taxa* intervenientes no cálculo), variando de 0 (forte poluída) a 10 (ausência de poluição).

Tabela A1 - Índice CEE: tabela de dupla entrada para atribuição das pontuações

		Grupos ordenados por sensibilidade à poluição							
		Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4	Grupo 5	Grupo 6	Grupo 7	Grupo 8
Subgrupos	Subgrupo 9	10	9	8	7	6	5	4	3
	Subgrupo 10	9	8	7	6	5	4	3	2
	Subgrupo 11	8	7	6	5	4	3	2	1
	Subgrupo 12	7	6	5	4	3	2	1	0

Os valores de referência para cada tipo de rios de Portugal Continental, necessários para o cálculo dos índices em RQE, e os valores das fronteiras entre as classes de qualidade, expressos em RQE, para os índices adoptados para avaliação da qualidade recorrendo às Diatomáceas são apresentados na Tabela A2. Salienta-se que, devido à ausência de um número adequado de locais de referência no tipo de rios dos Calcários do Algarve, não foi possível definir o valor da situação de referência para os índices adoptados e, consequentemente, as fronteiras entre as classes de qualidade. Deste modo adoptaram-se para este tipo de rios os valores relativos ao tipo de Rios do Sul de Pequena Dimensão.

Tabela A2 - Mediana dos valores de referência e fronteiras para os tipos de rios.

Tipos de Rios	Índice adoptado	Valor de Referência	Exc./Bom (RQE)	Bom/Raz. (RQE)	Raz./Med. (RQE)	Med./Mau (RQE)
Rios Montanhosos do Norte	IPS	17.80	0.97	0.73	0.48	0.24
Rios do Norte de Pequena Dimensão	IPS	19.10	0.98	0.74	0.49	0.25

Rios do Norte de Média-Grande Dimensão	IPS	19.10	0.98	0.74	0.49	0.25
Rios do Alto Douro de Média-Grande Dimensão	IPS	18.15	0.93	0.70	0.47	0.23
Rios do Alto Douro de Pequena Dimensão	IPS	18.15	0.93	0.70	0.47	0.23
Rios de Transição Norte-Sul	IPS	18.70	0.95	0.71	0.47	0.24
Rios do Litoral Centro	IPS	17.40	0.99	0.74	0.50	0.25
Rios do Sul de Pequena Dimensão	CEE	17.70	0.98	0.73	0.49	0.24
Rios do Sul de Média-Grande Dimensão	CEE	17.70	0.98	0.73	0.49	0.24
Rios Montanhosos do Sul	IPS	18.70	0.95	0.71	0.47	0.24
Depósitos Sedimentares do Tejo e Sado	CEE	17.00	0.92	0.69	0.46	0.23
Calcários do Algarve	CEE	17.70	0.98	0.73	0.49	0.24

Os índices descritos, bem como os valores de fronteira entre as classes de qualidade, estão em concordância com as definições normativas da DQA para o elemento biológico Fitobentos - Diatomáceas, tendo sido aprovados pela Comissão Europeia no âmbito do Exercício de Intercalibração.

c) Macrófitos

Os trabalhos realizados no âmbito da implementação da DQA em Portugal Continental permitiram testar alguns índices de avaliação de qualidade baseados neste elemento biológico. No entanto estes índices não foram sujeitos a intercalibração, sendo que esta tarefa deverá ficar concluída na 2ª fase do Exercício de Intercalibração. Deste modo, não é apresentado no presente documento um sistema de classificação baseado neste elemento biológico. Apesar do referido anteriormente, salienta-se que deve ser garantida a integração dos macrófitos nos programas de monitorização devendo ser utilizado para o efeito o documento “Manual para a avaliação biológica da qualidade da água em sistemas fluviais - Protocolo de amostragem e análise para os Macrófitos (INAG, I.P. 2008)”.

INVERTEBRADOS BENTÓNICOS

A amostragem do elemento biológico Invertebrados Bentónicos deverá ser realizada de acordo com o protocolo de amostragem “Manual para a avaliação biológica da qualidade da água em sistemas fluviais - Protocolo de amostragem e análise para os Macroinvertebrados Bentónicos (INAG, I.P. 2008)”.

O nível de identificação taxonómica utilizado nos índices de avaliação de qualidade deverá ser a Família para a generalidade dos *taxa* e a Classe no caso dos Oligochaeta (lista de *taxa* disponível no anexo III do protocolo de amostragem e análise acima referido). Para o cálculo das métricas que compõem os índices adoptados recomenda-se a utilização de *software* apropriado, nomeadamente do *AQEM/STAR Ecological River Classification System (ASTERICS)*, Wageningen software labs, 2005⁴ e *Intercalibration Common Metrics and Index Easy Calculation (ICMeasy)*, Buffagni & Belfiore, 2007.

Os índices de avaliação de qualidade adoptados resultaram dos trabalhos realizados no âmbito do Exercício de Intercalibração, mais propriamente do Grupo de Intercalibração Geográfico Mediterrânico, o qual Portugal integra. Os índices que deverão ser utilizados na classificação das massas de água são o **Índice Português de Invertebrados Norte (IPtI_N)**, aplicado à maioria dos tipos de rios do norte de Portugal, e o **Índice Português de Invertebrados Sul (IPtI_S)**, aplicado à maioria dos tipos de rios do sul de Portugal. As métricas que integram ambos os índices permitem dar resposta às componentes indicadas na DQA relativamente ao elemento biológico em questão (composição e abundância) e permitem, simultaneamente, descrever gradientes de degradação geral e discriminar classes de qualidade. São ainda amplamente utilizadas a nível europeu (Buffagni *et. al.*, 2005).

As métricas que compõem os índices nacionais dos invertebrados bentónicos, bem como os factores de ponderação de cada métrica e as fórmulas de cálculo, são apresentados de seguida:

$$\text{IPtI}_N = \text{Nº Taxa} \times 0,25 + \text{EPT} \times 0,15 + \text{Evenness} \times 0,1 + (\text{IASPT} - 2) \times 0,3 + \text{Log (Sel. ETD+1)} \times 0,2$$

$$\text{IPtI}_S = \text{Nº Taxa} \times 0,4 + \text{EPT} \times 0,2 + (\text{IASPT} - 2) \times 0,2 + \text{Log (Sel. EPTCD+1)} \times 0,2$$

Onde:

- EPT - Nº de famílias pertencentes às ordens Ephemeroptera, Plecoptera, Trichoptera;
- Evenness - Também designado por índice de Pielou ou Equitabilidade, é calculado como:

$$E = H / \ln S$$

em que H – diversidade de Shannon-Wiener

S = o número de *taxa* presentes

ln = logaritmo natural ou neperiano

O índice Shannon-Wiener calcula-se pela expressão $H = -\sum p_i \ln p_i$

em que: $p_i = n_i/N$ i.e., o nº de indivíduos de cada *taxon i* (n_i) dividido pelo nº total de indivíduos (N) presentes na amostra

- IASPT - ASPT Ibérico, que corresponde ao BMWP Ibérico (Alba-Tecedor & Sanchez-Ortega, 1988) dividido pelo nº de famílias incluídas no cálculo do BMWP Ibérico;
- Log (Sel. ETD+1) - Log₁₀ de 1 + soma das abundâncias de indivíduos pertencentes às famílias Heptageniidae, Ephemeridae, Brachycentridae, Goeridae, Odontoceridae, Limnephilidae, Polycentropodidae, Athericidae, Dixidae, Dolichopodidae, Empididae, Stratiomyidae;
- Log (Sel. EPTCD) - Log₁₀ de 1 + soma das abundâncias de indivíduos pertencentes às famílias Chloroperlidae, Nemouridae, Leuctridae, Leptophlebiidae, Ephemerellidae, Philopotamidae, Limnephilidae, Psychomyiidae, Sericostomatidae, Elmidae, Dryopidae, Athericidae.

⁴ <http://www.fliessgewaesser-bewertung.de/en/download/berechnung/>

O valor dos índices resulta do somatório das métricas ponderadas. No cálculo são realizados dois passos de normalização, antes das métricas serem multiplicadas pelo factor de ponderação e após o somatório das métricas ponderadas, para que o valor final venha expresso em Rácios de Qualidade Ecológica (RQE). As normalizações são obtidas através do quociente entre o valor observado e o valor de referência de cada tipo de rio (mediana dos locais de referência). Na Tabela A3 apresentam-se os valores de referência para os tipos de rios de Portugal Continental das métricas que integram os índices adoptados. Salienta-se que, devido à ausência de um número adequado de locais de referência no tipo de rios dos Calcários do Algarve, não foi possível definir o valor da situação de referência para as métricas que compõem os índices. Deste modo adoptaram-se para este tipo de rios os valores relativos ao tipo de Rios do Sul de Pequena Dimensão.

Tabela A3 – Valores de referência das métricas para os diferentes tipos de rios de Portugal Continental

Tipos de Rios	EPT Taxa	Nb Taxa	IASPT-2	Evenness	Log (Sel ETD+1)	Log (Sel EPTCD+1)
Rios Montanhosos do Norte	16.00	29.00	4.48	0.65	1.86	-
Rios do Norte de Pequena Dimensão	16.00	30.00	4.52	0.71	1.95	-
Rios do Norte de Média-Grande Dimensão	13.00	26.00	3.97	0.63	1.68	-
Rios do Alto Douro de Média-Grande Dimensão	14.00	31.50	3.80	0.64	1.48	-
Rios do Alto Douro de Pequena Dimensão	18.00	39.00	4.17	0.61	2.00	-
Rios de Transição Norte-Sul	12.00	30.50	3.67	0.64	1.73	-
Rios do Litoral Centro	8.00	20.00	3.60	-	-	2.57
Rios do Sul de Pequena Dimensão	10.00	27.00	3.29	-	-	2.48
Rios do Sul de Média-Grande Dimensão	9.00	21.00	3.37	-	-	2.57
Rios Montanhosos do Sul	10.50	26.00	3.73	0.56	1.32	-
Depósitos Sedimentares do Tejo e Sado	10.00	22.00	3.48	-	-	2.45
Calcários do Algarve	10.00	27.00	3.29	-	-	2.48

Na Tabela A4 são apresentados os valores de referência para cada tipo de rios e os valores das fronteiras entre as classes de qualidade em RQE, para os índices adoptados para avaliação da qualidade recorrendo aos invertebrados bentónicos. Salienta-se que, devido à ausência de um número adequado de locais de referência no tipo de rios dos Calcários do Algarve, não foi possível definir o valor da situação de referência para os índices adoptados

e, consequentemente, as fronteiras entre as classes de qualidade. Deste modo adoptaram-se para este tipo de rios os valores relativos ao tipo de Rios do Sul de Pequena Dimensão.

Tabela A4 - Mediana dos valores de referência e fronteiras para os diferentes tipos de rios de Portugal Continental

Tipos de Rios	Índice adoptado	Valor de Referência	Exc./Bom (RQE)	Bom/Raz. (RQE)	Raz./Med. (RQE)	Med./Mau (RQE)
Rios Montanhosos do Norte	IPtI_N	0.98	0.86	0.60	0.40	0.20
Rios do Norte de Pequena Dimensão	IPtI_N	1.02	0.87	0.65	0.44	0.22
Rios do Norte de Média-Grande Dimensão	IPtI_N	1.00	0.88	0.66	0.44	0.22
Rios do Alto Douro de Média-Grande Dimensão	IPtI_N	1.01	0.83	0.61	0.41	0.20
Rios do Alto Douro de Pequena Dimensão	IPtI_N	1.01	0.85	0.59	0.40	0.20
Rios de Transição Norte-Sul	IPtI_N	1.00	0.86	0.64	0.42	0.21
Rios do Litoral Centro	IPtI_S	0.98	0.74	0.56	0.37	0.19
Rios do Sul de Pequena Dimensão	IPtI_S	0.99	0.95	0.70	0.47	0.23
Rios do Sul de Média-Grande Dimensão	IPtI_S	0.98	0.97	0.72	0.48	0.24
Rios Montanhosos do Sul	IPtI_N	0.99	0.82	0.56	0.38	0.19
Depósitos Sedimentares do Tejo e Sado	IPtI_S	1.05	0.88	0.66	0.44	0.22
Calcários do Algarve	IPtI_S	0.99	0.95	0.70	0.47	0.23

Os índices adoptados, bem como os valores de fronteira entre as classes de qualidade definidos, estão em concordância com as definições normativas da DQA para o elemento biológico Invertebrados Bentónicos, tendo sido aprovados pela Comissão Europeia no âmbito do Exercício de Intercalibração.

FAUNA PISCÍCOLA

Os trabalhos realizados no âmbito da implementação da DQA em Portugal Continental permitiram desenvolver e testar um índice de avaliação de qualidade baseado neste elemento biológico. No entanto este índice não foi sujeito a intercalibração, sendo que esta tarefa deverá ficar concluída na 2ª fase do Exercício de Intercalibração. Deste modo, não é apresentado no presente documento um sistema de classificação baseado neste elemento biológico. Apesar do referido anteriormente, salienta-se que deve ser garantida a integração da fauna piscícola nos programas de monitorização devendo ser utilizado para o efeito o

documento “Manual para a avaliação biológica da qualidade da água em sistemas fluviais - Protocolo de amostragem e análise para a Fauna Piscícola (INAG, I.P. 2008)”.

CLASSIFICAÇÃO FINAL DA QUALIDADE BIOLÓGICA

Para a classificação das massas de água da categoria Rios apenas se considerarão de forma vinculativa os elementos biológicos Fitobentos – Diatomáceas e Invertebrados Bentónicos, utilizando os índices de avaliação de qualidade acima descritos. Para estes dois elementos biológicos serão apresentados os valores dos índices obtidos (em RQE) e respectiva classe de qualidade, tendo em conta as tipologias e os respectivos valores de referência e de fronteira entre classes de qualidades das tabelas A2 (Fitobentos – Diatomáceas), A3 e A4 (Invertebrados Bentónicos). A classificação final da qualidade biológica resultará da pior classificação obtida pelos dois elementos biológicos em questão (princípio *one out – all out*).

A2. MASSAS DE ÁGUA FORTEMENTE MODIFICADAS (ALBUFEIRAS)

Os elementos de qualidade aplicáveis às massas de água de superfície artificiais ou fortemente modificadas serão os aplicáveis à categoria de águas de superfície naturais que mais se assemelha à massa de água em questão, que no caso das albufeiras serão os lagos.

Os valores dos elementos de qualidade no Potencial Ecológico Máximo (PEM) devem reflectir, tanto quanto possível, os valores associados ao tipo de massa de águas de superfície mais aproximados, dadas as condições físicas resultantes das características artificiais ou fortemente modificadas da massa de água. Contudo, quando não é possível identificar uma massa de água natural comparável, torna-se necessário identificar outra massa de água fortemente modificada de características semelhantes (mesmo tipo) apenas sujeita aos impactes associados à alteração hidromorfológica da qual resulta a sua identificação e designação como artificial ou fortemente modificada.

Perante a ausência de lagos naturais em Portugal Continental e de lagos naturais na região mediterrânica com características semelhantes às albufeiras, optou-se nos trabalhos do Exercício de Intercalibração no âmbito do GIG Mediterrâneo por seguir uma metodologia semelhante à aplicada para definir valores de referência em massas de água naturais, analisando e comparando diferentes níveis de pressão.

Fitoplâncton

De acordo com o Anexo V da Directiva-Quadro da Água, são considerados três componentes da comunidade fitoplanctónica na avaliação da qualidade ecológica: biomassa fitoplanctónica, composição e abundância fitoplanctónica, intensidade e frequência de florescências fitoplanctónicas (*blooms*).

A amostragem e análise do elemento de qualidade biológica Fitoplâncton, bem como a determinação dos indicadores deverá ser efectuada de acordo com o "Manual para a avaliação da qualidade biológica da água em Lagos e Albufeiras segundo a Directiva-Quadro da Água - Protocolo de amostragem e análise para o Fitoplâncton (INAG, I.P. 2009)".

No âmbito da 1ª fase do Exercício de Intercalibração e para Estados Membros do Grupo de Intercalibração Geográfico Mediterrâneo (MED GIG) foram estabelecidos procedimentos de amostragem, análise laboratorial, indicadores e fronteiras de qualidade para o tipo *Siliceous Wet Area* (albufeiras de substratos siliciosos, com profundidade média superior a 15 m, área do espelho de água superior a 0,5 km², bacia drenante inferior a 20 000 km², precipitação média anual superior a 800 mm ou temperatura média anual inferior a 15°C). Neste contexto foram adoptados 4 indicadores, 2 para a avaliação da **Biomassa** Fitoplanctónica e 2 para a **Composição e Abundância** fitoplanctónica, e estabelecidas as fronteiras de qualidade Bom/Razoável e os respectivos RQEs. De referir, que o Exercício foi desenvolvido com base em 4 campanhas de amostragem efectuadas por todos os Estados Membros do MED GIG no Verão de 2005.

Os indicadores intercalibrados de Biomassa são:

- **Concentração de Clorofila *a***, que corresponde a uma medida indirecta da biomassa fitoplanctónica através da medição da concentração deste pigmento fotossintético;
- **Biovolume total**, que corresponde ao volume celular total das espécies fitoplanctónicas presentes na amostra;

Os indicadores intercalibrados de Composição e Abundância são:

- **% Biovolume de Cianobactérias**, que corresponde à percentagem do Biovolume total que é atribuído às espécies de Cianobactérias, excluindo as espécies de *Chroococcales*, com excepção dos géneros *Microcystis* e *Woronichinia*;
- **Índice de Grupo de Algas (IGA)** (Catalan *et al*, 2003) (Tabela A5) que é baseado em proporções de biovolume, atribuindo pesos e comparando grupos de algas característicos de sistemas eutróficos e grupos associados a ambientes menos produtivos.

Tabela A5 - Estrutura e fórmula do Índice de Grupo de Algas (IGA)

Grupo de Algas	Acrónimo
Dinophyceae	D
Chrysophyceae não coloniais	Cnc
Chlorococcales não coloniais	Chnc
Bacillariophyceae não coloniais	Dnc
Cryptophyceae	Cr
Chrysophyceae coloniais	Cc
Bacillariophyceae coloniais	Dc
Chlorococcales coloniais	Chc
Volvocales coloniais	Vc
Cyanobacteria	Cia

$$IGA = \frac{1 + 0,1 \times Cr + Cc + 2 \times (Dc + Chc) + 3 \times Vc + 4 \times Cia}{1 + 2 \times (D + Cnc) + Chnc + Dnc}$$

Os valores-guia obtidos na 1ª fase do Exercício de Intercalibração foram integrados no sistema de classificação nacional e serão utilizados para auxiliar no processo de designação e classificação das massas de água fortemente modificadas – albufeiras do tipo Norte. No caso das massas de água fortemente modificadas – albufeiras do tipo Sul, que não integraram o Exercício de Intercalibração, foi estabelecida um valor-guia de fronteira Bom/Razoável e o respectivo RQE apenas para a componente **Biomassa**, na forma do indicador Clorofila *a*. Para o tipo Curso Principal, não foram definidas fronteiras de qualidade.

Na tabela A6 são apresentados os valores-guia estabelecidos. De realçar, que os valores apresentados para o **tipo Norte** correspondem a valores **médios de Verão** e os valores apresentados para o **tipo Sul** correspondem a valores **médios anuais**.

Tabela A6 - Mediana dos valores de referência e valores-guia de fronteira Bom/Razoável para os tipos de albufeiras Norte e Sul para o Elemento de Qualidade Biológica Fitoplâncton.

Tipos de Albufeiras	Componente	Indicador	Valor de Referência	Exc./Bom (RQE)	Bom/Raz. (RQE)	Raz./Med. (RQE)	Med./Mau (RQE)
Norte	Biomassa	Clorofila <i>a</i> (mg/m ³)	2.00		9.50 (0.21)		
Norte	Biomassa	Biovolume total (mm ³ /L)	0.36		1.90 (0.19)		
Norte	Composição e Abundância	% Biovolume Cianobactérias	0		9.20 (0.91)		
Norte	Composição e abundância	Índice de Grupo de Algas (IGA)	0.10		10.60 (0.97)		
Sul	Biomassa	Clorofila <i>a</i> (mg/m ³)	1.6		9.5 (0.17)		

Para calcular os RQEs os valores a utilizar deverão corresponder a **médias de Verão** para o **tipo Norte** e **médias anuais** para o **tipo Sul**. Os RQEs são calculados de acordo com as seguintes fórmulas:

Para o indicador **Clorofila *a***:

$$RQE = (1/\text{valor obtido})/(1/\text{valor referência})$$

Para o indicador **Biovolume total**:

$$RQE = (1/\text{valor obtido})/(1/\text{valor referência})$$

Para o indicador % **Biovolume Cianobactérias**:

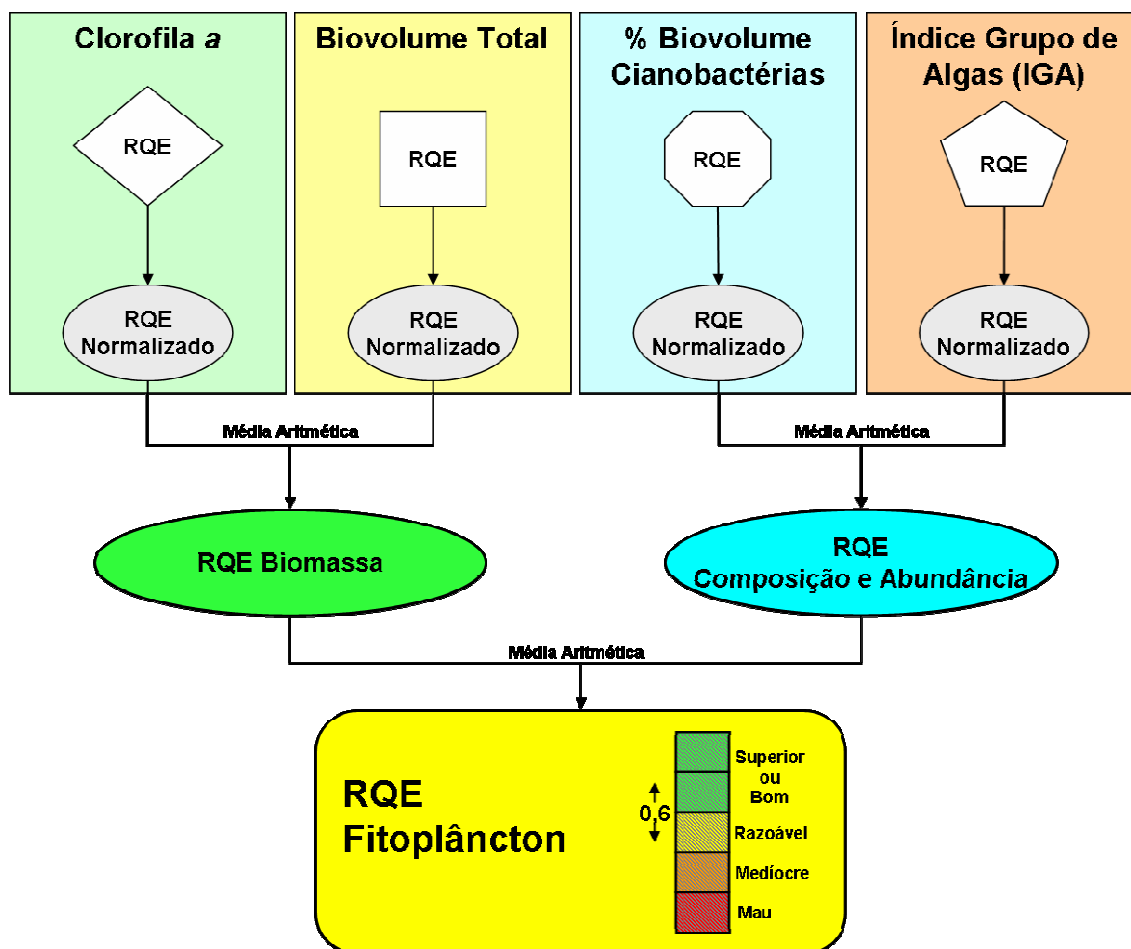
$$RQE = (100 - \text{valor obtido})/(100 - \text{valor referência})$$

Para o indicador **Índice de Grupo de Algas (IGA)**:

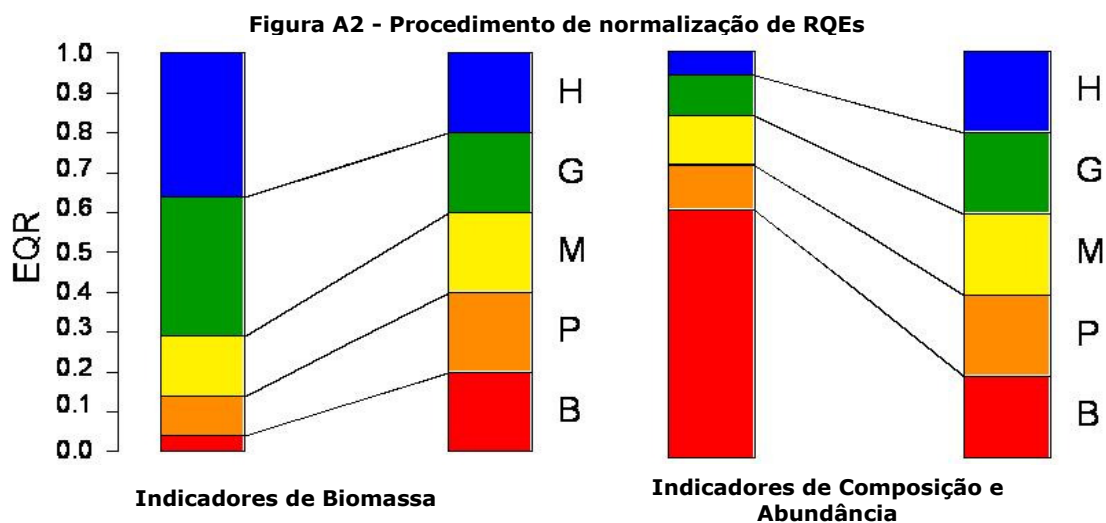
$$RQE = (400 - \text{valor obtido})/(400 - \text{valor referência})$$

A combinação dos diferentes componentes do elemento de qualidade biológica Fitoplâncton para a avaliação da qualidade ecológica de massas de água fortemente modificadas - tipo Norte deverá adoptar os procedimentos seguidamente descritos e apresentados no diagrama da figura A1.

Figura A1 - Procedimento para o cálculo do RQEs para o elemento de qualidade biológica Fitoplâncton para as massas de água fortemente modificadas do tipo Norte



Para efectuar a combinação dos RQEs dos diferentes indicadores para o tipo Norte é necessário normalizar os valores de RQE obtidos para uma escala semelhante de forma a torná-los comparáveis (Figura A2).



Com a normalização a fronteira Bom/Razoável corresponderá para todos os indicadores ao valor de RQE de 0.6. A normalização dos RQEs é efectuada através das seguintes transformações:

Para o indicador **Clorofila a**:

Se RQE > 0.21	RQE Normalizado = $(0.5063 \times \text{RQE}) + 0.4937$
Se RQE < 0.21	RQE Normalizado = $2.8571 \times \text{RQE}$

Para o indicador **Biovolume total**:

Se RQE > 0.19	RQE Normalizado = $(0.4938 \times \text{RQE}) + 0.5062$
Se RQE < 0.19	RQE Normalizado = $3.1579 \times \text{RQE}$

Para a determinação do RQE da componente **Biomassa** é calculada a média aritmética entre os valores dos RQE normalizados da concentração de **Clorofila a** e do **Biovolume total**.

Para o indicador % **Biovolume Cianobactérias**:

Se RQE > 0.91	RQE Normalizado = $(4.4444 \times \text{RQE}) - 3.4444$
Se RQE < 0.91	RQE Normalizado = $0.6593 \times \text{RQE}$

Para o indicador **Índice de Grupo de Algas (IGA)**:

Se RQE > 0.97	RQE Normalizado = $(15.333 \times \text{RQE}) - 13.333$
Se RQE < 0.97	RQE Normalizado = $0.6162 \times \text{RQE}$

O cálculo do RQE da componente **Composição e Abundância** é efectuado através da determinação da média aritmética entre os valores dos RQEs normalizados da % **Biovolume de Cianobactérias** e do **Índice de Grupo de Algas (IGA)**.

A determinação da qualidade ecológica em RQE para o Elemento de Qualidade Biológica Fitoplâncton é efectuada calculando a média aritmética entre os valores de RQE das componentes **Biomassa** e **Composição e Abundância**. Caso o RQE seja superior a 0,6, o Potencial Ecológico para o Fitoplâncton da massa de água fortemente modificada – tipo Norte será Superior ou Bom, um RQE abaixo desse valor classificará a massa de água numa das seguintes classes: Razoável, Medíocre ou Mau.

Outra Flora Aquática

O Elemento de Qualidade Biológica Outra Flora Aquática (Macrófitas e Fitobentos) foi testado no âmbito do projecto *Qualidade Ecológica e Gestão Integrada de Albufeiras*. Contudo, oficialmente não foi estabelecida qualquer metodologia de amostragem e análise, índice ou fronteiras de qualidade. Desde o início da 1ª fase do Exercício de Intercalibração que o MED GIG, e todos os seus Estados Membros, defende a rejeição deste elemento como indicador

de qualidade em albufeiras. Os argumentos utilizados pelo MED GIG são as inadequadas características das margens das albufeiras devido às flutuações de nível da água, o que inviabiliza o estabelecimento de comunidades suficientemente complexas e estáveis para serem utilizadas como indicadores.

Invertebrados Bentónicos

O Elemento de Qualidade Biológica Invertebrados Bentónicos foi testado no âmbito do projecto *Qualidade Ecológica e Gestão Integrada de Albufeiras*. Contudo, oficialmente não foi estabelecida qualquer metodologia de amostragem e análise, índice ou fronteiras de qualidade. No início da 2ª fase do Exercício de Intercalibração foi redigido um parecer no âmbito do MED GIG, que defende a rejeição deste elemento como indicador de qualidade em albufeiras. Os argumentos utilizados são: as inadequadas características das margens das albufeiras devido às flutuações de nível da água, o que inviabiliza o estabelecimento de comunidades de invertebrados suficientemente complexas e estáveis para serem utilizadas como indicadores; nos estratos mais profundos das albufeiras, a homogeneidade dos substratos (siltes) e as condições físico-químicas geralmente restritivas limitam a colonização e o estabelecimento de comunidades suficientemente complexas e estáveis que permitam a utilização deste elemento biológico como indicador.

Fauna Piscícola

O Elemento de Qualidade Biológica Fauna Piscícola foi testado no âmbito do projecto *Qualidade Ecológica e Gestão Integrada de Albufeiras*. Contudo, apesar dos resultados promissores, oficialmente não foram estabelecidos índices ou fronteiras de qualidade.

A intercalibração deste elemento biológico será efectuada na 2ª fase do Exercício de Intercalibração. De modo a assegurar a participação portuguesa e a garantir a protecção das especificidades de Portugal em relação a este elemento de qualidade, a monitorização da Fauna Piscícola em albufeiras deverá ser efectuada. A metodologia de amostragem deverá seguir os requisitos da Norma CEN (2005) *Water Quality – Sampling of Fish with Multi-Mesh Gillnets. European Committee for Standardization*, EN 14757.

O elemento de qualidade Fauna Piscícola apresenta uma elevada importância no processo de estabelecimento do Potencial Ecológico Bom, na perspectiva da avaliação do sucesso da implementação de medidas mitigadoras que garantam a melhor aproximação ao contínuo ecológico, em particular no que respeita à migração da fauna e apropriados leitos de reprodução e desova.

Anexo B

Poluentes Específicos

Na Tabela B1 estão indicadas as normas de qualidade para os poluentes específicos que devem ser utilizados para aferir o atingido do Bom Estado. O Bom Estado não é atingido se a média aritmética anual estiver acima do valor definido para a norma.

Tabela B1 – Normas de qualidade para os poluentes específicos.

Substância	Norma Qualidade (ug/l)
Arsénio e seus compostos	50
Azinfos-etilo	0,01
Azinfos-metilo	0,01
Bifenilo	1
Ácido cloroacético	10
2-Cloroanilina	10
3-Cloroanilina	10
4-Cloroanilina	10
Clorobenzeno	1,0
4-Cloro-3-metilfenol (Clorocresol)	40
1-Cloronaftaleno	1
1-Cloro-2-nitrobenzeno	1,0
1-Cloro-3-nitrobenzeno	1,0
1-Cloro-4-nitrobenzeno	1,0
4-Cloro-2-nitrotolueno	1,0
Cloronitrotoluenos	
2-Cloro-6-nitrotolueno	10
2-Cloro-3-nitrotolueno	10
4-Cloro-3-nitrotolueno	10
2-Clorofenol	50
3-Clorofenol	50
4-Clorofenol	50
2-Clorotolueno	1,0
3- Clorotolueno	1,0
4-clorotolueno	1,0
Clorotoluidinas	10 (excepto 2-cloro-p-toluidina)
2,4-D (ácido 2,4-diclorofenoxiacético -sais e ésteres)	1,0
Demetão (Demetão-O;-S;-S-metilo;-S-metil-sulfona)	
Demetão - O	0,1
Demetão - S	0,1
1,2-Dibromoetano	2
Dicloreto de dibutilestanho	0,01
Óxido de dibutilestanho	0,01
Outros sais de dibutilestanho	0,01
3,4-Dicloroanilina	1,0
2,5-Dicloroanilina	1,0
1,2- Diclorobenzeno	10
1,3- Diclorobenzeno	10
1,4-Diclorobenzeno	10
1,1-Dicloroetano	7
1,2-Dicloroetileno	10

Substância	Norma Qualidade (ug/l)
Dicloronitrobenzenos	
3,5-Dicloronitrobenzeno	1,0
2,5-Dicloronitrobenzeno	1,0
2,4-Dicloronitrobenzeno	1,0
3,4-Dicloronitrobenzeno	1,0
2,3-Dicloronitrobenzeno	1,0
2,4-Diclorofenol	20
1,2-Dicloropropano	10
1,3-Dicloropropano-2-ol	10
1,3-Dicloropropeno	10
2,3-Dicloropropeno	10
Dicloroprope	40
Diclorvos	0,001
Dimetoato	1,0
Dissulfotão	0,1
Epicloridrina	10
Etilbenzeno	10
Fenitrotião	0,01
Fentião	0,01
Hexacloroetano	10
Isopropilbenzeno	0,5
Linurão	1,0
Malatião	0,01
MCPA	2,0
Mecoprope	20
Mevinfos	0,01
Ometoato	0,22
Paratião-metilo	0,01
Paratião-etilo	0,01
PCB (incluindo PCT)	20
Propanil	0,1
2,4,5-T (ácido 2,4,5-Triclorofenoxiacético - sais e ésteres)	1,0
1,2,4,5-Tetraclorobenzeno	0,2
1,1,2,2-Tetracloroetano	10
Tolueno	10
Fosfato de tributilo	10
1,1,1-Tricloroetano	100
1,1,2-Tricloroetano	400
Triclorofenóis	
2,4,5-Triclorofenol	1,0
2.4.6-Triclorofenol	1,0
Triafuralina	0,1
Acetato de trifetil-estanho	0,01
Cloreto de trifetil-estanho	0,01
Hidróxido de trifetil-estanho	0,01
Cloreto de vinilo (cloroetileno)	2
Xilenos (mistura de isómeros)	
o-xileno	10
m-xileno	10
p-xileno	10

Substância	Norma Qualidade (ug/l)
Bentazona	100
Antimônio	0,4
Bário	1000
Berílio	500
Boro	1000
Cobalto	50
Cobre	100
Crômio	50
Estanho	2000
Molibdênio	50
Prata	0,05
Selênio	10
Vanádio	100
Zinco	500
Metolacoloro	0,14
Molinate	2
Amoníaco	25
Cianetos	50
Fluoretos	1700

Substância	Norma Qualidade (ug/l)
Bromofos-metilo	Falta EQO
Diazinon	Falta EQO
Terbutilazina	Falta EQO
Amitrol	Falta EQO
Bromo-dicloroetano	Falta EQO
Bromoformio	Falta EQO
Captana	Falta EQO
Carbofurão	Falta EQO
Cimoxanil	Falta EQO
Desetilatrizona	Falta EQO
Desetilsimazina	Falta EQO
Desetilterbutilazina	Falta EQO
EPTC	Falta EQO
Mancozebe	Falta EQO
Metalaxil	Falta EQO
Paraquato	Falta EQO
pendimetalina	Falta EQO
Pireno	Falta EQO
Primetanil	Falta EQO
Tebuconazol	Falta EQO
Tirame	Falta EQO

Anexo C
Elementos Hidromorfológicos de Suporte aos
Elementos Biológicos - Categoria Rios

ELEMENTOS HIDROMORFOLÓGICOS DE SUPORTE AOS ELEMENTOS BIOLÓGICOS

A DQA estabelece que os elementos de suporte hidromorfológicos utilizados na avaliação do Estado Ecológico para a categoria rios são o Regime hidrológico, a Continuidade fluvial e as Condições morfológicas. Na tabela C1 encontram-se descritas as componentes que integram cada elemento e os respectivos indicadores.

Tabela C1 – Elementos Hidromorfológico de suporte e respectivas componentes e indicadores a utilizar na avaliação do Estado Ecológico.

Elementos Hidromorfológicos	Componente	Indicador
Regime Hidrológico	- Caudais e Condições de Escoamento	<i>River Habitat Survey</i> (índice HQA) apenas para as Condições de escoamento
	- Ligação a massas de água subterrâneas	-
Continuidade do Rio		Comprimento médio dos troços sem barreiras artificiais Tipologia das barreiras existentes <i>River Habitat Survey</i> (índice HMS)
Condições Morfológicas	- Variação da profundidade e largura - Estrutura e substrato do leito - Estrutura da zona ripícola	<i>River Habitat Survey</i> (índice HQA) permite apenas avaliar as componentes Estrutura e substrato do leito e Estrutura da zona ripícola

A caracterização de algumas das componentes dos elementos de suporte hidromorfológicos assenta na metodologia *River Habitat Survey* (RHS) (Raven *et al.*, 1997, 2002; Fox *et al.*, 1998), na qual a classificação da qualidade hidromorfológica é efectuada sob a forma de dois Índices: o *Habitat Modification Score* (HMS, versão 2003) e o *Habitat Quality Assessment* (HQA, versão 2.1). Para introdução e armazenamento dos dados obtidos no campo, bem como para o cálculo dos dois índices mencionados anteriormente poder-se-á utilizar o software RAPID2.1 (<http://www.ceh.ac.uk/products/software/RAPID.html>).

O *River Habitat Survey* (RHS) é um sistema desenvolvido, testado e implementado no Reino Unido desde 1993, tendo sido projectado para complementar os métodos de avaliação da qualidade da água e auxiliar na conservação e restauro dos rios e zonas marginais no Reino Unido. O RHS é um método semi-objectivo de fácil aplicação no campo, que permite avaliar a qualidade e estado de conservação dos habitats fluviais a partir da sua hidromorfologia e estrutura da vegetação ribeirinha e aquática.

O RHS assenta na caracterização de variáveis hidromorfológicas do canal e estruturais do corredor ribeirinho ao longo de um troço de 500m de comprimento, abrangendo uma faixa

de 50m de cada lado do rio. As observações são conduzidas em duas escalas distintas: em transectos, designados por *spot-checks*, dispostos em intervalos de 50 m; e em observação contínua, ao longo de todo o sector de 500 m (*sweep-up*) (Tabela c2).

As variáveis inventariadas nos 10 transectos são relativas a características das margens (taludes), tipos de substrato e atributos do canal, tipos de escoamento, tipos de vegetação aquática e estrutura da vegetação da margem. As características registadas na observação contínua ao longo dos 500 m referem-se a ocupação do solo na faixa de 50 m de largura ao longo de cada margem, presença de estruturas artificiais, perfis das margens, presença e influência de árvores no curso de água, como seja o ensombramento, e outras características particulares do canal, como a presença de grandes blocos no leito. Adicionalmente, são recolhidos dados morfométricos numa secção representativa do troço de 500 m e informação sobre a presença de espécies-alvo (com elevado valor conservacionista, ou invasores de grande potencial de disseminação).

Em Portugal deverá ser utilizada a versão de 2003 da ficha e manual de campo do RHS, deste modo a terminologia anglo-saxónica utilizada no presente documento é a original do método do RHS. A metodologia e os respectivos índices encontram-se neste momento em fase de tradução e adaptação para Portugal, de modo a serem aplicados quando estiverem publicados.

Tabela C2 - Principais características recenseadas com a aplicação do RHS

Características Inventariadas	10 <i>Spot-checks</i>	<i>Sweep-up</i>
Forma predominante do vale		✓
Substrato predominante no leito	✓	
Substrato predominante das margens	✓	
Tipos de corrente e características associadas	✓	✓
Modificações do leito e das margens	✓	✓
Estrutura da vegetação no talude e topo das margens	✓	
Tipos de vegetação no leito molhado	✓	✓
Perfil das margens		✓
Árvores nas margens e características associadas		✓
Características dos habitats fluviais	✓	✓
Características artificiais	✓	✓
Características de interesse especial		✓
Uso do solo	✓	✓

Fonte: adaptado de Raven *et al.* (1998).

Habitat Modification Score (HMS) versão 2003

O *Habitat Modification Score* (HMS) permite avaliar o grau de artificialização da estrutura física do canal. O sistema de pontuação é uma aplicação objectiva de um conjunto de regras definidas que, no caso do HMS, estimam a magnitude do impacte de estruturas e intervenções transversais e longitudinais nos habitats fluviais. O valor do HMS corresponde ao somatório das pontuações ponderadas nas diferentes escalas espaciais consideradas no RHS, agrupadas de acordo com a tipologia das artificializações:

MODIFICAÇÕES NO LEITO E ESTRUTURAS ARTIFICIAIS - *CULVERTS*

A. Modificações do Canal nos *spot-checks* – *Culverts* (CV)

Em cada *spot-check* onde é registada a presença de *Culverts* (CV) e os registos associados ao material e modificações das margens e substrato do leito são todos assinalados como “Não visível” (*not visible-NV*) ou Desconhecido (*unknown-NK*) considera-se a pontuação de 400 por cada *Culvert* (CV) registado.

Em cada *spot-check* onde é registada a presença de *Culverts* (CV) e todos os registos associados ao material e modificações das margens e substrato do leito não são assinalados como “Não visível” (*not visible-NV*) ou Desconhecido (*unknown-NK*) deverão utilizar-se as pontuações dos itens **C. Material das margens nos *spotchecks***, **D. Modificações das margens nos *spotchecks* – Reinforced (RI)** e **G. Substrato do leito nos *spotchecks***. A pontuação de cada *spot-check* resulta do somatório das pontuações acima referidas com a adição de 50 pontos.

A pontuação final resulta do somatório das pontuações obtidas nos *spot-checks*.

B. Estruturas artificiais registadas no *sweep-up* - *Culverts*

Subtrair o número de *Culverts* registados no *sweep-up* pelo número de *Culverts* (CV) registados nos *spot-checks* e por cada *Culvert* adicional considerar a pontuação de 400.

e.g. se foram registados 4 *Culverts* no *sweep-up* e 2 *Culverts* (CV) nos *spot-checks* a pontuação obtida para esta componente é 800.

A pontuação total dos *Culverts* resulta do somatório das pontuações obtidas em A. e B.

MODIFICAÇÕES NAS MARGENS E LEITO - *REINFORCEMENT*

C. Material das margens nos *spot-checks*

Para cada *spot-check* considerar as pontuações onde são registados os materiais listados na tabela seguinte. As margens devem ser pontuadas separadamente. Excluir os *spot-checks* utilizados para calcular a pontuação dos *Culverts* (CV).

Material das margens	Acrónimo	Pontuação
<i>Concrete</i>	CC	40
<i>Sheet piling</i>	SP	50
<i>Wood piling</i>	WP	30
<i>Gabions</i>	GA	40
<i>Brick/laid stone</i>	BR	50
<i>Rip rap</i>	RR	40

<i>Tipped debris</i>	TD	20
<i>Bioengineering</i>	BI	20
<i>Fabric</i>	FA	10

Somar as pontuações obtidas para cada margem para obter a pontuação total.

D. Modificações das margens nos *spot-checks* – Reinforced (RI)

Em cada *spot-check* onde foi registado *Reinforced* (RI) sem que fosse registado material artificial na margem considera-se a pontuação de 20. As margens devem ser pontuadas separadamente. Excluir os *spot-checks* utilizados para calcular a pontuação dos *Culverts*.(CV)

Somar as pontuações obtidas para cada margem para obter a pontuação total.

E. Perfil das margens no *sweep-up* – Reinforced

Se não foi registado *Reinforced* (RI) como modificação das margens nos *spot-checks* considerar a pontuação da tabela seguinte. As margens devem ser pontuadas separadamente.

Perfil das margens	Pontuação se presente	Pontuação se extensivo
<i>Reinforced whole bank</i>	40	160
<i>Reinforced top only</i>	20	80
<i>Reinforced toe only</i>	20	80

Somar as pontuações obtidas para cada margem para obter a pontuação total.

F. Material do leito nos *spot-checks*

Considerar a pontuação de 200 para cada *spot-check* onde foi registado o substrato *Artificial* (AR) no leito. Excluir os *spot-checks* utilizados para calcular a pontuação dos *Culverts* (CV) e onde foi registado a modificação do leito *Ford* (FO).

G. Modificações do leito nos *spot-checks* – Reinforcement (RI)

Em cada *spot-check* onde foi registado *Reinforcement* (RI) sem que fosse registado substrato *Artificial* (AR) no leito considera-se a pontuação de 200. Excluir os *spot-checks* utilizados para calcular a pontuação dos *Culverts* (CV).

A pontuação total dos *Reinforcements* nas margens e leito resulta do somatório das pontuações obtidas de C. a G.

MODIFICAÇÕES NAS MARGENS E LEITO – RESECTIONING

H. Modificações das margens nos *spot-checks* – Resectioned (RS)

Em cada *spot-check* onde foi registado *Resectioned* (RS) considera-se a pontuação de 40. As margens devem ser pontuadas separadamente.

Somar as pontuações obtidas para cada margem para obter a pontuação total.

I. Perfil das margens no *sweep-up* – Resectioned

Se não foi registado *Resectioned* (RS) como modificação das margens nos *spot-checks* considerar a pontuação de 40 se foi registada a presença de *resectioned* no *sweep-up* ou a pontuação de 160 caso tenha sido registado de forma extensiva. As margens devem ser pontuadas separadamente.

Somar as pontuações obtidas para cada margem para obter a pontuação total.

J. Modificações do leito nos *spot-checks* – Resectioned (RS)

Considerar a pontuação de 200 por cada *spot-check* onde foi registado *Resectioned* (RS) no leito.

K. Modificações do leito no leito – Over-deepened

Se não foi registado *Resectioned* (RS) como modificação do leito nos *spot-checks* considerar a pontuação de 40 se foi registada a presença de *Over-deepened* no *sweep-up* (Estruturas artificiais) ou a pontuação de 160 caso tenha sido registado de forma extensiva.

A pontuação total de *Resectioning* nas margens e leito resulta do somatório das pontuações obtidas de H. a K.

MODIFICAÇÕES NAS MARGENS – BERMS & EMBANKMENTS

L. Modificações das margens nos *spot-checks* – Berms (BM)

Em cada *spot-check* onde foi registado *Berm* (BM) considera-se a pontuação de 20. As margens devem ser pontuadas separadamente.

Somar as pontuações obtidas para cada margem para obter a pontuação total.

M. Modificações das margens nos *spot-checks* – *Embankment* (EM)

Em cada *spot-check* onde foi registado *Embankment* (EM) considera-se a pontuação de 20. As margens devem ser pontuadas separadamente.

Somar as pontuações obtidas para cada margem para obter a pontuação total.

N. Perfil das margens no *sweep-up* – *Artificial two-stage*

Se não foi registado *Berm* (BM) como modificação das margens nos *spot-checks* considerar a pontuação de 20 se foi registada a presença de *Artificial two-stage* no *sweep-up* ou a pontuação de 80 caso tenha sido registado de forma extensiva. As margens devem ser pontuadas separadamente.

Somar as pontuações obtidas para cada margem para obter a pontuação total.

O. Perfil das margens no *sweep-up* – *Embankment*

Se não foi registado *Embankment* (EM) como modificação das margens nos *spot-checks* considerar a pontuação de 20 se foi registada a presença de *Embankment* no *sweep-up* ou a pontuação de 80 caso tenha sido registado de forma extensiva. As margens devem ser pontuadas separadamente.

Somar as pontuações obtidas para cada margem para obter a pontuação total.

P. Perfil das margens no *sweep-up* – *Set-back Embankment*

Considerar a pontuação de 4 se foi registada a presença de *Set-back Embankment* no *sweep-up* ou a pontuação de 16 caso tenha sido registado de forma extensiva. As margens devem ser pontuadas separadamente.

Somar as pontuações obtidas para cada margem para obter a pontuação total.

A pontuação total de *Berms* e *Embankments* nas margens e leito resulta do somatório das pontuações obtidas de L. a P.

ESTRUTURAS ARTIFICIAIS – *WEIRS/DAMS/SLUICES*

Q. Estruturas artificiais no *sweep-up* – *Weirs/Dams/Sluices*

Considerar a pontuação de 75 se registou *is water impounded by weir/dam* em <33% do troço. Considerar a pontuação de 300 se registou *is water impounded by weir/dam* em >33% do troço.

Considerar as pontuações indicadas na tabela seguinte por cada estrutura artificial registada no *sweep-up*

Estruturas Artificiais	Pontuação para <i>Major</i>	Pontuação para <i>Intermediate</i>	Pontuação para <i>Minor</i>
<i>Weirs/Sluices</i>	300	180	50

A pontuação total de *Weirs/Dams/Sluices* resulta do somatório das pontuações obtidas em Q.

ESTRUTURAS ARTIFICIAIS – *BRIDGES*

R. Estruturas artificiais no *sweep-up* – *Bridges*

Considerar as pontuações indicadas na tabela seguinte por cada estrutura artificial registada no *sweep-up*

Estruturas Artificiais	Pontuação para <i>Major</i>	Pontuação para <i>Intermediate</i>	Pontuação para <i>Minor</i>
<i>Bridge</i>	250	200	100

A pontuação total de *Bridges* resulta do somatório das pontuações obtidas em R.

MODIFICAÇÕES NAS MARGENS – *POACHING*

S. Modificações das margens nos *spot-checks* – *Poaching* (PC ou PC(B))

Em cada *spot-check* onde foi registado *Poaching* (PC ou PC(B)) considera-se a pontuação de 10. As margens devem ser pontuadas separadamente.

Somar as pontuações obtidas para cada margem para obter a pontuação total.

T. Perfil das margens no *sweep-up* – *Poached*

Se não foi registado *Poaching* (PC ou PC(B)) como modificação das margens nos *spot-checks* considerar a pontuação de 10 se foi registada a presença de *Poached* no *sweep-up* ou a pontuação de 40 caso tenha sido registado de forma extensiva. As margens devem ser pontuadas separadamente.

Somar as pontuações obtidas para cada margem para obter a pontuação total.

A pontuação total de *Poaching* nas margens e leito resulta do somatório das pontuações obtidas em S. e T.

ESTRUTURAS ARTIFICIAIS – FORDS

U. Estruturas artificiais no *sweep-up* – Fords

Considerar as pontuações indicadas na tabela seguinte por cada estrutura artificial registada no *sweep-up*

Estruturas Artificiais	Pontuação para <i>Major</i>	Pontuação para <i>Intermediate</i>	Pontuação para <i>Minor</i>
<i>Ford</i>	200	120	40

A pontuação total de *Fords* resulta do somatório das pontuações obtidas em U.

ESTRUTURAS ARTIFICIAIS – *OUTFALLS/DEFLECTORS*

V. Estruturas artificiais no *sweep-up* – *Outfalls*

Considerar as pontuações indicadas na tabela seguinte por cada estrutura artificial registada no *sweep-up*

Estruturas Artificiais	Pontuação para <i>Major</i>	Pontuação para <i>Intermediate</i>	Pontuação para <i>Minor</i>
<i>Outfall</i>	100	50	25

W. Estruturas artificiais no *sweep-up* – *Deflectors*

Considerar as pontuações indicadas na tabela seguinte por cada estrutura artificial registada no *sweep-up*

Estruturas Artificiais	Pontuação para <i>Major</i>	Pontuação para <i>Intermediate</i>	Pontuação para <i>Minor</i>
<i>Deflector</i>	150	100	50

A pontuação total de *Outfalls/Deflectors* resulta do somatório das pontuações obtidas em V. e W.

A pontuação final do HMS resulta do somatório de todas as pontuações referidas anteriormente. O valor de HMS não depende do carácter do rio, possibilitando a comparação de resultados obtidos em cursos de água de tipologias distintas. As pontuações para as diferentes categorias de artificialização do leito e margens do rio são apresentadas na Tabela c3.

Tabela c3 - Categorias de artificialização do leito e margens dos cursos de água e respectiva pontuação do índice HMS. Adaptado de Raven *et al* (1998).

HMS Pontuação	Descrição da categoria	Classe Qualidade
0-16	Pristino/ Semi-natural	Excelente
17-199	Predominantemente não modificado	Bom ou Inferior
200-499	Obviamente modificado	
500-1399	Significativamente modificado	
1400 ou mais	Severamente modificado	

Habitat Quality Assessment (HQA) versão 2.1

O HQA corresponde a uma medida de riqueza, raridade, diversidade e naturalidade da estrutura física do sistema fluvial, integrando os atributos do leito e do corredor ribeirinho. O sistema de pontuação do HQA é baseado no consenso de opiniões periciais sobre a presença de características do habitat fluvial relevantes para as comunidades biológicas.

O HQA é composto por 9 sub-índices referentes a diferentes aspectos da qualidade do habitat fluvial: **1. tipo de escoamento; 2. substrato do leito; 3. atributos do leito; 4. atributos das margens; 5. estrutura da vegetação marginal; 6. vegetação aquática; 7. ocupação do solo numa faixa de largura de 50 m ao longo das margens; 8. presença e distribuição das árvores ao longo das margens e características associadas; 9. características de especial interesse.** O valor do HQA é dado pela soma das pontuações dos 9 sub-índices. A pontuação obtida para o índice HQA deverá apenas ser utilizada para comparar rios do mesmo tipo.

1. TIPO DE ESCOAMENTO

Nos *spot-checks*, cada tipo de escoamento registado é pontuado com **1**; se o mesmo tipo ocorrer em 2-3 *spot-checks*, é pontuado com **2**; se o mesmo tipo ocorrer em 4 ou mais *spot-checks*, é pontuado com **3**. Se apenas um tipo ocorrer nos 10 *spot-checks*, a pontuação será **3**. *Dry channel* (DR) e *Not visible* (NV) pontua **0**.

No *sweep-up*, cada tipo de escoamento seguidamente listado deverá ser pontuado com **1**, caso o tipo de escoamento não tenha sido registado nos *spot-checks*:

- a. *Free fall* (FF)
- b. *Chute flow* (CH)
- c. *Broken standing wave* (BW)
- d. *Unbroken standing waves* (UW)
- e. *Rippled flow* (RP)
- f. *Upwelling* (UP)
- g. *Smooth flow* (SM)
- h. *No perceptible flow* (NP)

O atributo *marginal deadwater* deverá ser pontuado com **1** caso seja registado como *present* ou *extensive* no *sweep-up*.

A pontuação total do sub-índice Tipo de Escoamento (HQA Flow Type) resulta do somatório das pontuações anteriormente obtidas.

2. SUBSTRATO DO LEITO

Nos *spot-checks*, cada tipo natural de substrato (*bedrock* (BE), *boulder* (BO), *cobble* (CO), *gravel/pebble* (GP), *sand* (SA), *silt* (SI), *clay* (CL), *peat* (PE)) registado é pontuado com **1**; se o mesmo tipo ocorrer em 2-3 *spot-checks*, é pontuado com **2**; se o mesmo tipo ocorrer em 4 ou mais *spot-checks*, é pontuado com **3**. Se apenas um tipo de substrato ocorrer nos 10 *spot-checks*, a pontuação será **3**.

Cada substrato extra registado na coluna 11 dos *spot-checks* é pontuado com **1**. O *Not visible* (NV) apenas é pontuável, com **1**, caso seja registado em 6 ou mais *spot-checks*.

Os atributos *Discrete deposits* (*silt*, *sand*, *gravel*) deverão ser pontuados com **1** caso sejam registados como *present* ou *extensive* no *sweep-up*.

A pontuação total do sub-índice Substrato do Leito (HQA Channel substrate) resulta do somatório das pontuações anteriormente obtidas.

3. ATRIBUTOS DO LEITO

Nos *spot-checks*, cada característica natural do canal (*exposed bedrock* (EB), *exposed boulders* (VR), *vegetated rock* (RO) *unvegetated mid-channel bar* (EB), *vegetated mid-channel bar* (VB), *mature island* (MI)) registada é pontuada com **1**; se a mesma característica ocorrer em 2-3 *spot-checks*, é pontuado com **2**; se a mesma característica ocorrer em 4 ou mais *spot-checks*, é pontuado com **3**. (*poderá ocorrer mais que uma característica num único spot-check*).

Caso estas características estejam ausentes dos *spot-checks* mas sejam registadas como *present* ou *extensive* no *sweep-up*, a cada será atribuída a pontuação de **1**.

No *sweep-up* se registou a presença de *riffles* deverá atribuir a pontuação de **1** se registou 1-3 *riffles*, se registou a presença de 4-6 *riffles* deverá atribuir a pontuação de **2**, se registou a presença de 7 ou mais *riffles* deverá atribuir a pontuação de **3**. Proceder de igual modo para os *Pools*.

A pontuação total do sub-índice Atributos do Leito (HQA Channel feature) resulta do somatório das pontuações anteriormente obtidas.

4. ATRIBUTOS DAS MARGENS

As margens são pontuadas **separadamente**.

Nos *spot-checks*, cada característica natural (*natural berm* (NB), *eroding cliff* (EC), *stable cliff* (SC), *unvegetated point bar* (PB), *vegetated point bar* (VP), *unvegetated side-bar* (SB), *vegetated side-bar* (VS)) registada é pontuada com **1**; se a mesma característica ocorrer em 2-3 *spot-checks*, é pontuado com **2**; se a mesma característica ocorrer em 4 ou mais *spot-checks*, é pontuado com **3**. (*poderá ocorrer mais que uma característica num único spot-check*).

Se as características *natural berm* (NB), *eroding cliff* (EC), *stable cliff* (SC), *unvegetated side-bar* (SB), *vegetated side-bar* (VS) estiverem ausentes nos *spot-checks* mas sejam registadas no *sweep-up*, a cada será atribuída a pontuação de **1** se presente e 2 se extensivo. (*os vertical/undercut cliff profile registados no sweep-up não equivalem a eroding ou stable cliff*).

Para a característica *unvegetated point bar* (PB) comparar o número de registos no *sweep-up* com o número de registos nos *spot-checks*. Se o número de registos dos *spot-checks* for igual ou superior o número de registos no *sweep-up* considerar apenas a pontuação referida anteriormente. Se o número de registos no *sweep-up* for superior ao número de registos nos *spot-checks* pontuar com **1** se registar 1-2 *unvegetated point bars* (PB), pontuar com **2** se registar 3-8 *unvegetated point bars* (PB), pontuar com **3** se registar 9 ou mais *unvegetated point bars* (PB). Proceder de igual modo para a característica *vegetated point bar* (VP).

A pontuação total do sub-índice Atributos das Margens (HQA Bank feature) resulta do somatório das pontuações anteriormente obtidas.

5. ESTRUTURA DA VEGETAÇÃO MARGINAL

Somente os tipos de estrutura da vegetação *simple* (S) e *complex* (C) são pontuáveis e com valor semelhante.

As margens são pontuadas **separadamente**.

O *bankface* e o *banktop* são pontuados **separadamente**.

Bankface

Se o tipo de estrutura da vegetação *simple* (S) **ou** *complex* (C) é registado num *spot-check*, a pontuação atribuída é **1**; se *simple* e/ou *complex* ocorrer em 2-3 *spot-checks*, é pontuado com **2**; se *simple* (S) e/ou *complex* (C) ocorrer em 4 ou mais *spot-checks*, é pontuado com **3**.

Banktop

Se o tipo de estrutura da vegetação *simple* (S) **ou** *complex* (C) é registado num *spot-check*, a pontuação atribuída é **1**; se *simple* e/ou *complex* ocorrer em 2-3 *spot-checks*, é pontuado com **2**; se *simple* (S) e/ou *complex* (C) ocorrer em 4 ou mais *spot-checks*, é pontuado com **3**.

A pontuação total do sub-índice Estrutura da Vegetação Marginal (HQA Bank Vegetation Structure) resulta do somatório das pontuações anteriormente obtidas.

6. VEGETAÇÃO AQUÁTICA

Para propósitos de pontuação os tipos de vegetação aquática são agrupados em seis categorias: (i) *liverworts* e *mosses*; (ii) *emergent broad-leaved herbs*; (iii) *emergent reeds/rushes/sedges*; (iv) *floating-leaved, free-floating and amphibious*; (v) *submerged broad-leaved* e (vi) *submerged linear* e *submerged fine-leaved*. A categoria *filamentous algae* não é pontuável. A categoria *Not visible* (NV) pontua 0.

A pontuação é de **1** para cada categoria registada no troço analisado e **2** para as categorias registadas como *present* ou *extensive* em 4 ou mais *spot-checks*.

A pontuação total do sub-índice Vegetação Aquática (HQA In-stream channel vegetation) resulta do somatório das pontuações anteriormente obtidas.

7. OCUPAÇÃO DO SOLO NUMA FAIXA DE LARGURA DE 50 M AO LONGO DAS MARGENS

As margens são pontuadas **separadamente**.

Apenas a informação do *sweep-up* é utilizada.

Apenas as categorias *broadleaf woodland* (BL), *coniferous woodland* (CW) *moorland/heath* (MH) e *wetland* (WL) são pontuáveis com o valor de **1**, se forem registadas como *present*, e com o valor de **2**, se forem registadas como *extensive*.

Caso as categorias *broadleaf woodland* (BL), *coniferous woodland* (CW) e/ou *wetland* (WL) sejam as únicas categorias de usos de solo registadas (em conjunto ou individualmente), a pontuação da margem em causa será **7**.

A pontuação total do sub-índice Ocupação do Solo numa Faixa de Largura de 50 m ao Longo das Margens (HQA Land-use within 50 m) resulta do somatório das pontuações anteriormente obtidas.

8. PRESENÇA E DISTRIBUIÇÃO DAS ÁRVORES AO LONGO DAS MARGENS E CARACTERÍSTICAS ASSOCIADAS

Árvores

As margens são pontuadas **separadamente**.

Caso o padrão de ocupação das árvores seja *isolated/scattered* a pontuação atribuída é **1**; caso seja *regularly-spaced* ou *occasional clumps* a pontuação é **2**; caso seja *semi-continuous* ou *continuous* a pontuação é **3**.

Características associadas

Caso sejam registadas como *present* as características *overhanging boughs*, *exposed bankside roots*, *underwater tree roots*, *large woody debris* e *fallen trees* pontuam cada com **1**.

Se as características *overhanging boughs*, *exposed bankside roots* e *underwater tree roots* forem registadas com *extensive*, a pontuação atribuída a cada será **2**.

Se a característica *large woody debris* for registada como *extensive*, a pontuação atribuída será **3**.

Se a característica *fallen trees* for registada como *extensive*, a pontuação será **5**.

A pontuação total do sub-índice Presença e Distribuição das Árvores ao Longo das Margens e Características Associadas (HQA Trees and associated features) resulta do somatório das pontuações anteriormente obtidas.

9. CARACTERÍSTICAS DE ESPECIAL INTERESSE

Para as características de especial interesse utilizar as pontuações indicadas na tabela seguinte

Características de especial interesse	Pontuação
Braided channels	2 para <i>present</i> 4 para <i>extensive</i>
Side channels	1 para <i>present</i> 2 para <i>extensive</i>
Natural waterfalls > 5m	2 para <i>present</i> 4 para <i>extensive</i>
Natural waterfalls < 5m	1 para <i>present</i> 2 para <i>extensive</i>
Natural cascades	1 para <i>present</i> 2 para <i>extensive</i>
Very large boulders (>1m)	1 para <i>present</i> 2 para <i>extensive</i>
Debris Dams	2 para <i>present</i> 4 para <i>extensive</i>
Leafy debris	1 para <i>present</i> 2 para <i>extensive</i>
Fringing reed-banks	1 para <i>present</i> 2 para <i>extensive</i>
Quaking banks	2 para <i>present</i> 4 para <i>extensive</i>
Sink holes	2 para <i>present</i> 4 para <i>extensive</i>
Backwaters	2 para <i>present</i> 4 para <i>extensive</i>
Floodplain boulder deposits	1 para <i>present</i> 2 para <i>extensive</i>
Water meadows	1 para <i>present</i> 2 para <i>extensive</i>
Fens	2 para <i>present</i> 4 para <i>extensive</i>

Características de especial interesse	Pontuação
Bogs	2 para <i>present</i> 4 para <i>extensive</i>
Wet woodlands	2 para <i>present</i> 4 para <i>extensive</i>
Marshes	1 para <i>present</i> 2 para <i>extensive</i>
Flushes	1 para <i>present</i> 2 para <i>extensive</i>
Natural open water	1 para <i>present</i> 2 para <i>extensive</i>

A pontuação total do sub-índice Características de Especial Interesse (HQA Special features) resulta do somatório das pontuações anteriormente obtidas.

O resultado final do HQA resulta do somatório das pontuações de todos os sub-índices referidos anteriormente. Na Tabela c4 são apresentadas as pontuações do índice HQA que correspondem aos valores limite para a classe Excelente para os diferentes tipos de rios. Devido a limitações estatísticas, não foi possível definir estes valores para todos os tipos de rios de Portugal Continental.

Tabela c4 – Valores limite do índice HQA para a classe Excelente para os diferentes tipos de rios de Portugal Continental.

Tipos de Rios	Limite inferior para a classe Excelente
Rios Montanhosos do Norte	42
Rios do Norte de Pequena Dimensão	46
Rios do Norte de Média-Grande Dimensão	46
Rios do Alto Douro de Média-Grande Dimensão	42
Rios do Alto Douro de Pequena Dimensão	44
Rios de Transição Norte-Sul	44
Rios do Litoral Centro	36
Rios do Sul de Pequena Dimensão	-
Rios do Sul de Média-Grande Dimensão	-
Rios Montanhosos do Sul	-
Depósitos Sedimentares do Tejo e Sado	50
Calcários do Algarve	-

NÍVEL DE CONFIANÇA NO VALOR FINAL DO HQA – NOT VISIBLE

O número de registos nulos ou *Not visible* (NV) realizados durante um recenseamento poderão ter um efeito significativo no valor final do índice HQA, reduzindo-o. Deste modo quando se apresentam resultados de classificações baseadas no HQA, estas devem ser acompanhadas com uma indicação do número de registos nulos ou *Not visible* (NV). Assim,

valores de HQA sem registos nulos ou *Not visible* (NV) poderão ser considerados como apresentando um elevado nível de confiança. Recenseamentos que apresentem um elevado número de registos nulos ou *Not visible* (NV) apresentarão, invariavelmente, valores reduzidos de HQA e terão um nível de confiança reduzido.

Na tabela seguinte apresenta-se o nível de confiança que deve ser atribuído a um recenseamento e respectiva classe de HQA consoante o número de registos nulos (RN) ou *Not visible* (NV).

Nível de confiança	Número de RN/NV
Muito elevada	1
Elevada	2 a 3
Aceitável	4 a 9
Baixa	10 a 19
Muito baixa	20 ou mais