

METODOLOGIA PARA DEFINIÇÃO DE UM PLANO DE REABILITAÇÃO FLUVIAL À ESCALA DE UMA BACIA HIDROGRÁFICA

Aplicação à bacia hidrográfica do rio Mondego, Portugal

RODRIGO MAIA¹; ANTÓNIO PINTO²; DIANA FERNANDES³; PEDRO TEIGA⁴; NUNO BRAVO⁵

¹ Professor Associado, rmaia@fe.up.pt; ² Estudante de Doutoramento em Engenharia Civil, pinto.aas@gmail.com; ⁴ Doutor em Engenharia do Ambiente, pteiga@gmail.com, Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Rua Dr. Roberto Frias, 4200-465 Porto, Portugal

³ Bolseira de Doutoramento em Arquitetura Paisagista e Ecologia Urbana, CIBIO-InBIO, Universidade do Porto, Rua Padre Armando Quintas, nº 7, 4485-661 Vairão, dianatfernandes@gmail.com.

⁵ Chefe de Divisão, ARH-Centro/APA, Divisão de Recursos Hídricos Interiores, Edifício Fábrica dos Mirandas | Av. Cidade Aeminium, 3000-429 Coimbra, Portugal, nuno.bravo@apambiente.pt.

RESUMO

A reabilitação fluvial consiste num processo integrado de melhoria do estado qualitativo e quantitativo dos recursos hídricos, que deverá, naturalmente, ser enquadrado na prossecução dos objetivos da política da água. A existência de Planos de Reabilitação Fluvial (PRF) à escala da bacia hidrográfica justifica-se e impõe-se como um complemento dos instrumentos de política da água, entre os quais (e de maior relevo no contexto europeu), os Planos de Gestão de Bacia/Região Hidrográfica, na medida em que permitem enquadrar e potenciar a implementação das correspondentes diretrizes de gestão com a auscultação e avaliação da perceção dos atores locais ao nível da reabilitação fluvial. Nesse sentido, é proposta uma metodologia para a definição de um Plano de Reabilitação Fluvial (PRF) que compreende 5 passos principais, de modo a enquadrar um conjunto de ações de intervenção para a rede fluvial, para as quais são estabelecidas prioridades de intervenção em cada trecho do rio, atentos (1) os instrumentos de política e gestão dos recursos hídricos existentes (p.e., Plano de Gestão da Bacia) e (2) o envolvimento dos interessados locais (p.e., através de inquéritos). Para aplicação prática desta metodologia, selecionou-se, como caso de estudo, a bacia hidrográfica do rio Mondego (subunidade da região hidrográfica n.º 4, PGBH-RH4), tendo sido sinalizada, para reabilitação fluvial, cerca de 64% da sua rede hidrográfica, com ações de intervenção propostas e diferentes níveis de prioridade atribuídos por trecho de linha de água. Com base nessa informação, torna-se possível estabelecer, no âmbito do PRF, uma programação espacial e financeira das ações de intervenção propostas, adequada ao horizonte temporal dos instrumentos de gestão das bacias hidrográficas. A metodologia de reabilitação fluvial proposta traduz uma forma consistente e fiável de priorizar conjuntos de trechos de linhas de água e respetivas intervenções, à escala da bacia hidrográfica, que pode ser replicada em qualquer Região Hidrográfica, com as devidas adequações específicas.

Palavras-chave: Rede hidrográfica, priorização, planeamento dinâmico, participação pública, gestão integrada.

Tema: 6. Sistemas hídricos sustentáveis

1. INTRODUÇÃO

A potencial escassez da água e a continuada pressão antrópica sobre os rios, que se tem vindo a verificar em todo o mundo, ao longo das últimas décadas, levou a uma crescente consciência da importância deste recurso para a estabilidade do planeta e para a própria sobrevivência da espécie humana. Foi nesse sentido que, no ano 2000, a União Europeia (UE) estabeleceu um quadro comunitário para a proteção dos recursos hídricos, através da publicação da Diretiva-Quadro da Água (DQA) (CE, 2000). A principal meta a atingir é garantir o “bom estado das águas” em 2015 e 2027 (prazo estabelecido pela Comunidade Europeia, CE) de cada uma das bacias hidrográficas dos Estados-Membros, através do desenvolvimento e implementação de estratégias nacionais, regionais e locais, à luz dos princípios europeus de boa governança - abertura, participação, responsabilização, eficácia e coerência (CE, 2001).

No âmbito do trabalho apresentado nesta comunicação, foi desenvolvida uma metodologia, com o objetivo de promover a aplicação das orientações definidas pela DQA e demais instrumentos de política da água (neste caso em concreto, os planos de gestão das bacias/regiões hidrográficas), introduzindo um processo de planeamento integrado e dinâmico, com o envolvimento da população, através da definição de um plano de reabilitação fluvial que enquadre intervenções prioritárias à escala de uma bacia hidrográfica.

Este trabalho surgiu do “Estudo estratégico para intervenções de reabilitação na rede hidrográfica da ARH do Centro – RH4” realizado pela Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto (FEUP) para a Agência Portuguesa do Ambiente (Delegação regional - Centro), que abrange a bacia hidrográfica do rio Mondego (subunidade da Região Hidrográfica n.º 4). No entanto, a metodologia foi desenvolvida para ser replicada em qualquer bacia hidrográfica, com as devidas adequações específicas, visando uma gestão ambiental integrada e inovadora da rede fluvial correspondente, com o envolvimento dos agentes e população locais.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

2.1. Caso de estudo: Bacia hidrográfica do rio Mondego

O rio Mondego é o maior rio de Portugal com percurso exclusivamente nacional (Figura 1). A nascente está localizada a uma altitude de 1.525m, na Serra da Estrela e o rio tem um comprimento total de aproximadamente 258km, orientado na direção NE-SW, desaguando no Oceano Atlântico junto à cidade da Figueira da Foz. A bacia hidrográfica do rio Mondego apresenta uma forma alongada e compreende uma área total de aproximadamente 6658 km², integrando a região hidrográfica n.º 4 (PGBH-RH4, 2012). Em termos orográficos, é possível identificar duas regiões distintas: o Alto Mondego, na zona a montante, caracterizado por uma topografia muito acidentada e de elevada altitude (entre 1500 e 900 m); e o Baixo Mondego, com uma morfologia do terreno mais suave e um curso de água mais largo (PGBH-RH4, 2012). Os resultados da caracterização do estado ecológico e químico da rede hidrográfica da bacia do rio Mondego são apresentados no Plano de Gestão da Bacia Hidrográfica para a região hidrográfica 4 (PGBH-RH4, 2012), através de um sistema de classificação baseado numa escala de cinco classes: Excelente, Bom,

Razoável, Mediocre e Mau. Em 2012, a bacia hidrográfica do rio Mondego apresentava cerca de 24% das massas de água com classificação inferior ao estado de "Bom" (Figura 1).

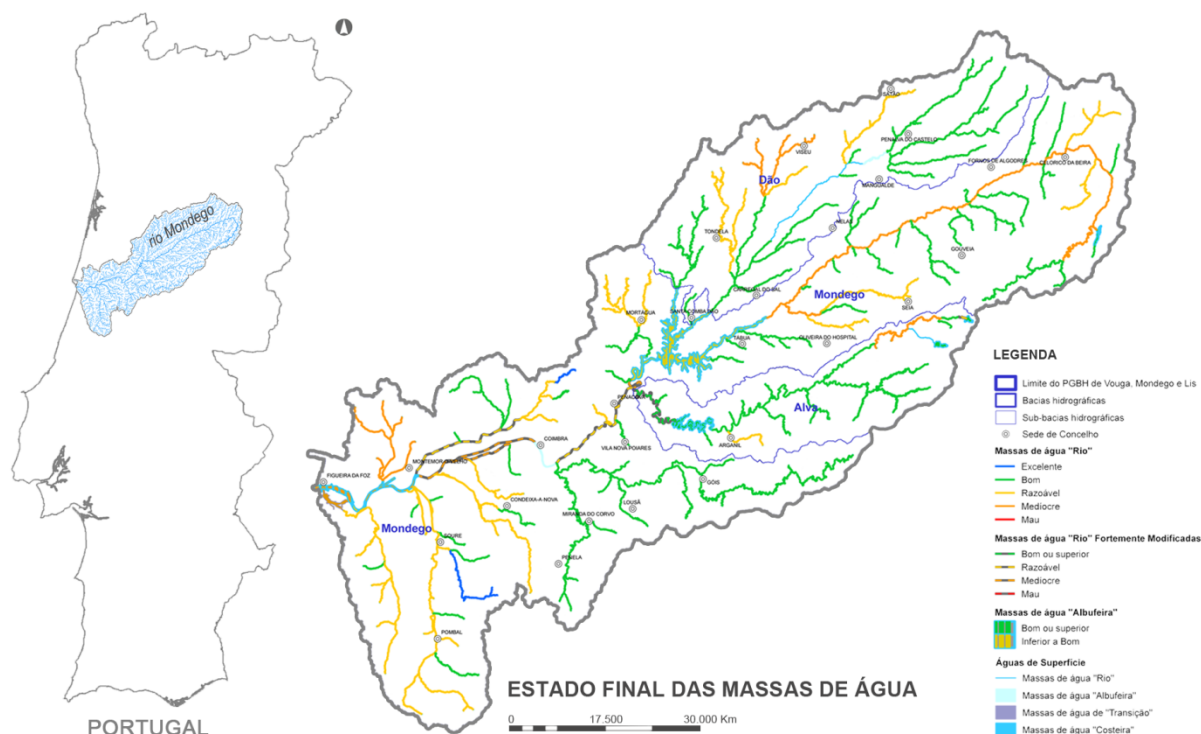


Figura 1. Localização e classificação do estado final das massas de água da bacia hidrográfica do rio Mondego (adaptado de PGBH-RH4, 2012)

De acordo com o PGBH-RH4 (2012), as perturbações que ocorrem com maior frequência nesta bacia hidrográfica são: (i) a poluição da água, (ii) a elevada suscetibilidade de risco de inundação em áreas urbanas, (iii) a fraca qualidade visual da paisagem, (iv) a elevada erosão das margens, (v) a degradação da galeria ripícola e (vi) a destruição de áreas ecológicas importantes. Essas perturbações têm consequências diretas sobre os sistemas fluviais, principalmente devido a descargas de resíduos, à localização de construções que não respeitam o domínio público hídrico, à canalização de trechos de linhas de água, a mudanças do regime hidrológico, ao desaparecimento de comunidades de vegetação ripícola e à falta de ações de manutenção/monitorização/avaliação e participação pública (INAG, 2001; MEA, 2003; Teiga, 2011; PGBH-RH4, 2012).

2.2. Descrição da metodologia (Plano de Reabilitação Fluvial)

A metodologia para a definição de um Plano de Reabilitação Fluvial (PRF) compreende 5 passos principais (Figura 2) e inicia-se com a caracterização geral da bacia hidrográfica (passo 1), cujo objetivo é realizar o diagnóstico e levantamento das principais vulnerabilidades, pressões e impactos detetados na rede hidrográfica.

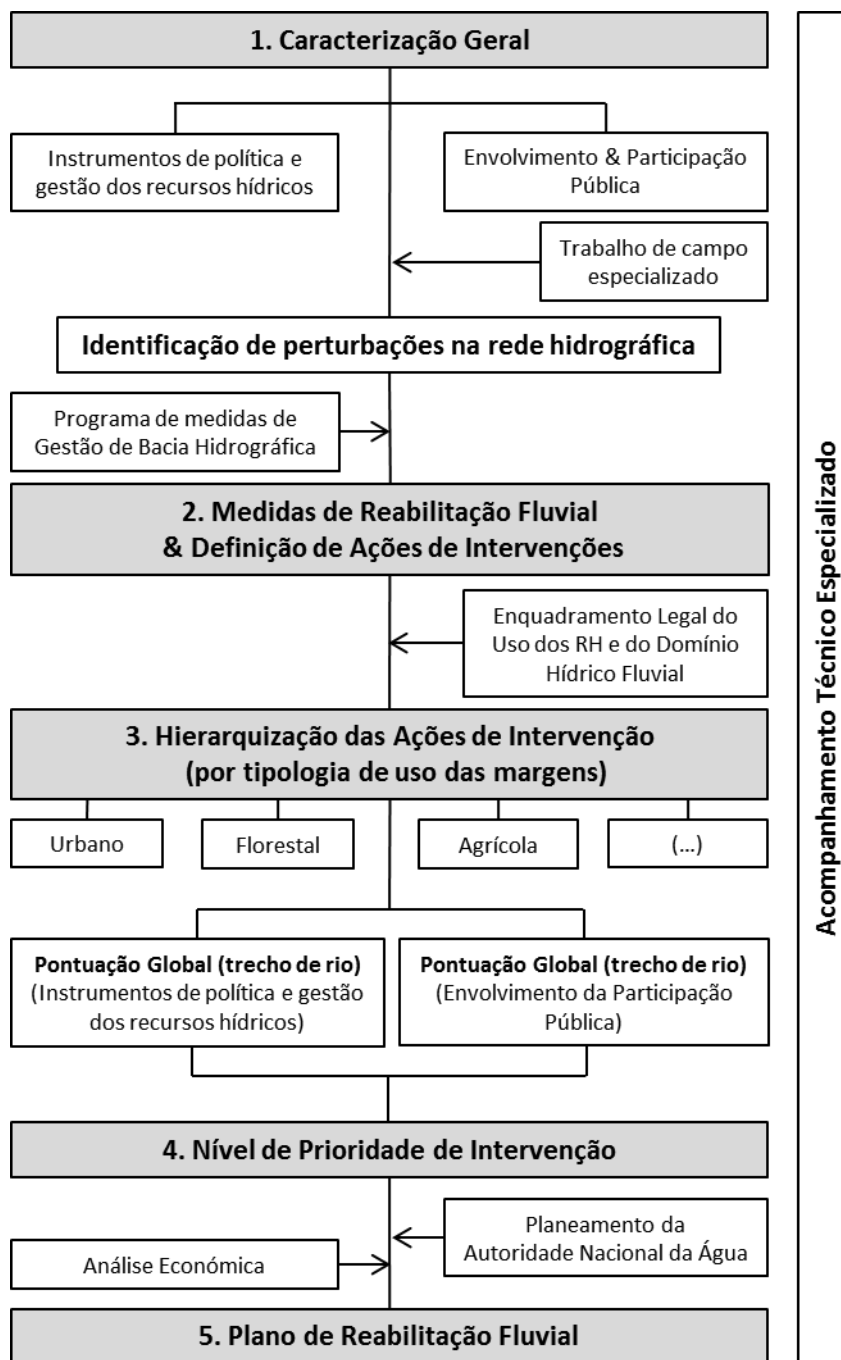


Figura 2. Fluxograma geral da metodologia para definição do Plano de Reabilitação Fluvial (PRF) (adaptado de Maia *et al.*, 2015)

A identificação das principais perturbações e potenciais causas tem por base duas fontes de informação independentes, com escalas de análise diferentes: (i) informação técnica proveniente de instrumentos de política e gestão dos recursos hídricos, nomeadamente (e o mais relevante no contexto europeu), o Plano de Gestão de Bacia/Região Hidrográfica, e (ii) a auscultação e avaliação da perceção dos atores locais nesse domínio, obtidos através do envolvimento da participação pública, complementada pelo conhecimento resultante de visitas de campo realizadas por técnicos especializados. Com base no enquadramento

técnico/legal dos programas de medidas de gestão de bacia hidrográfica (estabelecidos nos ou através dos instrumentos regulamentadores do uso dos recursos hídricos da bacia), é definido um conjunto de medidas de reabilitação e correspondentes ações de intervenção (passo 2), cujo objetivo é solucionar os problemas identificados nas duas fontes de informação referenciadas (em (i) e (ii)), no sentido de alcançar o bom estado dos recursos hídricos, tanto ao nível qualitativo como quantitativo. Seguidamente, é estabelecida uma hierarquização das ações de intervenção por tipologia de uso das margens (passo 3). O nível de prioridade de intervenção (passo 4), em cada trecho de rio analisado, é determinado com base no cruzamento das pontuações globais obtidas por cada uma das duas fontes de informação (referidas em (i) e (ii)). O Plano de Reabilitação Fluvial define ações de intervenção devidamente priorizadas para conjuntos de trechos de rio, de acordo com uma programação espacial e financeira, ajustável ao horizonte temporal dos instrumentos de gestão das bacias hidrográficas.

3. RESULTADOS

3.1. Caracterização Geral

A concretização da caracterização geral da rede fluvial (passo 1, Figura 2) teve como fonte de informação o Plano de Gestão da Bacia Hidrográfica do rio Mondego (PGBH-RH4, 2012) – o instrumento de gestão dos recursos hídricos mais relevante para a bacia do rio Mondego - e um inquérito *online*, desenvolvido especificamente para servir de ferramenta de participação pública. Esse inquérito foi remetido aos atores locais, nomeadamente os técnicos das diferentes juntas de freguesia existentes na área de estudo, que têm uma proximidade forte e um contacto mais frequente com as linhas de água, facilitando assim a sua cooperação no processo de tomada de decisão. A seleção desta ferramenta foi justificada pelo tipo de população-alvo e pelos reduzidos recursos humanos e financeiros necessários para a sua implementação, quando comparada com outras ferramentas.

Com base nas fontes de informação utilizadas, foi possível identificar os principais problemas fluviais da região em estudo e analisar os dados obtidos nas componentes físicas (fisiografia, solo e clima), biológicas (fitogeografia e fitossociologia) e antrópicas (dados socioeconómicos, e usos do solo) associadas às áreas territoriais abrangidas pelas massas de água da rede hidrográfica em estudo.

3.2. Medidas de Reabilitação Fluvial e Definição de Ações de Intervenção

Norteadas pelos programas de reabilitação fluvial pré-existentes inseridos nos instrumentos de gestão dos recursos hídricos e pelos princípios estabelecidos nos instrumentos regulatórios – neste caso, os Planos de Gestão das Bacias Hidrográficas e a Lei da Água (Lei n.º 58/2005), respetivamente – as medidas de reabilitação fluvial e as correspondentes ações de intervenção (passo 2, Figura 2) resultaram da triagem (e/ou agrupamento) das medidas propostas no PGBH-RH4 (2012), no âmbito da reabilitação fluvial, consideradas essenciais para alcançar os objetivos da DQA relativamente ao estado hidromorfológico das massas de água. Essas medidas foram divididas em dois grandes grupos, por forma a diferenciar as intervenções físicas (medidas materiais, num total de 6) das ações de acompanhamento e prevenção (medidas imateriais, num total de 5) (Quadro 1). A cada uma das medidas consideradas (materiais e imateriais) foram associadas uma ou mais ações de

intervenção específicas para o caso em estudo, a bacia hidrográfica do rio Mondego (Quadro 1).

Quadro 1. (a) Medidas materiais e (b) imateriais e correspondentes ações de intervenção para a bacia hidrográfica do rio Mondego

(a) Medidas materiais e correspondentes ações de intervenção

Medidas Materiais Previstas (6)	Ações de Intervenção
M1. Modelação, consolidação, recuperação de margens e remoção de barreiras no leito e margens	Recuperação e estabilização das margens
M2. Conservação, corte e limpeza da vegetação	Corte seletivo da vegetação Controle de Invasoras / Exóticas / Infestantes
M3. Limpeza (remoção) de resíduos	Limpeza de resíduos
M4. Plantação e sementeiras de espécies autóctones	Plantação de vegetação ripícola
M5. Construção e requalificação de obras hidráulicas	Reabilitação de obras/construções hidráulicas. Construções/Reabilitação de património e percursos pedonais.
M6. Melhoria da heterogeneidade de <i>habitats</i>	Melhoria de <i>habitats</i>

(b) Medidas imateriais e correspondentes ações de intervenção

Medidas Imateriais Previstas (5)	Ações de Intervenção
Mi1. Melhorar a fiscalização e acompanhamento de intervenções	Realização de visitas de campo
Mi2. Monitorização, manutenção e ações de valorização/conservação	Realização de ações de manutenção de intervenções
Mi3. Gestão e Ordenamento do território fluvial	Aquisição/aluguer de terrenos fluviais. Gestão do espaço fluvial.
Mi4. Promoção da participação pública	Envolvimento dos atores locais Ações de sensibilização, aconselhamento e informação
Mi5. Realização de estudos e planos	Realização de estudos específicos

É importante referir que, no caso da informação obtida através do envolvimento da participação pública, por auscultação e avaliação da perceção dos atores locais, foi necessário proceder a uma correspondência entre um conjunto selecionado de questões-chave que incorporaram o inquérito *online* e a proposta de medidas de reabilitação fluvial (Maia *et al.*, 2014).

3.3. Hierarquização das Ações de Intervenção

A hierarquização das ações de intervenção, genericamente aplicada a cada trecho de rio (passo 3, Figura 2), foi estabelecida, de acordo com a análise do significado/importância que cada uma dessas ações de intervenção tem na tipologia de uso do solo – urbano, florestal e agrícola – das margens, no sentido da prossecução dos princípios e objetivos da Lei da Água e da DQA. Neste caso (rio Mondego), apenas as ações de intervenção relacionadas com as medidas materiais foram tidas em conta, sendo que a metodologia aplicada considera que as medidas imateriais estão sempre associadas ao cumprimento das medidas materiais. (Maia *et al.*, 2015) Para o efeito, foi definida uma gama de valores de 1 a 4, a atribuir a cada ação de intervenção, por tipologia de uso das margens: urbano, florestal

e agrícola. O valor 1 corresponde à necessidade mínima de intervenção e o valor 4 corresponde à necessidade máxima de intervenção. O Quadro 2 resume a pontuação atribuída a cada ação de intervenção proposta, por tipologia de uso das margens, na bacia hidrográfica do rio Mondego.

Quadro 2. Hierarquização das ações de intervenção por tipologia de uso das margens para a bacia hidrográfica do rio Mondego (1 – mínima necessidade; 4 – máxima necessidade)

Ações de Intervenção	Hierarquização por tipologia de uso das margens		
	Urbano	Florestal	Agrícola
Recuperação e estabilização das margens	4	2	4
Corte seletivo da vegetação	4	2	4
Controle de vegetação: Invasoras/Exóticas/Infestantes	3	4	3
Limpeza de resíduos	4	3	4
Plantação de vegetação ripícola	3	4	3
Reabilitação de obras/construções hidráulicas	4	1	3
Construções/Reabilitação de património e percursos pedonais.	2	1	1
Melhoria de <i>habitats</i>	1	3	2

3.4. Nível de Prioridade de Intervenção

Para cada uma das duas fontes de informação referenciadas (em 2.2: (i) instrumentos de política e gestão dos recursos hídricos e (ii) atores locais, através do designado envolvimento e participação pública), é determinada uma pontuação global, por trecho de rio em estudo. Essa pontuação global resulta, no caso de (i), do somatório de duas pontuações parcelares, obtidas com base em dois critérios: (1) Hierarquização por tipologia de uso das margens (Quadro 2); e (2) Requisitos legais a cumprir. Para o primeiro critério é feito o somatório da pontuação atribuída a cada uma das ações de intervenção propostas por trecho de rio, através da hierarquização estabelecida no Quadro 2. O segundo critério, de uma forma simples, enquadra na metodologia a necessidade de validação dos aspetos legais a considerar, no âmbito da reabilitação fluvial, pelos organismos competentes, nomeadamente as Administrações de Região Hidrográfica (considerando, 0, quando não existem diretivas da UE; 2, quando existe uma diretiva da UE; e 4 nos restantes casos). No caso específico da bacia hidrográfica do rio Mondego, foram consideradas as Diretivas Inundações (CE, 2007) e Habitats (CEE, 1992).

No caso de (ii), a pontuação global obtida resulta exclusivamente da aplicação do referido critério (1) (hierarquização por tipologia de uso das margens). A escala de pontuação correspondente foi adequada a este caso específico, atentando a que se trata de uma avaliação local e, portanto, incidente em trechos de linhas de água de curta extensão (por vezes, com apenas uma tipologia de uso das margens). As pontuações globais correspondentes a cada um dos níveis de prioridade de intervenção, para os dois critérios ((i) e (ii)), obtida para a Bacia Hidrográfica do rio Mondego, é apresentada no Quadro 3. A exemplificação e explicitação detalhada da obtenção dessas pontuações são feitas por Maia *et al.* (2014).

O nível de prioridade de intervenção para cada trecho de rio (passo 4, Figura 2), no âmbito da bacia hidrográfica do rio Mondego, é obtido pelo cruzamento das pontuações globais correspondentes às duas fontes de informação consideradas (Quadro 3).

Quadro 3. Níveis de prioridade de intervenção para cada trecho de rio, através do cruzamento das pontuações globais obtidas, no âmbito dos instrumentos de política e gestão dos recursos hídricos e envolvimento da participação pública

Nível de Prioridade de Intervenção		Instrumentos de política e gestão dos recursos hídricos (pontuação obtida*)			
		>60	30-60	<30	0
Envolvimento & Participação Pública (pontuação obtida**)	>30	1	2	3	7
	10-30	2	4	5	7
	<10	3	5	6	7
	0	7	7	7	8

(*com base no critério (1), através da hierarquização estabelecida no Quadro 2; e, critério (2), requisitos legais a cumprir)

(** com base no critério (1), através da hierarquização estabelecida no Quadro 2)

Convém referir que os valores de pontuação nula apresentados no Quadro 3 correspondem a trechos de rio aos quais não está associada qualquer medida de reabilitação fluvial no âmbito das duas fontes de informação consideradas ((i) e (ii)). O nível de prioridade de intervenção para cada trecho de linha de água da rede fluvial é classificado numa escala de 1 a 8 (Quadro 3), sendo que: os níveis de prioridade de 1 a 6 correspondem aos trechos de rio que foram assinalados para intervenção, ao nível da reabilitação fluvial, nas duas fontes de informação (com o nível 1 a representar a máxima prioridade de intervenção); o nível de prioridade 7 corresponde aos casos em que apenas foram identificadas ações de intervenção, enquadradas no âmbito da reabilitação fluvial, por parte de uma das fontes de informação referidas; e, finalmente, o nível de prioridade 8 (mínima prioridade) diz respeito aos trechos de linha de água para os quais não está previsto qualquer tipo de intervenção, no âmbito da reabilitação fluvial.

3.5. Plano de Reabilitação Fluvial

O Plano de Reabilitação Fluvial para a bacia hidrográfica do rio Mondego (Figura 3) apresenta conjuntos de trechos de rio, com diferentes níveis de prioridade de intervenção, que resultaram do processo descrito acima (subcapítulos 3.1 a 3.4). Como resultado, 50% da rede hidrográfica do rio Mondego apresenta um nível de prioridade de intervenção 7 e 36% corresponde ao nível de prioridade de intervenção 8. Os primeiros seis níveis de prioridade de intervenção estão distribuídos em 14% da rede hidrográfica, sendo que cada um desses não ultrapassa os 3%. Para cada trecho do rio sinalizado para reabilitação fluvial (entre os níveis de prioridade de intervenção 1 a 7), no âmbito do Plano de Reabilitação Fluvial, as diferentes ações de intervenção (utilizadas para determinar a hierarquização da ação de intervenção em cada trecho do rio, Quadro 2) estão já identificadas.

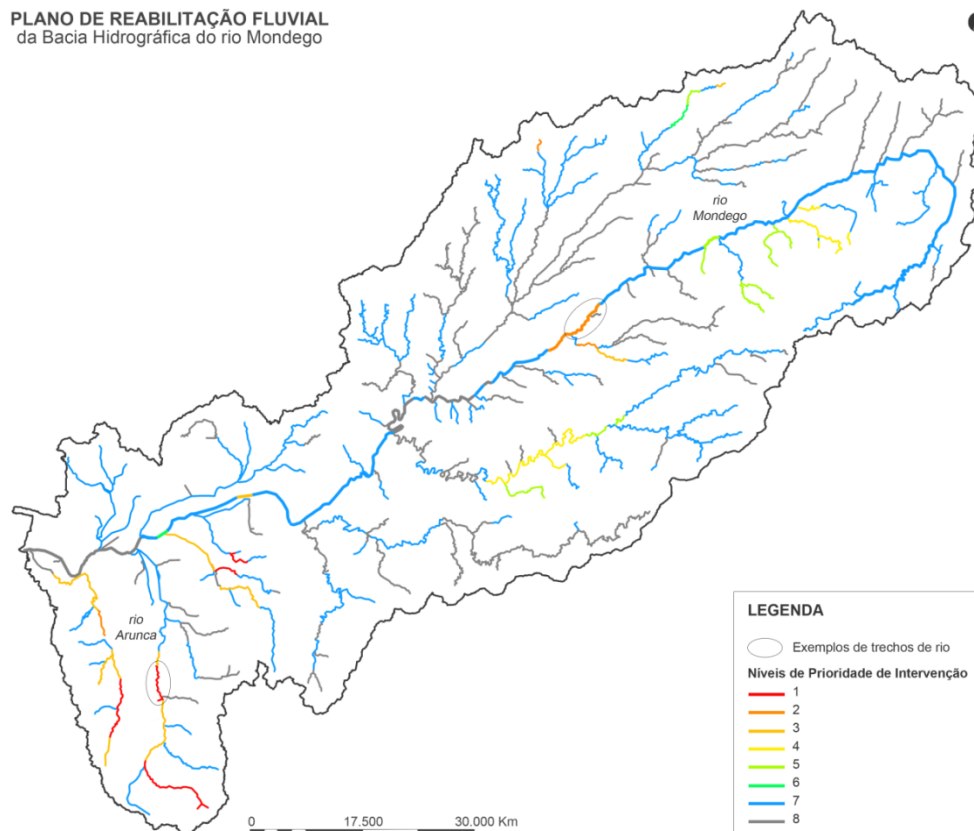


Figura 3. Plano de Reabilitação Fluvial da bacia hidrográfica do rio Mondego (adaptado de Maia *et al.*, 2015)

4. DISCUSSÃO

A caracterização de uma bacia hidrográfica deve ser desenvolvida com base em múltiplas fontes de informação, selecionadas em função dos recursos disponíveis e da qualidade dos seus dados. Nos Estados-Membros da UE, as principais bacias hidrográficas foram caracterizadas no âmbito da implementação dos Planos de Gestão de Bacia Hidrográfica, por forma a enquadrar as propostas de medidas para a melhoria do estado ecológico da sua rede fluvial, seguindo as orientações da DQA. Crê-se que o esforço de integração e da participação da população local nas atividades de planeamento potenciado pela metodologia apresentada pode proporcionar uma abordagem mais ampla e multifuncional da caracterização da rede hidrográfica e contribuir também para a mais adequada seleção de ações de intervenção, no âmbito da reabilitação fluvial, desenvolvendo a perceção e identidade dos residentes locais com os correspondentes objetivos e princípios (Tunstall *et al.*, 2000; Junker e Buchecker, 2007; Buijs, 2009).

Existem várias ferramentas de participação pública para consultar, envolver e informar, com o objetivo de incluir todas as partes interessadas nos processos de tomada de decisão. A ferramenta utilizada neste trabalho - inquérito *online* - não provou ser completamente eficaz para a metodologia de reabilitação fluvial proposta, devido ao reduzido número de respostas recebidas e válidas (somente 23% dos inquéritos distribuídos por mensagens eletrónicas foram usados). Este número diminuto de respostas influenciou diretamente os resultados dos níveis de prioridade de intervenção obtidos com a informação obtida através do envolvimento da participação pública, por auscultação e avaliação da perceção dos atores locais. Estas circunstâncias revelam o (ainda) baixo interesse do público e a pouca

sensibilidade em relação a estas questões e, portanto, uma limitação potencial da metodologia proposta.

Tendo em conta estes resultados, crê-se que o processo de participação pública será mais eficiente se for utilizada, em simultâneo, mais do que uma estratégia de comunicação (Buijs, 2009; Rowe e Frewer, 2000). Por outro lado, acredita-se que uma aplicação sistemática da metodologia proposta poderá promover uma maior adesão das partes interessadas. Este processo de sistematização pode ser alcançado através da integração do Plano de Reabilitação Fluvial nas políticas públicas, a par dos instrumentos de planeamento e gestão dos recursos hídricos (neste caso, o Plano de Gestão da Região Hidrográfica n.º4), garantindo a eficácia prática da priorização de trechos de linha de água a reabilitar e/ou a conservar e o desenvolvimento sustentável e equitativo do território.

No que diz respeito às medidas de reabilitação, estas foram identificadas e divididas em função da sua natureza material e imaterial, por forma a diferenciar as intervenções físicas das ações de acompanhamento e prevenção. Na metodologia aplicada apenas as medidas materiais foram utilizadas para estabelecer os níveis de prioridade de intervenção, sendo considerado que as medidas imateriais estão sempre associadas ao cumprimento das medidas materiais. Na realidade, estes dois tipos de medidas devem ser sempre aplicados em conjunto, no sentido de conseguir uma reabilitação fluvial mais eficaz e sustentável.,

No âmbito da determinação dos níveis de prioridade de intervenção de outro caso de estudo/outra bacia hidrográfica, poderá ser necessário ajustar os intervalos das pontuações obtidas, apresentados no Quadro 3, em função das especificidades do caso em estudo e das ações de intervenção previstas, por tipologia de uso das margens.

5. CONCLUSÕES

O estudo realizado permitiu conduzir a uma metodologia que se demonstra ser suficientemente consistente e fiável para definir e priorizar trechos de rio que foram sinalizados para proteção e reabilitação fluvial, à escala de uma bacia hidrográfica, no âmbito dos instrumentos de política e gestão dos recursos hídricos e por meio do envolvimento da participação pública.

Dada a natureza programática do Plano de Reabilitação Fluvial definido com a aplicação da metodologia apresentada, é possível e desejável desenvolver uma programação temporal das intervenções a realizar, acompanhada da estimativa de custos correspondentes, uma vez que já foram identificadas as medidas e ações de intervenção para cada um dos trechos de rio priorizados. Desta forma, as ações de intervenção, no âmbito da reabilitação fluvial, poderão ser ajustadas aos recursos financeiros disponíveis (Maia *et al.*, 2015).

No caso abordado, em Portugal, a decisão sobre quais, e em que ordem, os diferentes trechos de rio devem ser intervencionados é da exclusiva responsabilidade da Autoridade Nacional da Água e, por delegação, da Administração da Região Hidrográfica correspondente. Eventualmente, essa seleção poderá estar relacionada com a ponderação qualitativa ou quantitativa dos serviços do ecossistema fornecidos e dos benefícios associados às diferentes ações de intervenção, para cada tipologia de uso das margens. No entanto, a incorporação dos resultados deste tipo de avaliação nos processos de decisão carece de maior desenvolvimento e conhecimento científico, para que seja possível compreender, reconhecer e validar, de forma efetiva, a sua eficácia no desenvolvimento de uma estratégia de reabilitação fluvial.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Buijs A. (2009). Public support for river restoration. A mixed-method study into local residents' support for and framing of river management and ecological restoration in the Dutch floodplains. *Journal of Environmental Management*, Volume 90, Issue 8, June 2009, pp. 2680-2689, ISSN 0301-4797.

CE (2000). Diretiva 2000/60/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 23 de Outubro 2000, que estabelece um quadro de ação comunitária no domínio da água. *Jornal Oficial* 22, dezembro de 2000, pp. 1-73, Comissão Europeia, Bruxelas.

CE (2001). "Governança Europeia - Livro Branco", Comunicação da Comissão. *Jornal Oficial* C 287 de outubro de 2001, Comissão Europeia, em Bruxelas.

CE (2007). Diretiva 2007/60/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 23 de Outubro de 2007, relativa à avaliação e gestão dos riscos de inundações. *Jornal Oficial* 288, de Novembro de 2007, pp. 27-34, Comissão Europeia, Bruxelas.

CCE (1992). Diretiva 92/43/CEE do Conselho de 21 de Maio de 1992 relativa à preservação dos habitats naturais e da fauna e da flora selvagem. *Jornal Oficial* nº L 206 de 22/07/1992 p. 0007 – 0050, União Europeia.

INAG (2001). Plano Nacional da Água, Lisboa. Instituto da Água, I.P.

Junker, B., Buchecker, M., Muller-Boker, U. (2007). Objectives of public participation: which actors should be involved in the decision making for river restorations? *Water Resources Research*, Vol. 43 (10).

Maia, R., Pinto, A., Fernandes, D., Teiga, R., Bravo, N. (2015). River rehabilitation methodology: framing priority interventions at river basin scale. *Environmental Science & Policy* (submetido).

Maia, R., Pinto, A., Fernandes, D., Teiga, P., Botelho, R., Bravo, N. (2014). Metodologia para definição e hierarquização de intervenções de reabilitação fluvial à escala de uma região hidrográfica. Aplicação à ARH do Centro (RH4). 12.º Congresso da Água, Centro de Congressos de Lisboa. Lisboa.

MEA (2003). *Ecosystems and Human Well-Being: A Framework for Assessment*. Washington, D.C. Island Press. Available at: <http://www.maweb.org>.

PGBH-RH4 (2012). Plano de Gestão das Bacias Hidrográficas dos rios Vouga, Mondego e Lis integradas na Região Hidrográfica 4. Relatório técnico para efeitos de participação pública. Ministério do Ambiente, Ordenamento do Território e Energia.

Rowe, G., Frewer, L. (2000). *Public Participation Methods: A Framework for Evaluation*. Science, Technology & Human Values, Vol. 25 (1), pp. 3-29.

Teiga P.M. (2011). Avaliação e mitigação de impactes em reabilitação de rios e ribeiras em zonas edificadas: uma abordagem participativa. Dissertação de doutoramento em Engenharia do Ambiente. Faculdade de Engenharia, Universidade do Porto. Porto.

Tunstall, S.M., Penning-Roswell, E.C., Tapsell, S.M., Eden, S.E. (2000). River restoration: public attitudes and expectations. *Water and Environment Journal*. Vol. 14 (5), pp. 363–370.