



# A PAISAGEM RIBEIRINHA EM CONTEXTO URBANO. Um modelo de planeamento e governança para a bacia hidrográfica do rio Tinto

Diana T. Fernandes

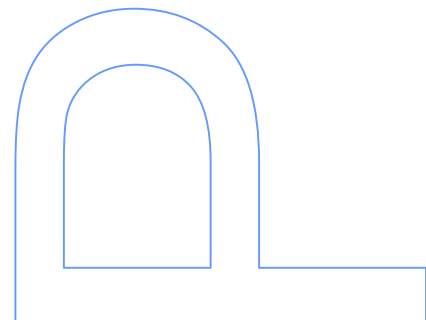
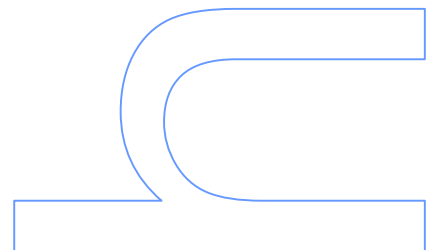
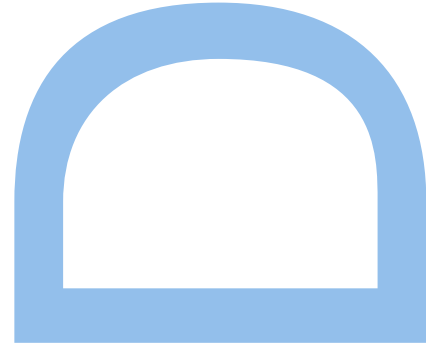
Programa Doutoral em Arquitetura Paisagista e Ecologia Urbana  
Departamento de Geociências, Ambiente e Ordenamento do Território  
2020

## **Orientador**

Maria José Curado, Professor Auxiliar  
Faculdade de Ciências da Universidade do Porto

## **Coorientador**

Rodrigo Maia, Professor Associado  
Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto





Este trabalho foi suportado financeiramente pela Fundação para a Ciência e Tecnologia, no âmbito da Bolsa Individual de Doutoramento SFRH/BD/92367/2013.

*We forget that the water cycle and the life cycle are one.*

***Jacques Yves Cousteau***

*Aos meus pais*



## AGRADECIMENTOS

Para a realização da presente tese de doutoramento contei com a contribuição, direta ou indireta, de pessoas e entidades, às quais desejo aqui registar o meu profundo apreço e sincero agradecimento pelo papel relevante que desempenharam ao longo deste período.

A sua concretização não teria sido possível sem o incentivo e permanente apoio da Prof. Doutora Maria José Curado, a quem devo a Orientação, a ajuda na condução dos trabalhos de investigação e redação da tese e, acima de tudo, na criação das condições de trabalho e disponibilização dos meios necessários para o seu desenvolvimento. As oportunidades concedidas ao nível da colaboração em diversos projetos e trabalhos, de algum modo relacionados com o tema de doutoramento, foram fundamentais para a concretização deste trabalho, para além da aquisição de sensibilidade prática, sentido crítico e experiência em áreas muito variadas. Aqui, lhe expresso, por tudo, a minha gratidão.

Ao Prof. Doutor Rodrigo Maia (Coorientador), agradeço pelo apoio e confiança manifestada – desde logo, na candidatura à bolsa de doutoramento e na aplicação do modelo *i-Tree Hydro*, mas também na oportunidade concedida para colaborar num projeto que me permitiu aprofundar os conhecimentos sobre reabilitação fluvial e consolidar contactos profissionais que, em muito, contribuíram para o desenvolvimento desta tese – bem como, pelo acompanhamento e disponibilidade permanente ao longo desta árdua jornada.

À Prof. Doutora Teresa Andresen, agradeço a sua disponibilidade, sempre que solicitada, para me orientar nas tomadas de decisão mais cruciais do meu percurso profissional e académico, tendo os seus sensatos conselhos se revelado essenciais na primeira fase dos trabalhos da tese, que incluíram a definição do tema e a escolha da disciplina optativa, fatores que indubitavelmente permitiram alargar os meus horizontes, no mundo da Água.

À Fundação para a Ciência e a Tecnologia (FCT), ao Centro de Investigação em Biodiversidade e Recursos Genéticos (CIBIO-InBIO), ao Departamento de Geociências, Ambiente e Ordenamento do Território (DGAOT) da Faculdade de Ciências da Universidade do Porto (FCUP) e ao Instituto de Ciências, Tecnologias e Agroambiente da Universidade do Porto pelo apoio prestado nas diferentes fases do trabalho.

Às Câmaras Municipais de Gondomar, Maia e Valongo, à Universidade Fernando Pessoa e à E.Rio, pela disponibilização de informação, nas pessoas do Eng.º Paulo

Renato, Eng.<sup>o</sup> Luís Monteiro, Dr.<sup>a</sup> Iva Ferreira, Prof. Doutora Teresa Jesus e Doutor Pedro Teiga, respetivamente.

Ao Doutor Pedro Teiga, em particular, devo ainda o meu especial agradecimento pela disponibilidade na partilha de conhecimentos, sugestões e conselhos, sempre úteis e apropriados, pela compreensão e auxílio, nos momentos mais difíceis, pela criação das condições necessárias para levar a bom porto este meu (e nosso) objetivo e, acima de tudo, pela confiança depositada em mim para partilhar tantos e bons desafios do mundo da Água.

À Rita Cunha, pela amizade e imediata disponibilidade em me apresentar ao Doutor Pedro Teiga, o que revelou ser um ponto de viragem na evolução da tese, pelos contributos dados em diversas conversas informais e, nomeadamente, pela sua visão pragmática na abordagem a diversas situações.

À equipa de desenvolvimento do modelo *i-Tree Hydro*, pela criação e melhoria do modelo, nas pessoas do Prof. Doutor Theodore Endreny, da *SUNY College of Environmental Science and Forestry*, e Prof. Doutor David J. Nowak, da *USDA Forest Service, Northern Research Station*; e, em particular, do Robert Coville, colaborador do *Davey Institute*, a quem devo o sucesso da aplicação do referido modelo no âmbito da tese, fruto da sua disponibilidade em acompanhar todo o processo, ao longo dos vários anos, incluindo o fornecimento e tratamento de dados, revisão e interpretação de resultados, esclarecimento de dúvidas e troca de ideias.

Ao Paulo Cunha, a quem estou profundamente grata, pela seu companheirismo, paciência e prontidão quer para colaborar na aplicação do modelo *i-Tree Hydro*, tendo sido essencial para a sua compreensão e eficácia processual, quer para acompanhar as visitas de campo realizadas e partilhar vários momentos de reflexão de ideias, sobre diferentes temas relacionados com o doutoramento.

À Doutora Marisa Graça, pelo seu companheirismo nesta viagem, pela abertura na troca de informações e ideias, que me permitiram conhecer o modelo *i-Tree Hydro*, e pela confiança depositada, ao apresentar-me ao líder da respetiva equipa de desenvolvimento, o que facilitou consequentemente a resposta a qualquer solicitação da minha parte.

Ao Prof. Doutor Nuno Formigo, Prof. Doutor Mário Cunha e Prof. Doutor Veloso Gomes pelos seus ensinamentos e disponibilidade para aconselhar e partilhar documentos, que foram fundamentais para o desenvolvimento da tese, principalmente, no estabelecimento dos primeiros passos.

Ao Movimento em Defesa do Rio Tinto, pela disponibilização de informação, conversas informais e criação de momentos essenciais para a partilha de ideias e preocupações, nas pessoas do Prof. Doutor Paulo Silva, Dalila Martins, Acácio Martins e Eugénia Faria.

Ao Martin Rister, agradeço a sua amizade e disponibilidade em dar a conhecer vários projetos interessantes, desenvolvidos na Baviera e de alguma forma relacionados com o tema da tese; bem como, a oportunidade concedida de conhecer Raphael Bögge, à data presidente da Câmara Municipal de Senden, a quem, por sua vez, também agradeço o tempo e a atenção dispensada para esclarecer e partilhar a sua visão sobre o funcionamento do sistema de gestão territorial da Alemanha e, em particular, do sistema “*Eco-account*”, conhecimento este que foi fundamental para a reflexão crítica sobre esta prática e o seu enquadramento na proposta.

Ao Doutor Blal Esmail, pela reflexão e partilha de conhecimentos e documentos científicos sobre a aplicação dos serviços do ecossistema e outros conceitos explorados na tese, como p.e. as práticas “*boundary work*” e o papel de “*knowledge broker*”, no planeamento e gestão dos recursos hídricos.

Ao Prof. Doutor Luís Santos Pereira, pela sua prontidão e partilha do seu livro “*El Riego y sus Tecnologias*”, fatores que foram essenciais para avançar nos trabalhos da tese, em particular, no que se refere à aplicação do modelo *i-Tree Hydro*.

À Doutora Manuela Lopes, Tânia Pinto, Sónia Santos, pela amizade, incentivo constante e tempo dispensado na adequação e revisão do texto da tese.

Aos demais colegas da equipa da E.Rio, nas pessoas do Doutor António Pinto, Manuela Oliveira, Rosário Botelho, José Letra, Bruna Romba, Ricardo França, Natália Brito e Maria Inês Sousa, pelo seu companheirismo e honestidade intelectual e pela partilha de conhecimentos, fotografias e conselhos sempre oportunos.

A todos os colegas de trabalho da FCUP e da Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, em particular, ao André Nascimento, Pedro Nogueira e Juliana Mendes pelas conversas informais, partilha de ideias e entajuda, tão necessária ao longo deste período, e a todos aqueles que, de forma direta ou indireta, contribuíram para a elaboração desta tese de doutoramento.

Por fim, uma palavra importante de agradecimento a toda a Família e Amigos – em especial, aos meus pais (Graça e Augusto) – que, com um esforço por vezes titânico, procuraram sempre garantir que eu tivesse as melhores condições possíveis para ser bem-sucedida quer na minha formação, em geral, quer neste desafio em particular – e aos meus sogros (Alice e José), pelo seu apoio moral e logístico. Devo ainda, aos meus filhos (Ricardo e André), o agradecimento por aguentarem e compreenderem as minhas ausências e, ao Edgar, a paciência, incentivo constante e, obviamente, todo o seu apoio e amor incondicional.

Porto, julho de 2021

Diana Filipa Borges Teixeira Fernandes





## RESUMO

A investigação de uma abordagem integrada da política da paisagem e da gestão dos recursos hídricos pode contribuir para a eficácia prática do planeamento e gestão sustentável das paisagens ribeirinhas urbanas, ao compreender os processos contextuais envolvidos na preparação, planeamento e operacionalização das ações de reabilitação e valorização fluvial e de melhoria da eficiência da drenagem pluvial, à escala das respetivas sub-bacias hidrográficas, principalmente ao nível da formulação de políticas e tomadas de decisão. Nesse sentido e tendo em consideração vários exemplos de boas práticas nacionais e internacionais, este estudo pretende enriquecer a atual base de conhecimentos sobre o planeamento e gestão de paisagens ribeirinhas, recorrendo inclusivamente ao programa computacional *i-Tree Hydro* para prever e validar o impacto de algumas dessas práticas no regime de escoamento, à escala da bacia, e proporcionar uma visão sobre a sua possível aplicação sistemática na melhoria da aptidão do regime de governação em transformar este tipo de paisagens, garantindo um aumento do seu nível de multifuncionalidade e capacidade de resiliência hidrológica, em contexto urbano. Baseado num caso prático, a bacia hidrográfica do rio Tinto, o produto final consiste num conjunto de soluções, a introduzir no regime de governação inerente a este tipo de paisagens, em Portugal, de forma a torná-lo mais apto à transição e assim potenciar a prossecução eficaz desses objetivos, a curto e médio-longo prazo.

**Palavras-chave:** rio Tinto, paisagem, multifuncionalidade, resiliência, *i-Tree Hydro*, governação

## **ABSTRACT**

The investigation of an integrated approach to landscape policy and water resources management can contribute to the practical effectiveness of urban riverscapes planning and sustainable management, when comprising the contextual processes involved in the preparation, planning and operation of river rehabilitation and drainage system efficiency improvement actions, at watershed scale, mainly in terms of policy formulation and decision-making. In this sense and considering several national and international examples of good practices, this study aims to enrich the current knowledge base about riverscapes planning and management, including using the computer program *i-Tree Hydro* to predict and validate the impact of some of these practices in the drainage regime, at the basin scale, and provide an insight about its possible systematic application in improving governance regime's ability to transform this type of landscapes, ensuring an increase in its multifunctionality level and hydrological resilience capacity, in urban context. Based on a practical case, Tinto's watershed, the final product will be a set of solutions, to be introduced in the governance regime of this type of landscapes, in Portugal, to make it more apt for transition and thus potentiate an effective pursuit of these goals, in short and medium-long term.

**Keywords:** Tinto river, landscape, multifunctionality, resilience, *i-Tree Hydro*, governance

## LISTA DE ABREVIATURAS

AEA	Agência Europeia do Ambiente
AMP	Área Metropolitana do Porto
APA	Agência Portuguesa do Ambiente
ARH	Administrações de Região Hidrográfica
CCDRN	Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Norte
CE	Comissão Europeia
CM	Câmara Municipal
CEP ( <i>ELC</i> )	Convenção Europeia da Paisagem
DGOTDU	Direção-Geral de Ordenamento do Território e Desenvolvimento Urbano
DL	Decreto-Lei
DPH	Domínio Público Hídrico
DQA ( <i>WFD</i> )	Diretiva Quadro da Água
EEM	Estrutura Ecológica Municipal
EM	Estado-Membro
EUA ( <i>USA</i> )	Estados Unidos da América
GIRH ( <i>IWRM</i> )	Gestão Integrada dos Recursos Hídricos
GTA	Grupo de Trabalho e Acompanhamento
ICNF	Instituto de Conservação da Natureza e Florestas
IGT	Instrumento de Gestão Territorial
LA	Lei da Água
LBPA	Lei de Bases da Política de Ambiente
LBPOTU	Lei de Bases da Política de Ordenamento do Território e Urbanismo
<i>NWRM</i>	<i>Natural Water Retention Measures</i> (Medidas de Retenção Natural de Água no Solo)
PDM	Plano Diretor Municipal
PEGA	Planos Específicos de Gestão das Águas
PGRH	Planos de Gestão das Regiões Hidrográficas
PMOT	Planos Municipais de Ordenamento do Território
PNA	Plano Nacional da Água
PNPOT	Programa Nacional da Política de Ordenamento do Território
PP	Plano de Pormenor
RCM	Resolução de Conselho de Ministros
UE	União Europeia
ZA	Zonas Adjacentes
ZAC	Zonas Ameaçadas pelas Cheias



## ÍNDICE GERAL

<b>1.</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	<b>1</b>
<b>1.1</b>	<b>ENQUADRAMENTO E RELEVÂNCIA DO TEMA</b> .....	<b>1</b>
<b>1.2</b>	<b>OBJETIVOS E METODOLOGIA</b> .....	<b>2</b>
<b>1.3</b>	<b>ESTRUTURA DA TESE</b> .....	<b>4</b>
<b>2.</b>	<b>REVISÃO BIBLIOGRÁFICA</b> .....	<b>7</b>
<b>2.1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	<b>7</b>
<b>2.2</b>	<b>CONCEITOS E DEFINIÇÕES DE BASE</b> .....	<b>7</b>
	2.2.1 BACIA HIDROGRÁFICA E PAISAGEM RIBEIRINHA .....	7
	2.2.2 MULTIFUNCIONALIDADE E RESILIÊNCIA .....	11
	2.2.3 ADAPTAÇÃO E TRANSIÇÃO .....	19
	2.2.4 GOVERNAÇÃO E GOVERNANÇA .....	27
<b>2.3</b>	<b>PRINCÍPIOS DE GOVERNAÇÃO NO CONTEXTO DE UMA BACIA HIDROGRÁFICA</b> .	<b>29</b>
	2.3.1 PRINCÍPIOS GERAIS DA BOA GOVERNAÇÃO EUROPEIA .....	30
	2.3.2 PRINCÍPIOS DA GOVERNAÇÃO DA PAISAGEM .....	35
	2.3.3 PRINCÍPIOS DA GOVERNAÇÃO DA ÁGUA .....	43
	2.3.4 SÍNTESE .....	53
<b>2.4</b>	<b>BOAS PRÁTICAS NO PLANEAMENTO E GESTÃO DE PAISAGENS RIBEIRINHAS</b> .	<b>54</b>
	2.4.1 EXEMPLOS A NÍVEL INTERNACIONAL .....	54
	2.4.2 EXEMPLOS A NÍVEL NACIONAL .....	67
	2.4.3 SÍNTESE .....	77
<b>3.</b>	<b>CARACTERIZAÇÃO DA PAISAGEM RIBEIRINHA – BACIA DO RIO TINTO</b> .....	<b>79</b>
<b>3.1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	<b>79</b>
<b>3.2</b>	<b>ENQUADRAMENTO TERRITORIAL</b> .....	<b>80</b>
<b>3.3</b>	<b>CARACTERIZAÇÃO DO SISTEMA SOCIO-ECOLÓGICO</b> .....	<b>81</b>
	3.3.1 DADOS BIOFÍSICOS E RISCOS ASSOCIADOS .....	81
	3.3.2 INFRAESTRUTURAS E REDE DE EQUIPAMENTOS .....	100
<b>3.4</b>	<b>OCUPAÇÃO E DINÂMICA DO TERRITÓRIO</b> .....	<b>103</b>
	3.4.1 CONTEXTUALIZAÇÃO HISTÓRICA .....	103
	3.4.2 EVOLUÇÃO DOS DADOS DEMOGRÁFICOS E SOCIOECONÓMICOS .....	106
	3.4.3 EVOLUÇÃO DO USO E OCUPAÇÃO DO SOLO ENTRE 1995 E 2010 (COS) .....	113
	3.4.4 ESTUDOS, PROJETOS E PLANOS ESTRUTURANTES .....	117

<b>3.5</b>	<b>UNIDADES DE PAISAGEM</b> .....	128
<b>4.</b>	<b>PROPOSTA DE INTERVENÇÃO – BACIA DO RIO TINTO</b> .....	139
<b>4.1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	139
<b>4.2</b>	<b>IDENTIFICAÇÃO DAS HIPÓTESES DE EVOLUÇÃO 2030</b> .....	139
4.2.1	HIPÓTESE DE EVOLUÇÃO «CRESCIMENTO URBANO» .....	142
4.2.2	HIPÓTESE DE EVOLUÇÃO «REQUALIFICAÇÃO URBANA» .....	143
4.2.3	HIPÓTESE DE EVOLUÇÃO «ADAPTAÇÃO URBANA» .....	146
4.2.4	MAPAS DE PERMEABILIDADE E USO DO SOLO .....	149
<b>4.3</b>	<b>AVALIAÇÃO DA MULTIFUNCIONALIDADE E RESILIÊNCIA DA PAISAGEM</b> .....	155
4.3.1	MÉTODOS DE AVALIAÇÃO DA PAISAGEM .....	156
4.3.1.1	Multifuncionalidade .....	157
4.3.1.2	Resiliência hidrológica .....	158
4.3.2	RESULTADOS DA AVALIAÇÃO DA PAISAGEM .....	164
4.3.2.1	Multifuncionalidade da paisagem .....	164
4.3.2.2	Resiliência hidrológica da paisagem .....	171
4.3.3	DISCUSSÃO DOS MÉTODOS DE AVALIAÇÃO .....	176
<b>4.4</b>	<b>DEFINIÇÃO DO PROGRAMA-BASE DE INTERVENÇÃO</b> .....	180
<b>5.</b>	<b>CARACTERIZAÇÃO DO QUADRO JURÍDICO, ADMINISTRATIVO E SOCIO-INSTITUCIONAL - BACIA DO RIO TINTO</b> .....	191
<b>5.1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	191
<b>5.2</b>	<b>SISTEMAS JURÍDICO E ADMINISTRATIVO</b> .....	191
5.2.1	INSTRUMENTOS LEGAIS .....	191
5.2.1.1	Ordenamento do território e urbanismo .....	192
5.2.1.2	Água .....	195
5.2.1.3	Ambiente .....	199
5.2.1.4	Agricultura .....	204
5.2.1.5	Floresta .....	207
5.2.2	INSTRUMENTOS DE GESTÃO TERRITORIAL .....	209
5.2.2.1	Programas Territoriais .....	210
5.2.2.2	Planos Territoriais .....	221
5.2.3	INSTRUMENTOS DE FINANCIAMENTO .....	233
5.2.4	OUTROS INSTRUMENTOS .....	239
<b>5.3</b>	<b>SISTEMAS INSTITUCIONAL E SOCIAL</b> .....	241
5.3.1	ESTRUTURA ORGÂNICA DA ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA .....	242
5.3.1.1	Escala Europeia .....	242

5.3.1.2	Escala Nacional .....	242
5.3.2	MAPA DE ATORES DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO TINTO .....	247
<b>5.4</b>	<b>ESTADO DE REFERÊNCIA GLOBAL .....</b>	<b>252</b>
<b>6.</b>	<b>PROPOSTA DE MODELO DE GOVERNAÇÃO – BACIA DO RIO TINTO</b>	<b>257</b>
<b>6.1</b>	<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>257</b>
<b>6.2</b>	<b>DIAGNÓSTICO DO REGIME DE GOVERNAÇÃO EM VIGOR .....</b>	<b>262</b>
6.2.1	APTIDÃO DO ATUAL REGIME À TRANSIÇÃO .....	262
6.2.1.1	Fase inicial .....	262
6.2.1.2	Fase intermédia .....	265
6.2.1.3	Fase final .....	266
6.2.2	FATORES OPERACIONAIS DE SUPORTE À GOVERNAÇÃO DE TRANSIÇÃO .....	267
6.2.2.1	Ao nível estrutural .....	267
6.2.2.2	Ao nível processual .....	287
6.2.3	SÍNTESE .....	298
<b>6.3</b>	<b>PROPOSTA DE UM MODELO DE GOVERNAÇÃO DE TRANSIÇÃO PARA ADAPTAÇÃO URBANA DA PAISAGEM RIBEIRINHA DO RIO TINTO .....</b>	<b>300</b>
6.3.1	FASE INICIAL .....	309
6.3.2	FASE INTERMÉDIA .....	319
6.3.3	FASE FINAL .....	330
6.3.4	SÍNTESE .....	347
<b>7.</b>	<b>CONCLUSÃO .....</b>	<b>351</b>
<b>7.1</b>	<b>DISCUSSÃO E PRINCIPAIS CONCLUSÕES .....</b>	<b>351</b>
<b>7.2</b>	<b>RECOMENDAÇÕES FUTURAS .....</b>	<b>354</b>
	<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>355</b>
	<b>APÊNDICES .....</b>	<b>391</b>
	APÊNDICE I – DADOS DA CARTA DE OCUPAÇÃO DO USO DO SOLO (2010)	
	APÊNDICE II – FUNÇÕES E SUBFUNÇÕES DA PAISAGEM RIBEIRINHA DO RIO TINTO E RESPECTIVA COMPARAÇÃO COM OUTRAS CLASSIFICAÇÕES	
	APÊNDICE III – DADOS DE BASE E RESUMO DOS RESULTADOS DA APLICAÇÃO DO MODELO <i>I-TREE HYDRO 6.1.1B</i>	
	APÊNDICE IV – OPÇÕES ESTRATÉGICAS E MEDIDAS DE AÇÃO DO PNPOT COM RELEVÂNCIA PARA O PROGRAMA-BASE DE INTERVENÇÃO PROPOSTO	
	APÊNDICE V – MEDIDAS DOS PROGRAMAS TERRITORIAIS DO SETOR DA ÁGUA, APLICÁVEIS À MASSA DE ÁGUA E BH DO RIO TINTO	

APÊNDICE VI – ORIENTAÇÕES E DIRETRIZES DO PROT-N (2009) RELACIONADAS COM O SISTEMA HÍDRICO E A PAISAGEM RIBEIRINHA

APÊNDICE VII – FUNDOS COMUNITÁRIOS

**ANEXOS** ..... 393

ANEXO I – DADOS PORDATA DA PRECIPITAÇÃO TOTAL ENTRE 1960 E 2019

ANEXO II – NORMAS DE SILVICULTURA E GESTÃO DO PROF-EDM (2018) APLICÁVEIS AO PLANEAMENTO FLORESTAL DA SUBFUNÇÃO “PROTEÇÃO DA REDE HIDROGRÁFICA”



## ÍNDICE DE QUADROS

### CAPÍTULO 2

Quadro 2.1 – Funções dos ecossistemas aquáticos e terrestres associados (Fonte: adaptado de MAOTDR (2009)) .....	16
Quadro 2.2 – Características ou componentes operacionais da governação adaptativa (Fonte: Farrelly et al. (2012)) .....	22
Quadro 2.3 – Exemplos de atividades e iniciativas a desenvolver em cada fase do processo de transição, por tipologia de atuação (Fonte: Loorbach (2004)) .....	25
Quadro 2.4 – Principais características dos processos de transição rumo à sustentabilidade e respetivo enquadramento na governação (Fonte: Tradução livre de Geels et al. (2019)) .....	26
Quadro 2.5 – Princípios da boa governação (Fonte: CCE (2001)) .....	30
Quadro 2.6 – Princípios gerais da Recomendação adotada pelo Comité dos Ministros aos EM da CE sobre as orientações para a implementação da CEP (Rec(2008)3) (Tradução de d' Abreu et al. (2011)) .....	36
Quadro 2.7 – Princípios orientadores da Política Nacional de Arquitetura e Paisagem (Fonte: RCM n.º 45/2015, de 7 de julho) .....	38
Quadro 2.8 – Princípios da OCDE para a Governança da Água e respetivas boas práticas (Fonte: OCDE (2015)) .....	46
Quadro 2.9 – Princípios de desenho institucional em complexos sistemas de governação da água para adaptação às alterações climáticas (Fonte: tradução livre de Huntjens et al. (2012)) .....	50
Quadro 2.10 – Análise comparativa dos dois sistemas « <i>Eco-account</i> », que coexistem no Estado de Bade-Vurtemberg (Fonte: Mazza and Schiller (2014))	64

### CAPÍTULO 3

Quadro 3.1 – Informação administrativa da BH do rio Tinto (Fonte: CAOP2019, DGT) .....	81
Quadro 3.2 – Proporção de área territorial por classes de altimetria .....	84
Quadro 3.3 – Proporção de área territorial por classes de declive .....	85
Quadro 3.4 – Características geométricas, do sistema de drenagem e de relevo da bacia hidrográfica do rio Tinto (Fonte: E.Rio (2020)) .....	93
Quadro 3.5 – Caudais de ponta de cheia nas massas de água da RH3 (m <sup>3</sup> /s) para diferentes períodos de retorno .....	95
Quadro 3.6 – Informação sobre a classificação do Estado Global do rio Tinto nos PGRH3 de 1.º e 2.º Ciclo (Fonte: ARH-N, 2011, 2016a) .....	96
Quadro 3.7 – Informação sobre as pressões significativas responsáveis pelo estado inferior a Bom do rio Tinto (Fonte: ARH-N, 2011, 2016a) .....	97
Quadro 3.8 – Evolução da ocupação e uso do solo da BH do rio Tinto, entre 1995 e 2010 .....	115

Quadro 3.9 – Matriz de transição entre classes de ocupação no período entre 1990 e 2010 (% da área total) .....	116
---	-----

Quadro 3.10 – Exemplos de estudos, projetos, planos estruturantes para a paisagem ribeirinha do rio Tinto .....	117
---	-----

#### **CAPÍTULO 4**

Quadro 4.1 – Enquadramento da hipótese de evolução «Crescimento Urbano» e respetivas condições de desenvolvimento territorial .....	142
---	-----

Quadro 4.2 – Enquadramento da hipótese de evolução «Requalificação Urbana» e respetivas condições de desenvolvimento territorial .....	144
--	-----

Quadro 4.3 – Enquadramento da hipótese de evolução «Adaptação Urbana» e respetivas condições de desenvolvimento territorial .....	147
---	-----

Quadro 4.4 – Principais alterações ao nível da permeabilidade e usos do solo do cenário alternativo 2030-C, face à situação de referência .....	151
---	-----

Quadro 4.5 – Principais alterações ao nível da permeabilidade e usos do solo do cenário alternativo 2030-R, face à situação de referência .....	152
---	-----

Quadro 4.6 – Principais alterações ao nível da permeabilidade e usos do solo do cenário alternativo 2030-A, face à situação de referência .....	154
---	-----

Quadro 4.7 – Funções e subfunções da paisagem ribeirinha do corredor fluvial principal do rio Tinto e respetiva comparação com outras classificações .....	157
--	-----

Quadro 4.8 – Indicadores para determinação dos impactos biofísicos de cada cenário alternativo no desempenho das subfunções da paisagem ribeirinha do rio Tinto, associadas à função “Regulação Hídrica”, face à mesma situação de referência (cenário base) e tendo em conta diferentes hipóteses de evolução ....	159
---	-----

Quadro 4.9 – Resultado da avaliação da multifuncionalidade da paisagem ribeirinha do rio Tinto .....	164
--	-----

Quadro 4.10 – Resultados da determinação do impacto biofísico de cada cenário alternativo no desempenho das subfunções da paisagem associadas à função “Regulação Hídrica”, face ao mesmo cenário base e tendo em conta diferentes hipóteses de evolução .....	171
--	-----

Quadro 4.11 – Proposta de programa-base de intervenção para reforço da multifuncionalidade e resiliência hidrológica da paisagem ribeirinha do rio Tinto, face à situação de referência (cenário base 2012-B) .....	184
---	-----

Quadro 4.12 – Lista de medidas de retenção natural da água (NWRM), recomendadas pela União Europeia (EU, 2014; Strosser et al., 2015b) e potencialmente aplicáveis ao caso de estudo (tradução livre de OIEau et al. (2015)) .....	186
--	-----

#### **CAPÍTULO 5**

Quadro 5.1 – Instrumentos de Gestão Territorial (IGT), com incidência territorial na BH do rio Tinto .....	209
--	-----

Quadro 5.2 – Medidas específicas do PGRH3 (2016b, 2016c), aplicáveis à massa de água superficial do rio Tinto .....	214
---	-----

Quadro 5.3 – Órgãos de soberania e poderes da República Portuguesa .....	243
--	-----

Quadro 5.4 – Classificação do Setor Público Administrativo de Portugal Continental (Fonte: Adaptado de C. Rodrigues (2011) e F. P. Oliveira (2011)) ....	244
Quadro 5.5 – Exemplos de atores envolvidos na gestão da BH do rio Tinto, por setor e escala de atuação .....	249
Quadro 5.6 – Características da centralização / descentralização nos países da OCDE (Fonte: Rodrigues (2011)) .....	254

## **CAPÍTULO 6**

Quadro 6.1 – Padrão da governação de transição, necessária à adaptação eficaz da paisagem ribeirinha (adaptado de Rijke (2014)) .....	258
Quadro 6.2 – Fatores operacionais de suporte à governação de transição (tradução livre de Farrelly et al. (2012)) .....	260
Quadro 6.3 – Resumo das principais soluções a introduzir no atual regime de governação que preside à gestão da sub-bacia hidrográfica do rio Tinto, conforme proposta apresentada, e respetivo enquadramento no padrão da governação de transição de Rijke (2014) .....	303
Quadro 6.4 – Exemplos de instrumentos aplicáveis à proposta do programa-base de intervenção para adaptação urbana da paisagem ribeirinha do rio Tinto, face à situação de referência (cenário base 2012-B) .....	320
Quadro 6.5 – Mecanismos financeiros para a conservação da biodiversidade, potencialmente aplicáveis à gestão das paisagens ribeirinhas (Fonte: Adaptado de Aragão (2011); Gutman and Davidson (2008)) .....	343

## ÍNDICE DE FIGURAS

### CAPÍTULO 1

Figura 1.1 – Metodologia de abordagem à paisagem ribeirinha do rio Tinto .....	3
--	---

### CAPÍTULO 2

Figura 2.1 – O ciclo hidrológico (Fonte: Lencastre and Franco (1984)) .....	8
Figura 2.2 – Dimensões do sistema fluvial e relações entre os elementos dominantes em cada dimensão e sector: A) dimensão longitudinal, B) dimensão transversal e C) dimensão vertical (Fonte: (Ward & Wiens, 2001)) .....	11
Figura 2.3 – Diagrama conceptual do enquadramento tridimensional (económico, ambiental e ecológico) da paisagem multifuncional (Fonte: Lovell and Johnston (2009)) .....	12
Figura 2.4 – O desenvolvimento da ciência da paisagem (depois de Antrop (2000)) (Fonte: Antrop (2006)) .....	13
Figura 2.5 – Funções globais comuns dos corredores (Fonte: R. T. Forman (1995)) .....	16
Figura 2.6 – Dimensões de um regime sociotécnico (Fonte: Geels and Kemp (2000)) .....	21
Figura 2.7 – Dimensões (velocidade, extensão e período) e fases (pré-desenvolvimento, arranque, aceleração e estabilização) do processo de transição (Fonte: Adaptado de Rotmans et al. (2001)) .....	23
Figura 2.8 – Perspetiva multinível do processo de transição (Fonte: Geels (2011)) .....	25
Figura 2.9 – Enquadramento conceptual da estratégia de duas vias e respetivo efeito borboleta, associada à governação de transição (Fonte: Avelino (2013)) .	26
Figura 2.10 – Três perspetivas dos sistemas da sociedade (Fonte: Geels et al. (2019)) .....	30
Figura 2.11 – Processos de aprendizagem ligados ao ciclo político (Fonte: Pahl-Wostl, Kabat, and Möltgen (2008)) .....	34
Figura 2.12 – Visão geral dos Princípios da OCDE para a Governança da Água (Fonte: OCDE (2015)) .....	45
Figura 2.13 – Aprendizagem política baseada no conceito de « <i>triple-loop learning</i> » (Fonte: Huntjens et al. (2012)) .....	51
Figura 2.14 – Exemplo de aplicação de práticas « <i>Boundary Work</i> » na gestão de uma sub-bacia hidrográfica no contexto europeu (Fonte: Esmail et al. (2017)) ....	57
Figura 2.15 – Programa de intervenção territorial “Room for the River” (Fonte: Rijke (2014)) .....	59

### CAPÍTULO 3

Figura 3.1 – Enquadramento geográfico e administrativo da BH de rio Tinto (Fonte: Adaptado de CAOP2019, DGT) .....	80
--	----

Figura 3.2 – Mapa geológico da sub-bacia hidrográfica do rio Tinto (Fonte: Carta Geológica de Portugal Continental, na escala 1:50000) .....	82
Figura 3.3 – Mapa hipsométrico da sub-bacia hidrográfica do rio Tinto (Fonte: LEAF, 2013a) .....	84
Figura 3.4 – Mapa de declives da sub-bacia hidrográfica do rio Tinto (Fonte: LEAF, 2013a) .....	88
Figura 3.5 – Cortes na bacia do rio Tinto para a realização dos perfis topográficos .....	87
Figura 3.6 – Perfis topográficos da bacia hidrográfica do rio Tinto .....	88
Figura 3.7 – Mapa de exposição solar da sub-bacia hidrográfica do rio Tinto (Fonte: LEAF, 2013a) .....	89
Figura 3.8 – Mapa da morfologia do terreno da sub-bacia hidrográfica do rio Tinto (Fonte: LEAF, 2013a) .....	90
Figura 3.9 – Enquadramento da sub-bacia hidrográfica do rio Tinto na bacia hidrográfica Douro e identificação das linhas de fecho que limitam as áreas de drenagem dos principais afluentes (RH3) .....	93
Figura 3.10 – Perfil longitudinal do rio Tinto (Fonte: Monteiro et al. (2015)) .....	93
Figura 3.11 – Distribuição das unidades de solo presentes na bacia hidrográfica do rio Tinto (Fonte: LEAF, 2013a) .....	99
Figura 3.12 – Rede fundamental de transportes rodoviários e ferroviários na bacia hidrográfica do rio Tinto .....	102
Figura 3.13 – Evolução da população residente nas freguesias da bacia hidrográfica do rio Tinto no período 1864-2011 (Fonte: INE, Censos da população) .....	107
Figura 3.14 – Variação da taxa de crescimento médio anual da população residente entre 1991/2001 e 2001/2011 (Fonte: Censos da População, 1991, 2001 e 2011) .....	108
Figura 3.15 – Variação da população residente (%) segundo o nível de ensino, em 2001 e 2011 (Fonte: INE - Censos da população, 2001 e 2011) .....	109
Figura 3.16 – Número de edifícios clássicos por freguesia, em 1991, 2001 e 2011 (fonte: INE – Recenseamento da População e Habitação, 1991, 2001 e 2011) .....	110
Figura 3.17 – Proporção do número de edifícios segundo o estado de conservação, por freguesia (fonte: INE – Recenseamento da População e Habitação, 2011) .....	110
Figura 3.18 – Proporção do número de alojamentos (%) segundo o acesso a infraestruturas básicas em 2011, por freguesia (fonte: INE – Recenseamento da População e Habitação, 2011) .....	111
Figura 3.19 – População empregada por setor de atividade económica em 2011, por freguesia (Fonte: INE – Censos da População, 2011) .....	112
Figura 3.20 – Mapa da ocupação e uso do solo (1995) .....	114
Figura 3.21 – Mapa da ocupação e uso do solo (2010) .....	114
Figura 3.22 – Resultado da regularização do rio Tinto e valorização paisagística da zona envolvente, no troço de intervenção do Metro do Porto, registado nos anos 2015 e 2017 (Autor: Diana Fernandes) .....	123

Figura 3.23 – Resultado da formalização do Circuito de Manutenção Montes da Costa, registado no ano 2017 (Autor: Diana Fernandes) .....	123
Figura 3.24 – Resultado da formalização do Trilho Ecológico da LIPOR, após construção do Laboratório de Rios+ na margem esquerda do Rio Tinto, no ano 2017, e a recuperação do antigo moinho, no ano 2018 (Autor: Diana Fernandes) .....	123
Figura 3.25 – Parque Urbano de Rio Tinto, no ano 2018 – Vista panorâmica aérea (Fonte: <a href="https://i.ytimg.com/vi/HroWu9VDE9M/maxresdefault.jpg">https://i.ytimg.com/vi/HroWu9VDE9M/maxresdefault.jpg</a> ) e fotografia do resultado da intervenção nas margens de um afluente do rio Tinto (Autor: Diana Fernandes) .....	123
Figura 3.26 – Resultado da extensão do Parque Oriental da Cidade do Porto, registado no ano 2019 (Autor: Diana Fernandes) .....	124
Figura 3.27 – Resultado da construção do Intercetor de Rio Tinto e do passadiço, que liga o Parque Urbano de Rio Tinto ao Parque Oriental da Cidade do Porto, registado no ano 2019 (Autor: Diana Fernandes) .....	124
Figura 3.28 – Pormenor do muro de gabião com base cimentada, registado no ano 2020 (Fonte: <a href="https://www.facebook.com/MovimentoEmDefesaDoRioTinto/">https://www.facebook.com/MovimentoEmDefesaDoRioTinto/</a> ) .....	124
Figura 3.29 – Notícia do Jornal de Notícias sobre os principais focos de poluição no rio Tinto, datada do dia 06/08/2020 (Fonte: <a href="https://www.facebook.com/MovimentoEmDefesaDoRioTinto/">https://www.facebook.com/MovimentoEmDefesaDoRioTinto/</a> ) .....	126
Figura 3.30 – Exemplos de eventos de poluição pontual, ocorridos no ano 2020, no rio Tinto e alguns afluentes (Fonte: <a href="https://www.facebook.com/MovimentoEmDefesaDoRioTinto/">https://www.facebook.com/MovimentoEmDefesaDoRioTinto/</a> ) .....	127
Figura 3.31 – Exemplos de rombos e danos ocorridos no ano 2020, no troço do rio Tinto que atravessa o concelho de Gondomar .....	127
Figura 3.32 – Exemplos de rombos e danos ocorridos no ano 2019, no troço do rio Tinto que atravessa o concelho do Porto (Autor: Diana Fernandes, 20/12/2019) .....	128
Figura 3.33 – Enquadramento das principais unidades e subunidades de paisagem associadas ao corredor fluvial principal do rio Tinto .....	129
Figura 3.34 – Paisagem ribeirinha do rio Tinto, na subunidade A1 – Tinto Norte Superior, registada nos anos 2016 e 2017 (Autor: Diana Fernandes) .....	130
Figura 3.35 – Paisagem ribeirinha do rio Tinto, na subunidade A2 – Tinto Norte Intermédio, registada nos anos 2015 e 2016 (Autor: Diana Fernandes) .....	131
Figura 3.36 – Registo das últimas alterações da paisagem ribeirinha do rio Tinto, na subunidade A2 – Tinto Norte Intermédio, nos anos 2019 e 2020 (Autores: Diana Fernandes e José Letra) .....	133
Figura 3.37 – Paisagem ribeirinha do rio Tinto, na unidade B – Tinto Sul, registada no ano 2015 (Autor: Diana Fernandes) .....	134
Figura 3.38 – Registo das últimas alterações da paisagem ribeirinha do rio Tinto, na unidade B – Tinto Sul, no ano 2019 (Autor: Diana Fernandes) .....	135

#### CAPÍTULO 4

Figura 4.1 – Princípios e pilares da Gestão Integrada dos Recursos Hídricos (Fonte: <a href="http://www.gwp.org">http://www.gwp.org</a> ) .....	140
---	-----

Figura 4.2 – Mapa de permeabilidade e usos do solo do cenário base 2012-B (situação de referência) .....	150
Figura 4.3 – Mapa de permeabilidade e usos do solo do cenário alternativo 2030-C .....	151
Figura 4.4 – Mapa de permeabilidade e usos do solo do cenário alternativo 2030-R .....	152
Figura 4.5 – Mapa de permeabilidade e usos do solo relativo do cenário alternativo 2030-A .....	154
Figura 4.6 – Conceito de «impacto biofísico» e a sua relação com as medidas de intervenção, os objetivos políticos e os serviços do ecossistema (Fonte: <a href="http://nwrn.eu/measures-benefits">http://nwrn.eu/measures-benefits</a> ) .....	158
Figura 4.7 – Modelo conceptual TOPMODEL, utilizado pelo programa <i>i-Tree Hydro</i> (Fonte: Yang and Endreny (2013)) .....	159
Figura 4.8 – Comportamento geral do modelo de base do programa <i>i-Tree Hydro</i> relativamente ao impacto das coberturas arbórea e impermeável na variação do escoamento total anual (Fonte: imagem cedida pela equipa <i>i-Tree Hydro</i> , no dia 16/12/2015) .....	160
Figura 4.9 - Composição da carga total de poluentes, utilizada pelo programa <i>i-Tree Hydro</i> .....	162
Figura 4.10 – Resultados da variação do volume total do escoamento de base, no âmbito das três hipóteses de evolução (1 – Crescimento Urbano, 2 – Requalificação Urbana, 3 – Adaptação Urbana), face às mesmas condições climáticas .....	172
Figura 4.11 – Resultados da variação do caudal máximo horário do escoamento superficial sobre coberturas impermeabilizadas, no âmbito das três hipóteses de evolução (1 – Crescimento Urbano, 2 – Requalificação Urbana, 3 – Adaptação Urbana), face às mesmas condições climáticas .....	173
Figura 4.12 – Resultados da variação da carga total de poluentes, no âmbito das três hipóteses de evolução (1 – Crescimento Urbano, 2 – Requalificação Urbana, 3 – Adaptação Urbana), face às mesmas condições climáticas .....	175
Figura 4.13 – Fotografia da paisagem ribeirinha do rio Tinto, na subunidade A1 – Tinto Norte Superior, obtida no ano 2015 (Autor: Diana Fernandes) .....	180
Figura 4.14 – Fotografia da paisagem ribeirinha do rio Tinto, na subunidade A2 – Tinto Norte Intermédio, obtida no ano 2015 (Autor: Diana Fernandes) .....	181
Figura 4.15 – Fotografia da paisagem ribeirinha do rio Tinto, na unidade B – Tinto Sul, obtida no ano 2016 (Autor: Diana Fernandes) .....	181
Figura 4.16 – Esquema representativo das principais áreas e vetores de atuação sobre a bacia hidrográfica do rio Tinto .....	183
Figura 4.17 – Exemplo de aplicação das NWRM relacionadas com a estabilização natural de margens e a instalação de galeria ripícola no Domínio Hídrico (DH), em solo urbano e rústico, conforme classificação em PDM .....	188

## CAPÍTULO 5

Figura 5.1 – Enquadramento dos instrumentos legais que presidem à gestão das principais classes de ocupação/uso do solo do território da BH do rio Tinto .	192
--	-----

Figura 5.2 – Classificação do solo da área territorial da BH do rio Tinto, conforme os PDM em vigor (Fonte: CRUS da DGT (SNIG, Acedido em setembro de 2020)) (Legenda: Cor Rosa – Solo Urbano; Cor Verde – Solo Rústico) .....	196
Figura 5.3 – Enquadramento dos IGT, com incidência territorial na BH do rio Tinto .....	210
Figura 5.4 - Limites das áreas de inundação da ZC do Porto - Vila Nova de Gaia (rio Douro), na foz do rio Tinto, associadas aos períodos de retorno de 20, 100 e 1000 anos (Fonte: APA, Sniamb) .....	216
Figura 5.5 – Extrato da Carta-Síntese do PROF-EDM (2018), com a localização da BH do rio Tinto (linha amarela) .....	217
Figura 5.6 – Carta de espaços verdes do concelho do Porto (Fonte: CMP, 2015)	223
Figura 5.7 – Abordagem dos 3T, ao nível do financiamento dos serviços das águas (Fonte: Serra (2016)) .....	234
Figura 5.8 – Mapa do tipo de atores e suas principais interações na gestão da BH do rio Tinto .....	247
Figura 5.9 – Relação das formas de coordenação com o tipo de instrumentos e atores (Fonte: Pahl-Wostl (2015)) .....	253

## CAPÍTULO 6

Figura 6.1 – Evolução do estado do sistema de governação, ao longo das diferentes fases do processo de transição (Fonte: Rotmans (2005)) .....	259
Figura 6.2 – Proposta do processo de transição a aplicar ao modelo de governação, de forma a tornar o regime mais apto à transição e eficaz na implementação do programa de medidas de adaptação urbana da paisagem ribeirinha do rio Tinto .....	301
Figura 6.3 – Esquema organizacional das relações entre a entidade coordenadora e demais atores (e estes entre si) envolvidos nos processos de tomada de decisão .....	312
Figura 6.4 – Conceito “triple loop learning” de Hargrove, 2002 e ajustado por Huntjens et al., 2012 (Fonte: Huntjens et al., 2012) .....	328



# 1. INTRODUÇÃO

## 1.1 ENQUADRAMENTO E RELEVÂNCIA DO TEMA

Desde a publicação da Convenção Europeia da Paisagem (CEP) e da Diretiva Quadro da Água (DQA), em 2000, têm vindo a ser reforçadas as responsabilidades dos diversos Estados-Membros na proteção e utilização das massas de água e na requalificação das respetivas paisagens ribeirinhas. Entretanto, a Assembleia Geral das Nações Unidas proclamou o período 2005-2015 como o Decénio Internacional para a ação “Água, fonte de vida”, durante o qual se deveriam estudar e avaliar os atuais modelos de governação e gestão da água (Creamer et al., 2011; EC, 2012; ECRR, 2011; Moss, 2004, 2007; Moss & van Haaren, 2009) e propor mecanismos que assegurem a sua implementação (Godsmith, 2012; Newson, 2009), revelando a pertinência do tema no contexto atual. No quadro da qualidade ambiental, a água constitui um ativo diferenciador fundamental – à qual Tánago (2011) associa um conjunto de serviços<sup>1</sup> - e a sua disponibilidade em quantidade e qualidade é, reconhecidamente, decisiva na condução do processo de desenvolvimento sustentável do território (Pereira, Domingues, Vicente, & Proença, 2009) e da paisagem (Quintino, 2011). Com a atualização das disposições legais às novas exigências europeias, o atual quadro jurídico, administrativo e socioinstitucional, em Portugal, está mais ajustado e mais bem preparado para identificar e minorar as pressões e conflitos, ao nível da bacia hidrográfica (Brito, 2007; Condessa, Sá, & Trigueiros, 2009; MAOTDR, 2008, 2009). No entanto, é notório que o desenvolvimento da gestão da água continua dependente da elaboração sucessiva de um conjunto de instrumentos, pouco articulados com o funcionamento da sociedade relativamente à forma como se tomam decisões, se estabelecem prioridades, se afetam recursos e se distribuem benefícios (Correia, 2007), principalmente os que são oferecidos pela natureza (CE, 2013). Este facto tem potenciado a ineficácia prática da gestão da água, revelando a indispensabilidade do domínio da governação (Correia, 2007; Ferrão, 2010) para a resolução dos problemas associados à água e, em particular aos corredores fluviais.

Estes últimos constituem elementos estruturantes de qualquer paisagem (Saraiva, 1999), mas no contexto urbano, em particular, a sua continuada artificialização,

---

<sup>1</sup> “**Servicios de producción:** Alimento, materias primas, energía, recursos genéticos, plantas medicinales, elementos de recreo; **Servicios de regeneración:** Funciones de descomposición, autodepuración, siembra natural, deriva y recolonización; **Servicios de regulación:** Regulación del ciclo hidrológico, transporte de las escorrentías, laminación de avenidas, recarga de acuíferos, mantenimiento de formas y procesos fluviales, regulación de especies invasoras, mantenimiento de la estructura biológica y sustitución de especies frente a cambios; **Servicios de satisfacción:** Provisión de belleza estética, inspiración cultural, intelectual y espiritual; valor de existencia, descubrimiento científico, serenidad; **Preservación de opciones:** Mantenimiento de componentes ecológicos y sistemas naturales necesarios en el futuro, suministro de bienes y servicios por descubrir.” Em Tánago (2011) *El Rio en el Paisaje: Elemento esencial de funcionamiento y de planificación*, p.20.

canalização e linearização, mesmo após a publicação de alguns modelos, guias e orientações de gestão (Arizpe, Mendes, & Rabaça, 2009; Fidélis & Roebeling, 2013; Saraiva, 1999; Strosser, Delacámara, Hanus, & Williams, 2015), tem vindo a onerar não só a qualidade ambiental e funcional da paisagem ribeirinha, mas também a saúde e segurança dos seus principais utilizadores e respetivos bens. Torna-se assim indispensável compreender como a Arquitetura Paisagista pode contribuir para uma efetiva gestão integrada e sustentável da água, quer no âmbito do planeamento das infraestruturas verdes (CE, 2013) quer no desenho dos espaços públicos e privados, em geral, promovendo sempre que possível a aplicação de medidas de retenção natural de água no solo (EU, 2014).

## 1.2 OBJETIVOS E METODOLOGIA

Face à continuada (des)apropriação dos recursos hídricos e respetivas zonas terrestres contíguas, em particular no contexto urbano, e assumindo que, neste âmbito, a contribuição da política da paisagem pode corresponder a uma melhor compreensão das questões complexas presentes e de uma procura de propostas mais válidas para o futuro, resulta clara a premência de reforçar a base de conhecimentos, no âmbito da governação da política da paisagem e da gestão integrada dos recursos hídricos, para facilitar e assegurar a melhoria sistemática dos processos biofísicos associados à reabilitação e valorização dos corredores fluviais e melhoria da eficiência da drenagem pluvial, à escala da bacia.

O presente estudo de investigação tem como objetivo apresentar medidas, que conduzem potencialmente a uma paisagem ribeirinha urbana multifuncional e hidrologicamente resiliente, e propor soluções, ao nível da governação, que possam contribuir, de forma sistemática, para efetivar o processo de transição reconhecido como necessário à prossecução dos referidos objetivos, a curto e médio-longo prazo. Assumindo que a seleção de ferramentas analíticas deve ser determinada pelo contexto da decisão, das características do problema de decisão e dos critérios considerados importantes pelos decisores, optou-se por desenvolver a investigação à volta de um caso prático, nomeadamente, a bacia hidrográfica do rio Tinto, seguindo a metodologia de trabalho, apresentada na Figura 1.1.

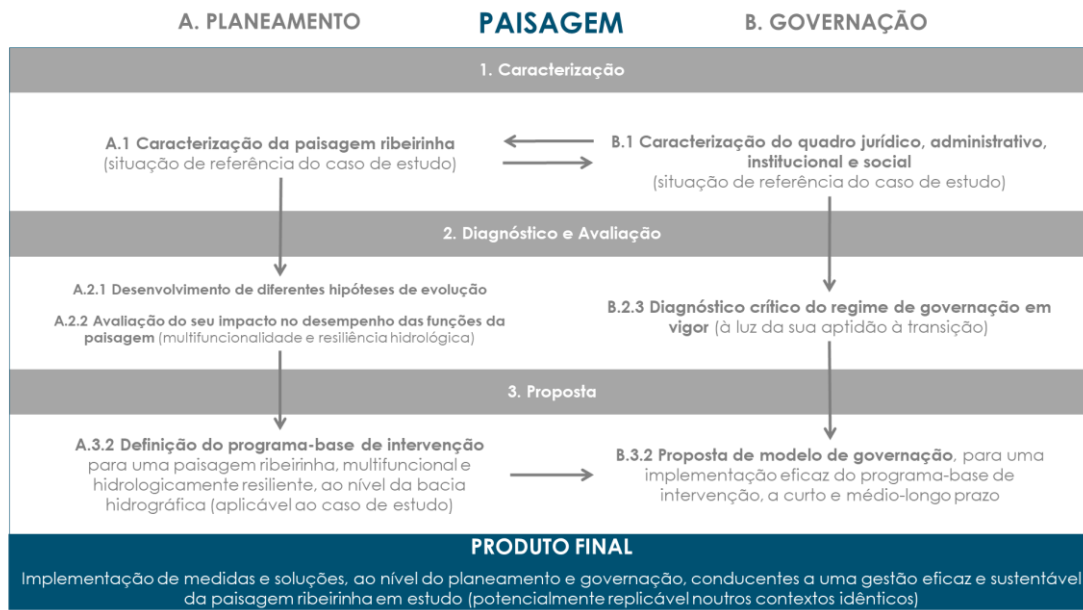


Figura 1.1 – Metodologia de abordagem à paisagem ribeirinha do rio Tinto

A metodologia de trabalho divide-se em duas componentes principais de análise, nomeadamente, o planeamento e a governação. Ao nível do planeamento, o processo metodológico inicia-se com a caracterização e diagnóstico da paisagem ribeirinha, à escala da bacia, através de uma revisão bibliográfica e cartográfica de documentação e plataformas de informação já existentes e disponíveis, a partir da qual se definem as principais unidades de paisagem e se identificam as principais mais-valias e os problemas e respetivas causas.

Com base na informação levantada, são desenvolvidas posteriormente três hipóteses de evolução, à escala da bacia hidrográfica do rio Tinto, que assumem o mesmo cenário-base e cenários alternativos que resultam de diferentes condições de desenvolvimento territorial, nomeadamente: (i) da manutenção do *status quo* relativo à evolução dos usos do solo e à gestão da água, entre os anos 1995 e 2010 (hipótese «Crescimento Urbano»), (ii) da concretização das ações mais estruturantes, que foram ou se encontram a ser implementadas, desde 2012 (hipótese «Requalificação Urbana») e (iii) da aplicação das últimas orientações europeias para a água, biodiversidade e alterações climáticas nas diferentes classes de ocupação do solo (hipótese «Adaptação Urbana»). Esta diferenciação permite avaliar e comparar o impacto de diferentes hipóteses de evolução na multifuncionalidade (de forma qualitativa, por observação e peritagem) e capacidade de resiliência hidrológica (por modelação, através de um programa computacional) da paisagem ribeirinha do corredor fluvial principal; cujos resultados orientam, na etapa seguinte, a definição do programa-base de intervenção para uma

paisagem ribeirinha do rio Tinto, multifuncional e hidrológicamente resiliente, à escala da respetiva bacia.

Por sua vez, ao nível da governação, o processo metodológico inicia-se com a caracterização do quadro jurídico, administrativo, institucional e social, da qual resultará a identificação do estado de referência global do regime de governação, atualmente em vigor. Esta informação estará na base do seu diagnóstico crítico à luz da sua aptidão à transição, que é realizada em dois momentos subsequentes. Num primeiro momento, é realizada uma reflexão sobre a capacidade de resposta dos atuais mecanismos ou abordagens de governação, de um modo geral, aos diferentes desafios de cada fase do processo de transição. Segue-se então um segundo momento, onde é concretizada uma análise mais detalhada sobre os fatores operacionais que poderão dificultar ou promover a eficácia do mesmo processo.

O resultado do diagnóstico crítico permite orientar e justificar a proposta do modelo de governação de transição, desenvolvida na etapa seguinte, para uma implementação eficaz, a curto e médio-longo prazo, do programa-base de intervenção, proposto previamente. O produto final do presente trabalho consubstancia-se, assim, cum conjunto de medidas e soluções, ao nível do planeamento e governação, conducentes a uma gestão mais eficaz e sustentável da paisagem ribeirinha do rio Tinto, à escala da respetiva bacia

Considera-se que, desta forma, potencia-se a disponibilização de elementos-base e novas formas de organização dos mecanismos de governação, para a construção de ferramentas de apoio à decisão, em contextos com características idênticas ao caso prático apresentado; e, em última análise, a devolução permanente dos rios e ribeiras à população, como espaços seguros, de forte identidade coletiva e ecológica e visualmente qualificados.

### 1.3 ESTRUTURA DA TESE

A tese encontra-se organizada em 6 capítulos. No capítulo 1, apresenta-se o enquadramento do tema, os objetivos, a metodologia de estudo e a estrutura da tese.

No capítulo 2, exploram-se os vários conceitos e princípios que sustentam a paisagem ribeirinha e regulam o seu enquadramento quer no âmbito territorial quer no âmbito do planeamento e da governação. Conclui-se o capítulo com a apresentação de algumas abordagens metodológicas e boas práticas de planeamento e governação das paisagens ribeirinhas, aplicadas noutros contextos geográficos, quer a nível internacional quer nacional.

No capítulo 3, procede-se à caracterização da paisagem ribeirinha do rio Tinto, à escala da bacia hidrográfica e do respetivo corredor fluvial, cuja informação vai servir de base

e fundamento ao desenvolvimento e avaliação de diferentes hipóteses de evolução e à definição da proposta de intervenção, que se entende necessária para obter uma paisagem ribeirinha multifuncional e hidrológicamente resiliente.

No capítulo 4, são identificadas e avaliadas três hipóteses de evolução, sendo que cada uma tem por base uma visão e manifestação espacial (cenário) diferenciadas para o ano 2030, à escala da bacia hidrográfica do rio Tinto. Após a avaliação e comparação do impacto de cada hipótese de evolução no desempenho das várias funções da paisagem em estudo, é definido o programa-base de intervenção, que se conclui ser necessário para materializar a visão de uma paisagem ribeirinha multifuncional e hidrológicamente resiliente do rio Tinto, à escala da sua bacia hidrográfica.

No capítulo 5, é apresentado o “estado de referência” dos sistemas jurídico, administrativo, institucional e social, inerentes ao planeamento e gestão territorial da paisagem ribeirinha e bacia hidrográfica do rio Tinto.

No capítulo 6, tendo presente os princípios e boas práticas de planeamento e gestão das paisagens ribeirinhas, bem como as características do quadro jurídico, administrativo, institucional e social da bacia hidrográfica do rio Tinto, emanados da revisão bibliográfica, é realizado um diagnóstico crítico e proposto um conjunto de soluções, a introduzir no atual regime de governação, de modo a facilitar o processo de implementação do programa-base de intervenção para a bacia hidrográfica do rio Tinto, no sentido de uma gestão mais eficaz e sustentável, a longo prazo.

No capítulo 7, são apresentadas e discutidas as conclusões no que se refere ao enquadramento geral da proposta e às suas principais limitações e potencialidades, incluindo noutros contextos idênticos, propondo-se de seguida algumas recomendações para futuras matérias de investigação, no âmbito do planeamento e governação das paisagens ribeirinhas.



## 2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

### 2.1 INTRODUÇÃO

Neste capítulo, analisam-se os fundamentos que sustentam a importância de alguns conceitos e definições de base na gestão de uma paisagem ribeirinha em contexto urbano, à escala da sua bacia hidrográfica. Discute-se o conceito de paisagem ribeirinha, realçando a complexidade da sua definição, face à diversidade estrutural que compõe o respetivo sistema fluvial e a respetiva variedade de escalas de análise. No âmbito do planeamento e governação da paisagem ribeirinha, apresentam-se ainda os respetivos conceitos e princípios orientadores que devem ser considerados na proteção, gestão e ordenamento dos recursos hídricos e terrestres associados a este tipo de paisagem, principalmente no contexto de adaptação às alterações climáticas. Conclui-se o capítulo com uma síntese das boas práticas de planeamento e governação que aplicam estes conceitos e princípios e uma análise dos respetivos fatores de sucesso e desafios que se colocam na sua aplicação.

### 2.2 CONCEITOS E DEFINIÇÕES DE BASE

#### 2.2.1 BACIA HIDROGRÁFICA E PAISAGEM RIBEIRINHA

##### **Bacia Hidrográfica**

*“A água é a seiva do nosso planeta. Ela é a condição essencial de vida de todo o ser vegetal, animal ou humano. Sem ela não poderíamos conceber como são a atmosfera, o clima, a vegetação, a cultura ou a agricultura. O direito à água é um dos direitos fundamentais do ser humano: o direito à vida, tal qual é estipulado no Artigo 3.º da Declaração dos Direitos do Homem.”<sup>1</sup>*

A água doce é um dos recursos naturais mais raros e mais importantes para a conservação do ambiente e da biodiversidade e, por conseguinte, para a própria sobrevivência humana. A sua renovação é assegurada pelo ciclo hidrológico (Figura 2.1) que “constitui um processo natural, interminável, característico da Terra, representando a movimentação contínua da água entre a superfície terrestre

---

<sup>1</sup> ONU (1992) Declaração Universal dos Direitos da Água, Artigo 2º.

(continentes, rios, lagos e água subterrânea), os oceanos e a atmosfera”<sup>2</sup>, através de um conjunto de fenómenos como a precipitação, o escoamento, a infiltração, a evapotranspiração e a condensação, entre outros.

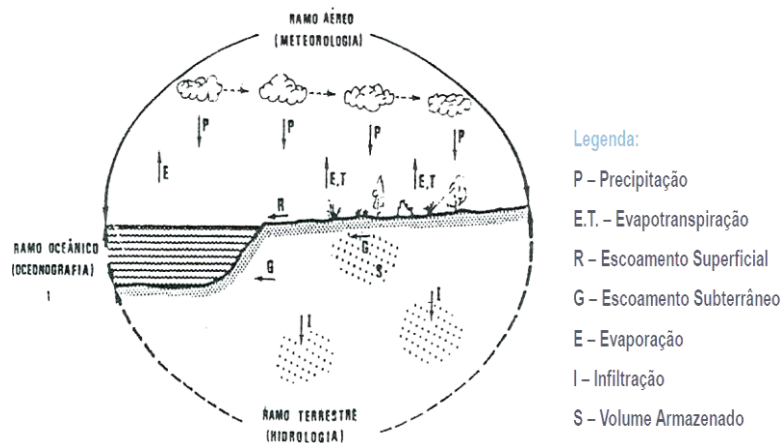


Figura 2.1 – O ciclo hidrológico (Fonte: Lencastre and Franco (1984))

O comportamento da água varia em função do relevo e da natureza do substrato físico e químico que atravessa (Quintino, 2011), motivo pelo qual o ramo terrestre do ciclo hidrológico constitui o objeto de estudo principal da hidrologia, cujo tema abrange a quantidade, distribuição e propriedades da água nas terras emersas, e das suas relações com o ambiente (Lencastre & Franco, 1984). De acordo com a Figura 2.1, os fenómenos que mais contribuem para a retenção da água são a infiltração e o armazenamento, sendo que as respetivas alterações quantitativas e qualitativas dependem das características fisiográficas da bacia hidrográfica (geometria, sistema de drenagem, relevo, geologia, solos e vegetação), que por sua vez promovem também uma grande variação na importância relativa das diferentes reservas hídricas mundiais (Lencastre & Franco, 1984).

Segundo Lencastre and Franco (1984), a bacia hidrográfica consiste numa “área definida topograficamente, drenada por um curso de água ou por um sistema interligado de cursos de água tal que todos os caudais efluentes sejam descarregados através de uma única saída (secção de referência da bacia)”<sup>3</sup>, sendo o seu contorno mais ou menos coincidente com as linhas de cumeada dos vales, que dividem as “precipitações que caem na bacia das que caem em bacias vizinhas e que encaminham o escoamento superficial resultante para um ou outro sistema fluvial.”<sup>4</sup> Posto isto, torna-se evidente que a intervenção em qualquer paisagem ribeirinha que vise a retenção natural de água no solo deve abranger, para além das zonas

<sup>2</sup> Lencastre and Franco (1984) Lições de Hidrologia, p.24.

<sup>3</sup> Lencastre and Franco (1984) Lições de Hidrologia, p.27.

<sup>4</sup> Lencastre and Franco (1984) Lições de Hidrologia, p.27/28.



adjacentes das linhas de água, todas as áreas associadas à drenagem pluvial, dada a influência direta do planeamento dos usos do solo na capacidade de escoamento superficial e armazenamento dessa bacia hidrográfica, bem como a qualidade da própria água drenada, em função dos tipos de revestimento existentes (Magalhães, 2001).

*“A project goal of restoring multiple ecological functions might encompass the channel systems, the active floodplain, and possibly adjacent hill slopes or other buffer areas that have the potential to directly and indirectly influence the stream or protect it from surrounding land uses (Sedell, Reeves, Hauer, Stanford, & Hawkins, 1990).”<sup>5</sup>*

### **Paisagem Ribeirinha**

O conceito de «Paisagem» foi, pela primeira vez, objeto específico de regulamentação na União Europeia (UE) – a par do conceito de Biodiversidade e Património, em termos de relevância – com a aprovação da Convenção Europeia da Paisagem (CE, 2000) e respetiva transposição para a ordem jurídica nacional, no ano 2004, sendo então oficialmente definida como “uma parte do território, tal como é apreendida pelas populações, cujo carácter resulta da acção e da interacção de factores naturais e ou humanos” (Artigo 1.º, alínea a) do Decreto n.º 4/2005, de 14 de fevereiro). De acordo com Bastian, Grunewald, Syrbe, Walz, and Wende (2014), este conceito distingue-se claramente do conceito de «Ecosistema», dada (i) a sua dimensão espacial explícita, (ii) o seu foco no habitat humano e na ação humana e (iii) o facto de ser essencialmente um produto da mente e comunicação humana, e não apenas de um fenómeno material.

No caso particular da paisagem ribeirinha, o rio, enquanto corredor fluvial, é o elemento fundamental e estruturante, através do qual se processam os principais fluxos de energia, materiais e espécies (Dramstad, Olson, & Forman, 1996) e se fornecem diversos recursos à atividade humana. No domínio da hidrologia, “os rios constituem eixos naturais por onde circulam escorrências superficiais da bacia, variáveis no tempo, espaço, geologia e precipitações”<sup>6</sup> e destacam-se pelo seu carácter linear e dendrítico que, conforme refere Saraiva (1999), conduz a uma rede estruturante de corredores, com características singulares a nível hidrológico, geomorfológico, florístico e faunístico, que contrasta com a matriz ou a área

---

<sup>5</sup> USDA (2001) Stream Corridor Restoration – Principles, Processes and Practices, p. 5-6.

<sup>6</sup> Teiga (2011) Avaliação e mitigação de impactes em reabilitação de rios e ribeiras em zonas edificadas - uma abordagem participativa, p.80.

envolvente, proporcionando grande interesse paisagístico e valor ecológico ao vale em que se insere.

Os corredores fluviais, enquanto habitat, caracterizam-se por incluir dois tipos diferentes de ecossistemas, enquanto conjuntos de interações entre organismos e entre estes e o seu meio ambiente (Schulze, Beck, & Müller-Hohenstein, 2005), intrinsecamente ligados entre si – nomeadamente, um aquático (água doce) e um terrestre (zona ripária) – e que, no seu conjunto, constituem um contínuo natural entre rio e paisagem (May, 2006). “Nesse contexto, o sistema fluvial surge enquadrado no conceito de corredor fluvial (...), abrangendo não só o sistema de drenagem superficial e margens, como todo o ecossistema adjacente de influência ripícola e vida animal associada (Angold, Edwards, & Gurnell, 1993; Budd, Cohen, Saunders, & Steiner, 1987).”<sup>7</sup> Não obstante, Saraiva (1999) vai mais longe e integra também os processos antrópicos na caracterização e evolução dos sistemas fluviais, assumindo-os como referência de mitos, adaptações, utilizações e tecnologias.

Posto isto, enquanto o conceito de ecossistema por si só fornece uma estrutura valiosa para a análise e ação sobre as relações existentes entre as pessoas e o meio ambiente e é potencialmente útil nos processos de seleção de estratégias e intervenções (Alcamo, 2003; MEA, 2005; Pereira, Domingues, Vicente, & Proença, 2009), nos domínios do planeamento urbano, ordenamento do território e gestão dos recursos hídricos, entre outros; reconhece-se que a introdução da escala da paisagem dá uma dimensão mais ampla ao conceito de corredor fluvial, em particular, revelando a importância da escala na sua proteção e gestão e a indispensabilidade da gestão integrada dos recursos hídricos na reabilitação fluvial, à escala da bacia hidrográfica. Sobre esta matéria, assinala-se “que a noção de recursos hídricos é aqui tomada em sentido alargado, porquanto abrange não apenas as águas em si como, também, «os respectivos leitos e margens, zonas adjacentes, zonas de infiltração máxima e zonas protegidas» - artigo 1.º, n.º 1”<sup>8</sup> da Lei da Titularidade dos Recursos Hídricos (Lei n.º 54/2005, de 15 de novembro, na sua redação dada pela Lei n.º 31/2016, de 23 de agosto). O conjunto destes subsistemas interdependentes constitui o sistema fluvial e são as suas inter-relações espaciais – longitudinais, transversais e verticais (Figura 2.2) – e temporais que dão forma à paisagem ribeirinha, tal como a conhecemos.

---

<sup>7</sup> Saraiva (1999) O Rio como Paisagem – Gestão de Corredores Fluviais no Quadro do Ordenamento do Território, p. 84.

<sup>8</sup> Júdice and Figueiredo (2015) Acção de Reconhecimento da Propriedade Privada sobre Recursos Hídricos, 2ª Edição, p. 4.

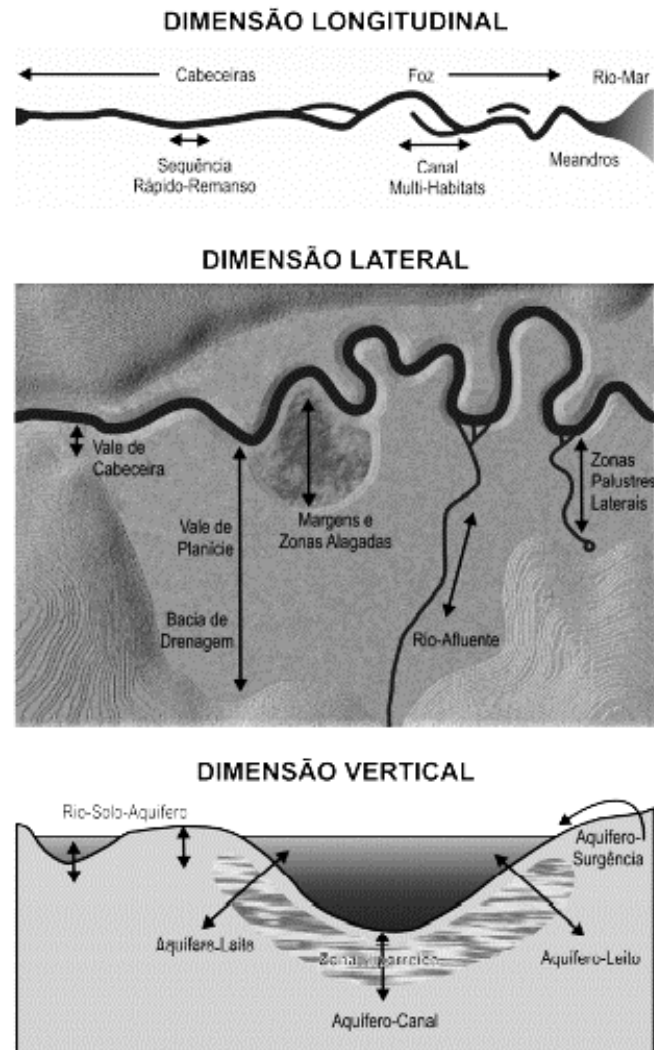


Figura 2.2 – Dimensões do sistema fluvial e relações entre os elementos dominantes em cada dimensão e sector: A) dimensão longitudinal, B) dimensão transversal e C) dimensão vertical (Fonte: Ferreira and Brito (2009), traduzido do original de Ward and Wiens (2001))

## 2.2.2 MULTIFUNCIONALIDADE E RESILIÊNCIA

### Multifuncionalidade da Paisagem

O conceito «multifuncionalidade da paisagem» é bastante informativo na orientação do planeamento de uma paisagem, no sentido da melhoria do seu desempenho funcional (Lovell & Johnston, 2009). No entanto, de acordo com a literatura especializada, não existe uma definição clara, sucinta e suficientemente integradora do seu conceito (Brandt & Vejre, 2004), apesar das várias abordagens que têm sido desenvolvidas em diferentes disciplinas científicas (Bastian, 2004; Boeckmann, Baranek, von der Heiden, & Siebert, 2004; Cristea, Goia, Baciú, Gafta, & Coroiu, 2004; Degórski, 2004; Gibelli, Salmoiraghi, & Santolini, 2004; Hasler & Caspersen, 2004; Howard, Petit, & Bunce,

2004; Ling, J., Rodwell, & Dring, 2004; Naveh, 2004; Olwig, 2004; Parris, 2004; Russell & Bürgi, 2004; Solon, 2004; Wytrzens & Pistrich, 2004; Young & Jarvis, 2004).

De Groot (2006) afirma que as paisagens multifuncionais e sustentáveis, pela sua definição, providenciam vários benefícios para a sociedade de valor ecológico, sociocultural e económico. Esta divisão na tipologia de valores vai ao encontro dos princípios do desenvolvimento sustentável, sendo que, neste contexto, uma paisagem multifuncional deve desempenhar simultaneamente funções ambientais, sociais e económicas (Figura 2.3) (Lovell & Johnston, 2009; Wiggering, Muller, Werner, & Helming, 2003), de forma a garantir a possibilidade dos vários proprietários e utilizadores desenvolverem os seus interesses pessoais ou profissionais (Lovell & Johnston, 2009; Otte, Simmering, & Wolters, 2007).

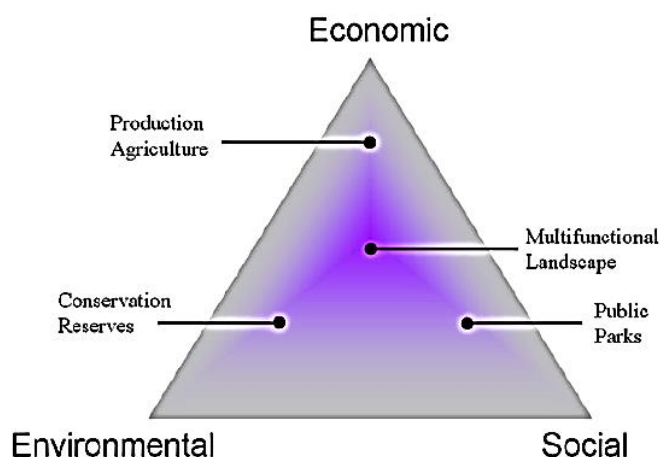


Figura 2.3 – Diagrama conceptual do enquadramento tridimensional (económico, ambiental e ecológico) da paisagem multifuncional (Fonte: Lovell and Johnston (2009))<sup>9</sup>

Neste contexto, deve entender-se o conceito de «função da paisagem» como a capacidade (de um agente) de alterar as unidades do território numa direção mais ou menos determinada ou a capacidade de manter uma unidade do território num determinado estado (Brandt & Vejre, 2004), controlando (aspectos d') a estrutura e evolução da paisagem (Brandt & Vejre, 2004), que, em última análise, devem ser geridas de forma integrada para permitir o fluxo de serviços (La Notte et al., 2017).

O conceito «função da paisagem» surgiu no campo da ecologia da paisagem, tendo vindo a ser aplicado nas várias ciências e políticas que se relacionam com o conceito de paisagem (Figura 2.4), em particular, na área de atuação da arquitetura paisagista e do planeamento (urbanismo e ordenamento do território), para orientação e sistematização de estratégias de intervenção. Por sua vez, o termo «serviço» surgiu associado ao conceito «serviço do

<sup>9</sup> Nesta imagem, tal como em outras e nalguns quadros apresentados no presente trabalho, optou-se por manter as designações no seu idioma original (em inglês) para evitar interpretações errôneas.

ecossistema», que decorre da ciência da ecologia que estuda os sistemas naturais (La Notte et al., 2017). Este último foi desenvolvido no sentido de aumentar o interesse público na conservação da biodiversidade (Gomez-Baggethun, de Groot, Lomas, & Montes, 2010), tendo em conta o seu foco exclusivo nas componentes naturais.

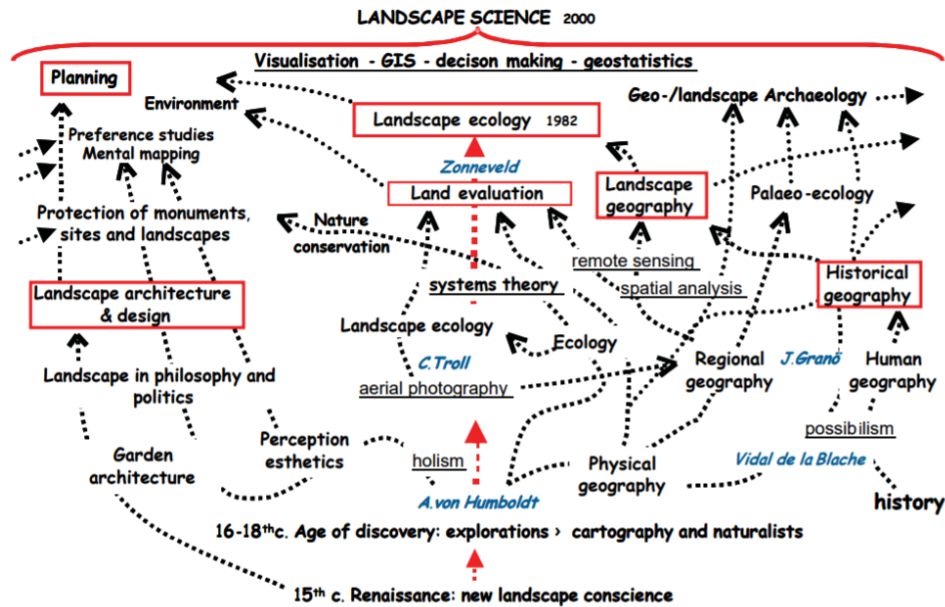


Figura 2.4 – O desenvolvimento da ciência da paisagem (depois de Antrop (2000)) (Fonte: Antrop (2006))

O termo e conceito «ecossistema», proposto por Tansley (1935), é habitualmente utilizado para designar a comunidade biótica, com o seu ambiente abiótico e respetivas inter-relações.<sup>10</sup> Isto é, unidades funcionais “onde comunidades de plantas, animais e microorganismos interagem de forma dinâmica com o meio abiótico.”<sup>11</sup> Quando aplicadas ao conceito «ecossistema», as funções podem traduzir a capacidade dos processos e componentes naturais em providenciar bens e serviços para satisfazer as necessidades humanas, directa ou indirectamente (De Groot et al. 2002)<sup>12</sup>; sendo que os serviços dos ecossistemas são os bens e serviços que as pessoas obtêm dos ecossistemas naturais e semi-naturais (Costanza et al 1997, Daily et al. 1997, MEA 2003). Dada esta visão antropocêntrica do funcionamento do ecossistema, ao longo da última década, o conceito de «serviço» tem vindo a prevalecer no discurso científico, em detrimento do conceito de «função», dado o crescente interesse da sua utilização no desenvolvimento do conceito «capital natural», enquanto oportunidade para desenvolver novos conhecimentos com potencial aplicação no sistema económico e político. Atualmente, na literatura científica, o termo «função do ecossistema» é, portanto, correntemente substituído pela designação «serviço intermediário do ecossistema», sendo inclusivamente matéria de discussão a

<sup>10</sup> Tradução livre de Beichler SA, Bastian O, Haase D, Heiland S, Kabisch N, Müller F (2017) Does the Ecosystem Service Concept Reach its Limits in Urban Environments? Landscape Online 51:1-21 (2017). p.4.

<sup>11</sup> Pereira, H. M.; Domingues, T.; Vicente, L. e Proença, V. (Eds.) (2009) Ecossistemas e Bem-Estar Humano: Avaliação para Portugal do Millennium Ecosystem Assessment. Centro de Biologia Ambiental. Escolar Editora, Lisboa. p.22.

<sup>12</sup> Tradução livre de De Groot RS, Wilson M, Boumans R (2002) A typology for the description, classification and valuation of ecosystem functions, goods and services. Ecological Economics 41:393–408.

relevância da sua utilização na valorização do capital natural (Jax 2005, 2016; Wallace 2007; Potschin-Young et al. 2017).

Considerando que “os serviços dos ecossistemas são os benefícios que as pessoas obtêm dos ecossistemas”<sup>13</sup>, os mesmos são essenciais para a existência e interesse da humanidade (Costanza et al 1997, Daily et al. 1997; De Groot et al. 2002; Termorshuizen and Opdam 2009; Millennium Ecosystem Assessment 2005a)<sup>14</sup> e a sua classificação é uma ferramenta útil para integrar princípios de sustentabilidade nos processos de decisão (Burkhard et al. 2017)<sup>15</sup> No entanto, pela sua definição, o conceito «serviço do ecossistema» foca exclusivamente os benefícios que proveem das componentes bióticas e abióticas da paisagem e não tem em conta nem os fatores antrópicos (considerados relevantes, particularmente em contexto urbano) nem as relações espaciais padrão-processo de e entre diferentes componentes da paisagem (Termorshuizen and Opdam 2009; Vallés-Planells et al. 2014) Estes factos têm justificado a utilização de terminologias alternativas, das quais se destaca «serviços da paisagem» (Burkhard et al. 2009; Termorshuizen and Opdam 2009; Frank et al. 2012; Syrbe and Walz 2012; Willemsen et al. 2012; Wu 2013; Muñoz-Rojas et al. 2016).

De acordo com Bastian et al. (2014), os “serviços da paisagem constituem as contribuições das paisagens e dos elementos paisagísticos para o bem-estar humano”<sup>16</sup>, Assim e tendo por base o conceito «paisagem» proposto pela CEP (2000) – que pressupõe que o objeto percecionado consiste numa área composta por fatores naturais e antrópicos, cujo carácter resulta da sua ação e interação – o termo «serviço da paisagem» revela ser mais adequado para englobar ambas as componentes naturais, bióticas e abióticas, e antrópicas do território no estudo da paisagem, em detrimento do conceito «serviço do ecossistema» (Termorshuizen and Opdam 2009; Vallés-Planells et al. 2014). Porém, a utilização do seu conceito como alternativa, complemento ou especificação dos “serviços do ecossistema” não é consensual na comunidade científica. Mais, existe atualmente uma crescente discussão sobre a flexibilidade do conceito “ecossistema” e a sua potencial aplicação à realidade urbana, na medida em que, constituindo o Homem uma componente biótica do ecossistema, é viável considerar as suas construções como componentes abióticas (Beichler et al. 2017).

Não obstante, torna-se evidente que a visão integrada inerente ao conceito de paisagem pode constituir uma base de maior entendimento entre a comunidade científica e os diferentes atores associados ao processo de planeamento urbano e ordenamento do território (Bastian et al., 2014; Termorshuizen & Opdam, 2009; Vallés-Planells, Galiana, & Van Eetvelde, 2014).

A multifuncionalidade de uma paisagem torna-se particularmente relevante nas zonas ripícolas – que se estendem desde a margem do meio aquático até à orla dos

<sup>13</sup> Pereira, H. M.; Domingues, T.; Vicente, L. e Proença, V. (Eds.) (2009) Ecossistemas e Bem-Estar Humano: Avaliação para Portugal do Millennium Ecosystem Assessment. Centro de Biologia Ambiental. Escolar Editora, Lisboa. p.22.

<sup>14</sup> Tradução livre de Termorshuizen JW, Opdam P (2009) Landscape services as a bridge between landscape ecology and sustainable development. *Landscape Ecol* 24:1037–1052.

<sup>15</sup> Vallés-Planells, M., F. Galiana, and V. Van Eetvelde (2014) A classification of landscape services to support local landscape planning. *Ecology and Society* 19(1): 44.

<sup>16</sup> Tradução livre de Bastian, O., Grunewald, K., Syrbe, R., Walz, U.,Wende, Wolfgang. (2014). Landscape services: the concept and its practical relevance *Landscape Ecology* 29 (2014) 9, S.1463-1479.

sistemas que já não são influenciados pelo curso de água (Arizpe, Mendes, & Rabaça, 2009; Gregory, Swanson, McKee, & Cummins, 1991; Malard, Uehlinger, Zah, & Tockner, 2006; Naiman, Décamps, & McClain, 2005; Stanford et al., 1996) – dada as múltiplas funções e serviços que são proporcionadas pelos diversos elementos que compõem os ecossistemas aquáticos e terrestres associados<sup>17</sup>, enquanto sistemas complexos e interativos – solo, fauna e flora – ao mediar o fluxo natural da água (MAOTDR, 2009); principalmente, quando as zonas ripícolas se enquadram numa área de utilização intensiva (Brandt & Vejre, 2004; Lovell & Johnston, 2009) e limítrofe de uma grande cidade, como no caso da bacia hidrográfica do rio Tinto, em que o tecido urbano se desenvolve sobre uma matriz essencialmente rural e o seu planeamento tem de considerar múltiplos usos e utilizações da água e do solo (Gorenflo & Brandon, 2005; Leon & Harvey, 2006; Lovell & Johnston, 2009) associados, nomeadamente, à conservação, urbanização e produção agrícola e agroflorestal. De acordo com a Lei da Água<sup>18</sup> (LA), entende-se «Utilização da Água» como “os serviços das águas e qualquer outra actividade que tenha um impacte significativo sobre o estado da água” (Artigo 4.º, alínea e) da LA). Atualmente, existe um conjunto bastante diversificado de tipos de uso (natural, florestal, agrícola, urbano, industrial e militar) e utilizações associados aos sistemas fluviais, que podem variar conforme as necessidades e potencialidades locais (Saraiva, 1999; Teiga, 2003).

*“Water is a basic source of life and its availability at adequate quantities and qualities is necessary for humans, economic production and ecosystems. In Europe, the major uses of abstracted water include power (38%, including cooling water and miscellaneous or non-defined uses), agriculture (30%, mainly irrigation), public water supply (18%) and industry (14 %, excluding cooling water) (EEA, 2000).” (Videira, Antunes, Kallis, Santos, & Lobo, 2002)*

De um modo geral, os corredores assumem cinco tipos de funções na paisagem (R. Forman & Godron, 1986): Habitat, Conduta, Filtro, Fonte e Sumidouro (Figura 2.5). Não obstante, “entre os vários tipos de corredores (...), os associados aos rios e cursos de água representam, para além (...) [das] funções globais comuns, um papel importante no controlo do escoamento hídrico e dos sedimentos, intercepção de

<sup>17</sup> “No âmbito deste trabalho, utilizar-se-á o termo “ecossistemas aquáticos e terrestres associados” para designar as zonas de pântano, charco, turfeira ou água, natural ou artificial, permanente ou temporária, com água estagnada ou corrente, doce, salobra ou salgada, incluindo águas marinhas cuja profundidade na maré baixa não exceda os seis metros.” Em MAOTDR (2009) Articulação entre a gestão da água e a conservação da natureza e da biodiversidade, p. 40.

<sup>18</sup> Lei n.º 58/2005, de 29 de dezembro, alterada pelos DL n.º 245/2009, de 22 de setembro, e DL n.º 130/2012, de 22 de junho.

nutrientes e redução de processos erosivos, diversidade de espécies florísticas e faunísticas e valorização estética da paisagem.”<sup>19</sup>

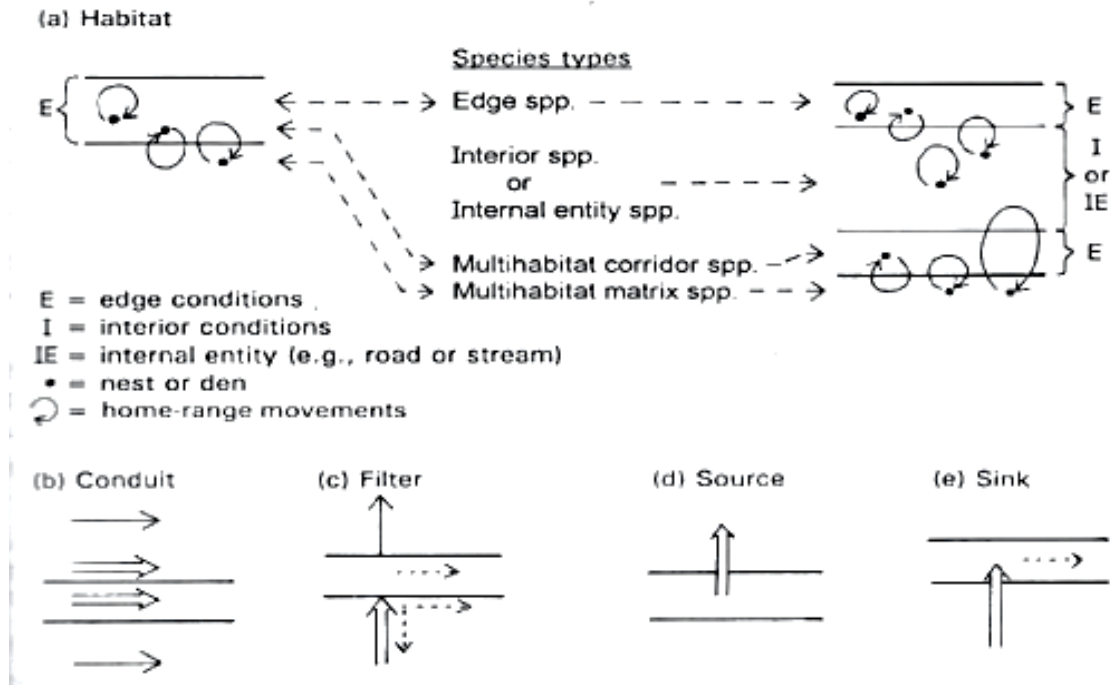


Figura 2.5 – Funções globais comuns dos corredores (Fonte: R. T. Forman (1995))

No documento publicado pelo MAOTDR, intitulado “Articulação entre a gestão da água e a conservação da natureza e da biodiversidade”, foi destacado (com base num dos documentos da *Millennium Ecosystem Assessment* de 2005) um conjunto de funções (Quadro 2.1), normalmente desempenhadas pelos referidos ecossistemas, aos quais se associa um conjunto de valores de índole diversa (MAOTDR, 2009): ecológicos, estéticos, recreativos, culturais e históricos, económicos, entre outros (Arizpe et al., 2009; d’ Abreu, Botelho, Oliveira, & Afonso, 2011; Gregory et al., 1991; Litton & Tetlow, 1974; Malard et al., 2006; Naiman et al., 2005; Saraiva, 1999; Sedell et al., 1990; Stanford, Lorang, & Hauer, 2005; USDA, 2001).

Quadro 2.1 – Funções dos ecossistemas aquáticos e terrestres associados (Fonte: adaptado de MAOTDR (2009))

FUNÇÕES	EXEMPLOS
<b>Aprovisionamento (produtos obtidos dos ecossistemas)</b>	
Alimentação humana	Produção de peixe, carne, frutos, cereais, ...
Alimentação animal	Forragem, pastagem, sementes, frutos, ...
Água para uso humano, agrícola, industrial e energético	Armazenamento e retenção de água para abastecimento público, industrial e agrícola, e produção de energia

<sup>19</sup> Saraiva, M. G. (1999) O Rio como Paisagem – Gestão de Corredores Fluviais no Quadro do Ordenamento do Território, p. 84.



FUNÇÕES	EXEMPLOS
Combustível e fibras	Matéria-prima em processos de valorização energética, produção de madeira e turfa, ...
Energia elétrica	Produção de energia elétrica de barragens, mini-hídricas e micro-geração
Areia	Extração de areia e argilas para produção industrial ou artesanal
Bioquímicos	Extração de produtos medicinais e de outros materiais
Material genético	Genes que permitem a resistência a elementos patogénicos, a criação / manutenção de espécies ornamentais, ...
Transporte	Via de comunicação e transporte de pessoas e produtos
<b>Regulação (benefícios de processo dos ecossistemas)</b>	
Regulação do clima	Emissão e retenção de gases com efeito de estufa; influência local e regional na temperatura, precipitação e outros processos climáticos, produção de oxigénio
Regulação da água (ciclos hidrológicos)	Retenção de água e recarga de aquíferos
Purificação da água	Retenção, recuperação e remoção de nutrientes e poluentes
Regulação da erosão	Prevenção da erosão dos solos e controlo da sedimentação
Regulação de riscos ambientais	Regulação do escoamento superficial, proteção de cheias, barreira natural contra incêndios, ...
Polinização	Habitat para polinizadores
<b>Culturais (benefícios não-materiais obtidos dos ecossistemas)</b>	
Espiritual e religioso	Fonte de inspiração; muitas religiões relacionam os valores espirituais e religiosos com determinados aspetos dos ecossistemas aquáticos
Recreativo	Oportunidade para atividades de recreio, caça, pesca, ...
Estético	Muitas pessoas associam beleza e valor estético a determinados aspetos dos ecossistemas aquáticos
Educacional	Oportunidades para educação e formação (formal e informal)
<b>Suporte (necessários para a produção de todos os outros serviços)</b>	
Habitat	Local de abrigo, nidificação, alimentação, reprodução ...
Formação do solo	Retenção de sedimentos e acumulação de matéria orgânica
Ciclo dos nutrientes	Armazenamento e reciclagem de nutrientes

É esta multiplicidade de funções – hidráulicas (coletando e escoando as águas da bacia vertente, através de processos de escoamento e infiltração), biofísicas (como suporte das biocenoses aquáticas e ribeirinhas e estabilização das margens), paisagísticas (pelo seu papel relevante como elementos vivificadores e estruturantes na paisagem) e socioeconómicas (através da utilização dos seus recursos pelos diversos agentes económico-sociais) (Cheias, 1988; Saraiva, 1999) – resultantes das inter-relações espaciais e temporais dos vários elementos que compõem os sistemas fluviais, quer através dos processos hidrológicos e geomorfológicos e das sucessões de vegetação (Arizpe et al., 2009; Gregory et al., 1991) inerentes à sua dinâmica natural, quer através dos processos antrópicos, que justifica a aplicação de uma abordagem integrada e baseada na contribuição de várias disciplinas (Correia, 2003; Hipólito & Vaz, 2017; Saraiva, 1999) no planeamento e gestão das paisagens ribeirinhas, incluindo em contexto urbano.

### **Resiliência Hidrológica**

O conceito de «resiliência», aplicado ao comportamento/ funcionamento dos sistemas ecológicos, surgiu na década de 1970 em contraposição ao conceito de «estabilidade», introduzindo as noções de equilíbrio dinâmico e múltiplos estados estáveis (Holling & Gunderson, 1973), e tem vindo a ser desenvolvido nas últimas décadas numa perspetiva socio-ecológica, cujo foco principal é a interação contínua entre os sistemas sociais e os ecossistemas (Rijke, 2014).

De acordo com Kretsch and Stange (2006), a «resiliência» refere-se à capacidade de um sistema socio-ecológico para lidar com a variabilidade – originada por eventos, tendências ou distúrbios perigosos, sejam eles pontuais ou graduais – respondendo ou reorganizando-se de forma a conservar as suas funções, identidade e estruturas essenciais, enquanto mantém também uma capacidade de adaptação, aprendizagem e transformação. Esta variabilidade pode estar relacionada com mudanças quer ao nível do ambiente biofísico quer ao nível dos processos e contextos sociais e/ou a disponibilidade ou existência de determinados recursos e agentes económicos (Pickett, Cadenasso, & McGrath, 2013). Portanto, neste contexto, também as estratégias a desenvolver para garantir a capacidade de resiliência do território, como ferramenta de gestão a longo prazo para atingir o desenvolvimento sustentável do território (Pickett et al., 2013; Walker & Salt, 2006; Wu & Wu, 2013), deverão abranger preferencialmente as suas três dimensões (Kretsch & Stange, 2006), principalmente em contexto urbano. Neste contexto, assume-se que o foco da sustentabilidade do território será a melhoria da capacidade de adaptação do sistema socio-ecológico face a potenciais mudanças (Holling, 2001; Wu & Wu, 2013), aceitando a flexibilidade social típica dos sistemas urbanos (Pickett et al., 2013), e não tanto a sua prevenção e a manutenção ou retorno do sistema num ou a um estado de equilíbrio, respetivamente (Pickett, Cadenasso, & Grove, 2004; Wu & Wu, 2013). Esta ideia aproxima-se do «paradigma do não-equilíbrio», apresentado por Pickett, Parker, and Fiedler (1992), que assume o carácter aberto e dinâmico dos sistemas ecológicos e a possibilidade de existirem diversas trajetórias de mudança que conduzem a múltiplos potenciais estados estáveis (Holling & Gunderson, 1973; Pickett et al., 2004).

A nível ambiental, alguns dos fatores biofísicos mais estudados, no âmbito do planeamento urbano, são as condições atmosféricas ou alterações climáticas (IPCC, 2014) seguida da regulação de cheias (Held & Calabrese, 2015), dado o seu potencial e elevado carácter danoso na vida das pessoas e respetivas propriedades e bens. Este interesse reflete-se, naturalmente, na política europeia e em vários documentos que têm vindo a ser elaborados ao longo dos últimos 20 anos sobre estas matérias, das quais se destacam, a título de exemplo, as publicações da estratégia de adaptação às

alterações climáticas (CE, 2013) e da diretiva sobre a avaliação e gestão do risco de inundações (UE, 2007), entre outros de carácter mais científico (Hallegatte, 2009; Huntjens, Pahl-Wostl, & Grin, 2010; Palmer et al., 2008). No caso particular das áreas inundáveis, em contexto urbano, as orientações europeias sugerem o aumento da capacidade de resiliência do sistema fluvial, através de uma gestão integrada dos recursos hídricos que tem em conta todo o funcionamento do ciclo hidrológico. Esta abordagem holística implica uma atuação quer ao nível do corredor fluvial (conectividade lateral e longitudinal e equilíbrio dos processos de erosão e assoreamento) quer ao nível do sistema de drenagem pluvial, à escala da bacia hidrográfica (Coelho, 2015; Held & Calabrese, 2015).

Não obstante, a sustentabilidade ambiental de uma paisagem ribeirinha deverá também ser assegurada pela melhoria da capacidade dos seus sistemas naturais para atenuar os impactos da poluição pontual e/ou difusa na biodiversidade terrestre e aquática associada aos diversos sistemas hídricos envolvidos e, consecutivamente, na qualidade físico-química e biológica da respetiva massa de água. Neste caso particular, a resiliência consiste na capacidade de reação dos sistemas hídricos para voltar a atingir o bom estado ecológico da massa da água, face a eventos de poluição pontual e/ou difusa, sendo que o seu sucesso depende diretamente do processo de remediação das suas componentes biológicas, que, por sua vez, está direta e proporcionalmente relacionado com o nível de biodiversidade aquática (ciclos de vida) e terrestre (ensombramento e fitorremediação) associado àquele sistema hídrico. Sobre esta matéria e do ponto de vista hidrológico, a resiliência relaciona-se com a capacidade do território da bacia hidrográfica em manter a boa qualidade físico-química das massas de água face a eventos de poluição difusa, através da função de filtração de poluentes, desempenhada pelo solo (Blanco-Canqui & Lal, 2008; Keesstra et al., 2012) e as raízes das plantas (Blanco-Canqui & Lal, 2008; EPA, 2012).

### 2.2.3 ADAPTAÇÃO E TRANSIÇÃO

#### **Adaptação**

Fundado na perspetiva socio-ecológica do funcionamento dos sistemas naturais e no conceito de resiliência, surgiu o conceito de «adaptação», definido pelo Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (na sua sigla inglesa, IPCC) como o “processo de ajuste dos sistemas naturais ou antrópicos, que modera danos ou explora

oportunidades benéficas, em resposta a estímulos climáticos reais ou esperados ou aos respetivos efeitos.”<sup>20</sup>

No âmbito do presente trabalho, o conceito de adaptação é aplicado ao processo de transformação a que o sistema socio-ecológico do território deverá ser submetido, para garantir de forma eficaz uma paisagem multifuncional e resiliente, face a alterações ambientais e sociais. Este processo adaptativo é considerado um dos maiores desafios das políticas territoriais (Adger et al., 2009; Folke, Hahn, Olsson, & Norberg, 2005; OECD, 2011; Rijke, 2014), tendo vindo a originar várias ideias e conceitos relativamente à sua gestão. A título de exemplo, destaca-se um dos primeiros conceitos propostos para lidar com a incerteza, auto-organização e complexidade dos ecossistemas e respetivas propriedades ou externalidades, nomeadamente a «gestão adaptativa» (K. N. Lee, 1993), que se baseia essencialmente na aplicação de processos contínuos e ajustáveis de experimentação e aprendizagem na gestão deste tipo de sistemas (Folke et al., 2005), entre os quais a/o (tradução livre de Farrelly, Rijke, and Brown (2012)):

- Antecipação de mudanças de longo prazo (p.e., mudanças climáticas globais, crescimento populacional, ...);
- Preparação de respostas a potenciais eventos de choque (p.e., secas, inundações, ...); e
- Fortalecimento da capacidade de recuperação do sistema a esses eventos de choque.

A discussão sobre o conceito de «gestão adaptativa» e os processos que lhe são inerentes, bem como da sua aplicabilidade no contexto político, resultou na identificação de três grandes problemas que fragilizam a sua eficácia (March & Olsen, 1995) – nomeadamente, a ignorância (incertezas sobre o futuro e a estrutura causal da experiência), o conflito (inconsistências nas preferências e interesses) e a ambiguidade (falta de clareza, instabilidade e endogeneidade nas preferências e interesses) (tradução livre de Kemp and Loorbach (2003)) –, o que acabou por conduzir ao desenvolvimento de estudos focados na perspetiva sociotécnica desta temática, incluindo ao nível da dimensão política e respetivo regime de governação (Figura 2.6).

---

<sup>20</sup> Tradução livre de Parry, Canziani, Palutikof, van der Linden, and Hanson (2007) *Climate change 2007: impacts, adaptation and vulnerability* p. 6.

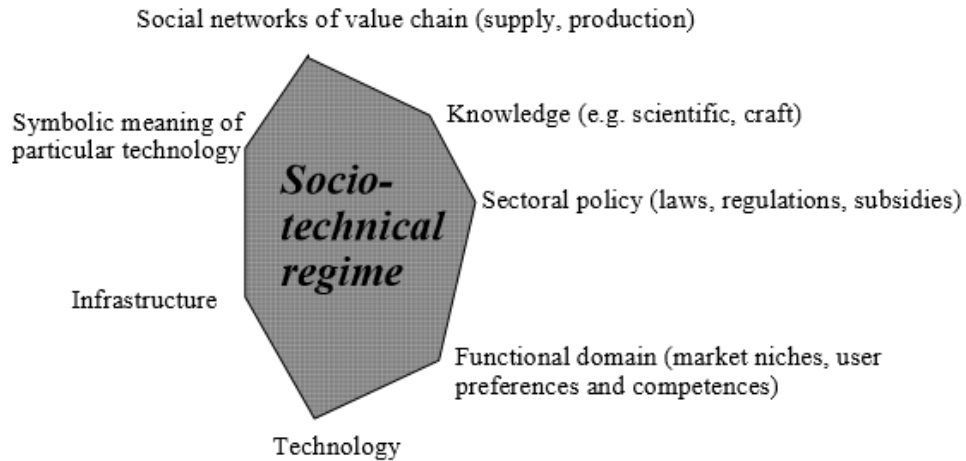


Figura 2.6 – Dimensões de um regime sociotécnico (Fonte: Geels and Kemp (2000))

Terá sido, neste contexto, que emergiu o conceito de «governança adaptativa»<sup>21</sup> (Dietz et al., 2003), cujo foco principal consiste no contexto sociotécnico que envolve a gestão dos ecossistemas, no seu sentido mais lato (Folke et al., 2005), mais concretamente, as estruturas (p.e. sistema jurídico, sistema institucional) e os processos (p.e. participação pública, ação coletiva, aprendizagem) por meio dos quais as pessoas na sociedade tomam decisões e partilham o poder (Folke et al., 2005; Lebel, Anderies, Cambell, Folke, & Hatfield-Dodds, 2006), no sentido de garantir uma efetiva adaptação dos sistemas socio-ecológicos a potenciais alterações ambientais e sociais.

Tendo por base os resultados de investigações sobre a aplicação prática de medidas de adaptação às alterações climáticas em algumas cidades da Austrália, Farrelly et al. (2012) prescreveram sinteticamente as características ou componentes operacionais (Quadro 2.2), comuns aos regimes de governação e que, de forma empírica, foram reconhecidas pela comunidade científica como basilares no estímulo da adaptação territorial efetiva.

<sup>21</sup> "We refer to adaptive governance rather than adaptive management (Gunderson & Holling, 2001; K. N. Lee, 1993) because the idea of governance conveys the difficulty of control, the need to proceed in the face of substantial uncertainty, and the importance of dealing with diversity and reconciling conflict among people and groups who differ in values, interests, perspectives, power, and the kinds of information they bring to situations (Dietz, 2003; Dietz & Stern, 1998; McGinnis, 1999, 2000; Ostrom, 1997)." Em Dietz, Ostrom, and Stern (2003) *The Struggle to Govern the Commons*.

Quadro 2.2 – Características ou componentes operacionais da governação adaptativa (Fonte: Farrelly et al. (2012))

Component	Characteristic	Description
What?	Anticipation	Forecasting long term change (i.e. climate change, population growth) and preparedness to immediate shocks (i.e. droughts and floods).
	Reflexivity	Reviewing policies and effectiveness of governance strategies
	Flexibility	The ability to adjust strategies to changing drivers and problems.
	Robustness	Incorporating a degree of redundancy to change by avoiding emotive decision-making and ensuring rational decisions continue to regulate behaviour and provide a predictable arena for interaction.
Who?	Self-organisation	Every-day interactions (and those brought about by crises) between individuals and organisations can lead to emergent outcomes such as learning, adoption and rejection of new approaches.
	Leadership	Leaders can generate a breakthrough in dominant mindsets, introduce and/or impose visions for the future and strategically bring together people, resources and knowledge.
How?	Collaborative decision making	Urban water governance involves many stakeholders. Processes of co-initiation, co-design and co-implementation is encouraged to synthesise and implement different knowledge and experience to avoid inappropriate decisions.
	Multi-level governance	Create nested institutional arrangements amongst national, state, regional and local governments and the private sector, and facilitate formal and informal networks of individuals within and between organisations.
	Research and Development	Testing and applying new solutions is critical for learning processes. Research enhances discovery and understanding, supports capacity building, and helps deliver practical outcomes.
	Data management	Monitoring and evaluation, collection, storage and preparation of data for a range of applications by different users.
Sources: Due to conference page limits the existing scholarship which informs this table can be sourced from the lead author.		

## Transição

O conceito de «transição», aplicado aos processos de gestão territorial, surgiu durante o final da década de 90 e foca essencialmente o estado e funcionamento dos sistemas sociotécnicos que estão na base da gestão de um determinado território, incluindo ao nível da dimensão política e respetivo regime de governação (Figura 2.6). Aplicado à governação, este conceito partilha várias características e desafios da governação adaptativa (Foxon, Stringer, & Reed, 2009; Smith & Stirling, 2010), na medida em que se encontra profundamente enraizado nos conceitos de gestão adaptativa e governação multinível (Kemp & Loorbach, 2003). Porém, o conceito de «governação de transição» distingue-se do conceito de «governação adaptativa», visto que o seu estudo se concentra na capacidade do sistema sociotécnico em orientar a sua própria transformação estrutural e processual para atingir um equilíbrio dinâmico, face a

eventuais alterações circunstanciais, no sentido da prossecução de um objetivo específico a longo prazo; enquanto o estudo da governação adaptativa se concentra na capacidade do sistema sociotécnico em conservar as funções, identidade e estruturas essenciais do sistema socio-ecológico, sob condições ambientais e sociais variáveis (Rijke, 2014). Esse equilíbrio dinâmico consiste numa relativa estabilidade do sistema sociotécnico, onde o estado do sistema sociotécnico vai sendo ajustado em função da variabilidade das condições de base, e decorre de um processo de transformação não-linear tridimensional (Figura 2.7), que varia entre dinâmicas mais lentas e mais rápidas, configurando quatro fases sequenciais principais: pré-desenvolvimento, arranque, aceleração e estabilização (Rotmans, 2005; Rotmans, Kemp, & van Asselt, 2001).

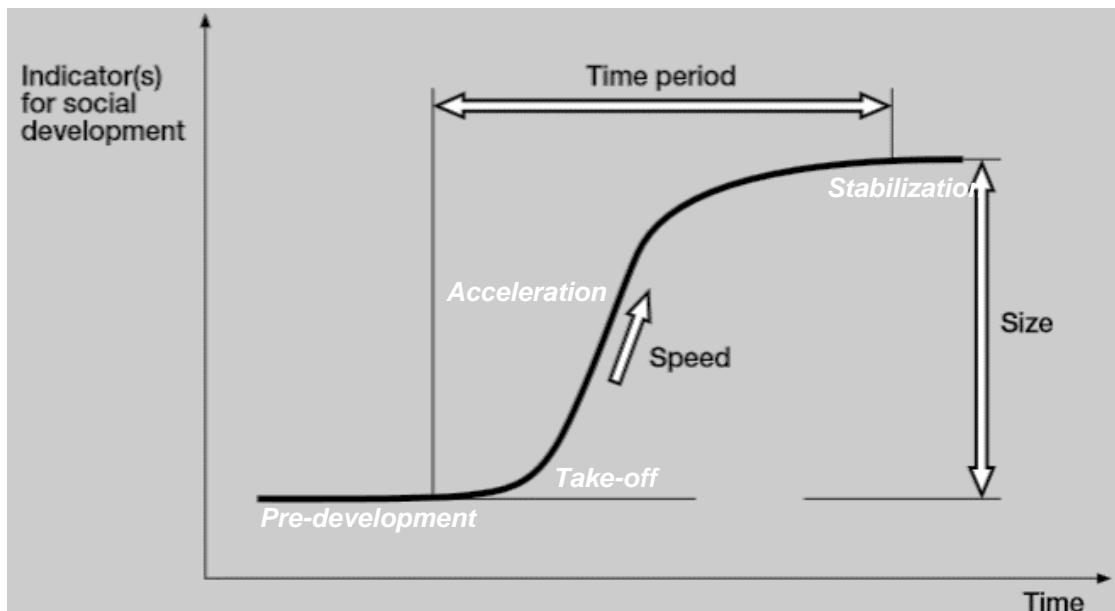


Figura 2.7 – Dimensões (velocidade, extensão e período) e fases (pré-desenvolvimento, arranque, aceleração e estabilização) do processo de transição (Fonte: Adaptado de Rotmans et al. (2001))

No âmbito do presente trabalho, o conceito de «transição» é aplicado exclusivamente ao regime de governação, que preside à gestão do território, e constitui o processo de transformação ao qual se submetem os respetivos sistemas jurídico, administrativo, institucional e social, para que, em resposta a alterações, o respetivo processo de adaptação territorial seja efetivo, no sentido de melhorar a resiliência dos sistemas naturais envolvidos e, dessa forma, garantir a sustentabilidade do território.

Existe um campo diverso de abordagens relacionadas com a transição para a sustentabilidade – *transition management* (Grin, 2010; Kemp & Rotmans, 2004; Loorbach, 2004, 2007, 2010; Loorbach & Rotmans, 2010a; Rotmans et al., 2001), *niche management* (Geels & Schot, 2007; Raven, van den Bosch, & Weterings, 2010),

*reflexive governance* (Voß, Bauknecht, & Kemp, 2006), *policies for innovation systems* (Hekkert, Suurs, Negro, Kuhlmann, & Smits, 2007), entre outros – que, de um modo geral, têm contribuído para o estudo e operacionalização da «governança de transição» (Loorbach, Frantzeskaki, & Avelino, 2017). Aproximando-se, em particular, da abordagem «*transition management*» de Loorbach (2007, 2010), a governança de transição pode ser definida como um novo modo de governação para o desenvolvimento sustentável do território, que se consubstancia essencialmente num modelo político operacional, desenhado para influenciar mudanças sociais de longo prazo, na dinâmica regular dos vários sistemas inerentes a um regime de governação (Grin, 2010; Kemp & Rotmans, 2004; Loorbach, 2004, 2007, 2010; Loorbach & Rotmans, 2010a; Rotmans et al., 2001).

Não obstante esta definição genérica, vários estudos têm sido realizados sobre a governança de transição e/ou sobre as respetivas abordagens governativas que lhe são inerentes (Avelino & Grin, 2017; Hess & Brown, 2018; Huntjens et al., 2012; Loorbach, 2010; Pahl-Wostl, Lebel, Knieper, & D'Haeyer, 2012; Rijke, Brown, et al., 2012; Wittmayer, Avelino, van Steenberg, & Loorbach, 2017), cujos resultados têm permitido discutir, validar e fazer evoluir os seus pressupostos em contextos diferenciados, sendo possível identificar vários pontos/características em comum com a filosofia que lhes está subjacente, entre os quais:

- a perspetiva multinível (na sigla inglesa, MLP) (Geels, 2002, 2011; Geels & Kemp, 2000; Kemp, 1994; Kemp, Schot, & Hoogma, 1998; Loorbach, 2004; Rip & Kemp, 1998; Rotmans, 2005; Smith & Raven, 2012);
- a relação de complementaridade a longo-prazo do fenómeno de transição com os mecanismos regulares de governação (Avelino, 2013; Loorbach, 2004; Roorda et al., 2014; Rotmans et al., 2001); e
- a aposta na capacitação de todos os atores envolvidos (Loorbach, 2007; Loorbach & Rotmans, 2010a, 2010b; Roorda et al., 2014).

A perspetiva multinível apresentada na Figura 2.8 tem vindo a ser desenvolvida e adaptada por vários autores, desde o início da década de 90, tendo por base a distinção de três níveis de organização social e desenvolvimento técnico: nichos de inovação, conjunto de regimes (formais ou pré-estabelecidos) e paisagem (conjunto de fatores contextuais). Para cada um desses níveis, Loorbach (2004) propôs três tipologias de atuação diferenciadas, a desenvolver em cada fase do processo de transição (Quadro 2.3), respetivamente:

- Operacional (nichos) - processos de experimentação, construção de projetos, implementação;



- Tática (regimes) - processos de construção de agenda, negociação, criação de redes, formação de alianças; e
- Estratégica (paisagem) - processos de desenvolvimento de visão, discussões estratégicas, formulação de objetivos a longo prazo.

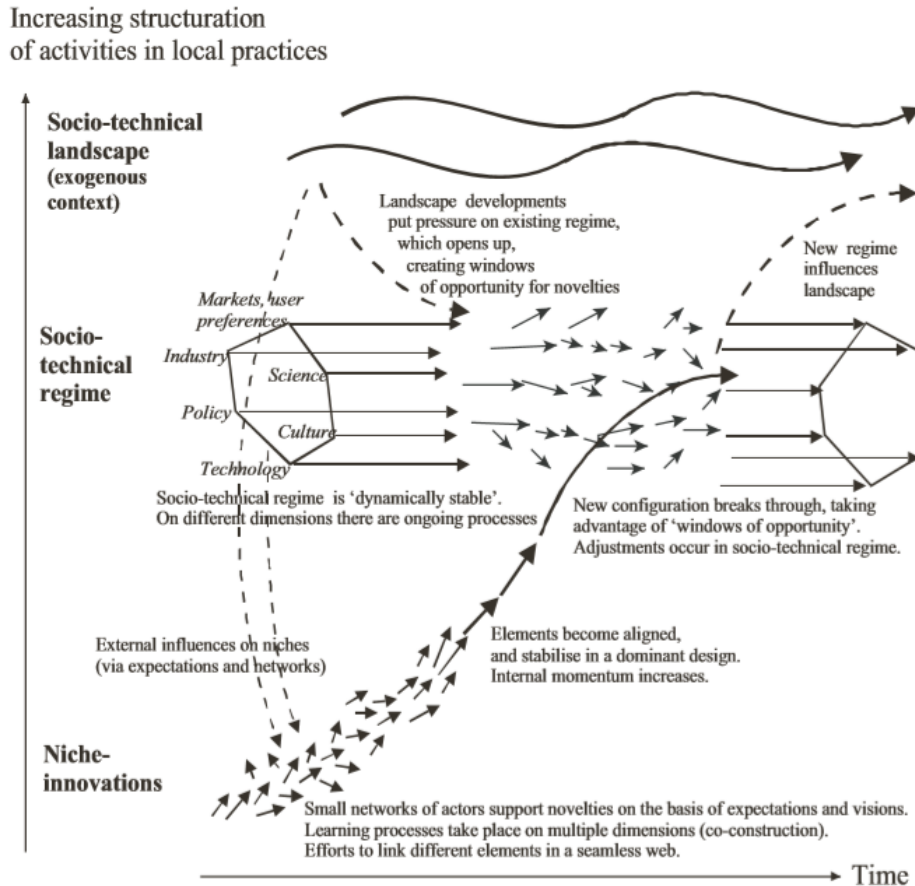


Figura 2.8 – Perspetiva multinível do processo de transição (Fonte: Geels (2011))

Quadro 2.3 – Exemplos de atividades e iniciativas a desenvolver em cada fase do processo de transição, por tipologia de atuação (Fonte: Loorbach (2004))

	<b>Predevelopment</b>	<b>Take-off</b>	<b>Acceleration</b>
<b>Strategic</b>	Problem structuring, Envisioning, facilitation	Direction, leadership, facilitation	Legislation, regulation, institutionalization
<b>Tactical</b>	Agenda and strategy development	Coalition-building, networking	Integration and alignment
<b>Operational</b>	Knowledge production, experiments, innovations	Participating in debate, knowledge diffusion	Practice

Sobre as características da governação de transição, destaca-se ainda a sua referida relação de complementaridade com os mecanismos regulares de governação,

destacada por Avelino (2013), e que induz a uma estratégia de duas vias (*two track strategy*) (Figura 2.9), em que as soluções de transição não substituem (nem revolucionam) os fatores estruturais e processuais existentes, mas antes complementam-nos, fazendo-os evoluir (Rotmans et al., 2001) no sentido da prossecução dos objetivos de sustentabilidade ambiental, social e económica, a longo prazo, através do seu efeito tipo *borboleta* (Avelino, 2013).

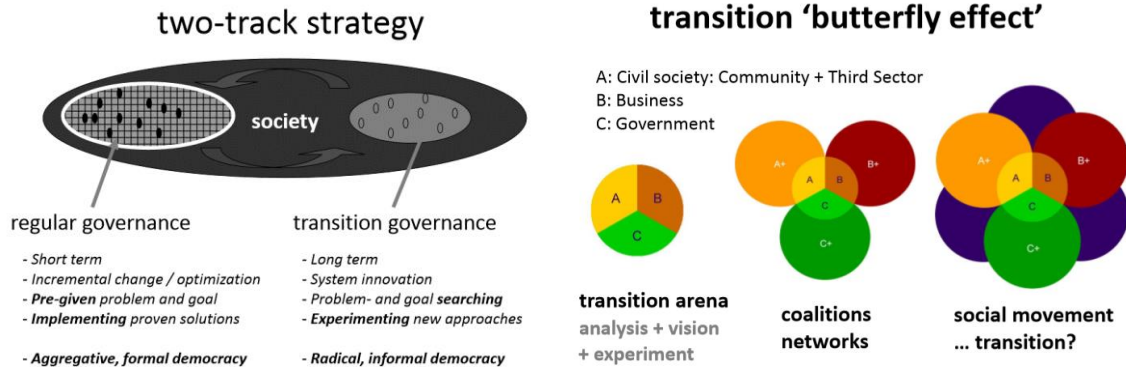


Figura 2.9 – Enquadramento conceptual da estratégia de duas vias e respetivo efeito borboleta, associada à governação de transição (Fonte: Avelino (2013))

Por fim, de forma a sintetizar os principais desafios à governação de transição, destacam-se, no Quadro 2.4, as principais características, inerentes aos processos de transição que, de acordo com a Agência Europeia do Ambiente (AEA) (Geels, Turnheim, Asquith, Kern, & Kivimaa, 2019), conduzem a valores e práticas de sustentabilidade, bem como as respetivas implicações práticas na governação.

Quadro 2.4 – Principais características dos processos de transição rumo à sustentabilidade e respetivo enquadramento na governação (Fonte: Tradução livre de Geels et al. (2019))

PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS	IMPLICAÇÕES NA GOVERNAÇÃO
<b>Mudanças multidimensionais nos sistemas sociotécnicos</b>	Abordagem de políticas combinadas, abrangendo p.e. políticas ambientais, políticas industriais e de inovação tecnológica, políticas setoriais (mobilidade, energia, alimentos, habitação), políticas tributárias e políticas educacionais. Importante para alcançar a coordenação política horizontal.
<b>Processos multi-escala, com múltiplos atores</b>	Governação multinível, permitindo orientação e financiamento de cima para baixo, além de experimentação e criatividade de políticas locais. E governação policêntrica, envolvendo atividades flexíveis e auto-organizadas de atores não estatais.
<b>Orientação para os resultados</b>	Indicações sobre a direção geral do processo (por exemplo, por meio de incentivos financeiros, regulamentação e amplos objetivos, metas e visões) e indicações mais específicas sobre potenciais inovações e percursos alternativos (por meio de guias e exercícios de previsão).
<b>Disruptivo (envolve ganhos e perdas)</b>	Estímulo ao desenvolvimento de inovações sustentáveis, assumindo o envolvimento dos operadores pré-estabelecidos e possíveis perdedores (por meio de políticas de compensação ou reorientação).
<b>Aberto e incerto</b>	Conjunto de abordagens e projetos baseados em processos de aprendizagem e experimentação, especialmente com inovações radicais (sociais, técnicas, modelos de negócios) nas fases iniciais da transição.

<b>Surpresas e consequência não-intencionais</b>	Monitorização, reflexividade e governação adaptativa, para garantir flexibilidade de direções e lidar com os efeitos colaterais.
<b>Urgência e aceleração</b>	Políticas mais fortes de inovação e difusão. Políticas de eliminação progressiva e de renovação (através de proibições ou regulamentos ambientais mais fortes).

#### 2.2.4 GOVERNAÇÃO E GOVERNANÇA

De acordo com o Comité das Regiões da União Europeia, a governação é uma das principais chaves para o sucesso do processo de integração europeia (UE, 2009), sendo que a Comissão das Comunidades Europeias (CCE), no seu documento “Governança Europeia - Um Livro Branco”, terá definido a governança (enquanto sinónimo de governação) como o conjunto de regras, processos e práticas que dizem respeito à qualidade do exercício do poder, no seu sentido mais lato.

Não obstante o seu significado tradicional<sup>22</sup> e mais abstrato, a literatura científica internacional tem vindo a utilizar o termo *governance*, em contraposição ao termo *government* (governo), para se referir à interação dinâmica entre os processos (p.e. gestão de redes, mercados e comunidades) e as estruturas (p.e., mecanismos e padrões institucionais) (van de Meene, Brown, & Farrelly, 2011), que está na base da criação das condições necessárias à manutenção da ordem pública e orientação da ação coletiva (Folke et al., 2005; Stoker, 1998) ou à aplicação dos mecanismos de coordenação social (M. Lee, 2003), que norteiam e gerem a sociedade (Farrelly et al. (2012).

Na língua portuguesa, o termo *governance* pode ser traduzido para governação ou governança, enquanto sinónimos (Rocha, 2014), sendo que atualmente o Dicionário da Língua Portuguesa da Porto Editora os define como (Porto Editora, 2003-2019):

- «governação», nome feminino 1. Ato ou efeito de governar; 2. POLÍTICA, exercício dos poderes de administração e orientação dos diversos setores de um Estado; governo; 3. Modo de administrar ou dirigir algo; governo (Do latim *gubernatiōne*-, «idem»); e
- «governança», nome feminino, 1. Forma de governar baseada no equilíbrio entre o Estado, a sociedade civil e o mercado, ao nível local, nacional e internacional; 2. Antiquado, pejorativo ato ou efeito de governar; governo, governação (Do francês antigo *gouvernance*, «idem»).

Aplicando as referidas terminologias ao ato ou forma de governar um país, Curado (2005) define a «governação de um Estado» como o “conjunto de condições que permite a gestão da comunidade, de forma a poder traduzir as escolhas dos cidadãos

<sup>22</sup> “The activity of governing a country or controlling a company or an organization; the way in which a country is governed or a company or institution is controlled” (OUP, 2001-2019), referindo-se às ações e processos pelos quais práticas e organizações estáveis surgem e persistem (Yang & Shan, 2018).

através dos mecanismos que legitimam as políticas de acção para o desenvolvimento da sociedade, satisfazendo os direitos sociais, económicos e culturais da população”<sup>23</sup>, ao assumir um conjunto de funções inalienáveis que lhe (o Estado) são inerentes e que garantem a vida dos seus cidadãos, nomeadamente, a Administração, Justiça, Finanças, Diplomacia e Defesa.

Esta noção aproxima-se, de certa forma, da definição do termo «governança», apresentada e traduzido diretamente do termo «*governance*» pela Comissão Europeia, na sua comunicação oficial sobre «Governança e Desenvolvimento» (COM(2003) 615), como “a capacidade do Estado de servir os cidadãos”<sup>24</sup>, reportando-se ao conjunto de regras, processos e comportamentos segundo os quais são articulados os interesses, geridos os recursos e exercido o poder na sociedade (CCE, 2003). No entanto, o mesmo tem vindo a ser empregue por vários autores, quer nos meios profissionais quer académicos da Administração Pública, em contraposição ao termo «governação», para enquadrar a realidade do ato de governar, em que a mesma extrapola as fronteiras públicas e envolve as relações institucionais entre o Estado, a sociedade civil e os indivíduos (Monteiro & Horta, 2018; Pierre & Peters, 2000) nos mais variados contextos, assumindo significados, por vezes, também diversos e que revelam a sua plasticidade e ambiguidade conceptual (Carvalho, 2017).

Em Portugal, de acordo com Curado (2005), a escolha do termo «governança», na maioria das vezes, relaciona-se com a pretensão de relevar o princípio da transparência no exercício da autoridade, tendo por base o pressuposto de que todo o seu conjunto de tradições e instituições deve eticamente focar o bem comum (Kaufmann, 2005), quer na dimensão política quer económica<sup>25</sup>, num modelo que rejeita as hierarquias e a competitividade entre atores/entidades, não sendo porém claros nem consensuais os limites das suas virtudes (Curado, 2005). Esta visão, a par de mais alguns princípios, vai parcialmente ao encontro da noção de «boa governança» europeia (CCE, 2001). Mas, existem, pelo menos, mais cinco sentidos comumente dados ao termo «governança», cujo contexto diferenciado – apesar da partilha de algumas constantes, tais como a importância da capacitação institucional (Carvalho, 2017) – é destacado por Carvalho (2017), citando Rhodes (1996), nomeadamente: estado mínimo, governança corporativa, nova gestão pública, sistema socio-cibernético e redes auto-organizadas.

<sup>23</sup> Curado (2005) Estruturas de governação, p. 2.

<sup>24</sup> CCE (2003) Governança e Desenvolvimento, COM(2003) 615 final, p. 3.

<sup>25</sup> “We define governance as the traditions and institutions by which authority in a country is exercised for the common good. This includes the process by which those in authority are selected, monitored, and replaced (the political dimension); the government’s capacity to effectively manage its resources and implement sound policies (the economic dimension); and the respect of citizens and the state for the country’s institutions (the institutional respect dimension).” Em Kaufmann (2005) Back to the Basics – 10 Myths About Governance and Corruption.

Ora, tornando-se evidente a forma diferenciada como o conceito da governança pode ser interpretado, enquanto paradigma de governação, e não sendo a sua discussão relevante para os objetivos do presente trabalho, para efeitos de análise<sup>26</sup>, adota-se o termo «governação» na sua aceção original para traduzir o termo *governance*, utilizando os dois sentidos apresentados por Filipe, Rocha, Magalhães, and Neves (2004), de forma aproximada, para distinguir essencialmente os fatores estruturais e processuais de um regime de governação (Farrelly et al., 2012):

- No sentido de execução da ação governativa, fazendo referência aos aspetos específicos da governação do território (p.e., estratégias territoriais, sistema de classificação do solo e respetivo regime de utilização, medidas de gestão e proteção dos recursos, sistemas de avaliação e financiamento), associados ao estado e funcionamento dos respetivos sistemas jurídico, administrativo e institucional;
- No sentido de *governance*, reportando-se às condições gerais ou processuais, no âmbito das quais se identificam, negoceiam, adotam e avaliam as regras do jogo, debruçando-se sobre as relações reais entre o Estado, os interesses económicos e os mercados, considerando as características da sociedade civil e o comportamento dos indivíduos (sistema social).

### 2.3 PRINCÍPIOS DE GOVERNAÇÃO NO CONTEXTO DE UMA BACIA HIDROGRÁFICA

Tendo em conta a finalidade do presente trabalho – no que se refere à proposta de um modelo de governação de transição para garantir a eficácia dos processos de adaptação territorial, que conduzem à sustentabilidade da paisagem ribeirinha do rio Tinto, melhorando a capacidade de resiliência hidrológica e ecológica da respetiva bacia e o seu nível de multifuncionalidade, face ao contexto urbano em que se insere – propõe-se que a análise, que está na sua base, seja desenvolvida à luz de um conjunto de princípios de governação, sugeridos e estabelecidos internacionalmente por vários autores e instituições internacionais.

Assim, a seleção dos princípios de governação tem em conta o seu enquadramento na temática do planeamento e gestão das paisagens ribeirinhas, incluindo ao nível da abordagem de resiliência ao desenvolvimento sustentável, sendo que os mesmos

---

<sup>26</sup> “To deal with the complexity of governance systems in more systematic fashion the following four dimensions are introduced as base for analysing the characteristics of environmental governance regimes: institutions and the relationship and relative importance of formal and informal institutions; actor networks with emphasis on the role and interactions of state and non-state actors; multi-level interactions across administrative boundaries and vertical integration; governance modes – bureaucratic hierarchies, markets, networks.” Em Pahl-Wostl (2009) A conceptual framework for analysing adaptive capacity and multi-level learning processes in resource governance regimes.

podem ser aplicados direta e/ou indiretamente nos três principais sistemas da sociedade: socio-ecológico, sociotécnico e socioeconómico (Figura 2.10).

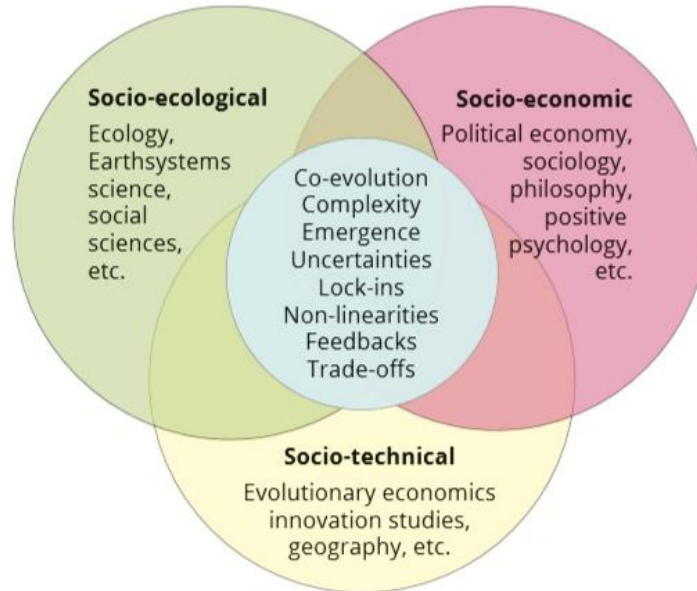


Figura 2.10 – Três perspectivas dos sistemas da sociedade (Fonte: Geels et al. (2019))

### 2.3.1 PRINCÍPIOS GERAIS DA BOA GOVERNAÇÃO EUROPEIA

A CCE identificou, no seu documento “Governança Europeia - Um Livro Branco”, os cinco princípios – abertura, participação<sup>27</sup>, responsabilização, eficácia e coerência (Quadro 2.5) – que constituem a base da boa governação europeia, da democracia e do Estado de direito de todos Estados-Membros (EM) (CCE, 2001). A par destes, são destacados ainda os princípios da proporcionalidade e da subsidiariedade, no que se refere à seleção dos instrumentos a utilizar na prossecução dos objetivos e na escolha do nível (global, europeu, nacional, regional ou local) em que a ação é realizada, desde a conceção até à aplicação das diferentes políticas (CCE, 2001).

Quadro 2.5 – Princípios da boa governação (Fonte: CCE (2001))

PRINCÍPIOS	DESCRIÇÃO
<b>Abertura</b>	As instituições deverão trabalhar de uma forma mais transparente. Em conjunto com os EM, deverão seguir uma estratégia de comunicação ativa sobre as tarefas da União e as suas decisões. Deverão utilizar uma linguagem acessível ao grande público e facilmente compreensível. Este aspeto reveste particular importância para melhorar a confiança em instituições complexas.

<sup>27</sup> Reforçada pela Convenção de Aarhus de 1998 (Convenção da Comissão Económica para a Europa das Nações Unidas (CEE/ONU) sobre Acesso à Informação, Participação do Público no Processo de Tomada de Decisão e Acesso à Justiça em Matéria de Ambiente, adotada em 25 de junho de 1998, na cidade de Aarhus, Dinamarca, durante a 4ª Conferência Ministerial "Ambiente para a Europa"), ratificada por Portugal em 2003, através da publicação do Decreto do Presidente da República n.º 9/2003, de 25 de fevereiro.

PRINCÍPIOS	DESCRIÇÃO
<b>Participação</b>	A qualidade, pertinência e eficácia das políticas da União Europeia dependem de uma ampla participação através de toda a cadeia política – desde a conceção até à execução. O reforço da participação criará seguramente uma maior confiança no resultado final e nas instituições que produzem as políticas. A participação depende principalmente da utilização, por parte das administrações centrais, de uma abordagem aberta e abrangente, no quadro do desenvolvimento e aplicação das políticas da União Europeia.
<b>Responsabilização</b>	É necessário definir atribuições no âmbito dos processos legislativo e executivo. Cada instituição da União Europeia deverá explicar a sua ação na Europa e assumir as responsabilidades correspondentes. Mas é também necessária uma maior clareza e responsabilidade dos EM e de todos os que participam na elaboração e aplicação das políticas da União Europeia, seja a que nível for.
<b>Eficácia</b>	As políticas deverão ser eficazes e oportunas, dando resposta às necessidades com base em objetivos claros, na avaliação do seu impacto futuro e, quando possível, na experiência anterior. A eficácia implica também que as políticas da União Europeia sejam aplicadas de forma proporcionada aos objetivos prosseguidos e que as decisões sejam adotadas ao nível mais adequado.
<b>Coerência</b>	As políticas e as medidas deverão ser coerentes e perfeitamente compreensíveis. A necessidade de coerência na União é cada vez maior: o leque das tarefas aumentou; o alargamento virá aumentar a diversidade; desafios como a mudança climática e a evolução demográfica extravasam as fronteiras das políticas sectoriais em que a União se tem vindo a basear; as autoridades regionais e locais estão cada vez mais envolvidas nas políticas da União Europeia. A coerência implica uma liderança política e uma forte responsabilidade por parte das instituições, para garantir uma abordagem comum e coerente no âmbito de um sistema complexo.

De forma a garantir a aplicação dos referidos princípios, reforçando a eficácia da ação comunitária e a promoção da participação no processo europeu, a UE recomendou, em 2009, a formalização de modelos de governação multinível (UE, 2009), baseada na integração de políticas, na democracia participativa e na promoção de parcerias. A governação multinível visa a elaboração e aplicação das políticas da EU, por meio de uma «grelha de ação» coordenada da UE, dos EM e respetivos órgãos de poder local e regional, assente no respeito dos princípios da parceria e da subsidiariedade<sup>28</sup>, constituindo mais do que um instrumento jurídico de repartição de competências. Enquanto o princípio da parceria implica responsabilidade partilhada dos diferentes níveis de poder em questão, apoiando-se em todas as fontes da legitimidade democrática e na representatividade dos vários intervenientes implicados, o princípio da subsidiariedade visa garantir que as políticas são concebidas e aplicadas ao nível mais apropriado e que as decisões não se concentram apenas num nível de poder (UE, 2009).

Atualmente, os órgãos do poder regional e local são responsáveis pela execução de cerca de 70% da legislação comunitária (UE, 2009). Este facto evidencia a importância da governação territorial e da cooperação descentralizada na conceção e execução das estratégias comunitárias (UE, 2009) e releva a pertinência da coesão territorial, enquanto competência – proposta no Tratado de Lisboa de 2007 (DGAE, 2008) para o desenvolvimento de estratégias de desenvolvimento com vista a atingir, àquela data,

<sup>28</sup> “O respeito do princípio da subsidiariedade e a governação multinível são indissociáveis: uma diz respeito às competências dos diferentes níveis de poder e a outra acentua a sua interação.” Em UE (2009) Livro Branco do Comité das Regiões sobre a governação a vários níveis.

os 8 Objetivos de Desenvolvimento do Milénio para 2015 (UN, 2015a) (entretanto, substituídos pelos 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) (UN, 2015b)) – a partilhar entre a UE e os EM, na conceção e implementação das políticas públicas, através “da consolidação da prática da parceria vertical entre «coletividades territoriais — governo nacional e União Europeia» e horizontal «coletividades territoriais — sociedade civil» e nomeadamente no quadro do diálogo social, garantindo a participação dos cidadãos.”<sup>29</sup>

No que se refere à prossecução dos referidos ODS, reconhece-se atualmente que a aplicação dos princípios da boa governação europeia pode ser particularmente decisiva para o seu sucesso<sup>30</sup>, visto que a sua operacionalização requer “profundas mudanças, nomeadamente, nos sistemas institucionais, na formulação técnica dos problemas e nos comportamentos dos decisores e cidadãos”<sup>31</sup>, principalmente face à crescente complexidade<sup>32</sup> dos processos de governação que estão na base dos respetivos processos de decisão. Para isso, a EU propõe, entre outras recomendações, um maior controlo do uso de recursos por todas as partes envolvidas, através da articulação e combinação de diferentes instrumentos: legislação, diálogo social, financiamento estrutural e programas de ação, a título de exemplo (CCE, 2001). Este tipo de combinações, por sua vez, exige coerência no desenvolvimento das políticas, para garantir a eficiência do modelo de governação, principalmente quando a sua implementação atravessa as fronteiras institucionais e das políticas setoriais.

De acordo com Saraiva (1999), as interdependências dos diferentes domínios de atuação pressupõe uma evolução no sentido de uma visão fragmentada para uma abordagem integrada<sup>33</sup>, quer ao nível do planeamento quer projetual, face à globalidade dos problemas. Para o efeito, tal como refere Meadowcroft (2004), mais do que a participação de todas as partes envolvidas, é fundamental o reconhecimento e partilha da sua legitimidade na governação das políticas públicas (Fidélis & Pires, 2009; Goss, 2001) para garantir, de forma mais efetiva, a eficácia dos processos de tomada de decisão, desde que os mesmos sejam justos, transparentes e suscetíveis

<sup>29</sup> UE (2009) Livro Branco do Comité das Regiões sobre a governação a vários níveis, p. C211/15.

<sup>30</sup> “*The tensions between the core values for ‘good’ governance – legitimacy, efficiency, democracy and accountability – are ever present and when it concerns sustainable development, the trade-offs between them are particularly vibrant.*” Em Fidélis and Pires (2009), *Surrender or resistance to the implementation of Local Agenda 21 in Portugal: the challenges of local governance for sustainable development*, p. 498.

<sup>31</sup> Saraiva, M. G. (1999) O Rio como Paisagem – Gestão de Corredores Fluviais no Quadro do Ordenamento do Território, p. 396.

<sup>32</sup> “*The intricate, contested and evolving distribution of authority and competences between state and non-state actors at local, national, regional and international levels is one of the most intriguing features of sustainable development governance (...)*” Em Kjaer (2004) *Governance* (Referenciado por Fidélis and Pires (2009), op. cit., p. 498).

<sup>33</sup> “*According to Lafferty (2004), governance for sustainable development concerns integrating core values and principles of sustainable development horizontally and vertically within governments (with high demands for co-ordination) and finding effective ways to involve and mobilize civil society (challenging the nature of democratic accountability) into the formulation and implementation of sectoral policies (in overlapping networks).*” Em Fidélis and Pires (2009), op. cit., p. 498.



de responsabilização, perante todos os que são afetados<sup>34</sup> pela sua ação (Olsen et al., 2006). Isto é particularmente determinante num contexto onde a aplicação de soluções conjuntas e ações coletivas legítimas é mais difícil (Warner, Buuren, & Edelenbos, 2013), face à fragmentação das comunidades e das instituições governativas (Bryson & Crosby, 1992), tal como acontece recorrentemente na governação da água (Edelenbos & Teisman, 2011).

Crê-se, portanto, que a manutenção da coerência e a aplicabilidade eficaz das políticas públicas, a longo prazo, depende cumulativamente da definição de mecanismos de responsabilização (Fairbrass & Jordan, 2004; Fidélis & Pires, 2009), de uma maior abertura dos seus processos de elaboração e implementação e do reforço da participação pública e cooperação entre instituições; principalmente, ao nível local, onde é mais realista encontrar medidas de suporte à responsabilização, criando governos locais competentes, em interação com uma sociedade civil responsiva (Fidélis & Pires, 2009; Luhde-Thompson, 2004). Para isso, as nossas estruturas governativas deverão enquadrar processos, que criem oportunidades para uma verdadeira aprendizagem (Figuras 2.11) e adaptação constante (Hajer, Wagenaar, & Eds., 2003; Vasconcelos, Oliveira, & Caster, 2009), face aos desafios impostos pela UE nos vários âmbitos da governação, e potenciem a efetiva resolução dos problemas, mesmo que isso implique alterar os atuais paradigmas da política nacional.

No que se refere à prossecução dos ODS (UN, 2015b), em particular, tem vindo a ser desenvolvido, quer às escalas mundial e europeia quer às escalas nacional, regional e local, todo um conjunto de acordos, programas e conferências, para partilhar os resultados das últimas iniciativas, avaliar o respetivo progresso, identificar lacunas e novos desafios e assegurar a renovação do comprometimento político para o desenvolvimento sustentável. Paralelamente, vários especialistas também têm vindo a propor orientações e princípios de atuação, quer ao nível do planeamento quer da governação, dos quais se destacam, a título de exemplo, os princípios apresentados por Biggs, Schlüter, and Schoon (2015) para melhorar a capacidade dos sistemas socio-ecológicos no fornecimento permanente de conjuntos de serviços do ecossistema, face a potenciais distúrbios e mudanças – (1) Manter a diversidade e redundância, (2) Gerir a conectividade, (3) Gerir variáveis lentas e *feedbacks*, (4) Promover a teoria de sistemas adaptativos complexos, (5) Incentivar a aprendizagem,

---

<sup>34</sup> “Good governance must (...) be supported by the generation and incorporation of reliable knowledge that allows affected stakeholders and the project team to better understand, and forecast, the consequences of different courses of action. Such knowledge does not flow only from “the sciences;” it embraces traditional knowledge and the observations of people who know the systems of which they are a part. When a program’s policies and actions are based upon clearly-stated hypotheses, and evaluated using suitable indicators, the resulting plans and actions can be viewed as experiments that can inform management improvements over time.” Em Olsen, Padma, and Ritcher (2006) *Managing freshwater inflows to estuaries: A Methods Guide*, p. 13.

(6) Ampliar a participação e (7) Promover sistemas policêntricos de governação (Kretsch & Stange, 2016).

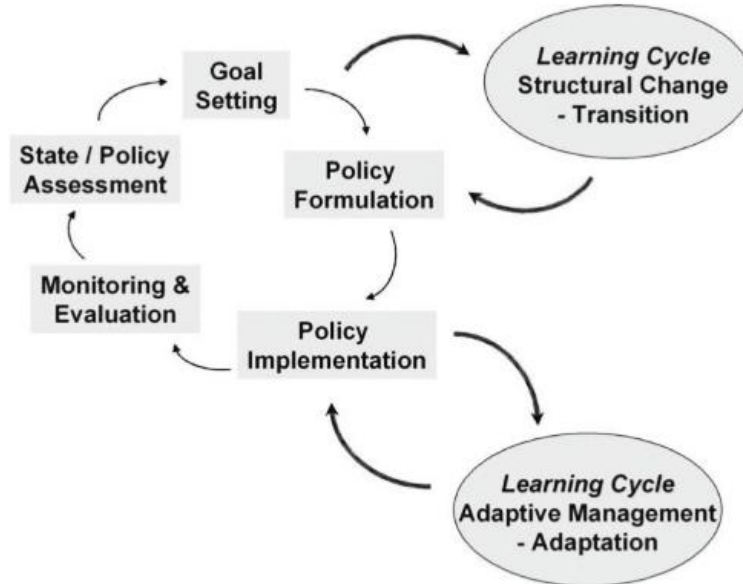


Figura 2.11 – Processos de aprendizagem ligados ao ciclo político (Fonte: Pahl-Wostl, Kabat, and Möltgen (2008))

Não obstante, de um modo geral, a AEA foi mais além e, tendo por base os resultados do relatório “*The European environment — state and outlook 2015*” (Martin et al., 2015), concluiu que a prossecução dos ODS nos diversos EM da UE carece fundamentalmente de uma sistemática transformação/ transição dos principais sistemas da sociedade: socio-ecológico, sociotécnico e socioeconómico (Figura 2.10); tendo elencado para o efeito, no documento “*Sustainability transitions: policy and practice*” (Geels et al., 2019), um conjunto de dez mensagens que visam a orientação dos processos de transição, ao nível da política e prática profissional, que potencialmente conduzem à sustentabilidade do território da EU e a uma governação mais eficaz. A referenciar, de forma resumida (tradução livre de Geels et al. (2019)):

1. Promover a experimentação com diversas formas de inovação para a sustentabilidade e construir coligações que conduzem à transformação;
2. Estimular a difusão de inovações de nicho de mercado verde;
3. Apoiar a reconfiguração de sistemas inteiros, eliminar gradualmente as tecnologias existentes e aliviar as consequências negativas;
4. Alavancar e fortalecer o papel das cidades na transição para a sustentabilidade;
5. Reorientar os fluxos financeiros em direção a inovações sustentáveis e transformadoras;
6. Promover orientações claras rumo à mudança, através de visões, metas e missões ambiciosas;

7. Alinhar políticas entre diferentes domínios, para melhorar a sua coerência nos processos de transição;
8. Promover a coerência das ações nos diversos níveis de governação europeia, nacional, regional e local;
9. Monitorizar riscos e consequências não-intencionais e ajustar os percursos de evolução conforme necessário; e
10. Desenvolver conhecimentos e competências para a governação de transição e respetivas práticas.

### 2.3.2 PRINCÍPIOS DA GOVERNAÇÃO DA PAISAGEM

De acordo com van Oosten and Runhaar (2016), a governação da paisagem é geralmente definida como o processo de interação multisetorial, multi-ator e multinível que está na base dos processos de tomada de decisão espacial, à escala da paisagem. Ao lidar com as inter-relações entre os espaços socialmente construídos e as condições naturais de cada lugar (Görg, 2007), a governação da paisagem exige reconfigurações institucionais complexas, tomadas de decisão multinível e a elaboração de instrumentos estratégicos e de gestão territorial para resolver problemas ambientais e sociais de uma determinada região ou lugar, no sentido da prossecução dos interesses dos múltiplos indivíduos ou entidades que atuam sobre aquela paisagem (Blomley & Walters, 2019; Görg, 2007; Kozar et al., 2014).

No ano de 2004, a paisagem terá surgido, pela primeira vez, como ‘objeto’ específico de regulamentação em Portugal, com a transposição da Convenção Europeia da Paisagem (CEP), proclamada pelo Conselho da Europa (CE, 2000), para a ordem jurídica nacional, através da ratificação e publicação do Decreto n.º 4/2005, de 14 de fevereiro. Este constituiu o primeiro tratado internacional, dedicado exclusivamente a todas as dimensões da paisagem europeia, com o objetivo de “promover a protecção<sup>35</sup>, a gestão<sup>36</sup> e o ordenamento<sup>37</sup> da paisagem e organizar a cooperação europeia neste domínio” (Art. 3.º), através da adoção de medidas específicas, quer ao nível da sensibilização (Artigo 6.º, A)), formação e educação (B)) quer dos métodos de

<sup>35</sup> A «Protecção da paisagem» consiste no conjunto de “acções de conservação ou manutenção dos traços significativos ou característicos de uma paisagem, justificadas pelo seu valor patrimonial resultante da sua configuração natural e ou da intervenção humana.” Em Artigo 1.º, alínea d) do Decreto n.º 4/2005, de 14 de fevereiro.

<sup>36</sup> A «Gestão da paisagem» designa a “acção visando assegurar a manutenção de uma paisagem, numa perspectiva de desenvolvimento sustentável, no sentido de orientar e harmonizar as alterações resultantes dos processos sociais, económicos e ambientais.” Em Artigo 1.º, alínea e) do Decreto n.º 4/2005, de 14 de fevereiro.

<sup>37</sup> O «Ordenamento da Paisagem» designa as “as acções com forte carácter prospectivo visando a valorização, a recuperação ou a criação de paisagens.” Em Artigo 1.º, alínea f) do Decreto n.º 4/2005, de 14 de fevereiro. Este conceito específico encontra-se definido, também, no Glossário do Desenvolvimento Territorial (CE, 2011a), preparado pelo Comité da Conferência Europeia dos Ministros Responsáveis pelo Ordenamento do Território (CEMAT) do Conselho da Europa, no âmbito da Presidência Portuguesa, como a “actividade que envolve profissionais dos sectores público e privado visando a criação, conservação, valorização e recuperação de paisagens a diversas escalas, desde vias verdes e parques públicos a áreas de maior dimensão, como floresta, grandes grandes espaços naturais ou paisagens degradadas, como minas ou aterros” (CE (2011a) Glossário do Desenvolvimento Territorial, p. 18).

identificação e avaliação da paisagem (C)), e consequente proposta de objetivos de qualidade paisagística (D)) e da aplicação de instrumentos específicos para o efeito (E); e, que, no seu conjunto, estabelecem um quadro conceptual e de princípios comuns para a ação dos vários Estados-Membro e respetivas regiões e municípios (d' Abreu et al., 2011), que engloba o (adaptado de Art.º 5):

- a) Reconhecimento jurídico da paisagem como uma componente essencial do ambiente humano, uma expressão da diversidade do património comum cultural e natural e base da sua identidade;
- b) Estabelecimento e aplicação de políticas da paisagem visando a proteção, a gestão e o ordenamento da paisagem através da adoção das referidas medidas específicas (estabelecidas no artigo 6.º do mesmo Decreto);
- c) Estabelecimento de procedimentos para a participação do público, das autoridades locais e das autoridades regionais e de outros intervenientes interessados na definição e implementação das referidas políticas da paisagem; e
- d) Integração da paisagem nas políticas de ordenamento do território e de urbanismo, e nas políticas cultural, ambiental, agrícola, social e económica, bem como em quaisquer outras políticas com eventual impacte directo ou indirecto na paisagem.

Posteriormente, no ano 2008, o Comité dos Ministros do Conselho da Europa propôs um conjunto de princípios gerais (Quadro 2.6), que visam a orientar a implementação da CEP (CE, 2008) por parte dos vários Estados-Membro.

Quadro 2.6 – Princípios gerais da Recomendação adotada pelo Comité dos Ministros aos EM da CE sobre as orientações para a implementação da CEP (Rec(2008)3) (Tradução de d' Abreu et al. (2011))

<b>A</b>	<p><b>Considerar o território como um todo</b></p> <p>A Convenção aplica-se a todo o território e incide sobre áreas naturais, rurais, urbanas e periurbanas. Abrange áreas terrestres, as águas interiores e as águas marinhas. Aplica-se tanto a paisagens que podem ser consideradas excepcionais, como a paisagens da vida quotidiana e a paisagens degradadas.</p>
<b>B</b>	<p><b>Reconhecer o papel fundamental do conhecimento</b></p> <p>A identificação, descrição e avaliação das paisagens constitui a fase preliminar de qualquer política de paisagem. Isto envolve uma análise das características morfológicas, arqueológicas, históricas, culturais e naturais e suas inter-relações, tal como uma análise das alterações verificadas ao longo do tempo. A percepção da paisagem pelo público também deve ser analisada, tanto do ponto de vista do seu desenvolvimento histórico como do seu significado recente.</p>
<b>C</b>	<p><b>Promover a sensibilização</b></p> <p>O envolvimento activo do público exige que o conhecimento especializado deve ser acessível a todos, ou seja deve estar facilmente disponível, estruturado e apresentado de modo compreensível, mesmo para não especialistas.</p>
<b>D</b>	<p><b>Definir estratégias da paisagem</b></p> <p>Cada nível administrativo (nacional, regional e local) deve conceber estratégias de paisagem específicas e/ou sectoriais no âmbito das suas competências. Estas são baseadas em recursos e instituições que quando condenadas em termos espaciais e temporais, permitem uma programação da política de implementação. As várias estratégias devem ser ligadas por objectivos de qualidade paisagística.</p>

<b>E</b>	<p><b>Integrar a dimensão paisagística em políticas territoriais</b></p> <p>A dimensão paisagística deve ser incluída na preparação de todas as políticas de gestão territorial, tanto as gerais como sectoriais, de modo a orientar as propostas qualificadas de protecção, gestão e ordenamento.</p>
<b>F</b>	<p><b>Integrar a paisagem em políticas sectoriais</b></p> <p>A paisagem deve ser plenamente considerada através de procedimentos apropriados que permitam a inclusão sistemática da dimensão paisagem em todas as políticas que têm influência na qualidade do território. Esta integração diz respeito às várias entidades e departamentos administrativos ao mesmo nível (integração horizontal) e aos vários organismos pertencentes a níveis diferentes (integração vertical).</p>
<b>G</b>	<p><b>Concretizar objectivos de qualidade paisagística</b></p> <p>Qualquer acção de planeamento ou projecto deve obedecer a objectivos de qualidade paisagística. Em particular deve aumentar a qualidade paisagística, ou pelo menos não provocar declínio. Os efeitos dos projectos sobre a paisagem, qualquer que seja a sua escala, devem por isso ser avaliados e definidas regras e instrumentos correspondentes a esses efeitos. Cada acção de planeamento ou projecto deve, não só harmonizar-se, mas também ser adequado às características dos sítios.</p>

Entretanto, no ano 2015, de forma a dar seguimento aos compromissos internacionais estabelecidos no âmbito da CEP (2000) e aos objetivos estratégicos consagrados àquela data no Programa Nacional da Política de Ordenamento do Território (PNPOT), aprovado pela Lei n.º 58/2007, de 4 de setembro, especificamente no que se refere à proteção e valorização das paisagens e do património cultural, foi formalizada a Política Nacional de Arquitetura e Paisagem (PNAP), através da aprovação e publicação da RCM n.º 45/2015, de 7 de julho, enquanto medida prioritária do PNPOT, fundada no Artigo 66.º da Constituição da República Portuguesa (CRP) que estabelece, enquanto princípio constitucional, que «Todos têm direito a um ambiente de vida humano, sadio e ecologicamente equilibrado e o dever de o defender» (Art. 66.º, n.º 1), incumbindo ao Estado, por meio de organismos próprios e com o envolvimento e a participação dos cidadãos, nomeadamente (Art. 66.º, n.º 2):

- a) “Prevenir e controlar a poluição e os seus efeitos e as formas prejudiciais de erosão;
- b) Ordenar e promover o ordenamento do território, tendo em vista uma correcta localização das actividades, um equilibrado desenvolvimento sócio-económico e a valorização da paisagem;
- c) Criar e desenvolver reservas e parques naturais e de recreio, bem como classificar e proteger paisagens e sítios, de modo a garantir a conservação da natureza e a preservação de valores culturais de interesse histórico ou artístico;
- d) Promover o aproveitamento racional dos recursos naturais, salvaguardando a sua capacidade de renovação e a estabilidade ecológica, com respeito pelo princípio da solidariedade entre gerações;
- e) Promover, em colaboração com as autarquias locais, a qualidade ambiental das povoações e da vida urbana, designadamente no plano arquitectónico e da protecção das zonas históricas;

- f) Promover a integração de objectivos ambientais nas várias políticas de âmbito sectorial;
- g) Promover a educação ambiental e o respeito pelos valores do ambiente;
- h) Assegurar que a política fiscal compatibilize desenvolvimento com protecção do ambiente e qualidade de vida.”

Tendo, portanto, como foco principal o bem-estar e qualidade de vida dos cidadãos, a atual PNAP visa potenciar a arquitetura e a paisagem como recursos estratégicos das políticas de desenvolvimento do País, aos níveis central, regional e local, para alcançar o ambicionado crescimento sustentável, inteligente e inclusivo (CE, 2010), e, dessa forma, contribuir para (i) a prossecução do desenvolvimento sustentável, incluindo em contexto urbano, (ii) a proteção e valorização do património cultural e natural português, (iii) o incremento e disseminação de uma cultura cívica territorial e (iv) a competitividade da economia nacional e da afirmação do país e da cultura portuguesa na Europa e no mundo. Para o efeito, a mesma Política define um conjunto de princípios orientadores (Quadro 2.7) que deverão estar na base da prossecução dos referidos objetivos.

Quadro 2.7 – Princípios orientadores da Política Nacional de Arquitetura e Paisagem (Fonte: RCM n.º 45/2015, de 7 de julho)

PRINCÍPIO	DESCRIÇÃO
<b>Interesse público da arquitetura e da paisagem</b>	A arquitetura e a paisagem são matérias de interesse geral, reconhecidos os seus valores sociais, culturais, económicos e ambientais, e os benefícios que decorrem para o bem - comum e para um ambiente de vida humano, sadio e ecologicamente equilibrado, de uma arquitetura, ambiente construído e paisagem harmoniosos e de qualidade, em respeito pelos recursos e valores naturais, ecológicos, culturais e visuais, pelos interesses, direitos e garantias individuais e pela liberdade de criação artística e intelectual.
<b>Direito a uma arquitetura e a uma paisagem de qualidade</b>	Todos têm direito a uma arquitetura e a uma paisagem de qualidade, capazes de observar e traduzir, do ponto de vista do uso e ocupação do solo, da organização do espaço, da conservação e valorização do património, da proteção e gestão dos sistemas ecológicos e dos recursos naturais, as necessidades e aspirações dos indivíduos, dos grupos sociais e das coletividades, atendendo ao bem-comum e ao princípio da sustentabilidade intra e intergeracional.
<b>Democracia cultural e capacitação coletiva</b>	Todos têm direito à cultura, à fruição e à criação cultural, sendo incumbência do Estado fomentar a capacitação coletiva, designadamente nos domínios da arquitetura e da paisagem, através da educação em cultura arquitetónica e ordenamento do território, da sensibilização da opinião pública para a importância da arquitetura, do planeamento urbano e da paisagem na criação de um ambiente construído de qualidade, e da divulgação e disseminação da arquitetura nacional e de boas práticas de projeto, de ordenamento e gestão e conservação da paisagem.
<b>Transversalidade e integração de políticas</b>	O ordenamento e gestão de uma paisagem e ambiente construído de qualidade requerem uma coordenação e integração horizontal e vertical entre diferentes políticas sectoriais, os vários atores e níveis de governação (nacional, regional e local), através da criação das redes de governança adequadas, da mobilização dos múltiplos setores da sociedade portuguesa para os valores da arquitetura e da paisagem, e da conceção, ordenamento e gestão do espaço edificado e da paisagem como uma abordagem holística e integradora de objetivos culturais, económicos, sociais, ecológicos e ambientais.

PRINCÍPIO	DESCRIÇÃO
<b>Responsabilidade do Estado</b>	Incumbe ao Estado, em colaboração com os governos regionais e as autarquias locais, promover a qualidade de vida e o desenvolvimento harmonioso de todo o território nacional, designadamente a qualidade do ambiente construído, do património cultural, da arquitetura e das paisagens, assegurando a definição de um quadro organizacional e legislativo flexível e coordenado, a integração dos diferentes órgãos executivos e a elaboração das políticas e instrumentos de planeamento necessários, figurando como exemplo de boas práticas ao nível da encomenda pública, designadamente de edifícios, espaço público, planos e programas territoriais.
<b>Participação pública</b>	Todos têm o direito e o dever de participar ativamente na construção do seu quadro e ambiente de vida, cabendo ao Estado assegurar o acesso à informação e ao conhecimento, e a manutenção das instituições e plataformas necessárias para promover uma participação ativa e atempada das populações na transformação do espaço construído e da paisagem, através de processos de partilha e envolvimento alargados e tomando como base um princípio de responsabilização coletiva.
<b>Sustentabilidade e eficiência</b>	A defesa do ambiente e a utilização racional e eficiente dos recursos naturais e culturais, em respeito pelo princípio de solidariedade entre gerações, é um direito e um dever de todos os cidadãos, sendo incumbência do Estado promover um desenvolvimento territorial sustentável, a proteção e a valorização das paisagens e a educação e respeito pelos valores ambientais, atendendo designadamente ao papel determinante da arquitetura e da paisagem na prossecução dos objetivos da sustentabilidade.

A CEP aplica-se a todo o território, incluindo as áreas naturais, rurais, urbanas e periurbanas, abrangendo as áreas terrestres, as águas interiores e as águas marítimas, tanto a paisagens que possam ser consideradas excecionais como a paisagens da vida quotidiana e paisagens degradadas (Art.º 2 do Decreto n.º 4/2005, de 14 de fevereiro). Considerando, portanto, o âmbito da CEP, a PNAP, ao atuar sobre a Paisagem, pode produzir efeitos sobre o uso do solo de qualquer território. Isto significa que, apesar de se reconhecer que a abordagem paisagística do ordenamento tem uma preocupação acrescida relativamente à abordagem exclusivamente territorial (Abreu *et al.*, 2011) – na medida em que considera, não só as características específicas de cada unidade de superfície e respetivo enquadramento, mas também as interações<sup>38</sup> entre elas, tendo por base pressupostos quer ecológicos, quer sociais e económicos – o facto da PNAP assumir uma forte base territorial faz depender a sua implementação da articulação com as políticas territoriais<sup>39</sup> em vigor, principalmente ao nível do Ordenamento do Território, tal como é preconizado pelo PNPOT, através, por exemplo, da integração dos seus princípios orientadores nas estratégias de planeamento local ou da sua implementação pelas autoridades locais e regionais, como parte das suas responsabilidades no Ordenamento do Território.

<sup>38</sup> “Although the term “landscape” is often extended beyond the dictionary definition of “an expanse of scenery seen by the eye in one view” to include what can be distinguished in an aerial photo or satellite image, a landscape is also described by the interactions of different identifiable units (...) on the land surface which are based upon ecological, social, and economic considerations (Turner, 1989; Turner *et al.*, 1969).” Em Odum (2002) *Landscape ecology of the future: A regional interface of ecology and socioeconomics*, p. 461.

<sup>39</sup> “The term ‘spatial policy’ is understood to refer to: [A]ny policy which is spatially or is in effect spatial in practice, whether or not it is deliberately designed to be, and any policy which is designed to influence land-use decisions, to be integrated with local planning strategies or to be implemented by local and regional authorities as part of their spatial planning responsibilities (Williams, 1996: 7).” Em Faludi and Waterhout (2002) *Making the European Spatial Development Perspective: No Masterplan*, p. 4.

O conceito de «Ordenamento do Território»<sup>40</sup> foi oficialmente definido, pela primeira vez, em 1983, no âmbito da Carta Europeia do Ordenamento do Território (adotada na 6.ª sessão da Conferência Europeia dos Ministros responsáveis pelo Ordenamento do Território), posteriormente incorporada como Recomendação do Comité de Ministros dos Estados Membros do Conselho da Europa (DGOT, 1988). A referida Carta estabelece que o Ordenamento do Território deve ser democrático, integrado, funcional e prospetivo<sup>41</sup>, enquanto princípios fundamentais, aos quais Alves (2001) acrescentou ainda: igualdade, equidade, interesse público, liberdade, responsabilidade e sustentabilidade.<sup>42</sup>

Ao longo das últimas décadas, o conceito de «Ordenamento do Território» tem vindo a ser redefinido em vários instrumentos legais e administrativos, quer a nível nacional quer europeu, dos quais se destacam a título de exemplo:

- a Lei de Bases do Ambiente, aprovada pela Lei n.º 11/87, de 7 de abril, alterada pelo DL n.º 224-A/96, de 26 de novembro, e a Lei n.º 13/2002, de 19 de fevereiro, que o definiu como “processo integrado de organização do espaço biofísico, tendo como objetivo o uso e a transformação do território, de acordo com as suas capacidades e vocações e a permanência dos valores de equilíbrio biológico e de estabilidade geológica, numa perspetiva de aumento da sua capacidade de vida.” (Artigo 5.º, alínea b)).
- a Lei de Bases da Política de Ordenamento do Território e de Urbanismo, aprovada pela Lei n.º. 48/98, de 11 de agosto, alterada pela Lei n.º. 54/2007, de 31 de agosto, que o enquadrou na definição de política territorial, que “integra as

<sup>40</sup> “Tradução espacial das políticas económica, social, cultural e ecológica da sociedade [e] (...) simultaneamente, uma disciplina científica, uma técnica administrativa e uma política que se desenvolve numa perspetiva interdisciplinar e integrada tendente ao desenvolvimento equilibrado das regiões e à organização física do espaço segundo uma estratégia de conjunto.” Em DGOT (1988) Carta Europeia do Ordenamento do Território, p. 9.

<sup>41</sup> “O Ordenamento do Território deve ser:

- Democrático: deve ser conduzido de modo a assegurar a participação das populações interessadas e dos seus representantes políticos;
- Integrado: deve assegurar a coordenação das diferentes políticas sectoriais e a sua integração numa abordagem global;
- Funcional: deve ter em conta a existência de especificidades regionais, fundamentadas em valores, cultura e interesses comuns que, por vezes, ultrapassam fronteiras administrativas e territoriais, assim como a organização administrativa dos diferentes países.
- Prospetivo: deve analisar e tomar em consideração as tendências e o desenvolvimento a longo prazo dos fenómenos e intervenções económicas, ecológicas, sociais, culturais e ambientais.” Em DGOT (1988) Carta Europeia do Ordenamento do Território, p. 10.

<sup>42</sup> - “Igualdade: promove a organização territorial que garanta, de forma generalizada, as mesmas condições e oportunidades de acesso a bens e serviços a todos os cidadãos (os cidadãos são iguais perante a lei);

- Equidade: que trata de forma equitativa os cidadãos, as organizações, e os territórios; estabelece a perequação na distribuição dos recursos públicos, designadamente os financeiros, entre territórios mais desenvolvidos e territórios menos desenvolvidos, de forma a corrigir desequilíbrios e distorções existentes nos níveis de desenvolvimento;
- Interesse público: em que a intervenção do Estado e dos poderes públicos, sobre o território, deve prosseguir sempre finalidades de interesse colectivo;
- Liberdade e Responsabilidade: que garante a liberdade de intervenção individual e da iniciativa privada na organização do território, desde que no cumprimento das normas e directrizes e na garantia do interesse público;
- Sustentabilidade: que promove a organização do território, salvaguardando e protegendo valores e recursos perenes, como sejam, os naturais, culturais e ambientais; e promovendo a sustentabilidade da organização do território, de modo a viabilizar a estrutura territorial.” Em Alves (2001) Planeamento e Ordenamento do Território e o Estado Português – contributos para uma intervenção renovada, pp. 21/22 (Referenciado em [http://www.igeo.pt/instituto/cegig/got/17\\_Planning/Files/indicadores/conceito\\_ot.pdf](http://www.igeo.pt/instituto/cegig/got/17_Planning/Files/indicadores/conceito_ot.pdf)).



- ações promovidas pela Administração Pública, visando assegurar uma adequada organização e utilização do território nacional, na perspectiva da sua valorização, designadamente no espaço europeu, tendo como finalidade o desenvolvimento económico, social e cultural integrado, harmonioso e sustentável do País, das diferentes regiões e aglomerados urbanos.” (Artigo 1.º, n.º 2); e
- o “Glossário do Desenvolvimento Territorial, desenvolvido no âmbito da Conferência Europeia de Ministros responsáveis pelo Ordenamento do Território (CEMAT), que o definiu como o “conjunto de instrumentos utilizados pelo sector público para influenciar a distribuição de pessoas e actividades nos territórios a várias escalas, assim como a localização de infraestruturas, áreas naturais e de lazer.”<sup>43</sup>

Não obstante a sua evolução conceptual, de um modo geral, é de notar que a sua definição tem sempre subjacente um conjunto de princípios semelhantes aos propostos pela CEMAT para aplicação do conceito da sustentabilidade ao desenvolvimento territorial, aquando da sua 12.ª Sessão, no ano 2000, publicados no documento intitulado “Princípios Orientadores para o Desenvolvimento Territorial Sustentável do Continente Europeu”. A designar:

- I. “Promover a coesão territorial através de um desenvolvimento social e económico mais equilibrado das regiões e de uma maior competitividade.
- II. Incentivar o desenvolvimento gerado pelas funções urbanas e melhorar a relação cidade-campo.
- III. Promover uma acessibilidade mais equilibrada.
- IV. Desenvolver o acesso à informação e ao conhecimento.
- V. Reduzir os danos ambientais.
- VI. Valorizar e proteger os recursos naturais e o património natural.
- VII. Valorizar o património cultural como factor de desenvolvimento.
- VIII. Explorar os recursos energéticos com segurança.
- IX. Incentivar um turismo sustentável e de grande qualidade.
- X. Minimizar o impacto das catástrofes naturais.”<sup>44</sup>

No que se refere à paisagem, para além destes princípios, o mesmo documento releva o papel da política de Ordenamento do Território na proteção, gestão e valorização das paisagens, e propõe a aplicação de um conjunto de medidas através de uma abordagem intersectorial (CEMAT, 2000). Deste conjunto de medidas, algumas

<sup>43</sup> CE (2011a) Glossário do Desenvolvimento Territorial, pp. 18/19.

<sup>44</sup> MAOTDR (2008a) Articulação entre a gestão da água e o ordenamento do território, p. 52.

associam-se à proteção da paisagem humanizada, realçando, de um modo geral, princípios de integração, cooperação, sensibilização; e outras, à gestão da paisagem ribeirinha, mais concretamente, das zonas de leitos de cheia e prados alagáveis, assumindo a relevância da abordagem política integrada na redução das inundações periódicas e respetivos custos económicos associados, assim como, da assunção da bacia de drenagem de um curso de água como principal unidade de gestão e reconhecendo como princípios determinantes para estas tipologias de paisagem: a proteção ecossistemática, a sustentabilidade, a integração, a prevenção, a contenção urbana e a conservação (CEMAT, 2000).

#### **Medidas de proteção da paisagem humanizada e leitos de cheia e zonas alagáveis**

“A política de ordenamento do território pode contribuir para a protecção, a gestão e a valorização das paisagens, através da adopção de medidas apropriadas e, em especial, de uma melhor interacção entre as várias políticas sectoriais com incidência territorial. Entre as várias medidas adequadas no campo da protecção da paisagem incluem-se:

- a integração do ordenamento da paisagem no ordenamento do território e nas políticas sectoriais como, por exemplo, nas políticas relacionadas com a economia, a agricultura, o desenvolvimento urbano e das infra-estruturas, a cultura, o ambiente, o desenvolvimento social, que têm efeitos directos ou indirectos no ordenamento da paisagem;
- o estudo e a avaliação geral das paisagens, a análise das suas características, dos seus ecossistemas e dos fatores e pressões que estão na origem da sua transformação; a definição e aplicação de objectivos de qualidade paisagística;
- a implementação de políticas integradas destinadas a, simultaneamente, proteger, gerir e ordenar as paisagens;
- a inclusão do ordenamento da paisagem em programas internacionais;
- maior cooperação transfronteiriça, transnacional e inter-regional nos domínios do ordenamento da paisagem, do intercâmbio de experiências e dos projectos de investigação, sobretudo os que envolvem autoridades locais e regionais;
- maior sensibilização da população, das organizações privadas e das autoridades territoriais para o valor das paisagens, para a sua importância económica e para a sua transformação, bem como para as possibilidades de conservação e de valorização;
- maior integração do ordenamento da paisagem nos programas de formação de várias disciplinas; programas de formação interdisciplinares.”<sup>45</sup>

<sup>45</sup> CEMAT (2000) Princípios Orientadores para o Desenvolvimento Territorial Sustentável do Continente Europeu, p. 13. “Para além dos princípios relacionados com uma política de ordenamento do território sustentável, propõem-se (...) medidas de desenvolvimento territorial mais pormenorizadas para as paisagens humanizadas europeias, bem como medidas específicas destinadas a alcançar um desenvolvimento regional mais sustentável e equilibrado em todas as regiões da Europa. (...) Os atores interessados terão que decidir, de entre as medidas propostas, quais deveriam ser adotadas e qual a sua prioridade no âmbito da política de ordenamento do território.” Em CEMAT, Princípios Orientadores para o Desenvolvimento Territorial Sustentável do Continente Europeu, pp. 12/13.

“Uma política integrada de ordenamento do território permite avaliar e reduzir os conflitos entre as diferentes funções dos leitos de cheia. São particularmente importantes os seguintes elementos:

- protecção de ecossistemas particularmente vulneráveis;
- gestão mais sustentável do sistema hídrico em toda a bacia de drenagem, dedicando especial atenção à quantidade de água, que deveria estar relacionada com a retenção, a infiltração e a resistência do leito do rio, tanto do rio principal como dos seus afluentes;
- integração da gestão do sistema hídrico em toda a bacia de drenagem nos vários níveis do ordenamento do território;
- prevenção de inundações e da poluição das águas, pela promoção da cooperação no campo da gestão integrada e sustentável das bacias hidrográficas transfronteiriças e transnacionais;
- contenção da expansão urbana em áreas de grande valor ambiental e em áreas onde exista um potencial risco de inundação;
- elaboração de programas destinados a conservar o pequeno número de linhas de água naturais e semi-naturais que ainda existem na Europa, especialmente nos novos Estados membros.”<sup>46</sup>

### 2.3.3 PRINCÍPIOS DA GOVERNAÇÃO DA ÁGUA

O Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (2000) define a governação da água como o conjunto de sistemas político, social, económico e administrativo que regula o desenvolvimento e a gestão dos recursos hídricos, bem como a provisão dos serviços da água, nos diferentes níveis da sociedade (Rogers & Hall, 2003). Este conceito distingue-se do conceito da «gestão da água», na medida em que o primeiro se relaciona diretamente com os processos de decisão, pelos quais os interesses são articulados, as contribuições são assumidas, as decisões são tomadas e implementadas e os decisores são responsabilizados; enquanto o segundo termo se refere às abordagens operacionais, por si só, que são adotadas para implementar as referidas decisões (Nowlan & Bakker, 2007).

Sobre esta matéria, reconhece-se hoje, na sequência da análise a cinco casos de estudo europeus, elaborada no âmbito do projeto ADVISOR (Videira et al., 2002), que a eficácia da gestão da água depende diretamente do contexto político e institucional que preside ao respetivo regime de governação, principalmente no que se refere à elaboração e concretização dos planos e projetos desenvolvidos à escala das (sub-)bacias hidrográficas.<sup>47</sup> Terá sido com base nesse pressuposto, que a CE lançou, na

<sup>46</sup> CEMAT (2000) Princípios Orientadores para o Desenvolvimento Territorial Sustentável do Continente Europeu, p. 17.

<sup>47</sup> “To address this gap of utmost importance for European Union (EU) policy, the ADVISOR project [funded by the European Commission, under the - 'Energy, Environment and Sustainable Development' theme of the] 5th Framework Research Programme (...) [developed] research to address these issues, with the objective of providing an integrated project evaluation framework and methodology for the sustainable governance of Europe's river basins.” Em Videira, N., Antunes, P., Kallis, G., Santos, R., Lobo, G. (2002) *Integrated evaluation for sustainable river basin governance*, p.2.

sequência da Conferência das Nações Unidas sobre Desenvolvimento Sustentável (Rio+20), em 2012, a iniciativa *Green Week 2012 “Every Drop Counts”*, no âmbito da qual se realizou a Conferência *“Water Resources: Policies for Europe and the World”*. Deste encontro, resultou um conjunto de discursos e apresentações, que, de um modo geral, refletiram os avanços mais recentes na gestão e governação da água, ao nível da investigação e da prática profissional, até àquela data; assim como a publicação do documento *Blueprint to Safeguard Europe's Water Resources* (EC, 2012), onde é analisado o atual modelo de governança territorial da gestão da água, na UE, e são propostas orientações para melhorar a efetividade dos respetivos instrumentos, no sentido de construir uma estratégia conjunta de garantia da qualidade e distribuição de água, suficiente para a população, a economia e o ambiente, orientada para:

- “O princípio do acesso a água potável e a serviços de saneamento básico, declarado um direito do Homem pelas Nações Unidas em 2010 e reafirmado na Declaração da Conferência Rio+20 em 2012;
- Água para o crescimento económico e o desenvolvimento sustentável. A EU consagrará especial atenção à atribuição e utilização da água nos setores económicos, à agricultura sustentável e às ligações água-agricultura-energia-ambiente; e
- Boa governação dos recursos hídricos. Um quadro institucional eficaz, conducente a uma boa governação dos recursos hídricos a nível das bacias fluviais, será fundamental para a realização dos compromissos assumidos na Declaração da Cimeira Rio+20 no sentido de «melhorar significativamente a execução da gestão integrada dos recursos hídricos (GIRH) a todos os níveis, conforme apropriado». A governação adequada e a gestão sustentável da água a nível regional e transfronteiriço contribuirão também para garantir a paz e a estabilidade política, por via da ligação entre a água e a segurança.”<sup>48</sup>

Entretanto, reconhecendo os vários constrangimentos de governação que a implementação das políticas no setor da água tem enfrentando (p.e., a Diretiva-Quadro da Água e a Diretiva Inundações da União Europeia, os ODS das Nações Unidas, entre outras), bem como a disparidade de resultados na operacionalização da Gestão Integrada dos Recursos Hídricos em cada país, a Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico (OCDE) propôs também, em 2015, um conjunto de princípios (Figura 2.12), que, de um modo geral, permitem orientar a conceção e implementação de políticas públicas mais robustas, claras e com objetivos

<sup>48</sup> CE (2012) Uma matriz destinada a preservar os recursos hídricos da Europa, pp. 20/21.

mensuráveis, distribuídos por três dimensões conforme a sua finalidade (OCDE, 2015):

- “Eficácia – diz respeito à contribuição da governança para a definição de objetivos e metas claros e sustentáveis para as políticas da água a todos os níveis de governo, para a prossecução desses objetivos e para o cumprimento das metas desejadas;
- Eficiência – diz respeito à contribuição da governança para a maximização dos benefícios de uma gestão sustentável da água e bem-estar associado ao menor custo para a sociedade; e
- Confiança e Compromisso – dizem respeito à contribuição da governança para o reforço da confiança da sociedade e para garantir a inclusão das partes interessadas através de mecanismos de legitimação democrática e de equidade para a sociedade como um todo.”



Figura 2.12 – Visão geral dos Princípios da OCDE para a Governança da Água (Fonte: OCDE (2015))

Na sequência de um processo alargado de participação e consulta e de revisão bibliográfica, no que se refere ao conjunto de instrumentos internacionais voluntários ou vinculativos pré-existent sobre esta matéria (iniciativas e programas, diretrizes, manuais e ferramentas práticas), que envolveu múltiplas entidades nacionais e internacionais de vários setores políticos, sob a orientação do Comité de Políticas de Desenvolvimento Regional da OCDE, foram sistematizados os referidos princípios

(Quadro 2.8), associando as melhores práticas internacionais para superar as respetivas falhas de governação, “envolvendo uma responsabilidade partilhada entre diferentes níveis de governo, sociedade civil, empresas e o mais alargado leque de partes interessadas que tenham um papel importante a desempenhar ao lado dos decisores políticos para que se colham os benefícios económicos, sociais e ambientais de uma boa governança da água” (OCDE, 2015).

Quadro 2.8 – Princípios da OCDE para a Governança da Água e respetivas boas práticas (Fonte: OCDE (2015))

DIMENSÃO	PRINCÍPIOS E BOAS PRÁTICAS
EFICÁCIA	<p><b>1. Atribuição clara de papéis e responsabilidades</b>  <i>Atribuir com clareza e de forma distinta os papéis e responsabilidades na formulação de políticas da água, na sua implementação, na gestão operacional e na regulação, e promover a coordenação entre as várias autoridades responsáveis</i></p>
	<p>Para esse efeito, os quadros legais e institucionais devem:</p> <p>a) Especificar a atribuição de papéis e responsabilidades no que respeite à água, entre os vários níveis de governo e entre as instituições relacionadas com a água:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Na formulação de políticas, especialmente no que se refere à definição de prioridades e ao planeamento estratégico;</li> <li>- Na implementação das políticas, especialmente orçamentação e financiamento, recolha e tratamento de dados e informação, envolvimento das partes interessadas, desenvolvimento de competências e avaliação;</li> <li>- Na gestão operacional, especialmente na prestação de serviços, operação de infraestruturas e execução de investimentos; e</li> <li>- Na regulação e aplicação efetiva, especialmente no que toca à fixação de tarifas, normas, licenciamento, monitorização e supervisão, controlo e auditoria, e gestão de conflitos;</li> </ul> <p>b) Ajudar a identificar e colmatar lacunas, sobreposições e conflitos de interesse através de uma coordenação eficaz e envolvendo todos os níveis de governo.</p>
	<p><b>2. Escalas apropriadas no quadro de uma gestão de bacias</b>  <i>Gerir a água na(s) escala(s) apropriada(s) no âmbito de sistemas de governança de bacia de forma a refletir as condições locais, procurando a coordenação entre as diferentes escalas.</i></p> <p>Para esse efeito, as práticas e ferramentas de gestão da água devem:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Responder a objetivos ambientais, económicos e sociais de longo prazo com vista a fazer o melhor uso dos recursos, através da prevenção de riscos e da gestão integrada dos recursos hídricos;</li> <li>b) Encorajar uma boa gestão do ciclo hidrológico, desde a captação e distribuição de água doce até à rejeição de águas residuais e de outras águas que retornam ao meio natural depois de utilizadas;</li> <li>c) Promover estratégias de adaptação e mitigação, programas de ação e medidas com base em mandatos claros e coerentes, através de planos de gestão de bacia eficazes e que sejam consistentes com as políticas nacionais e as condições locais;</li> <li>d) Promover a cooperação multinível entre utilizadores, partes interessadas e níveis de governo envolvidos na gestão dos recursos hídricos; e</li> <li>e) Desenvolver a cooperação ribeirinha relativa ao uso de recursos hídricos transfronteiriços.</li> </ul>

	<p><b>3. Coerência das políticas e coordenação entre setores</b></p> <p><i>Encorajar a coerência das políticas através de uma efetiva coordenação entre setores, especialmente entre as políticas da água e as do ambiente, saúde, energia, agricultura, indústria, planeamento territorial e uso do solo.</i></p> <p>Por via de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Encorajar mecanismos de coordenação para facilitar políticas que sejam coerentes entre ministérios, agências públicas e níveis de governo, incluindo a realização de planos intersectoriais;</li> <li>b) Promover a gestão coordenada da utilização, proteção e despoluição dos recursos hídricos, tendo em conta as políticas que afetam a disponibilidade de água, a sua qualidade e a sua procura (por exemplo, agricultura, silvicultura, mineração, energia, pesca, transporte, lazer e navegação) bem como a prevenção de riscos;</li> <li>c) Identificar, avaliar e superar as barreiras que se colocam à coerência das políticas em resultado de práticas, políticas e regulamentação no âmbito do setor da água, e também exterior a este setor, utilizando mecanismos de monitorização, prestação de contas e auditoria; e</li> <li>d) Instituir incentivos e regulamentação para mitigar os conflitos entre estratégias setoriais, alinhando estas estratégias com as necessidades de gestão da água e encontrando soluções que se adequam à governança e normas locais.</li> </ul> <p><b>4. Capacitação para o desempenho das atribuições</b></p> <p><i>Adaptar o nível de capacitação das autoridades responsáveis à complexidade dos desafios que têm de ser enfrentados no domínio da água e ao conjunto de competências que são necessárias para o desempenho das suas obrigações.</i></p> <p>Por meio de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Identificar e colmatar as lacunas de capacitação na implementação de uma gestão integrada dos recursos hídricos, nomeadamente ao nível do planeamento, estabelecimento de regras, gestão de projetos, financiamento, orçamentação, recolha de dados e monitorização, gestão e avaliação de risco;</li> <li>b) Fazer corresponder o nível de capacitação técnica, financeira e institucional dos sistemas de governança da água à natureza dos problemas e necessidades em presença;</li> <li>c) Encorajar uma atribuição de competências que seja adaptativa e evolutiva em função da demonstração dos níveis de capacitação, onde isso se revele apropriado;</li> <li>d) Promover o recrutamento de funcionários públicos e profissionais da água com base em processos transparentes e baseados no mérito e que sejam independentes dos ciclos políticos; e</li> <li>e) Promover a educação e formação dos profissionais da água no sentido de reforçar a capacidade das instituições e das partes interessadas em geral, promovendo a cooperação e partilha de conhecimentos.</li> </ul>
EFICIÊNCIA	<p><b>5. Dados e informação consistentes</b></p> <p><i>Produzir, atualizar e partilhar em tempo útil dados e informação consistentes, comparáveis e politicamente relevantes para as políticas da água e com ela relacionados, e usá-los para orientar, avaliar e melhorar essas políticas.</i></p> <p>Por meio de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Definir requisitos para a produção e formas de partilha, sustentáveis e custo-eficazes, de dados e informação de alta qualidade sobre a água e áreas relacionadas, como por exemplo, o estado dos recursos hídricos, o financiamento, as necessidades ambientais, as características socioeconómicas e o mapeamento institucional;</li> <li>b) Promover uma coordenação e uma partilha de experiências eficazes, entre organizações e agências produtoras de dados relativos à água que envolvam produtores, utilizadores e os diferentes níveis de governo;</li> <li>c) Promover o envolvimento das partes interessadas na conceção e implementação dos sistemas de informação sobre a água, disponibilizando orientação sobre a forma como essa informação deve ser partilhada para promover transparência, confiança e comparabilidade (por exemplo, bancos de dados, relatórios, mapas, diagramas, observatórios);</li> <li>d) Encorajar a conceção de sistemas de informação harmonizados e consistentes à escala das bacias, incluindo os casos de águas transfronteiriças, por forma a promover a confiança mútua, a reciprocidade e a comparabilidade no âmbito dos acordos celebrados entre os países ribeirinhos; e</li> <li>e) Rever os processos de recolha de dados e sua utilização, partilha e disseminação, com vista a identificar sobreposições e sinergias e detetar sobrecargas desnecessárias de dados.</li> </ul>

	<p><b>6. Uso eficiente dos recursos financeiros</b></p> <p><i>Assegurar que os sistemas de governança ajudem a mobilizar financiamento para a água e atribuam os recursos financeiros de uma forma eficiente, transparente e em tempo útil.</i></p> <p>Por meio de:</p> <p>a) Promover mecanismos de governança que ajudem as instituições da água aos vários níveis de governo a angariar as receitas necessárias para cumprir os seus mandatos, com base, por exemplo, nos princípios do poluidor-pagador e do utilizador-pagador, bem como no pagamento por serviços ambientais;</p> <p>b) Realizar avaliações setoriais e planeamento financeiro estratégico para identificar as necessidades operacionais e de investimento a curto, médio e longo prazos e para adotar medidas que ajudem a garantir a disponibilidade e a sustentabilidade desse financiamento;</p> <p>c) Adotar práticas robustas e transparentes de orçamentação e contabilização que forneçam uma imagem clara das atividades relativas à água e de quaisquer passivos contingentes associados, incluindo o investimento em infraestruturas, e alinhando planos estratégicos plurianuais com orçamentos anuais e com as prioridades a médio prazo dos governos;</p> <p>d) Adotar mecanismos que favoreçam a afetação eficiente e transparente dos fundos públicos relacionados com a água (por exemplo, através de contratos sociais, painéis de indicadores e auditorias); e</p> <p>e) Minimizar os encargos administrativos desnecessários relacionados com a despesa pública, preservando simultaneamente as garantias fiduciárias e fiscais adequadas.</p>
	<p><b>7. Quadros regulatórios sólidos</b></p> <p><i>Assegurar que quadros regulatórios sólidos para a gestão da água sejam efetivamente implementados e o seu cumprimento garantido tendo em vista o interesse público.</i></p> <p>Designadamente por:</p> <p>a) Garantir um quadro jurídico e institucional abrangente, coerente e previsível que defina normas, padrões e diretrizes para a obtenção dos resultados desejados das políticas da água, e incentivar o planeamento integrado a longo prazo;</p> <p>b) Assegurar que as principais funções de regulação sejam exercidas através de agências públicas, instituições dedicadas e diferentes níveis de governo e que as entidades reguladoras sejam dotadas dos meios necessários;</p> <p>c) Garantir que as normas, instituições e processos sejam bem coordenados, transparentes, não discriminatórios, participativos e de fácil compreensão e aplicação;</p> <p>d) Encorajar a utilização de instrumentos de regulação (mecanismos de avaliação e de consulta) para promover a qualidade dos processos regulatórios e tornar os resultados acessíveis ao público, quando apropriado;</p> <p>e) Estabelecer regras, procedimentos, incentivos e ferramentas de fiscalização (incluindo recompensas e sanções) claros, transparentes e proporcionais para promover o cumprimento e alcançar os objetivos de regulação de uma forma custo-eficaz; e</p> <p>f) Garantir que compensações efetivas possam ser reclamadas por meio de um acesso não discriminatório à justiça, considerando um leque de opções apropriadas.</p>
	<p><b>8. Práticas inovadoras de governança</b></p> <p><i>Promover a adoção e implementação de práticas inovadoras de governança da água por todas as autoridades responsáveis, níveis de governo e partes interessadas relevantes.</i></p> <p>Por meio de:</p> <p>a) Encorajar a experimentação e realização de testes-piloto sobre a governança da água, extraindo lições a partir dos sucessos e dos fracassos, e disseminando a implementação de práticas replicáveis;</p> <p>b) Promover a aprendizagem social no sentido de facilitar o diálogo e a construção de consensos, por exemplo, através de plataformas de intercâmbio, de redes sociais, ou pelo recurso a Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) com interfaces de fácil utilização (por exemplo, mapas digitais, indicadores agregados e bases de dados inteligentes e abertas) e outros meios;</p> <p>c) Promover formas inovadoras de cooperação para potenciar recursos e competências, aproveitar sinergias entre setores e alcançar ganhos de eficiência, nomeadamente através de uma governança metropolitana, de colaborações intermunicipais, de parcerias urbano-rurais e de contratos baseados no desempenho; e</p> <p>d) Promover uma forte articulação entre ciência e políticas públicas com vista a contribuir para uma melhor governança da água e a reduzir o fosso entre os resultados científicos e as práticas de governança da água.</p>



<b>CONFIANÇA E COMPROMETIMENTO</b>	<p><b>9. Integridade e transparência</b></p> <p><i>Generalizar práticas de integridade e transparência em todas as políticas, instituições e quadros de governança da água de forma a melhorar a responsabilização e aumentar a confiança nos processos de decisão.</i></p>
	<p>Por meio de:</p> <p>a) Promover quadros legais e institucionais que responsabilizem os decisores e as outras partes envolvidas, tais como o respeito pelo direito à informação e a existência de autoridades independentes que investiguem questões relacionadas com a água e a aplicação efetiva da lei;</p> <p>b) Encorajar normas, códigos de conduta ou princípios de orientação sobre integridade e transparência a nível nacional ou local e monitorizar a sua aplicação;</p> <p>c) Estabelecer mecanismos claros de prestação de contas e de controlo que conduzam a uma formulação e implementação transparentes das políticas da água;</p> <p>d) Diagnosticar e mapear numa base regular os fatores existentes ou potenciais de corrupção e de risco em todas as instituições relacionadas com a água, aos diferentes níveis, incluindo a vertente da contratação pública; e</p> <p>e) Adotar abordagens, ferramentas próprias e planos de ação, envolvendo as várias partes interessadas, no sentido de identificar e colmatar falhas de integridade e transparência hídrica (por exemplo, diagnósticos/pactos de integridade, análise de risco, testemunhos da sociedade).</p>
	<p><b>10. Comprometimento das partes interessadas</b></p> <p><i>Promover o comprometimento das partes interessadas de forma a obter contribuições informadas e orientadas para os resultados na formulação e implementação das políticas da água.</i></p>
	<p>Por via de:</p> <p>a) Mapear os atores públicos, privados e outras entidades da sociedade civil que tenham algum interesse em jogo no resultado das decisões relacionadas com a água, ou que sejam suscetíveis de ser por elas afetados, bem como as respetivas responsabilidades, principais motivações e interações;</p> <p>b) Dar especial atenção aos segmentos sub-representados (jovens, pobres, mulheres, povos indígenas, utilizadores domésticos), intervenientes mais recentes (promotores urbanísticos, investidores institucionais) e outras entidades interessadas e instituições relacionadas com a água;</p> <p>c) Definir a sequência dos processos de decisão e a forma como são tidos em conta os contributos das partes interessadas, e mitigar os desequilíbrios de poder e os riscos de captura dos processos de consulta por parte de segmentos sobre-representados ou mais ativos nos meios de comunicação, bem como entre posições de especialistas e não-especialistas;</p> <p>d) Incentivar o desenvolvimento das capacidades das entidades relevantes, bem como proporcionar informação apropriada, rigorosa, atempada e fiável;</p> <p>e) Avaliar o processo e os resultados do envolvimento das partes interessadas no sentido de aprender, ajustar e melhorar esse processo, o que passa por uma avaliação dos custos e benefícios dos processos de participação;</p> <p>f) Promover quadros legais e institucionais, estruturas organizativas e autoridades responsáveis que conduzam ao envolvimento das partes interessadas, tendo em conta as circunstâncias, necessidades e capacidades locais; e</p> <p>g) Adaptar o tipo e nível de envolvimento das partes interessadas às necessidades concretas, mantendo o processo flexível no ajustamento a novas circunstâncias.</p>
	<p><b>11. Compromissos equilibrados entre utilizadores, regiões rurais e urbanas e gerações</b></p> <p><i>Encorajar quadros de governança da água que ajudem a gerir compromissos equilibrados entre os múltiplos usos da água, entre áreas urbanas e rurais e entre diferentes gerações.</i></p>
	<p>Por meio de:</p> <p>a) Promover uma participação não discriminatória na tomada de decisão por parte das populações, especialmente dos grupos vulneráveis e daqueles que vivem em áreas remotas;</p> <p>b) Capacitar as autoridades locais e os utilizadores na identificação e ultrapassagem de barreiras ao acesso a serviços e recursos de água de qualidade e promover a cooperação rural-urbana, nomeadamente por via de uma maior parceria entre as instituições da água e as entidades responsáveis pelo planeamento territorial;</p> <p>c) Promover o debate público sobre os riscos e custos associados a uma água “demasiado abundante”, “demasiado escassa” ou “demasiado poluída” para aumentar a consciencialização, construir consensos em torno de quem paga o quê, e contribuir para uma maior sustentabilidade e capacidade de suportar encargos, agora e no futuro; e</p> <p>d) Encorajar uma avaliação baseada nas evidências das consequências distributivas que as políticas relacionadas com a água têm sobre os cidadãos, os utilizadores da água e os diferentes territórios, com vista a orientar a tomada de decisão.</p>

	<p><b>12. Monitorização e avaliação regular de políticas</b></p> <p><i>Promover uma adequada e regular monitorização e avaliação das políticas e da governança da água, partilhando os resultados com o público e fazendo ajustamentos quando necessário.</i></p>
	<p>Por meio de:</p> <p>a) Promover instituições dedicadas à monitorização e avaliação que estejam dotadas de uma suficiente capacitação, um grau apropriado de independência, e dos recursos e instrumentos necessários;</p> <p>b) Desenvolver mecanismos de monitorização e de reporte fiáveis para orientar de forma eficaz a tomada de decisões;</p> <p>c) Avaliar o grau em que as políticas da água atingem os resultados pretendidos e em que os sistemas de governança são ajustados aos seus propósitos; e</p> <p>d) Encorajar a partilha, atempada e transparente, dos resultados da avaliação e adaptar as estratégias à medida que nova informação esteja disponível.</p>

Tendo como foco principal a adaptação às alterações climáticas, em particular, Huntjens et al. (2012) destaca oito princípios aplicáveis aos complexos sistemas de governação da água (Quadro 2.9), que potencialmente – conforme os resultados de três casos de estudo (na Holanda, Austrália Oeste e África do Sul) – contribuem para a eficácia do ciclo de adaptação territorial, funcionando simultaneamente como ferramentas de diagnóstico e de orientação no desenvolvimento de estratégias e abordagens de participação ativa.

Quadro 2.9 – Princípios de desenho institucional em complexos sistemas de governação da água para adaptação às alterações climáticas (Fonte: tradução livre de Huntjens et al. (2012))

PRINCÍPIO	EXPLICAÇÃO
<b>Limites claramente definidos</b>	Integração dos utilizadores da água no processo de adaptação e clareza sobre quem tem direito de usar os recursos hídricos em caso de seca. No caso de inundações, clareza sobre quem é afetado e quem tem a responsabilidade, capacidade, acesso a recursos e informações para lidar com esse problema.
<b>(Re-)distribuição igual e justa de riscos, benefícios e custos</b>	Exigir envolvimento e forte representação de grupos que serão potencialmente afetados ou especialmente vulneráveis
<b>Acordos de escolha coletiva</b>	Aumentar a participação dos envolvidos na tomada de decisões importantes sobre o sistema, em particular sobre como adaptar
<b>Monitorização e avaliação do processo</b>	Fornecer uma base de aprendizagem social e apoiar a responsabilização
<b>Prevenção de conflitos e mecanismos de resolução</b>	Incluir sequenciação temporal e cuidadosa, transparência, construção de confiança e partilha (e clarificação) de responsabilidades
<b>Incubação de empreendimentos ou de governação policêntrica</b>	(Num contexto multinível), como unidades funcionais para superar a fraqueza de depender apenas em unidades de grande ou pequena escala, para governar complexos sistemas de recursos
<b>Processo robusto e flexível</b>	Instituições e processos políticos que continuam a funcionar satisfatoriamente quando confrontados com desafios sociais e biofísicos, mas que ao mesmo tempo são capazes de mudar
<b>Aprendizagem política</b>	Ajustes políticos e institucionais baseados no compromisso de lidar com incertezas, deliberando alternativas e reformulando problemas e soluções, através de um processo de ciclo triplo de aprendizagem ( <i>triple-loop learning</i> ) (Figura 2.13)

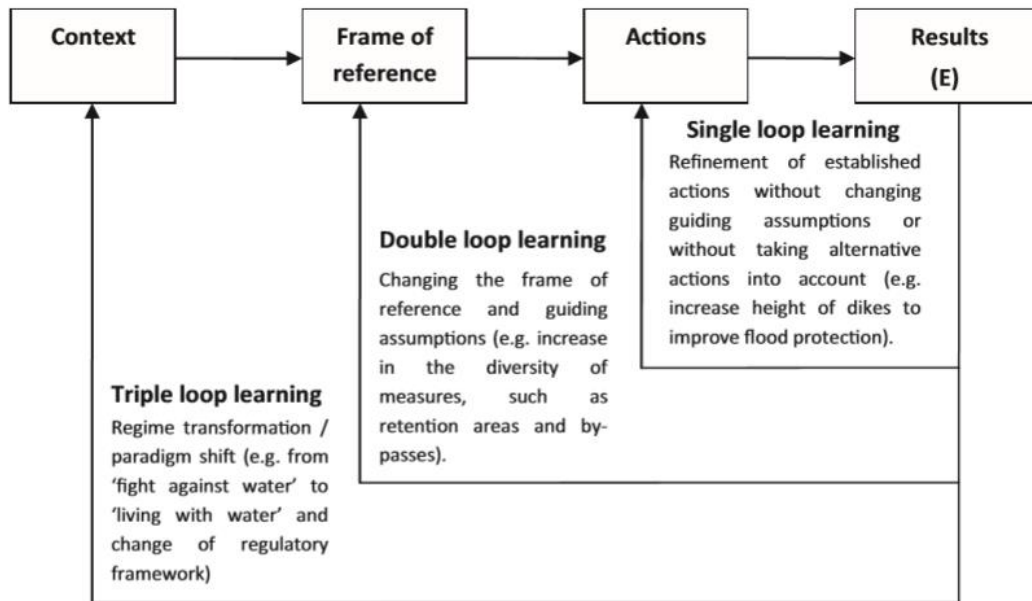


Figura 2.13 – Aprendizagem política baseada no conceito de «triple-loop learning» (Fonte: Huntjens et al. (2012))

Por sua vez, ao nível da ordem jurídica portuguesa, em particular, é de destacar os princípios específicos, aos quais a gestão e o planeamento dos recursos hídricos devem obedecer e que são estabelecidos pela LA (Lei n.º 58/2005, de 29 de dezembro, na sua redação dada pela Lei n.º 44/2017, de 19 de junho). A designar:

Na gestão da água (n.º 1 do artigo 3.º da LA), o:

- a) **“Princípio do valor social da água**, que consagra o acesso universal à água para as necessidades humanas básicas, a custo socialmente aceitável, e sem constituir fator de discriminação ou exclusão;
- b) **Princípio da exploração e da gestão públicas da água**, aplicando-se imperativamente aos sistemas multimunicipais de abastecimento público de água e de saneamento;
- c) **Princípio da dimensão ambiental da água**, nos termos do qual se reconhece a necessidade de um elevado nível de proteção da água, de modo a garantir a sua utilização sustentável;
- d) **Princípio do valor económico da água**, por força do qual se consagra o reconhecimento da escassez atual ou potencial deste recurso e a necessidade de garantir a sua utilização economicamente eficiente, com a recuperação dos custos dos serviços de águas, mesmo em termos ambientais e de recursos, e tendo por base os princípios do poluidor-pagador e do utilizador-pagador;
- e) **Princípio de gestão integrada das águas e dos ecossistemas aquáticos e terrestres associados e zonas húmidas deles diretamente dependentes**, por

força do qual importa desenvolver uma atuação em que se atenda simultaneamente a aspetos quantitativos e qualitativos, condição para o desenvolvimento sustentável;

- f) **Princípio da precaução**, nos termos do qual as medidas destinadas a evitar o impacto negativo de uma ação sobre o ambiente devem ser adotadas, mesmo na ausência de certeza científica da existência de uma relação causa-efeito entre eles;
- g) **Princípio da prevenção**, por força do qual as ações com efeitos negativos no ambiente devem ser consideradas de forma antecipada por forma a eliminar as próprias causas de alteração do ambiente ou reduzir os seus impactos quando tal não seja possível;
- h) **Princípio da correção**, prioritariamente na fonte, dos danos causados ao ambiente e da imposição ao emissor poluente de medidas de correção e recuperação e dos respetivos custos;
- i) **Princípio da cooperação**, que assenta no reconhecimento de que a proteção das águas constitui atribuição do Estado e dever dos particulares;
- j) **Princípio do uso razoável e equitativo das bacias hidrográficas partilhadas**, que reconhece aos Estados ribeirinhos o direito e a obrigação de utilizarem o curso de água de forma razoável e equitativa tendo em vista o aproveitamento otimizado e sustentável dos recursos, consistente com a sua proteção.

E no planeamento da água (Artigo 25.º da LA), os princípios

- a) **“Da integração** - a atividade de planeamento das águas deve ser integrada horizontalmente com outros instrumentos de planeamento da administração, de nível ambiental, territorial ou económico;
- b) **Da ponderação global** - devem ser considerados os aspetos económicos, ambientais, técnicos e institucionais com relevância para a gestão da água, garantindo a sua preservação quantitativa e qualitativa e a sua utilização eficiente, sustentável e ecologicamente equilibrada;
- c) **Da adaptação funcional** - os instrumentos de planeamento das águas devem diversificar a sua intervenção na gestão de recursos hídricos em função de problemas, necessidades e interesses públicos específicos, sem prejuízo da necessária unidade e coerência do seu conteúdo planificador no âmbito de cada bacia hidrográfica;
- d) **Da durabilidade** - o planeamento da água deve atender à continuidade e estabilidade do recurso em causa, protegendo a sua qualidade ecológica e capacidade regenerativa;

- e) **Da participação** - quaisquer particulares, utilizadores dos recursos hídricos e suas associações, podem intervir no planeamento das águas e, especificamente, nos procedimentos de elaboração, execução e alteração dos seus instrumentos;
- f) **Da informação** - os instrumentos de planeamento de águas constituem um meio de gestão de informação acerca da atividade administrativa de gestão dos recursos hídricos em cada bacia hidrográfica;
- g) **Da cooperação internacional** - no âmbito da região hidrográfica internacional, o planeamento de águas deve encarar, de forma concertada, os problemas de gestão dos recursos hídricos.”

#### 2.3.4 SÍNTESE

Posto isto, verifica-se que, de um modo geral, existe uma base de partilha dos princípios de atuação, conducentes ao desenvolvimento territorial sustentável e aplicáveis à governação de uma paisagem ribeirinha, à escala da sua bacia hidrográfica, entre os documentos oficiais da administração pública, quer nacional quer europeia, e a literatura científica. Assim como, é evidente a internalização dos princípios da boa governação europeia (e internacional, no que se refere aos recursos hídricos, em particular) na preparação das últimas políticas da paisagem e da gestão territorial, gerais e setoriais, em Portugal.

Estes factos revelam que existe, hoje, uma base teórica suficientemente robusta para implementar práticas inovadoras de governação, no contexto nacional e a/em qualquer escala ou âmbito, e, assim, à luz dos respetivos princípios, potenciar a transformação/transição dos atuais sistemas socio-ecológico, sociotécnico e socioeconómico, no sentido da prossecução dos ODS (UN, 2015b), enquanto finalidade última. Entre os referidos princípios de governação, destacam-se: a coerência territorial que leva à cooperação multinível e à transversalidade e integração de políticas, a responsabilização e transparência processual, a prevenção e consequente aprendizagem política e capacitação técnica e a participação e sensibilização da sociedade civil, em geral.

## 2.4 BOAS PRÁTICAS NO PLANEAMENTO E GESTÃO DE PAISAGENS RIBEIRINHAS

No presente subcapítulo, destacam-se algumas boas práticas internacionais e nacionais, que têm vindo a ser aplicadas no planeamento e gestão do território ou especificamente em corredores fluviais ou bacias hidrográficas, e que constituem exemplos operacionais dos conceitos e princípios, apresentados nos subcapítulos anteriores, evidenciando, de certa forma, o seu potencial sucesso na melhoria da resiliência das paisagens ribeirinhas multifuncionais, principalmente em contexto urbano, e da aptidão dos regimes de governação à transição, de um modo geral e atravessando vários dos seus fatores estruturais e processuais.

### 2.4.1 EXEMPLOS A NÍVEL INTERNACIONAL

#### Europa

Ao nível europeu, destacam-se vários projetos de produção e partilha de informação que têm vindo a contribuir indubitavelmente, principalmente na última década, para a construção de uma visão integrada sobre os principais problemas e soluções das paisagens ribeirinhas.

No ano de 2012, iniciou-se o projeto europeu de natureza científica “*The Territories of Rivers Action Plans*” (TRAP), de parceria internacional entre vários EM, para identificar e divulgar um conjunto de boas práticas de gestão integrada dos corredores fluviais e desenvolver um Modelo de Crescimento Regional Atrativo para transferir, pelo menos, uma delas, para cada parceiro. A ideia de que os propósitos da CEP podem ser reunidos com os propósitos da Diretiva Quadro da Água (DQA), no sentido de alcançar o melhor estado ecológico das águas europeias, na medida em que as bacias hidrográficas, como unidades de paisagem fisiográficas, podem estar na base da caracterização de uma paisagem (Sahin, 2007) serviu de suporte a esse projeto. Para o efeito, o mesmo projeto lidou com ambos os referidos documentos políticos, em simultâneo<sup>49</sup>, para reunir a proteção da paisagem e da bacia hidrográfica no desenvolvimento de soluções e modelos de desenvolvimento regional, incluindo ao nível da governação.

Por sua vez e particularmente sobre a renaturalização dos processos biofísicos, tanto de áreas aluvionares como de rios e ribeiras, foi elaborado pelo *European Centre for River Restoration* (ECRR) em 2011, o estudo “*B3: Review of EU Policy Drivers for*

<sup>49</sup> “The WFD benchmark is for partners’ water basins to ensure ‘good water status’ by 2015 (EC deadline), and is a very expensive target. The ELC benchmark is protecting the physical, cultural, historical and built landscape by valuing it in local development and land use provisions, a demanding objective especially in circumstances of critical economic situations or economic land use pressures.” Em <http://trapproject.eu/aims-objectives>.

*River Restoration*” (ECRR, 2011) para identificar e divulgar: (i) os instrumentos jurídicos<sup>50</sup> que suportam ou podem conduzir a uma restauração mais integrada dos referidos ecossistemas aquáticos e terrestres associados; e (ii) as barreiras e constrangimentos<sup>51</sup> que precisam de ser superados e respetivas boas práticas, já aplicadas ou em fase de implementação, à data de 2011, em diversos EM. De acordo com este documento, o ordenamento do território constitui um dos mecanismos políticos potencialmente mais eficazes para a renaturalização fluvial e, em particular, para a adoção de uma abordagem mais integrada na gestão do território (ECRR, 2011).

Relativamente ao tipo de oportunidades que poderão ter maior aplicabilidade na renaturalização dos corredores fluviais que atravessam a Europa, este documento evidencia, a título de exemplo: demonstrações de combinação de fatores legislativos e políticos; o uso de bancos de terra e mecanismos de troca de terras<sup>52</sup> (por exemplo, na Holanda e Dinamarca); captação de recursos por meio de melhores evidências de benefícios e custos e uso de conceitos como serviços de ecossistemas; o Programa *Room for the River* (Holanda); a criação da figura de “coordenador de sub-bacia” para tratar a questão da poluição difusa (por exemplo, na Escócia); o estabelecimento de parcerias (incluindo a *Rivers Trusts* no Reino Unido); e outras oportunidades emergentes focadas na abordagem integrada ao nível das bacias (ECRR, 2011). Um dos exemplos de planeamento estratégico ao nível da reabilitação fluvial mais referenciado consiste no *Danube River Basin Management Plan* (ECRR, 2011), dada a dimensão da sua bacia (que atravessa dezanove países), e no âmbito do qual foi criada uma entidade própria de coordenação para garantir a proteção dos seus recursos hídricos e naturais (*International Commission for the Protection of the Danube River*).

<sup>50</sup> “Legislative drivers of river restoration include: Habitats and Birds Directives, Water Framework Directive, Floods Directive, UN Biodiversity Plan, EU 2020 Biodiversity Plan, Rural Development Programmes, Climate Change Adaptation Policy, Land Use Planning Policies. Legislation which supports the delivery of restoration includes: Common Agricultural Policy, Nitrates Directive, Groundwater Directive, Soils Framework Directive.” Em ECRR (2011) B3: Review of EU Policy Drivers for River Restoration, p. 2.

<sup>51</sup> “Numerous barriers and constraints have been identified, including: Inflexibility of existing legislation and policy; The need for a closer alignment of multiple policies; The requirement to purchase of land outright or change in use of land; Limits on funding in the current economic climate; Complex institutional and administrative boundaries; Issues with land use planning and land use planners; Multiple and competing floodplain uses; Agriculture land use requirements and practices; Water quality, especially high silt loads; The promotion of hydropower schemes which require weirs or dams; Lack of public and political understanding or acceptance of river restoration; Complex restoration projects requiring multiple consenting regimes; Lack of a scientific evidence and monitoring to demonstrate the value of restoration; The need for stakeholder involvement to address social issues.” Em ECRR (2011) B3: Review of EU Policy Drivers for River Restoration, pp. 2/3.

<sup>52</sup> A aquisição de terrenos (ou do direito de alterar o seu uso do solo) foi identificada como uma das barreiras mais comuns na implementação dos projetos de renaturalização. No entanto, existem já mecanismos alternativos, aplicados na Holanda e na Dinamarca – como o banco de terrenos – que podem potenciar a aplicação de soluções mais holísticas e promotoras de múltiplos benefícios noutros países europeus, tendo em conta as suas especificidades jurídicas e institucionais. “[This] is a shared approach to this process which covers: planning, participation, communication [and] decision making.” Em ECRR (2011) B3: Review of EU Policy Drivers for River Restoration, p. 19.

No entanto, sobre esta matéria, o mesmo estudo concluiu que não podem existir soluções-tipo e, seja qual for o rumo político que a Europa irá adotar, é provável que a abordagem integrada no planeamento deste tipo de ecossistemas aquáticos e terrestres associados continuará a defrontar-se com dificuldades de índole diversa (ECRR, 2011). Considera-se, por isso, ser cada vez mais importante o papel assumido pelas entidades independentes, sem fins lucrativos (com membros oriundos da administração pública, comunidade científica, instituições particulares e organizações não governamentais) no desenvolvimento sustentável das nossas paisagens ribeirinhas – tais como, o *River Restoration Centre* (RRC) ou o *Centro Ibérico de Restauración Fluvial* (CIREF), entre outros – na medida em que elas podem contribuir para soluções economicamente mais eficientes e que garantem, para além da avaliação dos projetos e a respetiva orientação/ aconselhamento/ monitorização, a tão necessária comunicação e transferência do conhecimento técnico e científico, produzido no âmbito das várias experiências de gestão e planeamento que se vão fazendo, para a prática política e profissional, enquanto agentes facilitadores (na terminologia inglesa, «*knowledge broker*»).

O conceito de «*knowledge broker*» (Copernicus, 2015; Meyer, 2010; van Enst, Driessen, & Runhaar, 2017) é aplicado a organizações ou indivíduos que estabelecem a conexão entre os investigadores e os demais atores envolvidos nos processos de tomada de decisão, para melhorar a produção e o uso do conhecimento científico na prática política e profissional, e surge no contexto das práticas «*boundary-work*» (Gieryn, 1983). Esmail, Geneletti, and Christian (2017), citando Cash, Clark, and Alcock (2003), define «*boundary-work*» como o “esforço realizado por qualquer organização que procura mediar os processos de tomada de decisão, entre conhecimento e ação”<sup>53</sup> e reconhece a sua implicação na gestão ativa das relações de confiança entre os diferentes atores, por meio de estratégias diferenciadas conforme o contexto de coprodução de conhecimento face a barreiras específicas, tal como é apresentado por Clark et al. (2016).

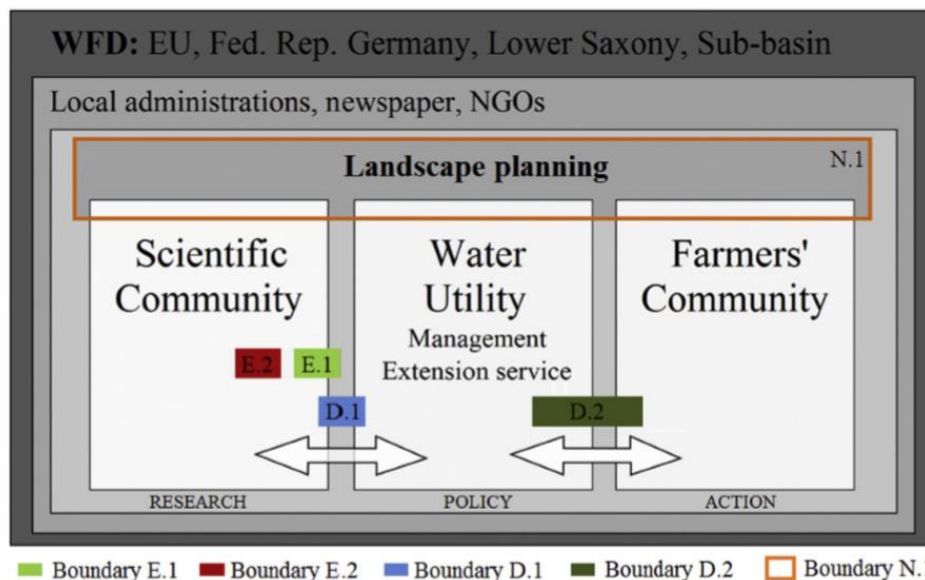
Estas práticas têm sido alvo de análise e discussão na literatura científica, pelo menos, desde 1983, enquanto conceito (Gieryn, 1983) e, mais tarde, como metodologia (Clark et al., 2016), na medida em que se têm revelado como fundamentais para o uso bem sucedido do conhecimento na gestão sustentável dos recursos naturais (Clark et al., 2016; Guston, 2001; Owens, Petts, & Bulkeley, 2006). O mesmo se aplica à gestão integrada dos recursos hídricos, área de conhecimento no âmbito da qual também existem estudos específicos (Esmail, 2016; Esmail et al., 2017) sobre a aplicação

---

<sup>53</sup> Tradução livre de Esmail et al. (2017) *Boundary-work for implementing adaptive management: A water sector application*, p. 275.



deste tipo de práticas na gestão de sub-bacias hidrográficas em contexto europeu (Figura 2.14).



Legend: *Use of knowledge for enlightenment* (Boundary E.1 between problem-specific and generalizable knowledge; Boundary E.2 between new discoveries and established knowledge); *Use of knowledge for decision-support* (Boundary D.1 between scientists and HWU's management; Boundary D.2 between HWU and farmers); *Use of knowledge for negotiation-support* (Boundary N.1 between stakeholders in landscape planning process).

Figura 2.14 – Exemplo de aplicação de práticas «Boundary-Work» na gestão de uma sub-bacia hidrográfica no contexto europeu (Fonte: Esmail et al. (2017))

De acordo com Esmail et al. (2017), “fruto da literatura anterior sobre *boundary-work*, Clark et al. (2016) define os atributos e funções de *boundary-work* que mais contribuem para o sucesso da coprodução de conhecimento bem-sucedida. (...)”<sup>54</sup> “Nomeadamente, a participação de todas as partes interessadas na definição das agendas e produção de conhecimento, acordos de parceria que garantem sua a responsabilização e a produção de documentos resultantes do processo de colaboração (como mapas e relatórios), adaptáveis a diferentes pontos de vista. Por sua vez, Cash et al. (2003) identifica as três funções que mais contribuem para a gestão do conhecimento de fronteira, a saber: comunicação iterativa e inclusiva, tradução de conceitos para facilitar compreensão e esforços de mediação para resolver possíveis conflitos (ou seja, mediação).”<sup>55</sup>

A título de exemplo e no que se refere à comunicação de conhecimento técnico sobre soluções sustentáveis, de um modo geral e em contexto europeu, destaca-se ainda o

<sup>54</sup> Tradução livre de Esmail et al. (2017) *Boundary-work for implementing adaptative management: A water sector application*, p. 276.

<sup>55</sup> Tradução livre de Esmail et al. (2017) *Boundary-work for implementing adaptative management: A water sector application*, p. 276.

projeto europeu URBiNAT - *Urban Innovative and Inclusive Nature* (EU, 2020) pela sua abordagem metodológica integrada e interdisciplinar e pela inclusão da cidade do Porto, como um dos seus sete casos de estudo (CMP, 2017), cuja principal área de intervenção, integra a freguesia de Campanhã e é atravessada pelo rio Tinto.

Tendo iniciado no ano 2018, o projeto URBiNAT – desenvolvido por um consórcio internacional com 30 parceiros de vários países (universidades, instituições públicas, laboratórios e empresas) e coordenado pelo Centro de Estudos Sociais (CES) da Universidade de Coimbra – visa a regeneração de áreas urbanas carentes até o ano 2023, através do planeamento inclusivo de “Corredores Saudáveis” por meio de processos participativos e da produção de um catálogo de Soluções Baseadas na Natureza (na sigla inglesa, NBS - *Nature Based Solutions*), que inclui quer soluções de impacto ambiental e economia social, quer metodologias inovadoras de participação pública e envolvimento ativo; sendo que algumas, já identificadas no sítio eletrónico do projeto, se localizam na cidade do Porto (IULM, 2019), como p.e. o desentubamento e renaturalização de um troço de uma linha de água, no âmbito da construção do Parque da Asprela, cuja área foi projetada, de modo a funcionar, quase todo ele, como uma bacia de detenção natural das águas pluviais (CIBIO, 2020; IULM, 2019).

Os objetivos principais deste projeto consistem em:

- Promover a coesão social, ao nível local, por meio da criação de laboratórios vivos no âmbito de uma comunidade de práticas;
- Alcançar novos modelos de regeneração urbana, de forma transversal, por meio de inovações no espaço público; e
- Ampliar os efeitos, através da monitorização, disseminação e replicação dos conhecimentos produzidos e demonstrados.

No caso de estudo português, estão “envolvidas cinco instituições: o CES, como coordenador; a Câmara do Porto (através do Pelouro da Inovação e Ambiente) como cidade-líder na implementação de soluções baseadas na natureza; o Pelouro da Habitação e Coesão Social (através da empresa municipal DomusSocial), como entidade responsável pelos bairros sociais do Porto; o Centro de Investigação em Biodiversidade e Recursos Genéticos (CIBIO), como parceiro local do Porto; a Universidade de Coimbra (com o CEIS20 e o Departamento de Arquitetura) para o desenho dos corredores saudáveis; e o Give U Design Art (GUDA), como dinamizador dos processos de participação.”<sup>56</sup>

---

<sup>56</sup> CMP (2017) Porto envolvido na criação de Corredores Saudáveis em bairros sociais europeus, Notícia de 14/12/2017. Acedido em 11/06/2020.

## Holanda

Entre as ações já implementadas, destaca-se o programa “*Room for the River Programme*” (Rijke, 2014; Warner et al., 2013), aprovado no ano 2007 pelo governo holandês, na medida em que consistiu numa abordagem integrada e multinível à gestão do risco de cheias, através de um instrumento de ordenamento do território, *Spatial Planning Key Decision* (SPKD), que combina a proteção do risco de cheia com o planeamento da paisagem e a melhoria do estado ecológico de um determinado território (ECRR, 2011). Neste caso em particular, a SPKD consistiu num conjunto de medidas, estabelecidas pelo governo central, para permitir um fluxo aluvional e aumentar as áreas abertas, através, por exemplo, da remoção de barreiras; bem como, conter e direcionar o fluxo fluvial, adicionando ou removendo diques (ECRR (2011).

A área de intervenção enquadrou quatro rios, tendo a concretização do referido programa de intervenção territorial (Figura 2.15) englobado quarenta (40) projetos individuais de iniciativa local, que naturalmente exigiu a sua articulação, de modo a garantir a visão integrada que estava na base da conceção e finalidade do programa.

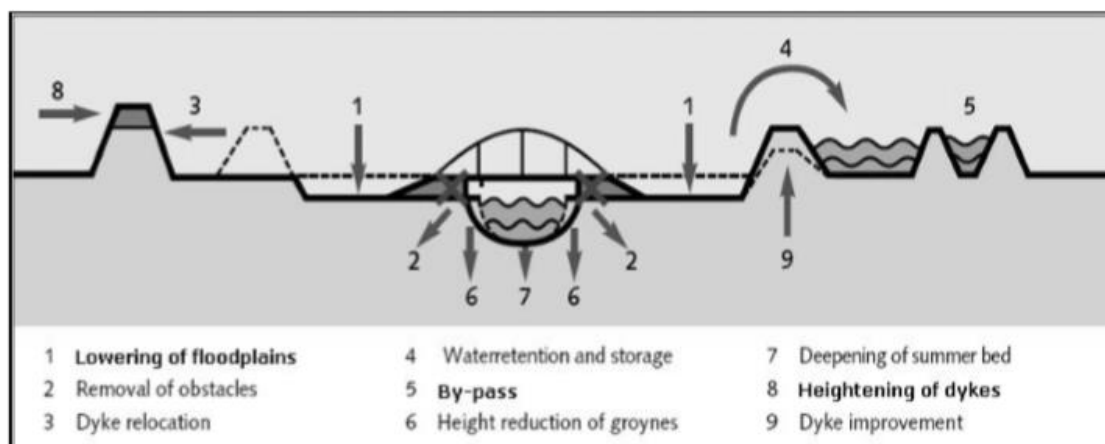


Figura 2.15 – Programa de intervenção territorial “*Room for the River*” (Fonte: Rijke (2014))

Os fatores estruturais e processuais que estiveram na base da concretização deste programa têm sido amplamente referenciados na literatura científica, na medida em que constituem exemplos de aplicação dos conceitos, princípios e boas práticas de planeamento, gestão e governação da paisagem ribeirinha, atualmente recomendados pela comunidade científica e política europeia para garantir a sustentabilidade do território. Entre esses fatores, destacam-se a título de exemplo: a gestão adaptativa do corredor fluvial, através da sua renaturalização, que está na base da sua proposta

global (Warner et al., 2013); a robustez e flexibilidade do processo<sup>57</sup>, características associadas à melhoria do desempenho das organizações (Huntjens et al., 2012) e consideradas essenciais à transição eficaz do regime de governação, ao longo do ciclo adaptativo (Rijke, 2014); o carácter programático e experimental da iniciativa, com objetivos a curto e longo prazo<sup>58</sup>, que incluem a realização de projetos-piloto e a possibilidade de tomar “decisões de resgate”<sup>59</sup> (*‘inwisselbesluiten’* em holandês) numa fase mais tardia (Huntjens et al., 2011); a formalização de uma entidade de coordenação, que assegura a partilha de informação entre os atores do poder central e local, de forma a garantir a coerência dos processos *bottom-up*, enquanto assume papéis diferenciados (monitor, facilitador ou verificador) conforme as necessidades das equipas executantes em cada fase do processo de desenvolvimento dos projetos (Rijke, 2014); entre outras.

## Inglaterra

A *Environment Agency* (EA) de Inglaterra e País de Gales é responsável pela criação, em 1997, da metodologia de avaliação das condições ecológicas e hidromorfológicas dos corredores fluviais – *River Habitat Survey* (EA, 2003) – entretanto adotada oficialmente como ferramenta de monitorização da DQA (2000), tendo vindo a ser aplicada em muitos outros países e servido de inspiração a outras metodologias para intervenção em rios e ribeiras e monitorização dos respetivos resultados, incluindo em Portugal (Teiga, 2011).

---

<sup>57</sup> “One of our key observations is that during adaptation processes in the Netherlands and Australia certain responsibilities and relationships were deliberately left open, resulting in a robust and flexible process. This was apparent in overlapping mandates. Miranda et al. (1995) provide evidence that the deliberate introduction of redundancy can improve organizational and system performance. In our case studies, this organizational redundancy provided stakeholders more room to find their appropriate position and role during the process, and at the same time allowed for these positions and roles to change when necessary (see also Berenschot, 2007). This flexibility resulted, for example, in bottom-up initiatives for establishing national and regional committees, representing important local stakeholders.” Em Huntjens et al. (2012) *Institutional design propositions for the governance of adaptation to climate change in the water sector*.

<sup>58</sup> “A programmatic or portfolio approach might be an important tool for time sequencing, by including proxies for longer-term objectives whose achievements are contingent on more immediate objectives being met (Wilson and McDaniels, 2007). In the context of the Room for the River process, for example, a programmatic approach involved near-term objectives for adaptation alongside objectives which characterize an improved capacity or ability to address adaptation in the long-term (see also Keeney and McDaniels, 2001). This avoided biasing the selection of alternatives towards those that provide immediate gains. Indeed, an important lesson of successful and adaptive management strategies is the importance of avoiding low probability but high-consequence outcomes in the long term, even though immediate outcomes may be suboptimal (Gunderson and Holling, 2002). In the Netherlands it meant that spatial requirements for the long-term accommodation of major floods, as a result of expected climate changes, will remain available. All measures to be implemented in the short term need to be consistent with this long-term view. The type of solutions sought are those which can work in a range of future conditions, or ones which can be successively adjusted and corrected as new knowledge is gained. Such a flexible framework is necessary since various alternatives are, or will become available at a later stage.” Em Huntjens et al. (2012) *Institutional design propositions for the governance of adaptation to climate change in the water sector*, p. 75

<sup>59</sup> These ‘decisions for exchange’ means that specific projects might be adjusted or replaced by better alternatives in a later stage of the process. In other words, the Room for the River process offers the flexibility to include new initiatives when they apply to the boundary conditions. This approach provided ‘more leverage for decision making’ (Berenschot, 2007), and was a crucial instrument for avoiding delays in the decision-making process and for realizing the program’s objectives.” Em Huntjens et al. (2012) *Institutional design propositions for the governance of adaptation to climate change in the water sector*, p. 74.

Merece ainda algum destaque a estratégia adotada pelo *Department for Environment, Food & Rural Affairs* (DEFRA) e pela EA – ambas instituições do governo central de Inglaterra – para o controlo das cheias, ao nível dos corredores fluviais. Através da elaboração dos designados “*Catchment Flood Management Plans*”, providenciaram à comunidade política, técnica e científica, estratégias integradas de controlo do risco de cheias, de base tecnológica, ambiental e económica, passíveis de serem utilizadas noutros domínios da política territorial (ECRR, 2011).

Entre as ações emergentes, destacam-se ainda algumas iniciativas que resultaram da elaboração do documento “*The Natural Environment White Paper*”, no ano 2011 e revisto em 2014 (DEFRA, 2014) pelo DEFRA, para estabelecer, como prioridade nacional, a proteção do ambiente natural – entre elas, os “*Local Nature Partnerships*”. Estes constituem parcerias entre uma ampla gama de organizações locais, pessoas coletivas e individuais, que têm como objetivo comum melhorar as condições ambientais de uma determinada área local. De acordo com o relatório da ECRR (2011), estas parcerias têm como objetivo: identificar zonas prioritárias para restauração ecológica, através de requalificação de paisagens ou parques naturais, ao nível local ou nacional, de acordo com critérios ecológicos pré-definidos pelo DEFRA; garantir que os valores naturais e os respetivos serviços económicos associados estão a ser tidos em conta nas políticas de gestão territorial, nos incentivos e nas tomadas de decisão, a nível local; e trabalhar diretamente com as autoridades locais na identificação de potenciais corredores ecológicos, no âmbito do *Local Development Framework* (Cardoso & (Coord.), 2011).<sup>60</sup>

No âmbito do planeamento estratégico, destaca-se igualmente uma ferramenta das autoridades públicas de Inglaterra, o grupo de consultoria “*Natural England*”. Esta foi utilizada na primeira estratégia de restauração de um corredor fluvial, aplicada a toda a sua extensão e a ser preparada no Reino Unido, com objetivos exclusivamente de conservação da natureza e da biodiversidade (*River Wensum*) (ECRR, 2011) Esta

---

<sup>60</sup> De notar que, no ordenamento jurídico inglês, não existe uma classificação do solo nem “a planificação tem um carácter orientador, limitando-se a constituir um guia de referência para as actividades de gestão urbanística (...)” (Cardoso and (Coord.) (2011) *Análise comparativa das Leis de Solos de Países Europeus*, p. 157). Este modo de governação apresenta vantagens ao nível de flexibilidade e potencia a criação de parcerias público-privadas com vista à urbanização, onde “os proprietários e promotores imobiliários podem assumir um papel de parceiros da Administração (...)”, ou podem eles mesmo proceder à execução” de um plano. De entre outros instrumentos de gestão territorial, de âmbito local, destacam-se os *multi-area agreement* (Artigos 121.º e seguintes da *Local Democracy, Economic Development and Construction Act 2009* (LDEDC)), pela possibilidade de poderem ser usados para proteger o ambiente natural, entre outros objetivos. “Trata-se de um acordo relativo a uma determinada área que abranja mais de uma colectividade local, com o intuito de promover um objectivo de melhoramento (...), podendo tal objectivo ser inclusivamente aplicável a uma pessoa (individual ou moral), desde que o exercício das funções dessa pessoa ou alguma acção por ela exercida permita alcançar esse objectivo e a mesma a isso consinta (cfr. artigo 121.º da LDEDC). (...) O efeito jurídico a obter [com a aprovação do acordo pelo Ministro (artigo 127.º da LDEDC)] é a consideração do (...) [mesmo] (o que não equivale a ser de aplicação imperativa) pelas autoridades administrativas, quer locais, quer estaduais (artigo 130.º da LDEDC).” (Cardoso and (Coord.) (2011) *Análise comparativa das Leis de Solos de Países Europeus*, p. 159). Deste modo, mais do que a participação pública, este tipo de instrumentos (que recorre ao conceito de parceria) potenciam uma efetiva cooperação entre atores, na elaboração de um plano ou de uma estratégia, através da aplicação do princípio da responsabilização.

estratégia permitiu desenvolver uma abordagem-padrão multinível para a renaturalização de um rio, aceite e compreensível por todas as partes envolvidas no processo, desde as instituições do governo central (*Environment Agency*) até aos *stakeholders*, incluindo os proprietários; aplicar conhecimentos científicos para assegurar uma renaturalização bem-sucedida; identificar e priorizar medidas de restauração hidromorfológica, que permitem atingir objetivos de conservação dos recursos naturais, do modo mais eficiente possível, em termos de análise custo-benefício; e desenvolver e testar uma metodologia para a elaboração de uma estratégia de renaturalização de corredores fluviais, ao nível da bacia hidrográfica, capaz de ser aplicada noutros projetos idênticos (ECRR, 2011).

### Alemanha

Como boa prática do planeamento e gestão da paisagem, de um modo geral, destaca-se a utilização do sistema “*Eco-account*” (à base da troca de *eco-points*) (Küpfer, 2008), introduzido em 1998 nos processos de elaboração e operacionalização dos planos territoriais, que presidem ao ordenamento do território de vários Estados da Alemanha, à escala local, para regular, sistematizar e melhorar a eficácia do processo de concretização das medidas de compensação (prevenção, mitigação, reabilitação/restauro e deslocação/ substituição) – associadas aos processos inerentes à implementação do Regulamento Alemão de Mitigação de Impacto (IMR), adotado em 1976, por meio da Lei Federal de Conservação da Natureza (equivalente ao Regime Jurídico da Avaliação de Impacte Ambiental, adotado por meio da Lei de Bases do Ambiente, no contexto administrativo português) – no sentido da prossecução dos objetivos relacionados com a Ação 7 da Estratégia de Biodiversidade da EU para 2020, designadamente “Assegurar a ausência de perda líquida de biodiversidade e serviços do ecossistema” (CE, 2011b), à luz do princípio poluidor-pagador (PPP) (Küpfer, 2012). O sistema “*Eco-account*” tem vindo a ser discutido e utilizado, em moldes aproximados, noutros países europeus (p.e. Suécia e República Checa), porém, na Alemanha este encontra-se mais desenvolvido, dada a sua já longa tradição, principalmente nos estados de Bade-Vurtemberg (*Baden-Württemberg*) e Bavaria (*Bayern*).

No Estado de Bade-Vurtemberg, a título de exemplo, coexistem dois tipos de sistema “*Eco-account*” (Quadro 2.10) (Mazza & Schiller, 2014):

- O primeiro, associado ao Código Federal de Construção (“*baurechtliches Ökokonto*”) - cuja criação data do ano de 1998, no seguimento da revisão do referido código, visa a otimização da aplicação e implementação de medidas de compensação, no âmbito do planeamento do desenvolvimento urbano, à escala

- local (correspondente ao Plano Diretor Municipal, no contexto administrativo português), sendo gerido exclusivamente pelas Autoridades Municipais, com modelos de avaliação próprios ou opcionalmente modelos regionais padronizados;
- O segundo, associado diretamente à Lei Federal de Conservação da Natureza (“*naturschutzrechtliches Ökokonto*”) - cuja criação data do ano de 2011, no seguimento das revisões do IMR em 2002 e da referida lei em 2009, visa a aplicação e implementação de medidas de compensação no território periférico às áreas urbanas existentes, encontrando-se sob a gestão direta das Autoridades Distritais ou Regionais de Conservação da Natureza, em parceria com os municípios, através da aplicação exclusiva de modelos de avaliação padronizados ao nível federal (via *Ecoaccount Regulation*).

A aplicação de medidas de compensação pressupõe que quem artificializa o território, em seu benefício, deve responsabilizar-se pela aplicação de medidas que compensem os efeitos negativos dessa ação, à luz do PPP, constituindo uma obrigação legal dos promotores, caso as características dos projetos coincidam com os critérios previstos na lei. Os referidos promotores são, no entanto, livres de utilizar o sistema “*Eco-account*” na seleção das referidas medidas de compensação, na medida em que o mesmo assenta numa base voluntária.

Não obstante, a sua formalização tem contribuído positivamente para a efetividade e transparência quer dos processos de compensação quer dos processos de ordenamento do território e planeamento da paisagem. Entre as várias externalidades positivas, destacam-se (Küpfer, 2012; Mazza & Schiller, 2014):

- A criação de um esquema de banco de habitats, ao nível federal, sob a gestão das respetivas Autoridades Distritais ou Regionais de Conservação da Natureza, no âmbito do qual são atribuídos pontos ecológicos (*eco-points*) a um número limitado de ativos (“*Schutzgüter*”) como habitat/ espécies, água e solo, tendo por base uma lista-padrão detalhada e publicada no Regulamento *Eco-account* (LUBW, 2010); e
- O seu enquadramento e relação de complementaridade com os Planos de Paisagem (à semelhança das Cartas de Estrutura Ecológica, no contexto administrativo português), no âmbito dos quais são, por antecipação, especialmente identificadas as medidas de compensação a implementar, ao associá-las a um conjunto de áreas (*compensation pool*), específicas dos corredores ecológicos e que carecem de reabilitação ou restauro, atribuindo um carácter prescritivo a este instrumento (não apenas um levantamento de áreas onde são restritos ou condicionados determinados usos ou atividades).

Quadro 2.10 – Análise comparativa dos dois sistemas «Eco-account», que coexistem no Estado de Bade-Vurtemberga (Fonte: Mazza and Schiller (2014))

	Eco-account under the building law	Eco-account under the nature conservation law
Date of coming into force	1998	2011
Legal basis	<ul style="list-style-type: none"> <li>German Building Code ("Baugesetzbuch": §135a (2); §200)</li> <li>Federal Nature Conservation Act („Bundesnaturschutzgesetz“)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Federal Nature Conservation Act ("Bundesnaturschutzgesetz": §13 et seq.)</li> <li>Nature conservation laws on a regional ("Länder"-) level further (NatSchG BW: §22)</li> <li>regional regulation (e.g. ÖKVO BW)</li> </ul>
Area of application	Building planning (land development plans) and in certain exceptional cases (BauGB: § 34 (4); §18 (1)).	undeveloped outskirts area ("Außenbereich") according to § 30 and §35 BauGB and in certain exceptional cases (when development plans replace official planning approvals).
Temporal scope of application (impact-compensation-relation)	<ul style="list-style-type: none"> <li>binding obligation to record anticipated compensation measures</li> <li>binding demonstration of a direct reference to the building planning</li> <li>At the moment of the implementation an anticipated compensation measure does not necessarily be attributed to a concrete residual impact.</li> </ul>	No fixed temporal relation between impact and compensation. Latest when the impact takes place, the implementation of compensation measure needs to be started.
Geographical scope of application	Municipality/ local subdistricts	Within the same habitat area of 3 <sup>rd</sup> order ("Naturraum") (according to BNatSchG 2009: §15 (2)).
Administrative level	Municipality (building authority or authority in charge of environment/nature conservation within a municipality) = Local	Lower Nature Conservation Authority (district level) and regional = Regional+Local
Geographical and temporal disconnection between compensation and impact	Yes	Yes
Admitted compensation measures that can enter the scheme	Larger scope	Restricted scope
Evaluation model	Every municipality can decide on an own evaluation model. However, the use of the regional standardized evaluation model is recommended in Baden-Württemberg.	Standardized evaluation criteria on a federal state level via the Eco-account Regulation in Baden-Württemberg
Unit	(in most cases) Eco-points	Eco-points
Interest payment	No	Yes (3% during max. 10 years in eco-points, no compounded interests (ÖKVO BW): §5)
Fungibility/tradability of eco-points	Not specified	Yes
Sale of compensation measures	Not specified	Yes
Transparent online registry / Internet tool allowing public insight	No	Yes
Relation between both eco-accounts	<p>Compensation measures under this scheme can be validated under the eco-account under nature conservation legislation under the following conditions (ÖKVO BW: §12 (2)):</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) If the compensation measure has neither been credited to an eco-account under the building law nor been attributed to an impact.</li> <li>2) If the compensation measure was carried out after the 1<sup>st</sup> April 2011 (coming into force of the ÖKVO BW).</li> <li>3) A re-evaluation according to evaluation criteria of the eco-account under nature conservation law is necessary (ÖKVO BW: §3)</li> </ol>	Compensation measures under this scheme can not be validated under the eco-account under the building law due to a missing reference to the building planning.

Source: Illustration by JS based on Kratsch 2012: 41; LUBW 2013b

## Estados Unidos da América

Enquanto, na Europa, o conceito de qualidade ecológica foi consagrado na DQA, no ano 2000, os Estados Unidos da América (EUA), no final da década de 70, já teriam consagrado o conceito de integridade biótica no *Clean Water Act* de 1972, cabendo às instituições responsáveis a sua definição (Teiga, 2011). Uma das consequências, deste Ato, foi o estabelecimento da recuperação dos ecossistemas ribeirinhos como uma prioridade nacional, por parte do *National Research Council*, com a publicação "*Restoration of Aquatic Ecosystems*", em 1992 (Teiga, 2011). Os EUA têm, por isso, uma grande tradição na gestão dos ecossistemas ribeirinhos, constituindo hoje uma competência, prioridade e objetivo estratégico da *United States Environmental Protection Agency* (EPA, 2010) – principal dinamizador do planeamento de atividades, no seio de diversas instituições (Teiga, 2011). Em 1998, a EPA publicou, pela primeira



vez, o manual de princípios e linhas de orientação para o restauro de rios a nível nacional (Teiga, 2011; USDA, 2001).

Tendo em conta que nos EUA, por força da Constituição, não existe um sistema nacional de gestão territorial – são os princípios do localismo, legalismo e individualismo que moldam as características e limitações do planeamento territorial (Gawronski, Van Assche, & Hernik, 2010; Platt, 2003) – o princípio da auto-organização e a administração local acabam por ter mais força jurídica e institucional do que em qualquer um dos países europeus (Gawronski et al., 2010), ficando apenas balizada pelas autoridades judiciais. Este facto reflete-se naturalmente na forma como são geridas as paisagens ribeirinhas, sendo visível uma maior responsabilização dos atores locais (Warner et al., 2013) e uma grande preocupação, por parte da administração pública – autoridades estatais e federais – em divulgar técnicas de boas práticas de gestão (*Best Management Practices*, BMP) junto dos proprietários, estimulando a sua participação e apoiando-os, do ponto de vista técnico, na implementação das mesmas (Teiga, 2011). Sobre este assunto, é de notar o crescente cuidado em requalificar vastas áreas, ao nível das bacias hidrográficas, resultante da consciência do impacte da poluição difusa na degradação dos ecossistemas ribeirinhos, a par de uma maior mobilidade da sociedade civil (Teiga, 2011). Para este efeito, em particular, a EPA tem desenvolvido, pelo menos desde 2005, o programa “*Adopt Your Watershed*”, através do qual as comunidades locais são estimuladas a participar em atividades de proteção e reabilitação de sub-bacias hidrográficas (*watershed groups*), promovendo dessa forma o comprometimento público e o envolvimento ativo dos atores locais, à escala de cada sub-bacia.

Devido a esta abordagem descentralizada na implementação das políticas, os esforços para gerir os corredores ribeirinhos têm sido bastante heterogéneos, incluindo no que diz respeito aos agentes de mudança (Warner et al., 2013). Na gestão das bacias hidrográficas, em particular, esta variação tem resultado num conjunto diverso de parcerias federais e estatais, dos quais se destacam, a título de exemplo, os projetos que englobam as zonas de *Florida Everglades* e *Chesapeake Bay* e especificamente as zonas dos *San Joaquin and Sacramento Rivers*, no âmbito do programa CALFED (Warner et al., 2013). De acordo com Kallis, Kiparsky, and Norgaard (2009), o programa CALFED, em particular, é considerado um projeto-piloto no planeamento colaborativo (Innes, Connick, & Booher, 2007; Innes, Connick, Kaplan, & Booher, 2006), um novo modelo de regulação ambiental (Freeman & Farber, 2005) e um exemplo de gestão adaptativa (Hundley Jr., 2001) (Hundley Jr., 2001); constituindo, assim, um exemplo prático de como os arranjos institucionais

policêntricos podem oferecer mais vantagens do que as abordagens de gestão centralizadas e rígidas.<sup>61</sup>

### **Austrália**

No ano de 2012, surgiu o *Cooperative Research Centre for Water Sensitive Cities* (CRCWSC), enquanto centro de investigação multidisciplinar, que reúne vários especialistas de renome mundial e líderes de indústria, para dar seguimento ao programa “*Water Sensitive Cities*” e fazer face às previstas condições climatéricas altamente variáveis e extremas (Wong et al., 2013), através da introdução de práticas inovadoras de gestão urbana da água, em várias cidades da Austrália, divulgando os respetivos resultados e conclusões, de forma a contribuir para a revolução da gestão urbana da água em todo o mundo.

O conceito internacional de “*Water Sensitive City*” tem sido amplamente utilizado e desenvolvido na Austrália, desde que foi declarado, em 2004, um objetivo da *Commonwealth’s National Water Initiative*, no sentido da “*Innovation and Capacity Building to Create Water Sensitive Australian Cities*” (Wong & Brown, 2009). Este objetivo consiste em tornar as cidades mais sustentáveis, do ponto de vista do ciclo urbano da água, tornando-as mais resilientes, produtivas e habitáveis, tendo por base três princípios basilares (Wong et al. (2013); (Wong & Brown, 2009)):

- Cidades como bacias hidrográficas – acesso a uma variedade de fontes de água numa diversidade de escalas de abastecimento e para uma variedade de usos diferentes;
- Cidades que prestam serviços do ecossistema – o território artificializado suplementa e suporta as funções do ambiente natural, fornecendo uma gama de benefícios sociais, ecológicos e económicos; e
- Cidades que compreendem comunidades sensíveis à água – existe capital sociopolítico direcionado à sustentabilidade e comunidades sensíveis à água, onde os cidadãos têm o conhecimento e o desejo de fazer escolhas sábias sobre a água, estão ativamente envolvidos na tomada de decisões e demonstram comportamentos positivos (como p.e. conservar a água em casa e não jogar produtos químicos no ralo).

Rijke (2014) referenciou este programa, em particular, como um exemplo de referência na transição dos sistemas sociotécnicos, para adaptação dos sistemas socio-

---

<sup>61</sup> “*However, these efforts have been limited to a few high profile cases (...), due to lack of state and federal funding commitments. (...) With an increased risk of more extreme flood and drought events due to climate change, the United States will likely see more deliberations about making space for the river emerge through crisis modes than through carefully planned policy.*” Em Warner, J. K.; Buuren, A. V.; Edelenbos, J., op. cit, p. 87.

ecológicos, e utilizou a experiência resultante da sua aplicação em três cidades australianas (Sydney, Melbourne e Adelaide) (Rijke, Farrelly, Brown, & Zevenbergen, 2012) para delinear a sua proposta do padrão da governação de transição. Tal como o programa “*Room for the River*” da Holanda, este programa australiano destaca-se, entre outras externalidades positivas, pela simultânea robustez e flexibilidade processual (Huntjens et al., 2012) e pela combinação de abordagens centralizadas e formais com abordagens descentralizadas informais, ao nível do respetivo regime de governação, ao longo do ciclo adaptativo (Rijke, 2014).

#### 2.4.2 EXEMPLOS A NÍVEL NACIONAL

##### **Cartas de Inundação e Risco em Cenários de Alterações Climáticas para Portugal**

No ano 2014, a Associação Portuguesa de Seguradores (APS) e a Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa (FCUL), sob a coordenação do grupo de investigação Impactos, Adaptação e Modelação em Alterações Climáticas (CCIAM), concluíram um estudo sistemático de risco de inundações, integrando as alterações climáticas, com vista à elaboração de um conjunto de Cartas de Inundação e Risco em Cenários de Alterações Climáticas (CIRAC), à escala nacional (Garrett, Santos, & (Coord.), 2014). Este projeto resultou de uma necessidade concreta das seguradoras em reavaliar os valores das apólices de seguro, em função da sua localização em zonas de maior ou menor risco de cheia, face à inexistência de informação detalhada sobre esta matéria, estruturada à escala nacional, e aos prejuízos avultados que as seguradoras têm tido na última década devido a eventos climáticos extremos. Não obstante, enquanto projeto de investigação, tinha como finalidade “avaliar o risco de inundação e de vulnerabilidade em Portugal Continental para as condições presentes e futuras (usando cenários de mudanças climáticas), através da definição de uma metodologia para cumprir os objetivos da Diretiva 2007/60/EC do Parlamento Europeu e do Conselho, de 23 de outubro de 2007”<sup>62</sup> (Diretiva Inundações) e auxiliar diferentes partes interessadas na tomada de decisões estratégicas.

Terá sido, neste âmbito, que foi proposta p.e. a implementação de uma plataforma colaborativa para auxiliar os diversos atores, envolvidos na resposta aos eventos de cheias e inundações, no planeamento concertado das suas ações antes, durante e depois de uma inundação (Garrett et al., 2014), tendo várias entidades diferentes – Agência Portuguesa do Ambiente, Autoridade Nacional de Emergência e Proteção Civil, várias Autoridades Locais e companhias de seguro – validado a premência deste

<sup>62</sup> Em Garrett et al. (2014) Cartas de Inundação e Risco em Cenários de Alterações Climáticas, p. 24.

instrumento nas suas atividades e proposto inclusivamente algumas funções adicionais.

Apesar de, neste momento, o CIRAC, enquanto ferramenta de trabalho, se encontrar descontinuado, crê-se que constitui um bom exemplo de uma boa prática de apoio à gestão e planeamento das áreas inundáveis, bem como de cooperação institucional e de parceria entre a ciência, a política e a prática profissional.

### **Regiões Norte e Centro de Portugal**

Na sequência dos fortes incêndios que ocorreram no ano 2017, principalmente nas regiões Norte e Centro de Portugal, foram realizadas várias intervenções de proteção integrada dos recursos hídricos, em parte da rede hidrográfica de cinquenta (50) concelhos, de modo a controlar os processos de erosão hídrica e fluvial – através da realização de trabalhos de desobstrução e limpeza, estabilização natural dos taludes marginais e recuperação das respetivas galerias, com vegetação ribeirinha autóctone – e garantir a existência de linhas de corta-fogo como medida de prevenção ao risco de incêndio, entre outras externalidades positivas, como p.e. o controlo dos episódios de cheias, o aumento da qualidade da água, a melhoria da qualidade dos solos e a preservação da biodiversidade. A realização da maioria destas ações decorreu nos anos 2018 e/ou 2019 e teve por base uma abordagem multinível, na medida em que foram promovidas e financiadas pela APA, mas foram preparadas, propostas e geridas pelos diversos municípios afetados, tendo sido devidamente assessorados pela comunidade científica e outros especialistas de reabilitação fluvial.

Todos os trabalhos de limpeza, desobstrução e estabilização, quer na região Norte (Gualtieri, 2018) quer na região Centro (E.Rio, 2017b, 2018), assentaram na recuperação natural das linhas de água, usando técnicas de engenharia natural, aproveitando p.e. árvores queimadas e ramos secos para fazer pequenos diques e consolidar margens (Gualtieri, 2019), à luz das recomendações da Comissão Europeia sobre a gestão sustentável da água (EC, 2012) e a utilização de medidas de retenção natural de água no solo (na sigla inglesa, NWRM) (Strosser, Delacámara, Hanus, & Williams, 2014), enquanto soluções baseadas na Natureza (na sigla inglesa, NBS). Por outro lado, face ao carácter inovador deste tipo de soluções, a sua realização constitui uma oportunidade de capacitação técnica e sensibilização ambiental para todos os atores envolvidos (incluindo proprietários, técnicos administrativos e operacionais e políticos), sendo que foram realizadas, por iniciativa da APA, várias sessões de esclarecimento e ações de formação técnica em todos os municípios das regiões Norte e Centro envolvidos no referido processo.

## **Região Hidrográfica do Centro de Portugal**

No ano de 2013, por iniciativa da Administração da Região Hidrográfica do Centro da Agência Portuguesa do Ambiente (APA/ARH-Centro), foi desenvolvido, pela Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto (FEUP), o “Estudo Estratégico para Intervenções de Reabilitação na Rede Hidrográfica da ARH do Centro” (APA, 2019a; FEUP, 2013a), do qual resultou um Plano de Intervenção (FEUP, 2013c), a rever ciclicamente em paralelo aos respetivos Planos de Gestão das Regiões Hidrográficas (PGRH), para a reabilitação das linhas de água das bacias hidrográficas, que fazem parte integrante da área de jurisdição da APA/ARH do Centro (rios Lis, Mondego e Vouga), e um Guia de Orientação (FEUP, 2013d) das referidas intervenções para todas as partes interessadas.

O Plano de Intervenção, em particular, prioriza conjuntos de troços de linhas de água, por bacia, e sistematiza os objetivos e medidas de reabilitação fluvial, a aplicar em cada tipologia de linha de água, por tipologia de uso da margem, visando o seu bom estado ou bom potencial das respetivas massas de água, tendo por base uma visão integrada à escala de cada bacia, quer ao nível da caracterização e diagnóstico (FEUP, 2013b) quer ao nível da proposta, assessorada por equipa técnica especializada e multidisciplinar. Além disso, destaca-se a abordagem multinível que está na base da sua elaboração e operacionalmente, ao potenciar o envolvimento ativo dos vários atores locais – políticos, técnicos e proprietários – através da proposta e aplicação de uma metodologia que faz depender a priorização dos troços de linha de água a reabilitar (e a incluir potencialmente nos PGRH para futuro financiamento estatal ou europeu) da sua participação e proatividade no plano, mais concretamente, no levantamento dos troços que necessitam de intervenção, identificando os respetivos problemas e principais constrangimentos. Para o efeito, foram prestados serviços de assessoria técnica e sessões de participação pública e sensibilização ambiental, bem como, a operacionalização e acompanhamento de projetos-piloto, que potenciam a capacitação técnica dos técnicos administrativos e operacionais, enquanto abrem espaço à experimentação e aprendizagem, para lidar com incertezas, deliberar alternativas e reformular problemas e soluções, quer ao nível operacional e estratégico quer potencialmente ao nível político e jurídico (*triple-loop learning*).

## **Bacia Hidrográfica do Rio Ceira (Região Hidrográfica do Centro)**

No ano 2019, foi aprovado e lançado o projeto “Gestão da Bacia Hidrográfica do Rio Ceira face às Alterações Climáticas” (Chitas & Ribeiro, 2019), localizado na região hidrográfica do rio Mondego, com a duração de 36 meses e um orçamento de 2,6 milhões de euros, que visa essencialmente utilizar NBS para garantir a regularização

do leito e, conseqüentemente, contribuir para a adaptação do sistema socio-ecológico às alterações climáticas, através da consciencialização das populações locais e mitigação dos impactos das suas atividades (incluindo das cheias) no território da bacia, incidindo essencialmente sobre as suas componentes hidrológica, ecológica e cultural. A melhoria da resiliência e a capacidade de resposta deste território à escala da bacia do rio Ceira será dessa forma garantida, através da gestão integrada dos recursos hídricos (na sigla inglesa, IWRM) e da aplicação de medidas de retenção natural de água no solo (na sigla inglesa, NWRM) (como p.e. soluções técnicas de engenharia natural para estabilização de taludes), constituindo, ambas as abordagens, recomendações da União Europeia a adotar na conservação e reabilitação da rede hidrográfica e respetivas zonas ribeirinhas.

O desenvolvimento do referido projeto terá ainda por base uma abordagem multinível, na medida em que será coordenado pela APA/ARH-Centro, em parceria com a FEUP (Departamento de Engenharia Civil / Secção de Hidráulica, Recursos Hídricos e Ambiente), os municípios da região da bacia hidrográfica do rio Ceira (Arganil, Góis, Lousã e Pampilhosa da Serra) e a Direção Norueguesa para a Proteção Civil (DSB - Departamento de Gestão de Riscos Locais e Regionais), enquanto país doador.

### **Paisagem Protegida da Serra do Açor e Parque Natural do Tejo Internacional**

Também, no ano 2019, o ministro do Ambiente e da Ação Climática aprovou o “Programa de Remuneração dos Serviços dos Ecossistemas em Espaços Rurais” (APA, 2019b), atualmente em fase piloto na Paisagem Protegida da Serra do Açor e no Parque Natural do Tejo Internacional (Aviso n.º 13655/2019, de 2 de setembro), com um investimento previsto superior a 3,7 milhões de euros (diretamente do Fundo Ambiental) e um período de execução de 20 anos (entre 2019 e 2038).

Este programa visa promover a biodiversidade dos territórios, através do desenvolvimento e aplicação de um modelo de remuneração aos proprietários que adotem medidas de restauro, valorização e proteção da biodiversidade nas áreas definidas, enquanto serviços prestados pelos respetivos ecossistemas. Esta iniciativa prevê assim contribuir simultaneamente para a transformação dos sistemas socio-ecológico e socioeconómico, ao passar de um modelo de rentabilidade a curto prazo para um modelo cuja rentabilidade carece de um maior intervalo temporal, enquanto assegura uma maior valorização e resiliência dos territórios; sendo que, a médio-longo prazo, também irá impulsionar a aptidão do sistema sociotécnico à transição, através da capacitação técnica dos atores envolvidos (ao permitir a experimentação e consequente aprendizagem, enquanto projeto-piloto) e da integração e popularização

do referido modelo no sistema jurídico e administrativo, que está na base do atual regime de governação.

### **Paisagem Protegida Regional do Parque das Serras do Porto**

Na sequência da classificação das Serras de Santa Justa, Pias, Castiçal, Flores, Santa Iria e Banjas como Paisagem Protegida Regional do Parque das Serras do Porto (PseP), por meio da publicação do Aviso n.º 2682/2017, de 15 de março, foi elaborado e aprovado, no ano 2018, o respetivo Plano de Gestão (AMPSeP, 2018), cujo modelo de base constitui por si só uma inovação em matéria de planeamento, dada a sua natureza participativa, colaborativa e adaptativa.

O Regulamento do Gestão da Paisagem Protegida Regional do PseP, aquando da sua aprovação, estabeleceu que a mesma, enquanto unidade paisagística de reconhecida extrema significância para a Área Metropolitana do Porto (AMP) – quer pelo extenso e diversificado conjunto de valores de ordem natural e cultural que a caracteriza e que asseguram o desempenho de variados serviços do ecossistema, quer pela proximidade face a núcleos urbanos, vias de comunicação e circuitos turísticos – deveria ser sujeita a uma gestão integrada, de forma a garantir a concertação dos vários interesses e estratégias em vigor, respeitando a propriedade privada, e a “alavancar novas e inovadoras formas de promover a interação harmoniosa entre o ser humano e a natureza” (Introdução ao referido Aviso). No entanto, o modelo preconizado para a gestão do PseP, no âmbito da elaboração da proposta do Plano de Gestão, foi bastante mais além dessa abordagem integrada, na medida em que conciliou o trabalho resultante de um conjunto de Estudos Prévios de caracterização – elaborados conjuntamente por consultores externos de múltiplas especialidades e respetivas equipas técnicas municipais – e de um Processo Participativo, que permitiu envolver ativamente os proprietários e todas as partes interessadas nos processos de elaboração e, dessa forma, contribuir para as tomadas de decisão, mais concretamente, na definição da Matriz do Programa e na proposta das respetivas Medidas e Ações.

Mais, este Processo Participativo permitiu contribuir ainda para a definição de uma Agenda Comum que, entre outras externalidades, resultou na assinatura e implementação de Acordos de Compromisso e Acordos de Parceria estabelecidos com diferentes partes interessadas para uma gestão partilhada das ações a desenvolver no parque, conferindo uma dimensão colaborativa a este Plano, cuja gestão carece de um processo continuado de suporte à aquisição de conhecimento sobre os valores da paisagem protegida, no âmbito da respetiva monitorização e gestão adaptativa.

A gestão florestal sustentável, a qualificação da paisagem e a valorização patrimonial são objetivos transversais a este Plano de Gestão e a sua articulação, por sua vez, é determinante para a prossecução do objetivo prioritário de redução do risco de incêndios rurais e respetivos impactos, quer no PSeP quer na sua envolvente, enquanto medida de adaptação às alterações climáticas, face à previsão de eventos climáticos extremos cada vez mais recorrentes. Este enquadramento releva a necessidade de garantir uma gestão adaptativa a longo prazo, tendo o referido Plano assegurado as respetivas condições para que a identificação das ameaças e das oportunidades fosse orientada de forma flexível, em função da evolução desta paisagem protegida regional.

### **Campanha "50 Espaços Verdes em Perigo - 50 Espaços a Preservar na AMP"**

A campanha "50 Espaços Verdes em Perigo - 50 Espaços a Preservar na AMP", promovida pela Campo Aberto, enquanto associação de defesa do ambiente, iniciou no ano 2006 e consistiu num esforço coletivo para a seleção de 50 espaços sustentáveis de lazer a valorizar na Área Metropolitana do Porto (AMP), com carácter diferenciado mas com potencial ecológico e cultural relevante, destacando-se pela metodologia participativa que esteve na sua base, até à publicação final do livro "Espaços Verdes e Vivos - um futuro para a Área Metropolitana do Porto" em 2017, e que contou com a utilização de meios eletrónicos e standardizados e a ampla e livre participação de cidadãos, associações cívicas e várias outras entidades quer públicas quer privadas.

A campanha em questão desenvolveu-se em duas fases, sendo que na primeira (2006 – 2009) foram identificados e selecionados os referidos 50 espaços verdes dos nove concelhos que então constituíam a AMP (Espinho, Gondomar, Maia, Matosinhos, Porto, Póvoa de Varzim, Valongo, Vila do Conde, Vila Nova de Gaia), com base numa metodologia de trabalho desenvolvida em três etapas consecuentes; e na segunda fase (2014-2016) foi atualizada a informação relativa à descrição dos espaços selecionados com informação recolhida quer pelos responsáveis da campanha quer pelos outros atores referidos.

De acordo com a apresentação de Sousa (2016), a metodologia de trabalho iniciou com a disponibilização de um folheto informativo e de um formulário *online*, aberto a todos os cidadãos, para identificar todos os potenciais espaços, tendo resultado um conjunto total de 111 espaços verdes (CA, 2016). Após a sua identificação, uma equipa de voluntários (grupo de trabalho de campo) recolheu informação sobre cada um dos espaços, de forma orientada, através do preenchimento de uma ficha-tipo com dados específicos sobre critérios predefinidos e recolha de outro tipo de material de apoio (fotografias, mapas, etc). Estes critérios estiveram na base do processo de



avaliação e seleção dos 50 espaços verdes prioritários que, por sua vez, contou com a formalização de grupos de avaliação para uma decisão participativa, transparente e alargada. Estes grupos diferenciaram-se em seis tipos, conforme o seu enquadramento profissional neste estudo – peritos ou especialistas com formação variada (11 técnicos), voluntários do grupo de trabalho de campo (cerca de 25 pessoas), representantes de várias Organizações Não Governamentais (APRIL, ARPPA, AP Vila d’Este, Campo Aberto, DECO, FAPAS, Quercus e SPA), representantes dos municípios envolvidos, representantes de outras entidades da administração pública (AMP e Lipor) e representantes de empresas com interesses vários na área dos espaços verdes (Formato Verde, Neoturf, Parque Biológico de Gaia, Planeta das Árvores, Projeto Raízes e Regaflor).

Os resultados desta campanha (CA, 2016, 2017; Sousa, 2016), quer ao nível da informação produzida quer do número total de participantes demonstram o efeito mobilizador deste tipo de iniciativas, quer junto da sociedade civil quer das entidades públicas e privadas responsáveis pela valorização dos espaços verdes, e revelam o seu potencial contributo na divulgação de conhecimento especializado e implementação de soluções, à escala intermunicipal, que contribuam simultaneamente para a preservação do património natural e cultural, a melhoria da qualidade de vida dos cidadãos e, em última análise, a adaptação do território às alterações climáticas.

### **Concelho da Maia**

Desde o início do ano 2019, tem vindo a decorrer um processo pioneiro de participação pública, no âmbito da 2ª Revisão do Plano Diretor Municipal (PDM) da Maia (Mota, Rusconi, Teles, Moreira, & Isidoro, 2019). Baseando-se nos pressupostos do planeamento colaborativo, têm sido realizadas sessões participativas em todas as fases do processo de revisão do referido PDM, em cada uma das freguesias, com dinamização de grupos de trabalho, que potenciam o envolvimento ativo dos cidadãos e a produção de conclusões, quer ao nível das caracterização e expectativas, quer ao nível do diagnóstico e das propostas, com consequências efetivas na definição das linhas estruturantes do futuro desejado para o concelho da Maia.

Mais, enquanto prática inovadora de governação, destaca-se a concretização de ações experimentais (ou projetos-piloto), por freguesia, durante a fase de exploração das várias sugestões de propostas territoriais e temáticas, enquanto oportunidades para testar conceitos e ideias e mobilizar a comunidade e diferentes atores para uma experiência coletiva de qualificação do território. Este fator vai ao encontro dos princípios de experimentação e aprendizagem, preconizados por vários autores na literatura científica sobre a governação de transição (Farrelly et al., 2012; Folke et al.,

2005; Huntjens et al., 2012) e pela própria AEA, no documento “*Sustainability transitions: policy and practice*” (Geels et al., 2019).

### **Concelho de Paredes de Coura**

Sobre a utilização de incentivos económicos para a conservação da Natureza, destaca-se, como boa prática, o projeto “Mata Viva”, lançado e promovido pelo município de Paredes de Coura, no ano 2017, que pretende aplicar e formalizar a lógica da remuneração dos serviços do ecossistema, produzidos pelos proprietários que conservam a floresta da Paisagem Protegida do Corno do Bico (Paredes de Coura, 2017), para garantir a adaptação e conservação a longo prazo do respetivo território, de forma sustentável, promovendo o comprometimento público e o envolvimento ativo dos atores locais. Este constitui um projeto de iniciativa local, inovador em território nacional, e os seus resultados podem contribuir, juntamente com o “Programa de Remuneração dos Serviços dos Ecossistemas em Espaços Rurais” da APA para a popularização deste instrumento ou incentivo económico à adoção de medidas que permitam restaurar, valorizar e proteger a biodiversidade, em contextos diferenciados.

### **Concelho do Barreiro**

No ano 2019, o município do Barreiro aprovou o Regulamento Municipal de Concessão de Incentivos ao Investimento do Município do Barreiro (Regulamento n.º 712/2019, de 10 de setembro), que regula o apoio financeiro a projetos que se revestem de interesse municipal (Art. 3.º, n.º 2, alínea e)), promovendo entre outras iniciativas, as operações urbanísticas que considerem práticas ambiental e energeticamente sustentáveis, ao nível do uso eficiente da energia e da água (Barreiro, 2019) e das quais fazem parte integrante o conjunto de soluções de drenagem urbana sustentável (na sigla inglesa, SUDS) (Ballard et al., 2015). Este tipo de soluções contribui para a adaptação urbana do sistema socio-ecológico às adaptações climáticas, melhorando a sua capacidade de resiliência ecológica e hidrológica e, em última análise, a sustentabilidade ambiental do território. Deste último conjunto, destacam-se, no referido regulamento, a utilização de espécies com reduzidos requisitos de rega, a colocação de sistemas de aproveitamento de água pluvial, a instalação de sistemas de reciclagem de águas cinzentas e a concretização de coberturas e fachadas verdes (Art. 7.º, n.º 3).

Algumas destas práticas fazem ainda parte integrante das NWRM (Strosser et al., 2014), promovidas e recomendadas pela Direção Geral do Ambiente da Comissão Europeia (DGA-CE) para implementação em contexto urbano, como soluções de adaptação territorial às alterações climáticas. De um modo geral, as NWRM permitem

reduzir a vulnerabilidade dos recursos hídricos, salvaguardando e melhorando o potencial de armazenamento de água na paisagem, mais concretamente, nos solos e aquíferos, através da reabilitação da rede hidrográfica, zonas ribeirinhas e demais tipos de ecossistema, tendo por base exclusivamente soluções naturais.

### **Concelho de Vila Nova de Famalicão**

O município de Vila Nova de Famalicão lançou, no ano 2017, o projeto “Os Nossos Rios”, em colaboração com a APA, para requalificar e reabilitar a médio-longo prazo todos os seus rios e ribeiras e respetivas margens ribeirinhas, envolvendo a população em ações de sensibilização e educação para a limpeza, preservação e manutenção dos espaços. Para o efeito, desenvolveu um programa específico de capacitação técnica e sensibilização ambiental (E.Rio, 2017c), no âmbito do qual foram realizadas várias sessões de esclarecimento e de formação especializada, bem como a criação de um laboratório vivo “LabRios+”, nas margens dos rios Pelhe, Este e Ave, como espaço demonstrativo das melhores práticas de intervenção sustentável em linhas de água, tanto ao nível ecológico e social como económico.

Constituindo o primeiro Laboratório de Rios do país (CM-VNF, 2017), este consubstancia-se num projeto-piloto inovador, na medida em que serve de catalisador à reabilitação de outros troços de rio, à escala municipal e com impacto regional, através da implementação de soluções técnicas de engenharia natural e de promoção de corredores ecológicos – dando simultaneamente cumprimento aos requisitos das Diretivas Aves e Habitats, da DQA e LA e seguimento às recomendações da DGA-CE sobre a implementação de NWRM, entre outras – enquanto serve de apoio à formação dos proprietários e técnicos administrativos e operacionais, que normalmente operam no domínio hídrico, e à realização de trabalhos escolares e de investigação científica, em várias áreas disciplinares diferentes.

### **Concelho de Mogadouro**

Entretanto, no ano 2018, foi também criado o primeiro Laboratório de Rios de Montanha, no Nordeste Transmontano (Lusa, 2019), instalado no Parque Urbano da Ribeira do Juncal, por iniciativa da Administração da Região Hidrográfica do Norte da Agência Portuguesa do Ambiente (APA/ARH-Norte), em parceria com o município de Mogadouro, tendo sido parcialmente financiado pelo Fundo Ambiental. Tal como o laboratório de Vila Nova de Famalicão, este consiste num espaço demonstrativo das melhores soluções técnicas de engenharia natural, a aplicar na reabilitação e valorização das linhas de água (E.Rio, 2017a) e, conseqüentemente, na prevenção e

minimização do risco de cheia. De acordo com o próprio chefe de Governo, àquela data, enquanto espaço de experimentação e aprendizagem, a sua criação visa aproveitar os conhecimentos técnicos decorrentes da sua construção e manutenção, para replicar as mesmas boas práticas em, pelo menos, mais sessenta e seis (66) concelhos do país na estabilização e renaturalização de rios e ribeiras (Lusa, 2019), indo, dessa forma, ao encontro dos objetivos da DQA e LA e, conseqüentemente, da Diretiva relativa à avaliação e gestão dos riscos de inundações, à luz das várias recomendações da Comissão Europeia, sobre a gestão sustentável da água.

### **Concelho de Amarante**

Como boa prática, destaca-se ainda o esforço do município de Amarante em aplicar uma visão integrada na reabilitação e valorização fluvial das margens do rio Tâmega (a montante e jusante da sua cidade) para minimização do risco de inundações nos meios urbanos. Esta intervenção tem por base um projeto que visa a recuperação das respetivas margens e a prevenção de cheias, ao longo de aproximadamente 6 km para montante e jusante da cidade, integrando um programa de atividades diferenciado, com múltiplos projetistas, mas cujas bases de atuação sobre o respetivo corredor fluvial seguem todos os mesmos princípios, no sentido da conservação e proteção da rede hidrográfica e zonas ribeirinhas. Na sequência da aprovação da sua candidatura ao Aviso para a Desobstrução, a Regularização Fluvial e o Controlo de Cheias do PO SEUR – Programa Operacional Sustentabilidade e Eficiência no Uso dos Recursos (CMA, 2018), os serviços da administração local, assessorados por um especialista em reabilitação fluvial, asseguraram a articulação de todos os projetos (de diferentes autores) apresentados – reabilitação de quatro trilhos, restauro e reforço de muros e açudes e criação de um espaço multifuncional de inundação preferencial – de modo a garantir a mesma lógica de atuação sobre o corredor fluvial do rio Tâmega, à luz dos princípios da LA e das recomendações da Comissão Europeia (algumas das quais exigidas no referido Aviso e das quais fazem parte integrante a utilização de NBS e a recuperação da galeria ribeirinha, a título de exemplo), no sentido da conservação e proteção da rede hidrográfica e zonas ribeirinhas. Mais, estando agregado a outros investimentos do município, por exemplo no âmbito da mobilidade e acessibilidade urbana, este projeto consubstancia-se num programa alargado de planeamento e adaptação urbana, que potencia simultaneamente a multifuncionalidade e a resiliência hidrológica e ecológica da paisagem ribeirinha em questão, apesar de não ser desenvolvido à escala da sua bacia hidrográfica.

### **Métodos de avaliação dos corredores fluviais**

Em Portugal, têm vindo a ser produzidos e testados métodos inovadores e diferenciados de avaliação das condições ecológicas, hidráulicas e hidromorfológicas, entre outras, da rede hidrográfica e respetivas zonas ribeirinhas, para efeitos de evolução do conhecimento científico e técnico e melhoria dos processos de reabilitação fluvial e monitorização dos respetivos resultados. Entre estes, destacam-se a título de exemplo:

- o conjunto de métricas da paisagem, testadas e propostas por Fernandes, Aguiar, and Ferreira (2011), para descrever os padrões espaciais das galerias ribeirinhas e determinar o impacto dos usos do solo marginais na estrutura da vegetação ripária;
- o Índice de Reabilitação de Rios (Teiga, 2011) para a determinação do grau de perturbação das linhas de água e o estado global das suas condições hidrológicas, ecológicas e sociais, face à potencial necessidade de intervenção;
- o método aplicado por Branco, Santos, Segurado, and Ferreira (2016) para determinar o impacto da colocação de barreiras na distribuição de peixes de água doce e quantificar a conectividade estrutural e funcional da rede fluvial, na sua dimensão longitudinal; e
- a metodologia desenvolvida por Pinto (2018), especificamente, para a avaliação do desempenho das soluções técnicas na estabilização dos taludes e margens fluviais, no contexto português.

#### **2.4.3 SÍNTESE**

Posto isto, verifica-se que existem atualmente vários exemplos de boas práticas, em Portugal, tal como noutros países europeus e fora da Europa, que já aplicam, ainda que pontualmente, alguns dos conceitos e princípios, mencionados nos subcapítulos anteriores (gestão adaptativa, desenvolvimento sustentável, proteção ecossistémica, integração de políticas, abordagens multinível, participação pública ativa, capacitação técnica, experimentação e aprendizagem, entre outros) e vários deles trabalhados por diferentes autores noutros contextos territoriais (Hooper, 2005; Kramer, Sterner, & Comardicea, 2011; Lebel, Nikitina, Pahl-Wostl, & Knieper, 2013; Nikitina, Lebel, Smaragdova, & Knieper, 2011; Pahl-Wostl, 2015).

Este facto revela a existência de condições favoráveis, ao nível do regime de governação, para tornar estes exemplos uma prática corrente noutros contextos, quer à escala nacional quer à escala regional e local, incluindo intermunicipalmente. Porém, no que se refere aos conceitos de transversalidade de políticas para uma gestão integrada dos recursos hídricos e da governação de transição para adaptar os

sistemas socio-ecológicos, os mesmos carecem de exemplos de uma aplicação efetiva e sistemática, principalmente em paisagens ribeirinhas urbanas.

### 3. CARACTERIZAÇÃO DA PAISAGEM RIBEIRINHA – BACIA DO RIO TINTO

#### 3.1 INTRODUÇÃO

A caracterização da paisagem ribeirinha do rio Tinto, à escala da sua bacia hidrográfica, teve por base um conjunto de documentos e dados, disponibilizados por serviços geográficos e plataformas disponíveis *online*, provenientes de diversas instituições, e consiste essencialmente nos estudos de base, que vão fundamentar o diagnóstico e a necessidade de intervenção, à luz da sua multifuncionalidade e resiliência hidrológica.

Os dados climáticos foram obtidos a partir do Instituto Português do Mar e da Atmosfera (IPMA, I.P.). Os dados cartográficos relativos a limites administrativos e da ocupação e uso do solo foram obtidos da DGT, através do Registo Nacional de Dados Geográficos (RNDG) e do Sistema Nacional de Informação Geográfica (SNIG). A análise das características biofísicas do território, incluindo a delimitação da área da bacia hidrográfica do rio Tinto, foi suportada pela informação disponível no geoportal SNIAmb da Agência Portuguesa do Ambiente, I.P. (APA), no serviço geográfico do projeto EPIC WebGIS (*Ecological Planning, Investigation and Cartography*) e pela cartografia militar da série M888, à escala 1:25.000 do Instituto Geográfico do Exército.

Para efeitos de análise, considera-se que a área de estudo corresponde à sub-bacia hidrográfica do rio Tinto e o seu corredor fluvial inclui toda a área territorial legalmente<sup>63</sup> classificada como Domínio Hídrico (DH) – dada as características hidromorfológicas desta linha de água não navegável nem flutuável, o limite corresponde aos 10 m de margem, para cada lado da linha de água, a contar a partir da crista do talude – e a zona contígua à margem que, de acordo com as condições definidas no Art. 25.º, n.º 9 da LTRH<sup>64</sup>, carece de parecer favorável para o licenciamento de utilização de recursos hídricos, sendo que, neste caso particular, por uma questão de simplificação, assume-se a faixa de 100 m para cada lado da linha da margem do curso de água. Este enquadramento encontra-se devidamente esclarecido e detalhado no subcapítulo 5.2.1.2.

---

<sup>63</sup> Lei da Titularidade dos Recursos Hídricos, Lei n.º 54/2005, de 15 de novembro, na sua última redação dada pela Lei n.º 31/2016, de 23 de agosto.

<sup>64</sup> “A aprovação de planos de urbanização ou de contratos de urbanização bem como o licenciamento de quaisquer operações urbanísticas ou de loteamento urbano, ou de quaisquer obras ou edificações relativas a áreas contíguas ao mar ou a cursos de água que não estejam ainda classificadas como zonas adjacentes, carecem de parecer favorável da autoridade competente para o licenciamento de utilização de recursos hídricos quando estejam dentro do limite da cheia com período de retorno de 100 anos ou de uma faixa de 100 m para cada lado da linha da margem do curso de água quando se desconheça aquele limite.” (Art. 25.º, n.º 9 da LTRH)

### 3.2 ENQUADRAMENTO TERRITORIAL

A sub-bacia hidrográfica do rio Tinto, afluente da margem direita do rio Douro, com uma área aproximada de 23 km<sup>2</sup> (ARH-N, 2012c), pertence totalmente ao Distrito do Porto, integra a sub-região estatística da Área Metropolitana do Porto (NUT III) da região Norte, estendendo-se pelos concelhos de Valongo (nascente), Maia, Gondomar e Porto (foz) (Figura 3.1), e tem como fronteira a Oeste, a bacia do rio Tordo.

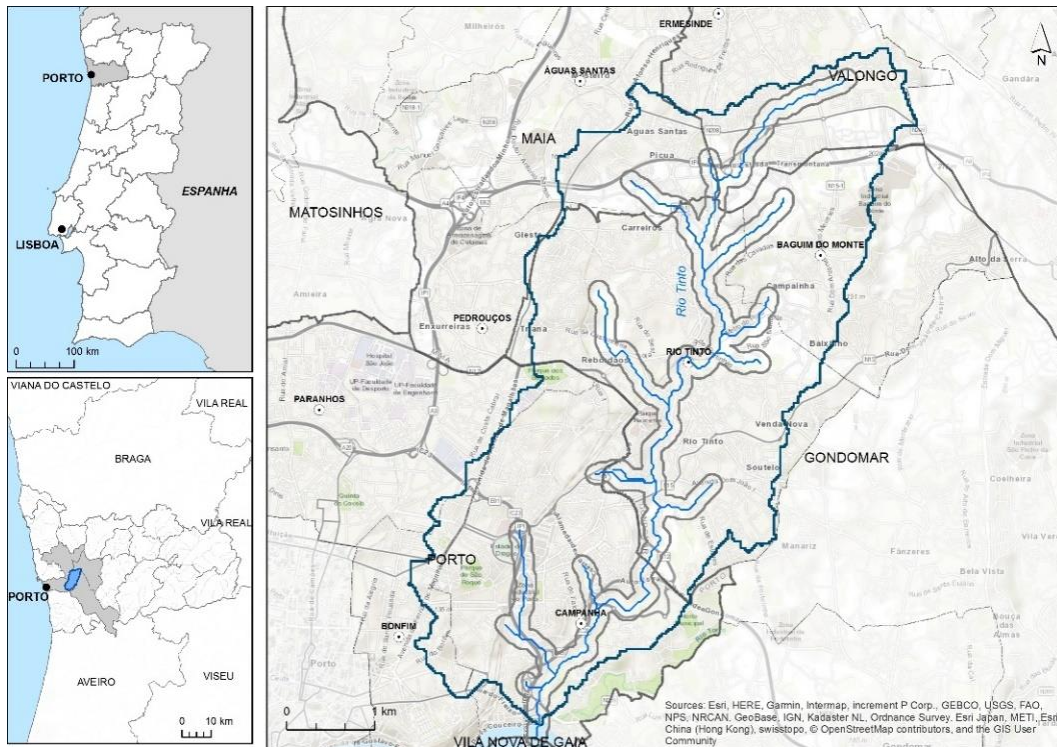


Figura 3.1 – Enquadramento geográfico e administrativo da BH de rio Tinto (Fonte: Adaptado de CAOP2019, DGT)

O rio Tinto tem um desenvolvimento aproximado de 10,4 km, com uma direção dominante Norte-Sul e uma inclinação média de 1,6%, desde a nascente até à foz, ao qual afluem pequenos ribeiros. Esta linha de água nasce no lugar “Montes da Costa”, na freguesia de Ermesinde (concelho de Valongo), a uma altitude aproximada de 200 m (Gomes et al., 2007), onde percorre 2,2 km. De seguida, atravessa as freguesias de Águas Santas (0,2 km), no concelho da Maia, de Rio Tinto (5,4 km), no concelho de Gondomar, e de Campanhã (3,1 km), no concelho do Porto, até ao lugar do Freixo, onde desagua no rio Douro. Tendo por base a Carta Administrativa Oficial de Portugal (CAOP) de 2019 (DGT, 2019), verifica-se que a maior parte da área da sua sub-bacia é atravessada pelo concelho de Gondomar (48,9%), com 37,5% do território pertencente



à freguesia de Rio Tinto, seguido do concelho do Porto (33,1%), com 28,7% na freguesia de Campanhã (Quadro 3.1).

Quadro 3.1 – Informação administrativa da BH do rio Tinto (Fonte: CAOP2019, DGT)

CONCELHO	ÁREA (ha)	ÁREA (%)	FREGUESIA	ÁREA (ha)	ÁREA (%)
<b>Gondomar</b>	1119,29	<b>48,9</b>	Baguim do Monte (Rio Tinto)	262,3	11,5
			<b>Rio Tinto</b>	<b>857,0</b>	<b>37,4</b>
			União das freguesias de Fânzeres e São Pedro da Cova	0,02	0,0
<b>Maia</b>	182,59	<b>8,0</b>	Águas Santas	177,6	7,8
			Pedrouços	5,0	0,2
<b>Porto</b>	757,99	<b>33,1</b>	Bonfim	66,0	2,9
			<b>Campanhã</b>	<b>657,2</b>	<b>28,7</b>
			Paranhos	34,8	1,5
<b>Valongo</b>	228,38	<b>10,0</b>	Ermesinde	228,0	10,0
			Valongo	0,4	0,0

### 3.3 CARACTERIZAÇÃO DO SISTEMA SOCIO-ECOLÓGICO

#### 3.3.1 DADOS BIOFÍSICOS E RISCOS ASSOCIADOS

##### Geologia

De acordo com Esquema Tectono-Estratigráfico de Portugal (adaptado da Carta Geológica de Portugal de 1992, escala 1:1000000) (Ferreira, 2000), a sub-bacia hidrográfica do rio Tinto insere-se no “Maciço Hespérico, formado por terrenos antigos, antemesozóicos, que incluem rochas eruptivas (sobretudo graníticas), sedimentares e metamórficas variadas”<sup>65</sup>, mais concretamente na unidade geoestrutural “Zona Centro Ibérica” (ZCI). Do ponto de vista paleogeográfico, a ZCI apresenta uma discordância do quartzito armoricano sobre uma sequência de tipo “Flysch” (Câmbrico e Precâmbrico superior), chamada Complexo Xisto-Grauváquico”<sup>66</sup>, onde se desenvolve a maior parte da principal linha de água, estendendo-se ao longo de toda a encosta Este do seu vale, numa área de 1081 ha, correspondendo a 47,4% do total da bacia (Figura 3.2).

De acordo com a Carta Geológica de Portugal de 1957 (Costa & Teixeira, 1957), na escala de 1/50 000, as rochas do Complexo Xisto-Grauváquico ante-Ordoviciano correspondem maioritariamente a xistos luzentes, micaxistos e gneisses. Estas resultaram de um processo profundo de metamorfização, gerado sobretudo por ação da

<sup>65</sup> Sousa Real, F. C. (1987) Carta Geológica, Notícia Explicativa I.12. Atlas do Ambiente, Portugal. Lisboa: Secretaria de Estado do Ambiente e Recursos Naturais, p 10.

<sup>66</sup> Ferreira, A. (2000) Dados Geoquímicos de Base de Sedimentos Fluviais de Amostragem de Baixa Densidade de Portugal Continental: Estudo de Factores de Variação Regional. Dissertação apresentada à Universidade de Aveiro para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de Doutor em Geociências. Aveiro: Universidade de Aveiro, Departamento de Geociências, p 40.

granitização que gerou os granitos alcalinos, localizados na encosta Oeste da sub-bacia hidrográfica do rio Tinto. Estes granitos de grão médio a grosseiro, leucocrata, de duas micas, é conhecido vulgarmente por “Granito do Porto”, pois a “cidade do Porto está quase inteiramente assente sobre este granito, intensamente explorado como pedra de construção.”<sup>67</sup>

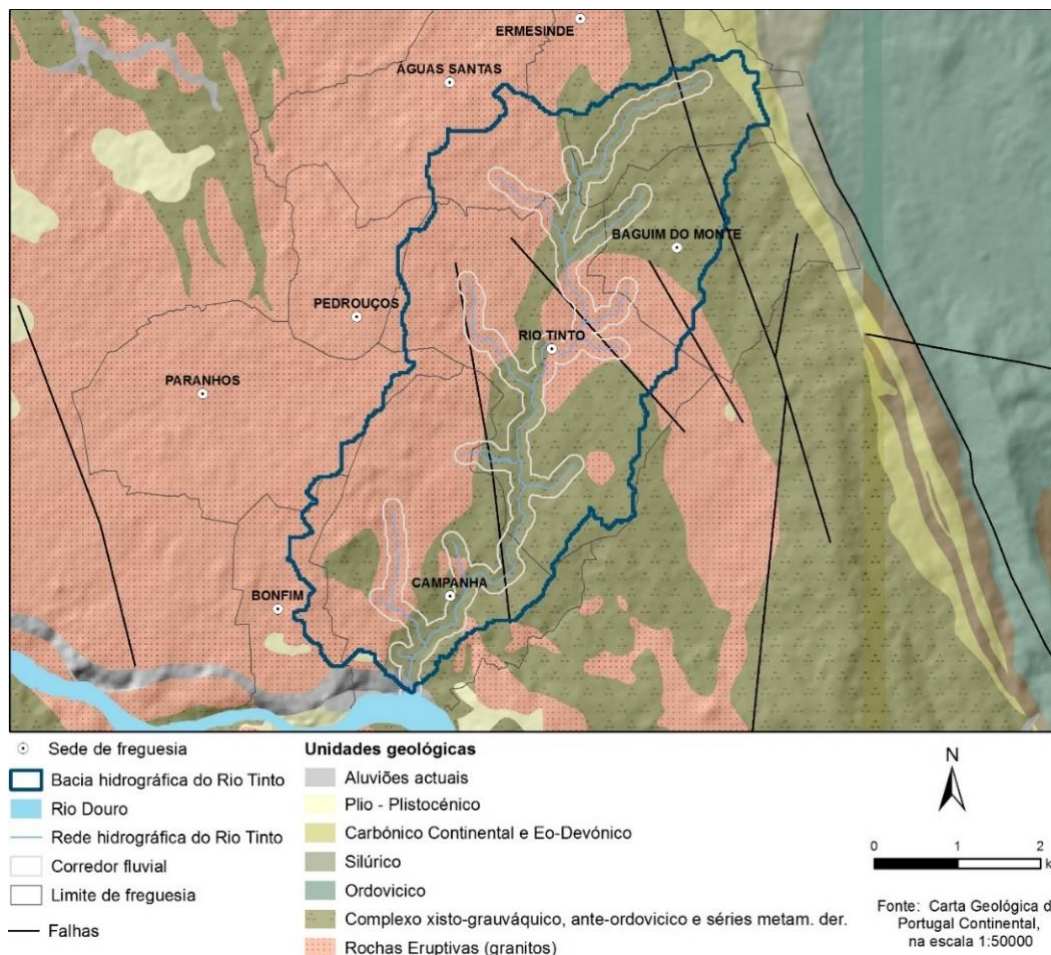


Figura 3.2 – Mapa geológico da sub-bacia hidrográfica do rio Tinto (Fonte: Carta Geológica de Portugal Continental, na escala 1:50000)

Pontualmente, na encosta Este da bacia, surgem também alguns granitos que afloram no meio dos xistos, apresentando características ligeiramente diferentes das do Granito do Porto. Neste caso, mais a jusante da bacia, localizam-se áreas de granito alcalino de grão fino a médio, mesocrata, de duas micas e, mais a montante, áreas de granito gneissico, alcalino e granatífero. O primeiro consiste num granito não porfiroide, de cor cinzenta clara, em que a moscovite predomina sobre a biotite. “As relações dos xistos metamórficos com o granito mostram que este é posterior, visto tê-los assimilado e

<sup>67</sup> Costa, J. C. e Teixeira, C. (1957) Carta Geológica de Portugal na escala de 1/50 000, Notícia Explicativa da Folha 9C – Porto. Lisboa: Serviços Geológicos de Portugal, p. 22.

metamorfizado.”<sup>68</sup> Em relação ao Granito do Porto, depreende-se que seja mais antigo, devido à presença de pequenos filões que atravessam o referido granito mesocrata. Por sua vez, o granito gneissico pertence a uma faixa que se estende especificamente entre Gondomar e Lourinha e caracteriza-se “sobretudo pela abundância e o tamanho das lamelas de moscovite e pela presença, frequente, de grandes cristais de granadas.”<sup>69</sup> Todos estes granitos fazem parte integrante do grupo das «Rochas Eruptivas» cuja área de extensão na sub-bacia hidrográfica do rio Tinto atinge os 1179 ha, correspondendo a cerca de 51,7% da sua área total.

“Ao longo das margens do rio encontram-se depósitos mais recentes sob a forma de terraços fluviais e depósitos argilosos de fundo do vale.”<sup>70</sup> Na zona da foz do rio Tinto, em particular, localiza-se um depósito de terraço do Douro, que, com um nível de 12-20 metros, constitui uma das poucas representações de terraço fluvial deste nível (Costa & Teixeira, 1957). Adicionalmente, junto à nascente do rio Tinto, é possível observar uma área (com cerca de 20,7 ha) de conglomerados, arcoses e xistos carbonosos com fósseis vegetais que pertence a uma faixa do «Carbónico de Fácies Continental». Nesta zona, as camadas carboníferas desenvolvem-se, em toda a sua extensão, sobre as rochas do Complexo Xisto-Grauváquico (Costa & Teixeira, 1957).

## Relevo

“A altitude influencia factores bioclimáticos como a precipitação e a distribuição da vegetação e da fauna, na medida em que provoca variações da pressão atmosférica e da temperatura do ar, condicionando também aspectos como o conforto bioclimático e a distribuição de pontos de vista dominantes da paisagem.”<sup>71</sup> Para a análise do relevo da sub-bacia hidrográfica do rio Tinto recorreu-se à informação produzida e disponibilizada pelo grupo de investigação LEAF - *Linking Landscape, Environment, Agriculture and Food*, no portal EPIC WebGIS (LEAF, 2013a), que teve por base um Modelo Digital de Terreno (MDT) com resolução espacial de 25 m. O mapa hipsométrico da bacia do rio Tinto (Figura 3.3), apresenta assim 5 classes altimétricas (Quadro 3.2), de acordo com a informação geográfica<sup>72</sup> do EPIC WebGIS (LEAF, 2013a).

<sup>68</sup> Costa, J. C. e Teixeira, C. (1957) Carta Geológica de Portugal na escala de 1/50 000, Notícia Explicativa da Folha 9C – Porto. Lisboa: Serviços Geológicos de Portugal, p. 22.

<sup>69</sup> Costa, J. C. e Teixeira, C. (1957) Carta Geológica de Portugal na escala de 1/50 000, Notícia Explicativa da Folha 9C – Porto. Lisboa: Serviços Geológicos de Portugal, p. 22.

<sup>70</sup> Monteiro et al. (2015) Avaliação de alguns parâmetros relativos ao estado ecológico do rio Tinto: Monitorização. Relatório Final, p. 2.

<sup>71</sup> Magalhães, M. R. (2013) Estrutura Ecológica Nacional - uma proposta de delimitação e regulamentação, p.37.

<sup>72</sup> LEAF (2013). EPIC WebGIS - Hipsometria de Portugal Continental. ISA/ULisboa. Disponível em: <http://epic-webgis-portugal.isa.utl.pt/>

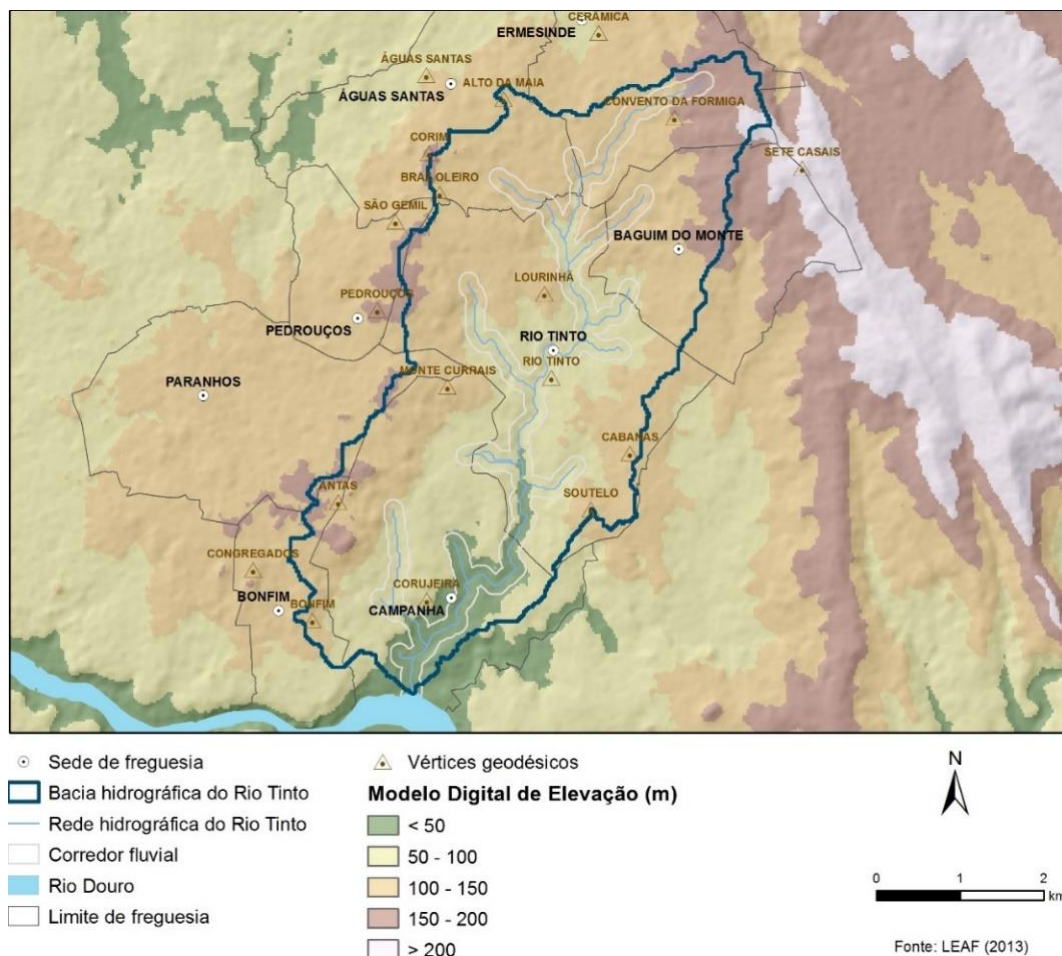


Figura 3.3 – Mapa hipsométrico da sub-bacia hidrográfica do rio Tinto (Fonte: LEAF, 2013a)

Quadro 3.2 – Proporção de área territorial por classes de altimetria

CLASSE DE ALTIMETRIA	(I) < 50m	(II) 50 – 100m	(III) 100 – 150m	(IV) 150 – 200m	(V) > 200m
Área (ha)	156,0	778,3	1.172,5	170,6	8,1
Área (%)	6,8	34,1	51,3	7,5	0,4

A sub-bacia hidrográfica do rio Tinto classifica-se, de um modo geral, como uma área de baixa altitude e caracteriza-se por uma variação de altitudes gradual, de jusante para montante da linha de água principal e ao longo da encosta Oeste do vale, onde predomina o referido Granito do Porto. Neste caso, porém, às maiores altitudes não correspondem necessariamente maiores declives, sendo que estes últimos se relacionam diretamente com as características litológicas e estruturais das formações geológicas (M. R. C. Magalhães, 2013).

No mapa de declives da sub-bacia hidrográfica do rio Tinto (Figura 3.4), os mesmos encontram-se distribuídos em sete classes de declives (Quadro 3.3), com diferentes capacidades de escoamento superficial e infiltração das águas pluviais, que por sua vez refletem uma maior ou menor propensão à acumulação de sedimentos e erosão hídrica.

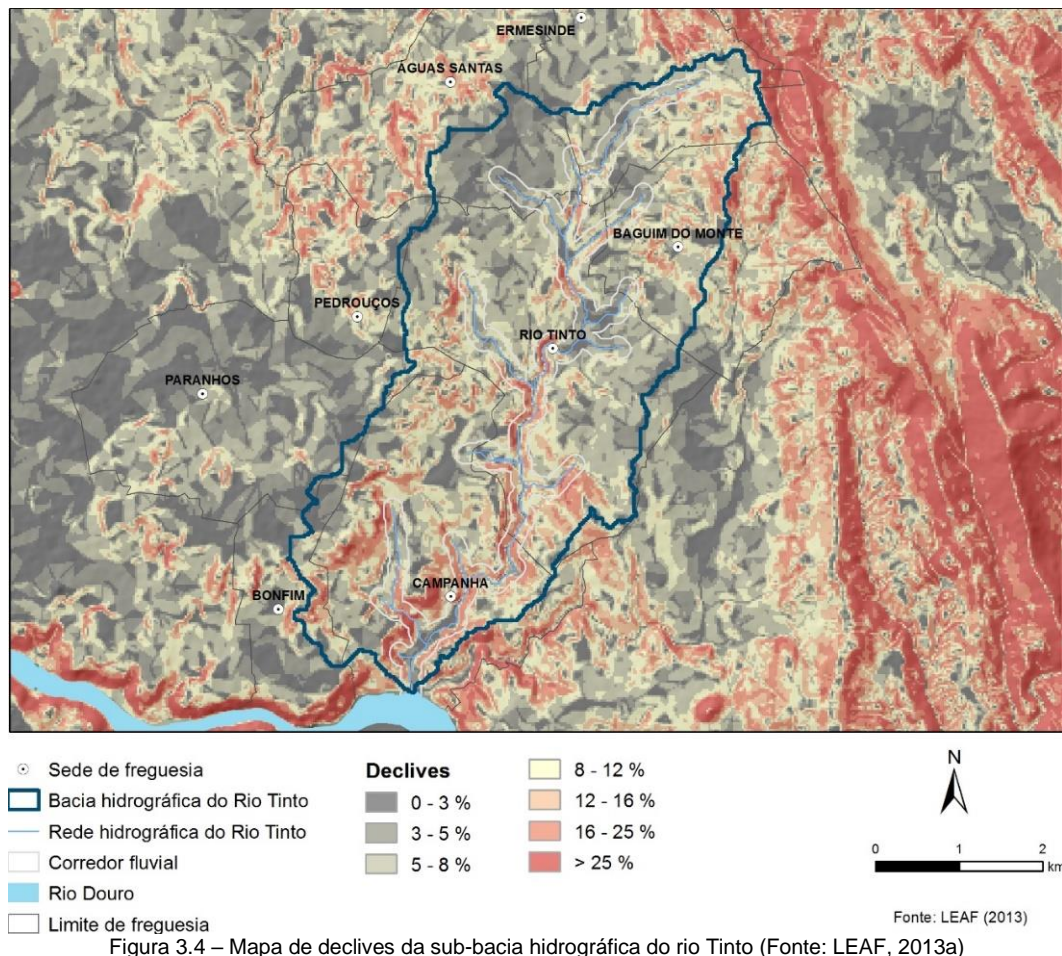


Figura 3.4 – Mapa de declives da sub-bacia hidrográfica do rio Tinto (Fonte: LEAF, 2013a)

Quadro 3.3 – Proporção de área territorial por classes de declive

CLASSE DE DECLIVES	(I) 0 – 3%	(II) 3 – 5%	(III) 5 – 8%	(IV) 8 – 12%	(V) 12 - 16%	(VI) 16 - 25%	(VII) > 25%
Área (ha)	2,7	3,6	6,5	5,4	2,5	1,8	0,4
Área (%)	11,7%	15,9%	28,3%	23,5%	11,0%	8,0%	1,7%

A classe de declives entre 0 e 3% corresponde às áreas aplanadas, onde o nível de infiltração potencial e a acumulação de sedimentos podem atingir valores máximos. As áreas com declives entre 3 e 5% continuam a ser propícias à acumulação de sedimentos, mas o escoamento superficial começa a ser efetivo. A classe de declives entre 5 e 8% engloba áreas ligeiramente declivosas, que ainda não apresentam riscos de erosão e possibilitam a aplicação de rega por aspersão, sem escoamentos que impeçam a infiltração (M. R. C. Magalhães, 2013).

As áreas com declives entre os 8 e 12% apresentam já um risco de erosão moderado, onde ainda é possível explorar o terreno sem necessidade de terraceamento ou criação de socalcos, desde que seja assegurada a cobertura do solo com vegetação,

principalmente durante os períodos de chuva. A classe de declives entre os 12 e 16% corresponde às áreas com risco de erosão moderados, onde já é aconselhável o uso de técnicas de engenharia natural para a estabilização dos taludes. As áreas com declives acentuados entre 16 e 25% apresentam um risco de erosão mais elevado, motivo pelo qual é aconselhável a garantia de uma cobertura arbustiva e/ou arbórea que garanta a estabilização dos taludes ou a criação de terraços com socalcos, dependentemente do tipo de uso ou ocupação do solo. A classe de declives, à qual está associado um maior risco de erosão hídrica e deslizamento de terras, corresponde às áreas com declives acentuados superiores a 25% (M. R. C. Magalhães, 2013), fazendo assim parte integrante das zonas mais sensíveis da bacia em estudo.

Assumindo que as áreas apresentadas a vermelho na Figura 3.4 correspondem aos declives superiores a 12%, onde já será necessário aplicar técnicas de estabilização de taludes, é possível verificar que uma grande parte se localiza nas áreas adjacentes à principal linha de água da sub-bacia hidrográfica do rio Tinto, principalmente no troço mais a jusante. Fora do corredor fluvial, os maiores declives encontram-se associados à encosta Oeste do respetivo vale, onde predomina o Granito do Porto, e à zona da nascente do rio Tinto, que se situa numa das áreas de maior altitude. No seu conjunto, estes declives ocupam cerca de 20% da área total da bacia, sendo que no corredor fluvial representam cerca de 30% dos terrenos próximos às linhas de água. Quanto à totalidade das áreas que apresentam risco de erosão (declives superiores a 8%), as mesmas representam 44% da área total da sub-bacia hidrográfica do rio Tinto, sendo que no corredor fluvial correspondem a 52% das vertentes próximas de linhas de água.

De modo a obter uma visualização gráfica do vale do rio Tinto e como este último se vai alterando de montante para jusante, apresentam-se alguns perfis topográficos, obtidos a partir de cinco cortes paralelos entre si, realizados no respetivo mapa hipsométrico, tendo todos eles a direção aproximada de Noroeste – Sudeste (Figura 3.5).

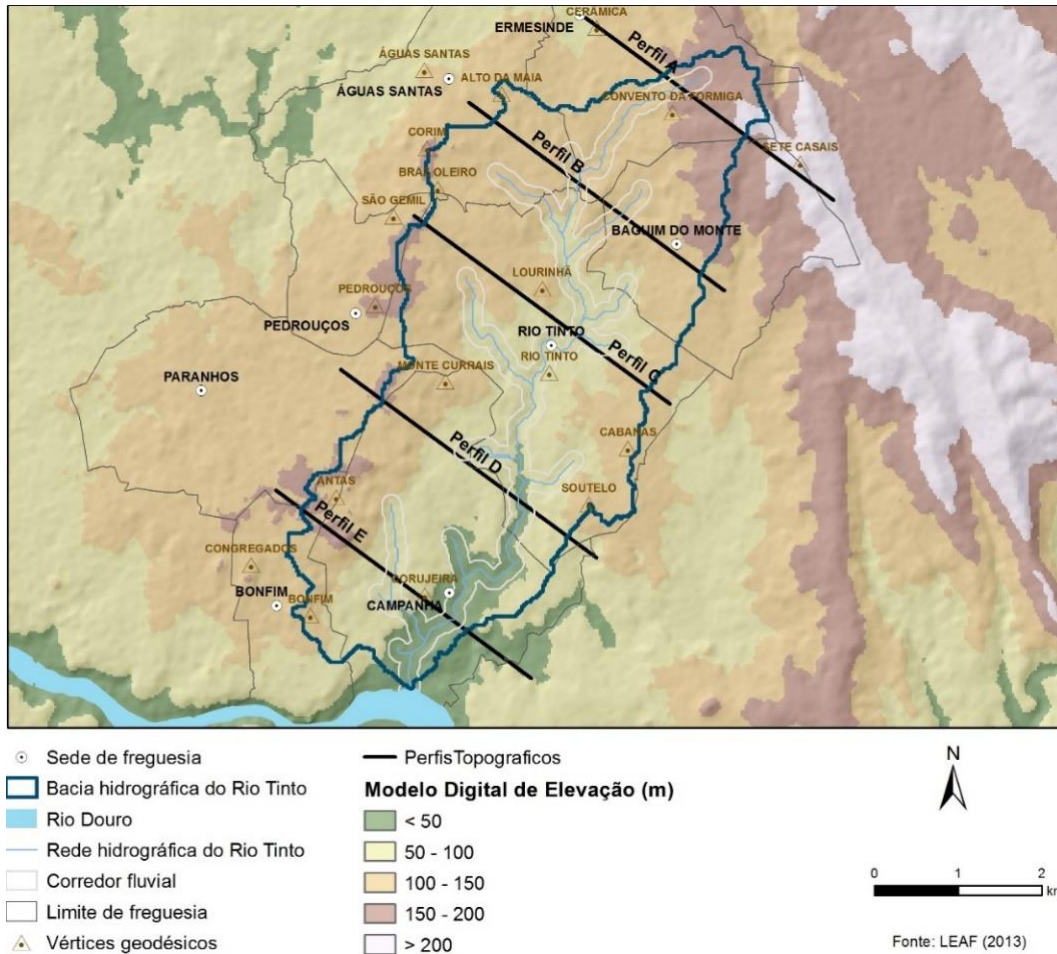


Figura 3.5 – Cortes na bacia do rio Tinto para a realização dos perfis topográficos

Na Figura 3.6, estão representados os referidos perfis topográficos. No perfil A, o rio Tinto corre num vale tendencialmente em “V”, caracterizado por uma encosta, a Oeste, bastante mais plana do que a encosta contrária, que, por sua vez, correspondendo ao início da formação da Serra de S.ta Justa, se caracteriza por possuir naturalmente vertentes mais acentuadas. No perfil B, o paradigma transforma-se, visto que ambas as encostas passam a apresentar declives idênticos e intermédios, em comparação com as duas situações anteriores. Neste caso, a elevação apresentada no gráfico, entre o rio Tinto e o seu afluente, não deverá ser valorizada, visto que corresponde à formação resultante do aterro da LIPOR. Nos restantes perfis (C, D e E), o rio corre num vale mais largo, com forma em “U”, mas ainda encaixado, sendo o relevo do vale sensivelmente semelhante até à sua foz no rio Douro (perfil E).

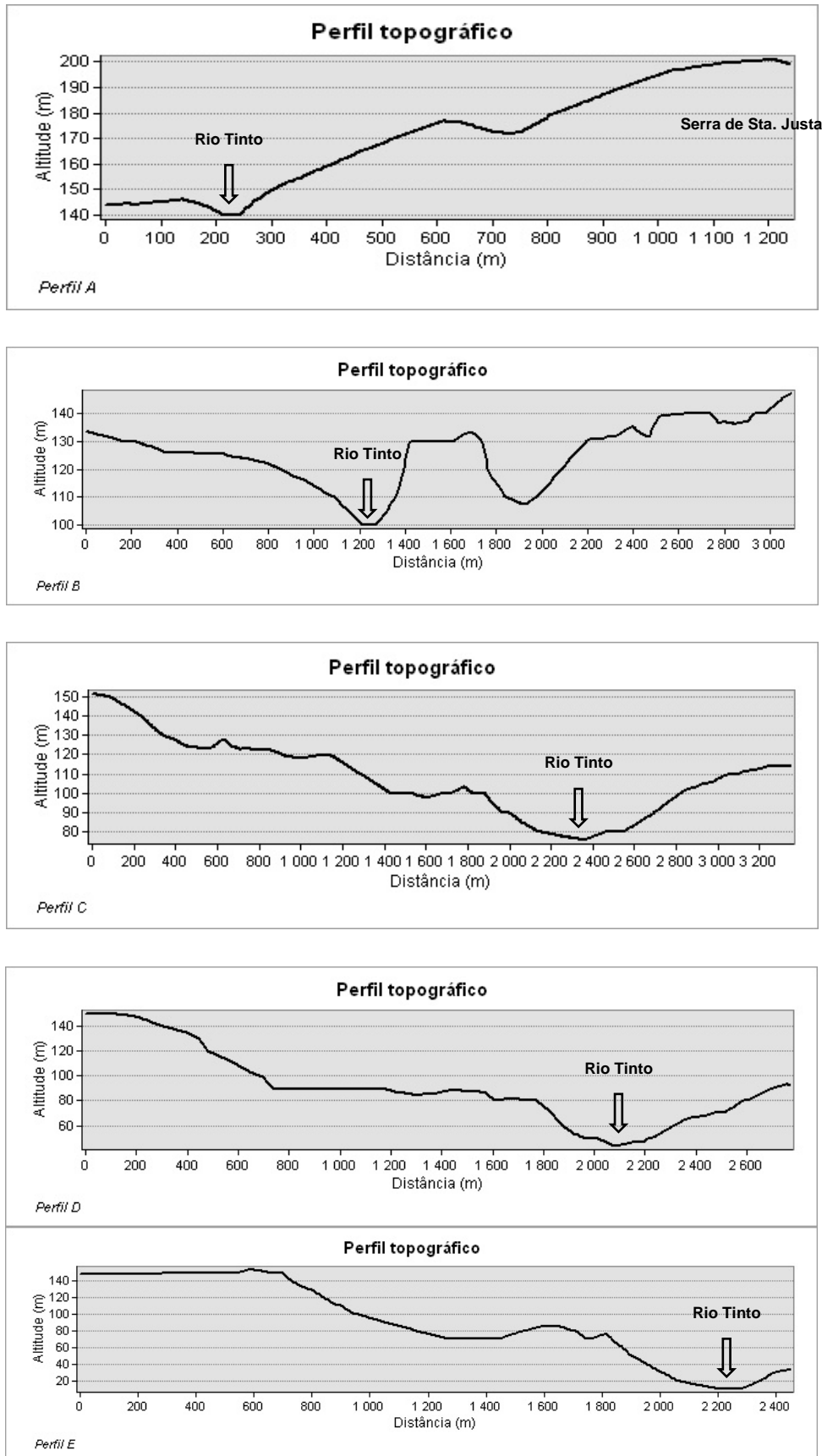


Figura 3.6 – Perfis topográficos da bacia hidrográfica do rio Tinto



Para além dos declives, também a exposição solar influencia “de modo significativo o microclima (sobretudo a humidade e a temperatura do ar e do solo) e outras variáveis como a taxa e degradação da matéria orgânica e o tipo e quantidade de vegetação.”<sup>73</sup>, na medida em que se relaciona diretamente com a quantidade de radiação solar recebida numa determinada vertente face à sua orientação ao movimento aparente do sol. A exposição solar da sub-bacia hidrográfica do rio Tinto (Figura 3.7) divide-se em cinco classes: Norte (azul), Este (verde), Oeste (vermelho), Sul (laranja) e “Sem Exposição Predominante” (todas as exposições) (branco), no sentido de uma menor para uma maior radiação solar direta e difusa e, portanto, de um menor para um maior conforto bioclimático, onde o desenvolvimento das atividades humanas é naturalmente mais favorável.

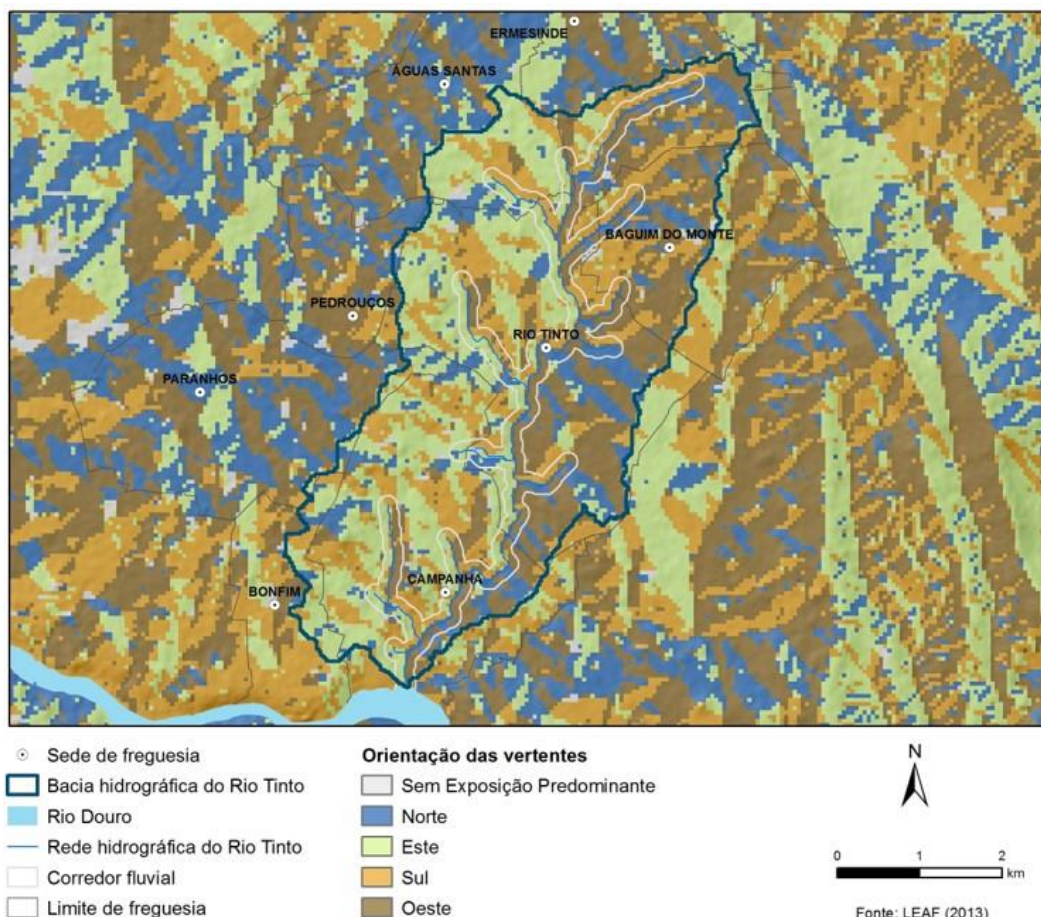


Figura 3.7 – Mapa de exposição solar da sub-bacia hidrográfica do rio Tinto (Fonte: LEAF, 2013a)

De um modo geral, a sub-bacia hidrográfica revela-se como um território bastante favorável ao desenvolvimento das atividades humanas, na medida em que cerca de 55% da sua área total se encontra exposta a Oeste ou Sul. Junto às linhas de águas, esta

<sup>73</sup> Magalhães, M. R. (2013) Estrutura Ecológica Nacional - uma proposta de delimitação e regulamentação, p.38.

tendência acentua-se, sendo que as vertentes expostas a Oeste e Sul ocupam cerca de 62% da área total do corredor fluvial. Na encosta esquerda da sub-bacia hidrográfica do rio Tinto, onde predominam os xistos, os declives menos acentuados e as áreas de menor altitude, as vertentes encontram-se maioritariamente expostas a Oeste e Sul. Na encosta direita do vale, predominam as áreas expostas a Este e Sul.

Ainda sobre o relevo, na Figura 3.8, destacam-se os principais cabeços (a laranja) e as massas de águas e sistemas húmidos (a azul) da sub-bacia hidrográfica do rio Tinto, enquanto elementos primordiais da morfologia do terreno, delimitados pelo grupo LEAF (LEAF, 2013b; Pena, Magalhães, & Abreu, 2018) e disponibilizados no portal EPIC *WebGIS* (LEAF, 2013a). Estes elementos fazem parte integrante dos dois grandes sistemas da paisagem – sistema húmido e sistema seco – e constituem zonas particularmente sensíveis, no âmbito da hidromorfologia, enquanto importantes indicadores do comportamento dos processos ecológicos (hidrológicos, geomorfológicos e biológicos) inerentes ao funcionamento da bacia de drenagem e do modo de apropriação cultural do espaço (M. R. Magalhães, 2001).

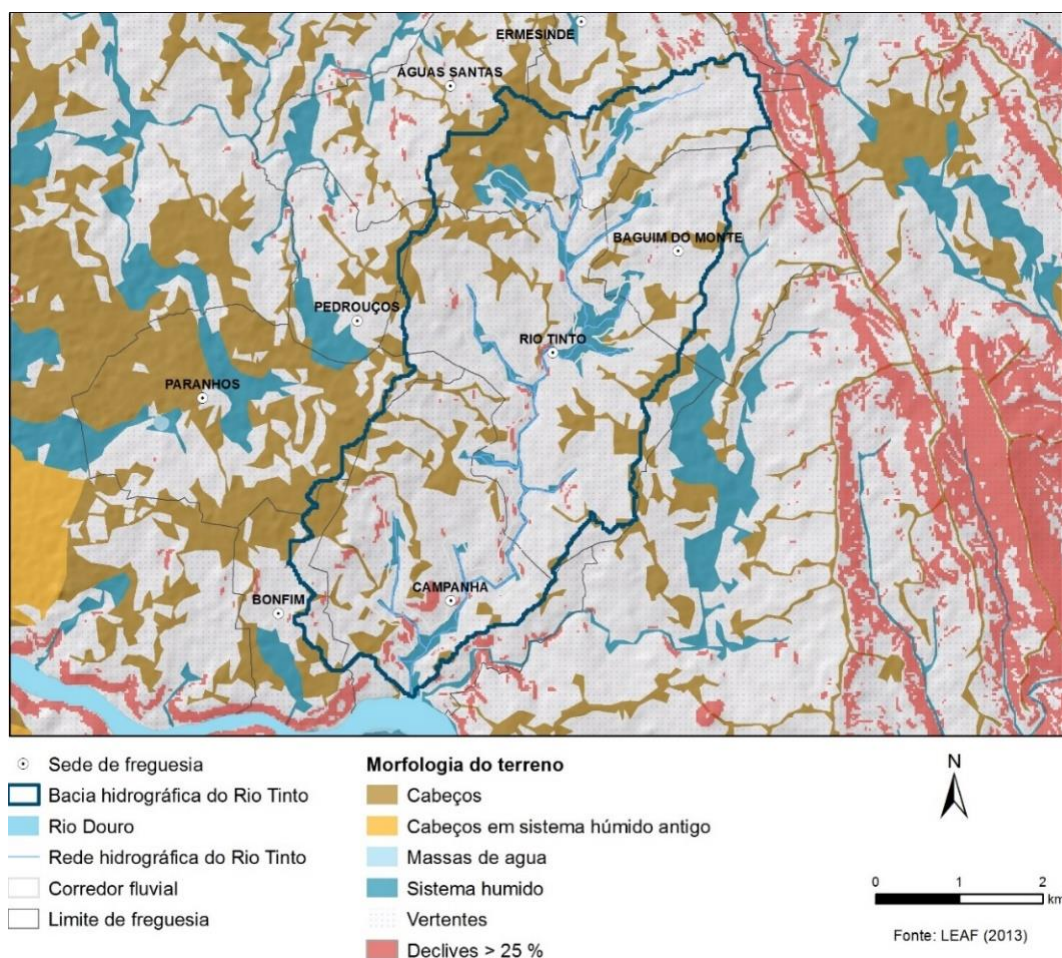


Figura 3.8 – Mapa da morfologia do terreno da sub-bacia hidrográfica do rio Tinto (Fonte: LEAF, 2013a)

Os cabeços são definidos pela área adjacente à linha de festo até ao início da rede hidrográfica e têm um papel importante na dinâmica da bacia e mais concretamente na prevenção de cheias e proteção dos ecossistemas, na medida em que albergam habitats únicos, afetam as entradas e saídas da matéria orgânica e a circulação de algumas espécies (incluindo as associadas à biota aquática-ripária) e facilitam a infiltração das águas pluviais e a recarga natural do solo, que por sua vez influenciam a qualidade e a quantidade de água na bacia (Pena et al., 2018). Os sistemas húmidos, por sua vez, correspondem às zonas “(...) mais ou menos aplanadas (0 - 5 %), contíguas às linhas de água, para onde escorrem e se acumulam as águas de escoamento superficial, os nutrientes resultantes da erosão e lixiviação do solo, e o ar frio durante a noite. A jusante das bacias hidrográficas, as zonas contíguas às linhas de água, normalmente coincidentes com o leito de cheia, são geralmente mais largas, mais húmidas e directamente influenciadas pelo nível freático, o que potencia o risco de cheias.”<sup>74</sup>

## Clima

“Entende-se por clima a estatística do tempo, ou seja, a estatística das variáveis meteorológicas relevantes para a finalidade em causa.”<sup>75</sup> O enquadramento climático da sub-bacia hidrográfica do rio Tinto foi realizado com base nos dados do Atlas do Ambiente Digital, disponibilizado no sítio eletrónico da APA. A área territorial em estudo localiza-se no Noroeste de Portugal, que, de um modo geral, é caracterizado “por um clima atlântico, onde a temperatura média é mais baixa, a amplitude de variação anual mais reduzida, em relação ao resto do País, a temperatura de Verão moderada e a precipitação anual média geralmente superior a 1000 mm.”<sup>76</sup>

Os dados das normais climatológicas do IPMA, no período 1971-2000 da estação climatológica Porto/Serra do Pilar (Latitude: 41°08’N; Longitude: 08°36’W; Altitude: 93m) revelam um clima de características amenas, caracterizado por uma temperatura média anual de 14,7 °C e uma precipitação média anual é de 1253,5 mm, sendo o mês de dezembro o que apresenta um valor superior de precipitação máxima diária (84,4 mm), que contrasta com o mês de julho, onde se regista a máxima diária mais baixa (18,6 mm). O valor médio anual de evaporação é de cerca de 821,9 mm, em que os maiores valores registam-se no mês de julho (96,9 mm) e os menores no mês de dezembro (45,9 mm).

<sup>74</sup> (LEAF, 2013b) Metadados da camada "Sistema Húmido e Massas de água (EEN1), p. 1.

<sup>75</sup> Magalhães, M. R. (2013) Estrutura Ecológica Nacional - uma proposta de delimitação e regulamentação, p.177.

<sup>76</sup> CCRN (2009) *Plano Regional de Ordenamento do Território (PROT) da Região Norte*, Proposta de Plano, Porto, Comissão de Coordenação da Região Norte, p.11.

O vale do rio Tinto, pelas suas características morfológicas e topográficas, é ainda marcado pela frequência de nevoeiro de advecção litoral e um regime térmico muito moderado pelo efeito amenizador associado à presença próxima do mar. Os ventos dominantes são no Inverno, do quadrante sudoeste, e no Verão, do quadrante noroeste, atingindo uma velocidade média anual de 17,7 km/h. Estes valores médios revelam o carácter dominante de um clima muito marcado pela proximidade ao oceano, onde a influência atlântica consegue moderar os extremos térmicos, tendência também comprovada pela ocorrência de nevoeiros com maior incidência no vale do rio Douro e no setor terminal da sub-bacia hidrográfica do rio Tinto.

### Recursos Hídricos

“A hidrografia revela-se de extrema importância para o estudo da paisagem e da morfologia do terreno, através da identificação das formas estruturais mais importantes que a compõem – linhas de água e linhas de fecho – e das relações estabelecidas entre estas.”<sup>77</sup> Por sua vez, as características fisiográficas do território são de grande importância para o estudo de uma bacia hidrográfica e a sua abordagem é fundamental, no que se refere ao conhecimento dos fatores que condicionam o seu escoamento superficial (Lencastre & Franco, 1984).

Segundo a definição da tipologia de rios em Portugal Continental, elaborada pelo INAG, no âmbito da implementação da DQA, a massa de água superficial associada ao rio Tinto é designada por “Rio do Norte de Pequena Dimensão”<sup>78</sup> ( $N1 \leq 100 \text{ km}^2$ ) (INAG, 2008). A sua bacia hidrográfica enquadra-se no extremo ocidental da bacia hidrográfica do rio Douro (correspondente à Região Hidrográfica 3), confrontando-se, a Norte e Oeste, com a bacia do rio Leça e, a Oeste, com a bacia do Torto (Figura 3.9). Trata-se de uma bacia alongada, de orientação NNE-SSW, cuja linha de água principal se classifica como perene (E.Rio, 2020b), nasce a cerca de 200 m de altitude, apresenta um declive mais ou menos constante ao longo do seu percurso (Monteiro et al., 2015), e é alimentada por várias linhas de água perpendiculares (Figura 3.10).

<sup>77</sup> Magalhães, M. R. (2013) Estrutura Ecológica Nacional - uma proposta de delimitação e regulamentação, p.43.

<sup>78</sup> “Este tipo de rios reflete o clima do Norte do País, com precipitações elevadas e temperaturas baixas, sem atingir os valores extremos que se observam no tipo de Rios Montanhosos do Norte.” Em INAG (2008) *Tipologia de rios em Portugal Continental no âmbito da implementação da Directiva Quadro da Água. I - Caracterização abiótica*, Lisboa, Ministério do Ambiente do Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional, Instituto da Água, p.9.

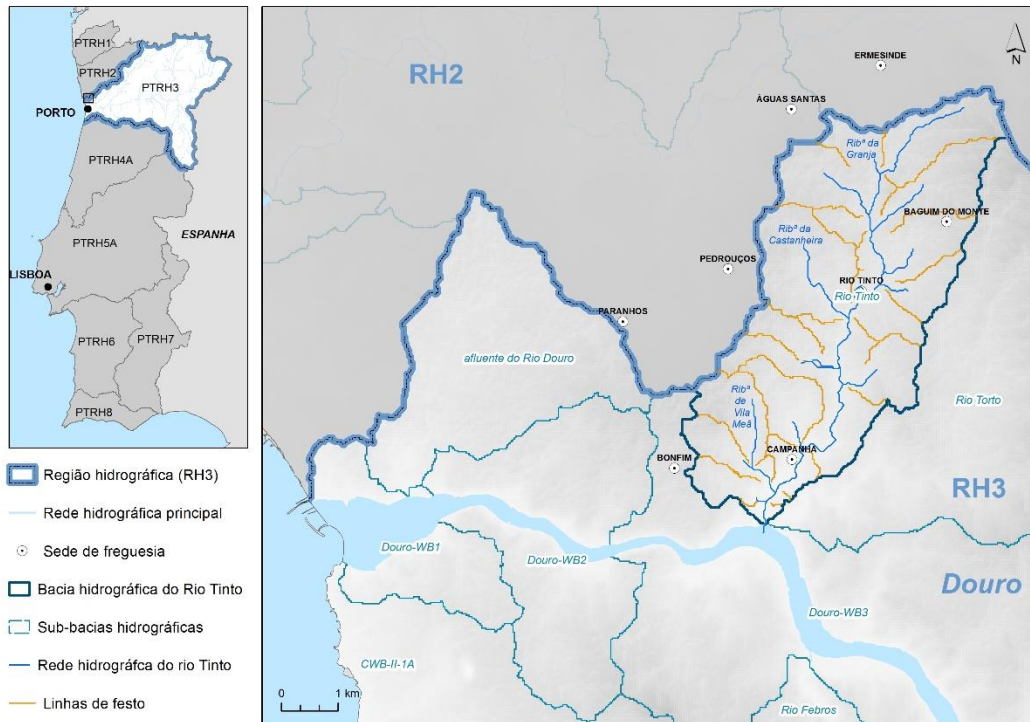


Figura 3.9 – Enquadramento da sub-bacia hidrográfica do rio Tinto na bacia hidrográfica Douro e identificação das linhas de festo que limitam as áreas de drenagem dos principais afluentes (RH3)

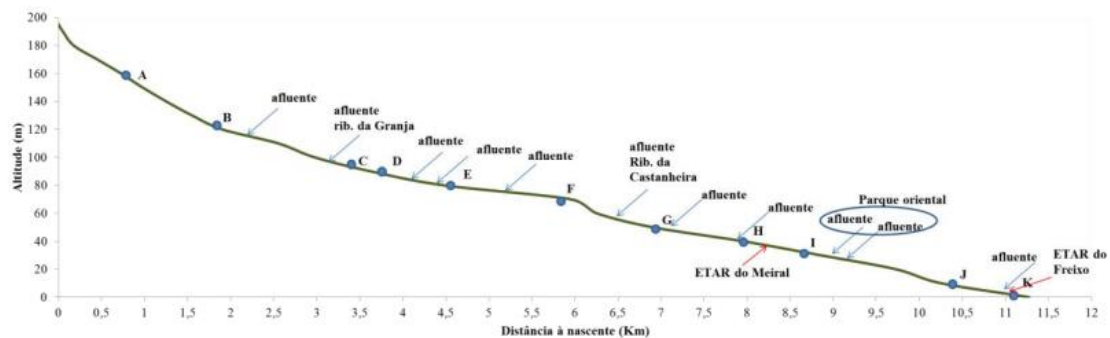


Figura 3.10 – Perfil longitudinal do rio Tinto (Fonte: Monteiro et al. (2015))

O Quadro 3.4 apresenta alguns valores gerais da caracterização morfométrica da bacia hidrográfica do rio Tinto, realizada por E.Rio (2020b).

Quadro 3.4 – Características geométricas, do sistema de drenagem e de relevo da bacia hidrográfica do rio Tinto (Fonte: E.Rio (2020b))

PARÂMETROS	BACIA DO RIO TINTO
<b>Características geométricas</b>	
Área (km <sup>2</sup> )	22,9
Perímetro (km)	32,4
Comprimento da linha de água principal (km)	10,94
Comprimento total das linhas de água (km)	21,98

PARÂMETROS	BACIA DO RIO TINTO
Largura média da bacia (km)	1,56
<b>Características do sistema de drenagem</b>	
Percurso médio do escoamento superficial, Ps (km)	0,26
Padrão de drenagem	dendrítico
<b>Características de relevo</b>	
Altitude máxima da bacia (m)	255
Altitude mínima da bacia (m)	8
Amplitude altimétrica (m)	247
Altitude média (m)	107
Inclinação média do canal fluvial principal (m/m)	0,023
Declividade média da bacia (%)	8,45

De um modo geral, o regime hidrológico do rio Tinto apresenta oscilações consonantes com o regime de pluviosidade, verificando-se que os menores caudais se verificam no verão e os maiores caudais concentram-se nos meses de inverno (dezembro, janeiro e fevereiro). No entanto, sendo a rede hidrográfica densa e a presença de água uma constante, o nível freático encontra-se, em geral, a pouca profundidade. O principal sistema aquífero subjacente a esta área é o *Maciço Antigo Indiferenciado da Bacia do Douro*, caracterizado por sistemas de natureza fissurada e cuja recarga natural é feita essencialmente por infiltração direta da precipitação ou por infiltração a partir de massas de água superficiais, que se encontram em conexão hidráulica, podendo atingir um valor anual de recarga entre 5% e 10% da precipitação média anual (ARH-N, 2012d).

De acordo com E.Rio (2020b), as características do sistema de drenagem apontam para uma bacia, em geral, com baixa tendência para grandes cheias. Não obstante, ao longo dos anos, têm-se registado grandes cheias no troço final do rio Tinto, relacionadas diretamente com as alturas de água verificadas nas cheias do rio Douro, que têm provocado alguns danos nas edificações, localizadas em zonas inundáveis, e nas margens de alguns troços do rio, entretanto desprotegidas, devido à ausência da galeria ripícola. Vários trabalhos têm vindo a estimar os caudais de ponta de cheia no rio Tinto, com um período de retorno de 2 a 100 anos (Quadro 3.5).

Quadro 3.5 – Caudais de ponta de cheia nas massas de água da RH3 (m<sup>3</sup>/s) para diferentes períodos de retorno

Período de Retorno (T)	CAUDAIS DE PONTA DE CHEIA (m <sup>3</sup> /s)			
	Estratégia de Valorização Ambiental e Paisagística do rio Tinto em Gondomar - Projeto de Execução de Hidráulica (ATKINS, 2003)	Estudos de Intervenção para a Reabilitação do Rio Tinto no Concelho do Porto, Relatório Final, FEUP (Gomes et al., 2007)	Relatório de Conformidade Ambiental do Projeto de Execução do Prolongamento da Linha C: Antas - Gondomar, Volume I - Relatório Técnico (COBA, 2007a)	Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Douro - Relatório Técnico, Anexo II – Informação Adicional (ARH-N, 2012b)
T = 2 anos	23	-	-	24
T = 5 anos	48	79	-	42
T = 10 anos	64	95	-	53
T = 20 anos	81	-	81	64
T = 50 anos	110	128	110	79
T = 100 anos	132	144	132	89

Sobre os dados apresentados no Quadro 3.5, refere-se que os dados dos caudais de ponta do Estudo de Intervenção para a Reabilitação do Rio Tinto no Concelho do Porto (Gomes et al., 2007) são relativos à secção analisada na foz do rio Tinto e os dados dos caudais de ponta da Estratégia de Valorização Ambiental e Paisagística do Vale do Rio Tinto nos Concelhos de Porto, Gondomar e Valongo (ATKINS, 2003) correspondem ao troço do rio Tinto que se desenvolve no centro cívico de Rio Tinto. Os dados de caudais de ponta de cheia apresentados correspondem, portanto, a diferentes secções, e foram determinados, utilizando diferentes métodos, que por si só já são considerados métodos aproximados e como tal possuem algum grau de incerteza associado; não devendo, por isso, ser comparados, mas antes “encarados como uma estimativa da ordem de grandeza dos caudais de ponta de cheia eventualmente associados aos episódios de inundação em estudo.”<sup>79</sup>

Não obstante, é possível verificar que existe um aumento da altura de água nas cheias, de montante para jusante, que se deve, “não só ao aumento do caudal de cheia, mas também devido à diminuição progressiva da inclinação do perfil longitudinal do rio nos trechos mais a jusante,”<sup>80</sup> tal como evidenciado por Gomes et al. (2007).

Além disso, com base nos dados obtidos pela simulação hidráulica dos limites de cheia do estudo realizado pela FEUP (Gomes et al., 2007), em particular, foi possível concluir que, àquela data, todas as infraestruturas localizadas no troço do rio, que atravessavam o concelho do Porto (pontes, pontões, passagens hidráulicas e ETAR do Freixo) eram

<sup>79</sup> Gomes et al. (2007) Estudos de Intervenção para a Reabilitação do Rio Tinto no Concelho do Porto, Relatório Final, p. 23

<sup>80</sup> Gomes et al. (2007) Estudos de Intervenção para a Reabilitação do Rio Tinto no Concelho do Porto, Relatório Final, p. 46

galgadas na cheia centenária, assim como na cheia média (5 anos), à exceção de uma travessia, o que implicava graves problemas de segurança.

Ao nível da qualidade da água, vários estudos sobre a rede hidrográfica do rio Tinto têm vindo a identificar níveis elevados de poluição na respetiva massa de água (Gomes et al., 2007; Martins et al., 2010; Monteiro et al., 2015), confirmados também pelos respetivos Planos de Gestão da Região Hidrográfica (PGRH3) de 1.º e 2.º ciclo (APA/ARH-N, 2016c; ARH-N, 2012a), no âmbito dos quais a mesma se apresenta como a massa de água superficial da bacia hidrográfica do rio Douro com pior estado de qualidade físico-química e biológica<sup>81</sup>, representando um sério risco para a saúde pública daquela população.

De acordo com os referidos PGRH3 (APA/ARH-N, 2016a; ARH-N, 2012a), o rio Tinto encontra-se em incumprimento dos requisitos da DQA, com classificação de “Mau”, ao nível do seu Estado Ecológico (Quadro 3.6), devido a cargas elevadas do setor urbano (Quadro 3.7). De acordo com o mesmo plano, a massa de água subterrânea, Maciço Antigo Indiferenciado da Bacia do Douro (PTA0x1RH3), encontra-se em Bom Estado Quantitativo e Bom Estado Químico (APA/ARH-N, 2016b).

Quadro 3.6 – Informação sobre a classificação do Estado Global do rio Tinto nos PGRH3 de 1.º e 2.º Ciclo (Fonte: ARH-N, 2011, 2016a)

Massa de Água	Designação	Tipologia	Ciclo de Planeamento	Estado Ecológico	Parâmetro responsável pelo Estado Inferior a Bom	Estado Químico	Parâmetro responsável pelo Estado Insuficiente	Estado Global
PT03DOU0367	Rio Tinto	N1≤100	1.º Ciclo (2011)	Mau	IPTIN; IPS; Azoto amoniacal; CBO <sub>5</sub> ; Fósforo	Insuficiente	Níquel	Inferior a Bom
			2.º Ciclo (2016)	Mau	Biológicos (Macroinvertebrados); Físico-químicos (CBO <sub>5</sub> ; NH <sub>4</sub> )	Insuficiente	7440-02-0 Níquel e compostos de Níquel	Inferior a Bom

<sup>81</sup> “A única massa de água que apresenta um Estado Químico inferior é o rio Tinto (PT03DOU0367), por incumprimento dos níveis de Níquel. A massa de água apresenta um Estado final de “Mau”, devido ao incumprimento de vários elementos de classificação (biológico, físico-químico, químico e hidromorfológico).” Em ARH-N (2012a) Relatório Técnico, Anexo II – Informação Adicional, p. 176.



Quadro 3.7 – Informação sobre as pressões significativas responsáveis pelo estado inferior a Bom do rio Tinto (Fonte: ARH-N, 2011, 2016a)

Massa de Água	Designação	Tipologia	Ciclo de Planeamento	Estado Ecológico	Pressões Significativas
PT03DOU0367	Rio Tinto	N1≤100	1.º Ciclo (2011)	Mau	P1 (ETAR urbanas) +P4 (Indústria)
			2º Ciclo (2016)	Mau	Urbana - 1.1 Pontual - Águas Residuais Urbanas (ETAR Rio Tinto (Meiral) e ETAR do Freixo)

Em 2007, terá sido elaborada uma caracterização geral da bacia hidrográfica do rio Tinto, no âmbito do estudo realizado pela FEUP, que incluía o levantamento dos aspetos hidrológicos e hidráulicos, qualidade química e biológica da água, fauna, vegetação e hidromorfologia de alguns troços do rio Tinto, bem como, simulações hidráulicas dos limites de cheia e a avaliação ecológica daquela massa de água. Entre os vários problemas associados ao elevado grau de poluição da água, este estudo destaca o seu mau aspeto e odor, a elevada concentração de sólidos suspensos, a presença de espécies de mamíferos associadas a níveis de poluição elevados e a existência de vegetação queimada (Gomes et al., 2007).

Também, Monteiro et al. (2015), na avaliação de alguns parâmetros (físico-químicos, microbiológicos e comunidades de macroinvertebrados bentónicos) relativos ao estado ecológico do rio Tinto, realizada no ano 2015 sobre toda a sua extensão e alguns dos seus afluentes, conclui que o referido estado varia entre insuficiente e mau. Adicionalmente, foi realizada uma avaliação das características hidromorfológicas que confirma uma forte presença de atividade humana, com utilização do solo marginal ao longo de todo o seu percurso – dos quais são exemplos “os campos agrícolas nas margens do rio, as habitações construídas no leito de cheia do rio, a existência de algumas ligações indevidas que descarregam diretamente no rio e o consequente aumento de poluição da água do Rio Tinto”<sup>82</sup> – cujos efeitos Monteiro et al. (2015) considera que têm consequências nefastas quer para a população quer para o ecossistema ribeirinho. Esta situação é particularmente agravada pelo facto da massa de água do rio Tinto ser usada para rega dos campos agrícolas marginais e apresentar alguns parâmetros com valores superiores aos definidos na legislação como valores máximos para consumo. Mais, de acordo com os levantamentos efetuados, verifica-se que existe pouca retenção dos poluentes na coluna de água e nos seus sedimentos, “o

<sup>82</sup> Monteiro et al. (2015) Avaliação de alguns parâmetros relativos ao estado ecológico do rio Tinto: Monitorização. Relatório Final, p. 2.

que sugere que a variação nos níveis de poluição encontrada acompanha as descargas de efluentes e a variação de caudal provocada pelas variações de pluviosidade.”<sup>83</sup>

Não obstante, ambos os estudos indicam que estes acontecimentos devem-se essencialmente ao despejo direto de efluentes domésticos, industriais e agrícolas, com tratamentos inadequados ou inexistentes, à presença de problemas a nível das redes de saneamento e das águas pluviais, a afluentes com níveis de poluição elevada, a falhas no funcionamento e manutenção das estações elevatórias e ejetores, à ausência de fiscalização e à ausência de consciência ambiental por parte da população; e são agravados devido à canalização e linearização do traçado do rio, às estruturas de regularização implementadas, à deposição de aterros e lixos, à deterioração das suas margens com ocupação por construções e áreas agrícolas nas margens e leitos de cheia e à destruição da vegetação ribeirinha. À data de ambos os estudos, o rio Tinto praticamente não possuía galeria ripícola nem as respetivas comunidades ecológicas, estando a maioria da massa de água entubada ou murada com paredes de betão ou gabiões, verificando-se apenas pequenos troços mais naturalizados, com presença de vegetação infestante e queimada, devido à má qualidade físico-química da água.

### **Solo**

As bases de dados, relativas aos parâmetros litológicos e edáficos considerados, foram obtidas a partir da Carta de Solos e Carta de Aptidão da Terra para a Agricultura (1:25.000), em Entre Douro e Minho, e respetiva memória descritiva (Geometral, 1995). A maioria do solo da bacia hidrográfica do rio Tinto não se encontra cartografada, do ponto de vista pedológico, e, no território remanescente, predominam os Antrossolos [AT] (Figura 3.11), que se caracterizam por unidades profundamente modificadas pela atividade agroflorestal, com elevado teor em matéria orgânica e que ocorrem, principalmente, nas zonas contíguas ao rio Tinto e seus afluentes, no setor superior da bacia. No conjunto, verifica-se ainda a presença pouco significativa de Leptossolos [LP], solos derivados da base xistosa, de fraca espessura e reduzida fertilidade, que ocorrem essencialmente no sopé da Serra de Santa Justa, a NE da bacia, a altitudes superiores a 150 m. Este enquadramento reflete o contexto suburbano ou periurbano, em que se insere esta bacia.

---

<sup>83</sup> Monteiro et al. (2015) Avaliação de alguns parâmetros relativos ao estado ecológico do rio Tinto: Monitorização. Relatório Final, p. 90.

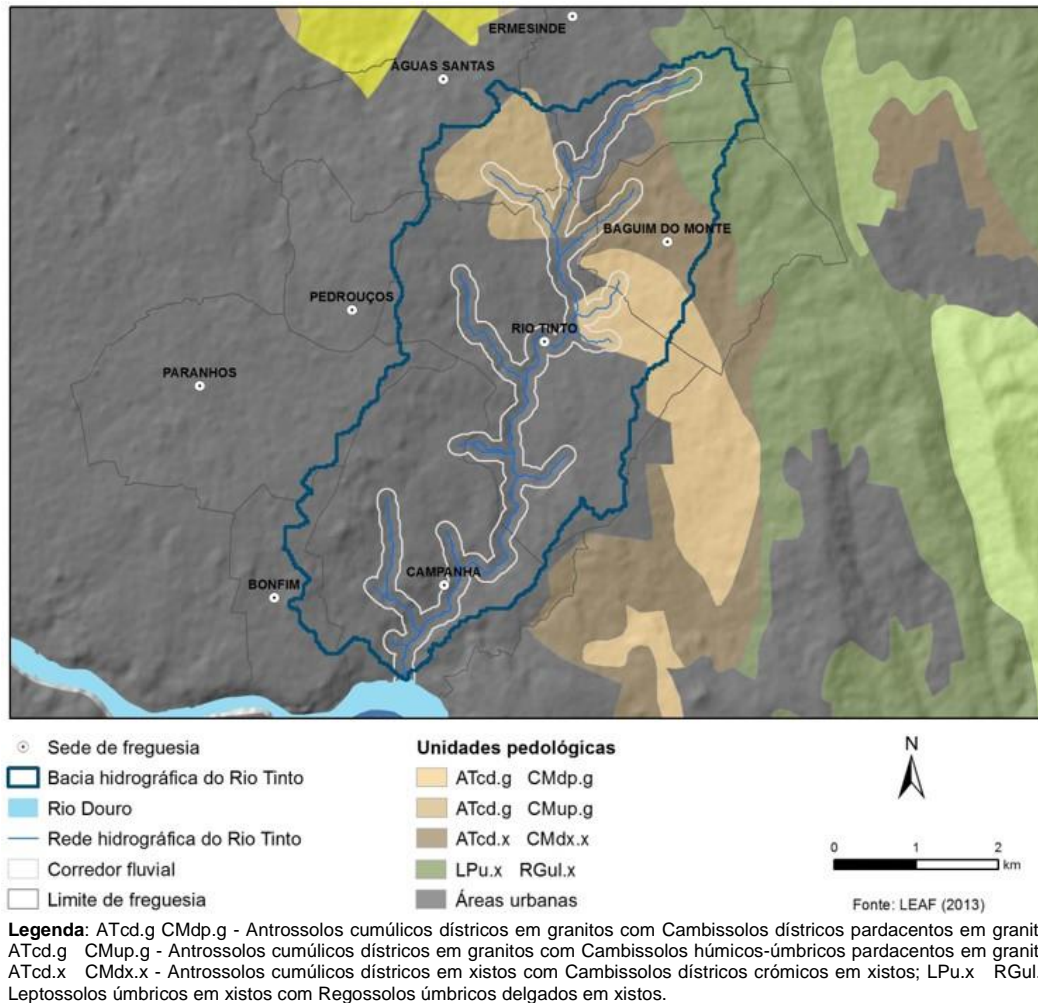


Figura 3.11 – Distribuição das unidades de solo presentes na bacia hidrográfica do rio Tinto (Fonte: LEAF, 2013a)

## Fitodiversidade

“Segundo a carta biogeográfica de Portugal (Costa et. al., 1998), a bacia hidrográfica do rio Tinto insere-se na zona ecológica atlântica, que pertence à Superprovíncia Atlântica da Região Eurosiberiana, Província Cantabro-Atlântica, Sector Galaico-Atlântico, incluindo-se na totalidade no Superdistrito Miniense Litoral”<sup>84</sup>, sendo a vegetação climácica ou potencial constituída essencialmente por bosques mesófilos caducifólios de carvalho-alvarinho (*Quercus robur*), enquadrados na associação fitossociológica *Rusco aculeati-Quercetum roboris quercetosum suberis*.

De acordo com a E.Rio (2020b), este enquadramento é confirmado pela ocorrência natural de espécies atlânticas, tais como o carvalho-alvarinho (*Quercus robur*), giesta-negral (*Cytisus striatus*), tojo-arnal (*Ulex europaeus subsp. latebracteatus*) e tojo (*Ulex minor*). No entanto, regista-se também alguma influência do clima mediterrânico neste

<sup>84</sup> E.Rio (2020b) Reabilitação e valorização da ribeira da Archeira e dos rios Tinto e Torto, no concelho de Gondomar, Memória Descritiva e Justificativa do Projeto de Execução, p. 32.

setor, evidenciado pela presença de espécies florísticas com capacidade de resistência ao stress hídrico, como p.e., o loureiro (*Laurus nobilis*), o carvalho-negral (*Quercus pyrenaica*), a gilbardeira (*Ruscus aculeatus*), o trovisco (*Daphne gnidium*) e o medronheiro (*Arbutus unedo*) (E.Rio, 2020b). Por sua vez, no que se refere à vegetação mais próxima das linhas de água, E.Rio (2020b) identifica ainda, como comunidades potenciais, do exterior para interior da margem, os bosques tempori-higrófilos de freixiais (Associação: *Omphalodo nitidae-Fraxinetum angustifoliae*) e os bosques ripícolas de amiais ripícolas (Associação: *Scrophulario-Alnetum glutinosae*)

No entanto, através de visitas de campo, verifica-se que, de um modo geral, os referidos bosques mesófilos e tempori-higrófilos são pouco expressivos ou inexistentes na paisagem ribeirinha e a galeria (ou bosque) ripícola é incipiente, estando a maioria da massa de água entubada ou murada com paredes de betão ou *gabions*, verificando-se apenas pequenos troços mais naturalizados, com núcleos residuais de amieiro (*Alnus glutinosa*), borrazeira-preta (*Salix atrocinerea*) e sabugueiro (*Sambucus nigra*) (E.Rio, 2020b). No que se refere à presença de outras espécies florísticas, nas margens ribeirinhas do rio Tinto, verifica-se a existência de algumas plantações de choupo-negro (*Populus nigra*), árvores de fruto (p.e., figueiras e nespereiras) e espécies ornamentais, bem como, a ocorrência frequente de algumas espécies invasoras, nomeadamente, canas (*Arundo donax*) e erva-das-pampas (*Cortaderia selloana*).

### 3.3.2 INFRAESTRUTURAS E REDE DE EQUIPAMENTOS

#### **Gestão das Águas Pluviais e Residuais**

De acordo com Barreto (2011), os (sub-)sistemas de drenagem das águas pluviais no concelho de Gondomar e das águas residuais, associadas à ETAR de Rio Tinto (Meiral) e Freixo são separativos. No entanto, existem “nas zonas mais antigas dos subsistemas de Rio Tinto (...) e Freixo, uma percentagem reduzida de câmaras de visita comuns aos sistemas de drenagem de águas residuais e de águas pluviais. Nestas câmaras, a probabilidade de entrada de águas pluviais no sistema de drenagem de águas residuais é elevada”<sup>85</sup>, tendo o referido autor verificado que “a percentagem de volume excedente é cerca de 30% do volume total recebido em todos os subsistemas, existindo uma correspondência evidente entre o aumento dos caudais e a precipitação ocorrida.”<sup>86</sup>

<sup>85</sup> Barreto (2011) Impacto da infiltração e afluência de águas pluviais na rede de saneamento. Relatório de Estágio, p. 77.

<sup>86</sup> Barreto (2011) Impacto da infiltração e afluência de águas pluviais na rede de saneamento. Relatório de Estágio, p. 115.

Além disso, os referidos subsistemas possuem emissários ao longo do rio Tinto, pelo que Barreto (2011) conclui que será muito provável que recebam também grandes quantidades de águas excedentes.

O referido estudo (Barreto, 2011) concluiu ainda que os principais responsáveis pelos elevados caudais de ponta verificados nas referidas ETAR, em época de chuva, são os caudais que resultam do escoamento direto<sup>87</sup> e drenagem rápida<sup>88</sup> das águas pluviais, não obstante a sua curta e temporária contribuição. “Nas zonas mais urbanas, com maior área impermeabilizada, a precipitação é rapidamente conduzida para os colectores de águas pluviais e cursos de água, o que origina uma rápida subida do nível dos rios e ribeiras, podendo provocar a submersão das câmaras de visita. Por outro lado, nas zonas mais rurais, há uma maior quantidade de águas de precipitação a percolar através do solo, esperando-se uma maior infiltração na rede de saneamento, através das juntas e fissuras dos colectores e dos poros no betão das câmaras de visita não impermeabilizadas ou pelas fissuras e juntas com selagem deteriorada nas câmaras de visita degradadas.”<sup>89</sup>

Esta informação vai ao encontro das observações de Gomes et al. (2007), no que se refere, em particular, ao ponto de amostragem mais próximo da ETAR de Rio Tinto (Meiral), que apresenta um nível de cheia que pode atingir, pelo menos, 1,5 m de altura e 12 m de largura, com um período de retorno de 5 anos, e 4 m de altura e 50 m de largura, com um período de retorno de 100 anos. Estes valores são preocupantes, devido à localização da referida ETAR em pleno leito de cheia, cujo constrangimento da linha de água com paredes de betão em ambas as margens, na área contígua àquela infraestrutura, só vem piorar a situação, na medida em que não permite a infiltração da água nos terrenos adjacentes.

As ligações abusivas da rede de águas pluviais à rede de águas residuais no subsistema de Rio Tinto são também preocupantes, devido ao elevado número de ocorrências de exfiltrações. Estas consistem em águas residuais que são extravasadas através de câmaras de visita e ramais de ligação e que, além de provocarem inundações urbanas,

---

<sup>87</sup> “O escoamento directo deve-se, fundamentalmente, a ligações domiciliárias indevidas de ramais de descarga de águas pluviais a colectores separativos de águas residuais domésticas. Os pontos de entrada na rede destes caudais são pontuais e, por isso, facilmente identificáveis na rede. Os caudais de ponta que ocorrem em colectores e estações de tratamento resultam, em boa parte, da parcela resultante do escoamento directo.” Em Barreto (2011) Impacto da infiltração e afluência de águas pluviais na rede de saneamento. Relatório de Estágio, p. 8.

<sup>88</sup> “A drenagem rápida representa uma resposta rápida e directa a eventos pluviométricos e resulta, essencialmente, da percolação da água através do solo que é drenada pelos colectores antes de contribuir para a recarga de aquíferos. (...) Os caudais que resultam de drenagem rápida atingem o colector essencialmente pelas juntas ou por fissuras existentes na rede ou ainda através das câmaras de visita. Estes caudais podem ser bastante significativos, principalmente, durante longos períodos de precipitação.” Em Barreto (2011) Impacto da infiltração e afluência de águas pluviais na rede de saneamento. Relatório de Estágio, p. 8.

<sup>89</sup> Barreto (2011) Impacto da infiltração e afluência de águas pluviais na rede de saneamento. Relatório de Estágio, pp. 38/39.

contaminam gravemente a massa de água superficial do rio Tinto, enquanto principal meio recetor (Barreto, 2011).

### Transportes e Mobilidade

Como elemento estruturante da bacia hidrográfica, destaca-se a vasta rede de acessibilidades (Figura 3.12), que interliga os diversos concelhos e que potenciou as fortes pressões urbanísticas, verificadas nas últimas décadas, e a consequente fragmentação do território.

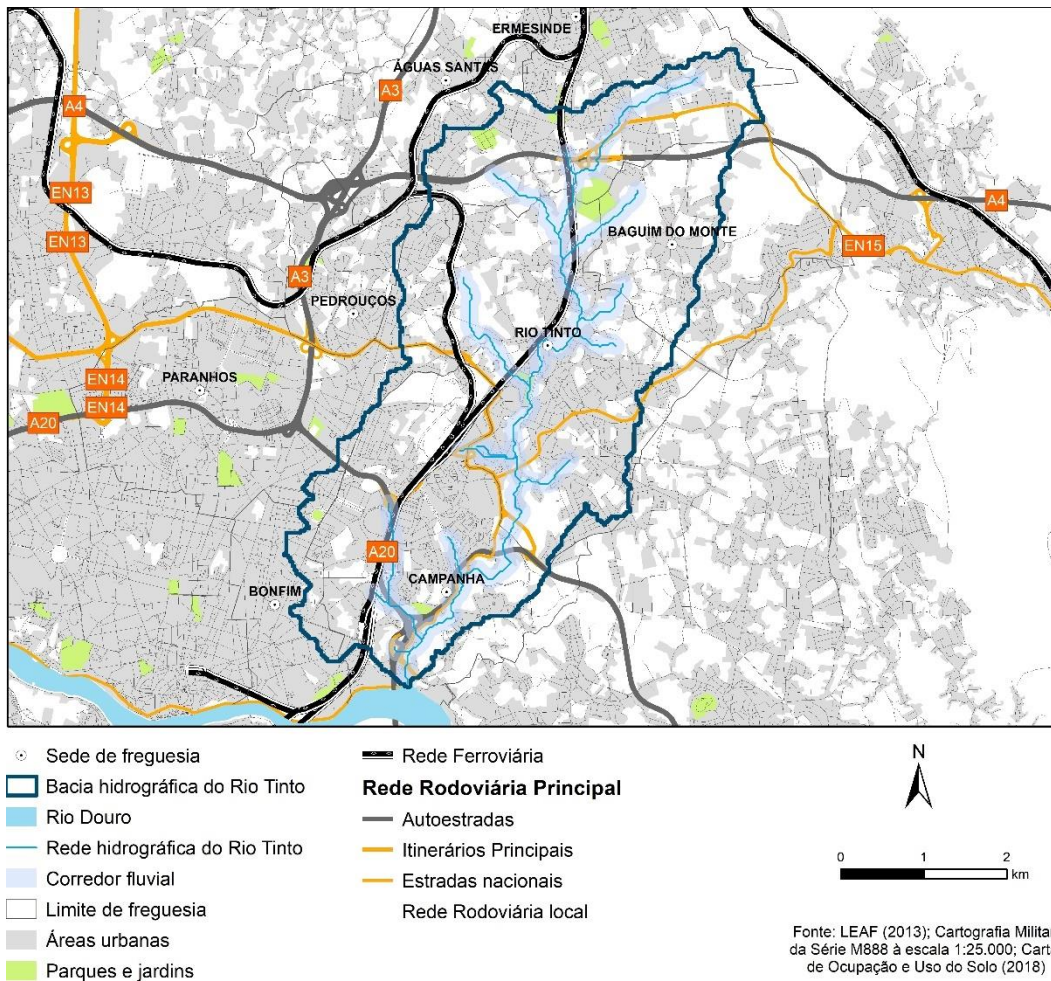


Figura 3.12 – Rede fundamental de transportes rodoviários e ferroviários na bacia hidrográfica do rio Tinto

Entre as várias vias rodoviárias principais, que servem o vale do rio Tinto, destacam-se a Via de Cintura Interna (VCI), a Estrada da Circunvalação, o IC29 (recente A43) e as várias estradas nacionais, hoje transformadas em ruas urbanas. “Junto à nascente do

rio Tinto fica [ainda] a A4, com a saída de Ermesinde.”<sup>90</sup> Relativamente à rede de transporte público, destaca-se a linha de comboio, com as estações ferroviárias de Campanhã e de Rio Tinto, e a linha de metro, inaugurada em janeiro de 2011, que termina em Fânzeres. Junto à secção de referência (foz) do rio Tinto, pode-se encontrar também a Marina do Freixo.

### **Equipamentos de Utilização Coletiva**

Dado o seu enquadramento territorial, o território da bacia hidrográfica é servido ainda por um conjunto alargado de equipamento de utilização coletiva, de natureza pública e privada, afetos à provisão de bens e serviços destinados à satisfação das necessidades coletivas dos cidadãos, designadamente nos domínios da saúde (p.e., centros de saúde e farmácias), da educação (escolas dos ensinamentos pré-escolar, básico, secundário e superior, entre outras), da cultura (monumentos de interesse público, quintas históricas, entre outros elementos patrimoniais) e do desporto (p.e., piscinas e campos de futebol), da religião (igrejas católicas, entre outras), do comércio (p.e., mercados, feiras e grandes superfícies comerciais), da administração pública (câmaras municipais, juntas de freguesia, etc.), da segurança social, da segurança pública e da proteção civil.

## **3.4 OCUPAÇÃO E DINÂMICA DO TERRITÓRIO**

### **3.4.1 CONTEXTUALIZAÇÃO HISTÓRICA**

A etimologia do nome do rio Tinto está relacionada com uma lenda, que diz que o nome se deve “a uma batalha entre cristãos e muçulmanos, que terá ocorrido nas margens do rio, e tal foi a mortandade que ocorreu, que tingiu as águas de vermelho”<sup>91</sup>. O conjunto das freguesias, que o mesmo atravessa, está assim carregado de histórias, lendas e um vasto património cultural, com fortes tradições agrícolas, comerciais e religiosas, que contribuí indubitavelmente para a identidade coletiva da região, atualmente bastante fragilizada, devido ao mau estado de conservação de grande parte destas infraestruturas e do edificado histórico. A maioria destes elementos associados ao património cultural, incluindo do património arquitetónico, encontram-se devidamente inventariados, no âmbito do estudo desenvolvido por Andresen et al. (2009), para o Projeto da Rede de Parques Metropolitanos na Grande Área Metropolitana do Porto.

<sup>90</sup> Andresen et al. (2009) Rede de Parques Metropolitanos na Grande Área Metropolitana do Porto, Relatório Final, p.21.

<sup>91</sup> www.jf-riotinto.pt (nota referenciada em Andresen et al. (2009) Rede de Parques Metropolitanos na Grande Área Metropolitana do Porto, Relatório Final, p.1).

Segundo as Memórias Paroquiais de 1758 de rio Tinto, este vale era descrito “como um comprido e largo vale, com declives geralmente pouco acentuados (Magalhães et al., 1999a)<sup>92</sup>. São vários os topónimos (...) ligados à anterior ocupação do solo por espécies arbóreas<sup>93</sup> e arbustivas. “(...) Junto do rio abundavam os freixos (*Fraxinus angustifolia* Vahl), choupos (*Populus* sp.) e salgueiros (*Salix atrocinerea* Brot.), bem como o sobreiro (*Quercus suber* L.) marcava presença principalmente nas encostas do vale do rio. Na vegetação arbustiva autóctone destacava-se o tojo (*Ulex* sp.), a urze (*Erica* sp.), as giestas (*Cytisus* sp.) e as silvas (*Rubus ulmifolius* Schott) (...)”<sup>94</sup>, espécies associadas ao sistema campo-bouça. “As zonas ribeirinhas apresentam uma riqueza extraordinária ao nível da fertilidade dos seus solos para a agricultura, da disponibilidade de água potável para alimento e rega, e de temperaturas mais amenas (...). É nestes ambientes privilegiados que o homem tendencialmente se tem fixado.”<sup>95</sup>

Durante vários séculos, o rio Tinto terá sido um importante recurso natural, em torno dos quais se desenvolveram várias atividades – moagem dos cereais, pesca e agricultura – que levaram à fixação de pequenos aglomerados rurais, com predomínio de explorações em minifúndio, e que assim se mantiveram até à segunda metade do século XX, das quais ainda reconhecemos registos da atividade agrícola e de algumas pontes, açudes e moinhos.<sup>96</sup> Atualmente, os moinhos encontram-se abandonados e, de modo geral, degradados, dos quais se incluem o moinho de água na Rua dos Moinhos (freguesia de Rio Tinto), o moinho da Vitória na Travessa Guedes Oliveira, no Lugar da Ranha (freguesia de Rio Tinto), e o moinho da Levada na margem direita do rio Tinto (antigo Caminho da Levada), junto à rua de Vila Cova (freguesia de Rio Tinto) (Correia, 2012).

Hoje, na generalidade das freguesias, a agricultura resume-se ao cultivo para consumo familiar, tendo-se registado, entre 1989 e 1999, um “declínio da atividade agrícola, devido em grande parte ao (seu) abandono (...) e pela urbanização e expectativas de valorização dos terrenos com a construção (Magalhães et al., 2005).”<sup>97</sup> Grande parte da bacia hidrográfica do rio Tinto localiza-se na “metrópole multimunicipal chamada Grande Porto” (Fernandes, 2003), onde, desde a década de 80, se regista um movimento de

<sup>92</sup> MAGALHÃES, Albano et al. (1999a) *Rio Tinto. Apontamentos Monográficos*, 1ª Edição, Volume I, Junta de Freguesia de Rio Tinto (nota referenciada em Andresen et al. (2009) Rede de Parques Metropolitanos na Grande Área Metropolitana do Porto, Relatório Final, p.2).

<sup>93</sup> Andresen et al. (2009) Rede de Parques Metropolitanos na Grande Área Metropolitana do Porto, Relatório Final, p.2.

<sup>94</sup> Andresen et al. (2009) Rede de Parques Metropolitanos na Grande Área Metropolitana do Porto, Relatório Final, p.2.

<sup>95</sup> Gomes et al. (2007) Estudos de Intervenção para a Reabilitação do Rio Tinto no Concelho do Porto, Relatório Final, p.5.

<sup>96</sup> Andresen et al. (2009) Rede de Parques Metropolitanos na Grande Área Metropolitana do Porto, Relatório Final. Porto: Faculdade de Ciências da Universidade do Porto, p.2.

<sup>97</sup> MAGALHÃES, Albano, ARMANDA, Fina d', CORREIA, Natália (2005) *Monografia da Vila de Fânzeres*, Junta de Freguesia de Fânzeres (nota referenciada em Andresen et al. (2009), Rede de Parques Metropolitanos na Grande Área Metropolitana do Porto, Relatório Final, p.7).



suburbanização que, na prática, tem vindo a resultar num processo crescente e expansivo do “espaço de utilização densa” (Fernandes, 2003). De acordo com Fernandes (2003), “[e]ste movimento, (...), foi acompanhado não só pelo aumento da população residente dos municípios envolventes ao Porto, como pela diversificação e reforço do seu tecido económico, num processo que associado ao aumento da capacidade política do poder autárquico, permitiu conferir na década de 80 e primeiros anos de 90 o título de cidade a todas as sedes municipais [do Grande Porto]: Matosinhos e Vila Nova de Gaia, em 1984; Maia, em 1986; Valongo, em 1990 (juntamente com Ermesinde) e Gondomar, em 1991 (logo seguida por Rio Tinto).”<sup>98</sup>

No entanto, a combinação de diversos fatores associados a esta (sub-)urbanização – como, p.e., a especulação imobiliária, o desenvolvimento da rede rodoviária, a densificação da rede de transporte coletivo e a afirmação de zonas e parques industriais e de grandes superfícies comerciais no território circundante ao concelho do Porto (resultante do seu processo de desindustrialização e oposição política à instalação deste tipo de empreendimentos por parte da Câmara Municipal do Porto) – potenciou, nestes concelhos (incluindo, em Gondomar e Valongo) e em poucos anos, um crescimento muito forte da população residente, essencialmente, em habitações de baixo custo<sup>99</sup>, tal como documentado por Fernandes (2003). Ao não ter por base um sistema de gestão urbanística de valorização ecológica, social e económica da paisagem, esta mudança levou a uma progressiva substituição da “estrutura rural orgânica” por um “tecido urbano sinuoso, sem legibilidade e, de um modo geral, bastante desqualificado”<sup>100</sup>, com o aparecimento de vários aglomerados urbanos de dimensão razoável, onde alguns dos elementos principais, que *Kevin Lynch* (1918-1984) definiu no seu livro “*Imagem da Cidade*” (1960) como necessários para uma perceção urbana saudável, são praticamente inexistentes ou estão inadaptados à capacidade de carga do lugar, afetando assim a “qualidade dos territórios onde as pessoas residem, trabalham, adquirem bens e serviços, se deslocam, enfim, vivem. Uma qualidade que afecta a todos, na medida em que a segregação entre ricos e pobres, ou entre territórios elegantes e espaços feios e maltratados gera tensão e aumenta a conflitualidade, produzindo consequências directas ou indirectas, de curto, médio e longo prazo, na qualidade de vida de todo o conjunto das pessoas.”<sup>101</sup>

As pressões urbanísticas verificadas nas últimas décadas levaram igualmente a uma perda da conectividade do rio Tinto e das respetivas ribeiras, com o entubamento e

---

<sup>98</sup> Fernandes (2003) A cidade, os municípios e as políticas: o caso do Grande Porto, p.4.

<sup>99</sup> Fernandes (2003) A cidade, os municípios e as políticas: o caso do Grande Porto, p.9.

<sup>100</sup> Andresen et al. (2009) Rede de Parques Metropolitanos na Grande Área Metropolitana do Porto, Relatório Final., Ficha Parque do Tinto Torto 3.1.

<sup>101</sup> Fernandes (2003) A cidade, os municípios e as políticas: o caso do Grande Porto, p.9.

artificialização dos seus leitos e a ocupação das suas margens com construções (incluindo habitações), principalmente nos concelhos de Gondomar e Valongo<sup>102</sup>, contribuindo não só para a dificuldade em perceber a paisagem, mas também para a degradação da qualidade da água e dos ecossistemas naturais das margens (Gomes et al., 2007; Monteiro et al., 2015).

Entretanto, o troço do rio Tinto que atravessa o concelho do Porto mantém um carácter predominante de ruralidade, não obstante a expansão da rede rodoviária e a presença de grandes bairros sociais na sua encosta (de que são exemplo, os Bairros do Lagarteiro e do Cerco do Porto), marcada por um elevado potencial ecológico, com a manutenção do traçado meandrizado do rio, da galeria ribeirinha, do elevado número de aves e dos sistemas agrícolas tradicionais<sup>103</sup>, tal como registado por Gomes et al. (2007), e pela presença de algumas áreas arborizadas<sup>104</sup> e empresas de horticultura - Horto Municipal (Quinta das Areias), o Horto do Freixo (Quinta da Revolta), o Horto de Campanhã (Travessa Ponte do Gato) e o Horto Moderno (Corujeira) – onde, de acordo com Andresen et al. (2009) se previa “que houvesse uma aposta nas novas tecnologias aplicadas à agropecuária e agricultura biológica, no sentido de fomentar o sector agrícola da parte oriental de Campanhã (FDVC, 1999).”<sup>105</sup>

### 3.4.2 EVOLUÇÃO DOS DADOS DEMOGRÁFICOS E SOCIOECONÓMICOS

A análise demográfica e socioeconómica confirma algumas das tendências acima contextualizadas – como p.e., o processo de (sub-)urbanização e o abandono da atividade agrícola –, bem como, evidencia algumas disparidades evolutivas entre as freguesias do concelho do Porto e as restantes, que suportam em parte a diferenciação do carácter da paisagem ribeirinha, entre o setor inferior da bacia e os setores intermédio e superior. Esta análise teve por base os dados do Recenseamento Geral de População e Habitação do Instituto Nacional de Estatística (INE) para os anos 1991, 2001 e 2011 e os dados da Base Geográfica de Referenciação de Informação (BGRI), ao nível das subseções estatísticas das freguesias dos municípios de Gondomar (Rio

<sup>102</sup> “A presença de infra-estruturas, com especial destaque para habitações nas margens, é comum ao longo do Rio Tinto, com especial ênfase nos concelhos de Gondomar e Valongo.” Em Gomes et al. (2007) Estudos de Intervenção para a Reabilitação do Rio Tinto no Concelho do Porto, Relatório Final, p.101.

<sup>103</sup> “Por todo o vale de Campanhã, graças à abundância de água e à fertilidade do solo, produzia-se essencialmente as culturas básicas da alimentação como milho, batata e feijão, bem como uma grande variedade de fruteiras como laranjeiras, pereiras, pessegueiros e macieiras (FDVC, 1999). A agricultura de subsistência ainda é praticada nos quintais distribuídos pelas encostas do rio Tinto em Campanhã, bem como ainda se mantém alguns dos muros de granito que delimitavam e suportavam os taludes das parcelas.” Em Andresen et al. (2009) Rede de Parques Metropolitanos na Grande Área Metropolitana do Porto, Relatório Final, p.8.

<sup>104</sup> “E ainda restam no vale de Campanhã, áreas arborizadas, com pinheiro-bravo (*Pinus pinaster*), eucalipto (*Eucalyptus globulus*), pinheiro-manso (*Pinus pinea*), castanheiro (*Castanea sativa*), carvalhos (*Quercus robur*) e figueiras (*Ficus carica*) (FDVC, 1999)” Em Andresen et al. (2009) Rede de Parques Metropolitanos na Grande Área Metropolitana do Porto, Relatório Final, p.8.

<sup>105</sup> Andresen et al. (2009) Rede de Parques Metropolitanos na Grande Área Metropolitana do Porto, Relatório Final, p.21.

Tinto e Baguim do Monte (Rio Tinto)), Maia (Águas Santas e Pedrouços), Porto (Bonfim, Campanhã e Paranhos) e Valongo (Ermesinde), que atravessam a bacia hidrográfica do rio Tinto.

### Caracterização demográfica

Ao longo do último século, de um modo geral, a população residente nas freguesias abrangidas pela área em estudo apresentou uma trajetória de crescimento, apesar de ter registado ritmos de crescimento diferenciados e um ligeiro decréscimo da população residente, entre 2001 e 2011 (Figura 3.13), acompanhado de um processo de envelhecimento (resultante da forte baixa da natalidade e consequentemente aumento das faixas etárias mais idosas), de um aumento do número de famílias, com uma diminuição da dimensão média do agregado, e de uma evolução positiva ao nível dos níveis de instrução, que são demonstrativos da capacidade da população residente para o desenvolvimento socioeconómico. No entanto, a evolução dos efetivos populacionais evidencia a ocorrência de dinâmicas díspares, entre freguesias, em particular na última década.

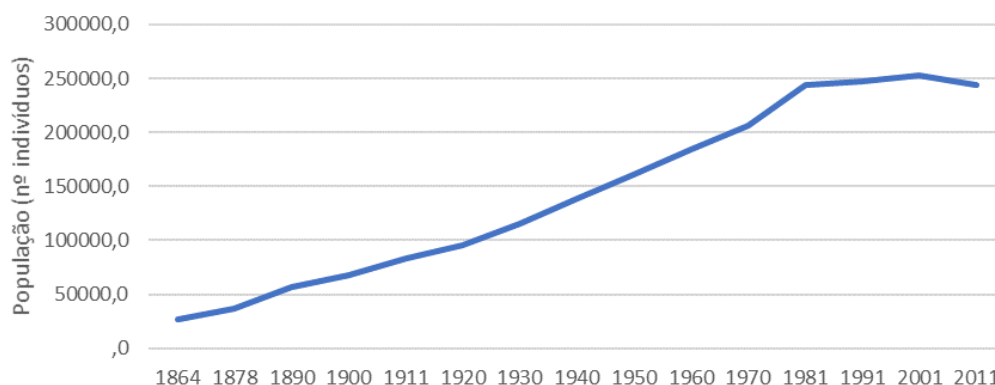


Figura 3.13 – Evolução da população residente nas freguesias da bacia hidrográfica do rio Tinto no período 1864-2011 (Fonte: INE, Censos da população)

Concretizando, entre 2001 e 2011, manteve-se a tendência de crescimento demográfico do conjunto das freguesias, que registaram trajetórias de crescimento positivas, embora a um ritmo inferior ao do decénio anterior. A freguesia de Águas Santas, na Maia, foi a que registou as maiores taxas de crescimento (0.9%), seguida das freguesias de Rio Tinto em Gondomar (0.6%) e Pedrouços na Maia (0.2%), sendo que as restantes freguesias apresentaram acréscimos pouco significativos que não ultrapassaram os 0.1%. No entanto, as freguesias do concelho do Porto registaram um forte decréscimo

dos seus efetivos populacionais, com destaque para as freguesias de Bonfim (-1.5%), Campanhã (-1.6%), Paranhos (-0.9%) (Figura 3.14).

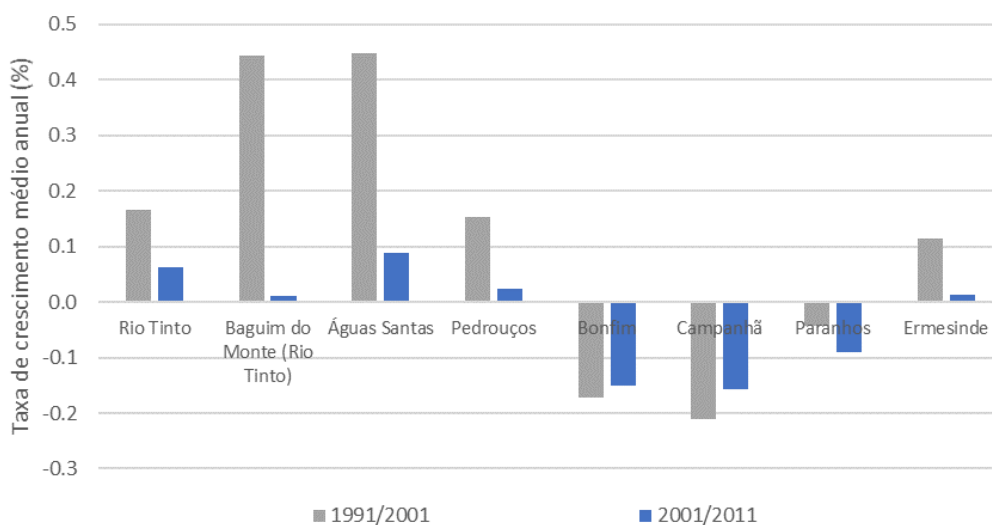


Figura 3.14 – Variação da taxa de crescimento médio anual da população residente entre 1991/2001 e 2001/2011 (Fonte: Censos da População, 1991, 2001 e 2011)

Não obstante a sua evolução, em 2011, as freguesias de Rio Tinto (Gondomar), Paranhos (Porto) e Ermesinde (Valongo) eram as mais populosas, concentrando 20.7%, 18.1% e 15.9%, respetivamente, do total de indivíduos residentes. Pelo contrário, as freguesias com menor número de residentes eram Pedrouços (3.9%) e Baguim do Monte (Rio Tinto) (4.6%), todas com um efetivo populacional inferior a 7.500 habitantes.

Por sua vez, tendo por base uma análise mais cuidadosa dos valores obtidos relativamente à estrutura familiar, destacam-se as freguesias de Águas Santas, Rio Tinto e Ermesinde com variações do n.º de famílias bastante elevadas, fruto não só do aumento populacional, mas também das influências urbanas a que este território está sujeito; sendo que apenas as freguesias do concelho do Porto manifestaram um decréscimo do número de famílias clássicas naquele período.

No que se refere aos níveis de instrução, a comparação dos dados de 2011 com os de 2001 (Figura 3.15) mostra que, de um modo geral, houve um reforço da alfabetização, principalmente ao nível da população sem instrução, assim como houve um aumento de indivíduos com qualificação superior. De um modo geral, esta evolução positiva foi acompanhada pelo decréscimo da taxa de abandono escolar, entre 1991 e 2011, exceto nas freguesias de Bonfim (Porto) e Rio Tinto (Gondomar), onde a mesma apresentou uma variação positiva na última década.

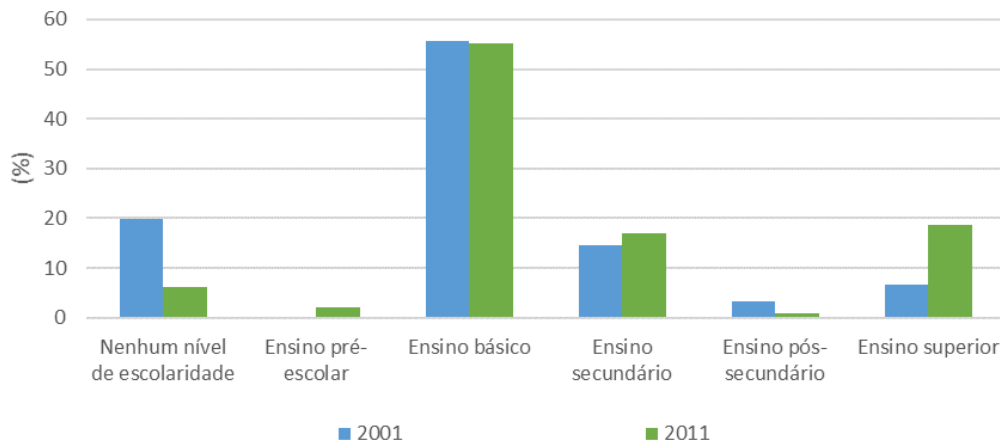


Figura 3.15 – Variação da população residente (%) segundo o nível de ensino, em 2001 e 2011 (Fonte: INE - Censos da população, 2001 e 2011)

### Parque habitacional

A análise das características do parque habitacional incide nos aspetos mais diretamente relacionados com situações de vulnerabilidade, nomeadamente quanto ao estado de conservação e condições de conforto, em termos de dotação de infraestruturas básicas e das carências quantitativas. Em comparação com as demais freguesias, de um modo geral, o parque habitacional das freguesias do concelho do Porto destaca-se por ser o mais envelhecido e degradado, mas não deixam de apresentar resultados bastantes positivos.

De acordo com os dados do último Recenseamento Geral da População e Habitação de 2011, existiam cerca de 46 219 edifícios clássicos em 2011 (o que reflete uma redução de 1850 edifícios comparativamente com a situação em 2001 (Figura 3.16)), sendo que 69% dos edifícios têm um ou dois pisos, 24% têm três a quatro pisos e 7% têm cinco ou mais pisos. As freguesias que concentram um maior número de edifícios com cinco ou mais pisos são Bonfim e Paranhos, no concelho do Porto (593 e 712, respetivamente).

De acordo com os últimos dados censitários, no que respeita à época de construção dos edifícios, constata-se que o parque habitacional é envelhecido e maioritariamente construído em betão (54%), verificando-se uma idade média de 65 anos nas freguesias de Bonfim e Campanhã, enquanto que, nas freguesias de Baguim do Monte e Ermesinde, as construções têm uma idade média a rondar os 30 anos. No que se refere ao estado de conservação, só cerca de 2% dos edifícios apresenta-se muito degradado e 36% apresentam necessidades de reparação, principalmente de pequenas reparações. Ao nível das freguesias, destaca-se a freguesia de Campanhã pela maior proporção de edifícios muito degradados e as freguesias de Pedrouços, Bonfim e Campanhã pelas necessidades de reparações (Figura 3.17).

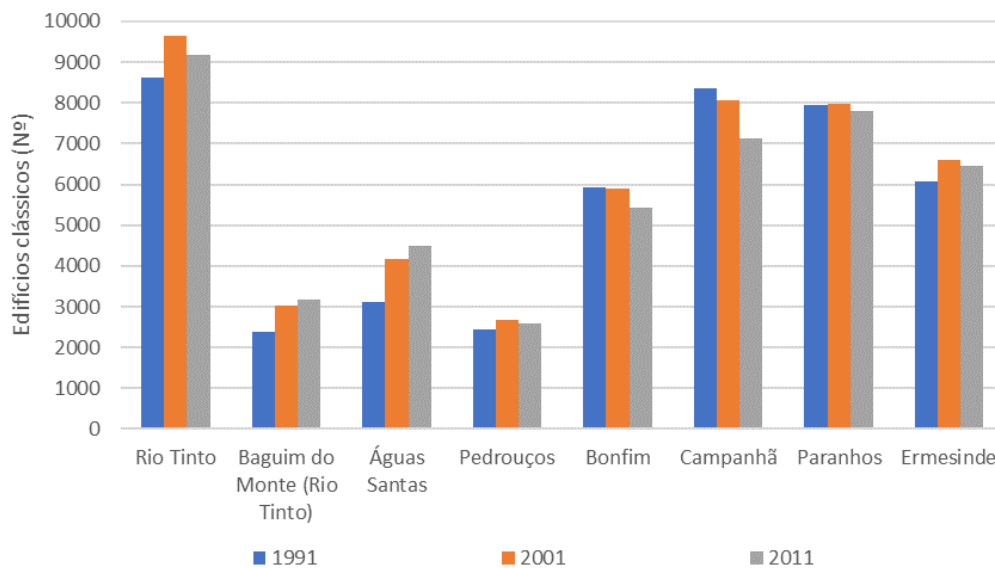


Figura 3.16 – Número de edifícios clássicos por freguesia, em 1991, 2001 e 2011 (fonte: INE – Recenseamento da População e Habitação, 1991, 2001 e 2011)

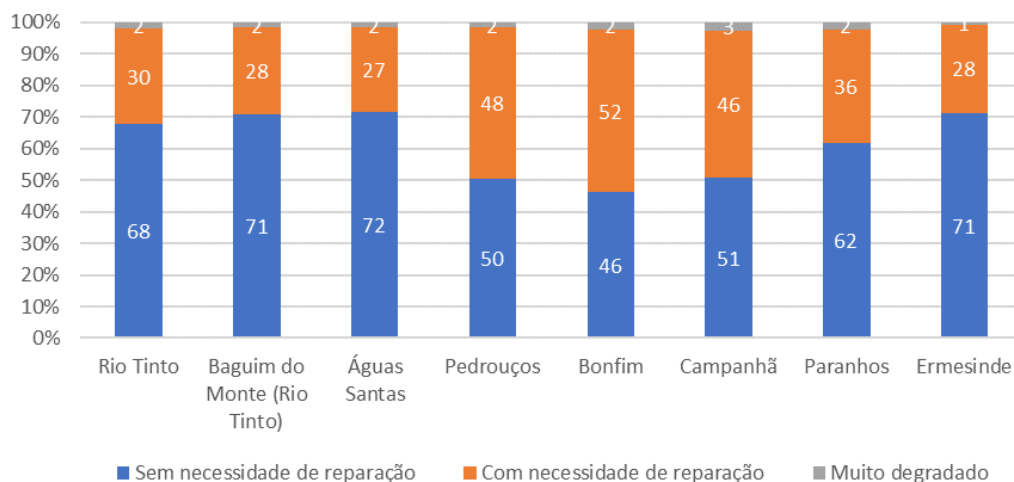


Figura 3.17 – Proporção do número de edifícios segundo o estado de conservação, por freguesia (fonte: INE – Recenseamento da População e Habitação, 2011)

Os alojamentos familiares de residência habitual, em 2011, encontram-se quase totalmente dotados das infraestruturas básicas (Figura 3.18), cuja presença é tida como um indicador essencial de conforto habitacional. Assim, do total de alojamentos, 99.6% encontram-se ligados a um sistema de abastecimento de água canalizada, 99.7% estão dotados de um sistema de drenagem de águas residuais e 97.8% é a proporção de alojamentos com instalações de banho.

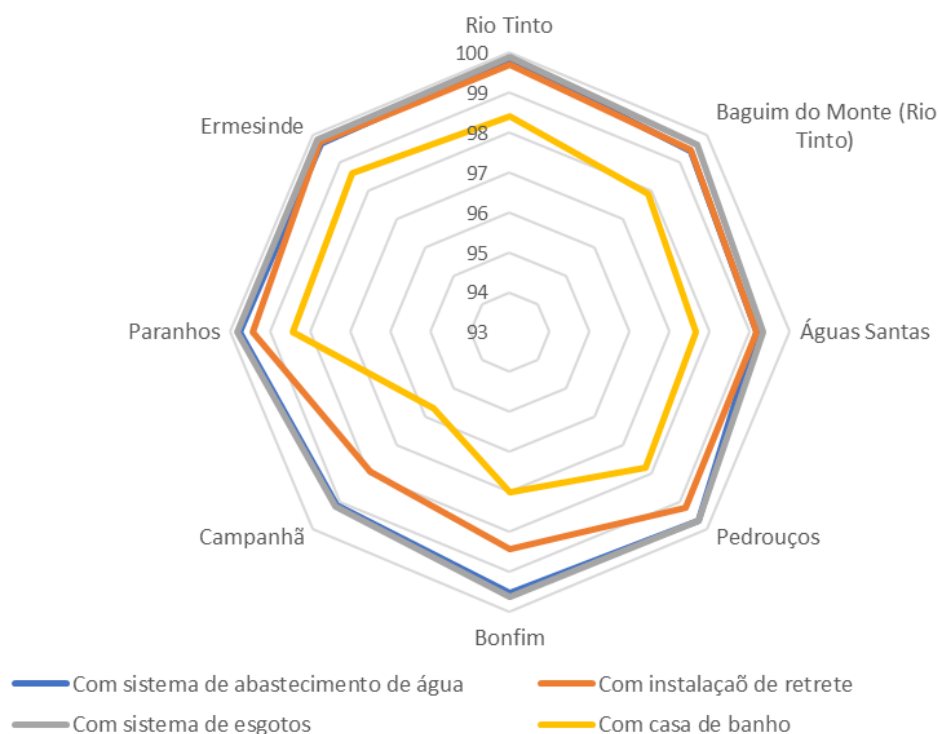


Figura 3.18 – Proporção do número de alojamentos (%) segundo o acesso a infraestruturas básicas em 2011, por freguesia (fonte: INE – Recenseamento da População e Habitação, 2011)

### Emprego e recursos humanos

A caracterização do emprego centrou-se essencialmente nas questões das taxas de atividade e de desemprego, surgindo posteriormente a clarificação do sector de atividade em que se encontra empregada a população, possibilitando desta forma ter-se a noção da distribuição da população e conseqüentemente inferir sobre as relações que estes resultados possuem com os níveis de qualificação analisados anteriormente. Também, neste aspeto, as freguesias do concelho do Porto se destacam pela negativa, em comparação com os dados das demais freguesias.

À data do último recenseamento (2011), cerca de 48% da população residente é identificada como «população ativa»<sup>106</sup>, empregada ou à procura de emprego, o que representa uma diminuição face aos 50,4% registados dez anos antes. Na distribuição da taxa de atividade - peso da população ativa sobre o total da população - por freguesia, verifica-se que nas freguesias de Águas Santas, Baguim do Monte, Rio Tinto e Ermesinde a taxa de atividade é superior a 50% da população. Por outro lado, é nas freguesias de Bonfim, Campanhã e Paranhos, do município do Porto, que ocorrem os menores valores deste indicador (43.8%, 41.7% e 45.4%, respetivamente). Esta

<sup>106</sup> "População com idade mínima de 15 anos que, no período de referência, constituía a mão de obra disponível para a produção de bens e serviços que entram no circuito económico (população empregada e desempregada)." Em <https://smi.ine.pt/Conceito/Detalhes/5086>.

evolução, por freguesia, acompanha, de certa forma, o retrato da taxa de emprego por freguesia, em 2011, que permite concluir que os valores relativos mais elevados se registam nas freguesias de Águas Santas (54,4%), Baguim do Monte (51,3%) e Rio Tinto (49,8%), contrastando com as freguesias do município do Porto, que detêm as menores taxas de emprego, principalmente na freguesia de Campanhã.

### Setores de atividade económica

Por sua vez, a distribuição da população empregada por setor de atividade (Figura 3.19) permite verificar que o setor terciário é predominante, particularmente o de natureza económica, fixando-se em 80,6% em 2011, o que representa um aumento face aos 71,6% registados em 2001. Ainda assim, é possível constatar que o peso deste setor é mais elevado nas freguesias de Bonfim, Campanhã e Paranhos, onde empregam mais de 81% da população residente, apesar de terem sofrido uma diminuição da população empregada face a 2001. O comércio por grosso e a retalho e a reparação de veículos automóveis e motociclos, a educação e as atividades de saúde humana e apoio social são as principais atividades económicas com maior peso, responsável por 41,4% do total de pessoas empregadas.

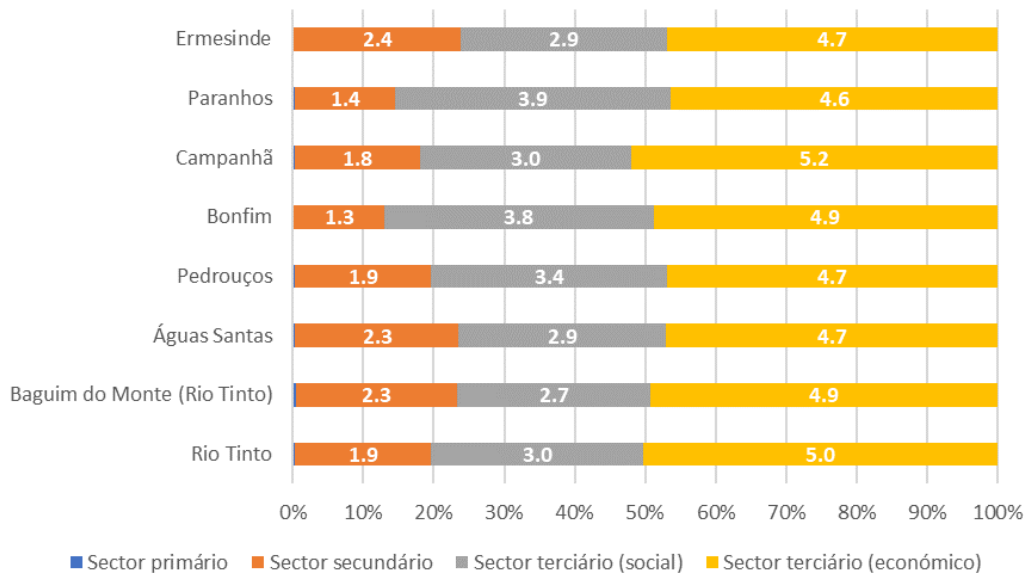


Figura 3.19 – População empregada por setor de atividade económica em 2011, por freguesia (Fonte: INE – Censos da População, 2011)

Relativamente ao setor secundário, que inclui o setor industrial, o mesmo emprega 18.518 pessoas (19,1%) em 2011, tendo sofrido uma diminuição de 42,8% desde 2001. As freguesias de Ermesinde (23,6%), Águas Santas (23,2%) e Baguim do Monte (22,9%) são aquelas em que o emprego mais depende deste setor. O setor secundário



concentra-se nas atividades relacionadas com a indústria transformadora, que detém o maior peso da população empregada neste setor, correspondendo a 12,8% do total da população empregada, seguida das atividades de construção, cujo peso não ultrapassa os 5% do total de empregados. As freguesias de Águas Santas e Ermesinde são as que empregam o maior número de pessoas quer na indústria transformadora quer na construção, enquanto, em Rio Tinto e em Baguim do Monte, é maior a importância desta última atividade.

Por último, o setor primário detém um peso residual no emprego da população residente, não indo além de 0,3% em 2011 (243 indivíduos), e tem vindo a diminuir a sua importância na última década, registando uma quebra de 53,2%, o que reflete o abandono das explorações agrícolas neste território. Não obstante, a sua importância relativa é maior nas freguesias de Baguim do Monte, Rio Tinto, Águas Santas e Pedrouços.

### 3.4.3 EVOLUÇÃO DO USO E OCUPAÇÃO DO SOLO ENTRE 1995 E 2010 (COS)

Esta interação entre os referidos fatores biofísicos e socioeconómicos, no âmbito da intervenção histórica e recente do Homem, resulta numa diferenciação dos padrões de ocupação e uso do solo, que, neste caso, se caracterizam, de um modo geral, pela presença de: i) espaços urbanos consolidados, associados às áreas férteis de vale ou a acompanhar a proximidade e a hierarquia das vias de comunicação; ii) espaços agrícolas, que ocupam, principalmente, o troço inferior do rio Tinto e as zonas intermédias de vale (início de vertente e meia-encosta) dos setores intermédio e superior; e (iii) espaços florestais dispersos, que acompanham as áreas agrícolas e vão subindo para as zonas de maior altitude, conforme a disponibilidade de solo.

Nas Figuras 3.20 e 3.21, são representados os padrões de ocupação e uso do solo da bacia hidrográfica do rio Tinto, nos anos 1995 e 2010, de acordo com as megaclases da Carta de Ocupação e Uso do Solo (DGT, 2016), e, no Apêndice I, são apresentadas, em detalhe, as respetivas classes de espaço (nível 5) que compõem esta bacia e a paisagem ribeirinha em estudo, no ano 2010. À data da realização deste capítulo, não se encontravam ainda disponíveis as COS de 2015 e 2018. Não obstante, através de uma comparação expedita das mesmas com a COS 2010, verificou-se que o padrão de ocupação e uso do solo, ao nível das megaclases, não se alterou de forma significativa. Posto isto e por uma questão de gestão de tempo, optou-se por manter a presente análise com os dados de 2010.

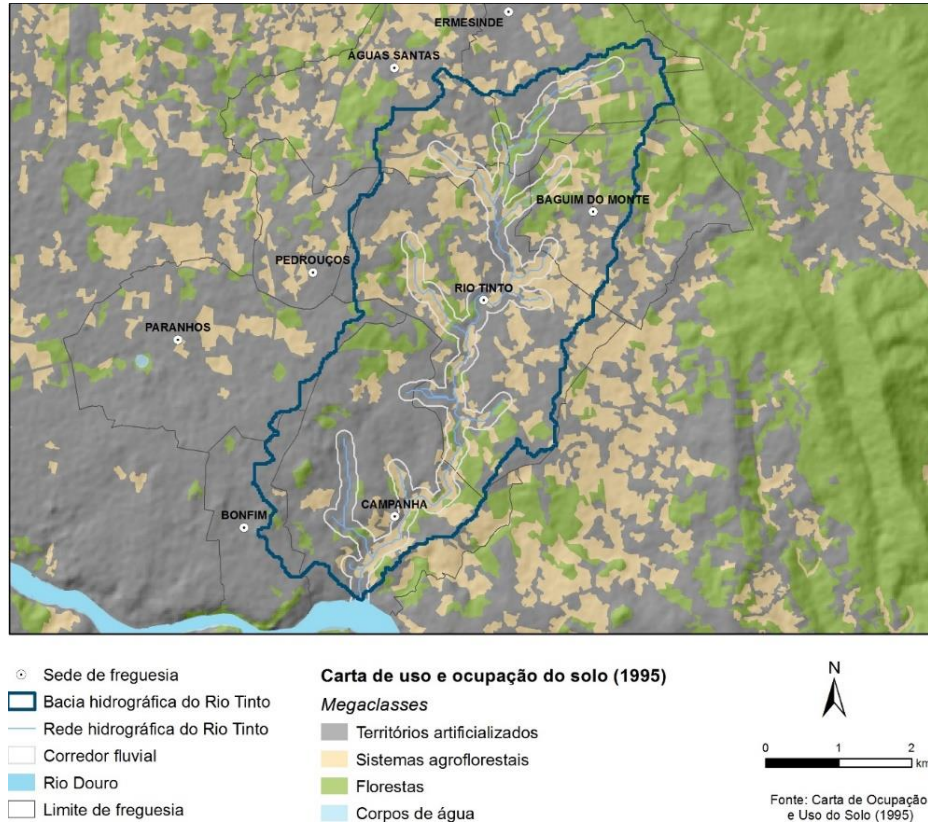


Figura 3.20 – Mapa da ocupação e uso do solo (1995)

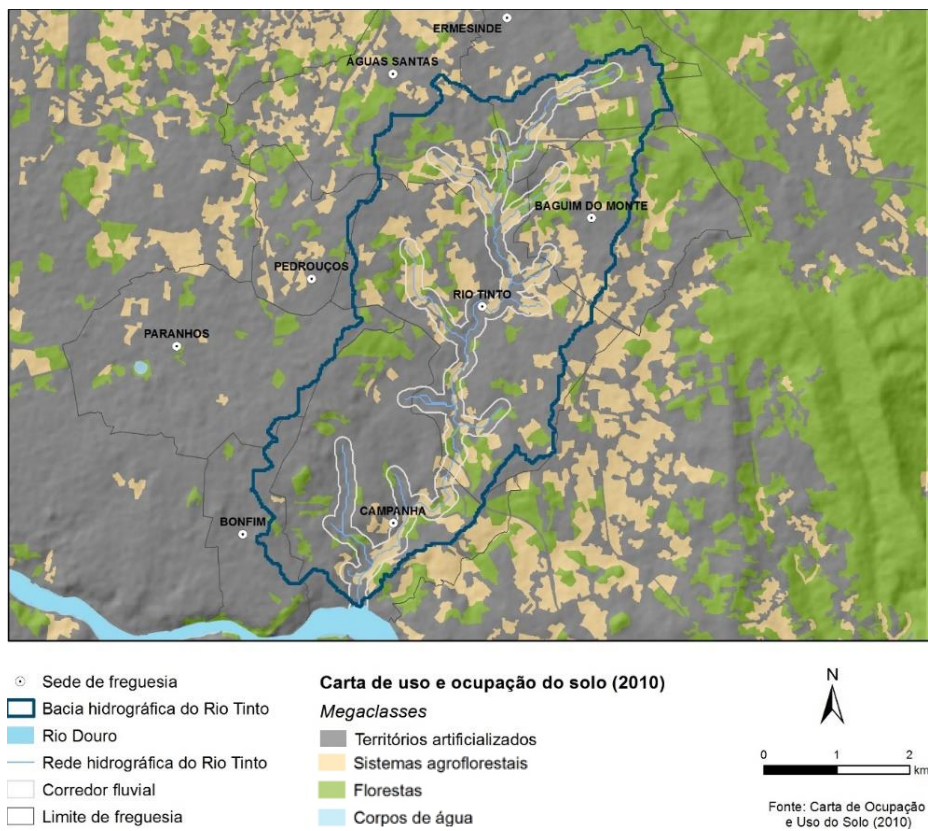


Figura 3.21 – Mapa da ocupação e uso do solo (2010)

De um modo geral, existe um predomínio dos territórios artificializados, na bacia hidrográfica do rio Tinto, que se foi acentuando até 2010, não obstante a sua notória desaceleração entre 2007 e 2010, tal como é evidenciado no Quadro 3.8. Tanto em 2007 como em 2010, as classes dos territórios artificializados predominantes eram os espaços de tecido urbano contínuo, seguidos dos espaços do tecido urbano descontínuo e da indústria. Esta tendência da ocupação e uso do solo resultou, em grande medida, das alterações socioeconómicas locais que ocorreram nas últimas décadas, como p.e. a melhoria das acessibilidades e o abandono da agricultura de subsistência, que imprimiram mudanças significativas e intensas no território.

Quadro 3.8 – Evolução da ocupação e uso do solo da BH do rio Tinto, entre 1995 e 2010

CLASSES NÍVEL 1	COS1995	COS2007	COS2010
	ÁREA TOTAL (%)	ÁREA TOTAL (%)	ÁREA TOTAL (%)
1. Territórios artificializados	56,7	65,4	<b>66,1</b>
2. Áreas agrícolas e agroflorestais	25,5	19,0	<b>18,3</b>
3. Florestas e meios naturais e seminaturais	17,8	15,6	<b>15,5</b>

Entre 1995 e 2010, as principais mudanças relacionaram-se essencialmente com a expansão dos territórios artificializados, em detrimento principalmente dos sistemas parcelares complexos e culturas temporárias de regadio (que, não obstante a sua diminuição, mantiveram o seu predomínio, enquanto principais classes de espaço agrícolas), seguido de alguns povoamentos de pinheiro-bravo e outras resinosas (Quadro 3.9). A diferença desta evolução, em relação ao período 2007-2010, é que, neste caso, a expansão dos territórios artificializados ocorreu praticamente apenas sobre os espaços agrícolas.

As áreas florestais, em 1995, consistiam, principalmente, em florestas de pinheiro-bravo e eucalipto, que no total correspondiam a 65% do total das áreas florestais, seguidos pelos matos, ocorrendo de forma dispersa pelo território da bacia do rio Tinto em pequenos povoamentos localizados nas zonas limítrofes às áreas agrícolas. Entre 1995 e 2007, estes espaços perderam a sua dimensão, maioritariamente, devido aos processos de urbanização, mas também para efeitos de exploração agrícola, mantendo a sua composição e dimensão, entre 2007 e 2010. Em 2010, as principais classes de espaço florestal são aos matos densos (que mantiveram a sua importância relativa) seguidos das florestas de pinheiro-bravo com folhosas.

Quadro 3.9 – Matriz de transição entre classes de ocupação no período entre 1990 e 2010 (% da área total)

		2010													TOTAL
		1	2.1.2	2.2.2	2.3.1	2.4.2	2.4.3	3.1.1	3.1.2	3.1.3	3.2.1	3.2.2	3.3.4	5	
1995	1	<b>56,3</b>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4	0,0	0,0	56,7
	2.1.2	<b>1,8</b>	<b>5,9</b>	0,2	0,0	0,5	<b>1,9</b>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,6	0,0	0,0	10,9
	2.2.2	0,1	0,0	0,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,8
	2.3.1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,3
	2.4.2	<b>4,0</b>	0,0	0,0	0,0	<b>6,7</b>	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0	<b>0,9</b>	0,1	0,0	11,8
	2.4.3	0,5	0,1	0,0	0,0	0,0	<b>1,0</b>	0,0	0,1	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	1,7
	3.1.1	0,8	0,1	0,0	0,0	0,5	0,0	0,4	0,4	<b>2,3</b>	0,0	0,4	0,3	0,0	5,2
	3.1.2	<b>1,4</b>	0,1	0,0	0,0	0,4	0,2	0,1	<b>2,0</b>	<b>3,1</b>	0,0	0,1	0,3	0,0	7,7
	3.1.3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	3.2.1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	3.2.2	<b>1,0</b>	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	<b>3,2</b>	0,0	0,0	4,5
	3.3.4	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4
	5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	<b>TOTAL</b>	<b>66,1</b>	<b>6,2</b>	<b>0,9</b>	<b>0,0</b>	<b>8,2</b>	<b>3,0</b>	<b>0,5</b>	<b>2,5</b>	<b>5,8</b>	<b>0,3</b>	<b>5,7</b>	<b>0,7</b>	<b>0,0</b>	<b>100,0</b>

Legenda: 1 - Territórios artificializados; 2.1.2 - Culturas temporárias de regadio; 2.2.2 - Pomares; 2.3.1 - Pastagens permanentes; 2.4.2 - Sistemas culturais e parcelares complexos; 2.4.3 - Agricultura com espaços naturais e semi-naturais; 3.1.1 - Florestas de outros carvalhos, eucalipto e outras folhosas; 3.1.2 - Florestas de pinheiro-bravo e outras resinosas; 3.2.2 Matos; 3.3.4 - Áreas ardidas não florestais; 5 - Corpos de água

No que se refere, em particular, à paisagem ribeirinha do rio Tinto, é de notar, de um modo geral, a ocorrência das mesmas tendências acima descritas, registando apenas algumas variações, ao nível da composição das megaclasses, mas mantendo um claro predomínio dos territórios artificializados, a ocuparem cerca de 52,6% da área total do seu corredor fluvial, no ano 2010.

Assim, no que se refere aos territórios artificializados, mantém-se um predomínio do tecido urbano contínuo predominantemente horizontal, mas o mesmo passa a ser seguido da rede viária e indústria. Nos espaços florestais, mantém-se também um predomínio das florestas de pinheiro-bravo com folhosas, no entanto, estas já não são ultrapassadas pelos matos, que perdem a sua importância relativa na proximidade desta linha de água. Porém, a maior diferença será ao nível dos espaços agrícolas, que, além de aumentarem a sua importância relativa (enquanto megaclasse), também passam a ser dominados pela agricultura com espaços naturais e seminaturais, principalmente no troço inferior do rio Tinto. Não obstante, mantém-se uma presença ainda relevante dos sistemas culturais e parcelares complexos e das culturas temporárias de regadio, ao longo de todo o restante traçado até à sua nascente.

## 3.4.4 ESTUDOS, PROJETOS E PLANOS ESTRUTURANTES

Ao longo das duas últimas décadas, a paisagem ribeirinha do rio Tinto tem sido alvo de vários estudos, projetos, planos e intervenções, ao nível do desenvolvimento do território, cujo resultado conjunto se tem revelado estruturante para o atual estado e funcionamento da respetiva bacia hidrográfica. No Quadro 3.10, apresentam-se alguns exemplos destas ações e os seus principais contributos ou características.

Quadro 3.10 – Exemplos de estudos, projetos, planos estruturantes para a paisagem ribeirinha do rio Tinto

PERÍODO	DESIGNAÇÃO	AUTOR / PROMOTOR	PRINCIPAIS CONTRIBUTOS OU CARACTERÍSTICAS
2003	Estratégia de Valorização Ambiental e Paisagística do rio Tinto em Gondomar - Projeto de Execução de Hidráulica	ATKINS / Município de Gondomar	Proposta de medidas de intervenção para o leito principal do rio Tinto, no concelho de Gondomar, nomeadamente (ESB-UCP, 2006): <ul style="list-style-type: none"> <li>— Ações de limpeza e desmatação, sem especificação do tipo de vegetação;</li> <li>— Consolidação e estabilização do leito menor do rio Tinto, com enrocamentos, colchões-reno, muros de betão e gabiões.</li> </ul> Identifica ainda a necessidade de implementar outro tipo de ações de regularização fluvial e de defesa contra cheia (como p.e. demolição de edificações, substituição de pontes, etc.), mas não as integra na proposta por se encontrarem fora do âmbito daquele estudo de valorização ambiental e paisagística. Inclui estudo dos caudais de ponta de cheia.
2003-2006	Futuro Sustentável - Plano Estratégico de Ambiente do Grande Porto, Plano de Ação – Fase 1	ESB-UCP / LIPOR	Proposta do plano de ação para a Água inclui, como áreas de intervenção, entre outras (ESB-UCP, 2006): <ul style="list-style-type: none"> <li>— Requalificação e renaturalização da bacia hidrográfica do rio Tinto; e</li> <li>— Identificação de ligações clandestinas.</li> </ul>

PERÍODO	DESIGNAÇÃO	AUTOR / PROMOTOR	PRINCIPAIS CONTRIBUTOS OU CARACTERÍSTICAS
2007	Estudos de Intervenção para a Reabilitação do Rio Tinto no Concelho do Porto	FEUP / AdP	<p>Proposta de um conjunto de medidas de reabilitação do rio Tinto, no concelho do Porto (Gomes et al., 2007):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Medidas gerais, associadas p.e. à prevenção da degradação ambiental e minimização de riscos, promoção da conectividade com a bacia, através de soluções a favor da Natureza, eliminação de descargas diretas, integração das ações em planos de ordenamento, envolvimento da população e ações de sensibilização, realização de ações de monitorização e avaliação dos resultados;</li> <li>- Medidas específicas de proteção ambiental e controlo da poluição, como p.e. construção do emissário, criação de bacias de retenção das águas pluviais provenientes das vias rodoviárias, apoio económico à população na ligação à rede de saneamento e a criação de um espaço dedicado à educação ambiental e formação técnica, criação de bacias de retenção e redes de enxugo para tratamento da água utilizada e proveniente da atividade agrícola, promoção de um uso adequado dos fertilizantes e produtos fitofármacos, implementação de programas de fiscalização e controlo das atividades industriais;</li> </ul> <p>Medidas específicas de conservação e renaturalização fluvial, como p.e. desenvolvimento da galeria ripícola com substrato arbóreo e arbustivo, controlo da vegetação exótica e infestante; melhoria da biodiversidade e heterogeneidade das margens com vegetação autóctone, aumento do grau de liberdade do rio, estabilização dos taludes com técnicas de engenharia natural que permitem a conectividade transversal e o desenvolvimento da vegetação ripícola, recuperação de muros de alvenaria, meandrização, minimização da simetria entre margens e melhoria do traçado curvilíneo do leito, introdução de pequenos açudes transponíveis pela ictiofauna para aumentar o arejamento e capacidade de autodepuração, criação de bacias de retenção ao longo do corredor fluvial para diminuir o efeito de pequenas cheias, melhorar a qualidade da água e promover a vida selvagem, formação ambiental específica para os operadores</p> <p>Medidas específicas de conservação e recuperação do património existente, como p.e. conservação e reabilitação das pontes, açudes e moinhos existentes, melhoria e construção de acessibilidades entre margens e reabilitação das habitações existentes junto às margens;</p> <p>Estudo inclui levantamento dos aspetos hidrológicos e hidráulicos, qualidade química e biológica da água, fauna, vegetação e hidromorfologia de alguns troços do rio Tinto, bem como, simulações hidráulicas dos limites de cheia e a avaliação ecológica da massa de água.</p>
2007-2009	Futuro Sustentável - Plano Estratégico de Ambiente do Grande Porto, Plano de Acção para a Água – Fase 2	ESB-UCP / AMP	<p>Proposta de requalificação do rio Tinto, com o objetivo de (ESB-UCP, 2008):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— Ampliar o parque urbano oriental (previsto para o Porto) em direção ao concelho de Gondomar;</li> <li>— Reduzir as fontes de poluição e controlar a qualidade da água descarregada na linha de água; e</li> <li>— Aumentar a atratividade das zonas ribeirinhas e promover a sua defesa e usufruto pelos cidadãos.</li> </ul> <p>Síntese das medidas principais:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— Valorização das margens do rio Tinto através da ligação às áreas urbanas envolventes e proposta de localização de equipamentos de recreio e lazer adequados a diversos escalões etários;</li> <li>— Constituição de um parque intermunicipal.</li> </ul>

PERÍODO	DESIGNAÇÃO	AUTOR / PROMOTOR	PRINCIPAIS CONTRIBUTOS OU CARACTERÍSTICAS
2007-2011	Projeto de Regularização do Rio Tinto (Figura 3.22)	COBA-CITAB / Metro do Porto	<p>Projeto realizado no âmbito do Projeto de execução e obra do Prolongamento da Linha C: Antas – Gondomar, para promoção da mobilidade urbana sustentável, através da disponibilização de transportes públicos movidos a eletricidade.</p> <p>Relatório de Conformidade Ambiental do referido Projeto de Execução (COBA, 2007a, 2007b) previa um projeto de regularização do rio Tinto na interseção com a linha de metro proposta, para atenuar os fortes estrangulamentos e garantir o desagramento das situações de cheia e assim salvaguardar a própria infraestrutura.</p> <p>Principais soluções: correção da diretriz do curso principal (para passagem entre os pilares do viaduto) e alargamento de secções, execução de diques e muros em gabões, criação de zona verde em área preferencial de inundação, sem ocupação edificada.</p> <p>Relatório inclui modelação hidráulica de cheia centenária e avaliação do risco de cheias, para assegurar a verificação e adoção de medidas propostas na DIA, bem como uma proposta de medidas não estruturais de minimização das cheias rápidas, como p.e. realocação das habitações em risco, sensibilização dos proprietários para aquisição de seguros adequados, implementação de regulamentos para áreas de cheia, redução de descargas por recarga natural, informação ao público e educação.</p>
2009	Rede de Parques Metropolitanos na Grande Área Metropolitana do Porto	FCUP / AMP	<p>Proposta de criação do Parque Tinto Torto, o qual abrangeria igualmente a bacia hidrográfica do rio Torto, contígua à do rio Tinto, e integraria os pólos: Azenha de Cima (Gondomar), Parque Oriental, Agroparque e Zona Cultural do Freixo no Porto, freguesia de Campanhã (Andresen et al., 2009).</p> <p>Define várias linhas programáticas, para ambos os vales, no âmbito da qualificação paisagística (aposta na multifuncionalidade produção-proteção-recreio, recuperação e promoção do ecossistema agrícola, qualificação das interfaces urbanas e industriais e recuperação do património construído) e ambiental (proteção do solo, criação de bolsas de biodiversidade, qualificação da água, criação de trilhos adequados à capacidade e vulnerabilidades dos ecossistemas), circulação (criação de uma rede de percursos), acolhimento e sinalética (p.e. sistema integrado de sinalética, postos de turismo, promoção de atividades desportivas a ar livre) e emprego (p.e. criação de postos de trabalho em áreas de gestão ambiental e oportunidades de investigação em áreas diferenciadas).</p> <p>Relatório final, publicado na plataforma do projeto RIOS da AMP (<a href="http://rios.amp.pt/sitios-amp/riosproj/">http://rios.amp.pt/sitios-amp/riosproj/</a>), inclui análise do património cultural e natural, identificação das principais acessibilidades e equipamentos e de projetos e ações prévias ou a decorrer.</p>
2010	Inauguração do Parque Oriental da Cidade do Porto	GAPTEC / Município do Porto e AdP	<p>Criação de um parque ribeirinho na margem esquerda do rio Tinto, na zona montante do concelho do Porto, com valorização da paisagem imediatamente envolvente.</p> <p>Principais características: grandes áreas arrelvadas, charcos e biovaletas, bosquetes de árvores autóctones (maioritariamente, sobreiros), socacos em muro de pedra seca, caminhos pedonais, traçado linear e regular da linha de água, presença de erosão, marginal, galeria ribeirinha autóctone descontínua e sem substrato arbustivo e presença de vegetação invasora na margem direita.</p>

PERÍODO	DESIGNAÇÃO	AUTOR / PROMOTOR	PRINCIPAIS CONTRIBUTOS OU CARACTERÍSTICAS
2010	Plano de Intervenção Intermunicipal	Município do Porto e AdP, Município de Gondomar e Águas de Gondomar, Município de Valongo e Grupo Veolia / AMP	<p>Apresentação dos resultados da análise e diagnóstico da má qualidade da água (pelos critérios do INAG), com base em (Martins et al., 2010): dados de 13 pontos de amostragem, obtidos pela ESB-UCP (2006); dados (2007 – 2010) de 5 pontos de amostragem, obtidos pelas Águas do Porto, ao longo do troço do rio Tinto que atravessa o concelho do Porto desde o limite até à foz; dados (janeiro a junho de 2010) do efluente final da ETAR do Rio Tinto (Meiral), fornecidos pelas Águas de Gondomar; dados (julho 2010) de 14 pontos de amostragem, distribuídos desde a nascente do rio Tinto até à sua foz, obtidos pelas Águas do Porto, CM Gondomar e CM Valongo; dados dos levantamentos e análises das descargas diretas para o rio Tinto, nos concelhos de Valongo (fornecido pelo Grupo Veolia), Maia, Gondomar e Porto (fornecidos pelas Águas do Porto).</p> <p>O documento da ESB-UCP (2006), designado por “Identificação de Ligações Ilegais ao Rio Tinto” e referenciado neste plano, inclui análises da qualidade da água, com base em dados levantados em 10 pontos de amostragem ao longo do rio Tinto, desde a zona da LIPOR até à zona montante do futuro Parque Oriental da Cidade do Porto, e 3 pontos de amostragem em linhas de água tributárias, no concelho de Gondomar.</p> <p>Identificação de obras previstas em Valongo (remodelação e intervenções pontuais na rede de saneamento, intervenções pontuais na rede de águas pluviais e rio Tinto), Gondomar (melhoria tecnológica do equipamento da ETAR do Rio Tinto) e Porto (ampliação da rede de saneamento).</p> <p>Apresentação de proposta integrada de requalificação paisagística e ambiental do leito e margens do rio Tinto, desde a nascente até à foz, para melhoria das condições hidrogeomorfológicas, ecológicas e físico-químicas e minimização dos picos de cheia, através da reabilitação do corredor ripícola (limpeza, corte seletivo de vegetação e plantações), estabilização das margens (com técnicas de engenharia natural), criação de bacias de retenção, construção de pequenos açudes, demolição de alguns pontões e desentubamentos, formalização de percursos pedonais, com disponibilização de informação sobre o património natural e cultural de cada lugar e marcação simbólica do traçado do rio nas zonas em que o mesmo se encontra entubado.</p> <p>Proposta inclui também desenvolvimento de ações de participação pública e sensibilização ambiental, criação de parcerias institucionais e a aplicação de medidas diretas de mitigação da poluição (p.e. instalação de coletores de saneamento, correção de ligações ilegais ao sistema de águas pluviais e instalação de plantas aquáticas para melhoria da qualidade da água).</p>
2013-2021	Avaliação do Estado Ecológico do rio Tinto, Projeto de Valorização do rio Tinto	UFP / LIPOR	<p>Protocolo de cooperação entre a LIPOR, UFP, APA, Municípios de Valongo, Maia, Gondomar e Porto, Águas de Gondomar e Águas do Porto.</p> <p>Principais objetivos: estudo de alguns parâmetros conducentes à determinação do estado ecológico do rio Tinto; identificação das principais fontes de poluição e zonas com maior degradação ambiental; e estabelecimento de um plano de ação a curto, médio e longo prazo, com vista à melhoria da qualidade do rio Tinto.</p> <p>Estudo de monitorização em desenvolvimento, tendo apresentado publicamente, até à data, resultados relativos ao primeiro objetivo, através da monitorização de 11 pontos de amostragem. “Os dados obtidos confirmam que o rio Tinto se encontra degradado, sofre pressões provocadas pela ocupação das margens por áreas urbanas, industriais e agrícolas, pela presença de problemas ao nível das redes de saneamento e das águas pluviais, afluentes com níveis de poluição elevada, pela deterioração das suas margens e pelas estruturas de regularização do seu percurso.” (Monteiro et al., 2015).</p>



PERÍODO	DESIGNAÇÃO	AUTOR / PROMOTOR	PRINCIPAIS CONTRIBUTOS OU CARACTERÍSTICAS
2015	Definição da Operação de Reabilitação Urbana da ARU de Campanhã – Estação	SPI / Município do Porto	<p>Prevê a articulação da área urbana de Campanhã-Estação com a parte oriental da cidade, designadamente as zonas do Lagarteiro e Azevedo (via parque urbano e pela linha de água do rio Tinto) (SPI, 2015).</p> <p>Considera essencial, entre outras ações: valorizar as áreas verdes urbanas existentes na zona do Freixo (com proteção da foz do rio Tinto) e no enquadramento do espaço canal da VCI, e outros vazios urbanos; promover a densificação arbórea dos principais eixos viários existentes; e, criar espaços verdes, de lazer e de enquadramento, que se constituam como espaços de descompressão e de permeabilidade da malha edificada e que contribuam para a constituição de corredores verdes e ecológicos de ligação dos diversos núcleos urbanos da cidade.</p> <p>Inclui ainda como ações prioritárias: (i) Projeto linear do rio Tinto e arranque sul do Parque Oriental incluído no Projeto Estruturante 4 – Construção de uma estrutura verde articulada com a estrutura verde da cidade; e (ii) Requalificação da marginal promovendo a articulação com o Parque Urbano Oriental, através da foz do rio Tinto, com os jardins do Palácio do Freixo e Marina e com a encosta</p>
2015-2019	Projetos e obra de construção do Intercetor do Rio Tinto	Hidrofunção / Municípios do Porto e Gondomar	<p>Colocação de um emissário entre as ETAR de Rio Tinto (Meiral), em Gondomar, e do Freixo, no Porto.</p> <p>Projeto com candidatura ao Programa Operacional de Sustentabilidade e Eficiência no Uso de Recursos (POSEUR) aprovada.</p> <p>Principal objetivo: aliviar a carga poluente da massa de água superficial do rio Tinto, cuja classificação do estado ecológico é “mau”, de acordo com o PGRH.</p>
2016	Conclusão das obras de reabilitação e beneficiação das ETAR de Rio Tinto (Meiral)	Águas de Gondomar	<p>Objetivo principal: aumentar a capacidade da estação de tratamento, potenciando o tratamento e a reutilização da água residual tratada</p> <p>Projeto com comparticipação do Fundo de Coesão, no âmbito de uma candidatura aprovada ao Programa Operacional da Valorização do Território (POVT)</p>
2017	Formalização do Circuito de Manutenção Montes da Costa (Figura 3.23)	Município de Valongo	Colocação de equipamentos desportivos e de lazer, no espaço envolvente à nascente do rio Tinto, com manutenção do eucaliptal existente
2017	Inauguração do Trilho Ecológico da LIPOR, Projeto de Valorização do rio Tinto (Figura 3.24)	E.Rio / LIPOR	<p>Percurso ecológico que atravessa os terrenos da LIPOR, com ligação ao Apeadeiro de Águas Santas/ Palmilheira, ao longo da margem esquerda do rio Tinto.</p> <p>Principais características: passadiço equipado com mobiliário urbano, laboratório vivo associado à reabilitação fluvial (mostra de técnicas de engenharia natural), charco, observatório de fauna e antigo moinho recuperado, ausência de galeria ribeirinha autóctone contínua, ao nível arbóreo (previsto em projeto, mas não presente atualmente no lugar)</p>
2018	Inauguração do Parque Urbano de Rio Tinto (Figura 3.25)	Consórcio de empresas liderado por Ambisitus / Município de Gondomar	<p>Criação de um parque ribeirinho nas margens da ribeira da Castanheira, na sua zona de confluência com o rio Tinto (que se mantém entubado) e valorização da paisagem imediatamente envolvente.</p> <p>Principais características: grandes áreas arrelvadas, galeria ribeirinha autóctone descontínua e sem substrato arbustivo, traçado curvilíneo da referida linha de água, bacia de retenção com pequeno açude, enrocamento no leito, caminhos pedonais, mobiliário urbano, equipamentos infantis e desportivos, edifício de restauração.</p>

PERÍODO	DESIGNAÇÃO	AUTOR / PROMOTOR	PRINCIPAIS CONTRIBUTOS OU CARACTERÍSTICAS
2019	Inauguração da expansão do Parque Oriental da Cidade do Porto (Figura 3.26)	GAPTEC / Município do Porto e AdP	Extensão do parque ribeirinho do rio Tinto na margem esquerda e direita do rio Tinto, alternadamente de montante para jusante, até à sua intersecção com a rotunda do Freixo.  Principais características: caminhos pedonais permeáveis, grandes áreas arrelvadas, charcos e biovaletas, bosquetes de árvores autóctones, traçado linear e regular da linha de água, taludes maioritariamente em muros de pedra seca, presença de erosão marginal, galeria ribeirinha autóctone descontínua e sem substrato arbustivo.
2019	Inauguração do passadiço ao longo do rio Tinto, que liga o Parque Urbano de Rio Tinto ao Parque Oriental da Cidade do Porto (Figuras 3.27 e 3.28)	Município de Gondomar	Construção de um percurso pedonal, ao longo das margens intervencionadas para colocação do emissário, promovendo assim a mobilidade urbana sustentável em modos suaves, entre os concelhos de Gondomar e Porto.  Principais características: percurso em passadiço (plástico 100% reciclado) e pavimento permeável (alternadamente), pontualmente ladeado por linhas de plantação de árvores, traçado linear e regular da linha de água, taludes maioritariamente em muros de betão ou gabião (entretanto, cimentado na base), presença de erosão marginal, algumas margens arrelvadas e ausência de galeria ribeirinha autóctone contínua com substrato arbóreo e arbustivo, mobiliário urbano.
2019	Definição da Operação de Reabilitação Urbana da ARU da Corujeira, Município do Porto	SPI / Município do Porto	Proposta de ampliação da área desta ARU para instalação de novos usos nos espaços verdes envolventes ao núcleo histórico de Pêgo Negro e Parque Oriental, pelo limite da margem direita do rio Tinto, entre outros (SPI, 2019).  Prevê a articulação entre as áreas urbanas da Corujeira e do Lagarteiro/Azevedo e com a marginal do rio Douro, através do Parque Oriental da Cidade do Porto
2021	Plano Estratégico das Linhas de Água de Gondomar (PELAG)	Globspot / Município de Gondomar	Execução de estudos de base e aprovação de documento estratégico municipal, elaborado por equipa externa especializada, com colaboração de técnicos municipais e representantes de outras entidades (juntas de freguesia, APA, CCDRN, Águas de Gondomar, várias associações ambientais, etc.), para a prossecução dos objetivos da DQA, LBPA e Estratégia Municipal de Adaptação às Alterações Climáticas (Globspot, 2020a, 2020b).  Principais eixos de intervenção, a aplicar à escala concelhia: melhorar o escoamento e qualidade da água; minimizar os riscos de cheia e inundação; reforçar a presença e valor dos corredores ecológicos e galerias ripícolas; e, proteger e valorizar o património e assegurar comunicação, sensibilização e fiscalização adequadas.  Prevê, entre outras ações gerais: melhoria do sistema de águas pluviais do município, criação de programas municipais de combate a exóticas invasoras e de plantação de árvores.  Ações específicas para a bacia do rio Tinto: reperfilamento das margens do rio Tinto entre o Parque Urbano e a foz; criação de leito de cheia junto à ETAR do Rio Tinto (Meiral); e, criação de percursos pedonais (para ligação do Parque Oriental do Porto ao rio Tinto e entre o Trilho Ecológico da LIPOR e o Parque Urbano de Rio Tinto).
2021	Renaturalização do espaço envolvente ao Trilho Ecológico da LIPOR, junto ao rio Tinto (Figura 3.29)	E.Rio / LIPOR	Proposta e obra de melhoria da funcionalidade ecológica e hidrogeomorfológica do lugar, no sentido da redução do risco de cheia, aumento da capacidade de resiliência do território às alterações climáticas e melhoria das condições de suporte à biodiversidade (E.Rio, 2020a).  Principais ações executadas: plantação de espécies autóctones, formalização de um espaço de inundação preferencial, aplicação de NWRM para estabilização dos taludes fluviais (com soluções técnicas de engenharia natural) e maximização da retenção natural das águas pluviais no solo das vertentes contíguas (instalação de charcos e biovaletas de dimensões e formas variadas) e criação de refúgios para espécies faunísticas  Outras ações previstas, mas ainda não executadas: substituição das espécies exóticas e invasoras existentes por espécies autóctones



Figura 3.22 – Resultado da regularização do rio Tinto e valorização paisagística da zona envolvente, no troço de intervenção do Metro do Porto, registado nos anos 2015 e 2017 (Autor: Diana Fernandes)



Figura 3.23 – Resultado da formalização do Circuito de Manutenção Montes da Costa, registado no ano 2017 (Autor: Diana Fernandes)



Figura 3.24 – Resultado da formalização do Trilho Ecológico da LIPOR, após a construção do Laboratório de Rios+, no ano 2017, a recuperação do antigo moinho, no ano 2018, e a renaturalização do espaço envolvente, com soluções naturais de drenagem pluvial, no ano 2021 (Autor: Diana Fernandes)



Figura 3.25 – Parque Urbano de Rio Tinto, no ano 2018 – Vista panorâmica aérea (Fonte: <https://i.ytimg.com/vi/HroWu9VDE9M/maxresdefault.jpg>) e fotografia do resultado da intervenção nas margens de um afluente do rio Tinto (Autor: Diana Fernandes)



Figura 3.26 – Resultado da extensão do Parque Oriental da Cidade do Porto, registado no ano 2019 (Autor: Diana Fernandes)



Figura 3.27 – Resultado da construção do Intercetor de Rio Tinto e do passadiço, que liga o Parque Urbano de Rio Tinto ao Parque Oriental da Cidade do Porto, registado no ano 2019 (Autor: Diana Fernandes)



Figura 3.28 – Pormenor do muro de gabião com base cimentada, registado no ano 2020 (Fonte: <https://www.facebook.com/MovimentoEmDefesaDoRioTinto/>)

Tal como apresentado no Quadro 3.10, vários dos estudos realizados sobre o rio Tinto, seus afluentes e respetiva paisagem envolvente reconhecem o seu elevado potencial ecológico e cultural, bem como, são uníssonos no reconhecimento e identificação dos principais problemas associados à qualidade da água e condições hidromorfológicas do seu leito e margens e na sua resolução, por meio de soluções preferencialmente mais próximas da Natureza. Porém, na prática, não se verifica a mesma convergência de ideias, entre os estudos realizados e a maioria das intervenções efetivamente concretizadas no leito e margens do rio Tinto.

Não obstante a sua diferenciação em termos de materiais utilizados e disponibilização de espaço permeável nas áreas marginais, as mesmas têm-se focado sobretudo na

construção de percursos pedonais e na aplicação de muros e arrelvamentos com alguns alinhamentos de árvores, à exceção de um ou dois exemplos. O conjunto deste tipo de ações, quando não acompanhadas de ações de renaturalização do corredor fluvial, tende a perpetuar os seus constrangimentos, pois não valorizam a dinâmica natural do rio como parte integrante da estratégia de requalificação daquela paisagem ribeirinha, mais concretamente, na melhoria da qualidade da água, estabilização dos seus taludes marginais e minimização do impacto das cheias. De um modo geral, as ações de requalificação paisagística resultantes da construção do interceptor, entre os anos 2015 e 2019, são um exemplo disso, bem como da ausência de uma efetiva gestão integrada dos recursos hídricos (CE, 2012), na medida em que:

- não garantiram um modo de atuação próximo do natural – com uma galeria ribeirinha abundante e técnicas de engenharia natural para a estabilização do leito e taludes, de forma a contribuir para a capacidade de resiliência hidrológica do rio e a conectividade ecológica, tal como é aconselhado pela Direção-Geral do Ambiente da CE (EU, 2014; Strosser, Delacámara, Hanus, & Williams, 2015); e
- visaram apenas e de forma diferenciada os troços intermédio e inferior do seu curso de água principal, não prevendo a reabilitação e conservação da restante rede hidrográfica a montante e respetivas zonas ribeirinhas, nem garantindo um modo de atuação idêntico em todos os concelhos envolvidos.

No entanto, reconhece-se que a implementação das referidas ações, só por si, ao abrirem novas perspetivas visuais sobre o rio e conferindo alguma qualidade estética à sua envolvência, potenciam futuras oportunidades para desenvolver ações de qualificação ambiental e reabilitação fluvial, na medida em que permitem reservar as áreas marginais como espaços verdes, sem novas impermeabilizações.

Entretanto, paralelamente a estas intervenções e de acordo com informações partilhadas pelas autoridades locais e entidades gestoras dos serviços das águas dos concelhos de Valongo, Gondomar e Porto, por meio das sessões de apresentação realizadas no âmbito do 2.º *workshop* do Projeto Rio Tinto, promovido pela LIPOR e Universidade Fernando Pessoa, no ano 2018, têm sido realizadas, ao longo dos últimos anos, várias ações conducentes à despoluição do rio Tinto, incluindo obras de reabilitação e expansão da rede de saneamento. Além disso, foi ainda reforçada, no troço do rio Tinto que atravessa o concelho do Porto e a área da LIPOR, os trabalhos de monitorização e fiscalização, com a contratação de vigilantes, designados por «Guarda-Rios», que, de um modo geral, registaram uma evolução positiva no que se refere à biodiversidade e qualidade da água naqueles lugares.

Também, no ano 2020, quer as AdP quer a CM Valongo, formalizaram uma candidatura ao Programa "Ambiente, Alterações Climáticas e Economia de Baixo Carbono", promovido pelo Ministério do Ambiente e Ação Climática, para a elaboração do "Plano de Valorização e Reabilitação das Linhas de Água do Município do Porto" e de um "Plano Estratégico de Reabilitação de Linhas de Água", à escala concelhia, respetivamente (MAAC, 2020). Sobre estes planos, porém, desconhece-se o seu ponto-situação, dada a ausência de comunicações públicas sobre este assunto.

Não obstante, mesmo após a execução dos referidos estudos e intervenções e a definição de novos objetivos ao nível do planeamento, continuam a registar-se eventos de poluição (descargas de efluentes e depósitos de resíduos domésticos) no corredor fluvial do rio Tinto e alguns afluentes – conforme evidenciado por alguns jornais locais (Figura 3.29) e pela partilha de fotografias do Movimento em Defesa do Rio Tinto na sua plataforma eletrónica (Figura 3.30) – que fragilizam o ecossistema ribeirinho, bem como a saúde dos principais utilizadores daquela massa de água, e que são agravados pela sua reduzida capacidade de autodepuração, resultante da ausência de conectividade transversal e de uma galeria ribeirinha contínua e estratificada.



Figura 3.29 – Notícia do Jornal de Notícias sobre os principais focos de poluição no rio Tinto, datada do dia 06/08/2020 (Fonte: <https://www.facebook.com/MovimentoEmDefesaDoRioTinto/>)



Figura 3.30 – Exemplos de eventos de poluição pontual, ocorridos no ano 2020, no rio Tinto e alguns afluentes (Fonte: <https://www.facebook.com/MovimentoEmDefesaDoRioTinto/>)

Além disso, verifica-se a manutenção de problemas associados aos processos de erosão e sedimentação e ao impacto das cheias na segurança de pessoas e bens, evidenciados principalmente nos períodos de maior precipitação, com a ocorrência de grandes rombos nos taludes marginais e de galgamentos e danos em infraestruturas construídas nas margens do rio Tinto (Figuras 3.31 e 3.32).



Figura 3.31 – Exemplos de rombos e danos ocorridos nos anos 2019 e 2020, no troço do rio Tinto que atravessa o concelho de Gondomar



Figura 3.32 – Exemplos de rombos e danos ocorridos no ano 2019, no troço do rio Tinto que atravessa o concelho do Porto (Autor: Diana Fernandes, 20/12/2019)

### 3.5 UNIDADES DE PAISAGEM

De acordo com os resultados da revisão bibliográfica e cartográfica e as observações em campo, considera-se que a paisagem ribeirinha do rio Tinto, tendo em consideração a dinâmica envolvente à linha de água principal, se divide em duas principais unidades de paisagem: A – Tinto Norte e B – Tinto Sul (Figura 3.33). A primeira, mais artificializada (ainda que com alguns troços em regeneração natural), corresponde ao corredor fluvial do rio Tinto, que atravessa sensivelmente os concelhos de Gondomar e Valongo e, mais concretamente, do ponto de vista do desenvolvimento urbano, o Pólo Rio Tinto e o Pólo Ermesinde, coincidindo com todo o troço a montante da ETAR de Rio Tinto (Meiral) até à sua nascente. A segunda, mais naturalizada (ainda que com troços pontualmente canalizados), coincide maioritariamente com o corredor fluvial do troço inferior do rio Tinto, que atravessa o concelho do Porto, até desaguar no rio Douro. Esta unidade de paisagem não atravessa pólos de desenvolvimento urbano, no entanto, identificam-se na sua proximidade duas zonas com uma forte dinâmica ao nível da reabilitação urbana (Pólo Campanhã e Pólo Corujeira).

No âmbito da primeira unidade de paisagem, distinguem-se, ainda, duas subunidades devido à diferenciação nas larguras do leito principal e respetivo canal, que por sua vez influenciam diretamente a amplitude do campo visual da paisagem em questão, bem como a relação dos utilizadores com aquela linha de água, apesar das condições envolventes serem muito semelhantes, designadamente: A1 – Tinto Norte Superior e A2 – Tinto Norte Intermédio. A primeira subunidade coincide com o troço superior do rio Tinto, desde a sua nascente até ao pólo de Ermesinde (até à rua Padre Américo), onde o leito principal tem uma largura média de 1 m e o respetivo canal (leito e taludes marginais) não ultrapassa a largura de 2,5 m (Monteiro et al., 2015), desenvolvendo-se em grande parte nas traseiras de edifícios residenciais e comerciais, como um elemento secundário e quase dispensável. A segunda subunidade desenvolve-se a partir do limite



da subunidade A1 até ao ponto mais a jusante da unidade A, sendo que o leito vai alargando até um máximo de 6 m, com taludes murados ou quase verticais (Monteiro et al., 2015). Dada a sua maior dimensão, reconhece-se que o rio Tinto assume, neste troço intermédio, um papel mais estruturante na paisagem, com impacto na memória coletiva, ainda que não dominante, comparativamente com outros elementos, como p.e. as edificações.

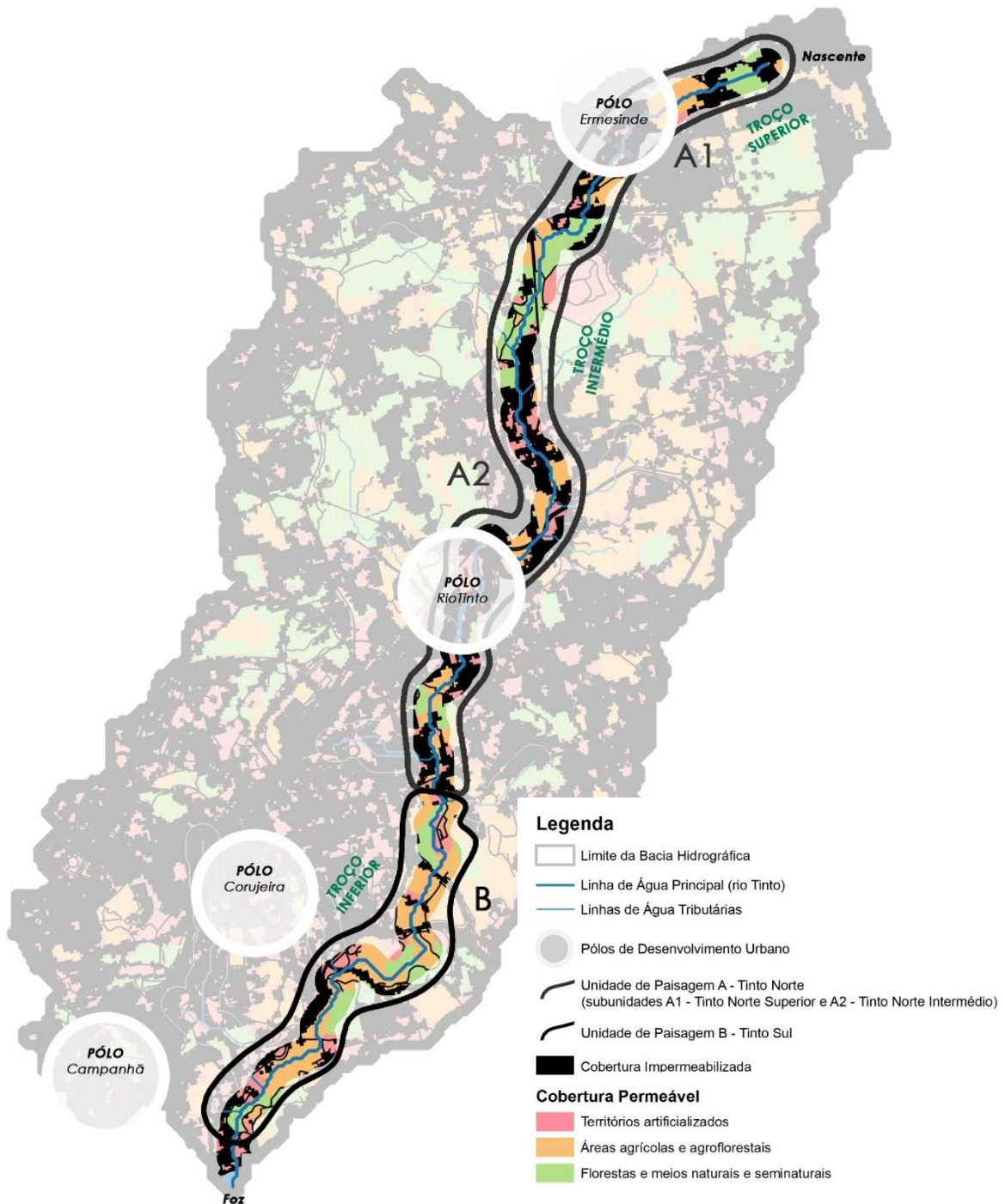


Figura 3.33 – Enquadramento das principais unidades e subunidades de paisagem associadas ao corredor fluvial principal do rio Tinto

De um modo geral, a paisagem ribeirinha do rio Tinto das subunidades A1 (troço superior, Figura 3.34) e A2 (troço intermédio, Figura 3.35), não se distingue muito da envolvente que se desenvolve ao longo das encostas do seu vale, onde o tecido urbano se adensa sobre uma matriz rural, sem alguns dos elementos que *Kevin Lynch* (1918-1984) definiu no seu livro “Imagem da Cidade” (1960) como necessários para uma perceção urbana saudável (p.e., marcos que poderiam funcionar como pontos de referência e vias ou infraestruturas rodoviárias devidamente dimensionadas, com sistemas pedonais contínuos e confortáveis) tornando evidente o predomínio de uma paisagem difusa e fragmentada.



Figura 3.34 – Paisagem ribeirinha do rio Tinto, na subunidade A1 – Tinto Norte Superior, registada nos anos 2016 e 2017 (Autor: Diana Fernandes)



Figura 3.35 – Paisagem ribeirinha do rio Tinto, na subunidade A2 – Tinto Norte Intermédio, registada nos anos 2015 e 2016 (Autor: Diana Fernandes)

Nesta unidade de paisagem (A – Tinto Norte), regista-se uma crescente densidade populacional (conforme os dados dos anos 1991 e 2011 do INE), que, em parte, contribuiu para o aumento dos territórios artificializados, entre 1995 e 2010 (COS 1995 e COS 2010). De um modo geral, o conjunto de espaços com cobertura permeável, de acordo com a COS 2010, são maioritariamente dedicados à produção agrícola, ao enquadramento do tecido urbano e à manutenção de matos e florestas. No entanto, desde o ano 2011, alguns destes lugares, localizados junto ao rio Tinto, têm vindo a ser convertidos em espaços públicos de recreio e estadia – como p.e., na subunidade A1, na zona da nascente do rio Tinto, o Circuito de Manutenção Montes da Costa e, na subunidade A2, a zona envolvente à linha de Metro (entre as estações de Rio Tinto e Campainha), o Passadiço do Rio Tinto no Trilho Ecológico da LIPOR, o Parque Urbano de Rio Tinto e o passadiço de ligação deste último ao Parque Oriental da Cidade do Porto (Figura 3.36). Estas intervenções permitiram devolver o rio Tinto à população, criando condições de usufruto e contemplação, que alimentam a memória e identidade coletivas, tendo alguns garantido a conectividade transversal necessária à regulação hídrica e à criação de condições de suporte à biodiversidade.

No entanto, nem sempre estas condições ambientais foram asseguradas e, de um modo geral, continuam a verificar-se evidências (odores e mau aspeto do leito principal) de poluição difusa e pontual da respetiva massa de água superficial, a inexistência de galerias ribeirinhas contínuas com vegetação autóctone (para garantir a estabilidade dos taludes marginais e o ensombramento necessário à manutenção de um ecossistema natural resiliente), a manutenção de um traçado linear e artificializado do corredor fluvial, com vários troços em erosão, e (até construção) de infraestruturas e estruturas edificadas em áreas ameaçadas por cheia e/ou sujeitas a galgamento, devido à sua localização na proximidade do rio Tinto. Sobre o património material, em particular, é de destacar a presença muito pontual de alguns elementos de carácter cultural associados à presença da linha de água (p.e. tanques comunitários e moinhos), mas os mesmos, de um modo geral, não se encontram devidamente valorizados, quer do ponto de vista estrutural e estético quer de informação.



Figura 3.36 – Registo das últimas alterações da paisagem ribeirinha do rio Tinto, na subunidade A2 – Tinto Norte Intermédio, nos anos 2019 e 2020 (Autores: Diana Fernandes e José Letra)

A paisagem ribeirinha do rio Tinto, no corredor fluvial do troço inferior (Figura 3.37), que integra a unidade de paisagem B – Tinto Sul, corresponde a uma zona de densidade populacional mais baixa e decrescente (para o mesmo período), onde só cerca de 25% da área territorial se encontra impermeabilizada (maioritariamente no troço final, com infraestruturas e estruturas edificadas em área ameaçada por cheia, encontrando-se o rio canalizado com gabiões) e há uma prevalência de espaços dedicados à produção agrícola, mais concretamente de agricultura com espaços naturais e seminaturais.



Figura 3.37 – Paisagem ribeirinha do rio Tinto, na unidade B – Tinto Sul, registada no ano 2015 (Autor: Diana Fernandes)

No ano 2019, parte destes últimos espaços foram convertidos num parque ribeirinho, com zonas dedicadas à estadia e mobilidade em modos suaves, aumentando assim as oportunidades de lazer, recreio e desporto e mantendo o nível de permeabilidade e algumas condições de suporte à biodiversidade (Figura 3.38). Continuam, no entanto, a registar-se, carências várias, quer ao nível da proteção dos recursos naturais, com a ocorrência frequente de eventos de poluição pontual da massa de água superficial, a falta de conectividade transversal dos taludes marginais e a inexistência de um ecossistema natural contínuo com galerias ribeirinhas estruturantes para garantir a sua estabilidade e a manutenção da linearização e regularização do corredor fluvial que agrava o risco de erosão e de segurança de pessoas e bens; quer ao nível do património material, com a manutenção do mau estado de conservação dos núcleos rurais de pequena dimensão, localizados junto à linha de água.



Figura 3.38 – Registo das últimas alterações da paisagem ribeirinha do rio Tinto, na unidade B – Tinto Sul, no ano 2019 (Autor: Diana Fernandes)

A diferenciação apresentada entre as duas principais unidades de paisagem (Tinto Norte e Tinto Sul) vai, sensivelmente ao encontro da divisão das unidades de paisagem da Carta das Unidades de Paisagem (CUP) que atravessam a área do corredor fluvial principal (unidades D30-Grande Porto e E32-Baixo Douro), apresentadas e descritas no Volume II da respetiva publicação (d'Abreu, Correia, & Oliveira, 2004), disponibilizada pela DGT, no seu sítio eletrónico.

A primeira (unidade D30-Grande Porto) – atravessada maioritariamente pelo corredor fluvial do troço intermédio e superior do rio Tinto (unidade A – Tinto Norte do presente trabalho) – descreve uma paisagem sem unidade em termos paisagísticos, de carácter diversificado, onde se revela um padrão de ocupação suburbana, com ocorrência “de parcelas agrícolas e florestais por entre grandes blocos habitacionais ou simples moradias, por entre indústrias, armazéns e a densa rede de vias de circulação. No interior desta paisagem confusa e incaracterística, surgem centros urbanos com origens

mais antigas, mas muito afetados pelo desordenamento das suas expansões (Gondomar, Rio Tinto e já na transição para as unidades envolventes, Valongo, Ermesinde e Maia).”<sup>107</sup>

O corredor fluvial do troço inferior (unidade B – Tinto Sul do presente trabalho) atravessa a zona de transição entre a primeira unidade e a segunda unidade E32-Baixo Douro, desenvolvendo-se na designada subunidade 32a até à sua foz no rio Douro. Esta subunidade de paisagem “é marcada tanto pela presença do vale, como da malha urbana que ocupa as encostas”<sup>108</sup>, imprimindo uma individualidade ou identidade muito própria, “apesar de se verificarem alguns problemas ao nível do sistema hídrico (ocorrência de inundações nas zonas baixas junto ao rio [Douro], canalização parcial ou total das linhas de drenagem natural que percorriam as encostas do Douro).”<sup>109</sup>

Não obstante esta diferença de carácter entre as unidades de paisagem A (mais artificializada) e B (mais naturalizada), existe um conjunto de especificidades, problemas e mais-valias, ao longo de todo o corredor fluvial do rio Tinto, que, com mais ou menos expressão, são comuns a ambas. Este facto revela a necessidade de uma intervenção integrada e focada na resolução das questões, que lhes são transversais, para garantir a qualidade funcional e visual da paisagem ribeirinha, à escala da bacia hidrográfica, ainda que com soluções devidamente adaptadas às especificidades e condições territoriais da cada (sub-)unidade de paisagem e uso do solo.

Resumidamente e com base nas observações desenvolvidas no local e nos dados levantados, incluindo no âmbito de alguns projetos e trabalhos científicos (Andresen et al., 2009; ATKINS, 2003; Correia, 2012; Gomes et al., 2007; Lemos, 2010; Monteiro et al., 2015; Teiga, 2011), constatam-se que, de um modo geral, na paisagem do corredor fluvial do rio Tinto, não obstante a sua heterogeneidade entre as duas unidades de paisagem (Tinto Norte e Tinto Sul), se destacam, de forma transversal, os seguintes principais constrangimentos:

- Ocupação urbana dispersa na envolvente imediata e/ou ao longo das suas encostas, com um sistema edificado e de vias ou infraestruturas rodoviárias, sem hierarquização de funções e espaços e sem sistemas pedonais contínuos e confortáveis;
- Atravessamento de grandes eixos viários;
- Ausência e/ou indefinição de limites entre conjuntos urbanos e rurais; e

---

<sup>107</sup> d'Abreu et al. (2004) Contributos para a Identificação e Caracterização da Paisagem em Portugal Continental, Volume II, p. 209.

<sup>108</sup> Ibidem, p. 228.

<sup>109</sup> Ibidem, p. 229.



- Mau estado de conservação do património construído.

A este olhar holístico crítico sobre a paisagem em estudo, somam-se os constrangimentos específicos relacionados com os recursos naturais existentes, associados ao sistema fluvial, e a sua gestão, também eles transversais a ambas as unidades (mesmo que pontualmente), nomeadamente:

- Traçado natural do rio alterado, com a linearização e regularização da maioria dos seus troços;
- Mau estado físico-químico e biológico da massa de água (com dados confirmados, até 2016);
- Ausência de um ecossistema natural contínuo, com galerias ripícolas estruturantes;
- Presença de espécies florísticas exóticas invasoras ou com potencial carácter invasor, na galeria ripícola e nos povoamentos florestais;
- Troços com erosão nos taludes marginais, ao longo de todo o seu traçado;
- Ocupação e redução do leito de cheia com contaminação do solo, devido à ocorrência de assoreamentos e deposição de entulho, ocupação das margens com campos agrícolas e construção de infraestruturas (devido principalmente à pressão urbanística e industrial);
- Ocorrência de um regime de cheia que, com um período de retorno de 5 anos, galga parte das infraestruturas localizadas no leito do rio;
- Afluências indevidas à rede de drenagem pluvial, com impacto direto na qualidade da massa de água superficial do rio Tinto e afluentes;
- Presença de descargas de efluentes industriais, domésticas e agrícolas, sem tratamento adequado, diretamente nas massas de água, que potenciam um risco elevado para a saúde pública;
- Falhas pontuais no funcionamento e manutenção de algumas estações do sistema de tratamento de águas residuais e outras estruturas hidráulicas, evidenciando problemas de segurança;
- Impacte visual e sensorial negativo da linha de água e respetivas margens, devido ao mau aspeto da massa de água, à presença de entulho e resíduos domésticos e à ocorrência (ainda que pontual) de maus odores;
- Manutenção de algumas práticas de engenharia e paisagismo, que comprometem a estrutura do corredor fluvial e a resiliência dos respetivos ecossistemas naturais;
- Ausência de um modelo de gestão ou uma estratégia de intervenção, à escala da bacia hidrográfica, que potencie a integração dos diversos projetos prévios, numa ótica de valorização da paisagem e conservação do ecossistema ribeirinho.

Por sua vez, identificam-se várias mais-valias que, de um modo geral, também caracterizam todo este vale e que, no seu conjunto, podem consubstanciar-se em oportunidades para a sua proteção e valorização integrada, a médio e/ou longo prazo.

Entre elas, destacam-se:

- Áreas expectantes e existências de outros espaços permeáveis, sem função aparente, que podem ser requalificados, de modo a produzir um novo sistema de espaços coletivos;
- Presença de alguns elementos do património cultural e histórico, importantes para a construção da memória e identidade coletivas;
- Alguns povoamentos florestais em regeneração natural, incluindo galerias ripícolas em alguns troços do rio;
- Existência de troços que mantêm o traçado natural, com diversidade de corrente;
- Diversidade aparente de avifauna e avistamento pontual de elementos autóctones de outros grupos faunísticos, nos troços em regeneração natural;
- Existência de dados históricos de monitorização ecológica e fiscalização.

## **4. CONTRIBUTOS PARA UMA PAISAGEM RIBEIRINHA MULTIFUNCIONAL E RESILIENTE – BACIA DO RIO TINTO**

### **4.1 INTRODUÇÃO**

Do capítulo anterior, resultou um razoável conhecimento do estado atual da paisagem ribeirinha do rio Tinto e respetiva evolução, ao longo das últimas três décadas. Este resultado orienta a definição de três cenários para o futuro da bacia hidrográfica do rio Tinto, que representam diferentes visões ou hipóteses de evolução para o ano 2030 e enquadram um conjunto de medidas de intervenção, que têm impacto direto na multifuncionalidade e resiliência da respetiva paisagem ribeirinha. A sua distinção está diretamente relacionada com o nível de permeabilidade da bacia hidrográfica, a proporção dos usos do solo principais e diferentes condições de gestão urbana da água. O resultado da comparação do impacto de cada cenário no desempenho das funções da paisagem irá demonstrar e justificar as opções propostas para atingir uma paisagem ribeirinha multifuncional e hidrológicamente resiliente, em contexto urbano, e orientar a definição de um programa-base de intervenção, à escala da sub-bacia hidrográfica do rio Tinto.

### **4.2 IDENTIFICAÇÃO DAS HIPÓTESES DE EVOLUÇÃO 2030**

O principal objetivo do presente trabalho consiste em propor soluções que tornem mais eficaz o processo de aplicação dos objetivos da CEP (CE, 2000a) e os princípios associados à gestão integrada dos recursos hídricos (na sigla inglesa, IWRM) – sustentabilidade ecológica, equidade social e eficiência económica (Figura 4.1) – no planeamento e governação das paisagens ribeirinhas, em contexto nacional. IWRM consiste no processo coordenado pelo qual o desenvolvimento e gestão da água são promovidos, a fim de maximizar equitativamente o bem-estar económico e social, sem comprometer a sustentabilidade dos ecossistemas vitais (tradução livre de UNEP (2009)).

Uma paisagem ribeirinha multifuncional e resiliente, do ponto de vista hidrológico e ecológico, pressupõe a aplicação de objetivos de qualidade paisagística (CE, 2000a) em articulação permanente com uma gestão integrada e sustentável do ciclo urbano da água. Por sua vez, esta gestão integrada e sustentável implica uma visão à escala da bacia hidrográfica ou área de drenagem, sobre os potenciais usos e utilizações da água e sobre o impacto das várias componentes naturais e antrópicas do território, ao

nível da sua qualidade e quantidade, de modo a garantir a disponibilidade de água com boa qualidade às gerações futuras.

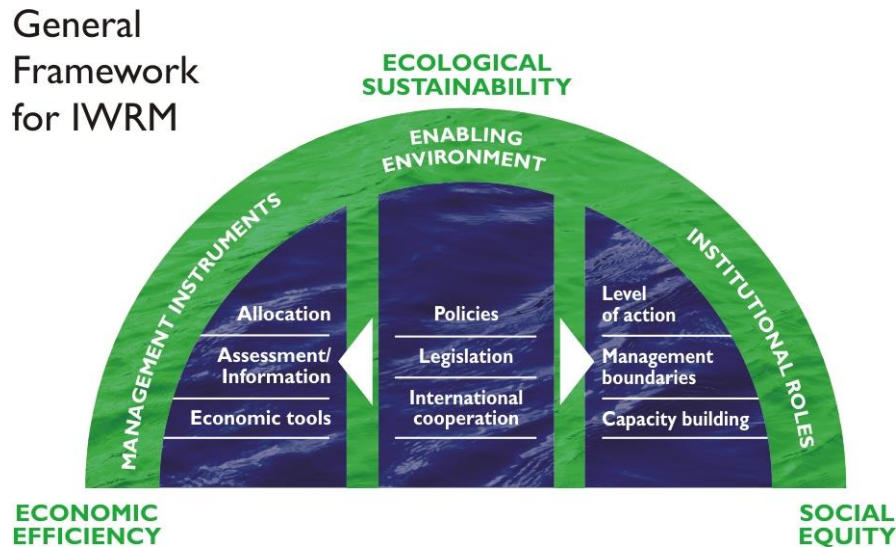


Figura 4.1 – Princípios e pilares da Gestão Integrada dos Recursos Hídricos (Fonte: <http://www.gwp.org>)

No caso particular da gestão sustentável do ciclo urbano da água, foi estabelecido, no ano 2017, o compromisso internacional *Urban Water Agenda 2030*<sup>107</sup>, do qual o município do Porto terá sido um dos primeiros subscritores. Este documento pretende formalizar um compromisso de atuação das autoridades locais na implementação dos objetivos da DQA (CE, 2000b) e Diretiva Inundações (CEMAT, 2007), através de uma gestão integrada dos recursos hídricos (UNEP, 2009). Isso inclui a redução da captação de água para um nível sustentável e a obtenção de um bom estado ecológico das massas de água, garantindo a eficiência do sistema urbano de água, a sustentabilidade das infraestruturas urbanas de água, a prevenção de inundações e a consciencialização dos cidadãos sobre a água como um recurso essencial e precioso (tradução livre de EC (2017)).

Tendo em consideração os referidos objetivos políticos da água, reconhece-se que algumas das iniciativas, já previamente desenvolvidas no âmbito da gestão da sub-bacia hidrográfica do rio Tinto – como p.e. a proposta do Plano de Intervenção Intermunicipal (promovido pela AMP e coordenado pelas Águas do Porto), em 2011, e o lançamento do Projeto de Monitorização do rio Tinto (Monteiro et al., 2015; UFP-PAAS, 2011-2020) (promovido pela LIPOR e desenvolvido pela Universidade Fernando Pessoa), em 2013 – poderiam potenciar a sua prossecução, ainda que parcialmente. Nesse sentido, – e a par do facto do rio Tinto ter sido objeto de uma

<sup>107</sup> "The Urban Water Agenda 2030 process acknowledges the essential role of cities in water resources management. It is an initiative to encourage, support and enable local governments and their water utilities to take voluntary action for complementing Member States' efforts to meet EU water policy." Em <http://urbanwateragenda2030.eu>.

medida de requalificação e valorização, no ano 2012, no âmbito do 1.º ciclo de planeamento do Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Douro – RH3 (conforme descrito e detalhado no capítulo 5.2.2.1) –, crê-se que este período, em particular, constituiu um ponto de viragem na gestão intermunicipal da sub-bacia hidrográfica do rio Tinto, face aos referidos esforços desenvolvidos no sentido da construção de uma visão conjunta e integrada, em contraste com as intervenções pontuais que antecederam esta data e que transformaram profundamente a sua paisagem ribeirinha, incluindo, o Parque Oriental da Cidade do Porto, em 2010, e o prolongamento da Linha C (Antas – Gondomar) do Metro do Porto, em 2011, nos concelhos do Porto e Gondomar. No entanto, tal como referido e documentado no subcapítulo 3.4.4, também as intervenções, concretizadas no leito e margens do rio Tinto e que precederam este período, de um modo geral, não asseguraram, a par dos objetivos de qualidade paisagística (CE, 2000a) e mobilidade sustentável, uma efetiva gestão integrada e sustentável do ciclo urbano da água, à escala da bacia; tendo-se verificado uma perpetuação da divergência dos concelhos, no modo de atuação sobre o leito e margens do rio Tinto, que reforçaram a incoerência territorial, numa paisagem já, por si, difusa e fragmentada.

Posto isto, considera-se pertinente desenvolver hipóteses de evolução que permitam traduzir esta realidade, na comparação do impacto de conjuntos diferenciados de medidas de intervenção, aplicados à escala da bacia, na multifuncionalidade e resiliência hidrológica da paisagem ribeirinha do rio Tinto. Assim, tendo, como situação de referência, o estado do uso e ocupação do solo da bacia hidrográfica do rio Tinto no ano 2012 (cenário base), e, como data limite para a concretização dos objetivos da política da água, à escala local, o ano 2030, desenvolveram-se, no presente trabalho, três cenários alternativos para materializar e avaliar três hipóteses de evolução, com diferentes tendências de desenvolvimento territorial ao nível da BH (com base nos dados da caracterização e respetiva revisão bibliográfica), assumindo como alvo a paisagem ribeirinha associada ao corredor fluvial principal. As hipóteses de evolução a avaliar são:

1. Crescimento Urbano – hipótese de evolução, cujo cenário alternativo (2030-C) reflete a manutenção do *status quo* relativo à evolução dos usos do solo e à gestão da água, entre os anos 1995 e 2010, na bacia hidrográfica do rio Tinto, e à gestão da respetiva paisagem ribeirinha, em particular;
2. Requalificação Urbana – hipótese de evolução, cujo cenário alternativo (2030-R) reflete a concretização das ações mais estruturantes, que foram ou se encontram a ser implementadas, desde 2012, ao nível do desenvolvimento urbano e da

gestão da água, à escala da bacia hidrográfica do rio Tinto, e do planeamento e gestão da paisagem ribeirinha, em particular;

3. Adaptação Urbana – hipótese de evolução, cujo cenário alternativo (2030-A) reflete a aplicação das últimas orientações europeias para a água, biodiversidade e alterações climáticas, com potencial aplicabilidade nos usos do solo, à escala da bacia hidrográfica do rio Tinto, e no planeamento e gestão da paisagem ribeirinha, em particular.

#### 4.2.1 HIPÓTESE DE EVOLUÇÃO «CRESCIMENTO URBANO»

Na hipótese «Crescimento Urbano», as condições de desenvolvimento territorial correspondem ao resultado da evolução ocorrida entre os anos 1995 e 2010, aplicada ao período de 2012 e 2030, onde a expansão indiscriminada da área edificada prevalece sobre qualquer outra estratégia de desenvolvimento local (foco principal) e com as mesmas opções de gestão dos serviços da água. No Quadro 4.1, apresentam-se o enquadramento e as condições de evolução da hipótese em questão e que está na base da construção do cenário alternativo 2030-C.

Quadro 4.1 – Enquadramento da hipótese de evolução «Crescimento Urbano» e respetivas condições de desenvolvimento territorial

<b>HIPÓTESE DE EVOLUÇÃO</b>	<b>Crescimento Urbano</b> (desenvolvimento indiscriminado) Paisagem ribeirinha com impermeabilização indiscriminada (manutenção do <i>status quo</i> aferido entre 95-10)
<b>CENÁRIO</b>	<b>2030-C</b>
<b>ENQUADRAMENTO GERAL</b>	
Demografia	Crescimento da densidade populacional nos setores intermédio e montante da BH Diminuição da densidade populacional no setor jusante da BH (freguesia de Campanhã, concelho do Porto)
Consumo da água	Distribuição de água com nível médio de eficiência Consumo de água não controlado, sendo que por vezes a água para consumo é usada diretamente na rega
Sistema de águas residuais e pluviais	Sistema separativo de água residuais e pluviais. 30% de infiltração e afluência de águas pluviais na rede de saneamento.
Capacidade de retenção/infiltração	BH sem capacidade de retenção e infiltração Ausência de política de condução de águas pluviais para recarga natural do solo
<b>EVOLUÇÃO TERRITORIAL</b>	
<b>Cobertura impermeabilizada</b> <sup>108</sup> <i>Toda a bacia hidrográfica</i>	Expansão do tecido urbano com rede viária e edificação para habitação, indústria, comércio e serviços

<sup>108</sup> Entenda-se por «cobertura impermeabilizada», enquanto definição geral, qualquer superfície dura que não permita a infiltração natural das águas pluviais no solo (p.e. edifícios, estradas, parques de estacionamento, etc.) (Tradução livre de USDA (2019) *i-Tree Hydro User's Manual v6.3beta*, p. 74).

<b>Cobertura permeável – Territórios artificializados</b> <i>Toda a bacia hidrográfica</i>	Artificialização das áreas permeáveis sem uso aparente, para a expansão do tecido urbano (edificação e rede viária)
<b>Cobertura permeável – Áreas agrícolas e agroflorestais</b> <i>Toda a bacia hidrográfica</i>	Manutenção de áreas agrícolas, em modo de produção tradicional (sem práticas ecologicamente sustentáveis) Artificialização de áreas agrícolas, em potencial abandono, para a expansão do tecido urbano (edificação e rede viária)
<b>Cobertura permeável – Florestas e meios naturais e seminaturais</b> <i>Toda a bacia hidrográfica</i>	Manutenção de áreas florestais, principalmente com vegetação arbórea resinosa e folhosa persistente (pinheiro-bravo e eucaliptos) Artificialização de áreas florestais, em potencial abandono, para a expansão do tecido urbano (edificação e rede viária)

Neste caso, a paisagem ribeirinha do corredor fluvial principal do rio Tinto é dominada pelo tecido urbano (edificação e rede viária), principalmente nos setores montante e intermédio da bacia, onde a principal linha de água, quando a céu aberto, constitui um canal artificializado, sem ensombramento, infraestruturado, sendo que as poucas áreas permeáveis são destinadas essencialmente à produção agrícola e agropecuária.

Dada a forte pressão urbana e agrícola, às condições desfavoráveis do sistema de saneamento (com 30% de infiltração e afluência de águas pluviais, conforme identificado por Barreto (2011)) e à fraca capacidade de retenção, infiltração e recarga natural do solo da bacia hidrográfica, a massa de água apresenta geralmente poluição pontual e difusa e existem edificações com forte risco de inundação, dada a sua localização em leito de cheia ou a sua proximidade à linha de água.

#### 4.2.2 HIPÓTESE DE EVOLUÇÃO «REQUALIFICAÇÃO URBANA»

Nesta hipótese de evolução, a requalificação<sup>109</sup> urbana constitui o principal objetivo de intervenção quer ao nível do edificado, incluindo alguns núcleos rurais com interesse patrimonial (ações de reabilitação, em detrimento da expansão do edificado) quer ao nível das áreas permeáveis, aumentando as funções cénicas, de recreio e mobilidade no corredor fluvial principal do rio Tinto (Quadro 4.2).

Este enquadramento tem por base as propostas mais estruturantes para o desenvolvimento do território local, que têm vindo a ser materializadas nos últimos anos. Mais concretamente, as operações de requalificação do sistema de espaços coletivos e espaços edificados, na freguesia de Campanhã (como medida sustentável para o desenvolvimento da região, tendo em conta a tendência para um crescimento

<sup>109</sup> Aqui, assume-se o termo «requalificação» para designar o processo de intervenção, pelo qual são atribuídos novos valores e mais-valias a uma paisagem. Esta definição vai ao encontro do conceito apresentado por Teiga (2011), aplicado às intervenções no ecossistema ribeirinho e distingue-se dos termos «regularização», «reabilitação» ou «restauro», na medida em que não garante a sua correção, nem reposição das condições ecológicas ou ambientais do ecossistema preexistente nem mesmo o retorno ao seu estado pristino, respetivamente. De acordo com Teiga (2011), «requalificação» também se distingue do termo «recuperação», na medida em que o último pressupõe a prévia degradação ou destruição do ecossistema, condição não requerida para haver requalificação.

pouco acentuado da densidade populacional), os projetos do trilho ecológico da LIPOR (2017), do parque urbano de rio Tinto (2018) e da expansão do Parque Oriental do Porto (2018), e as obras de reabilitação e expansão da rede de saneamento (reduzindo o volume de infiltrações e aflúências de águas pluviais para 10%) e de construção do novo emissário para transferência das águas residuais das ETAR para fora da área de drenagem do rio Tinto, tendo em conta o seu impacto direto na qualidade e quantidade de água no leito principal.

Fora do domínio público hídrico, mantém-se, no entanto, alguma expansão do tecido urbano sem uma gestão de risco apropriada, tanto no corredor fluvial como na restante área da bacia hidrográfica, principalmente ao nível do risco de erosão e recarga natural do solo. A par desta situação, a rede de drenagem pluvial continua a ser canalizada diretamente para as linhas de água e não existe uma política de reutilização da água potável consumida (p.e. para rega), o que significa que o território da bacia hidrográfica passa por um processo de impermeabilização menos acentuado do que o cenário anterior, embora sem uma política de gestão sustentável do ciclo urbano da água, permanecendo sem capacidade de retenção e infiltração para a recarga natural do solo e controlo da poluição difusa.

No Quadro 4.2, apresentam-se o enquadramento e as condições de evolução da hipótese em questão e que está na base da construção do cenário alternativo 2030-R.

Quadro 4.2 – Enquadramento da hipótese de evolução «Requalificação Urbana» e respetivas condições de desenvolvimento territorial

<b>HIPÓTESE DE EVOLUÇÃO</b>	<b>Requalificação Urbana</b> (desenvolvimento multifuncional) Paisagem ribeirinha com maior equilíbrio funcional
<b>CENÁRIO</b>	<b>2030-R</b>
<b>ENQUADRAMENTO GERAL</b>	
Demografia	Crescimento da densidade populacional em toda a BH (incluindo no concelho do Porto, devido à implementação de programas de reabilitação urbana)
Consumo da água	<i>Igual à hipótese de evolução «Crescimento Urbano»</i> Distribuição de água com nível médio de eficiência Consumo de água não controlado, sendo que por vezes a água para consumo é usada diretamente na rega
Sistema de águas residuais e pluviais	Sistema separativo de água residuais e pluviais. Redução da infiltração e aflúncia de águas pluviais na rede de saneamento. Construção de emissário para a transferência de toda a água da rede de saneamento para fora da BH do rio Tinto
Capacidade de retenção/ infiltração	<i>Igual à hipótese de evolução «Crescimento Urbano»</i> BH sem capacidade de retenção e infiltração Ausência de política de condução de águas pluviais para recarga natural do solo



EVOLUÇÃO TERRITORIAL	
<b>Cobertura impermeabilizada</b> <i>Corredor fluvial principal</i>	Requalificação do sistema de espaços coletivos e espaços edificados associados a funções de habitação, indústria, comércio e serviços (incluindo núcleos rurais com interesse patrimonial) Expansão do tecido urbano com rede viária e edificação, fora do Domínio Hídrico (DH)
<b>Cobertura impermeabilizada</b> <i>Restante área da bacia</i>	Requalificação do sistema de espaços coletivos e espaços edificados associados a funções de habitação, indústria, comércio e serviços Expansão do tecido urbano com rede viária e edificação, fora do DH
<b>Cobertura permeável – Territórios artificializados</b> <i>Corredor fluvial principal</i>	Criação de parques ribeirinhos (com grandes relvados, pontuações arbóreas e artificialização do leito e taludes das linhas de água) Criação de uma rede intermunicipal de percursos pedonais e cicláveis, com pavimentos impermeáveis Artificialização das demais áreas permeáveis sem uso aparente, para a expansão do tecido urbano (edificação e rede viária) fora do DH
<b>Cobertura permeável – Territórios artificializados</b> <i>Restante área da bacia</i>	Manutenção das áreas permeáveis dos territórios artificializados, nas condições atuais ou semelhantes Artificialização das áreas permeáveis sem uso aparente, para a expansão do tecido urbano (edificação e rede viária) fora do DH
<b>Cobertura permeável – Áreas agrícolas e agroflorestais</b> <i>Toda a bacia hidrográfica</i>	Manutenção das áreas agrícolas, em modo de produção tradicional (sem práticas ecologicamente sustentáveis) Artificialização de áreas agrícolas, em potencial abandono, para a expansão do tecido urbano (edificação e rede viária) fora do DH
<b>Cobertura permeável – Florestas e meios naturais e seminaturais</b> <i>Toda a bacia hidrográfica</i>	Manutenção das áreas florestais, principalmente com vegetação arbórea resinosa e folhosa persistente (pinheiro-bravo e eucaliptos) Artificialização de demais áreas florestais para a expansão do tecido urbano (edificação e rede viária) fora do DH

A paisagem ribeirinha do rio Tinto caracteriza-se por um equilíbrio multifuncional, do ponto de vista da utilização antrópica das suas componentes, tendo aumentado as suas funções cénicas, de recreio e mobilidade (tanto nos territórios artificializados como nas áreas agrícolas e florestais, em detrimento das respetivas áreas de produção). No entanto, encontra-se associada a um corredor fluvial que, na maior parte da sua extensão a céu aberto, constitui um canal artificializado e sem ensombramento, com alguns troços infraestruturados e áreas permeáveis requalificadas como parques urbanos ribeirinhos, com grandes relvados e pontuações arbóreas. Estes parques enquadram alguns núcleos rurais, requalificados pelo seu interesse patrimonial e estruturas de apoio ao desporto, contemplação, recreio e lazer, interligados por percursos pedonais e cicláveis, principalmente em pavimento impermeável.

Ao nível da regulação hídrica, o investimento na rede de saneamento e a construção do emissário permitem uma forte redução da poluição pontual nos setores intermédio e jusante da bacia hidrográfica; no entanto, a situação no setor montante mantém-se, bem como a poluição de origem difusa ao longo de toda a extensão da linha de água. Ao nível das cheias e inundações, o nível de risco também se mantém na medida em

que continuam a existir construções junto a linhas de água e a bacia continua a apresentar uma fraca capacidade de retenção, infiltração e recarga natural do solo.

#### 4.2.3 HIPÓTESE DE EVOLUÇÃO «ADAPTAÇÃO URBANA»

Na hipótese de evolução «Adaptação Urbana», prevê-se a aplicação das conclusões e orientações dos estudos e estratégias que foram sendo elaborados e propostos, ao longo da última década, na área do ambiente, água e planeamento urbano, bem como as grandes orientações europeias para estas mesmas áreas de atuação, em que a adaptação do tecido urbano às alterações climáticas constitui o objetivo diferenciador, em relação aos cenários anteriores (Quadro 4.3). A adoção de medidas preventivas na gestão do risco não invalida a proposta de medidas relacionadas com a requalificação ou o crescimento urbano, mas exige ajustes e cedências na sua concretização, de modo a assegurar a proteção de pessoas e bens, no presente e no futuro.

No caso particular de uma paisagem ribeirinha, em contexto suburbano, em que mais de metade do território da bacia se encontra impermeabilizado, considera-se essencial desenvolver o seu elevado potencial multifuncional (relacionado com a diversidade de usos urbano, agrícola e florestal, que é própria destas zonas urbanas), enquanto se potencia a resiliência hidrológica e ecológica do respetivo corredor fluvial, que garante o controlo dos riscos de cheia e erosão hídrica (associado ao transporte de sedimentos), a recarga de água no solo e a manutenção da fertilidade do solo.

Para isso, propõe-se o aumento das funções cénicas, de recreio e mobilidade no corredor fluvial principal, através da reconversão das áreas de produção agrícola, da retirada planeada de áreas edificadas em sistema húmido (potencialmente em risco de cheia) e DH e de uma impermeabilização inteligente da bacia hidrográfica, evitando as zonas em leito de cheia ou infiltração máxima, as zonas de cabeceira e as vertentes superiores a 25%. A par destas medidas, é necessário garantir, sempre que possível, nas áreas permeáveis, uma galeria ripícola tendencialmente contínua (área florestal de proteção), dado o seu forte desempenho na estabilização dos taludes, na regulação do transporte de sedimentos, na resiliência hidrológica do sistema fluvial e na manutenção da qualidade da água (com a mitigação da poluição difusa). Esta medida é concretizada através da aplicação de técnicas de engenharia natural, no leito, talude e margens do corredor fluvial

associado à linha de água principal e respetivos afluentes, território legalmente classificado como Domínio Hídrico (DH).

De modo a aumentar a proficiência de algumas destas funções da galeria ripícola, mais concretamente na gestão do risco de cheias e manutenção da qualidade da água, e assegurar outras como a recarga de água no solo e a manutenção do caudal ecológico, face a eventos extremos, propõe-se ainda a aplicação de medidas de retenção natural da água, associadas ao sistema de drenagem pluvial, tanto nas áreas urbanas (acompanhando as ações de reabilitação urbana) como agrícolas. Estas medidas são propostas e incentivadas pela Direção Geral do Ambiente da Comissão Europeia, estando classificadas pela sua potencial aplicação em contexto hídrico, urbano, agrícola e florestal e pelo seu desempenho na proficiência dos serviços do ecossistema e na prossecução dos objetivos da política europeia no setor da água, ambiente e alterações climáticas. No Quadro 4.1, apresentam-se o enquadramento e as condições de evolução da hipótese em questão e que está na base da construção do cenário alternativo 2030-A.

Quadro 4.3 – Enquadramento da hipótese de evolução «Adaptação Urbana» e respetivas condições de desenvolvimento territorial

CENÁRIO	2030-A
<b>HIPÓTESE DE EVOLUÇÃO</b>	<b>Adaptação Urbana</b> (desenvolvimento multifuncional e resiliente) Paisagem ribeirinha multifuncional com capacidade de resiliência hidrológica e ecológica, face a fenómenos extremos
<b>ENQUADRAMENTO GERAL</b>	
Demografia	Crescimento da densidade populacional em toda a BH, exceto no corredor fluvial principal Diminuição da densidade populacional no corredor fluvial principal, em todos os setores da BH
Consumo da água	Distribuição de água com nível médio de eficiência Consumo de água controlado, sendo que a água para consumo não é usada diretamente na rega (promoção de medidas de retenção natural da água e respetivo aproveitamento para rega) Promoção da reutilização da água no ciclo urbano
Sistema de águas residuais e pluviais	Sistema separativo de água residuais e pluviais. Redução da infiltração e afluência de águas pluviais na rede de saneamento. Construção de emissário para a transferência de toda a água da rede de saneamento para fora da BH do rio Tinto
Capacidade de retenção/ infiltração	BH com capacidade de retenção e infiltração Aplicação de política de condução de águas pluviais para recarga natural do solo

EVOLUÇÃO TERRITORIAL	
<b>Cobertura impermeabilizada</b> <i>Corredor fluvial principal</i>	Requalificação do sistema de espaços coletivos e espaços edificados associados a funções de habitação, indústria, comércio e serviços Retirada planeada (remover, relocalizar ou readaptar) de edificação (exceto os núcleos rurais com interesse patrimonial) em DH e sistema húmido (associados ao corredor fluvial do rio principal) e respetiva naturalização para restauro das suas funções hidráulicas e ecológicas Reabilitação de núcleos rurais e restante património edificado e material Aplicação de medidas de retenção natural da água na adaptação e reabilitação urbana, através de soluções que maximizem a sua infiltração, retenção e fitorremediação (coberturas verdes, <i>rain gardens</i> , biovaletas, faixas de infiltração, pavimentos permeáveis, árvores em caldeira, ...)
<b>Cobertura impermeabilizada</b> <i>Restante área da bacia</i>	Aplicação de medidas de retenção natural da água na construção e reabilitação urbana, através de soluções que maximizem a sua infiltração, retenção e fitorremediação (coberturas verdes, <i>rain barrels</i> , <i>rain gardens</i> , biovaletas, faixas de infiltração, pavimentos permeáveis, árvores em caldeira, ...) Requalificação do sistema de espaços coletivos e restantes espaços edificados associados a funções de habitação, indústria, comércio e serviços Expansão do tecido urbano fora do DH, sistemas húmidos e cabeços
<b>Cobertura permeável – Territórios artificializados</b> <i>Corredor fluvial principal</i>	Criação e adaptação de parques e jardins com medidas de retenção natural da água (prados, bordaduras arbustivas e arbóreas, vegetação folhosa e caduca, restauro da galeria ripícola, técnicas de engenharia natural para estabilização de taludes, bacias de detenção e infiltração, charcos, parques urbanos florestais, pavimentos permeáveis, ...) Criação de uma rede intermunicipal de percursos pedonais e cicláveis, com pavimentos permeáveis Construção de bacias de detenção e retenção para controlo de cheias e rega (sem acesso público)
<b>Cobertura permeável – Territórios artificializados</b> <i>Restante área da bacia</i>	Criação e adaptação de parques e jardins com medidas de retenção natural da água (prados, bordaduras arbustivas e arbóreas, vegetação folhosa e caduca, técnicas de engenharia natural para estabilização de taludes, bacias de detenção e infiltração, charcos, parques urbanos florestais, pavimentos permeáveis, ...) Florestação de espaços urbanos permeáveis em área de galeria ripícola (afluentes), para garantir a proteção dos recursos hídricos e continuidade da cobertura florestal Artificialização de áreas permeáveis, sem uso aparente, para a expansão do tecido urbano (edificação e rede viária) fora do DH, sistemas húmidos e zonas de cabeceira
<b>Cobertura permeável – Áreas agrícolas e agroflorestais</b> <i>Corredor fluvial principal</i>	Florestação de espaços agrícolas em área de galeria ripícola para garantir a proteção dos recursos hídricos e a continuidade da cobertura florestal Alteração das práticas agrícolas para modos de produção integrada ou biológica, através da aplicação de medidas preventivas e culturais, no sentido de minimizar ou evitar a utilização de produtos fitofarmacêuticos que prejudicam o estado ecológico da água (rotação de culturas, solarização do solo, sementeira diferida, enrelvamento, mobilização mínima, sementeira direta, podas; utilização de cultivares resistentes/ tolerantes e sementes/ material de multiplicação vegetativa certificada; práticas de fertilização, calagem, rega e drenagem equilibradas; limpeza regular de máquinas e restantes equipamentos; medidas fitosanitárias ou infraestruturas ecológicas para proteção e reforço de organismos úteis importantes, p.e., sebes vivas; compostagem, consociações; ...) Aplicação de outras medidas para retenção natural da água (prados e pastagens, faixas de cultivo ao longo das curvas de nível, terraços tradicionais, <i>mulching</i> , reduzida densidade de gado, valas de drenagem com vegetação para fitorremediação, ...)
<b>Cobertura permeável – Áreas agrícolas e agroflorestais</b> <i>Restante área da bacia</i>	Florestação de espaços agrícolas em área de galeria ripícola (afluentes), para garantir a proteção dos recursos hídricos e continuidade da cobertura florestal Manutenção dos espaços agrícolas em modo de produção tradicional, aplicando medidas de retenção natural da água (p.e., sebes vivas, valas de drenagem com vegetação para fitorremediação, ...) Artificialização de áreas agrícolas, em potencial abandono, para a expansão do tecido urbano (edificação e rede viária) fora do DH, sistemas húmidos, cabeços e vertentes superiores a 25%
<b>Cobertura permeável – Florestas e meios naturais e seminaturais</b> <i>Corredor fluvial principal</i>	Aplicação de medidas de retenção natural da água em áreas florestais (galeria ripícola, cobertura florestal contínua, planos de água para retenção de sedimentos ao longo da linha de água através de travessões, parques urbanos florestais, estruturas de controlo do pico de fluxo tipo charcos, reconversão da vegetação resinosa e folhosa persistente para folhosa caduca, ...)

<b>Cobertura permeável – Florestas e meios naturais e seminaturais</b> <i>Restante área da bacia</i>	Manutenção da área florestal, com aplicação de medidas de retenção natural da água em áreas florestais (manutenção da cobertura florestal em zonas de cabeceira, cobertura florestal contínua, estruturas de controlo do pico de fluxo tipo charcos, reconversão da vegetação resinosa e folhosa persistente para folhosa caduca, ...) Conversão do uso de áreas florestais de produção para recreio (parques urbanos florestais), mantendo ou aumentando o nível de cobertura arbórea e aplicando medidas de retenção natural da água  Artificialização de áreas florestais para a expansão do tecido urbano (edificação e rede viária) fora do DH, sistemas húmidos, cabeços e vertentes superiores a 25%
---	---

No cenário prospetivo 2030-A, a paisagem ribeirinha do corredor fluvial do rio Tinto caracteriza-se pela sua resiliência, face a potenciais eventos climáticos extremos e de poluição severa, e capacidade de fornecer espaço e condições para o desenvolvimento de diversas atividades humanas em segurança, agora e no futuro, tais como, recreio, mobilidade, habitação, produção agrícola e florestal (entre outras), contribuindo simultaneamente para uma forte identidade coletiva (associada ao património e ao carácter simbólico do rio).

Ao nível da qualidade e quantidade de água, a massa de água apresenta uma menor concentração da carga de poluentes, tanto de origem pontual como difusa, e um baixo risco de inundação, tendo em conta a baixa ocupação por edificação em leito de cheia e a maior capacidade de retenção, infiltração e recarga natural de água no solo da bacia hidrográfica.

#### 4.2.4 MAPAS DE PERMEABILIDADE E USO DO SOLO

Para representação de cada cenário base e alternativo das hipóteses de evolução territorial, apresentadas no subcapítulo anterior, foram elaborados mapas de permeabilidade e uso do solo (Figuras 4.2 a 4.5), através da articulação (por sobreposição) da informação cartográfica da COS2010 e do mapeamento das zonas de cobertura impermeabilizada (*High Resolution Layer – Imperviousness Degree 2012* (HRL-IMD2012)) definidas pelo projeto europeu Copernicus (<https://land.copernicus.eu>). Assim, tendo como primeira camada a área de cobertura impermeabilizada do mapa HRL-IMD2012, todos os espaços remanescentes foram identificados como cobertura permeável e classificados de acordo com a informação da COS2010 sobre o seu uso do solo.

As alterações ao nível do ordenamento do território, que estiveram na base de elaboração dos mapas correspondentes aos cenários alternativos considerados, são apresentadas nos Quadros 4.4 a 4.6. O cenário base 2012-B constitui o mapa de referência, para efeitos de comparação do desempenho das funções de paisagem (tendo sido utilizada a mesma informação cartográfica para a sua representação). Após a determinação e comparação dos impactos, resultantes das alterações das condições de permeabilidade e dos usos do solo (entre o cenário base e os cenários

alternativos), no desempenho das funções de paisagem, é sistematizado então o programa-base de intervenção, que objetiva uma paisagem ribeirinha multifuncional e resiliente para o corredor principal do rio Tinto, no ano 2030.

### Cenário Base 2012-B – Situação de Referência

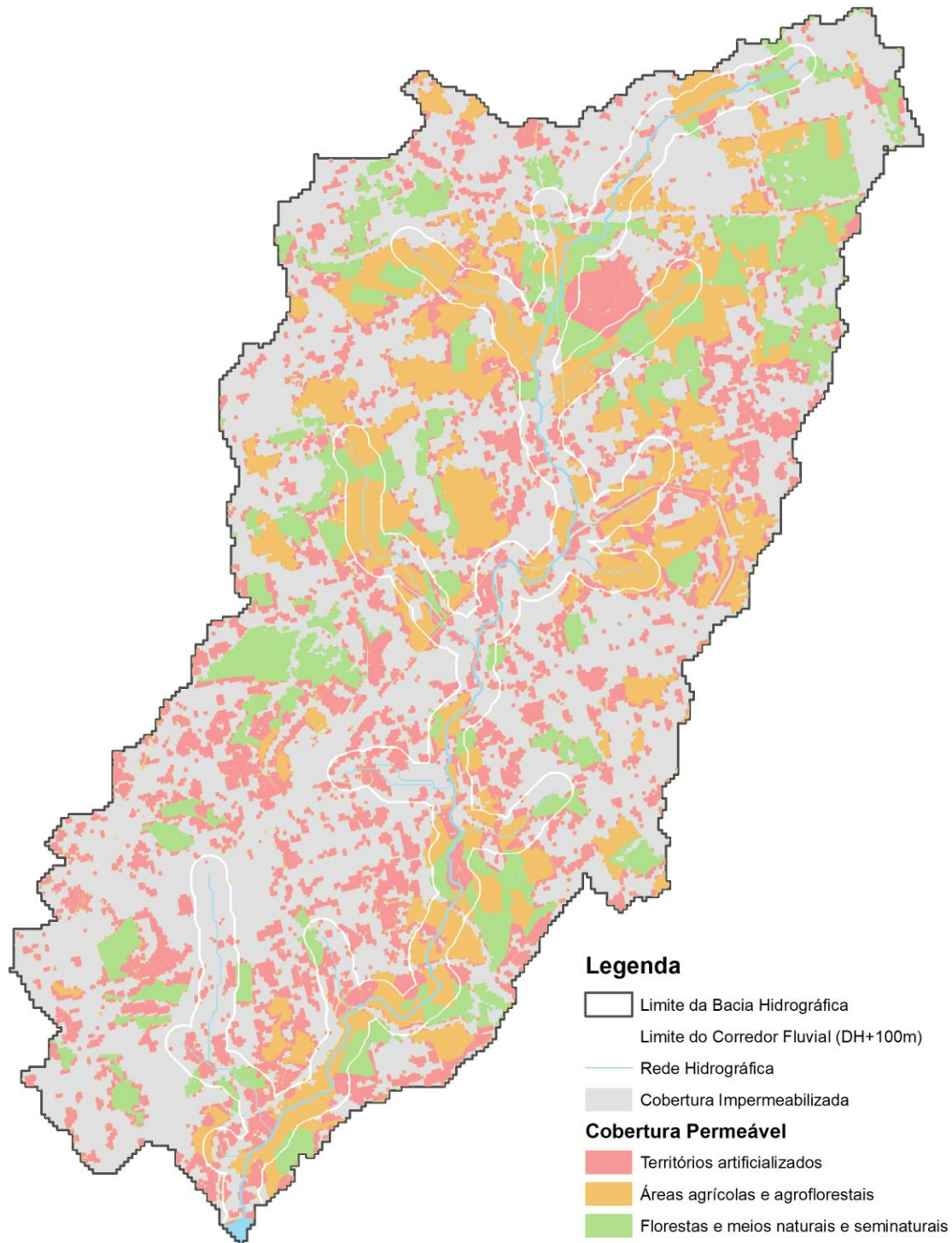


Figura 4.2 – Mapa de permeabilidade e usos do solo do cenário base 2012-B (situação de referência)

**Cenário Alternativo 2030-C – Hipótese de Evolução «Crescimento Urbano»**

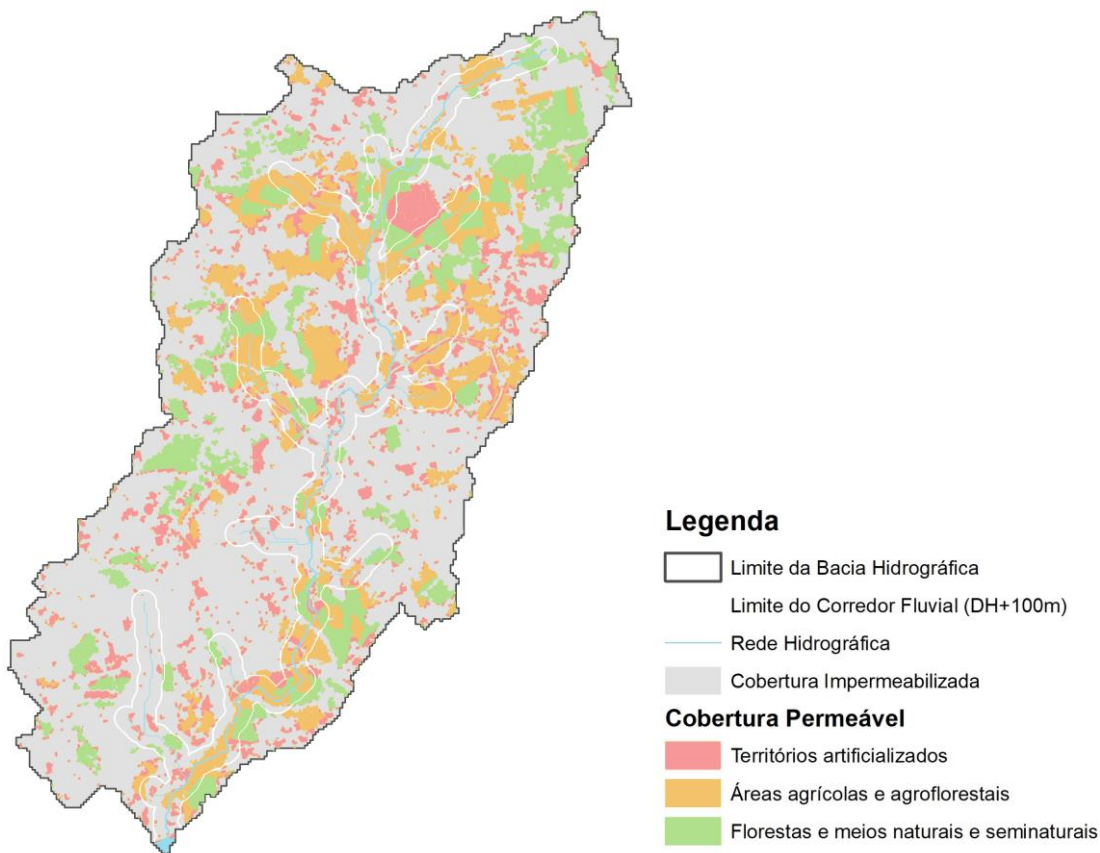


Figura 4.3 – Mapa de permeabilidade e usos do solo do cenário alternativo 2030-C

Quadro 4.4 – Principais alterações ao nível da permeabilidade e usos do solo do cenário alternativo 2030-C, face à situação de referência

**ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO**

**Condições de permeabilidade e usos do solo do cenário alternativo 2030-C**

**Cobertura impermeabilizada**  
*Toda a bacia hidrográfica*

**Aumento da cobertura impermeabilizada** dos territórios artificializados, fora do DH, ao ritmo do desenvolvimento urbano registado no período de 1995-2010, através da conversão de áreas abandonadas, agrícolas e florestais (cerca de 10% da área permeável é impermeabilizada, conforme apresentado no Apêndice III)

**Cobertura permeável – Territórios artificializados**  
*Toda a bacia hidrográfica*

**Impermeabilização das áreas abandonadas**, fora do DH (principalmente com tecido urbano contínuo e descontínuo)  
**Manutenção da área de parques e jardins** na respetiva tipologia (sem medidas de retenção natural da água)

**Cobertura permeável – Áreas agrícolas e agroflorestais**  
*Toda a bacia hidrográfica*

**Impermeabilização de área agrícola**, fora do DH, sendo que a maioria da área agrícola é convertida em tecido urbano contínuo e descontínuo e redes viárias (a maioria são sistemas culturais e parcelares complexos, seguido de culturas temporárias de regadio)  
**Manutenção da restante área agrícola em modo de produção tradicional** (sem práticas ecologicamente sustentáveis)

**Cobertura permeável –  
Florestas e meios  
naturais e seminaturais**

*Toda a bacia hidrográfica*

**Impermeabilização de área florestal**, fora do DH, sendo que a maioria da área florestal é convertida em tecido urbano contínuo e descontínuo e indústria (a maioria são florestas de pinheiro-bravo, seguido de matos)  
**Manutenção da restante área florestal, sem medidas de retenção natural da água**

**Cenário Alternativo 2030-R – Hipótese de Evolução «Requalificação Urbana»**

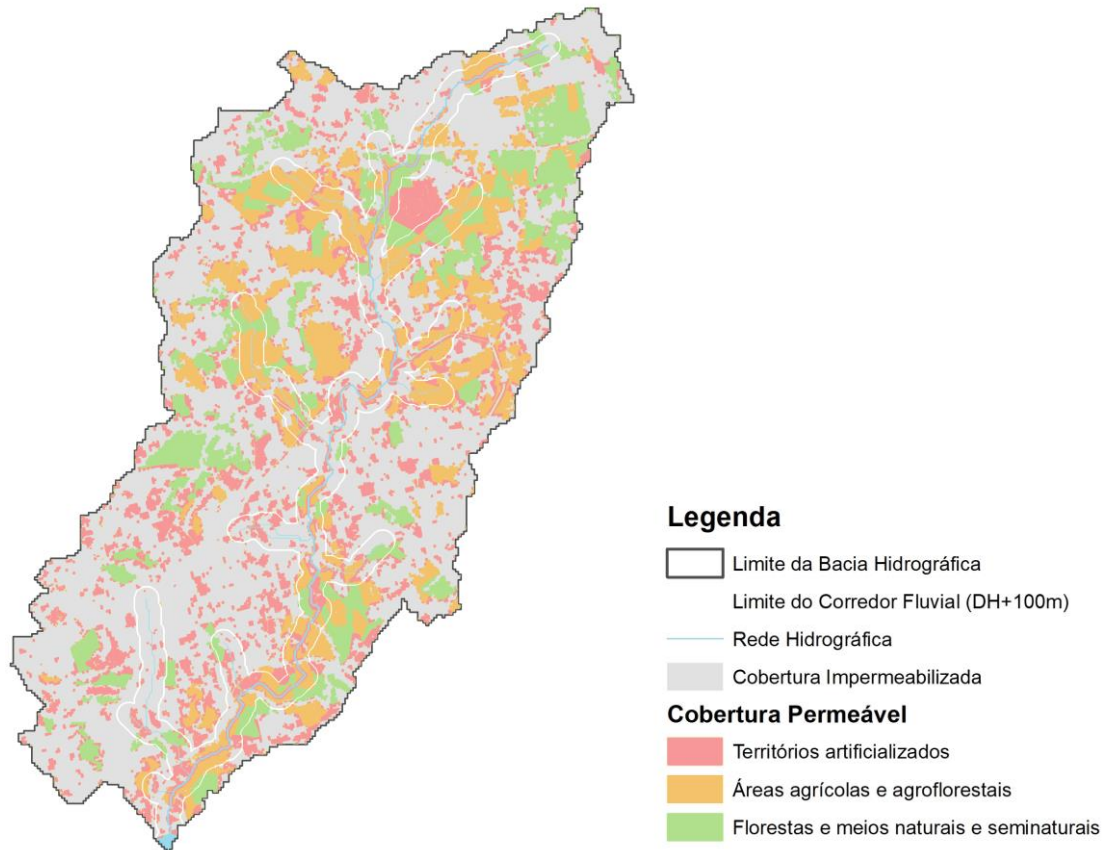


Figura 4.4 – Mapa de permeabilidade e usos do solo do cenário alternativo 2030-R

Quadro 4.5 – Principais alterações ao nível da permeabilidade e usos do solo do cenário alternativo 2030-R, face à situação de referência

**ORDENAMENTO DO  
TERRITÓRIO**

**Cobertura  
impermeabilizada**

*Corredor fluvial principal*

**Condições de permeabilidade e usos do solo do cenário alternativo 2030-R**

**Aumento da área impermeabilizada** dos territórios artificializados, fora do DH, ao ritmo do desenvolvimento urbano registado no período de 2007-2010, através da conversão de áreas abandonadas, agrícolas e florestais (cerca de 5% da área permeável é impermeabilizada, conforme apresentado no Apêndice III)

**Manutenção da área impermeabilizada pré-existente, com ações de reabilitação urbana**, ao nível do edificado, da rede viária e espaços associados, sem medidas de retenção natural da água



<p><b>Cobertura impermeabilizada</b> <i>Restante área da bacia</i></p>	<p><b>Aumento da área impermeabilizada</b> dos territórios artificializados, fora do DH, ao ritmo do desenvolvimento urbano registado no período de 2007-2010, através da conversão de áreas abandonadas, agrícolas e florestais (cerca de 5% da área permeável é impermeabilizada)</p> <p><b>Manutenção da área impermeabilizada pré-existente, com ações de reabilitação urbana</b>, ao nível do edificado, da rede viária e espaços associados, sem medidas de retenção natural da água</p>
<p><b>Cobertura permeável – Territórios artificializados</b> <i>Corredor fluvial principal</i></p>	<p><b>Aumento da área de parques e jardins</b> (sem medidas de retenção natural da água), através da:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- conversão total das áreas abandonadas dos territórios artificializados e das áreas agrícolas e florestais, localizadas em DH</li> <li>- conversão parcial das áreas abandonadas dos territórios artificializados e das áreas agrícolas e florestais, localizadas fora do DH</li> </ul> <p><b>Diminuição das áreas abandonadas</b> dos territórios artificializados, sendo que:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- em DH, toda a área é convertida em área de parques e jardins</li> <li>- fora do DH, 2/3 é convertida em área de parques e jardins e 1/3 é impermeabilizada com tecido urbano contínuo e descontínuo</li> </ul>
<p><b>Cobertura permeável – Territórios artificializados</b> <i>Restante área da bacia</i></p>	<p><b>Manutenção da área de parques e jardins</b> na respetiva tipologia (sem medidas de retenção natural da água)</p> <p><b>Impermeabilização das áreas abandonadas</b> (principalmente com tecido urbano contínuo e descontínuo)</p>
<p><b>Cobertura permeável – Áreas agrícolas e agroflorestais</b> <i>Corredor fluvial principal</i></p>	<p><b>Diminuição da área agrícola</b>, sendo que:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- em DH, toda a área é convertida em área de parques e jardins</li> <li>- fora do DH, 1/3 da área é convertida em área de parques e jardins e outro 1/3 é convertida em tecido urbano contínuo e descontínuo</li> </ul> <p><b>Manutenção da restante área agrícola em modo de produção tradicional</b> (sem práticas ecologicamente sustentáveis), fora do DH</p>
<p><b>Cobertura permeável – Áreas agrícolas e agroflorestais</b> <i>Restante área da bacia</i></p>	<p><b>Impermeabilização de área agrícola</b>, sendo que a maioria da área agrícola é convertida em tecido urbano contínuo e descontínuo e redes viárias (a maioria são sistemas culturais e parcelares complexos, seguido de culturas temporárias de regadio)</p> <p><b>Manutenção da restante área agrícola em modo de produção tradicional</b> (sem práticas ecologicamente sustentáveis)</p>
<p><b>Cobertura permeável – Florestas e meios naturais e seminaturais</b> <i>Corredor fluvial principal</i></p>	<p><b>Diminuição da área florestal de produção</b>, sendo que:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- em DH, toda a área é convertida em área de parques e jardins</li> <li>- fora do DH, 1/3 da área é convertida em área de parques e jardins e outro 1/3 é convertida em tecido urbano contínuo e descontínuo</li> </ul> <p><b>Manutenção da restante área florestal, sem medidas de retenção natural da água</b>, fora do DH</p>
<p><b>Cobertura permeável – Florestas e meios naturais e seminaturais</b> <i>Restante área da bacia</i></p>	<p><b>Impermeabilização de área florestal</b>, sendo que a maioria da área florestal é convertida em tecido urbano contínuo e descontínuo e indústria (a maioria são florestas de pinheiro-bravo, seguido de matos)</p> <p><b>Manutenção da restante área florestal</b> sem medidas de retenção natural da água</p>

### Cenário Alternativo 2030-A – Hipótese de Evolução «Adaptação Urbana»

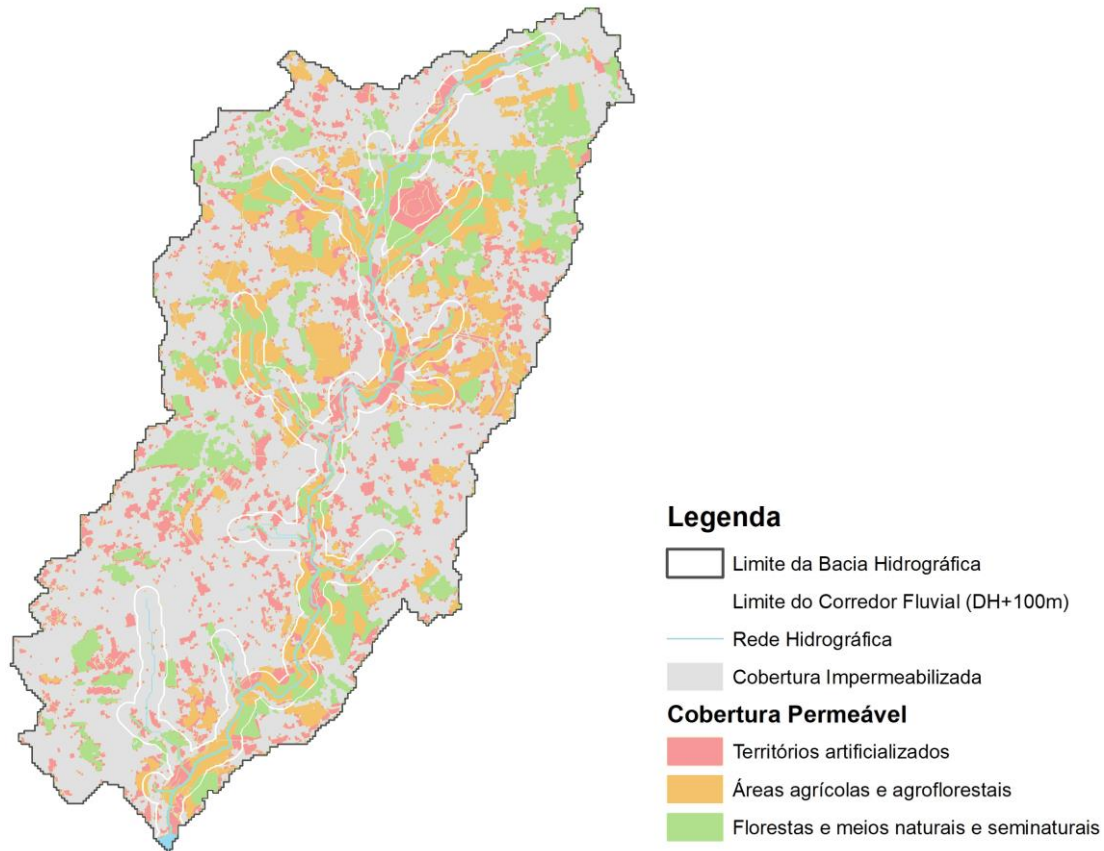


Figura 4.5 – Mapa de permeabilidade e usos do solo relativo do cenário alternativo 2030-A

Quadro 4.6 – Principais alterações ao nível da permeabilidade e usos do solo do cenário alternativo 2030-A, face à situação de referência

#### ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO

##### Cobertura impermeabilizada

*Corredor fluvial principal*

#### Condições de permeabilidade e usos do solo do cenário alternativo 2030-A

**Diminuição da área impermeabilizada** (exceto os núcleos rurais com interesse patrimonial, que devem ser reabilitados e reconvertidos para funções não associadas a 1ª habitação), localizada em DH e sistema húmido (pertencentes ao corredor fluvial do rio principal), através da sua conversão em área de parques e jardins e área florestal de conservação, (com realocação de funções para fora do corredor fluvial total, dos restantes sistemas húmidos e cabeços)

**Manutenção da área impermeabilizada remanescente**, com ações de reabilitação e adaptação urbana para maximizar funções de retenção natural da água (seja ao nível do edificado, da rede viária e espaços associados)

##### Cobertura impermeabilizada

*Restante área da bacia*

**Aumento da área impermeabilizada** dos territórios artificializados, fora do DH, ao ritmo do desenvolvimento urbano registado no período de 2007-2010, através da conversão de áreas abandonadas, agrícolas e florestais (cerca de 5% da área permeável é impermeabilizada, conforme apresentado no Apêndice III)

**Manutenção da área impermeabilizada remanescente, com ações de reabilitação e adaptação urbana** para maximizar funções de retenção natural da água (seja ao nível do edificado, da rede viária e espaços associados)

<p><b>Cobertura permeável – Territórios artificializados</b> <i>Corredor fluvial principal</i></p>	<p><b>Conversão da área permeável dos territórios artificializados em área florestal de conservação</b> (galeria ripícola), dentro do DH associado ao corredor fluvial do rio principal</p> <p><b>Aumento da área de parques e jardins</b> (com medidas de retenção natural da água) fora da DH, através da:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- conversão total das áreas abandonadas dos territórios artificializados</li> <li>- conversão parcial das áreas agrícolas e florestais (quando localizadas em sistema húmido associado ao corredor fluvial do rio principal)</li> </ul> <p><b>Diminuição das áreas abandonadas</b> dos territórios artificializados, sendo que toda a área fora de DH é convertida em área de parques e jardins</p>
<p><b>Cobertura permeável – Territórios artificializados</b> <i>Restante área da bacia</i></p>	<p><b>Manutenção da área de parques e jardins, com ações de adaptação urbana</b> para maximizar funções de retenção natural da água</p> <p><b>Impermeabilização das áreas abandonadas</b> (principalmente com tecido urbano contínuo e descontínuo), fora dos sistemas húmidos, cabeços e vertentes superiores a 25% e com medidas de retenção natural da água associadas</p>
<p><b>Cobertura permeável – Áreas agrícolas e agroflorestais</b> <i>Corredor fluvial principal</i></p>	<p><b>Diminuição da área agrícola</b>, sendo que:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- em DH, toda a área é convertida em área florestal de conservação (galeria ripícola)</li> <li>- fora do DH, 33% da área é convertida em área de parques e jardins</li> </ul> <p><b>Manutenção da restante área agrícola, com alteração das práticas</b> para modos de produção integrada ou biológica</p>
<p><b>Cobertura permeável – Áreas agrícolas e agroflorestais</b> <i>Restante área da bacia</i></p>	<p><b>Manutenção da área agrícola em modo de produção tradicional</b>, aplicando medidas de retenção natural da água não diretamente relacionadas com as práticas em si (p.e., bordaduras arbustivas e valas de drenagem)</p> <p><b>Conversão de áreas agrícolas em áreas florestais de conservação nas zonas de cabeceira</b> (para garantir a proteção dos recursos hídricos e a continuidade da cobertura florestal)</p> <p><b>Impermeabilização da restante área agrícola</b>, fora dos sistemas húmidos, cabeços e vertentes superiores a 25% e com medidas de retenção natural da água associadas (a maioria da área agrícola é convertida em tecido urbano contínuo e descontínuo e redes viárias, sendo que a maioria são sistemas culturais e parcelares complexos, seguido de culturas temporárias de regadio)</p>
<p><b>Cobertura permeável – Florestas e meios naturais e seminaturais</b> <i>Corredor fluvial principal</i></p>	<p><b>Aumento da área florestal</b> com espécies autóctones, sendo que:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- em DH, toda a área é convertida em área florestal de conservação (galeria ripícola)</li> <li>- fora do DH, 1/3 da área é convertida em área de parques e jardins</li> </ul> <p><b>Manutenção da restante área florestal, com medidas de retenção natural da água</b></p>
<p><b>Cobertura permeável – Florestas e meios naturais e seminaturais</b> <i>Restante área da bacia</i></p>	<p><b>Manutenção da área florestal</b> com medidas de retenção natural da água</p> <p><b>Conversão do uso florestal de produção para recreio e proteção</b> (parques urbanos florestais), com espécies autóctones, mantendo ou aumentando o nível de cobertura arbórea e aplicando medidas de retenção natural da água</p> <p><b>Impermeabilização da restante área florestal</b>, fora dos sistemas húmidos, cabeços e vertentes superiores a 25% e com medidas de retenção natural da água associadas (a maioria da área florestal é convertida em tecido urbano contínuo e descontínuo e indústria, sendo que a maioria são florestas de pinheiro-bravo, seguido de matos)</p>

#### 4.3 AVALIAÇÃO DA MULTIFUNCIONALIDADE E RESILIÊNCIA DA PAISAGEM

O impacto de cada hipótese de evolução no desempenho das funções da paisagem deverá ser identificado e determinado para demonstrar e justificar, respetivamente, a seleção de medidas que irão integrar o programa-base de intervenção necessário para garantir uma paisagem ribeirinha multifuncional e resiliente no ano 2030, no corredor

fluvial principal do rio Tinto. A avaliação deverá, portanto, versar sobre a multifuncionalidade e a resiliência da paisagem ribeirinha do rio Tinto, tendo como base de análise mapas de permeabilidade e usos do solo, à escala da respetiva bacia hidrográfica.

#### 4.3.1 MÉTODOS DE AVALIAÇÃO DA PAISAGEM

Tendo por base a discussão conceptual apresentada na revisão bibliográfica do presente trabalho, propõe-se a utilização do conceito de «função da paisagem» na avaliação do impacto dos diferentes cenários na multifuncionalidade e resiliência da paisagem ribeirinha, associada ao corredor principal do rio Tinto. Assim, o mesmo deve ser entendido como a capacidade (de um agente) de alterar as unidades do território em uma direção mais ou menos determinada ou a capacidade de manter uma unidade do território em um determinado estado (Brandt & Vejre, 2004). Isto é, a capacidade de controlar aspetos da estrutura e evolução da paisagem (Brandt & Vejre, 2004), que, em última análise, devem ser geridas de forma integrada para permitir o fluxo de serviços (La Notte et al., 2017). A sua avaliação estará, portanto, focada no estudo das estruturas naturais e antrópicas, que compõem a paisagem ribeirinha do rio Tinto, e respetivas relações espaciais padrão-processo para determinar o (potencial) nível de desempenho das funções económicas, ambientais e sociais que o território desenvolve e/ou pode desenvolver.

O referido processo de avaliação irá ter por base um conjunto de funções e subfunções da paisagem, tendo as mesmas sido selecionadas conforme a sua aplicabilidade e adequação à realidade local da paisagem ribeirinha de rio Tinto (corredor fluvial, em contexto urbano e suburbano) e os objetivos políticos decorrentes das diretivas e estratégias europeias sobre a água (DQA e Diretiva Inundações), biodiversidade (Estratégia Europeia para a Biodiversidade 2020) e alterações climáticas (Estratégia Europeia para Adaptação às Alterações Climáticas 2020).

As referidas funções e subfunções da paisagem (Quadro 4.7) foram agrupadas pela sua dimensão económica (provisão), ambiental (regulação e habitat) e social (informação), de forma a ir ao encontro dos princípios do desenvolvimento sustentável associado ao conceito de paisagem multifuncional (Lovell & Johnston, 2009) e aos princípios da gestão integrada dos recursos hídricos (IWRM, 2009). Por sua vez, a definição das suas designações foi inspirada em algumas classificações gerais, desenvolvidas por outros autores, associadas aos termos «funções da paisagem» (Bastian, 1997, 1999; Castelo-Branco & Coito, 2011), «serviços da paisagem» (Vallés-Planells, Galiana, & Van Eetvelde, 2014), «funções do ecossistema» (De Groot, 2006) e «serviços do ecossistema» (Haines-Young & Potschin, 2018). Ao nível das funções

ambientais, foram ainda tidas em conta as tabelas de serviços do ecossistema (benefícios) associados à implementação de medidas de retenção natural da água (na sigla inglesa, NWRM), propostas pela Direção Geral de Ambiente da Comissão Europeia (DGE-EC) (EU, 2014; Strosser, Delacámara, Hanus, & Williams, 2015a).

Quadro 4.7 – Funções e subfunções da paisagem ribeirinha do corredor fluvial principal do rio Tinto e respetiva comparação com outras classificações

DIMENSÃO	FUNÇÃO OU SUBFUNÇÃO DA PAISAGEM	
<b>ECONÓMICA</b> (Provisão)	<b>Nutrição, Materiais e Energia, a partir de biomassa de origem agrícola ou agropecuária</b> (plantas cultivadas e animais terrestres domesticados)	
	<b>Nutrição, Materiais e Energia, a partir de biomassa de origem florestal</b> (plantas e animais terrestres selvagens)	
	<b>Transporte e Acessibilidade</b>	
	<b>Habitação, Comércio e Serviços ou Indústria</b>	
<b>AMBIENTAL</b> (Regulação e Habitat)	<b>Regulação Hídrica</b>	recarga natural do solo
		regulação de cheias
		filtração de poluentes
	<b>Conservação do Solo</b> (controle da erosão e fertilidade)	
	<b>Preservação da Biodiversidade</b> (terrestre e aquática)	
<b>Regulação das Condições Atmosféricas</b>		
<b>SOCIAL</b> (Informação)	<b>Recreio, Contemplação, Turismo, Desporto e Saúde</b>	
	<b>Ciência e Educação</b>	
	<b>Património e Cultura</b>	
	<b>Orientação Espacial e Autorrealização</b>	

No Apêndice II, é apresentada a correspondência entre o conjunto de funções e subfunções da paisagem, apresentadas no Quadro 4.7 e as referidas classificações que, tendo sido desenvolvidas por outros autores, serviram de inspiração a esta proposta.

#### 4.3.1.1 Multifuncionalidade

Para efeitos de avaliação, desenvolveram-se mapas de permeabilidade e usos do solo da bacia hidrográfica do rio Tinto (apresentados no subcapítulo 4.3.2.1), como representação espacial do cenário base (2012-B) e dos cenários alternativos (2030-C, 2030-R e 2030-A), correspondentes ao resultado de cada hipótese de evolução apresentada no subcapítulo anterior. Partindo da informação bibliográfica e cartográfica recolhida e produzida, a avaliação da multifuncionalidade da paisagem é aplicada ao corredor fluvial principal do rio Tinto (área beneficiada), por peritagem, através de uma análise comparativa da totalidade das funções e subfunções de paisagem propostas, baseada numa escala de cores – entre rosa (não desempenha a função), verde suave (desempenha a função) e verde forte (desempenha claramente a

função). Esta atribuição de cores é realizada numa perspetiva qualitativa (e justificada através de uma abordagem narrativa), sendo que apenas pretende exprimir uma comparação do potencial nível de desempenho das diferentes funções, em cada cenário, de forma a avaliar qual das hipóteses de evolução contribui para um nível de multifuncionalidade superior e mais equilibrado, do ponto de vista das três dimensões principais – económica (provisão), ambiental (regulação e habitat) e social (informação).

#### 4.3.1.2 Resiliência hidrológica

“O ambiente biofísico é a simbiose entre o ambiente físico e as formas de vida biológica dentro do ambiente e inclui todas as variáveis que compõem a biosfera da Terra”<sup>110</sup> (tradução livre de OIEau et al. (2013)). Tendo em conta que água é um recurso natural estruturante de qualquer paisagem ribeirinha – a partir do qual se pode aferir o desempenho de outras funções ambientais e evidenciar a prossecução dos objetivos políticos europeus relacionados com a água, biodiversidade e alterações climáticas – este será, no âmbito do presente estudo, a componente central de avaliação da sua resiliência, assumindo que a mesma depende diretamente do comportamento hidrológico da respetiva bacia de drenagem e da qualidade da massa de água, e estes, por sua vez, se relacionam indiretamente com as demais componentes do ecossistema biofísico envolvente.

O estudo da resiliência da paisagem ribeirinha, face a diferentes hipóteses de evolução, deverá assim ter, por base, a avaliação dos potenciais impactos biofísicos, resultantes das alterações das condições de permeabilidade e dos usos do solo (entre o cenário base e os cenários alternativos), no desempenho das subfunções de regulação hídrica. Neste caso, entende-se «impactos biofísicos» (Figura 4.6) como as consequências das alterações das condições territoriais na estrutura e funções do ecossistema ou sistema fluvial (OIEau et al., 2013).

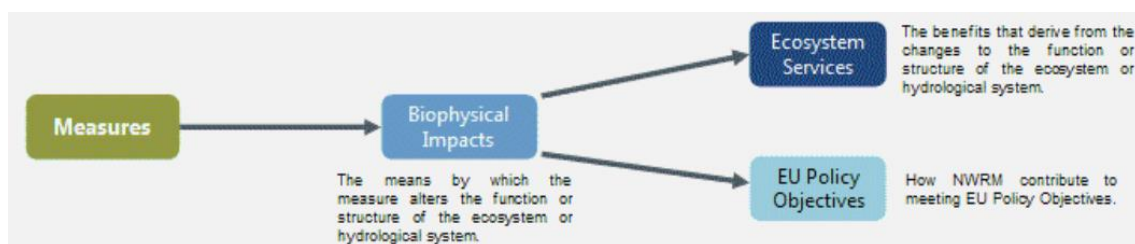


Figura 4.6 – Conceito de «impacto biofísico» e a sua relação com as medidas de intervenção, os objetivos políticos e os serviços do ecossistema (Fonte: <http://nwrn.eu/measures-benefits>)

<sup>110</sup> “The biophysical environment is the symbiosis between the physical environment and the biological life forms within the environment, and includes all variables that comprise the Earth’s biosphere.” Em OIEau et al. (2013) Synthesis Document n°2: Biophysical impacts and effectiveness of Natural Water Retention Measures, and their contribution to policy objectives, p.1.

Para efeitos de comparação do desempenho das três subfunções ambientais da regulação hídrica – recarga natural do solo, regulação de cheias e filtração de poluentes – nas três hipóteses de evolução pré-definidas (e refletidas nas alterações entre os cenários 2012-B → 2030-C, 2012-B → 2030-R e 2012-B → 2030-A) propõe-se a quantificação ou modelação de três indicadores gerais (Quadro 4.8), através da aplicação de um modelo hidrológico. O modelo em questão corresponde ao modelo conceptual TOPMODEL (Wang, Endreny, & Hassett, 2005; Wang, Endreny, & Nowak, 2008), utilizado pelo programa computacional *i-Tree Hydro v6.1.1beta*, para determinar o impacto das alterações dos usos do solo no regime de escoamento (Figura 4.7).

Quadro 4.8 – Indicadores para determinação dos impactos biofísicos de cada cenário alternativo no desempenho das subfunções da paisagem ribeirinha do rio Tinto, associadas à função “Regulação Hídrica”, face à mesma situação de referência (cenário base) e tendo em conta diferentes hipóteses de evolução

SUBFUNÇÃO DA PAISAGEM	Recarga natural do solo	Regulação de cheias	Filtração de poluentes
MÉTODO	Modelação ( <i>i-Tree Hydro</i> )	Modelação ( <i>i-Tree Hydro</i> )	Modelação ( <i>i-Tree Hydro</i> )
INDICADOR	Variação do volume total do escoamento de base, entre 2012 e 2030	Variação do caudal máximo horário do escoamento superficial sobre coberturas impermeabilizadas, entre 2012 e 2030	Variação da concentração média da carga total anual de poluentes, em função do volume total do escoamento superficial, entre 2012 e 2030
UNIDADE	%	%	%

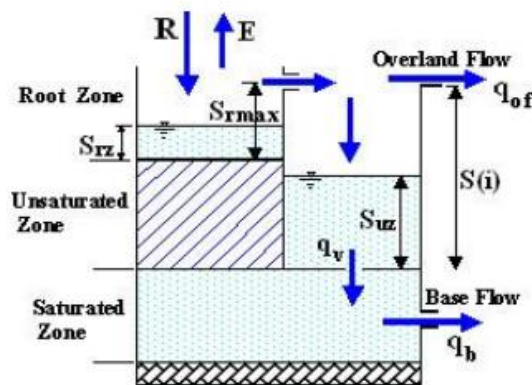


Figura 4.7 - Modelo conceptual TOPMODEL, utilizado pelo programa *i-Tree Hydro* (Fonte: Yang and Endreny (2013))

O referido modelo conceptual distingue o escoamento de base (*Base Flow*) do escoamento superficial (*Overland Flow*) e considera uma camada correspondente à zona das raízes (*Root Zone*), que permite diferenciar o comportamento do escoamento anual quando ocorre sobre coberturas permeáveis (*Pervious Runoff*) e sobre coberturas impermeabilizadas (*Impervious Runoff*). O somatório do escoamento de

base (*Base Flow*) com o escoamento superficial (*Overland Flow*) determina o escoamento total (*Total Flow*). O modelo produz resultados que permitem analisar individualmente o comportamento de cada um destes tipos de escoamento (em termos de máximo horário, mínimo horário, total por hora, total por dia, total por semana, total por mês e total por ano), em função de diferentes condições climáticas e biofísicas da área em estudo (ver Apêndice III). Sobre esta matéria e a título de exemplo, destaca-se o comportamento do modelo, utilizado pelo *i-Tree Hydro*, relativamente ao impacto diferenciado das diferentes coberturas de solo no regime hidrológico, em que, tal como ilustrado na Figura 4.8, o impacto da percentagem de cobertura impermeabilizada no escoamento total anual é sempre maior p.e. que o da cobertura arbórea.

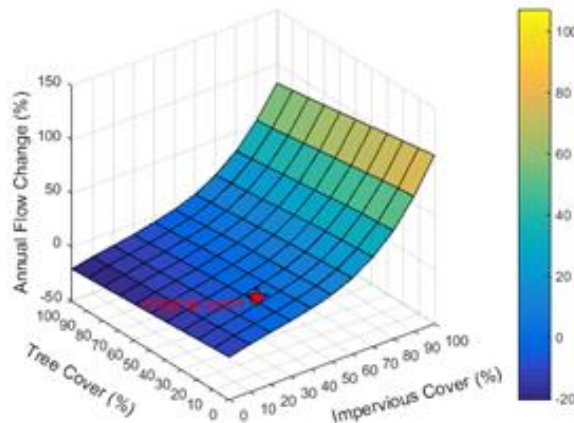


Figura 4.8 – Comportamento geral do modelo de base do programa *i-Tree Hydro* relativamente ao impacto das coberturas arbórea e impermeável na variação do escoamento total anual (Fonte: imagem cedida pela equipa *i-Tree Hydro*, no dia 16/12/2015)

Na análise dos impactos no desempenho das subfunções da paisagem ribeirinha referidas, resultantes das alterações de permeabilidade e de usos do solo, entre o cenário base (situação de referência) e cada um dos cenários alternativos (2012-B → 2030-C, 2012-B → 2030-R e 2012-B → 2030-A), são utilizados dois indicadores relacionados diretamente com o regime de escoamento e um indicador relacionado com a qualidade da água. Neste caso, a análise dos impactos é sempre baseada na estimativa da variação (e não nos valores absolutos) do regime de escoamento e da qualidade da água, entre o cenário base (2012-B) e os cenários alternativos (2030-C, 2030-R e 2030-A), na medida em que, não existindo registo dos dados horários observados do caudal escoado no rio Tinto (de acordo com o requerido pelo modelo), não é possível proceder a uma calibração dos resultados em valor absoluto.



O volume total do escoamento anual ( $m^3$ ) gerado pela zona de solo saturado, nomeadamente o escoamento de base (*Base Flow*), é utilizado para determinar o desempenho da subfunção “Recarga natural do solo”, mais concretamente a sua variação em % entre o cenário base (situação de referência) e cada um dos cenários alternativos. De acordo com o manual do programa computacional *i-Tree Hydro* (USDA, 2019), o escoamento de base (*Base Flow*) consiste na “porção de água fornecida aos rios pelas águas subterrâneas, constituindo a principal fonte, durante os períodos de menor escoamento”<sup>111</sup> (tradução livre de USDA (2019)).

O desempenho da subfunção “Regulação das cheias” é determinado pela variação em percentagem do caudal máximo horário ( $m^3/h$ ) do escoamento superficial gerado, no ano em estudo, pelas coberturas impermeabilizadas (*Impervious Runoff*) – p.e., por estradas, edifícios, estacionamento e outras superfícies duras que impedem que as águas pluviais se infiltrem naturalmente no solo – sendo a principal componente de escoamento responsável pela ocorrência de danos em infraestruturas por alagamento, com consequências prejudiciais na segurança de pessoas e bens, ambiente, património cultural e atividades económicas, relacionando-se diretamente com um maior ou menor risco de inundação, causado pelo aumento do nível do leito de cheia.

Relativamente à qualidade da água, o indicador utilizado para determinar o desempenho da subfunção “Filtração de poluentes” consiste na variação da quantidade anual da carga total de poluentes presente no volume total de escoamento superficial. Esta quantidade é determinada pela concentração média anual ( $Kg/h$ ) do conjunto de poluentes, que normalmente se encontram presentes no leito de escoamento corrente, e varia, de forma diretamente proporcional, ao volume total de escoamento superficial (*Overland Flow*). O cálculo deste indicador tem por base a Concentração Média de Eventos (“*Event Mean Concentration*”), expressa em  $mg/L$ , e é determinado através da seguinte fórmula (USDA, 2019):

$$L = EMC * Q = EMC * d_y * A$$

em que EMC é a Concentração Média de Eventos ( $mg/L$ ), Q é o caudal associado ao EMC ( $L/h$ ),  $d_y$  é a altura do escoamento numa determinada unidade de área ( $mm/h$ ,  $m/h$ ) e A é a quantidade de área ( $m^2$ ) da BH. A descrição detalhada da equação de EMC, e respetiva justificação sobre a sua utilização no modelo do *i-Tree Hydro*, é apresentada no Apêndice 3 do respetivo manual (USDA, 2019).

<sup>111</sup> “The primary source of water during periods of low flow. Usually groundwater fed, but also fueled by water slowly draining from the subsurface into the river over time. Simply put, base flow is defined as the portion of surface water supplied by groundwater.” Em USDA (2009) *i-Tree Hydro User's Manual v6.3beta*, p. 73.

O referido modelo considera que a carga total de poluentes, que (potencialmente) existe no escoamento total de uma determinada área de drenagem, é composta por dez componentes – sólidos solúveis totais, carência bioquímica de oxigénio, carência química de oxigénio, fósforo total, poluentes orgânicos solúveis, azoto total, nitratos e nitritos, cobre, chumbo e zinco – fixadas internamente em quantidades específicas para a mesma unidade de volume total de escoamento superficial. Em termos de variação, o modelo não assume um comportamento diferenciado por poluente, sendo que os mesmos variam (entre si) sempre na mesma proporção (Figura 4.9), motivo pelo qual a avaliação do desempenho da subfunção “Filtração de poluentes”, realizada no presente estudo, focou apenas a concentração média da carga total de poluentes, no seu conjunto. Assim, e de acordo com a referida Figura 4.9, os componentes mais representativos da carga poluente, considerados pelo modelo, são sempre os sólidos solúveis totais (52,9%), a carência química de oxigénio (35,6%) e a carência bioquímica de oxigénio (9,5%), por ordem decrescente.

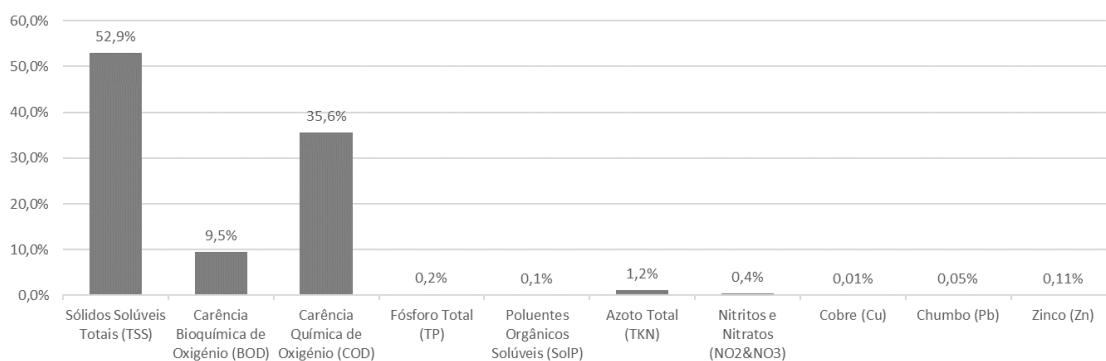


Figura 4.9 - Composição da carga total de poluentes, utilizada pelo programa *i-Tree Hydro*

As quantidades assumidas constituem a média da população total de dados da amostra e foram estimadas com base no ajuste de valores das diferentes médias obtidas (através de levantamento de campo) em três estudos norte-americanos (NURP, USGS e NPDES), de acordo com a descrição do processo apresentado no manual do modelo (USDA, 2019). O primeiro estudo (1983) foi desenvolvido pela *Environmental Protection Agency* (EPA) sobre a poluição do escoamento urbano nos EUA (tendo utilizado 2300 estações, 81 localidades urbanas e 28 áreas metropolitanas, a nível nacional), no âmbito do *Nationwide Urban Runoff Program* (NURP), estabelecido pelo *Clean Water Act* de 1977. Este revelou que a EMC variava muito, quando determinadas áreas (de diferentes localidades) eram agrupadas por tipo de uso do solo ou por região geográfica, não sendo possível determinar uma

tendência entre grupos estatisticamente significativa; e que todas as amostras de EMC (e as medianas de todas as EMC entre os diferentes sítios) apresentam uma distribuição normal. Estas observações permitiram, à equipa *i-Tree Hydro*, concluir que não valia a pena distinguir a concentração média relativa de cada poluente para territórios com quantidades diferentes de tipos de uso do solo (USDA, 2019). A segunda fonte de informação consistiu numa base de dados (1985) sobre o escoamento de águas pluviais urbanas, criada pelos serviços *U.S. Geological Survey* (USGS), através de medições, realizadas na década de 80, de 1100 estações, 97 localidades urbanas e 21 áreas metropolitanas. Entretanto, dando utilidade ao *National Pollutant Discharge Elimination System* (NPDES), várias cidades dos EUA começaram a coletar dados (mais de 150 parâmetros) sobre a qualidade do escoamento das suas águas pluviais urbanas. Esta base de dados (1999) corresponde à terceira fonte de informação considerada e integra dados de mais de 30 cidades e 800 estações (USDA, 2019).

No presente caso, para efeito de comparação dos resultados, face a diferentes condições climáticas, utilizaram-se os valores ocorridos nos anos 2005 e 2014, em dois conjuntos de testes diferenciados (ver Apêndice III). Os referidos valores correspondem, respetivamente, aos anos de menor e maior precipitação anual acumulada nos últimos 50 anos, na região do Porto (registada pela estação meteorológica de Pedras Rubras), conforme os dados apresentados pela plataforma PORDATA (Anexo I), que tem por base informação disponibilizada pelo Instituto Português do Mar e da Atmosfera (IPMA). De acordo com o IPMA (2006), o ano de 2005 apresenta valores da quantidade de precipitação muito inferiores aos valores médios (1961-90) e classifica-se como um ano extremamente seco<sup>112</sup>, tendo sido registado o valor mais baixo do total de precipitação desde 1931. Por sua vez, “o ano 2014, em Portugal Continental, caracterizou-se por valores da temperatura média do ar e da precipitação superiores ao valor médio (período 1971-2000)”<sup>113</sup> e classifica-se como um ano muito chuvoso<sup>114</sup>, com um valor médio anual da quantidade de precipitação superior ao da normal 1971-2000 (desvio de +216 mm), tendo registado o valor da quantidade de precipitação mais alto dos últimos 25 anos, ao nível de Portugal Continental (IPMA, 2015).

<sup>112</sup> “Relativamente aos valores da quantidade de precipitação o mês de Janeiro caracterizou-se por valores muito inferiores aos valores médios ou até mesmo pela ausência de precipitação, nomeadamente nas regiões a Sul do rio Tejo, tendo-se classificado como extremamente seco em todo o território e foi o 4º ano mais seco desde 1931.” Em IPMA (2006) Relatório de Caracterização Climática do Ano 2005, p. 10.

<sup>113</sup> IPMA (2015) Boletim Climatológico Anual - 2014 Portugal Continental, p. 1.

<sup>114</sup> “O valor médio de precipitação total anual, 1098.2 mm, corresponde a uma anomalia de +216.1 mm (em relação ao valor médio 1971-2000) o que permite classificar 2014 como um ano muito chuvoso.” Em IPMA (2015) Boletim Climatológico Anual - 2014 Portugal Continental, p. 1.

No Apêndice III, apresentam-se e descrevem-se os dados introduzidos no programa computacional *i-Tree Hydro v6.1.1beta*, a sua origem e o modo de aplicação.

#### 4.3.2 RESULTADOS DA AVALIAÇÃO DA PAISAGEM

##### 4.3.2.1 Multifuncionalidade da paisagem

No Quadro 4.9, expõe-se os resultados da avaliação multifuncional da paisagem, com uma breve descrição justificativa dos valores atribuídos a cada função ou subfunção da paisagem ribeirinha associada a cada cenário em estudo, tendo em conta a sua dimensão económica, ambiental ou social.

Quadro 4.9 – Resultado da avaliação da multifuncionalidade da paisagem ribeirinha do rio Tinto

CENÁRIO	TOTAL	SUB-TOTAL	SUB-TOTAL	SUB-TOTAL	DIMENSÃO	ECONÓMICA (Provisão)		AMBIENTAL (Regulação e Habitat)				SOCIAL (Informação)									
	MULTIFUNCIONALIDADE	ECONÓMICA (Provisão)	AMBIENTAL (Regulação e Habitat)	SOCIAL (Informação)	FUNÇÃO	Nutrição, Materiais e Energia, a partir de biomassa de origem agrícola ou agropecuária (plantas cultivadas e animais terrestres domesticados)	Nutrição, Materiais e Energia, a partir de biomassa de origem florestal (plantas e animais terrestres selvagens)	Transporte e Acessibilidade	Habitação, Comércio e Serviços ou Indústria	recarga natural do solo	regulação de cheias	Regulação Hídrica	filtração de poluentes	Conservação do Solo (controle da erosão e fertilidade)	Preservação da Biodiversidade (terrestre e aquática)	Regulação das Condições Atmosféricas	Recreio, Contemplação, Turismo, Desporto e Saúde	Ciência e Educação	Património e Cultura	Orientação Espacial e Autorrealização	
2012-B																					
2030-C																					
2030-R																					
2030-A																					

COR SIGNIFICADO

	Não desempenha a função
	Desempenha a função
	Desempenha claramente a função

### **Dimensão Económica**

#### *Nutrição, Materiais e Energia, a partir de biomassa de origem agrícola ou agropecuária*

Esta função da paisagem refere-se à presença de áreas de produção com plantas cultivadas e animais terrestres domesticados. Dada a elevada permeabilidade e capacidade de retenção de água dos solos contíguos às linhas de água, estes geralmente constituem os locais preferíveis para a instalação de culturas agrícolas. Posto isto e tendo em conta o contexto maioritariamente suburbano em que se insere o território associado ao corredor fluvial principal do rio Tinto, cuja matriz ainda preservava, em 2012, extensas áreas de produção agrícola, considerou-se que a paisagem ribeirinha em análise desempenha claramente esta função, na situação de referência, atribuindo-se a cor «verde forte».

Ao contrário do cenário 2030-C, onde não foram aplicadas medidas concretas de transformação destas áreas de produção (mantendo-se, por isso, o seu desempenho máximo, cor «verde forte»), nos cenários alternativos 2030-R e 2030-A, previu-se a sua redução, em benefício do aumento de áreas permeáveis de recreio (tipo parque) e áreas destinadas à promoção dos habitats naturais, principalmente junto às linhas de água, até 10 m após a crista do talude marginal (DH), em ambos os lados da margem. Estas ações não invalidam a existência de áreas de produção agrícola e agropecuária na restante área do corredor fluvial do rio Tinto (p.e., nos 100 m para cada lado do limite da margem da linha de água), mas diminui a sua área de implantação, deixando de ser, por isso, uma função estruturante desta paisagem ribeirinha, motivo pelo qual se atribuiu, aos dois cenários em questão, a cor «verde suave», no que se refere ao desempenho desta função de dimensão económica.

#### *Nutrição, Materiais e Energia, a partir de biomassa de origem florestal*

Esta função da paisagem refere-se à obtenção de subprodutos a partir de plantas e animais terrestres selvagens, presentes em áreas florestais. Apesar da existência de alguns povoamentos florestais (principalmente de pinheiro-bravo e eucalipto), na situação de referência (cenário base 2012-B), a sua reduzida extensão ao longo do corredor fluvial do rio Tinto indica que os mesmos não constituem elementos estruturantes desta paisagem. Posto isto e, por comparação com o cenário alternativo 2030-A – onde se prevê um claro aumento das áreas florestais junto às linhas de água, que justifica a atribuição da cor «verde forte» - optou-se por atribuir a cor «verde suave» à situação de referência. Relativamente aos cenários alternativos 2030-C e 2030-R, tendo em conta que não foram aplicadas medidas que contribuíssem para um aumento da área florestal, nas respetivas hipóteses de evolução, manteve-se a cor «verde suave».

### *Transporte e Acessibilidade*

A paisagem ribeirinha do rio Tinto é atravessada por várias infraestruturas rodoviárias da rede fundamental e complementar, ferroviárias, metropolitanas e possui uma rede de transportes públicos alargada a quase todo o território, associado ao respetivo corredor fluvial, face à sua proximidade ao centro da cidade do Porto, enquanto capital da Área Metropolitana do Porto e da região Norte de Portugal, e ao seu contexto suburbano e maioritariamente residencial, constituindo uma realidade dos quatro cenários em análise. Não obstante, nas hipóteses de evolução «Requalificação Urbana» e «Adaptação Urbana», previu-se também a criação de uma rede intermunicipal de percursos para transporte em modo suave (pedonal e ciclável), ao longo da linha de água principal, que não existia na situação de referência (cenário 2012-B) nem foi prevista na hipótese de evolução «Crescimento Urbano» (representada pelo cenário 2030-C, enquanto cenário de manutenção do *status quo* do período 1995-2010). Este facto justifica a diferenciação de cores associada ao desempenho da função de “Transporte e Acessibilidade”: cor «verde forte», para os cenários representativos dos resultados das primeiras duas hipóteses de evolução (2030-R e 2030-A), e cor «verde suave», para os cenários 2012-B e 2012-C.

### *Habitação, Comércio e Serviços ou Indústria*

O enquadramento territorial suburbano, em que a paisagem ribeirinha do rio Tinto se insere, justifica a forte presença de estruturas construídas, associadas à habitação, comércio e serviços ou indústria, principalmente num contexto onde a sua expansão no corredor fluvial não foi nem é totalmente restringida. No entanto, na hipótese de evolução «Adaptação Urbana», previu-se a retirada planeada de edificação no Domínio Hídrico (DH) e zonas inundáveis, que inclui a remoção ou realocação dos espaços edificados (exceto núcleos rurais com interesse patrimonial) seguida da renaturalização do solo, deixando, assim, de ser uma função estruturante desta paisagem ribeirinha (com a diminuição da área de implantação). Este é o motivo pelo qual, por comparação, se optou por atribuir a cor «verde suave» ao desempenho desta função na paisagem ribeirinha do cenário alternativo 2030-A e a cor «verde forte» aos restantes cenários.

## **Dimensão Ambiental**

### *Regulação Hídrica – recarga natural do solo*

Existe um conjunto de medidas previstas, quer para o corredor fluvial principal quer para a restante área da bacia de drenagem, no âmbito da hipótese de evolução

«Adaptação Urbana», cujo objetivo específico consiste em potenciar a capacidade de recarga natural de água no solo (na sua sigla inglesa, NWRM), que constitui, por sua vez, uma das subfunções da regulação hídrica, motivo pelo qual se atribuiu a cor «verde forte» ao seu desempenho no cenário 2030-A. Por comparação, considerou-se que esta subfunção não é desempenhada pela paisagem ribeirinha dos cenários 2012-B e 2030-C, atribuindo-se a cor «rosa», na medida em que não existe uma política de condução de águas pluviais que assegure a recarga natural do solo, principalmente ao nível dos territórios artificializados, onde a maioria das águas pluviais provenientes das coberturas impermeabilizadas (p.e. estradas, edifícios, estacionamento e outras superfícies duras) é reencaminhada diretamente para o rio Tinto e respetivos afluentes. No caso do cenário alternativo 2030-R, de um modo geral, continua a não se prever a aplicação de NWRM, enquanto política planeada à escala da bacia. No entanto, ao transformar extensas áreas de solo nu (destinada à produção agrícola) em parques ribeirinhos, com áreas de revestimento herbáceo e cobertura arbórea e um sistema de drenagem mais natural, indiretamente potenciou-se alguma retenção de água no solo, ainda que apenas no corredor fluvial principal. Posto isto, atribuiu-se a cor «verde suave» ao cenário 2030-R, representativo do resultado da hipótese de evolução «Requalificação Urbana».

#### *Regulação Hídrica – regulação de cheias*

No que se refere à subfunção “regulação de cheias”, em qualquer um dos três primeiros cenários (2012-B, 2030-C e 2030-R), a paisagem ribeirinha continua a registar eventos de cheia com potenciais efeitos devastadores na segurança de pessoas e bens (incluindo ao nível do património cultural e atividades económicas), principalmente no corredor fluvial do rio Tinto, fruto da ausência de uma política específica de gestão integrada do risco de inundação. Este é o motivo pelo qual se atribuiu a cor «rosa» ao desempenho desta subfunção nos referidos cenários; sendo que, por comparação, ao cenário 2030-A foi atribuída a cor «verde forte». Este último cenário representa o resultado da hipótese de evolução «Adaptação Urbana», onde são aplicadas, à escala da bacia, medidas de retenção natural de água no solo associadas a medidas concretas de controlo e redução do risco de inundação.

#### *Regulação Hídrica – filtração de poluentes*

A mesma justificação, aplicada à atribuição das cores associadas ao desempenho da subfunção anterior, se aplica à subfunção “filtração de poluentes”, dada a ausência, nos primeiros três cenários (2012-B, 2030-C e 2030-R), de uma política de redução da carga poluente presente na massa de água do rio Tinto, por aumento da capacidade

de filtração do solo natural, principalmente na paisagem ribeirinha do rio Tinto, através da aplicação de NWRM específicas para o efeito, tal como se encontra previsto na hipótese de evolução representada pelo cenário 2030-A.

#### *Conservação do solo (erosão e transporte de sedimentos)*

No que se refere à função de “Conservação do Solo”, aplica-se a mesma justificação na atribuição das cores associadas ao desempenho da subfunção “recarga natural do solo”, dada a ausência, nos primeiros três cenários (2012-B, 2030-C e 2030-R), de uma política que prevê a aplicação de NWRM à escala da bacia, específicas para a redução do risco de erosão do solo, e a alteração das práticas agrícolas para modos de produção integrada ou biológica, no território associado ao corredor fluvial, de forma a potenciar a capacidade de fertilização do solo, sem prejudicar a qualidade da água, tal como se encontra previsto na hipótese de evolução representada pelo cenário 2030-A (o que justifica a atribuição da cor «verde forte», neste caso). Ressalve-se, no entanto, o facto de, no cenário 2030-R ter havido lugar à substituição de extensas áreas de solo nu (destinadas à produção agrícola) por parques ribeirinhos, com áreas de revestimento herbáceo e cobertura arbórea. Esta opção contribui indiretamente para a redução do risco de erosão do solo, ainda que apenas no corredor fluvial principal, motivo pelo qual se atribuiu a cor «verde suave».

#### *Preservação da Biodiversidade (terrestre e aquática)*

A mesma justificação, aplicada à atribuição dos valores associados ao desempenho da função anterior, se aplica à função de “Preservação da Biodiversidade”, dada a ausência, nos primeiros três cenários (2012-B, 2030-C e 2030-R), de uma política de preservação da biodiversidade, tal como se encontra previsto na hipótese de evolução representada pelo cenário 2030-A, com a aplicação de NWRM, entre as quais a florestação com galeria ribeirinha na área do DH e a conversão dos espaços florestais de produção para conservação e recreio, com espécies autóctones, o que justifica a atribuição da cor «verde forte». Neste caso, porém, também se optou por atribuir a cor «verde suave» ao cenário 2030-R, visto que a transformação de extensas áreas de solo nu (destinadas à produção agrícola) por parques ribeirinhos, com áreas de cobertura arbórea (que inclui espécies autóctones, entre outras) e alguma cobertura arbustiva, contribui indiretamente para a criação de refúgios naturais para a biodiversidade.



### *Regulação das Condições Atmosféricas*

No que se refere à função de “Regulação das condições atmosféricas”, é hoje assumido pela comunidade científica que os elementos arbóreos constituem um dos principais recursos naturais responsáveis pela melhoria da qualidade do ar e mitigação do impacto dos eventos de seca e ondas de calor, funcionando como corredores de ventilação e filtração de poluentes. Tendo em conta as condições específicas de cada um dos cenários, no que se refere à quantidade de cobertura arbórea no corredor fluvial do rio Tinto, por comparação, atribui-se os valores de desempenho desta função na respetiva paisagem ribeirinha, de acordo com a sua proporção (ver Apêndice III), sendo que ao cenário 2030-A foi atribuída a cor «verde forte».

### **Dimensão Social**

#### *Recreio, Contemplação, Turismo, Desporto e Saúde*

Do ponto de vista da dimensão social, a existência de espaços para recreio, contemplação, turismo, desporto e saúde é essencial para assegurar a qualidade de vida da população local e demais utilizadores. Esta já era, em parte, uma realidade da paisagem ribeirinha associada ao cenário base 2012-B (situação de referência), ainda que localizadas muito pontualmente, em alguns troços do corredor fluvial do rio Tinto. No entanto, as medidas associadas ao aumento da área de parques e jardins e à criação de uma rede intermunicipal de percursos pedonais e cicláveis, ao longo de todo o curso de água principal, previstas nas hipóteses de evolução «Requalificação Urbana» e «Adaptação Urbana» permitiram reforçar o desempenho desta função da paisagem, motivo pelo qual se atribui, aos cenários 2030-R e 2030-A, a cor «verde forte» (e, em comparação, a cor «verde suave» aos restantes cenários).

#### *Ciência e Educação*

No que se refere à existência de elementos na paisagem ribeirinha do rio Tinto, que potenciem o aumento do conhecimento científico e o desenvolvimento de ações educativas, crê-se que o cenário alternativo 2030-A é o que agrega as melhores condições para o efeito, principalmente na área do ambiente, quer por meio da aplicação e monitorização das medidas inovadoras implementadas (no âmbito, p.e., das NWRM e das práticas agrícolas em modos de produção integrada ou biológica) quer da realização de ações pedagógicas com momentos de observação em campo sobre a ecologia e a biodiversidade associada às zonas ribeirinhas e demais sistemas húmidos associados. Este facto justifica a atribuição da cor «verde forte» ao cenário em questão, tendo-se atribuído a cor «verde suave» ao cenário 2030-R, por terem sido criadas também algumas condições favoráveis, com o aumento da área de parques e

jardins, ainda que não focadas na preservação dos habitats naturais e sem aplicação de medidas que contribuam para a inovação nas áreas das ciências. Por comparação, foi atribuída a cor «rosa» aos cenários 2012-B e 2030-C, dada a ausência de condições favoráveis ao desempenho da função da paisagem “Ciência e Educação”, com a manutenção do mau estado ecológico da massa de água do rio Tinto e da existência de edificações em pleno leito de cheia, a título de exemplo.

#### *Património e Cultura*

A paisagem ribeirinha do rio Tinto possui um conjunto de elementos históricos e patrimoniais, quer materiais quer imateriais, que, quando valorizados, potenciam o seu valor sociocultural e um sentido de identidade coletiva, por parte da população local.

No cenário base (2012-B) e no cenário alternativo 2030-C, de manutenção do *status quo* do período 1995-2010, existe uma carência, no que se refere à valorização dos recursos patrimoniais e culturais, associados a esta paisagem, motivo pelo qual se atribuiu a cor «rosa», ao nível do desempenho da função “Património e Cultura”. Porém, nos cenários alternativos 2030-R e 2030-A, esta função é reforçada pela requalificação de espaços abertos e edificados, incluindo os núcleos rurais e demais elementos do património material associado à paisagem ribeirinha em questão. Esta medida, em particular, potencia a devolução do rio à população, enquanto espaço de forte identidade coletiva e, no caso da paisagem do cenário 2030-A, ecologicamente qualificado, o que justifica a atribuição da cor «verde forte» aos dois cenários.

#### *Orientação Espacial e Autorrealização*

De um modo geral, no cenário base (2012-B) e conseqüentemente no cenário alternativo 2030-C (enquanto cenário de manutenção do *status quo* do período 1995-2010), ao longo de todo o corredor fluvial do rio Tinto, predomina uma paisagem difusa e fragmentada, onde se nota a ausência dos limites do tecido urbano no sistema rural, a ausência de marcos que poderiam funcionar como pontos de referência, a ausência de espaços públicos qualificados a funcionar como pontos nodais e a ausência de vias ou infraestruturas rodoviárias devidamente dimensionadas, com sistemas pedonais contínuos e confortáveis. De acordo com Lynch (2017), no seu livro “Imagem da Cidade” (1ª edição no ano 1960), estes constituem elementos essenciais à perceção urbana saudável, que por sua vez gera um sentido coletivo de segurança e conforto, necessário ao desenvolvimento e promoção de outro tipo de experiências mais espirituais ou de autorrealização.

Posto isto, atribuiu-se a cor «rosa» ao desempenho da função de “Orientação Espacial e Autorrealização” na paisagem ribeirinha dos cenários referidos, e, por comparação,

atribuiu-se a cor «verde forte» aos cenários alternativos 2030-R e 2030-A, cujas hipóteses de evolução preveem a aplicação de medidas de criação de parques e jardins e de reabilitação urbana de espaços abertos e edificados, que, em última análise, podem promover a perceção urbana saudável, referida por Lynch (2017).

#### 4.3.2.2 Resiliência hidrológica da paisagem

No Quadro 4.10, expõem-se os resultados da aplicação do modelo hidrológico *i-Tree Hydro v.6.1.1beta*, com os dados de entrada apresentados no Apêndice III, para determinação do impacto biofísico das três hipóteses de evolução no desempenho das subfunções da paisagem ribeirinha do rio Tinto, relacionadas com a regulação hídrica, num ano classificado como «extremamente seco» e noutro como «muito chuvoso» (com valores climatéricos semelhantes aos dos anos 2005 e 2014, respetivamente, tal como registado pelo IPMA (2006, 2015)), conforme os indicadores selecionados.

Quadro 4.10 – Resultados da determinação do impacto biofísico de cada cenário alternativo no desempenho das subfunções da paisagem associadas à função “Regulação Hídrica”, face ao mesmo cenário base e tendo em conta diferentes hipóteses de evolução

SUBFUNÇÃO DA PAISAGEM	Recarga natural do solo	Regulação de cheias	Filtração de poluentes
INDICADOR	Varição do volume total do escoamento de base, entre 2012 e 2030	Varição do caudal máximo horário do escoamento superficial sobre coberturas impermeabilizadas, entre 2012 e 2030	Varição da concentração média da carga total anual de poluentes, em função do volume total do escoamento superficial, entre 2012 e 2030
UNIDADE	%	%	%
<b>1. Hipótese de Evolução «Crescimento Urbano» (2012-B → 2030-C)</b>			
Ano Extremamente Seco (2005)	-23,1	24,8 (24,8118*)	10,4
Ano Muito Chuvoso (2014)	-23,4	24,8 (24,8108*)	7,4
<b>2. Hipótese de Evolução «Requalificação Urbana» (2012-B → 2030-R)</b>			
Ano Extremamente Seco (2005)	-10,7	10,5 (10,4587*)	4,1
Ano Muito Chuvoso (2014)	-10,8	10,5 (10,4586*)	2,8
<b>3. Hipótese de Evolução «Adaptação Urbana» (2012-B → 2030-A)</b>			
Ano Extremamente Seco (2005)	2,0	-15,1 (-15,1306*)	-1,1
Ano Muito Chuvoso (2014)	-5,1	-15,1 (-15,1297*)	-1,2

\* Os números, apresentados com quatro casas decimais, pretendem demonstrar a diferenciação dos resultados.

No que se refere à “Recarga Natural do Solo”, considera-se que o impacto é potencialmente positivo quando o valor da variação assume valores positivos, visto que quanto maior for o volume total do escoamento de base, maior será a porção de água

potencialmente presente no solo. Os valores obtidos (Figura 4.10) demonstram que, com os mesmos valores de precipitação, a hipótese de evolução «Adaptação Urbana» é a que apresenta os valores mais favoráveis, sendo mesmo positiva no ano em que os valores de precipitação anual acumulada foram os mais baixos, desde 1960, na região do Porto, ainda que assumindo alguma impermeabilização na área da BH, fora das áreas de influência de linhas de água (DH e sistemas húmidos) e de potencial erosão (cabeços e vertentes superiores a 25%).

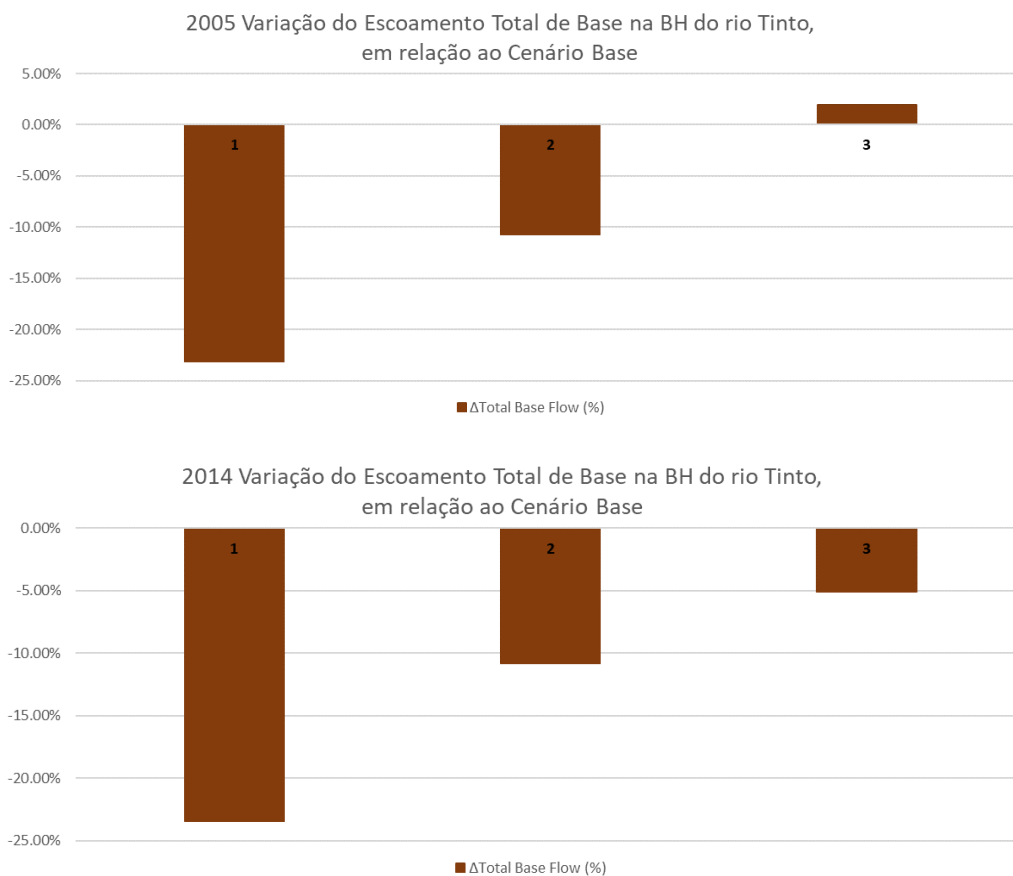


Figura 4.10 – Resultados da variação do volume total do escoamento de base, no âmbito das três hipóteses de evolução (1 – Crescimento Urbano, 2 – Requalificação Urbana, 3 – Adaptação Urbana), face às mesmas condições climáticas

No entanto, a variação obtida é relativamente baixa e, no exemplo do ano muito chuvoso (2014), continuou a ser negativa, o que indicará a necessidade de refletir sobre a aplicação complementar de outro tipo de medidas, à escala da BH, para compensar, de forma mais eficaz, o impacto negativo da impermeabilização da bacia na recarga natural do solo (ver subcapítulo 4.3.3). Na hipótese de evolução «Requalificação Urbana», os resultados refletem uma melhoria relativamente à

hipótese de evolução «Crescimento Urbano», mas as medidas adotadas também não terão sido suficientes para obter um impacto positivo efetivo na recarga natural do solo.

Relativamente à “Regulação das Cheias”, considera-se que o impacto é potencialmente positivo quando a variação assume valores negativos, visto que quanto menor for o caudal máximo horário do escoamento superficial sobre as coberturas impermeabilizadas, menor será o risco de inundação das infraestruturas e consequentes efeitos devastadores. Os valores obtidos (Figura 4.11) demonstram que, com os mesmos valores de precipitação, a hipótese de evolução «Adaptação Urbana» é a única que apresenta uma variação negativa, atingindo quase 16% de redução do caudal máximo horário do escoamento superficial sobre coberturas impermeabilizadas, mesmo assumindo alguma impermeabilização na área da BH.

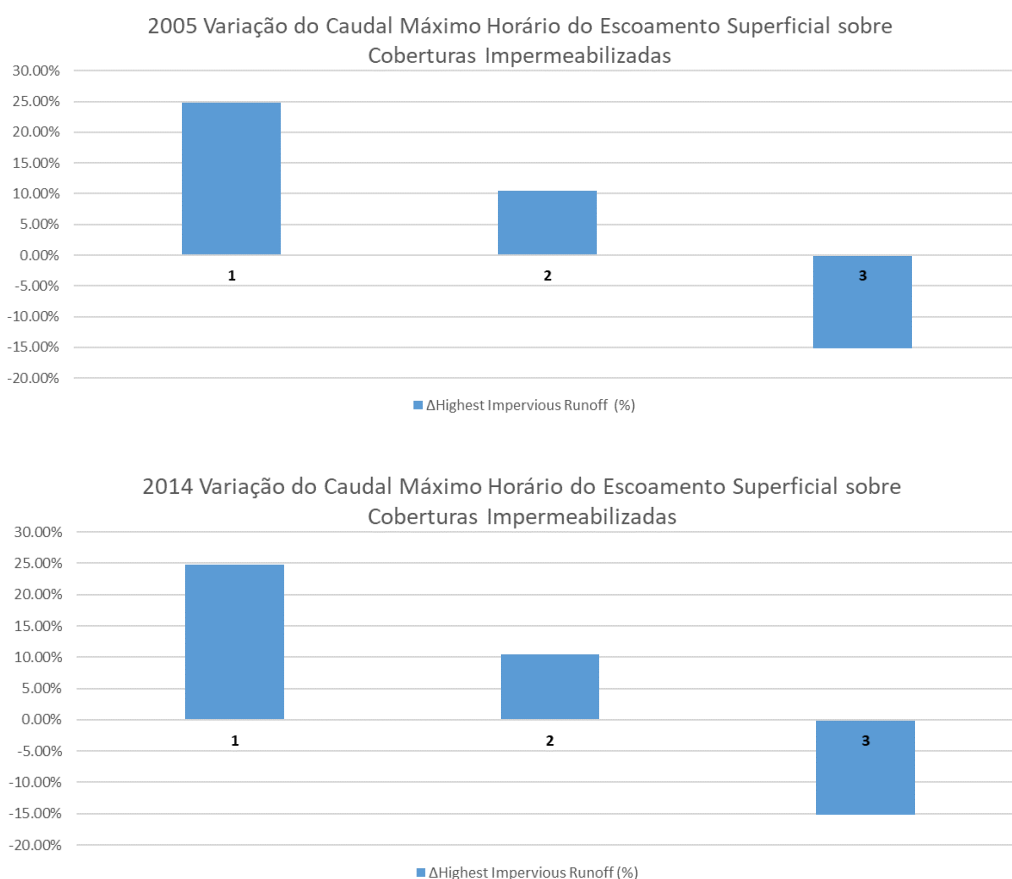


Figura 4.11 – Resultados da variação do caudal máximo horário do escoamento superficial sobre coberturas impermeabilizadas, no âmbito das três hipóteses de evolução (1 – Crescimento Urbano, 2 – Requalificação Urbana, 3 – Adaptação Urbana), face às mesmas condições climatéricas

Na hipótese de evolução «Requalificação Urbana», os resultados refletem uma melhoria relativamente à hipótese de evolução «Crescimento Urbano» - em grande

parte, devido ao aumento mais ligeiro da cobertura impermeabilizada da primeira hipótese, em relação à segunda (ver Apêndice III) – mas as alterações introduzidas não terão sido suficientes para obter um impacto positivo efetivo na diminuição do risco de inundação, tal como aconteceu na hipótese de evolução «Adaptação Urbana» (diferença essencialmente relacionada com a diminuição da parcela de cobertura impermeabilizada diretamente ligada a um ponto de descarga ou uma massa de água, através do sistema de águas pluviais e residuais, em benefício da aplicação de medidas de retenção natural de água no solo, conforme apresentado no Apêndice III).

No que se refere à “Filtração de Poluentes”, considera-se que o impacto é potencialmente positivo quando a variação assume valores negativos, visto que quanto menor for a carga total de poluentes presente no volume total do escoamento superficial, melhor será a qualidade da água. De acordo com os pré-testes realizados, os fatores que mais contribuem para o impacto positivo deste indicador são: a diminuição da parcela de cobertura impermeabilizada diretamente ligada a um ponto de descarga ou uma massa de água, através do sistema de águas pluviais e residuais, em benefício da aplicação de medidas de retenção natural de água no solo; e o aumento da cobertura permeável em detrimento da cobertura impermeabilizada.

Os valores obtidos (Figura 4.12) demonstram que a hipótese de evolução «Adaptação Urbana» é a que apresenta os valores mais favoráveis, constituindo a única hipótese onde ocorreu uma variação negativa, ainda que ligeira, resultante essencialmente da diminuição da parcela de cobertura impermeabilizada diretamente ligada a um ponto de descarga ou uma massa de água, em benefício da aplicação de medidas de retenção natural de água no solo. Esta alteração diminui o escoamento superficial total que, por sua vez, de acordo com o referido modelo hidrológico é diretamente proporcional à concentração média anual da carga poluente (ver explicação no subcapítulo 4.3.1.2). Não obstante, a dimensão reduzida desta variação reflete a necessidade de adotar medidas complementares para diminuir, de forma mais eficaz, o impacto da poluição difusa na qualidade da água (ver subcapítulo 4.3.3).

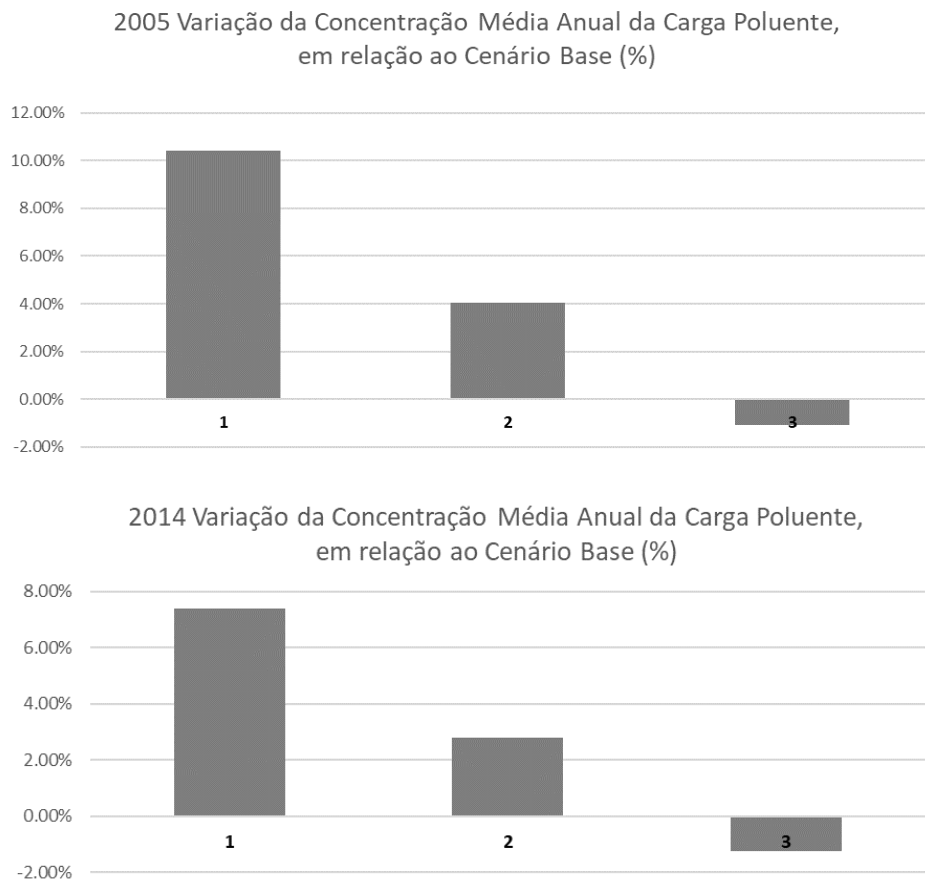


Figura 4.12 – Resultados da variação da carga total de poluentes, no âmbito das três hipóteses de evolução (1 – Crescimento Urbano, 2 – Requalificação Urbana, 3 – Adaptação Urbana), face às mesmas condições climáticas

Na hipótese de evolução «Requalificação Urbana», os resultados refletem uma melhoria relativamente à hipótese de evolução «Crescimento Urbano», maioritariamente por efeito da limitação da expansão da cobertura impermeabilizada (aumento de aproximadamente 5%, na primeira hipótese, e cerca de 10%, na segunda hipótese, conforme apresentado no Apêndice III), mas as medidas adotadas não terão sido suficientes para obter um impacto positivo efetivo, na redução da carga total de poluentes presente no volume total do escoamento superficial (tal como aconteceu com a hipótese de evolução «Adaptação Urbana»).

No Apêndice III, apresentam-se os resultados gerais em gráfico, obtidos com a aplicação do modelo utilizado pelo programa computacional *i-Tree Hydro v6.1.1beta*, bem como, as folhas-resumo geradas diretamente pelo programa, em formato PDF.

#### 4.3.3 DISCUSSÃO DOS MÉTODOS DE AVALIAÇÃO

No que se refere à avaliação da multifuncionalidade da paisagem ribeirinha do rio Tinto, o método utilizado consiste numa versão adaptada da metodologia proposta por d' Abreu, Botelho, Oliveira, and Afonso (2011) e validada pela, à data, Direcção-Geral do Ordenamento do Território e Desenvolvimento Urbano, para o estudo da multifuncionalidade da paisagem, no âmbito dos processos de revisão dos Planos Directores Municipais (PDM). A referida metodologia consiste numa análise comparativa, por peritagem, das principais funções atuais e potenciais de cada unidade de paisagem, através da aplicação de uma escala de valores, que pretendem exprimir uma comparação qualitativa e não a atribuição de valores absolutos, numa perspectiva quantitativa. Num contexto real de planeamento e ordenamento do território, a atribuição destes valores seria fundamentada por um processo de recolha e preparação de informação, que incluiria não somente reconhecimentos de campo e revisão bibliográfica e cartográfica da área em estudo, mas também a aplicação de entrevistas a um conjunto de entidades e individualidades locais.

De um modo geral, crê-se que esta metodologia constitui uma abordagem de simples implementação e leitura, eficaz na comunicação das principais fragilidades e potencialidades da área em estudo, face a diferentes hipóteses de evolução, e uma base útil na discussão e redefinição de orientações, ao nível do planeamento e gestão das paisagens. O método utilizado no presente estudo é muito semelhante, sendo que se optou por realizar algumas adaptações, quer ao nível da classificação das funções e subfunções em análise – tendo sido seleccionadas conforme a sua aplicabilidade e adequação à realidade local da paisagem ribeirinha de rio Tinto e agrupadas pelas principais dimensões associadas ao conceito de paisagem multifuncional, apresentado por Lovell and Johnston (2009), e dos princípios da gestão integrada dos recursos hídricos (IWRM, 2009) – quer ao nível da escala de valores, de forma a simplificar o processo de avaliação, dada a sua finalidade neste contexto.

Todos os valores foram atribuídos, de forma tendencialmente objetiva, com base num conhecimento razoável da paisagem em questão, quer por revisão bibliográfica e cartográfica quer por observação e participação em conversas informais, eventos e processos de participação pública. No entanto, não deixa de ser um exercício com algum nível de subjetividade, passível de questionamento e ajustes, sendo que seria recomendável, no contexto real, ser sujeito a discussão e validação por parte de diferentes especialistas e, eventualmente, pela população local, através da realização de *workshops* de planeamento colaborativo (Mota, Rusconi, Teles, Moreira, & Isidoro, 2019).



Relativamente aos resultados obtidos na avaliação da resiliência hidrológica, através da aplicação do modelo utilizado pelo programa *i-Tree Hydro*, de um modo geral, vão ao encontro das fundamentações que estão na base das mais recentes diretrizes europeias e orientações internacionais sobre a gestão da água, de um modo geral (EC, 2012; ONU, 2012; UNEP, 2009), a proteção e reabilitação da hidromorfologia dos rios, ribeiras e outros sistemas húmidos, em particular (FEEN, 2015; Palmer, Allan, Meyer, & Bernhardt, 2007; Roca et al., 2017; Stanford et al., 1996), a aplicação de medidas de retenção natural de águas pluviais no solo em áreas urbanas e de produção agrícola e/ou florestal (Ballard et al., 2015; Bansept & Fiquepron, 2014; CE, 2012a; EA, 2012; EU, 2014; FAO, 2019a, 2019b; NE, 2013; OIEau, 2014; Strosser et al., 2015a) e a articulação destas medidas com o planeamento da infraestrutura verde (Bertule et al., 2014; CE, 2013b; DGE, 2012), enquanto rede fundamental de espaços verdes e outros elementos naturais, no sentido de potenciar a resiliência hídrica e ecológica da paisagem e o desenvolvimento sustentável do território.

No entanto, sobre a utilização deste modelo – resultante de um esforço cooperativo entre os serviços públicos florestais (*USDA Forest Service*) e diversas entidades privadas dos Estados Unidos da América (*Davey Tree Expert Company, The Arbor Day Foundation, Society of Municipal Arborists, International Society of Arboriculture, Casey Trees* e *SUNY College of Environmental Science and Forestry*) – no contexto português, é necessário ressaltar o facto de ter sido necessário utilizar alguns dados da realidade norte-americana, quer por impossibilidade do próprio programa (como p.e. a localização) quer devido à sua especificidade (face aos objetivos do presente trabalho), sendo que a sua utilização foi devidamente analisada pela autora deste estudo e pela equipa *i-Tree Hydro* e ajustada conforme os dados levantados por revisão bibliográfica e cartográfica, no âmbito deste estudo. Esta informação encontra-se devidamente descrita e detalhada no Apêndice III. Sobre a utilização de dados, é ainda de destacar o facto de o modelo ter sido aplicado, no âmbito do presente trabalho, sem calibração de resultados, dado o referido modelo utilizar apenas dados horários e estes não se encontrarem disponíveis como dados observados do rio Tinto. Considera-se, porém, que esta situação não invalida o estudo realizado, visto que (i) os resultados foram utilizados, tal como recomendado no manual *i-Tree Hydro* (*USDA, 2019*), para uma análise comparativa dos impactos hidrológicos entre diferentes cenários, à escala de uma bacia de drenagem, e (ii) os indicadores analisados se focaram na variação dos dados e não nos valores absolutos.

Além disso, ainda que fique demonstrado, através dos resultados do modelo, que a adoção das referidas medidas, no seu conjunto, tem um potencial impacto positivo no desempenho das três subfunções analisadas, o reduzido valor da variação (em termos

de valores relativos) dos volumes totais do escoamento de base e da concentração média anual da carga poluente, face à situação de referência, revela que, no que se refere, pelo menos, às subfunções de recarga natural do solo e de filtração de poluentes, as medidas de intervenção propostas só serão eficazes em termos de limitação, atenuação ou compensação da pressão e dos efeitos da impermeabilização do solo nos recursos hídricos e demais elementos naturais – fundamentais para o bom estado ambiental das bacias hidrográficas (CE, 2012a) – se forem complementadas com outras medidas e ações, a modelar individualmente. Por limitação das opções do programa *i-Tree Hydro*, não foi possível incluir/simular algumas das medidas propostas para o cenário 2030-A na aplicação do modelo, sendo que algumas delas (p.e. a criação de bacias de detenção e retenção ou a alteração do modo tradicional de produção agrícola para os modos de produção integrada ou biológica) podem efetivamente ter um impacto determinante no desempenho das referidas funções, que, por sua vez, carece de estudos individualizados e especializados, com a aplicação de metodologias e ferramentas próprias para o efeito, fora do âmbito da arquitetura paisagista.

Não obstante, é de referir que a reduzida variação, obtida nos resultados, acontece porque, tal como demonstrado na Figura 4.4, o modelo utilizado pelo programa *i-Tree Hydro* prevê que o impacto da percentagem de área da cobertura impermeabilizada no escoamento total anual é sempre maior p.e. que o da cobertura arbórea, em termos de valores absolutos, pelo que qualquer aumento da área de cobertura impermeabilizada terá de ser compensado com, pelo menos, o dobro da área de cobertura arbórea, entre outras medidas complementares, para obter um impacto positivo na retenção natural de água no solo e na filtração de poluentes. Este comportamento do modelo tornou-se evidente com os resultados obtidos para a hipótese de evolução «Adaptação Urbana» (aumento de 4,67% de cobertura impermeabilizada, incluindo a parcela sob cobertura arbórea, compensado com um aumento de 8,30% de cobertura arbórea, entre outras medidas).

Crê-se que este comportamento do modelo se aproxima, em parte, da realidade e, por isso, consiste num bom exemplo de uma primeira base de análise para discutir e justificar algumas opções no planeamento das paisagens ribeirinhas, à escala das suas sub-bacias, enquanto resultado de um método expedito. Ressalve-se, no entanto, que, no seguimento da aplicação do modelo, qualquer opção mais técnica ou focada numa ação ou intervenção específica, p.e. ao nível do projeto, deverá ser complementada com estudos especializados, para fundamentar de forma mais precisa as respetivas tomadas de decisão.

Sobre a qualidade da água, no caso particular da BH do rio Tinto, a composição da carga total de poluentes determinada pela Universidade Fernando Pessoa (Monteiro et al., 2015), entre outubro de 2013 e setembro de 2015, em vários pontos de amostragem, ao longo do seu curso de água principal, inclui todas as componentes referidas na Figura 4.5 (exceto o zinco) e revela, de um modo geral, uma forte presença de sólidos solúveis totais, carência química de oxigénio, carência bioquímica de oxigénio, nitratos e nitritos, sendo que os parâmetros que mais se afastam do cumprimento da legislação são: azoto amoniacal, nitratos e nitritos, fósforo total e carência bioquímica de oxigénio (Monteiro et al., 2015). Portanto, em termos de tipologia de poluentes presentes no volume total do escoamento superficial, crê-se que a carga total de poluentes da BH do rio Tinto será semelhante à prevista no modelo, ainda que com variações ao nível das suas quantidades relativas. No entanto, tendo em conta que, para efeitos de determinação do impacto biofísico de cada hipótese de evolução no desempenho da subfunção “Filtração de poluentes” da paisagem ribeirinha do rio Tinto, em concreto, se utilizou a variação da carga total de poluentes, no seu conjunto e não por componentes, a informação sobre a sua composição torna-se pouco relevante neste contexto.

Sobre este resultado, em específico, é de ressaltar ainda o facto do modelo utilizado assumir que a concentração média da carga poluente, no seu conjunto, varia de forma proporcional ao volume total de escoamento superficial (*Overland Flow*), assumindo-se que quanto maior a retenção natural de água no solo, menor o escoamento superficial e maior a potencial filtração de poluentes, por ação das raízes, matéria orgânica e minerais argilosos presentes no solo (CE, 2012a). Esta assunção generalizada a todo o tipo de poluentes e sem considerar outros fatores (como, p.e., a temperatura de água ou o impacto diferenciado de cada uma das NWRM, face às suas características e localização na bacia), deve ser considerada com bastante reserva, principalmente aquando da sua utilização em projetos e planeamento de paisagens. Apesar dos referidos fatores, entre outros, já estarem a ser testados (Abdi, 2019) e discutidos na comunidade científica (Cadenasso et al., 2008; Collins, Hughes, Zhang, & Whitehead, 2009; Stutter, Chardon, & Kronvang, 2012), a sua utilização carece de maior desenvolvimento e fundamentação, quer do ponto de vista científico quer da sua aplicação em modelos hidrológicos.

#### 4.4 DEFINIÇÃO DO PROGRAMA-BASE DE INTERVENÇÃO

O programa de intervenção, a propor ao nível da bacia hidrográfica (área de intervenção), estabelece as bases para uma futura estratégia de adaptação territorial da paisagem ribeirinha do rio Tinto (enquanto alvo principal), tendo como situação de referência o cenário base 2012B, apresentado no subcapítulo 4.3, e cujos principais objetivos consistem em obter uma paisagem ribeirinha de elevada qualidade visual e multifuncional – reforçando as suas funções sociais (A) e ambientais (B) –, hidrológicamente resiliente (C) e promotora da segurança de pessoas e bens (D). De acordo com os resultados obtidos na avaliação do impacto de diferentes hipóteses de evolução no desempenho das funções da paisagem e tendo por base o conjunto de condições territoriais equacionadas para cada cenário, a hipótese de evolução «Adaptação Urbana», cujo resultado é representado pelo cenário alternativo 2030-A, foi a mais eficaz para prosseguir os referidos objetivos, pelo que será esse o referencial para a proposta do programa-base de intervenção.

Não obstante a diferença de carácter das (sub-)unidades de paisagem associadas aos troços intermédio-superior (A1- Tinto Norte Superior e A2 – Tinto Norte Intermédio) e inferior (B – Tinto Sul) do corredor ribeirinho do rio Tinto, apresentadas no final do capítulo 3 e ilustradas nas Figuras 4.13 a 4.15, em todas elas, as principais carências ao nível da multifuncionalidade e resiliência, na situação de referência em análise (cenário base 2012B), relacionam-se com o nulo ou baixo desempenho das funções ambientais e sociais (ainda que, por motivos diferenciados), tal como evidenciado nos resultados do subcapítulo 4.3.2.2.



Figura 4.13 – Fotografia da paisagem ribeirinha do rio Tinto, na subunidade A1 – Tinto Norte Superior, obtida no ano 2015 (Autor: Diana Fernandes)



Figura 4.14 – Fotografia da paisagem ribeirinha do rio Tinto, na subunidade A2 – Tinto Norte Intermédio, obtida no ano 2015 (Autor: Diana Fernandes)



Figura 4.15 – Fotografia da paisagem ribeirinha do rio Tinto, na unidade B – Tinto Sul, obtida no ano 2016 (Autor: Diana Fernandes)

De acordo com d'Abreu, Correia, and Oliveira (2004), as orientações de gestão aplicáveis a esta área territorial, focam-se, de um modo geral, em (i) reforçar a sua expressão e peso cultural, apostando na requalificação urbana dos espaços abertos e edificados, (ii) contrariar a dispersão do edificado e manter as manchas verdes com dimensão significativa e (iii) assegurar uma rede consistente de proteção e valorização ambiental, que conserva os recursos naturais (incluindo o solo e o sistema hídrico) e acentua a biodiversidade, que valoriza os recursos culturais e realça o património natural e construído e que permite manter a produção agrícola e florestal, enquanto se desenvolvem novos usos associados ao recreio, lazer e turismo.

Estas orientações vão ao encontro dos resultados obtidos no subcapítulo anterior, onde a hipótese de evolução mais eficaz para prosseguir os objetivos relacionados com a multifuncionalidade e a resiliência hidrológica da paisagem ribeirinha do rio Tinto

corresponde à da «Adaptação Urbana». A presente proposta de programação, a aplicar, deverá assim ter por base o conjunto de medidas de intervenção associado a esta hipótese de evolução, onde a rede hidrográfica assume um papel estruturante na perceção saudável da paisagem ribeirinha do rio Tinto e na adaptação e coerência territorial, no sentido do seu desenvolvimento sustentável e da prevenção de riscos.

Numa ótica de proteção e valorização ambiental e paisagística, a Água, enquanto matriz referencial da Natureza pode funcionar como um elemento de coesão territorial, entre pólos com desenvolvimento urbano diferenciado, melhorando não apenas as qualidades ecológicas da paisagem ribeirinha, mas promovendo as múltiplas funções benéficas que a mesma exerce na região, em termos sociais e económicos. No caso particular da bacia hidrográfica do rio Tinto, a devolução do seu corredor fluvial à população como espaço preferencial de lazer, recreio, produção e proteção da biodiversidade, constitui uma oportunidade para promover a educação ambiental, a proteção dos sistemas agrícolas e florestais, a qualificação das interfaces urbanas e industriais, a mobilidade sustentável entre diferentes pólos de desenvolvimento urbano e a própria valorização socioeconómica da região, colmatando várias lacunas funcionais da sua paisagem ribeirinha, em simultâneo.

Deverá ser, por isso, assumido que as referidas medidas devem ser aplicadas de forma transversal a todo o corredor fluvial do rio Tinto (CF-P), desde a sua nascente à foz, bem como ao corredor fluvial das linhas de água tributárias (CF-T) e às restantes zonas hidromorfologicamente sensíveis da bacia hidrográfica (cabeços, vertentes superiores as 25% e sistemas húmidos, conforme apresentado no Capítulo 3.3), principalmente no que se refere às medidas de valorização das funções ambientais e, em particular, de regulação hídrica. A operacionalização das referidas medidas (Figura 4.16) deve ter por base soluções devidamente ajustadas às condições e dinâmicas territoriais específicas de cada (sub-)unidade de paisagem, pólo de desenvolvimento urbano e uso do solo, mas orientadas sempre para os objetivos principais: promover uma paisagem multifuncional e coerente entre os quatro principais pólos de desenvolvimento (vetor principal de atuação) - Campanhã, Corujeira, Rio Tinto e Ermesinde (Figura 4.16) –, enquanto se garante a resiliência hidrológica de todo o sistema fluvial, a melhoria e manutenção do seu potencial ecológico e a segurança de pessoas e bens (vetores principal e secundário de atuação).

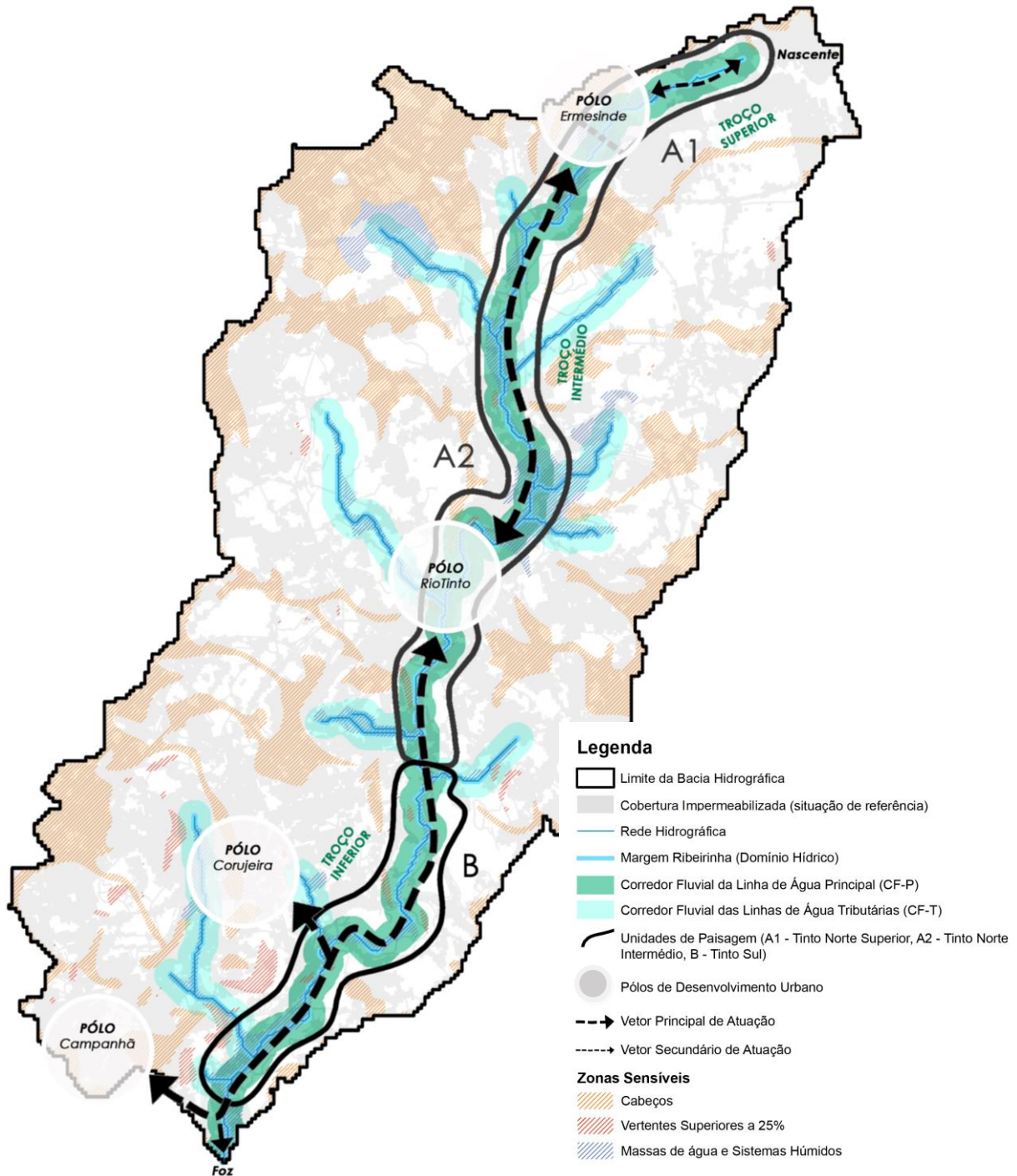


Figura 4.16 – Esquema representativo das principais áreas e vetores de atuação sobre a bacia hidrográfica do rio Tinto

Adicionalmente, é de referir ainda que, face aos resultados obtidos com a aplicação do modelo *i-Tree Hydro*, deve ser assegurada a aplicação de mais medidas com impacto positivo na recarga natural do solo e filtração de poluentes do que aquelas que integraram a simulação do cenário 2030-A para a avaliação da resiliência hidrológica (como p.e. a implementação de bacias de detenção e de retenção ou a alteração do modo tradicional de produção agrícola para os modos de produção integrada ou biológica, no corredor fluvial principal), de forma a compensar o inevitável aumento da

cobertura impermeabilizada (que idealmente também deverá ser conduzido para fora das zonas hidromorfológicamente mais sensíveis – massas de água, sistemas húmidos, cabeços e vertentes superiores a 25%) e garantir a eficácia do programa na prossecução dos objetivos pré-estabelecidos.

Para o efeito e tendo por base os objetivos principais, referidos no início deste subcapítulo, apresenta-se, no Quadro 4.11, o programa-base de intervenção, com as medidas gerais a aplicar, enquanto orientações para o futuro planeamento e gestão da paisagem ribeirinha do rio Tinto, à escala da sua bacia hidrográfica; e o respetivo enquadramento territorial da sua área de intervenção, sendo que a mesma pode abranger apenas o corredor fluvial da linha de água principal (CF-P) e/ou o corredor fluvial das linhas de água tributárias (CF-T) ou toda a área territorial da bacia hidrográfica (BH); bem como os tipos de domínio territorial (público ou privado) das áreas de intervenção, aplicáveis a cada medida, para orientação na preparação e execução da estratégia de adaptação territorial da paisagem ribeirinha do rio Tinto.

Quadro 4.11 – Proposta de programa-base de intervenção para reforço da multifuncionalidade e resiliência hidrológica da paisagem ribeirinha do rio Tinto, face à situação de referência (cenário base 2012-B)

OBJETIVO PRINCIPAL	MEDIDAS GERAIS DE INTERVENÇÃO	ENQUADRAMENTO TERRITORIAL	
		ÁREA DE INTERVENÇÃO	DOMÍNIO
A. Reforço das funções sociais da paisagem ribeirinha	A1. Criação de oportunidades de recreio e estadia, ao longo das linhas de água, através da formalização de espaços coletivos abertos (p.e. parques e jardins)	CF-P CF-T	Público Privado
	A2. Melhoria da acessibilidade em modos suaves, através da criação de rede intermunicipal de percursos pedonais e cicláveis, ao longo das linhas de água	CF-P CF-T	Público Privado
	A3. Reabilitação de espaços abertos e edificados, incluindo núcleos rurais e demais elementos do património material	BH	Público Privado
B. Reforço das funções ambientais da paisagem ribeirinha	B1. Melhoria das condições de suporte à biodiversidade autóctone, em territórios artificializados e áreas agrícolas, através da disponibilização de espaços dedicados ao seu habitat natural	CF-P CF-T	Público Privado
	B2. Alteração do modo de produção dos espaços agrícolas modos de produção integrada ou biológica	CF-P	Privado
	B3. Conversão de espaços florestais de produção para conservação, com espécies autóctones	CF-P	Privado
	B4. Melhoria da eficiência do sistema de águas residuais (até 10% de infiltrações na rede de saneamento)	BH	Público Privado



	B5. Construção de emissário para descarga da rede de saneamento no rio Douro	<b>CF-P</b>	Público
			Privado
C. Aumento da capacidade de resiliência hidrológica da paisagem ribeirinha	C1. Aplicação de medidas de retenção natural da água (NWRM) na rede hidrográfica e zonas ribeirinhas (conforme lista apresentada no Quadro 4.12), para melhoria das suas condições hidromorfológicas (incluindo estabilização de margens e florestação com galeria ripícola em DH, conforme Figura 4.13)	<b>CF-P</b> <b>CF-T</b>	Público
			Privado
	C2. Aplicação de medidas de retenção natural da água (NWRM) no sistema de drenagem pluvial (conforme lista apresentada no Quadro 4.12), para melhoria da sua eficiência e sustentabilidade, quer em territórios artificializados quer em áreas agrícolas e florestais	<b>BH</b>	Público
			Privado
D. Garantia da segurança de pessoas e bens	D1. Retirada planeada de edificação (remover, relocalizar ou readaptar), em DH e sistemas húmidos, seguida da renaturalização do espaço	<b>CF-P</b>	Público
			Privado
	D2. Condicionamento da artificialização de áreas permeáveis (p.e. para edificação e rede viária) em zonas sensíveis (corredor fluvial da linha de água principal, DH das linhas de água tributárias, sistemas húmidos, cabeços e vertentes superiores a 25%)	<b>BH</b>	Público
			Privado

Legenda: CF-P (corredor fluvial da linha de água principal); CF-T (corredor fluvial das linhas de água tributárias); BH (bacia hidrográfica)

Tendo em conta a relevância da capacidade de resiliência hidrológica da paisagem ribeirinha do rio Tinto para o desenvolvimento sustentável do território em questão e a prossecução dos objetivos a prosseguir pelo programa-base de intervenção e de forma a clarificar o tipo de soluções associadas às respetivas medidas gerais (C1 e C2), face à diversidade de soluções possíveis, são identificadas, no Quadro 4.12, as medidas de retenção natural de água no solo (na sigla inglesa, NWRM) recomendadas pela União Europeia, (EU, 2014) que se considerou serem aplicáveis no presente caso de estudo, quer ao nível da hidromorfologia e coberto vegetal da rede hidrográfica e zonas ribeirinhas quer da drenagem de águas pluviais, conforme o seu enquadramento em cada setor de atuação, tal como apresentado no guia para apoio na seleção, conceção e implementação deste tipo de medidas na Europa (OIEau et al., 2015; Strosser, Delacámara, Hanus, & Williams, 2015b). As NWRM apresentadas foram selecionadas, no sentido de garantir a prossecução do Objetivo C (“Aumento da capacidade de resiliência hidrológica da paisagem ribeirinha”) e encontram-se devidamente descritas, enquadradas e ilustradas em fichas individuais, publicadas pela DGA-CE e disponibilizadas no sítio eletrónico <http://nwrn.eu>.

Quadro 4.12 – Lista de medidas de retenção natural da água (NWRM), recomendadas pela União Europeia (EU, 2014; Strosser et al., 2015b) e potencialmente aplicáveis ao caso de estudo (tradução livre de OIEau et al. (2015))

TIPO	MEDIDAS DE RETENÇÃO NATURAL DA ÁGUA (NWRM)	SETOR DE ATUAÇÃO			
		Hidromorfologia (p.e., troços de rio e zonas húmidas)	Agricultura (p.e., campo/ exploração agrícola)	Silvicultura (p.e., unidade de gestão florestal)	Urbano (p.e., centro ou aglomerado urbano)
Modificação direta nos ecossistemas	Bacias e lagoas				
	Reabilitação e gestão de zonas húmidas				
	Reabilitação e gestão de planícies aluviais				
	Criação de meandros em rios				
	Renaturalização do leito do curso de água				
	Recuperação das condições naturais do material do leito				
	Remoção de barreiras transversais e longitudinais				
	Estabilização natural de margens				
	Renaturalização das margens do rio (eliminação de estruturas artificiais)				
	Restauro de lagos				
	Restauro da infiltração natural dos aquíferos				
Alteração e adaptação de práticas de gestão da água e do uso do solo	Prados e pastagens				
	Faixas de isolamento e sebes				
	Rotação de culturas				
	Culturas intercalares, ao longo das curvas de nível				
	Culturas mistas				
	Cultivo sem lavoura (plantio direto)				
	Lavoura mínima				
	Cobertura verde em culturas				
	Sementeira antecipada				
	Culturas em socacos				
	Estruturas de tráfego controlado para operações agrícolas				
	Redução da densidade animal				
	Coberturas de material orgânico (“ <i>Mulching</i> ”)				
	Faixas de florestas ribeirinhas				
	Coberturas florestais nos cabeços				
	Florestação da envolvente de albufeiras				
	Florestação direcionada ao aumento do n.º ciclos de precipitação				
	Florestação de áreas permeáveis com espécies autóctones (conversão do uso do solo)				
	Coberturas florestais contínuas				
	Condução (de veículos) sensível à presença de água				
	Adaptação de passagens hidráulicas				
	Travessões para retenção de sedimentos				
	Colocação de material lenhoso no solo				
	Parques urbanos florestais				
	Árvores em áreas urbanas				
	Charcos para controlo do pico de escoamento				
	Coberturas verdes				
Cisternas de acumulação de água pluvial					
Pavimentos permeáveis					
Biovaletas secas					
Pequenos canais e regatos					

TIPO	MEDIDAS DE RETENÇÃO NATURAL DA ÁGUA (NWRM)	SETOR DE ATUAÇÃO			
		Hidromorfologia (p.e., troços de rio e zonas húmidas)	Agricultura (p.e., campo/ exploração agrícola)	Silvicultura (p.e., unidade de gestão florestal)	Urbano (p.e., centro ou aglomerado urbano)
	Faixas verdes				
	Coletores de águas pluviais ("Soakaway")				
	Faixas de infiltração				
	Jardins de chuva				
	Bacias de detenção				
	Bacias de retenção				
	Bacias de infiltração				

Legenda: Cor cinza – aplicáveis ao setor em causa

Sobre as NWRM aplicáveis à hidromorfologia e coberto vegetal da rede hidrográfica e zonas ribeirinhas, em particular, e indo ao encontro das orientações europeias sobre o modo de atuação preferencial em meio ribeirinho (CE, 2012b, 2013b), destacam-se, do seu conjunto, a «estabilização natural das margens» com técnicas de engenharia natural e a instalação de «faixas de florestas ribeirinhas», com vegetação ribeirinha autóctone (comumente designadas por galerias ripícolas), na medida em que as mesmas são fundamentais para garantir o bom desempenho das subfunções ambientais da paisagem em questão, proporcionando simultaneamente, face ao carácter singular dos corredores fluviais quanto devidamente naturalizados, uma qualidade visual excecional ao vale em que se inserem e um sentido coletivo de segurança, conforto e identidade, enquanto pontos de referência e elementos essenciais à perceção saudável e de testemunho do valor cultural e patrimonial daquele lugar.

As referidas medidas devem, portanto, ser aplicadas ao longo de todo o corredor fluvial do rio Tinto e respetivos afluentes, desde a nascente à foz, na área territorial legalmente definida como Domínio Hídrico (DH), independentemente dela atravessar espaços de solo urbano e rústico, conforme a classificação em PDM de cada concelho (Figura 4.17), devendo ser sempre assegurada a devida articulação com a matriz envolvente, na zona de interface, nomeadamente, na zona contígua à margem que se considerou fazer parte integrante do nosso conceito "Corredor Fluvial", conforme indicado e justificado no início do subcapítulo 4.2. Reconhece-se, no entanto, que esta proposta implica, em algumas situações, a necessidade de aplicar previamente outras NWRM (p.e. a remoção de barreiras transversais e longitudinais) ou medidas gerais de intervenção (p.e. retirada planeada de edificação), que nem sempre são exequíveis ou sustentáveis, pelo que a sua execução carece naturalmente de um planeamento mais



À proposta de governação, é, portanto, fundamental sistematizar as medidas gerais de intervenção a desenvolver, bem como esclarecer a natureza dos trabalhos envolvidos, motivo pelo qual as mesmas foram identificadas por objetivos (Quadro 4.11) e foram discriminadas as NWRM aplicáveis ao contexto da área em estudo (Quadro 4.12). Porém, sobre este assunto, é de ressaltar que, apesar das referidas medidas gerais se encontrarem associadas, no âmbito do presente estudo, a um objetivo específico, o mesmo não invalida que as mesmas contribuam indiretamente para outro(s) objetivo(s). Da mesma forma, as NWRM, embora assinaladas para aqueles setores de atuação, podem eventualmente ser aplicadas em setores de atuação diferentes dos assinalados (a cor cinza, no Quadro 4.12), tal como assumido pela DGA-CE (OIEau et al., 2013; Strosser et al., 2015b).



## **5. CARACTERIZAÇÃO DO QUADRO JURÍDICO, ADMINISTRATIVO E SOCIO-INSTITUCIONAL – BACIA DO RIO TINTO**

### **5.1 INTRODUÇÃO**

Neste capítulo, apresenta-se o “estado de referência” dos sistemas jurídico, administrativo, institucional e social, inerentes ao planeamento e gestão territorial da bacia hidrográfica do rio Tinto. Para o efeito, propõe-se a designação «sistema» como o resultado da combinação/articulação do conjunto de elementos, instrumentos e atores/entidades, que presidem ao planeamento e gestão dos recursos territoriais.

### **5.2 SISTEMAS JURÍDICO E ADMINISTRATIVO**

De seguida, apresentam-se os instrumentos que presidem atualmente à gestão dos recursos territoriais da sub-bacia hidrográfica do rio Tinto, de acordo com a sua natureza diferenciada:

- Instrumentos legais – leis de base e regimes jurídicos, entre outros;
- Instrumentos de gestão territorial – programas e planos, que incorporam e controlam as opções de intervenção da Administração Pública;
- Instrumentos de financiamento – instrumentos económicos e financeiros de apoio à execução de investimentos, que promovem os interesses da entidade financiadora e/ou que contribuam para a execução de um plano, programa ou política da Administração Pública; e
- Outros instrumentos políticos – documentos vários, que orientam as ações das entidades de diversos setores da Administração Pública, com responsabilidades diretas ou indiretas no planeamento e gestão da sub-bacia em questão.

Pretende-se, com este exercício, destacar os fatores de cada instrumento que se relacionam diretamente com o tipo de medidas do programa-base de intervenção, definido no capítulo anterior.

#### **5.2.1 INSTRUMENTOS LEGAIS**

Na Figura 5.1, destacam-se os principais instrumentos legais, que regulam a política do ordenamento do território e as restantes políticas setoriais, no âmbito do atual sistema jurídico, e cujos objetivos e princípios orientam direta ou indiretamente a gestão dos

recursos territoriais associados às principais classes de ocupação/uso do solo do território da bacia hidrográfica do rio Tinto, identificados na Carta de Uso e Ocupação do Solo (COS) de Portugal Continental (DGT, 2016, 2018) – territórios artificializados, áreas agrícolas e agroflorestais, florestas e meios naturais e seminaturais e corpos de água.

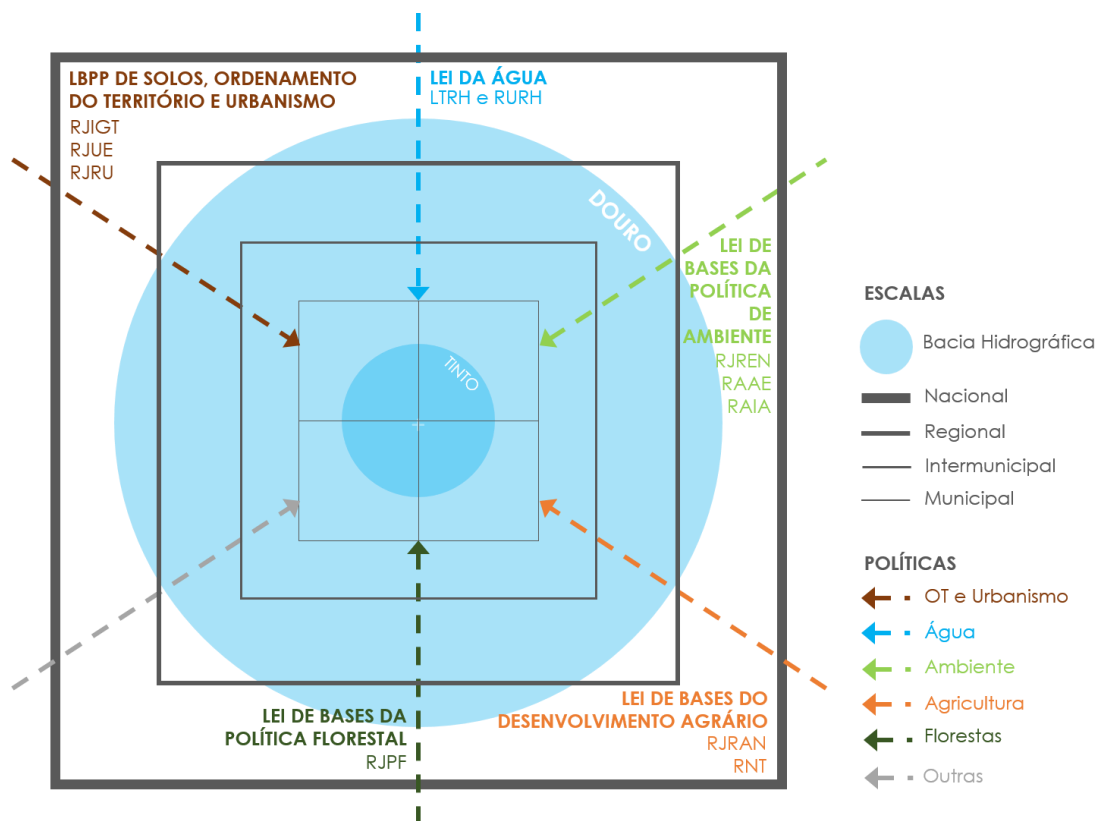


Figura 5.1 – Enquadramento dos instrumentos legais que presidem à gestão das principais classes de ocupação/uso do solo do território da BH do rio Tinto

### 5.2.1.1 Ordenamento do território e Urbanismo

A *Lei de Bases Gerais da Política Pública de Solos, de Ordenamento do Território e de Urbanismo (LBPPSOTU)* – Lei n.º 31/2014, de 30 de maio, com a sua última redação dada pela Lei n.º 74/2017, de 16/08 – constitui o instrumento legal que estabelece os objetivos, princípios e características gerais do atual sistema de gestão territorial<sup>115</sup>, que, por sua vez, é regulamentado pelo:

- Regime Jurídico dos Instrumentos de Gestão do Território (RJGT), DL n.º 80/2015, de 14 de maio (com a sua última redação dada pelo DL n.º 81/2020, de 02 de outubro), que define o regime de coordenação dos âmbitos nacional, regional, intermunicipal e municipal do sistema de gestão territorial, o regime geral de uso do

<sup>115</sup> “A gestão territorial é um meio de intervenção administrativa no solo e contribui para a realização dos objetivos de política pública de solos e de regulação fundiária ao nível nacional, regional e local.” (Art. 27.º da LBPPSOTU)



- solo e o regime de elaboração, aprovação, execução e avaliação dos instrumentos de gestão territorial (Art. 1.º);
- Regime Jurídico da Urbanização e Edificação (RJUE), DL n.º 555/99, de 16 de dezembro, na sua redação dada pela Lei n.º 118/2019, de 17 de setembro, que estabelece o regime de licenciamento municipal das operações urbanísticas, públicas e particulares; e
  - Regime Jurídico de Reabilitação Urbana (RJRU), DL n.º 307/2009, de 23 de outubro, na sua redação dada pelo DL n.º 66/2019, de 21 de maio, que define o enquadramento normativo da reabilitação urbana ao nível programático, procedimental e de execução.

Atualmente, a LBPPSOTU assume como finalidade a prossecução de vários objetivos ambientais e de desenvolvimento sustentável (Art. 2.º), entre os quais se destacam: a salvaguarda e valorização das margens dos rios (alínea k)); a valorização das potencialidades do solo, salvaguardando a sua qualidade, através da eliminação ou minoração da sua contaminação (alínea e)), e a realização das suas funções ambientais, económicas, sociais e culturais (alíneas a)); o aumento da resiliência do território face a fenómenos climáticos extremos, através do controlo dos efeitos da erosão, da minimização da emissão de gases com efeito de estufa e do aumento da eficiência energética e carbónica (alínea d)); a prevenção de riscos coletivos e redução dos seus efeitos (alínea j)); a promoção da defesa, fruição e valorização do património natural, cultural e paisagístico (alínea h)); a salvaguarda e valorização da identidade do território (alínea f)); a contenção da expansão urbana e edificação dispersa (alínea c)); a racionalização e reabilitação dos centros urbanos e aglomerados rurais, garantindo a coerência dos sistemas em que se inserem (alínea g)); e a regeneração do território, requalificando áreas degradadas e reconvertendo áreas urbanas de génese ilegal (alínea m)).

Este foco na resiliência do território e na gestão sustentável dos seus recursos é reforçado ainda por vários princípios gerais (Art. 3.º, n. 1) e específicos (Art. 3., n.º 2), à luz dos quais o sistema de gestão territorial deverá ser desenvolvido e executado (Anexo I). Entre eles, destacam-se: o princípio do desenvolvimento sustentável (Art. 3.º, n.º 2, alínea a)) no sentido da solidariedade intra e intergeracional (Art. 3.º, n.º 1, alínea a)); o princípio da prevenção e precaução com o objetivo de obviar ou minorar os impactes adversos no ambiente (Art. 3.º, n.º 2, alínea b)); o princípio da transversalidade e integração de políticas ambientais nas políticas de ordenamento do território e urbanismo (Art. 3.º, n.º 2, alínea c)); o princípio do poluidor-pagador e utilizador-pagador

(Art. 3.º, n.º 2, alínea d)) e da responsabilidade sobre danos que ponham em causa o património natural, cultural e paisagístico (Art. 3.º, n.º 1, alínea b) e n.º 2, alínea e)); e, o princípio da recuperação do estado do ambiente tal como se encontrava anteriormente à ocorrência do facto danoso (Art. 3.º, n.º 2, alínea f)).

Porém, sobre o conteúdo deste diploma – para além desta introdução e destaque dos princípios ambientais, face aos princípios gerais, e consequente reforço de objetivos relacionados com a preservação do ambiente – evidenciam-se mais cinco características principais que se crê terem determinado um novo paradigma na gestão territorial, face ao anterior diploma (Lei n.º 48/98, de 11 de agosto):

- a clarificação da estrutura do sistema de gestão territorial, dividindo os respetivos instrumentos em programas e planos, com fundamento na diferenciação material entre, por um lado, as intervenções de natureza estratégica da administração central e, por outro, as intervenções da administração local, de carácter dispositivo e vinculativo dos particulares;
- a separação do âmbito intermunicipal do municipal, no quadro de interação coordenada dos instrumentos, formalizando a sua existência como uma escala intermédia de atuação, quando esta se considerar mais adequada para a prossecução de determinados interesses públicos (p.e., gestão de recursos naturais, infraestruturas e equipamentos), cujo planeamento e implementação podem beneficiar do ganho de escala e das sinergias resultantes da cooperação intermunicipal;
- a eliminação da categoria operativa de solo urbanizável, que reforça a aposta na reabilitação e regeneração dos aglomerados urbanos já existentes, assegurando que haja expansão apenas quando haja efetiva necessidade e de forma programada e contextualizada;
- a definição de um regime económico e financeiro do sistema de gestão territorial, que regula e condiciona a transformação do solo à obrigatoriedade de demonstração do interesse económico e sustentabilidade financeira das operações, potenciando a partilha de responsabilidade da expansão urbana entre o Estado e os particulares; e
- a proposta de criação de um fundo municipal de sustentabilidade ambiental e urbanística para redistribuição de mais-valias, com vista a promover a reabilitação urbana, a sustentabilidade dos ecossistemas e a prestação de serviços ambientais, internalizando desta forma o conceito de «serviços do ecossistema» no direito nacional, através de mecanismos de distribuição de encargos e benefícios.

Acresce a estas alterações, o facto de, à exceção do regime florestal, todas as normas relativas à ocupação, uso e transformação dos solos terem de estar previstas em plano territorial e respetivo regulamento, para poderem ser vinculativas aos particulares, relevando o papel do Plano Diretor Municipal (PDM) ou Intermunicipal na gestão territorial, enquanto peça fundamental para a eficácia prática dos programas territoriais (Preâmbulo do DL n.º 80/2015, de 14/05). Desta forma, promove-se a salvaguarda dos interesses particulares, em função do quadro estratégico de desenvolvimento territorial previsto ao nível local ou sub-regional, e a sua articulação com mecanismos financeiros que podem potenciar investimento público e/ou privado enquanto garantem a resiliência e sustentabilidade ambiental do território.

#### 5.2.1.2 Água

O atual sistema de gestão dos recursos hídricos e respetivas utilizações e risco de inundações é regulado atualmente pelos seguintes principais instrumentos legais:

- Lei da Água (LA), Lei n.º 58/2005, de 29 de dezembro, na sua última redação dada pela Lei n.º 44/2017, de 19 de junho;
- Lei da Titularidade dos Recursos Hídricos (LTRH), Lei n.º 54/2005, de 15 de novembro, na sua última redação dada pela Lei n.º 31/2016, de 23 de agosto;
- Regime da Utilização dos Recursos Hídricos (RURH), DL n.º 226-A/2007, de 31 de maio, na sua última redação dada pela DL n.º 97/2018, de 27 de novembro; e
- Quadro para a avaliação e gestão dos riscos de inundações, DL n.º 115/2010, de 22 de outubro, que decorre da transposição para o direito nacional da Diretiva de Avaliação e Gestão dos Riscos de Inundações (Diretiva 2007/60/CE, de 23 de outubro).

A *Lei da Água* (LA) decorreu da transposição para o direito nacional da Diretiva Quadro da Água (DQA, Diretiva 2000/60/CE, de 23 de outubro), complementada pelo DL n.º 77/2006, de 30 de março (alterada pelo DL n.º 42/2016, de 1 de agosto) no domínio da poluição da água. A DQA é o principal instrumento da Política da União Europeia relativa à água, estabelecendo um quadro de ação comunitária para a proteção das águas de superfície interiores, das águas de transição, das águas costeiras e das águas subterrâneas. A par dos instrumentos de ordenamento e planeamento, a LA estabelece um conjunto amplo de medidas complementares para sistemática proteção e valorização dos recursos hídricos, cujos objetivos (Art. 32.º, n.º 2) se relacionam com (i) a conservação e reabilitação da rede hidrográfica, da zona costeira e dos estuários e das zonas húmidas, (ii) a proteção dos recursos hídricos nas captações, zonas de infiltração

máxima e zonas vulneráveis, (iii) a regularização de caudais e sistematização fluvial e (iv) a prevenção e a proteção contra riscos de cheias e inundações, de secas, de acidentes graves de poluição e de rotura de infraestruturas hidráulicas.

De acordo com o Art. 33.º, n.º 5, a execução das medidas de conservação e reabilitação da rede hidrográfica e zonas ribeirinhas deve ser orientada pela Autoridade Nacional da Água, mas, de um modo geral, é da responsabilidade dos proprietários, nas frentes particulares fora dos aglomerados urbanos, e dos municípios, nos aglomerados urbanos (ou de organismos dotados de competência, própria ou delegada, para a gestão dos recursos hídricos na área, nos demais casos). Aqui, considera-se que os aglomerados urbanos podem corresponder à área classificada como solo urbano, definida no âmbito dos Planos Diretores Municipais (PDM), no seguimento do disposto no Art. 71.º, n.º 2 do RJIGT. No caso particular da BH do rio Tinto, tendo por base a Carta de Regime do Uso do Solo (CRUS) da DGT, disponibilizada no Sistema Nacional de Informação Geográfica, com base nos PDM dos concelhos do Porto, Gondomar, Valongo e Maia (Figura 5.2), a área em solo urbano atinge cerca de 83% da área total da BH. No entanto, considerando a totalidade da área em Domínio Hídrico (rio Tinto e afluentes), à qual se aplica o disposto no Art. 33.º, n.º 5 da LA, a área afeta ao solo urbano passa para 56%, revelando o papel determinante dos proprietários particulares na conservação e reabilitação da rede hidrográfica e zonas ribeirinhas, mesmo em contexto suburbano.

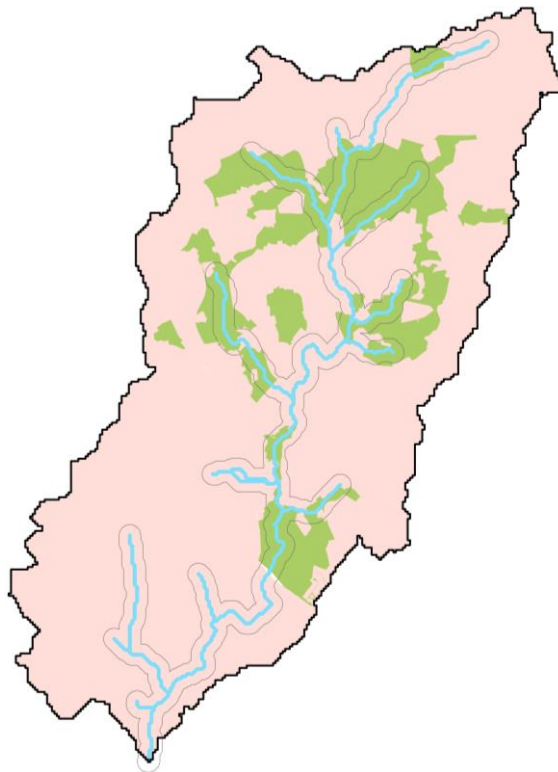


Figura 5.2 – Classificação do solo da área territorial da BH do rio Tinto, conforme os PDM em vigor (Fonte: CRUS da DGT (SNIG, Acedido em setembro de 2020)) (Legenda: Cor Rosa – Solo Urbano; Cor Verde – Solo Rústico)

Por sua vez, no que se refere à aplicação das medidas de proteção contra cheias e inundações, as mesmas são da competência da Autoridade Nacional da Água (Art. 40.º, n.º 6), sendo que a LA prevê ainda a delimitação de zonas inundáveis ou ameaçadas por cheias (Art. 40.º, n.º 4) e, na sua ausência, o estabelecimento de restrições em instrumentos de planeamento territorial para reduzir o risco e os efeitos das cheias (Art. 40.º, n.º 5). Sobre esta matéria, é de destacar ainda o facto da mesma lei prever a sujeição do licenciamento de operações de urbanização ou edificação a um parecer vinculativo da Autoridade Nacional da Água (Art. 40.º, n.º 7), caso as mesmas sejam desenvolvidas dentro do limite da cheia, com período de retorno de 100 anos, ou de uma faixa de 100 m para cada lado da margem do curso de água. Esta faixa, para além da área em DH, corresponde ao limite utilizado, no capítulo 4, para definir espacialmente a área do corredor fluvial da rede hidrográfica do rio Tinto, no âmbito do presente trabalho. De acordo com a CRUS da DGT, aproximadamente 64% desta área encontra-se classificada como solo urbano, o que releva a importância da referida norma legal (Art. 40.º, n.º 7) na melhoria e manutenção da capacidade de resiliência da paisagem ribeirinha em questão.

Ainda sobre esta matéria, em particular, destaca-se a aprovação do quadro para a avaliação e gestão dos riscos de inundações, através da publicação do DL n.º 115/2010, de 22 de outubro. Este diploma legal transpõe para a ordem jurídica interna a *Diretiva de Avaliação e Gestão dos Riscos de Inundações* (Diretiva 2007/60/CE, de 23 de outubro) e tem por objetivo a redução das consequências associadas às inundações prejudiciais para a saúde humana, incluindo perdas humanas, o ambiente, o património cultural, as infraestruturas e as atividades económicas (Art. 1.º do DL n.º 115/2010, de 22/10), através da identificação de zonas de riscos potenciais significativos de inundações (Art. 6.º, n.º 1) e a elaboração e implementação de planos de gestão de riscos de inundações, entre outros instrumentos (Art. 7.º, n.º 5).

A *Lei da Titularidade dos Recursos Hídricos* (LTRH), por sua vez, define com maior pormenor quais os recursos hídricos – águas e terrenos conexos – que integram o Domínio Hídrico (Leitão, 2012) e as respetivas noções de leito e de margem (Art.ºs 10º e 11º da LTRH), estabelecendo as condições a observar quando se regista o recuo ou avanço das águas (Art.ºs 13º e 14º) e as regras e procedimentos a observar no reconhecimento de propriedade privada sobre parcelas de leitos e margens públicos (Art. 15º), fixando as linhas gerais da delimitação do DPH (Art. 17º) (Guadalpi et al.,

2014). Além disso, estabelece as servidões administrativas<sup>116</sup> a que estão sujeitas as parcelas privadas de leitos e margens de águas públicas (Art. 21.º) e a classificação de zonas adjacentes<sup>117</sup> (Art. 24.º) ou ameaçadas pelas cheias (Art. 23.º), sujeitando-as a restrições de utilidade pública<sup>118</sup>. De acordo com Coelho (2015), as servidões administrativas sobre parcelas privadas de leitos e margens de águas públicas decorrem diretamente da LTRH, não carecendo de qualquer ato administrativo para a sua constituição, sendo permanente e sem limite temporal.

No território da BH do rio Tinto, a condição de «parcela privada de leitos e margens de águas públicas não navegáveis nem fluviáveis» constitui a situação mais frequente, sendo que, numa largura de 10m para cada lado da linha que limita o leito<sup>119</sup> das águas (Art. 11.º, n.º 1 e 4 da LTRH), os respetivos proprietários não podem executar quaisquer obras permanentes ou temporárias sem autorização da entidade a quem couber a jurisdição sobre a utilização das águas públicas correspondentes (Art. 21.º, n.º 2) e devem manter estas parcelas em bom estado de conservação, encontrando-se sujeitos a todas as obrigações que a lei estabelecer no que respeita à execução de obras hidráulicas necessárias à gestão adequada das águas públicas em causa, nomeadamente de correção, regularização, conservação, desobstrução e limpeza (Art. 21.º, n.º 3). No entanto, no caso de linhas de água em aglomerado urbano, a mesma lei prevê ainda que o Estado (através das administrações das regiões hidrográficas ou dos organismos a quem estas houverem delegado competências) e o município podem substituir-se aos proprietários, realizando as obras necessárias à limpeza e desobstrução das águas públicas (Art. 21.º, n.º 4) e indemnizá-los se, da execução das mesmas, resultarem prejuízos que excedam os encargos resultantes das obrigações legais dos proprietários (Art. 21.º, n.º 5), abrindo ainda a possibilidade de expropriação, se assim se considerar necessário (Art. 21.º, n.º 6).

No caso particular das «zonas adjacentes», encontram-se previstas, restrições específicas à ocupação edificada (Art. 25.º, n.º 1 e 2), no âmbito da LTRH, sendo que as mesmas regras se aplicam às áreas classificadas como «Zonas Ameaçadas pelas

---

<sup>116</sup> -Encargo imposto por disposição da lei sobre certo prédio em proveito da utilidade pública de uma coisa." Em Caetano (2010) Manual de Direito Administrativo, Volume II.

<sup>117</sup> "Entende-se por zona adjacente às águas públicas toda a área contígua à margem que como tal seja classificada por se encontrar ameaçada pelo mar ou pelas cheias." Em Art. 24.º, n.º 1, da LTRH.

<sup>118</sup> "Por restrição de utilidade pública deve entender-se toda e qualquer limitação sobre o uso, ocupação e transformação do solo que impede o proprietário de beneficiar do seu direito de propriedade pleno, sem depender de qualquer ato administrativo uma vez que decorre diretamente da Lei." Em Coelho (2015) Servidões administrativas sobre parcelas privadas de leitos e margens de águas públicas como instrumento de mitigação de cheias urbanas, p. 155.

<sup>119</sup> "Entende-se por leito o terreno coberto pelas águas quando não influenciadas por cheias extraordinárias, inundações ou tempestades." (Art. 10.º, n.º 1 da LTRH) No caso das águas do domínio fluvial, o leito é limitado pela linha que corresponder à estrema dos terrenos que as águas cobrem em condições de cheias médias, sem transbordar para o solo natural, habitualmente enxuto; sendo que essa linha é definida, conforme os casos, pela aresta ou crista superior do talude marginal ou pelo alinhamento da aresta ou crista do talude molhado das motas, cômoros, valados, tapadas ou muros marginais (Art. 10.º, n.º 3).

Cheias» (ZAC), por força do Art. 40.º, n.º 3, da LA. Desde 1998, com a publicação do DL n.º 348/98, de 21 de novembro, que se encontra, estabelecido por lei, a obrigatoriedade de delimitação de zonas inundáveis, por parte dos municípios com aglomerados urbanos atingidos por cheias, bem como a incorporação de restrições ao uso do solo em tais zonas, nos respetivos planos municipais de ordenamento do território. Esta norma legal veio assegurar a adoção, ao nível do planeamento, de medidas concretas de minimização das consequências das ocorrências de cheias nos perímetros urbanos, visto que, muitas vezes, as áreas urbanas que se encontram comprometidas são excluídas da delimitação final da REN (cujo conjunto de áreas inclui os «leitos dos cursos de água e zonas ameaçadas pelas cheias»).

A aplicabilidade das disposições da LTRH, no que se refere às ZAC, encontra-se assim, em parte, dependente da sua delimitação e classificação por parte dos municípios. De modo a promover a sua proteção, independentemente deste facto, a LTRH prevê adicionalmente que, em qualquer zona contínua à margem dos cursos de água – dentro do limite da cheia com período de retorno de 100 anos ou de uma faixa de 100 m para cada lado da linha da margem, quando se desconheça aquele limite –, o licenciamento de operações de urbanização ou edificação deve ser sempre sujeito a parecer vinculativo da Autoridade Nacional da Água (Art. 25.º, n.º 9).

Além destas normas, é ainda estabelecido um conjunto alargado de normas específicas (algumas das quais por transposição de diretivas europeias) relacionadas com as condições de utilização dos recursos hídricos públicos e particulares e da qualidade da água, quer das águas superficiais quer subterrâneas, incluindo a sua monitorização e as condições de drenagem e tratamento das águas residuais.

### 5.2.1.3 Ambiente

O atual sistema de gestão ambiental é regulado, entre outros, pelos seguintes principais instrumentos legais:

- Lei de Bases da Política de Ambiente, Lei n.º 19/2014, de 14 de abril;
- Regime Jurídico da Reserva Ecológica Nacional (RJREN), criada pelo DL n.º 321/83, de 5 de julho, cujo regime foi aprofundado pelo DL n.º 93/90, de 19 de março, e posteriormente revisto pelo DL n.º 166/2008, de 22 de agosto, sendo a sua última redação dada pelo DL n.º 124/2019, de 28 de agosto;
- Revisão da definição das orientações estratégicas de âmbito nacional e regional (OENR) previstas no RJREN, Portaria n.º 336/2019, de 26 de setembro;
- Usos e ações compatíveis com o RJREN, Portaria n.º 419/2012, de 20 de dezembro;

- Regime Jurídico da Conservação da Natureza e da Biodiversidade (RJCNB), DL n.º 142/2008, de 24 de julho, na sua redação dada pelo DL n.º 42-A/2016, de 12 de agosto;
- Regime jurídico aplicável ao controlo, à detenção, à introdução na natureza e ao repopoamento de espécies exóticas, DL n.º 92/2019, de 10 de julho.
- Regime de Avaliação de Planos e Programas (RAAE), DL n.º 232/2007, de 15 de junho, alterado pelo DL n.º 58/2011, de 04 de maio, que decorreu da transposição para o direito nacional da Diretiva relativa à avaliação dos efeitos de determinados planos e programas no ambiente (Diretiva 2001/42/CE, de 27 de junho);
- Regime Jurídico de Avaliação de Impacte Ambiental (RJAIA), DL n.º 151-B/2013, de 31 de outubro, na sua redação dada pelo DL n.º 152-B/2017, de 11 de dezembro, que decorreu da transposição da Diretiva relativa à avaliação dos efeitos de determinados projetos públicos e privados no ambiente (Diretiva 2011/92/EU, de 13 de dezembro)

A *Lei de Bases da Política de Ambiente* (LBPA) estabelece as bases da política de ambiente, que, por sua vez, “visa a efetivação dos direitos ambientais através da promoção do desenvolvimento sustentável, suportada na gestão adequada do ambiente, em particular dos ecossistemas e dos recursos naturais, contribuindo para o desenvolvimento de uma sociedade de baixo carbono e uma «economia verde», racional e eficiente na utilização dos recursos naturais, que assegure o bem-estar e a melhoria progressiva da qualidade de vida dos cidadãos”<sup>120</sup>, através quer da ação direta dos órgãos e agentes do Estado, nos seu diversos níveis de decisão, quer da mobilização e coordenação dos cidadãos e forças sociais, num processo participado e assente no seu exercício cívico (Art. 2.º, n.º 2). O âmbito de aplicação da política de ambiente alarga-se a todo o território nacional e distingue dois tipos de componentes ambientais – as naturais e as associadas a comportamentos humanos – que importa salvaguardar e evitar, respetivamente.

Sobre as primeiras, a referida lei valoriza a sua importância e respetivos bens e serviços do ecossistema, destacando-se, face aos objetivos do presente trabalho, os recursos

---

<sup>120</sup> Art. 2.º, n.º 1, da LBPA.



hídricos<sup>121</sup> e a paisagem<sup>122</sup>. Por sua vez, de acordo com o Art. 11.º da LBPA, as componentes associadas a comportamentos humanos correspondem às alterações climáticas, os resíduos, o ruído e os produtos químicos. Sobre as alterações climáticas, face à sua associação direta à capacidade de resiliência do território, a mesma lei prevê, em particular, uma política de combate, que “implica uma visão integrada dos diversos sectores socioeconómicos e dos sistemas biofísicos através de uma estratégia de desenvolvimento assente numa economia competitiva de baixo carbono, de acordo com a adoção de medidas de mitigação e medidas de adaptação, com vista a reduzir a vulnerabilidade e aumentar a capacidade de resposta aos impactes negativos das referidas alterações; (...)”<sup>123</sup>

A Reserva Ecológica Nacional (REN) constitui uma restrição de utilidade pública (Art. 2.º, n.º 2 do DL n.º 124/2019, de 28 de agosto), que visa contribuir para a ocupação e uso sustentável do território (com objetivos específicos estabelecidos no Art. 2.º, n.º3), preconizando um conjunto de condicionamentos à ocupação, uso e transformação do solo, aplicáveis à escala nacional, através da identificação de usos e ações compatíveis com os objetivos de proteção ecológica e ambiental e de prevenção e redução de riscos naturais (Anexo II do referido DL). A delimitação operativa das áreas integradas na REN é realizada a nível municipal (Art. 5.º, n.º 3), deve obedecer às Orientações Estratégicas Nacionais e Regionais (OENR), estabelecidas por Resolução do Conselho de Ministros (RCM), e pode ocorrer em simultâneo com a elaboração, alteração ou revisão de planos territoriais de âmbito municipal e intermunicipal (Art. 15.º, n.º 1).

Enquanto estrutura biofísica, a REN “integra o conjunto das áreas que pela sensibilidade, função e valor ecológicos ou pela exposição e suscetibilidade perante riscos naturais, são objeto de proteção especial”<sup>124</sup>, incluindo áreas relevantes para a sustentabilidade do ciclo hidrológico terrestre (Art. 4, n.º 2) - dos quais fazem parte integrante os «cursos de água e respetivos leitos e margens» e as «áreas estratégicas de infiltração e de proteção e recarga de aquíferos» – e áreas de prevenção de riscos naturais das seguintes tipologias: zonas adjacentes, zonas ameaçadas pelas cheias, áreas de

<sup>121</sup> “Os recursos hídricos compreendem as águas superficiais e as águas subterrâneas, os leitos e as margens, as zonas adjacentes, as zonas de infiltração máxima e as zonas protegidas, e têm como objetivo alcançar o seu estado ótimo, promovendo uma utilização sustentável baseada na salvaguarda do equilíbrio ecológico dos recursos, seu aproveitamento e reutilização e considerando o valor social, ambiental e económico da água, procurando, ainda, mitigar os efeitos das cheias e das secas através do planeamento e da gestão dos recursos hídricos e hidrogeológicos. A proteção e a gestão dos recursos hídricos visam também salvaguardar o direito humano, consagrado pelas Nações Unidas, de acesso a água potável segura, bem como o acesso universal ao saneamento, fundamental para a dignidade humana e um dos principais mecanismos de proteção da qualidade dos recursos hídricos, assegurando ainda o princípio da solidariedade intergeracional. (...)” Em Art. 10.º, alínea b), da LBPA sobre as componentes ambientais naturais.

<sup>122</sup> “A salvaguarda da paisagem implica a preservação da identidade estética e visual, e da autenticidade do património natural, do património construído e dos lugares que suportam os sistemas socioculturais, contribuindo para a conservação das especificidades das diversas regiões que conjuntamente formam a identidade nacional.” Em Art. 10.º, alínea f), da LBPA sobre as componentes ambientais naturais.

<sup>123</sup> Art. 11.º, alínea a), da LBPA sobre as componentes ambientais associadas a comportamentos humanos.

<sup>124</sup> Art. 2.º, n.º 1 do RJREN.

elevado risco de erosão hídrica do solo e áreas de instabilidade de vertentes, entre outras.

De um modo geral, nas áreas da REN são interditos usos e ações de iniciativa pública ou privada que se traduzam em operações de loteamento, obras de urbanização, construção e ampliação, vias de comunicação, escavações e aterros e destruição do revestimento vegetal (Art. 20.º, n.º 1). As exceções a esta norma encontram-se devidamente previstas no RJREN, enquanto usos e ações compatíveis com os objetivos do referido regime (Art. 20.º, n.º 2 e 3), ou enquanto ações de arborização e rearborização com espécies florestais e implantação de infraestruturas decorrentes de projetos autorizados pelo ICNF ou de apoio ao desenvolvimento florestal (Art. 20, n.º 4) ou enquanto ações de relevante interesse público (Art. 21.º).

Sobre a proteção e gestão dos valores e recursos naturais do território nacional e das águas sob jurisdição nacional, destaca-se ainda a aplicabilidade do RJCNB (Art. 2.º, n.º 1), que prevê a criação da Rede Fundamental de Conservação da Natureza (RFCN), sendo que a mesma integra quer as áreas nucleares do Sistema Nacional de Áreas Classificadas, quer as áreas de continuidade com regimes jurídicos próprios (REN, Reserva Agrícola Nacional (RAN) e Domínio Público Hídrico (Art. 5.º). Este regime estabelece, assim, um conjunto de condições e princípios gerais e específicos, aos quais a execução de determinadas ações de conservação da natureza e da biodiversidade devem atender, sendo que, no caso particular das áreas da BH do rio Tinto, que fazem parte integrante da RFCN, as mesmas correspondem às áreas de continuidade integradas na REN, RAN e DPH.

Sobre esta matéria, é de relevar também o regime jurídico aplicável ao controlo, à detenção, à introdução na natureza e ao repovoamento de espécies exóticas, dada a sua importância na salvaguarda das espécies autóctones e pela sua aplicabilidade na concretização de algumas das medidas propostas no âmbito do programa-base de intervenção, proposto no subcapítulo 4.4, para o reforço da multifuncionalidade e resiliência hidrológica da paisagem ribeirinha do rio Tinto, mais concretamente, aquelas que implicam o aumento da área de cobertura arbórea e arbustiva com espécies autóctones, quer nos territórios artificializados quer nas áreas agrícolas e florestais. Este tipo de medidas contribui direta ou indiretamente para o aumento da biodiversidade local, cuja preservação depende de uma efetiva salvaguarda das espécies autóctones, face às principais ameaças que se perspetivam hoje e num futuro próximo, tal como previsto na Estratégia Nacional para a Conservação da Natureza e Biodiversidade para 2030 (ENCNB 2030), aprovada pela RCM n.º 55/2018, de 7 de maio. “A proliferação das espécies exóticas que ameaçam os ecossistemas, habitats ou espécies é aí identificada como uma das principais ameaças à biodiversidade e que afeta os valores naturais no

território, sendo a revisão do quadro legislativo nacional uma das medidas preconizadas para a combater e reforçar a conservação da natureza.”<sup>125</sup>

A referida salvaguarda das espécies autóctones exige, assim, a restrição ao máximo da introdução na Natureza de espécies exóticas e a prevenção e gestão da introdução e propagação de espécies com carácter invasor, sendo esta a principal matéria de regulação do referido regime, que veio executar, na ordem jurídica nacional, o Regulamento (UE) n.º 1143/2014, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 22 de outubro de 2014.

Por fim, referem-se os dois regimes jurídicos da legislação nacional que asseguram a aplicação da avaliação ambiental – subjacente aos processos de preparação e aprovação dos instrumentos desenvolvidos, quer ao nível do ordenamento e planeamento dos recursos territoriais quer ao nível projetual – considerada fundamental para a garantia do desenvolvimento sustentável do território.

O primeiro caso refere-se ao regime a que fica sujeita a avaliação dos efeitos de determinados planos e programas no ambiente (Art. 1, n.º 1 do RAAE), antes da sua aprovação, e enquadra a Avaliação Ambiental Estratégica (AAE), enquanto instrumento de apoio à tomada de decisão para promoção dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável, no âmbito dos sectores da agricultura, floresta, pescas, energia, indústria, transportes, gestão de resíduos, gestão das águas, telecomunicações, turismo, ordenamento urbano e rural ou utilização dos solos (Art. 3.º, n.º 1). Prevê-se, assim, que a mesma, incentivando a aplicação de medidas de controlo que evitem ou reduzam efeitos negativos significativos no ambiente, contribua para a adoção de soluções inovadoras mais eficazes e sustentáveis, através de um processo flexível, transparente e assente na responsabilidade das entidades que desenvolvem os planos e programas, cabendo à APA a tarefa de acompanhar a aplicação da legislação e de divulgar informação, assegurando a interlocução com a Comissão Europeia.

No caso dos projetos, aplica-se o regime que enquadra a Avaliação de Impacte Ambiental (AIA), consagrada no Art. 18.º da LBPA, enquanto instrumento preventivo da política do ambiente (Art. 2.º, alínea d) do RJAIA). De acordo com o mesmo artigo, a AIA sustenta-se na realização de Estudos de Impacte Ambiental (EIA) e consultas, com recurso à participação pública, de forma a identificar os potenciais efeitos ambientais de determinados projetos e a analisar possíveis alternativas, propondo medidas que evitem, minimizem ou compensem esses efeitos, tendo em vista uma decisão sobre a viabilidade da execução de tais projetos e respetiva pós-avaliação (Art. 2.º, alínea d), subalíneas i) a iv) do RJAIA). Porém, não obstante, a sua aplicabilidade quer a projetos privados quer

---

<sup>125</sup> Preâmbulo do DL n.º 92/2019, de 10 de julho.

públicos, os mesmos têm de possuir características específicas, devidamente tipificadas nos anexos do RJAIA, para serem sujeitos obrigatoriamente a AIA.

#### 5.2.1.4 Agricultura

O atual sistema de gestão agrícola é regulado, entre outros, pelos seguintes principais instrumentos legais:

- Lei de Bases do Desenvolvimento Agrário, Lei n.º 86/95, de 1 de setembro, na sua redação dada pela Lei n.º 92/2015, de 12 de agosto;
- Regime Jurídico da Reserva Agrícola Nacional (RJAN), DL n.º 73/2009, de 31 de março, alterado pelo DL n.º 199/2015, de 16 de setembro; e
- Regime das Normas Técnicas (RNT) aplicáveis à proteção integrada, produção integrada e produção biológica, DL n.º 256/2009, de 24 de setembro, alterado pelo DL n.º 37/2013, de 13 de março;

Sobre as disposições legais da *Lei de Bases do Desenvolvimento Agrário (LBDA)*, são de destacar os princípios gerais, aos quais a política de desenvolvimento agrícola – associado à atividade produtiva e complementar das explorações agrícolas e florestais e empresas agroindustriais e agrocomerciais (Art. 1.º, n.º 2) – deve atender, entre os quais os princípios da (Art. 2.º):

- “multifuncionalidade da agricultura, enquanto actividade económica com impacte importante ao nível social, ambiental e de ocupação do espaço rural”<sup>126</sup>; e
- “protecção das zonas afectadas por desvantagens naturais permanentes.”<sup>127</sup>

A LBDA reconhece que “o desenvolvimento sustentado dos sistemas produtivos agrícolas depende da salvaguarda da capacidade produtiva dos solos, da disponibilidade e qualidade dos recursos hídricos e da conservação da biodiversidade associada à fauna e à flora”<sup>128</sup> e assume que os métodos de produção agrícola devem, por isso, “ser compatíveis com uma utilização económica e ecologicamente racional dos recursos naturais que lhe servem de suporte, bem como ser baseados em tecnologias que não induzam efeitos negativos irreversíveis sobre o ambiente.”<sup>129</sup> Nesse sentido e à luz dos referidos princípios gerais, são preconizados vários objetivos relacionados com os recursos naturais (Capítulo III da LBDA), entre os quais:

---

<sup>126</sup> Art. 2.º, alínea a) da LBDA.

<sup>127</sup> Art. 2.º, alínea c) da LBDA.

<sup>128</sup> Art. 12.º, n.º 1, da LBDA.

<sup>129</sup> Art. 12.º, n.º 2, da LBDA.

- i) a utilização racional e ordenada dos solos com aptidão agrícola, de forma a assegurar a conservação da sua capacidade produtiva enquanto se garante uma proteção efetiva contra a erosão e a poluição química ou orgânica (Art. 13.º, n.º 1);
- ii) a gestão integrada dos recursos hídricos (Art. 15.º, n.º 1), atuando de forma preventiva quer no seu aproveitamento sustentado quer na contaminação e poluição dos lençóis freáticos (Art. 15.º, n.º 2);
- iii) a conservação e valorização do património florestal nacional (Art. 17.º, n.º 1), atendendo à compatibilidade das diferentes funções da floresta e à diversidade dos sistemas florestais e contribuindo para a sua expansão, através da reconversão das áreas de aptidão agrícola marginal (Art. 18.º, n.º 1);
- iv) a preservação e valorização da flora e fauna nos espaços envolventes da atividade agrícola, quer como valores ecológicos e de património, quer como meios de utilização económica numa base sustentável (Art. 19.º, n.º 1), prevendo apoios compensatórios pelos eventuais efeitos negativos sobre o rendimento, resultantes da aplicação de restrições nos métodos e técnicas de produção agrária para benefício e manutenção da diversidade biológica (Art. 19.º, n.º 2).

É, no âmbito da prossecução do primeiro objetivo mencionado, que a LBDA enquadra a importância da delimitação da Reserva Agrícola Nacional<sup>130</sup> (RAN) e a aplicação das respetivas normas que regulamentam a sua utilização (RJAN), tendo em vista a preservação dos solos que revelam maior aptidão para a atividade agrícola (Art. 13.º, n.º 3 da LBDA) e a adaptação do território em questão, no sentido da sua compatibilização com outras finalidades, tais como o lazer, a manutenção do ciclo da água e do carbono e a paisagem (Preâmbulo da RJAN).

De acordo com o RJAN, a RAN consiste numa “restrição de utilidade pública, à qual se aplica um regime territorial especial, que estabelece um conjunto de condicionamentos à utilização não agrícola do solo, identificando quais as permitidas tendo em conta os objetivos do presente regime nos vários tipos de terras e solos.”<sup>131</sup> A delimitação da RAN é realizada e proposta a nível local, no âmbito da execução, alteração e revisão dos planos territoriais à escala intermunicipal e municipal (Art. 11.º), tendo por base as cartas de classificação das terras (Art. 6.º) e solos (Art. 7.º) da Direção-Geral da Agricultura e do Desenvolvimento Rural (DGADR).

---

<sup>130</sup> Restrição de utilidade pública, estabelecida legalmente desde o ano 1989, com a publicação do DL nº 73/2009, de 31 março, entretanto revogado pelo DL nº 73/2009, de 31 março, com a sua última redação dada pela DL nº 199/2015, de 16 de setembro.

<sup>131</sup> Art. 2.º, n.º 2, do RJAN.

Nos solos da RAN, são proibidas “todas as ações que diminuam ou destruam as suas potencialidades para o exercício da atividade agrícola das terras e solos da RAN”<sup>132</sup>, prevendo-se, porém, a possibilidade de serem desenvolvidas algumas utilizações não agrícolas de solos da RAN, quando não existem alternativas viáveis fora das terras ou solos da RAN (Art. 22.º). A Portaria n.º 162/2011, de 18 de abril, por sua vez, estabelece os limites e condições a observar para a viabilização das utilizações não agrícolas de áreas integradas em RAN.

A prossecução dos objetivos relacionados com a sustentabilidade dos espaços rurais e recursos naturais e o combate às alterações climáticas, preconizados pela LBDA e Política Agrícola Comum, na sua última redação dada pelo Regulamento (UE) n.º 1306/2013 do Parlamento Europeu e do Conselho, de 17 de dezembro, é ainda assegurada pela aplicação dos princípios, orientações e regras, estabelecidos pelo Regime das Normas Técnicas (RNT) para a prática de métodos e modos de produção mais sustentáveis e compatíveis com a proteção de valores ambientais – sistema de proteção integrada, sistema de produção integrada e modo de produção biológico – no âmbito da atividade agrícola e agroflorestal.

De acordo com o RNT, o sistema de proteção integrada<sup>133</sup> visa a redução ou minimização dos riscos para a saúde humana e o ambiente, através da integração<sup>134</sup> de meios diretos (p.e. luta biológica, através da criação de zonas de compensação capazes de fornecer hospedeiros alternativos, abrigos e locais de hibernação para as populações de artrópodes auxiliares) e medidas indiretas (p.e. luta cultural com carácter preventivo, criando condições desfavoráveis ao desenvolvimento dos inimigos das culturas, através da promoção de uma boa drenagem do solo) na atividade agrícola e agroflorestal, definindo princípios<sup>135</sup> básicos específicos. Os referidos princípios podem ser aplicados, por si só, em explorações agrícolas em modo de produção tradicional ou como complemento aos sistemas agrícolas de produção integrada ou em modo de produção biológico.

---

<sup>132</sup> Art. 21.º do RJRAN.

<sup>133</sup> “A proteção integrada consiste na avaliação ponderada de todos os métodos de proteção das culturas disponíveis e a integração de medidas adequadas para diminuir o desenvolvimento de populações de organismos nocivos e manter a utilização dos produtos fitofarmacêuticos e outras formas de intervenção a níveis económica e ecologicamente justificáveis, reduzindo ou minimizando os riscos para a saúde humana e o ambiente, privilegiando o desenvolvimento de culturas saudáveis com a menor perturbação possível dos ecossistemas agrícolas e agroflorestais e incentivando mecanismos naturais de luta contra os inimigos das culturas.” Em Art. 4.º do RNT.

<sup>134</sup> “Uma parcela de elevada qualidade sanitárias exige a integração de todas as estratégias de proteção, medidas indiretas (legislativas, genéticas e culturais com carácter preventivo) e meios diretos (físicos, culturais, biológicos, biotécnicos e químicos) que menos afetem o ambiente e permitam a eliminação ou a redução da ação dos princípios inimigos da cultura a níveis aceitáveis.” Em A. B. Oliveira et al. (2014) *Proteção Integrada das Culturas*, p. 29.

<sup>135</sup> Em Art. 19.º do RNT. A Lei n.º 26/2013, de 11 de abril (alterada pelo DL n.º 35/2017, de 24 de março) prevê também um conjunto de princípios gerais de proteção integrada, a aplicar por todos os utilizadores profissionais das explorações agrícolas fosse assegurada até 1 de janeiro de 2014, por meio de Planos de Ação Nacionais (Art. 51.º). Esta lei transpõe a Diretiva do Usos Sustentável de Pesticidas (Diretiva 2009/128/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 21 de outubro), que estabelece o quadro de ação a nível comunitário para uma utilização sustentável dos pesticidas.

O sistema de produção integrada<sup>136</sup> consiste num sistema agrícola de produção alimentar com gestão racional dos recursos naturais, que privilegia a utilização dos mecanismos de regulação natural. Prevê, assim, uma abordagem mais holística sobre a produção, no que se refere aos métodos a aplicar, comparativamente ao sistema de proteção integrada, visando, entre outros objetivos (Art. 8.º do RNT), a regulação do ecossistema, importância do bem-estar dos animais e preservação dos recursos naturais e o fomento da biodiversidade;

O modo de produção biológico, por sua vez, consiste num “sistema global de gestão das explorações agrícolas e de produção de géneros alimentícios que combina as melhores práticas ambientais, um elevado nível de biodiversidade, a preservação dos recursos naturais, a aplicação de normas exigentes em matéria de bem-estar dos animais e método de produção em sintonia com a preferência de certos consumidores por produtos obtidos utilizando substâncias e processos naturais.”<sup>137</sup> Este modo de produção encontra-se extensamente regulamentado, ao nível europeu, destacando-se, entre outros instrumentos, os Regulamentos (CE) n.º 834/2007, do Conselho, de 28 de junho, e n.º 889/2008, da Comissão, de 5 de setembro, que consagram os objetivos, princípios e regras gerais, que servem de base à agricultura biológica, e as respetivas normas de execução.

A par destes instrumentos legais, alguns métodos e normas técnicas dos referidos sistemas e modos de produção agrícola têm vindo a ser partilhados por entidades da Administração Pública, através de plataformas eletrónicas (p.e. o sítio eletrónico “Guia de Apoio às Explorações Agrícolas” da Direção-Geral de Agricultura e Desenvolvimento Rural) onde são partilhados vários documentos sobre estas matérias (Aguiar, Godinho, & Costa, 2005; Amaro, 2003; DGADR, 2017; Magalhães, 2009; A. B. Oliveira et al., 2014), que, face ao seu carácter informal, visam essencialmente informar e promover a sua aplicação.

#### 5.2.1.5 Floresta

O atual sistema de gestão florestal é regulado, entre outros, pelos seguintes principais instrumentos legais:

- Lei de Bases da Política Florestal, Lei n.º 33/96, de 17 de agosto, alterada pelo DL n.º 254/2009, de 24 de setembro;

---

<sup>136</sup> “A produção integrada é um sistema agrícola de produção de alimentos e de outros produtos alimentares de alta qualidade, com gestão racional dos recursos naturais e privilegiando a utilização dos mecanismos de regulação natural em substituição de fatores de produção, contribuindo, deste modo, para uma agricultura sustentável.” Em Art. 7.º do RNT.

<sup>137</sup> Ponto n.º 1 do Preâmbulo do Regulamento (CE) n.º 834/2007, do Conselho, de 28 de junho, relativo à produção biológica e à rotulagem dos produtos biológicos

- Regime jurídico dos planos de ordenamento, de gestão e de intervenção de âmbito florestal (RJPF), DL n.º 16/2009, de 14 de janeiro, na sua última redação dada pelo DL n.º 11/2019, de 21 de janeiro;
- Regime jurídico aplicável às ações de arborização e rearborização, DL n.º 96/2013, de 19 de julho, na sua última redação dada pelo DL n.º 12/2019, de 21 de janeiro.

A *Lei de Bases da Política Florestal* (LBPF) prevê a proteção dos recursos hídricos e a salvaguarda dos aspetos paisagísticos de forma generalizada, como objetivos ou princípios gerais, não especificando medidas concretas para a paisagem ribeirinha. O RJPF, por sua vez, prevê que, no âmbito dos Programas Regionais de Ordenamento Florestal (PROF), enquanto principal instrumento programático de concretização de política setorial à escala da região (Art. 4.º, n.º 1, do RJPF), sejam identificadas as principais funções associadas a cada unidade florestal, nomeadamente, as “funções de produção, proteção e conservação do solo, dos recursos hídricos e da biodiversidade, silvopastorícia, caça e pesca em águas interiores, os recursos geológicos e as energias renováveis, recreio e enquadramento paisagístico, a regulação do clima e a capacidade de fixação de carbono”<sup>138</sup>, bem como a definição e delimitação de áreas florestais sensíveis (Art. 6.º, n.º 3, alínea d)). O mesmo regime prevê a regulamentação destas áreas, no âmbito dos PROF, com normas de execução que devem conter (i) orientações de gestão e de intervenção, (ii) os ónus sobre territórios incluídos no regime florestal total e parcial, (iii) os usos compatíveis e regras para o seu desenvolvimento, incluindo limitações do uso do solo florestal e (iv) as circunstâncias técnicas em que as explorações florestais e agroflorestais ficam obrigadas à existência de um PGF.

O regime jurídico aplicável às ações de arborização e rearborização destina-se a regulamentar a introdução de espécies florestais, no território continental, independentemente da área intervencionada, das espécies envolvidas ou da qualidade e natureza do interessado na intervenção (Art. 2.º, n.º 1 do DL n.º 96/2013, de 19 de julho). Estando várias das medidas do programa-base de intervenção, proposto no subcapítulo 4.4, relacionadas diretamente com o aumento da cobertura arbórea na bacia hidrográfica do rio Tinto, a concretização das mesmas encontra-se sujeita a autorização da Autoridade Florestal Nacional, exceto nas situações previstas no Art. 2.º, n.º 2 do referido regime<sup>139</sup>.

<sup>138</sup> Art. 6.º, n.º 3, alínea b) do RJPF.

<sup>139</sup> “Excetuam-se do disposto no número anterior, as seguintes ações de arborização e rearborização:

a) Para fins exclusivamente agrícolas e desde que as respetivas ações não envolvam espécies do género *Eucalyptus* spp.;

b) Enquadradas em operações urbanísticas sujeitas a controlo prévio e em infraestruturas rodoviárias;

c) Que isoladas ou agregadas a outras áreas arborizadas, rearborizadas ou provenientes de regeneração natural não formem povoamento florestal.” Em Art. 2.º, n.º 2 do DL n.º 96/2013, de 19 de julho.



### 5.2.2 INSTRUMENTOS DE GESTÃO TERRITORIAL

A bacia hidrográfica do rio Tinto, com uma área total aproximada de 2300 ha, atravessa quatro municípios e encontra-se abrangido, ao nível do ordenamento do território e das várias políticas setoriais, por vários Instrumentos de Gestão Territorial (IGT), cujos objetivos estratégicos, medidas de gestão, regimes de salvaguarda e utilização do solo deverão ser considerados na gestão do respetivo território, por força da LBPPSOTU. O conjunto de normas e princípios legais, identificados no subcapítulo anterior, regula a elaboração, aprovação, execução e avaliação dos IGT, sendo que os mesmos constituem o conjunto de documentos que sustenta a política de solos, de ordenamento do território e de urbanismo no âmbito nacional, regional, intermunicipal e municipal. No Quadro 5.1, são apresentados os IGT, com incidência territorial na bacia hidrográfica do rio Tinto, de acordo com a sua natureza e âmbito territorial.

Quadro 5.1 – Instrumentos de Gestão Territorial (IGT), com incidência territorial na BH do rio Tinto

NATUREZA	ÂMBITO	INSTRUMENTO	
PROGRAMA	Nacional	Programa Nacional da Política de Ordenamento do Território	
		Programas Setoriais	Plano Nacional da Água Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Douro – RH3 Plano de Gestão de Riscos de Inundações da Região Hidrográfica do Douro – RH3 Programa de Ordenamento Florestal de Entre Douro e Minho Plano Rodoviário Nacional
	Regional	Plano Regional de Ordenamento do Território do Norte	
PLANO	Municipal	Planos Diretores Municipais	Plano Diretor Municipal do Porto Plano Diretor Municipal de Gondomar Plano Diretor Municipal de Valongo Plano Diretor Municipal da Maia
		Planos de Pormenor	Plano de Pormenor das Antas Plano de Pormenor de Pedreiras-Triana Plano de Pormenor da Quinta da Pícu e Áreas Envolventes

Tendo em consideração o enquadramento da área de intervenção no atual sistema de gestão territorial (Figura 5.3), segue-se uma breve descrição dos IGT, destacando o conjunto de objetivos estratégicos, medidas de gestão e regimes de salvaguarda, uso e utilização do solo, com implicações diretas na concretização do programa-base de intervenção, proposto no subcapítulo 4.4, para o reforço da multifuncionalidade e resiliência hidrológica da paisagem ribeirinha do rio Tinto, à escala da sua BH.

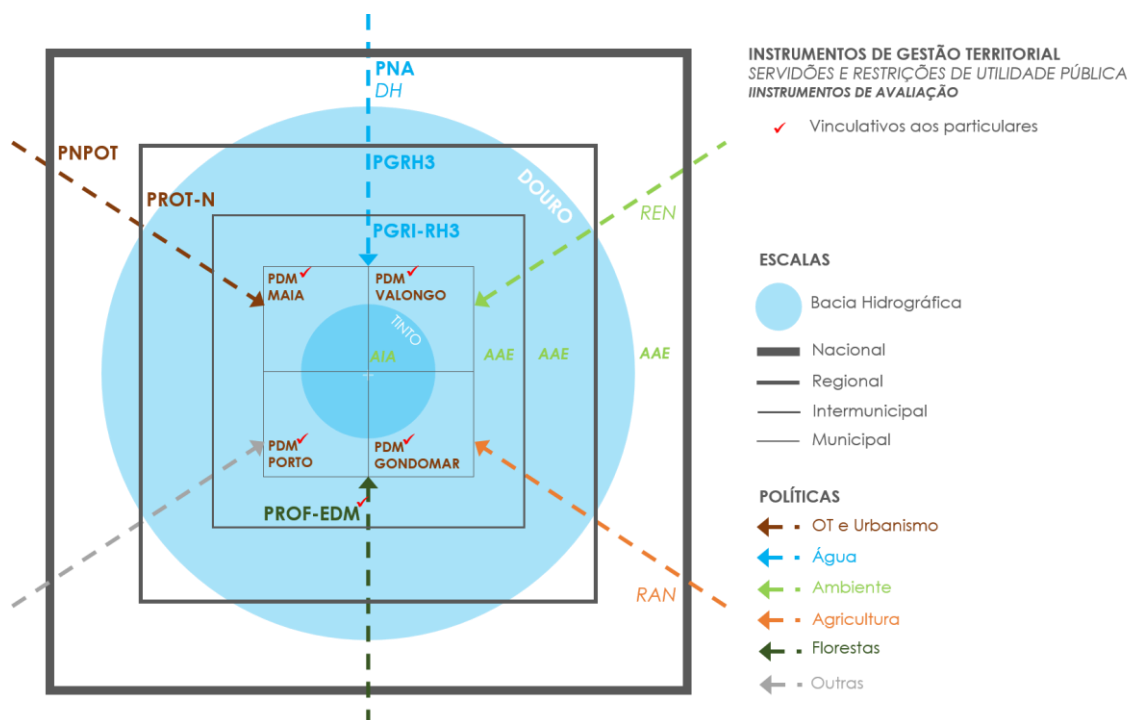


Figura 5.3 – Enquadramento dos IGT, com incidência territorial na BH do rio Tinto

### 5.2.2.1 Programas Territoriais

#### *Programa Nacional da Política de Ordenamento do Território (PNPOT)*

O PNPOT – aprovado pela Lei n.º 58/2007, de 4 de setembro, e revisto pela Lei n.º 99/2019, de 5 de setembro – aplica-se a todo o território nacional e constitui o quadro de referência para a elaboração de programas e planos territoriais e a orientação das estratégias com incidência territorial, enquanto instrumento de topo do sistema de gestão territorial. Entre os dez compromissos para o território, estabelecidos no âmbito desta última versão do PNPOT, destacam-se: (i) adaptar os territórios e gerar resiliência; (ii) descarbonizar acelerando a transição energética e material; (iii) remunerar os serviços prestados pelo capital natural; (iv) integrar nos IGT novas abordagens para a sustentabilidade; (v) garantir nos IGT a diminuição da exposição a riscos; e (vi) reforçar a eficiência territorial nos IGT.

O documento aprovado (DGT, 2019) é constituído por um relatório, onde é apresentada a Estratégia de Ordenamento do Território 2030 e o respetivo Modelo Territorial e um Programa de Ação (Agenda para o Território), que inclui o conjunto das Medidas de Política, estruturadas por Domínios de Intervenção, a concretizar através de financiamento público, com o recurso a fundos nacionais e europeus (Art. 2.º, n.º 2 da Lei n.º 99/2019, de 5 de setembro). O Modelo Territorial em questão estabelece o modelo de organização espacial definido para Portugal, tendo por base cinco sistemas – natural, social, económico, conectividade e urbano – aos quais são associados programas de

ação específicos, tendo em conta as 15 grandes orientações estratégicas do PNPO, definidas e sistematizadas para responder aos 18 problemas do ordenamento do território previamente identificados, face às expectáveis Mudanças Críticas, em matéria de alterações climáticas, sociodemográficas, tecnológicas e económico-sociais, à luz dos seguintes princípios territoriais: Governança Territorial, Organização Territorial, Diversidade e Especificidade Territoriais, Solidariedade e Equidade Territoriais, Sustentabilidade da Utilização dos Recursos nos diversos Territórios e Abordagens Territoriais Integradas.

No Apêndice III, são apresentadas as opções estratégicas e medidas de ação do PNPO que se considerou estarem direta e indiretamente relacionadas com os objetivos do programa-base de intervenção proposto para a paisagem ribeirinha do rio Tinto, fornecendo o enquadramento político necessário à sua concretização. As medidas de ação encontram-se devidamente descritas e detalhadas, através de fichas específicas (que indicam objetivos operacionais, entidades a envolver e indicadores de monitorização, entre outros dados), prevendo-se que cada uma delas terá efeitos diretos e indiretos diferenciados nos cinco sistemas do Modelo Territorial, sendo que os mesmos se encontram devidamente identificados no Programa de Ação do PNPO, juntamente com a identificação das entidades responsáveis pela sua concretização.

Ainda sobre o contributo do PNPO para o sistema de gestão territorial, é de relevar o conjunto de diretrizes que constam no seu documento para coordenação e articulação das medidas de ação com os demais IGT e, das quais se destacam, a título de exemplo, as diretrizes de conteúdo para os Plano Diretores Municipais (PDM), dado que os mesmos são determinantes para a sua concretização, enquanto instrumentos de planeamento e organização do território. A estes, é recomendado, entre outras orientações (DGT, 2019):

- a delimitação das áreas de suscetibilidade a perigos e de risco, identificando elementos expostos sensíveis a gerir e relocalizar;
- o desenvolvimento de abordagens e a integração de estratégias e diretrizes de sustentabilidade que garantam a salvaguarda e valorização de recursos e valores naturais, nomeadamente da água, solo e biodiversidade;
- travar a artificialização do solo e adequar a extensão do solo urbano, promovendo a regeneração, reabilitação, reutilização e revitalização urbana;
- identificar os passivos ambientais e o solo urbano com usos obsoletos e ocupações desqualificadas e definir estratégias e ações de incentivo à sua recuperação, reconversão e/ou reposição;

- definir modelos de organização territorial e normativos de gestão que, entre outros objetivos, potenciem a mobilidade sustentável; e
- considerar a paisagem e a arquitetura como recursos com valor patrimonial, cultural, social e económico, estabelecendo as bases para a gestão e qualificação da paisagem e a promoção de uma cultura territorial.

#### *Plano Nacional da Água (PNA)*

O PNA foi aprovado em 2002, com a publicação do DL n.º 11/2002, de 17 de abril, tendo sido revisto com a publicação do DL n.º 76/2016, de 9 de novembro, e constitui um programa setorial de âmbito nacional, à luz da LBPPSOTU, que deve ser coordenado e articulado com o PNPT, tal como se encontra disposto no Art. 17.º da LA. Como instrumento de carácter nacional e de natureza estratégica, o PNA enquadra as políticas de gestão de recursos hídricos, de forma abrangente, mas pragmática, assentando numa lógica de proteção do recurso e de sustentabilidade do desenvolvimento socioeconómico nacional, com base em três pressupostos fundamentais (DL n.º 76/2016, de 9 de novembro):

- a proteção e a requalificação do estado dos ecossistemas aquáticos e dos ecossistemas terrestres, bem como das zonas húmidas que deles dependem, no que respeita às suas necessidades de água;
- a promoção do uso sustentável, equilibrado e equitativo de água de boa qualidade, com a afetação aos vários tipos de usos, tendo em conta o seu valor económico, baseada numa proteção a longo prazo dos recursos hídricos disponíveis; e
- o aumento da resiliência relativamente aos efeitos das inundações e das secas e outros fenómenos meteorológicos extremos decorrentes das alterações climáticas.

O PNA estabelece assim os objetivos estratégicos, que enquadram as grandes opções da política nacional da água e os princípios da legislação que regulam o planeamento e a gestão dos recursos hídricos, a aplicar pelos PGRH e por outros instrumentos de planeamento das águas, entre os quais, os Planos Específicos de Gestão das Águas (PEGA). Estes constituem planos complementares aos PGRH, à luz do art. 31.º da LA, e “podem ser de âmbito territorial, abrangendo uma sub-bacia ou uma área geográfica específica, ou de âmbito sectorial, abrangendo um problema, tipo de água, aspeto específico ou setor de atividade económica com interação significativa com as águas.”<sup>140</sup> De acordo com a LA, os PEGA podem ainda incluir medidas de proteção e valorização dos recursos hídricos a aplicar em determinadas zonas (Art. 31.º, n.º 2), sendo que as

---

<sup>140</sup> Art. 24.º, n.º 2, alínea c) da LA.

mesmas se encontram devidamente sistematizadas, nos Art. 32.º a 37.º. Entre estas medidas, destacam-se pelo sua relação direta com os objetivos do programa-base de intervenção para a paisagem ribeirinha do rio Tinto, proposto no subcapítulo 4.4, as medidas de conservação e reabilitação da rede hidrográfica e zonas ribeirinhas, previstas no Art. 33.º. Tendo por base este enquadramento legal, o PNA propõe um PEGA específico para a elaboração e aprovação de um plano para a reconstituição da continuidade fluvial, restauração da vegetação ripária e revisão do regime de caudais ecológicos.

#### *Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Douro – RH3 (PGRH3)*

O PGRH3 foi aprovado, pela primeira vez, em 2013, com a publicação da RCM nº 16-C/2013, de 22 de março, e revisto em 2016, para o período 2016-2021, com a publicação da RCM n.º 52/2016, de 20 de setembro. Os PGRH são instrumentos de planeamento e visam a gestão, proteção e valorização ambiental, social e económica das águas ao nível da bacia hidrográfica (Art. 29.º, n.º 1), através de um programa de medidas específico. A elaboração dos PGRH foi preconizada pela DQA, enquanto seu principal instrumento de execução, encontrando-se prevista ao abrigo da LA, que por sua vez estipula como objetivo ambiental o Bom Estado/ Potencial Ecológico das massas de água superficiais (Art. 46.º, n.º 2 e 3), a prosseguir através da aplicação dos referidos programas de medidas dos PGRH (Art. 45.º, n.º 1).

De acordo com o PGRH3 (2016a; 2012a), o rio Tinto é a única massa de água superficial (PT03DOU0367, 6,4 Km de extensão) da categoria «Rios» da bacia hidrográfica do Douro com classificação «Insuficiente», no que diz respeito à avaliação do Estado Químico (dada a presença de níquel e compostos de níquel provenientes da ETAR do Meiral), e a classificação «Mau» no que se refere ao seu Estado Ecológico, por incumprimento de vários elementos de classificação biológica e físico-química (também relacionados com pressões da ETAR do Meiral e do Freixo) – ausência de macroinvertebrados e níveis elevados de CBO<sub>5</sub> e azoto amoniacal (NH<sub>4</sub>), respetivamente (APA/ARH-N, 2016b; ARH-N, 2012b) – mantendo assim um Estado Global «Inferior a Bom». O rio Tinto também se encontra sinalizado como uma das massas de água afetadas por descargas poluentes acidentais, com origem numa unidade de gestão de resíduos (aterro) não PCIP, apresentando um índice de severidade moderada (3, numa escala de 1 a 5).

No sentido de atingir o Bom Estado desta massa de água superficial até 2027, o PGRH3 do 1º ciclo de planeamento estabelecia um conjunto de medidas específicas, a executar até 2015 (ARH-N, 2012b), nomeadamente:

- Construção/melhoria do nível de tratamento de ETAR das AGS Gondomar, no âmbito da Diretiva de tratamento de águas residuais urbanas, na bacia do Douro (B13.24) (por parte da AGS Gondomar);
- Requalificação e valorização dos rios Tinto e Torto (S05.10) (por parte da ARH-N e CM Gondomar);
- Estudos de aflúncias indevidas às redes de drenagem urbana e à rede hidrográfica e se necessário o controlo das mesmas (B13.42) (por parte das respetivas Entidades Gestoras); e
- Inventariação das descargas ilegais nas massas de água (B04.35) (por parte da ARH-N e Águas de Gondomar).

Entre estas medidas, apenas a primeira foi executada, o estudo de aflúncias indevidas encontra-se em fase de execução e a última foi a única que voltou a integrar a programação do 2.º ciclo de planeamento como medida específica (PTE7P01M02\_SUP\_RH3), a par de um conjunto de medidas adicionais (Quadro 5.2):

- Construção do intercetor e requalificação/despolição do Rio Tinto, no concelho de Gondomar (PTE1P10M09\_SUP\_RH3);
- Melhoria da Qualidade das Massas de Água: Porto Saneamento 100% (PTE1P10M05\_SUP\_RH3);
- Plataforma Tecnológica para a Gestão do Ciclo Urbano da Água, no concelho do Porto (PTE7P01M10\_SUP\_RH3).

Quadro 5.2 – Medidas específicas do PGRH3 (2016b, 2016c), aplicáveis à massa de água superficial do rio Tinto

CÓDIGO	PTE7P01M02_SUP_RH3	PTE1P10M09_SUP_RH3	PTE1P10M05_SUP_RH3	PTE7P01M10_SUP_RH3
EIXO DE MEDIDA	PTE7 - Aumento do conhecimento	PTE1 - Redução ou eliminação de cargas poluentes	PTE1 - Redução ou eliminação de cargas poluentes	PTE7 - Aumento do conhecimento
TIPOLOGIA	Medida suplementar	Medida de base	Medida suplementar	Medida suplementar
NATUREZA	Corretiva	Corretiva	Corretiva	Preventiva
PRIORIDADE (esc. de 1 a 5)	3 (média)	5 (elevada)	3 (média)	3 (média)
PROGRAMAÇÃO FÍSICA	2016	2016 - 2018	2016 - 2017	2016 - 2018
ENTIDADES RESPONSÁVEIS / ENVOLVIDAS	APA	Águas de Gondomar / CM Gondomar	Águas do Porto	Águas do Porto
INVESTIMENTO (mil€)	100	9615	1500	1150

CÓDIGO	PTE7P01M02_SUP_RH3	PTE1P10M09_SUP_RH3	PTE1P10M05_SUP_RH3	PTE7P01M10_SUP_RH3
EIXO DE MEDIDA	PTE7 - Aumento do conhecimento	PTE1 - Redução ou eliminação de cargas poluentes	PTE1 - Redução ou eliminação de cargas poluentes	PTE7 - Aumento do conhecimento
FONTES DE FINANCIAMENTO	Orçamento do Estado	Empresas municipais Programa Operacional Sustentabilidade e Eficiência no Uso de Recursos	Empresas municipais	Empresas municipais

De acordo com o PGRH3 (2016), a massa de água do rio Tinto deverá ainda beneficiar de algumas medidas de âmbito regional, apresentadas no Apêndice IV deste trabalho.

#### *Plano de Gestão de Riscos de Inundações da Região Hidrográfica do Douro – RH3*

O PGRI-RH3 (APA, 2016b) foi aprovado para o período 2016-2021, com a publicação da RCM n.º 51/2016, de 20 de setembro, entretanto retificada em novembro do mesmo ano (Declaração de Retificação n.º 22-A/2016, de 18 de novembro). Os PGRI são os principais instrumentos de execução da Diretiva de Avaliação e Gestão dos Riscos de Inundações (Diretiva 2007/60/CE, de 23 de outubro), transposta para o direito nacional, através do DL n.º 115/2010, de 22 de outubro, e centram-se essencialmente na gestão integrada dos riscos associados às inundações, através da aplicação de medidas de preparação<sup>141</sup> e prevenção<sup>142</sup>, para diminuição das potenciais consequências prejudiciais para a saúde humana, as atividades económicas, o património cultural e o meio ambiente, promovendo em simultâneo medidas de proteção<sup>143</sup> e de recuperação aprendizagem<sup>144</sup>. Os referidos planos devem ser elaborados em estreita articulação com os PGRH, enquanto PEGA (Art. 13.º do DL n.º 115/2010, de 22 de outubro), e têm em conta as características próprias das zonas identificadas no seu âmbito como críticas, prevendo soluções adequadas às suas especificidades.

A massa de água superficial do rio Tinto (PT03DOU0367), identificada no PGRH3 (2011, 2016), intersesta a zona com risco significativo de inundação<sup>145</sup> «Porto - Vila Nova de Gaia (rio Douro)», no seu troço mais a jusante (foz) (APA, 2016a; APA/ARH-N, 2016b),

<sup>141</sup> "(...) [T]omar medidas de modo que, face à ocorrência de inundações, a resposta possa minimizar os danos, através de sistemas de previsão e alerta e do planeamento de emergência." Em (APA, 2016a) Plano de Gestão de Riscos de Inundações 2016-2021. Região Hidrográfica 3 - Douro, Zonas Críticas: Régua, Porto/Vila Nova de Gaia e Chaves, p. 50.

<sup>142</sup> "(...) [R]edução dos danos das inundações através de políticas de ordenamento e utilização do solo, incluindo a sua fiscalização, e da realocação de infraestruturas." Em (APA, 2016a) Plano de Gestão de Riscos de Inundações 2016-2021. Região Hidrográfica 3 - Douro, Zonas Críticas: Régua, Porto/Vila Nova de Gaia e Chaves, pp. 48/49.

<sup>143</sup> "(...) [M]inimização dos danos da cheia, através da diminuição do caudal ou da altura de água do escoamento, protegendo património e pessoas." Em (APA, 2016a) Plano de Gestão de Riscos de Inundações 2016-2021. Região Hidrográfica 3 - Douro, Zonas Críticas: Régua, Porto/Vila Nova de Gaia e Chaves, p. 50.

<sup>144</sup> "(...) [R]estabelecimento da normalidade após a ocorrência de inundações e avaliação de modo a melhorar as práticas futuras, lições aprendidas." Em (APA, 2016a) Plano de Gestão de Riscos de Inundações 2016-2021. Região Hidrográfica 3 - Douro, Zonas Críticas: Régua, Porto/Vila Nova de Gaia e Chaves, p. 51.

<sup>145</sup> Zonas designadas genericamente nos PGRI como Zonas Críticas (ZC)





### Programa de Ordenamento Florestal de Entre Douro e Minho (PROF-EDM)

A área territorial da bacia hidrográfica do rio Tinto é abrangida pelo PROF-EDM – aprovado através da publicação da Portaria n.º 58/2019, de 11 de fevereiro, que estabelece o respetivo regulamento –, nomeadamente na Sub-Região Homogénea (SRH) do Grande Porto (Figura 5.5), onde a espécie dominante é o eucalipto, com destaque para a presença de outras folhosas, associadas a espaços verdes urbanos (Floradata, 2018a), e as principais funções são a de produção, proteção e silvo pastorícia, caça e pesca nas águas interiores, com igual nível de prioridade (Art. 28.º, n.º 1).

O PROF é o instrumento programático de concretização de política setorial à escala da região (Art. 4.º, n.º 1 do RJPF), que estabelece medidas e normas específicas de intervenção, utilização e exploração dos espaços florestais, sendo as mesmas vinculativas direta e imediatamente aos particulares, nos termos do artigo 3.º, n.º 3 do RJGT. A sua visão<sup>146</sup> para 2030 e 2050 alinha-se com a Estratégia Nacional para as Florestas (ENF) (Art. 4.º, n.º 1 do regulamento do PROF-EDM) no uso, ocupação, utilização e ordenamento dos espaços florestais, tendo por base uma abordagem multifuncional (Art. 1.º, n.º 2).

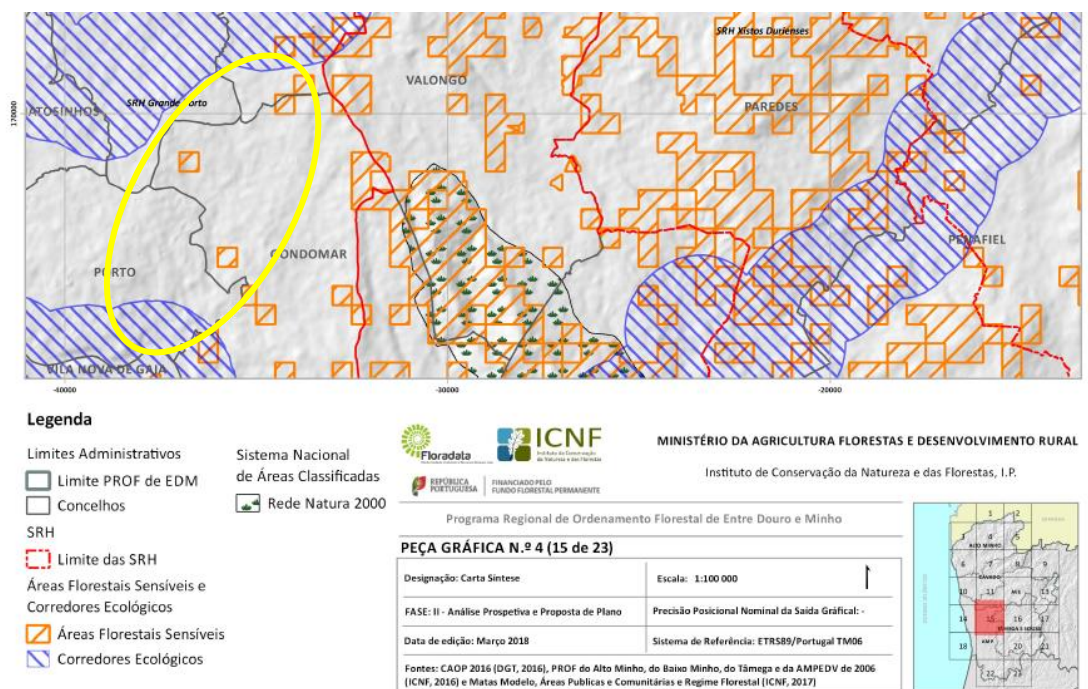


Figura 5.5 – Extrato da Carta-Síntese do PROF-EDM (2018), com a localização da BH do rio Tinto (linha amarela)

<sup>146</sup> “Em linha com a Estratégia Nacional para as Florestas os PROF assumem a visão para as Florestas Europeias 2020, que considera «Um futuro onde as florestas sejam vitais, produtivas e multifuncionais. Onde as florestas contribuam efetivamente para o desenvolvimento sustentável, por via da promoção e incremento dos bens e serviços providos pelos ecossistemas, assegurando bem-estar humano, um ambiente saudável e o desenvolvimento económico. Onde o potencial único das florestas para apoiar uma economia verde, providenciar meios de subsistência, mitigação das alterações climáticas, conservação da biodiversidade, melhorando a qualidade da água e combate à desertificação, é realizado em benefício da sociedade.»” Em Preâmbulo do regulamento do PROF-EDM.

Para além das normas gerais de aplicação generalizada (Art. 11.º, n.º 2, alínea a) e Anexo I), são estabelecidas normas específicas, de acordo com a função atribuída aos espaços florestais (Art. 11.º, n.º 2, alínea b) e Anexo I)), as espécies florestais a privilegiar (Art. 11.º, n.º 2, alínea d) e Anexo II)) e o seu enquadramento em determinadas áreas específicas, (Art. 11.º, n.º 2, alínea c), Art. 45.º e Anexo I). Todas elas são detalhadas no capítulo E do PROF-EDM (Floradata, 2018b), a par das medidas de intervenção por SRH (Capítulo D do PROF-EDM e Anexo III do respetivo regulamento), e devem ser articuladas com as disposições e plantas dos Planos Diretores Municipais, nos termos do disposto no Art. 121.º do RJIGT (Art. 4.º, n.º 7).

De acordo com os capítulos D e E do PROF-EDM (Floradata, 2018b), de um modo geral, as medidas e normas de silvicultura e gestão procuram garantir que a condução dos povoamentos florestais tenha em conta aspetos ambientais e ecológicos, no sentido da conservação da biodiversidade, do controlo da erosão eólica e da manutenção da qualidade da água e do solo. Nesse sentido, verifica-se que a maioria das que são aplicáveis à BH do rio Tinto, vai efetivamente ao encontro dos objetivos e medidas do programa-base de intervenção, proposto no subcapítulo 4.4, para o reforço da multifuncionalidade e resiliência da sua paisagem ribeirinha como, p.e., entre outras:

- Margens de linhas de água revestidas com vegetação ripícola (galerias ripícolas);
- Cabeceiras das linhas de água revestidas por vegetação natural bruta em regeneração selvagem, como elemento de retenção e retardamento do escoamento das águas, para aumento do tempo de concentração e do nível de infiltração da água no solo; e
- Compartimentação de espaços, através da instalação de cortinas de abrigo (sebes), constituídas por árvores e arbustos, de preferência em regeneração natural, para efeitos de proteção microclimática e controlo da erosão eólica;
- Utilização privilegiada formas naturais de controlo de pragas, respeitando os princípios da proteção integrada; e
- Promoção da descontinuidade de áreas de monocultura, tirando partido da fisiografia local e linhas de água.

Sobre o enquadramento da BH do rio Tinto no PROF-EDM, é ainda de destacar o facto da mesma ser atravessada, nas suas áreas mais a jusante e montante, pelos corredores ecológicos dos rios Douro e Leça, respetivamente, e incluir, de forma pontual, algumas áreas florestais sensíveis, tal como apresentado na peça gráfica n.º 4 da Carta-Síntese do PROF-EDM (Figura 5.5). Os corredores ecológicos coincidem com as principais linhas de água e constituem uma componente fundamental para a conectividade e

proteção, quando as galerias ripícolas assumem as suas características naturais, pois, para além de potenciarem a circulação de fauna e flora (mesmo em áreas significativamente fragmentadas por territórios artificializados), contribuem para a fixação dos sedimentos (aluviões), solo e materiais rochosos, regularizam o caudal dos cursos de água, diminuem a velocidade de escoamento e promovem a qualidade da água (Floradata, 2018a). As áreas florestais sensíveis, por sua vez, “são áreas que, do ponto de vista do risco de incêndio, da exposição a pragas e doenças, da sensibilidade à erosão, e da importância ecológica, social e cultural, carecem de normas e medidas especiais de planeamento e intervenção, podendo assumir designações diversas consoante a natureza da situação a que se referem.”<sup>147</sup>

Em ambas as áreas, devem ser aplicadas normas aplicáveis ao planeamento florestal, tal como previsto no Art. 11.º, n.º 2, alínea c) e Anexo I da Portaria n.º 58/2019, de 11 de fevereiro, e especificadas no capítulo E do PROF-EDM (Floradata, 2018b), que garantam um elevado nível e qualidade da água e da vegetação aquática e marginal (Floradata, 2018b), evitando sempre que possível o uso de pesticidas e minimizando a utilização de fertilizantes. As referidas normas variam consoante o tipo de linhas de água do corredor ecológico (sendo que, de um modo geral, são privilegiadas arborizações com recurso a espécies autóctones e proibidas operações de mobilização do solo mecânicas e o corte raso de árvores em áreas contínuas, entre outras normas) e a natureza da situação e das causas – risco de erosão, risco abiótico (perigosidade de incêndio) ou risco biótico – que originaram a sensibilidade das áreas florestais sensíveis. Em relação ao sistema hídrico, no seu sentido mais abrangente, o PROF-EDM destaca ainda o papel dos espaços florestais na proteção dos recursos hídricos subterrâneos, na medida em que a copa das árvores, juntamente com a restante vegetação, contribui para a proteção do solo contra a erosão no controlo do ciclo da água, através da diminuição da velocidade e do impacto da precipitação ao atingir o solo e do papel erosivo do vento no destacamento de partículas do solo e da diminuição do volume de escoamento superficial e conseqüente aumento da quantidade de água infiltrada (Floradata, 2018a).

#### *Plano Rodoviário Nacional (PRN)*

O PRN constitui o instrumento regulador das infraestruturas rodoviárias nacionais, tendo a sua última revisão sido aprovada com a publicação do DL n.º 222/98, de 17 de julho (com as alterações introduzidas pela Lei n.º 98/99, de 26 de julho, pela Declaração de Retificação n.º 19-D/98, de 31 de outubro e pelo Decreto-Lei n.º 182/2003, de 16 de agosto). De acordo com o referido diploma, esta revisão veio relevar, entre outras

---

<sup>147</sup> Floradata (2018b) Programa Regional de Ordenamento Florestal - Entre Douro e Minho, Documento Estratégico - Capítulos D, E, F, G e H, p. 67.

questões, a ponderação do impacte ambiental na otimização das condições de ocupação do solo e do ordenamento do território nas variantes e circulares dos principais centros urbanos (Art. 8.º, n.º 2 do do DL n.º 222/98, de 17 de julho), para além dos acessos aos itinerários principais, onde, desde o PRN de 1985, já se encontravam previstas faixas de vegetação de cada lado da sua plataforma, para reforço da proteção da estrada de interferências marginais e diminuição da poluição ambiente (Art. 8.º, n.º 4 do DL n.º 380/85, de 26 de setembro). No entanto, sobre a defesa ambiental, na referida revisão, não foi adiada mais nenhuma questão em específico, nomeadamente no que se refere p.e. às condições de drenagem das águas pluviais (enquanto uma das fontes de poluição difusa sobre os recursos hídricos), no sentido do desenvolvimento sustentável do território, tal como é preconizado atualmente pelas Nações Unidas e a União Europeia, bem como, a nível nacional, pelo PNPOP.

#### *Plano Regional de Ordenamento do Território do Norte (PROT-N)*

De acordo com o RJGT, os PROT “definem a estratégia regional de desenvolvimento territorial, integrando as opções estabelecidas a nível nacional e considerando as estratégias sub-regionais e municipais de desenvolvimento local, constituindo o quadro de referência para a elaboração dos programas e dos planos intermunicipais e dos planos municipais.”<sup>148</sup> Neste contexto, os PROT possuem a legitimidade necessária para potenciar direta ou indiretamente a implementação da CEP (d’ Abreu, Botelho, Oliveira, & Afonso, 2011) e da LA, através da definição da Estrutura Regional de Proteção e Valorização Ambiental e Patrimonial (ERPVA) (Art. 55.º, n.º 2, alínea c) do RJGT) e do estabelecimento de diretrizes e normas orientadoras a concretizar nos planos territoriais. No âmbito da Região Norte, a elaboração do respetivo PROT foi determinada pela RCM nº 29/2006, de 23 de fevereiro, estando atualmente sinalizada a sua reedição, na sequência de não ter sido publicado, até à data, em Diário da República.

Esta versão provisória do PROT-N (2009) elege, numa perspetiva funcional e espacial do desempenho do ciclo da água, a gestão dos recursos hídricos como a questão estratégica para a gestão do território, enquanto elemento aglutinador e consolidador de toda a estrutura, em particular, da Estrutura Ecológica do Arco Metropolitano, que faz parte integrante da ERPVA da Região Norte e consequentemente do Sistema Biofísico e Patrimonial do Modelo Territorial proposto (CCDRN, 2009a). Apesar da proposta da EEAM não incluir espaços da BH do rio Tinto, os pressupostos que estão na base da sua delimitação revelam como a proteção dos recursos hídricos é considerada estruturante “para a organização de um território que consiga suportar as rápidas

---

<sup>148</sup> Art. 52.º, n.º 1 do RJGT.

transformações próprias de um espaço metropolitano”<sup>149</sup> e superar os respetivos défices ambientais, reunindo valores patrimoniais naturais e culturais de excelência e estratégicos para a redefinição da identidade regional e a gestão sustentável das dinâmicas naturais na perspetiva da qualificação ambiental e do desenvolvimento económico (CCDRN, 2009b).

Não obstante a relação direta da proteção dos recursos hídricos ao Sistema Biofísico e Patrimonial, por meio da EEAM, a gestão da água, no âmbito do PROT-N (2009), é considerada uma questão transversal aos três pilares do respetivo modelo territorial, que inclui também o Sistema de Estruturação Funcional e o Sistema de Recursos Produtivo; pelo que, sobre estes, são também definidas orientações e normas, direta e indiretamente relacionadas com o sistema hídrico e a paisagem ribeirinha (ao nível, p.e., da proteção das linhas de água e zonas inundáveis, da valorização das frentes ribeirinhas, da conservação do solo, do aumento da área permeável, da promoção da infiltração e retenção das águas pluviais, entre outras), tal como apresentado no Apêndice V.

#### 5.2.2.2 Planos Territoriais

Atualmente, o conjunto de planos territoriais que presidem à gestão da bacia hidrográfica do rio Tinto é constituído apenas por planos municipais, nomeadamente, os Planos Diretores Municipais (PDM) dos concelhos do Porto, Gondomar, Valongo e Maia e Planos de Pormenor (PP). De acordo com o RJIGT, os planos municipais visam, entre outros objetivos (Art. 75.º), a definição da estrutura ecológica para efeitos de proteção e de valorização ambiental municipal (Art. 75.º, alínea e)), bem como estabelecer os princípios e regras de garantia da qualidade ambiental, da integridade paisagística e da preservação do património cultural (Art. 75.º, alínea f)).

O PDM, em particular, define o quadro estratégico de desenvolvimento territorial do município, constituindo o instrumento de referência para a elaboração dos demais planos municipais e para o desenvolvimento e coordenação das várias intervenções setoriais da administração do Estado com incidência local (Art. 27.º, n.º 5 e Art. 95.º, n.º 2 do RJIGT). Deverá, portanto, integrar no seu conteúdo material e documental todas as orientações estabelecidas pelos programas de âmbito nacional, regional e intermunicipal, articulando os seus objetivos e princípios na materialização de medidas e normas concretas de ocupação, uso e transformação do solo, à luz do princípio da coordenação e compatibilização das diversas políticas públicas com incidência territorial (Art. 3.º, alínea d) da LBPPSOTU) e respetivas intervenções (Art. 22.º a 24.º do RJIGT).

---

<sup>149</sup> CCDRN (2009b) Plano Regional de Ordenamento do Território da Região do Norte – Relatório, p. 199.

O PP, por sua vez, deve desenvolver e concretizar “em detalhe as propostas de ocupação de qualquer área do território municipal, estabelecendo regras sobre a implantação das infraestruturas e o desenho dos espaços de utilização coletiva, a implantação, a volumetria e as regras para a edificação e a disciplina da sua integração na paisagem, a localização e a inserção urbanística dos equipamentos de utilização coletiva e a organização espacial das demais atividades de interesse geral” (Art. 101.º, n.º 1 do RJIGT). A sua área de incidência pode corresponder a uma unidade operativa de planeamento e gestão (UOPG) ou parte dela (Art. 101.º, n.º 2 do RJIGT), previamente delimitada e definida no PDM, que identifica os respetivos objetivos e termos de referência para a sua elaboração e execução (Art. 96.º, n.º 1, alínea I) do RJIGT).

#### *Plano Diretor Municipal do Porto (PDM Porto)*

O regulamento do PDM Porto em vigor foi aprovado através da publicação da RCM n.º 19/2006, de 03/02 – antes da última revisão da LBPPSOTU (2014) e respetivo RJIGT (2015) – e submetido a várias alterações ao longo dos últimos anos, estando atualmente a decorrer a sua segunda revisão. A requalificação do espaço público e a valorização ecológica, ambiental e paisagística do território constituem, de forma conjunta, o segundo objetivo estratégico do PDM Porto (Art. 1.º, n.º 2, alínea b) do regulamento do PDM Porto). É, portanto, reconhecida por este plano a forte correlação destas duas áreas de atuação e a sua necessária articulação na reorganização sistémica das diversas componentes da paisagem e na gestão integrada dos respetivos recursos territoriais, através da compatibilização das suas funções, para garantir o desenvolvimento urbano sustentável e a minimização dos principais impactes ambientais.

A Estrutura Ecológica Municipal (EEM) pretende dar resposta à segunda dimensão do referido objetivo estratégico (valorização ecológica, ambiental e paisagística do território), através da ampliação e requalificação dos espaços verdes (de utilização pública, privadas a salvaguardar, de enquadramento de espaços canal e mistas) e de áreas sensíveis, entre os quais, os leitos e margens de águas não navegáveis nem fluviáveis a céu aberto, que atravessam a cidade e as respetivas zonas ameaçadas pelas cheias. A EEM consiste assim no principal sistema de preservação e promoção das componentes ecológicas e ambientais do território (Art. 42.º, n.º 1, alínea e) do regulamento do PDM Porto), sobre a qual o PDM, de acordo com o RJIGT, deve estabelecer os parâmetros e condições de ocupação e de utilização do solo, de forma a assegurar a compatibilização das funções de proteção, regulação e enquadramento com os usos produtivos, o recreio e lazer, e o bem-estar das populações (Art. 16.º, n.º 3). No âmbito do PDM Porto, o conjunto de Áreas Verdes (Figura 5.6), enquanto categoria de

espaço (a par do Solo urbanizado), designa-se «Solo Afeto à Estrutura Ecológica» (Art. 8.º, n.º 2), no entanto, a EEM inclui, como componentes, estas e outras áreas, listadas no Art. 42.º, n.º 2, e das quais fazem parte integrante, a título de exemplo, as «Áreas de proteção de recursos naturais», que se sobrepõem às categorias de espaço como áreas com estatuto *non aedificandi* ou condicionado (Art. 42.º, n.º 2, alínea f) do regulamento do PDM Porto).

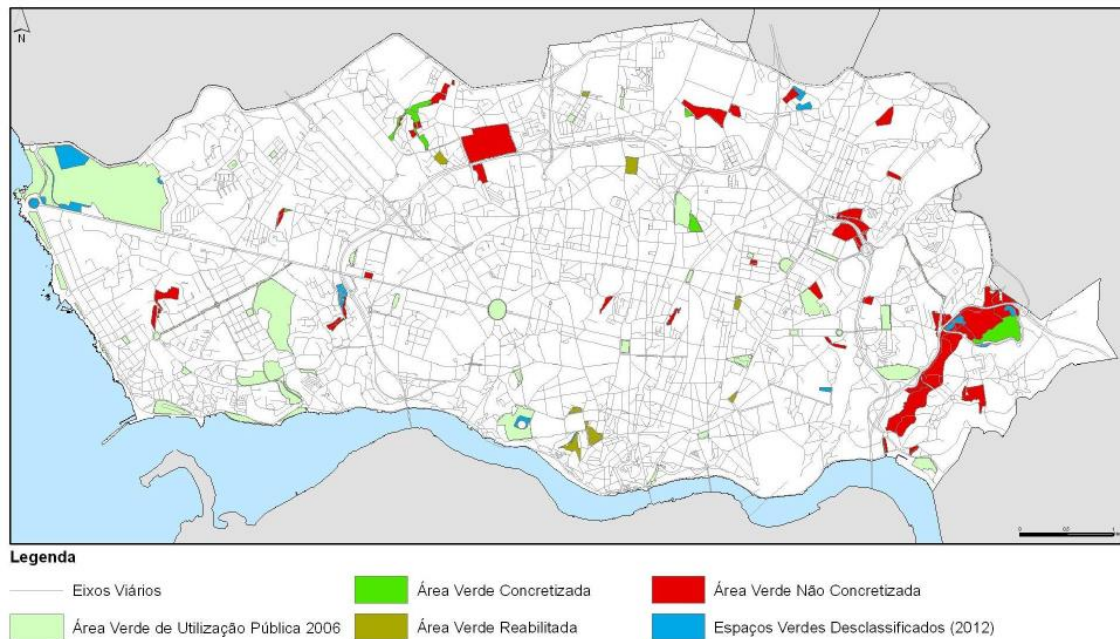


Figura 5.6 – Carta de espaços verdes do concelho do Porto (Fonte: CMP, 2015)

De acordo com a Carta de Qualificação do Solo, na área territorial sob influência direta do rio Tinto, os limites da componente «Áreas de proteção de recursos naturais» correspondem sensivelmente aos limites da ZC «Porto e Vila Nova de Gaia», identificada no PGRI-RH3 (2016), abrangendo o leito principal, as margens (com estatuto *non aedificandi*) e as respetivas zonas contíguas do seu troço mais a jusante (com estatuto condicionado, onde, para além da obrigação da cota dos pisos de habitação terem de ser superiores à cota local da máxima cheia, só são admitidos pavimentos permeáveis). Estas normas enquadram legalmente parte das medidas do programa-base de intervenção, proposto no subcapítulo 4.4 para a paisagem ribeirinha do rio Tinto. As outras medidas propostas para o corredor fluvial do rio Tinto têm apenas enquadramento nos objetivos gerais da EEM (Art. 42.º, n.º 1), não sendo claro como devem ser asseguradas na prática as componentes ecológicas e ambientais. Além disso, tendo o troço do rio Tinto mais a montante ficado fora dos limites da «Área de proteção de recursos naturais», apenas se encontra sujeito, em termos de qualificação do solo, às disposições das respetivas subcategorias de espaço, aplicando-se as condições e

limites de impermeabilização<sup>150</sup> de cada uma delas. A mesma situação se aplica ao corredor fluvial dos afluentes do rio Tinto, sendo ainda de destacar o facto de toda a área concelhia se encontrar classificada como solo urbano (Art. 7.º).

De acordo com a Planta de Condicionantes, a área territorial coincidente e contígua ao conjunto de troços de linhas de água descobertas, do qual faz parte integrante o rio Tinto e respetivos afluentes, encontra-se identificada como «Linha de Água Descoberta (margens e leitos)» e «Área sujeita a consulta obrigatória junto da entidade competente pela proteção de recursos naturais», aplicando-se o regime específico das servidões administrativas e restrições de utilidade pública (SRUP) coincidentes, conforme disposto no Art.º 6 do Regulamento do PDM Porto – Domínio Hídrico - DH (Art. 5.º, n.º 1, alínea e)) e Zonas Ameaçadas pelas Cheias - ZAC (Art. 5.º, n.º 1, alínea o)). Os limites destas SRUP correspondem, de acordo com o disposto no PDM Porto, (i) no primeiro caso, aos 10 m para cada lado da linha de água (Art. 42.º, n.º 2, alínea f1.1)) e, (ii) no segundo caso, na BH do rio Tinto, aos limites da ZC «Porto e Vila Nova de Gaia», identificada no PGRI-RH3 (2016), e, na restante área, onde a linha alcançada pela maior cheia é desconhecida, a uma faixa de 100 m para cada lado da linha de margem do curso de água (Art. 42.º, n.º 2, alínea f2.1)); indo, assim, ao encontro do limite, estabelecido no capítulo 4, para o corredor fluvial da rede hidrográfica da área em estudo.

Encontram-se ainda previstas, no âmbito do PDM PORTO em vigor, várias Unidades Operativas de Planeamento e Gestão - UOPG<sup>151</sup>, com programas de ação específicos e cuja área de atuação coincide com a área territorial da BH do rio Tinto e das quais se destacam duas por se sobreporem à área do corredor fluvial do rio Tinto: UOPG 13 – VCI e UOPG 23 – Parque Oriental. Enquanto a primeira UOPG se destina essencialmente a minorar os impactes negativos da VCI no ambiente e na paisagem, através da diminuição do índice de ruído e a promoção da continuidade urbana, não se relacionando, portanto, com as medidas preconizadas no programa-base de intervenção, proposto no subcapítulo 4.4 para a paisagem ribeirinha do rio Tinto; a segunda, vai diretamente ao encontro do reforço da sua multifuncionalidade, previsto no mesmo programa-base, visto que, no âmbito desta UOPG se prevê a concretização de um parque urbano ao longo do respetivo vale, a reabilitação dos núcleos rurais, a criação de equipamentos estruturantes e de zonas desportivas ao ar livre e a articulação da zona

<sup>150</sup> No caso particular do corredor fluvial do rio Tinto, a título de exemplo, os limites de impermeabilização podem variar entre 0%, nas «Áreas verdes de enquadramento de espaço-canal» (Art. 41.º, n.º 2), 5%, nas «Áreas Verdes de Utilização Pública» (Art. 38.º, n.º 2), que corresponde à situação maioritária, 65% e 75%, nas «Áreas de edificação isolada com prevalência de habitação colectiva» (Art. 27.º, n.º 3, alínea b)) e «Áreas de equipamento» (Art. 34.º, n.º 2, alínea a)), respetivamente, sendo que, no caso nas «Área Históricas», apenas a previsão de redução de área impermeável, sem estabelecer limites (Art. 13.º).

<sup>151</sup> «As UOPG (...) correspondem a subsistemas urbanos a sujeitar aos instrumentos de execução previstos na lei, tendo como objectivo a execução programada das áreas a urbanizar propostas pelo PDM PORTO.» Em Art. 87.º, n.º 1 do Regulamento do PDM Porto.



urbanizada com o futuro parque. Não são especificadas, no entanto, as ações a desenvolver em termos de valorização ecológica e regulação hídrica, para garantir a resiliência desta paisagem, tal como preconizado pelos programas territoriais já descritos e o referido programa-base de intervenção, proposto no subcapítulo 4.4.

*Plano Diretor Municipal de Gondomar (PDM Gondomar)*

O regulamento do PDM Gondomar em vigor foi aprovado através da publicação do Aviso n.º 13057/2015, de 9 de novembro, no seguimento da revisão do PDM de 1ª geração, tendo sido já retificado e alterado, por meio da Declaração de Retificação n.º 1120/2015, de 21 de dezembro e do Aviso n.º 3337/2018, de 13 de março, respetivamente, encontrando-se novamente em fase de revisão.

De acordo com a Planta de Ordenamento – Áreas de Salvaguarda do PDM Gondomar, a maioria do corredor fluvial do rio Tinto, bem como de alguns dos seus afluentes, integra a EEM<sup>152</sup> fundamental, enquanto área de salvaguarda, aplicando-se limitações ao regime específico estabelecido para cada (sub-)categoria de espaço, a que se sobrepõe. No entanto, apesar dos objetivos ecológicos e ambientais subjacentes à sua definição (Art. 70.º, n.º 1 do regulamento do PDM Gondomar), nas áreas que fazem parte integrante da EEM fundamental, são permitidas intervenções (como, p.e., novos arruamentos e edificações e ampliações de edifícios, conforme disposto no Art. 70.º, n.º 2), que potenciam a artificialização e o aumento da área impermeável, não sendo claro como se pretendem, na prática, prosseguir os referidos objetivos.

Por outro lado, na mesma planta, para além das demais áreas de salvaguarda (Art. 69.º), são delimitadas Zonas inundáveis ou ZAC, pelo limite da maior cheia conhecida de cada curso de água (Art. 10.º, n.º 1), prevendo-se, para além da aplicação das disposições referentes a esta SRUP na legislação em vigor, uma disciplina de uso, ocupação e transformação do solo que não admite determinadas intervenções (como, p.e., construção e ampliação de edifícios, obras que alterem as características naturais ou que façam obstrução à circulação das águas, destruição do revestimento vegetal ou alteração do relevo natural e instalação de vazadouros, lixeiras ou parques de sucata), exceto em situações previamente especificadas neste regulamento (Art. 10.º, n.º 3).

No que se refere às restantes SRUP, para além do DH e ZAC, o corredor fluvial da rede hidrográfica da BH do rio Tinto, no concelho de Gondomar, atravessa também várias áreas classificadas como REN e RAN, por vezes, em simultâneo, conforme apresentado na Planta de Condicionantes, aplicando-se o regime específico, estabelecido na legislação nacional, para cada uma delas. Sobre esta matéria, é de relevar o facto de

---

<sup>152</sup> "(...) [C] conjunto articulado de áreas com características biofísicas especiais que desempenham um papel determinante no equilíbrio ecológico e ambiental do território e na valorização dos recursos patrimoniais e paisagísticos, proporcionando a estruturação das atividades urbanas e rurais de forma integrada e sustentável." Em Art. 70.º, n.º 1 do regulamento do PDM Gondomar.

algumas áreas com função habitacional, contíguas ao rio Tinto, se encontrarem reconhecidamente em ZAC (tendo sido, no entanto, excluídas da REN) e o facto de uma parcela da ETAR do Meiral estar atualmente implementada em ZAC e REN.

Relativamente à qualificação do solo, de acordo com a CRUS da DGT, a área territorial do corredor fluvial do rio Tinto e respetivos afluentes atravessa tanto área afeta ao solo urbano como rural, sendo que a maioria dos espaços pertencem às categorias «Espaços Residenciais» (Art. 53.º) e «Espaços Agrícolas» (Art. 30.º), respetivamente, prevendo-se ainda alguns «Espaços Verdes», para proteção e valorização ambiental dos lugares, podendo assumir funções ativas de recreio e estada ou de enquadramento (Art. 60.º, n.º 1). A cada (sub-)categoria de espaço é aplicado um regime de edificabilidade específico, onde são definidos limites máximos de impermeabilização, bem como, algumas condições de conservação do solo, da vegetação e da rede hidrográfica. Sobre esta última, destacam-se, a título de exemplo, as disposições sobre as utilizações e intervenções interditas no solo rural<sup>153</sup>, previstas no Art. 26.º, que se relacionam com as funções ambientais da paisagem e vão diretamente ao encontro dos objetivos e algumas medidas do programa-base de intervenção proposto no subcapítulo 4.4.

No que se refere às UOPG previstas, cuja área territorial atravessa a BH do rio Tinto, é de destacar a UOPG3 – Rio Tinto, por atravessar grande parte do corredor fluvial do rio Tinto e de alguns dos seus afluentes e prever, entre outros objetivos (Anexo IV do Regulamento do PDM Gondomar): a reestruturação e/ou renovação dos tecidos urbanos existentes, a disponibilização de áreas verdes num sistema contínuo que potencie a qualificação urbana e ambiental, a preservação e valorização da estrutura ecológica e a sua articulação com os espaços públicos e a definição de critérios de localização, inserção urbanística e dimensionamento dos principais equipamentos de utilização coletiva. Este conteúdo programático encontra-se disposto no Regulamento do PDM Gondomar e fornece o enquadramento estratégico necessário à implementação de algumas das medidas propostas, no subcapítulo 4.4, para o reforço da multifuncionalidade da paisagem ribeirinha do rio Tinto, mas não prevê p.e. ações concretas, que visem aumentar a sua capacidade de resiliência hidrológica, face às

---

<sup>153</sup> “São proibidas as utilizações e intervenções que diminuam ou destruam as potencialidades agrícolas, silvícolas ou geológicas dos solos e o seu valor ambiental, paisagístico e ecológico, exceto quando aprovadas previamente pela Câmara Municipal ou pela respetiva tutela, nomeadamente:

a) As mobilizações de solo, alterações do perfil dos terrenos e técnicas de instalação e modelos de exploração suscetíveis de aumentar o risco de degradação dos solos e de destruição de vestígios arqueológicos;  
b) As atividades que comprometam a qualidade da água, do solo e do ar, incluindo o vazamento de efluentes sem tratamento, o depósito de lixos, materiais combustíveis, inflamáveis ou poluentes, ou outros quaisquer resíduos a céu aberto sem tratamento prévio adequado;  
c) A destruição ou obstrução das linhas de drenagem natural e alteração da morfologia das margens ao longo dos cursos de água;  
d) Sem prejuízo do disposto no PROF AMPEDV e demais legislação em vigor, o corte de carvalhos, sobreiros, azinheiras, azevinhos e castanheiros e ainda folhosas ribeirinhas associadas a galerias ripícolas.” Em Art. 26.º do Regulamento do PDM Gondomar.

potenciais alterações climáticas. No entanto, no Relatório do Plano (GIPP, 2015), é destacado, enquanto objetivo específico para o ordenamento do território municipal, ao nível do Sistema Natural, a redução dos riscos de cheias e incêndios florestais, a par da renaturalização das margens dos rios Tinto e Torto e da promoção da continuidade dos sistemas naturais e de utilização coletiva com os municípios vizinhos (destacando, para o efeito, a execução do Parque Urbano de Rio Tinto e a sua relação com o Parque Oriental da Cidade do Porto). Ainda, no mesmo relatório, prevê-se a execução de uma rede de ciclovias, a salvaguarda e promoção do património cultural (p.e. quintas históricas) e o reforço das redes de drenagem e tratamento de esgotos, entre outras intervenções municipais (GIPP, 2015).

#### *Plano Diretor Municipal de Valongo (PDM Valongo)*

O regulamento do PDM Valongo em vigor foi aprovado através da publicação do Aviso n.º 1634/2015, de 11 de fevereiro, no seguimento da revisão do PDM de 1ª geração, tendo sido alterado e corrigido várias vezes, ao longo dos últimos anos, estando atualmente a decorrer a sua segunda revisão.

De acordo com a Planta de Ordenamento – Qualificação do Solo, parte do corredor fluvial do rio Tinto encontra-se inserido na área territorial da EEM, o que lhe confere um estatuto de proteção, que visa essencialmente a promoção das funções ecológicas e a estruturação do tecido urbano, estabelecendo corredor verdes transversais ao solo rural e urbano (Art. 11.º, n.º 3). No entanto, a EEM, neste concelho, compreende a totalidade das categorias de espaços agrícolas, florestais (incluindo os de produção) e naturais do solo rural (Art. 11.º, n.º 2, alínea a)) e a totalidade dos espaços verdes do solo urbano (Art. 11.º, n.º 2, alínea b)), não prevendo um regime específico para o efeito. Aplicam-se, portanto, apenas as disposições legais referentes ao regime específico de cada classe de solo e categoria de espaço mencionada, sendo as mesmas transversais a qualquer contexto específico, incluindo os corredores fluviais.

A agravar a situação, destaca-se o facto da linha de água do rio Tinto e respetiva área marginal não se encontrar espacialmente identificada, na Planta de Condicionantes, como fazendo parte integrante dos Recursos Hídricos do concelho, enquanto «Leitos dos cursos de água» e «Margens dos cursos de água». Também, na Planta de Ordenamento – Qualificação do Solo, a mesma não é classificada como «Rios e Ribeiras», mas como «outras linhas de água», classificação associada a valas ou canais. Esta incoerência com o disposto na LTRH não invalida a aplicação do regime específico associado à servidão administrativa do DH, neste troço de linha de água, visto que a mesma decorre diretamente da lei geral (Coelho, 2015), no entanto, fragiliza o seu papel na estruturação e dinâmica do ordenamento do território, na sua área de influência. Esta

situação reflete-se na ausência de delimitação de ZAC e áreas de REN, na área deste concelho abrangida pela BH do rio Tinto, apesar de já terem ocorrido várias inundações associadas ao seu troço de montante; e no facto de algumas áreas atualmente permeáveis e compostas por cobertura arbórea, que são atravessadas por esta linha de água, se encontrarem classificadas na Carta de Qualificação do Solo como espaços residenciais, em solo urbanizado, fora de zona urbana consolidada.

Em contrapartida, salienta-se o facto de, pelo menos em solo rural, se encontrarem delimitadas algumas áreas de RAN, no corredor fluvial do rio Tinto, aplicando-se o respetivo regime de proteção, definido à escala nacional.

De um modo geral, de acordo com a CRUS da DGT, cerca de 73% da área territorial do corredor fluvial do rio Tinto (visto que este concelho não é atravessado por afluentes desta linha de água) encontra-se classificada em solo urbano, correspondendo maioritariamente a «Espaços Residenciais do Tipo II» e «Espaços Verdes de Enquadramento». No que se refere, em particular, às categorias de espaços em solo rural, a maioria da área do mesmo corredor qualifica-se como «Espaços Agrícolas».

Em relação ao solo urbano, é estabelecido como princípio geral a admissão de “ações de ocupação, uso ou transformação do solo que não coloquem em causa os valores naturais e culturais existentes, nem promovam roturas, quer morfológicas quer funcionais, nos tecidos e estruturas urbanas existentes.”<sup>154</sup> Em particular, no que se refere ao regime de edificabilidade específico de cada categoria de espaço, destaca-se o facto de, nos «Espaços Residenciais do Tipo II», ser aplicado, em qualquer contexto, um índice de impermeabilização de solo máximo de 60% e de, nos «Espaços Verdes de Enquadramento», se prever a ocupação predominante de espécies florestais, não identificando, no entanto, preferência p.e. por espécies autóctones.

Sobre o regime geral aplicável aos usos e atividades em solo rural (Art. 20.º), é de destacar, no entanto, salvo as exceções previstas no Art. 20.º, n.º4, a proibição de utilizações e intervenções que diminuam ou destruam o valor ambiental, paisagístico e ecológico do respetivo solo (Art. 20.º, n.º 3, alínea a), subalínea i)), bem como o “corte de folhosas ribeirinhas associadas a galerias ripícolas, como salgueiros, amieiros, freixos e choupos, de exemplares espontâneos.”<sup>155</sup> Por sua vez, o regime de edificabilidade dos «Espaços Agrícolas» prevê usos compatíveis que permitem o aumento da área de artificialização, de um modo geral (mesmo em áreas de RAN, o que inclui p.e. as áreas contíguas ao rio Tinto), apesar de colocar alguns limites, em termos de dimensões, índices de utilização e percentagens de área de construção.

<sup>154</sup> Em Art. 44.º, n.º 1 do Regulamento do PDM Valongo.

<sup>155</sup> Em Art. 20.º, n.º 3, alínea a) e subalínea iii) do Regulamento do PDM Valongo.

Do ponto de vista programático, a maioria da área da BH do rio Tinto que atravessa o concelho de Valongo, é abrangida pela UOPG15 — Cidade de Ermesinde (Anexo VI do Regulamento do PDM Valongo), que visa, entre outros objetivos, a qualificação do espaço público e das áreas de maior sensibilidade ecológica, a par da promoção de melhores condições de mobilidade urbana sustentada, a desenvolver num plano de urbanização específico para o efeito (CMV, 2014). No entanto, nada é referido relativamente à proteção do rio Tinto, em concreto, sendo que, em matéria específica p.e. de requalificação de margens, corredores ecológicos e parques urbanos associados a linhas de água, o Programa de Execução prevê que os mesmos se destinam essencialmente à área do corredor dos dois principais rios do concelho, Leça e Ferreira.

#### *Plano Diretor Municipal da Maia (PDM Maia)*

O regulamento do PDM Maia em vigor foi aprovado através da publicação do Aviso n.º 2383/2009, de 26 de janeiro, no seguimento da revisão do PDM de 1ª geração, tendo sido alterado, retificado e corrigido várias vezes, ao longo dos últimos anos, estando atualmente a decorrer a sua segunda revisão.

Este plano territorial incide apenas sobre o corredor fluvial de dois afluentes do rio Tinto, apesar de um deles não se encontrar identificado espacialmente como «Leito de cursos de água», quer na Planta de Condicionantes quer na Carta do Domínio Hídrico. Não obstante, sobre a área territorial de ambos os corredores, se aplica a servidão administrativa do Domínio Hídrico, bem como, os regimes jurídicos, num dos casos, da REN, como área de máxima infiltração (linha de água não identificada), e no outro, da RAN, de acordo com a respetiva Planta de Condicionantes.

Além disso, são ainda abrangidos parcialmente pela EEM do PDM Maia, quer em solo rural quer urbano, sendo que, de acordo com o respetivo Regulamento, a mesma visa “a preservação e a promoção das componentes ecológicas e ambientais do território concelhio, assegurando a defesa e a valorização dos espaços naturais e dos elementos patrimoniais e paisagísticos relevantes, a proteção de zonas de maior sensibilidade biofísica e a promoção dos sistemas de recreio e lazer”<sup>156</sup> Para o efeito, o PDM Maia estabelece que:

- No âmbito do solo rural, só se admite a construção em situações muito específicas e não são admitidas alterações da topografia do terreno e ações de destruição do solo vivo e coberto vegetal, salvo algumas exceções, enquadradas pelo Art. 49.º;
- No âmbito do solo urbano, assume as disposições das «Áreas verdes de enquadramento», «Áreas verdes de utilização coletiva» e Áreas verdes de valor

---

<sup>156</sup> Em Art. 10.º, n.º 1 do Regulamento do PDM Maia.

patrimonial e paisagístico», enquanto subcategorias de espaço da BH do rio Tinto que fazem parte integrante da EEM (sendo a primeira a única inserida no corredor fluvial dos referidos afluentes do rio Tinto), no âmbito das quais é condicionada alguma artificialização em função dos objetivos específicos de cada uma delas, não prevendo, porém, uma disciplina de uso focada na proteção dos recursos naturais.

Não obstante, a Câmara Municipal da Maia reserva-se o direito de, por meio do Art. 16.º do Regulamento do seu PDM, a aplicar condicionamentos estéticos, ambientais e paisagísticos, em solo rural ou urbano, quer ao nível da implantação e volumetria das construções (n.º 1, alíneas a) e b)) quer da impermeabilização do solo e alteração do coberto vegetal (n.º 1, alíneas c) e d)), podendo inclusivamente impedir o abate de espécies arbóreas ou arbustivas de inegável valor paisagístico para o território concelhio (n.º 2).

Ao nível da qualificação funcional do solo, de acordo com a CRUS da DGT, cerca de 72% da área territorial do corredor fluvial dos afluentes do rio Tinto encontra-se classificada como solo rural, correspondendo maioritariamente a «Espaços Agrícolas», parte deles inseridos em RAN e REN e todos eles integrados na EEM, como sistema agroambiental (tal como apresentado na Planta da EEM). De acordo com o Relatório do PDM Maia, este sistema caracteriza-se pelos elevados valores de qualidade cultural e natural associados a uma paisagem agrícola, dominada por corredores naturais ribeirinhos e unidades referenciais de compartimentação, que introduzem grande diversidade e valor cénico ao longo do ano, através da alternância de culturas e dos trabalhos agrícolas sazonais (CMM, 2008). A integração deste sistema, no âmbito da EEM, visa, assim, “limitar, potenciar ou mitigar a influência das actividades humanas, considerando os riscos, recursos e aptidões naturais dos solos em presença.”<sup>157</sup> Este contexto revela a importância de estabelecer, para além da limitação à artificialização do solo, normas específicas, ao nível da atividade agrícola, que permitam manter a produtividade dos solos, enquanto são salvaguardados os respetivos recursos naturais e culturais. No entanto, em termos de regulamento do PDM Maia, os referidos objetivos do sistema agroambiental são transpostos para a prática apenas por meio de princípios gerais (Art. 30.º) e restrições à tipologia de construções em EEM (Art. 49.º, alínea a)), visto que, em termos de restrições à utilização dos recursos naturais (solo vivo e coberto vegetal), as disposições associadas especificamente à estrutura ecológica em solo rural prevê que qualquer normal operação de cultura agrícola e florestal reveste-se como exceção (conforme o Art. 49.º, alínea b)).

---

<sup>157</sup> Em CMM (2008) Relatório da Proposta de Revisão do Plano Director Municipal da Maia, p. 68.

Do ponto de vista programático, parte da área da BH do rio Tinto que atravessa o concelho da Maia, é abrangida por uma única UOPG 6.2 — Lugar do Arco (freguesia de Águas Santas), com algumas «Áreas verdes de utilização coletiva», localizada fora do corredor fluvial dos referidos afluentes do rio Tinto, mas em zona de cabeceira (conforme a delimitação dos cabeços, apresentada no capítulo 3). Esta destina-se a aumentar a expansão dos tecidos urbanos, garantindo a definição de áreas *non-aedificandi* (Anexo I do Regulamento do PDM Maia), mas não especifica ações concretas que garantam p.e. a conservação do solo e a drenagem e retenção natural da água.

Posto isto, considerando a análise apresentada dos quatro PDM, crê-se que, de um modo geral, estes instrumentos de gestão territorial permitem enquadrar várias das medidas propostas no presente trabalho, no âmbito do programa-base de intervenção para a paisagem ribeirinha do rio Tinto (subcapítulo 4.4). No entanto, excetuando algumas normas que visam diretamente a proteção das galerias ripícolas e a manutenção de solo permeável, considera-se que o disposto nos referidos PDM, ao nível dos objetivos e princípios ambientais e normas de edificabilidade – associadas às áreas de salvaguarda e classes de espaço que enquadram, neste caso particular, o corredor fluvial do rio Tinto e seus afluentes – não é claro o suficiente para garantir, na prática e a título de exemplo, a preservação da biodiversidade e o aumento da capacidade de resiliência hidrológica do território em questão, não obstante as referências às SRUP, que normalmente presidem à gestão dos corredores fluviais. Isto porque, na maioria das vezes, não são especificadas as regras de garantia necessárias à prossecução dos objetivos de qualificação ambiental, tal como é preconizado pelo RJIGT, no seu Art. 75.º, alínea f), enquanto objetivo dos planos municipais.

#### *Planos de Pormenor*

Ao nível dos restantes planos territoriais também eles vinculativos dos particulares (conforme disposto no RJIGT), não existem atualmente Planos de Urbanização em vigor na área da BH do rio Tinto, nem Planos de Pormenor (PP) previstos serem desenvolvidos no corredor fluvial do rio Tinto. Destacam-se, porém, três PP, cujas áreas territoriais se inserem na BH do rio Tinto e que partilham objetivos, no que se refere à expansão e consolidação do tecido urbano existente, com criação de zonas verdes de enquadramento e parques urbanos. Este tipo de intervenções permite, de um modo geral, reforçar a multifuncionalidade da paisagem, mas não garante necessariamente o bom desempenho das funções ambientais e a melhoria da capacidade de resiliência hidrológica da paisagem ribeirinha em questão. Segue-se, por isso, um breve enquadramento e análise das normas estabelecidas nos regulamentos dos três PP, à

luz dos objetivos e medidas do programa-base de intervenção, proposto para a paisagem ribeirinha do rio Tinto e apresentado no capítulo 4.

O PP das Antas, aprovado com a publicação da Declaração n.º 236/2002, 29 de julho, entretanto alterada pelo Aviso n.º 11535/2014, de 16 de outubro, desenvolve-se no concelho do Porto, abrangendo uma pequena parte do corredor fluvial de um dos afluentes do rio Tinto, cuja área territorial se encontra sujeita à consulta obrigatória da entidade competente pela proteção de recursos naturais, e uma pequena área sensível com vertentes superiores a 25% (conforme informação apresentada no capítulo 3 do presente documento). No que se refere a normas específicas para salvaguarda das funções ambientais, incluindo da regulação hídrica, destacam-se as indicações (i) de proibição de impermeabilização do solo, na parte dos logradouros sem construção subterrânea (Art. 15.º alínea c)) e (ii) da ocupação predominante do solo do Parque Urbano das Antas por coberto vegetal (Art. 30.º, n.º 1, alínea a)).

O PP de Pedreiras-Triana, aprovado com a publicação do Aviso n.º 2402/2008, de 30 de janeiro, desenvolve-se no concelho de Gondomar, numa área contígua ao corredor fluvial de um dos afluentes do rio Tinto, integrando apenas uma área de RAN e algumas vertentes superior a 25%, mas as mesmas coincidem sensivelmente com áreas previstas como zonas verdes de enquadramento e proteção. No que se refere a normas específicas para salvaguarda das funções ambientais, incluindo da regulação hídrica, destacam-se as indicações (i) de proibição de impermeabilização do solo, nos espaços verdes em que não se encontra especificada a percentagem de impermeabilização máxima possível (Art. 15.º, n.º 1), (ii) da constituição predominante do revestimento vegetal do parque verde urbano, por árvores e prados de sequeiro e regadio autóctone (Art. 21.º, n.º 4) e (iii) da sua complementarização por “extractos arbóreos, arbustivos e herbáceos em combinação de volumes, texturas, aromas e floração de interesse estético e ecológico”<sup>158</sup>. Esta última norma aplica-se tanto ao parque como às demais áreas ajardinadas (Art. 20.º, n.º 4), porém, para o seu revestimento, prevê-se predominantemente árvores e relvado (Art. 20.º, n.º 2), não especificando preferência por espécies autóctones.

O PP da Quinta da Pícuca e Áreas Envolventes, aprovado com a publicação do Aviso n.º 21989/2010, de 29 de outubro, desenvolve-se no concelho da Maia, na área correspondente à mencionada UOPG 6.2, não integrando nenhuma área de SRUP relacionada com a proteção dos recursos naturais (p.e., DH, REN ou RAN) (Art. 6.º), apesar de se encontrar em zona de cabeceira. Para além dos já mencionados objetivos gerais, neste PP, prevê-se também a proteção e salvaguarda de património edificado

---

<sup>158</sup> Em Art. 21.º, n.º 5 do Regulamento do PP de Pedreiras-Triana



(Art 2.º, alínea b)), a manutenção e valorização da mata da Quinta da Pícu e de outros conjuntos arbóreos importantes (Art 2.º, alínea c)) e a formalização de uma Ecovia, destinada a percursos pedonais e ciclovia em espaço verde de uso público (Art. 26.º, n.º 1). No que se refere a normas específicas para salvaguarda das funções ambientais, incluindo da regulação hídrica, destacam-se as indicações (i) de arborização ou ajardinamento das áreas de logradouro, no mínimo de 20% da sua área total; (ii) de proibição de impermeabilização do solo e de alterações significativas da sua morfologia, na zona da Ecovia, devendo o mesmo ser constituído em terra batida ou saibro compactado (Art. 26.º, n.º 2, alínea a)); (iii) de utilização preferencial de betuminoso poroso como principal revestimento dos arruamentos.

Posto isto, excetuando algumas normas que visam diretamente a conservação do solo, a maximização da infiltração natural das águas pluviais e a regulação das condições atmosféricas pela arborização, a título de exemplo, crê-se que as normas estabelecidas nos três PP não são suficientes para garantir a preservação da biodiversidade e o aumento da capacidade de resiliência hidrológica do território em questão, visto que na maioria das vezes não é especificado o uso obrigatório ou preferencial de espécies florísticas autóctones e são muito poucas as referências ao tipo de soluções recomendadas pela UE (EU, 2014; OIEau et al., 2015; Strosser, Delacámara, Hanus, & Williams, 2015) para promover a retenção natural de água no solo (na designação inglesa, *Natural Water Retention Measures*, NWRM), mesmo em áreas não atravessadas por cursos de água.

### 5.2.3 INSTRUMENTOS DE FINANCIAMENTO

O atual sistema de financiamento, para operacionalização dos objetivos das políticas públicas, incluindo as de incidência territorial, baseia-se, de um modo geral, na abordagem dos “3T” (Camdessus & Winpenny, 2003), cujas principais fontes de receita consistem, essencialmente, em tarifas, taxas ou impostos locais e transferências (Figura 5.7), tal como são identificadas pela OECD (2010) no âmbito do setor da água, a título de exemplo. A sua aplicação integrada e distribuição otimizada (Serra, 2016) é reconhecida hoje como a abordagem mais adequada para alcançar uma recuperação sustentável dos custos e colmatar as falhas de financiamento (OECD, 2010), que normalmente comprometem o exercício efetivo das responsabilidades dos atores, à escala subnacional ou ao nível intersetorial, tal como é identificado por Charbit (2011). Esta informação vai ao encontro do disposto no Art. 3.º, n.º 1 do atual regime económico e financeiro dos recursos hídricos (DL n.º 46/2017, de 3 de maio), onde são identificados,

como principais instrumentos económicos e financeiros do setor da água, as tarifas<sup>159</sup> dos serviços públicos de águas, a taxa de recursos hídricos<sup>160</sup> e os contratos-programa<sup>161</sup> relativos a atividades de gestão dos recursos hídricos. No âmbito dos contratos-programa, em particular, o apoio financeiro pode ser concedido através da prestação de subsídios, concessão de crédito ou bonificação de juros, conforme o Art. 26.º, n.º 1 do DL n.º 46/2017, de 3 de maio, o que justifica a sua integração no grupo das receitas designadas como «transferências».

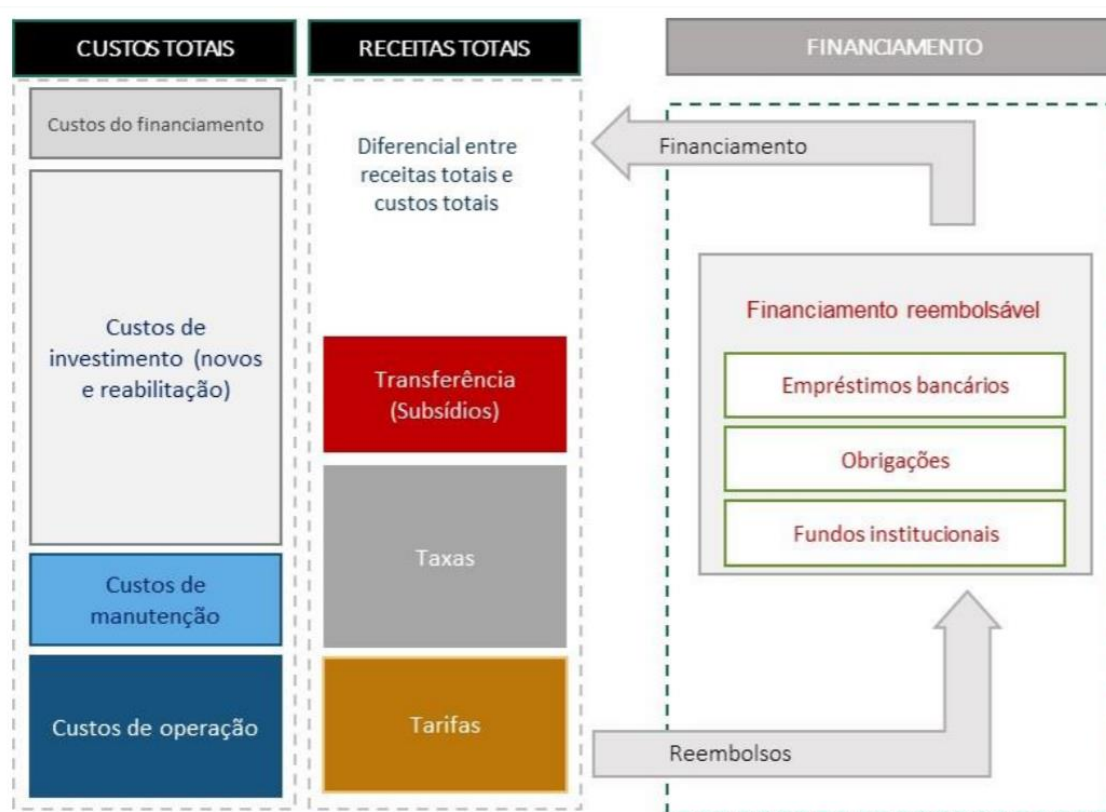


Figura 5.7 – Abordagem dos 3T, ao nível do financiamento dos serviços das águas (Fonte: Serra (2016))

No contexto da proteção do ambiente, de um modo geral, a utilização das primeiras fontes de receita referidas – tarifas e taxas ou impostos – resulta geralmente da

<sup>159</sup> As tarifas dos serviços públicos de águas são aplicáveis a todos os utilizadores e visam, essencialmente, “garantir a recuperação, em prazo razoável, dos investimentos feitos na instalação, expansão, modernização e substituição das infraestruturas e equipamentos necessários à prestação dos serviços de águas, promover a eficiência dos mesmos na gestão dos recursos hídricos e assegurar o equilíbrio económico e financeiro das entidades que os levam a cabo em proveito da comunidade.” Em Artigo 3.º, n.º 3 do DL n.º 46/2017, de 3 de maio.

<sup>160</sup> “A taxa de recursos hídricos visa compensar o benefício que resulta da utilização privativa do domínio público hídrico, o custo ambiental inerente às atividades suscetíveis de causar um impacto significativo nos recursos hídricos, os custos administrativos inerentes ao planeamento, gestão, fiscalização e garantia da quantidade e qualidade das águas, bem como contribuir para a sustentabilidade dos serviços urbanos de águas, com vista a promover o acesso universal à água e ao saneamento, a um custo socialmente aceitável.” Em Artigo 3.º, n.º 2 do DL n.º 46/2017, de 3 de maio.

<sup>161</sup> “Os contratos-programa relativos a atividades de gestão dos recursos hídricos visam fomentar a cooperação de entidades públicas de diferentes níveis territoriais da administração, bem como de entidades privadas e cooperativas, na gestão sustentável dos recursos hídricos, estimulando os investimentos que para ela concorram e contribuindo para a interiorização dos benefícios ambientais que resultem para a comunidade de projetos e ações a levar a cabo neste domínio.” Em Artigo 3.º, n.º 4 do DL n.º 46/2017, de 3 de maio.

aplicação dos princípios do poluidor e utilizador pagador (PPP e PUP, respetivamente) (Aragão, 2014). Portugal aderiu aos PPP/PUP em 1994, por meio da aprovação do regime económico e financeiro da utilização do domínio público hídrico (DL n.º 47/94, de 22 de fevereiro), que responsabilizou os utentes pela sua correta gestão e utilização, através do estabelecimento de uma taxa específica para a proteção e melhoria dos recursos hídricos (denominada «taxa de utilização») consignada a um fundo (também criado no âmbito do mesmo diploma) para financiamento de ações e estruturas que visassem a melhoria dos recursos hídricos e da sua utilização.

A referida taxa veio, mais tarde, dar lugar à atual Taxa dos Recursos Hídricos (TRH), com a aprovação do novo regime económico e financeiro dos recursos hídricos (DL n.º 97/2008, de 11 de junho, alterado e republicado pelo DL n.º 46/2017, de 3 de maio), no seguimento da publicação da Lei da Água que transpôs a DQA para a ordem jurídica nacional. De acordo com o Artigo 3.º, n.º 1 e 2 do referido diploma legal, esta taxa constitui um dos instrumentos económicos e financeiros da política da água e visa essencialmente compensar o benefício que resulta da utilização privativa do domínio público hídrico, o custo ambiental inerente às atividades suscetíveis de causar um impacto significativo nos recursos hídricos e os custos administrativos inerentes ao planeamento, gestão, fiscalização e garantia da quantidade e qualidade das águas, bem como contribuir para a sustentabilidade dos serviços urbanos de águas, com vista a promover o acesso universal à água e ao saneamento, a um custo socialmente aceitável. De acordo com o Artigo 18.º, as receitas resultantes da aplicação da TRH são atualmente consignadas ao Fundo Ambiental (criado pelo DL n.º 42-A/2016, de 12 de agosto) e à Agência Portuguesa do Ambiente (atual Autoridade Nacional da Água), para financiamento das atividades por este fundo e cobertura dos custos associados à gestão dos recursos hídricos, objeto de utilização e proteção.

O objetivo principal do Fundo Ambiental, enquanto fundo estatal, consiste em apoiar políticas ambientais para a prossecução dos ODS, enquanto contributos ao cumprimento dos compromissos nacionais e internacionais assumidos pelo Estado Português, no que se refere às alterações climáticas, recursos hídricos, resíduos, conservação da natureza e biodiversidade. Este fundo é dirigido diretamente pelo Ministério do Ambiente<sup>162</sup> e foi criado através da publicação do DL n.º 42-A/2016, de 12 de agosto, extinguindo-se, para o efeito, o Fundo Português de Carbono, o Fundo de Intervenção Ambiental, o Fundo de Proteção dos Recursos Hídricos e o Fundo para a Conservação da Natureza e da

---

<sup>162</sup> Em termos de atribuição dos apoios, é definido, anualmente, o plano para utilização das receitas do respetivo fundo em projetos predefinidos pela direção do fundo ou selecionados através de concursos específicos, sem prejuízo de apoiar pontualmente a execução de intervenções urgentes, de especial relevância ou de resposta a situações específicas de catástrofe, calamidade, ocorrência climática ou ambiental extrema e adversa ou ainda factos de natureza excecional e imprevisível.

Biodiversidade, mantendo assim a finalidade do fundo previsto no primeiro regime económico e financeiro da utilização do domínio público hídrico (DL n.º 47/94, de 22 de fevereiro), mais concretamente a afetação dos respetivos recursos a projetos que contribuam para a utilização racional e proteção dos recursos hídricos através de contratos-programa específicos. Entre os investimentos previstos no atual regime económico e financeiro dos recursos hídricos, destacam-se os trabalhos de manutenção e recuperação das margens dos cursos de água e das galerias ripícolas (Art. 25.º, alínea f)) pelo seu enquadramento no programa-base de intervenção, proposto para a paisagem ribeirinha do rio Tinto, no subcapítulo 4.4.

Os contratos-programa constituem um dos meios de aplicação das receitas dos fundos estatais e, de um modo geral, consistem num conjunto de instrumentos financeiros, de natureza sectorial ou plurisectorial, criados para apoiar o desenvolvimento regional e local, num quadro de cooperação técnica e financeira entre a Administração Central e as entidades locais (municípios, associações de municípios ou empresas concessionárias), tal como previsto no respetivo regime de cooperação técnica e financeira e prestação de auxílios financeiros às autarquias locais (DL n.º 384/87, de 24 de dezembro, e DL n.º 219/95, de 30 de agosto)

Existem, portanto, contratos-programa aplicáveis a outros setores da Administração Pública, cujos objetivos vão ao encontro das medidas do programa-base de intervenção, proposto para o reforço da multifuncionalidade e resiliência da paisagem ribeirinha do rio Tinto, que não se relacionam diretamente com os recursos hídricos; e de que são exemplo os contratos-programa suportados financeiramente por orçamento da Direção Geral das Autarquias Locais (DGAL) e aprovados, acompanhados e apoiados tecnicamente pelas Comissões de Coordenação e Desenvolvimento Regional (CCDR) de cada região administrativa, sendo os critérios e prioridades de cada setor de investimento definidos e fixados por despacho normativo do respetivo ministro da tutela (CCDR, 2009).

Até 2009, estes instrumentos financeiros visavam a realização de investimentos no saneamento básico, no ambiente e recursos naturais, na cultura, tempos livres e desporto, entre outras áreas estruturantes para o desenvolvimento local e regional (Art. 3.º do DL n.º 384/87, de 24 de dezembro, na sua redação dada pelo Despacho Normativo n.º 29-A/2001, de 6 de julho e pelo DL n.º 157/90, de 17 de maio). No caso do ambiente e recursos naturais, destacavam-se, a título de exemplo, ações de manutenção e recuperação das margens naturais das linhas de água e obras de regularização de pequenos cursos de água, instalação de sistemas de despoluição ou redução de cargas poluentes do ambiente e ações de proteção e conservação da Natureza (Art. 3.º, alínea b)). Porém, com a aprovação e publicação do Despacho n.º 14444/2010, de 16 de

setembro, a área do ambiente e recursos naturais foi excluída da lista de domínios de investimento prioritários, no âmbito dos contratos-programa suportados pela DGAL, passando a incluir, em contrapartida e a título de exemplo, a requalificação dos espaços públicos e o desenvolvimento de acessibilidades (Art.1.º).

Ainda no que se refere à distribuição das receitas tipo «transferências», distinguem-se outras fontes, para além dos fundos estatais, nomeadamente, os fundos comunitários (Apêndice VI) e municipais, que podem ser utilizados de forma individual na atribuição de subsídios e incentivos ao investimento ou de forma integrada; do qual é exemplo o recente Programa Multifundos, apoiado pelo Programa de Desenvolvimento Rural 2020 (financiado pelo Fundo Europeu Agrícola de Desenvolvimento Rural, conforme apresentado no Apêndice VI) e pelo Fundo Ambiental (fundo estatal), para apoio à reconversão de áreas de eucalipto de baixa produtividade em áreas florestais de espécies autóctones.

De forma a mobilizar financiamento europeu no desenvolvimento do país, foi estabelecido um acordo de parceria entre Portugal e a Comissão Europeia (Portugal 2020), que reúne a atuação de cinco Fundos Europeus Estruturais e de Investimento (FEEI) – Fundo Europeu de Desenvolvimento Regional (FEDER), Fundo Social Europeu (FSE), Fundo de Coesão (FdC), Fundo Europeu Agrícola de Desenvolvimento Rural (FEADER) e Fundo Europeu dos assuntos Marítimos e das Pescas (FEAMP) – e define os princípios de programação que consagram a política de desenvolvimento económico, social e territorial para promover em Portugal, entre 2014 e 2020 (AD&C, 2014). A programação dos referidos fundos comunitários para este período foi estruturada em quatro domínios principais, aos quais se associam objetivos temáticos nacionais (Apêndice VI), podendo ser aplicados no âmbito quer da territorialização das intervenções quer da reforma da Administração Pública, enquanto domínios estratégicos transversais.

Do referido conjunto de domínios temáticos principais, o que se relaciona diretamente com o programa-base de intervenção, proposto para a paisagem ribeirinha do rio Tinto (subcapítulo 4.4), é o domínio da “Sustentabilidade e Eficiência no Uso de Recursos”, que, conforme apresentado no Apêndice VI, constitui o segundo domínio com maior percentagem de dotação financeira prevista (24,34%), a seguir ao domínio da “Competitividade e Internacionalização” (39,11%). Os objetivos estratégicos associados a este domínio, em particular, encontram-se listados no Apêndice VI do presente trabalho e foram definidos para colmatar constrangimentos específicos, identificados no acordo Portugal 2020 (AD&C, 2014), nomeadamente, a utilização e gestão ineficiente dos recursos territoriais, a elevada intensidade energética da economia portuguesa, a vulnerabilidade do território face a diversos riscos, incluindo os incêndios florestais e as

cheias e inundações, e debilidades várias na proteção dos valores naturais. A abordagem para responder a tais constrangimentos estrutura-se em vários vetores principais ou objetivos temáticos, dos quais se destacam pelo seu enquadramento na temática do presente estudo, a prevenção de riscos e adaptação às alterações climáticas (OT5) e a proteção do ambiente e promoção da eficiência de recursos (OT6), “estruturada em torno das áreas de intervenção: gestão de resíduos; gestão da água (ciclo urbano da água e gestão dos recursos hídricos); gestão, conservação e valorização da biodiversidade; recuperação de passivos ambientais; e qualificação do ambiente urbano, sobretudo em resultado de processo de regeneração e revitalização urbana.”<sup>163</sup>

De um modo geral, a fundamentação das necessidades e prioridades de investimento a assegurar pelos FEEI tem enquadramento jurídico nas respetivas diretivas europeias, com o contexto estratégico e programático a ser fornecido pelas estratégias específicas de cada setor. A nível nacional, as referências são fornecidas pelos instrumentos legais e de gestão territorial (programas e planos), já apresentados nos capítulos anteriores, e pelos demais instrumentos estratégicos nacionais e subnacionais, que no seu conjunto identificam os investimentos suscetíveis de serem financiados pelos FEEI (individualmente ou de modo integrado com outros fundos), através da aplicação de transferências por meio de Programas Operacionais.

O Programa Operacional destinado à prossecução dos objetivos do domínio “Sustentabilidade e Eficiência no Uso de Recursos” tem o acrónimo de POSEUR e faz parte integrante do conjunto de 16 (dezasseis) programas de operacionalização do acordo Portugal 2020, enquanto meio de financiamento para transferência de receitas dos respetivos fundos (neste caso, FEDER, FdC, FEDER e FEAMP, conforme apresentado no Apêndice VI). Este programa, em particular, destaca-se pela sua perspetiva multidimensional da sustentabilidade e aplicabilidade direta na concretização de algumas das medidas mais estruturantes do programa-base de intervenção, proposto para o reforço da multifuncionalidade e resiliência da paisagem ribeirinha do rio Tinto, apresentada no capítulo anterior.

Contudo, tal como é reconhecido no acordo Portugal 2020 no contexto da biodiversidade, a prossecução eficaz dos objetivos associados à gestão do ambiente e recursos territoriais só poderá ser assegurada se houver um esforço integrado e articulado de aplicação dos fundos associados ao POSEUR com outros programas operacionais – entre os quais, os Programas Operacionais Regionais (para a mobilidade urbana sustentável e a revitalização das cidades), os Programas de Desenvolvimento

---

<sup>163</sup> AD&C (2014) Portugal 2020 – Acordo de Parceria 2014-2020, p. ii.

Rural (para a preservação dos ecossistemas e a economia relacionada com a agricultura e florestas) e os programas comunitários, Horizonte 2020 (para a investigação e inovação) e LIFE (para a proteção do ambiente e ação climática), tendo em conta a finalidade específica de cada um (Apêndice VI).

Por fim, à escala local, existe ainda um conjunto de fundos municipais com potencial aplicabilidade na estratégia de intervenção proposta para a paisagem ribeirinha do rio Tinto e dos quais se destaca o “Fundo Municipal de Sustentabilidade Ambiental e Urbanística”. A criação deste fundo encontra-se prevista, desde 2014, na LBPPSOTU, que estabelece, no seu Artigo 62.º, n.º 4, a aplicação das suas receitas (resultantes da redistribuição de mais-valias) na promoção da reabilitação urbana, da sustentabilidade dos ecossistemas e da prestação de serviços ambientais, sem prejuízo do município poder afetar outras receitas urbanísticas a este fundo, com vista a promover a criação, manutenção e reforço de infraestruturas, equipamentos ou áreas de uso público.

#### 5.2.4 OUTROS INSTRUMENTOS

Para além dos instrumentos legais, de gestão territorial e de financiamento, existe adicionalmente um conjunto diversificado de instrumentos de carácter programático, que, atravessando vários setores da Administração Pública, fornecem um enquadramento estratégico ao programa-base de intervenção, proposto para a paisagem ribeirinha do rio Tinto, no subcapítulo 4.4, que reforça a implementação das respetivas medidas, quer ao nível político e legal, quer ao nível do seu financiamento.

No quadro da valorização da paisagem e do património cultural, foi aprovada, com a publicação da RCM n.º 45/2015, de 4 de julho, a Política Nacional de Arquitetura e Paisagem (PNAP), que visa essencialmente “promover a qualidade e o conhecimento do ambiente natural e construído como factor estratégico na promoção do bem-estar e da qualidade de vida dos cidadãos e da sua participação no espaço público,”<sup>164</sup> contribuindo simultaneamente para uma economia mais competitiva e uma sociedade mais digna, justa e inclusiva. Para o efeito, prevê-se no respetivo Plano de Ação, que serve de referencial de orientação à implementação da PNAP, um conjunto de medidas, a desenvolver por parte de todas as partes interessadas, quer ao nível estratégico, legislativo e regulamentar, quer ao nível da informação, sensibilização e educação da população em geral (DGT, 2015), com implicações na sustentabilidade ambiental, económica, social e cultural da paisagem em Portugal.

Para além deste instrumento, transversal a todos os setores da Administração Pública, segue-se a identificação de um conjunto variado de instrumentos de aplicação à escala

---

<sup>164</sup> Em <https://pnap.dgterritorio.gov.pt/pnap>.

européia, nacional e local, que se considera serem relevantes para o enquadramento e validação das medidas propostas para a paisagem ribeirinha do rio Tinto:

- a *Estratégia Europeia para a Infraestrutura Verde* (CE, 2013), que visa essencialmente orientar a definição de uma rede de zonas naturais e seminaturais, focada na proteção e valorização do capital natural à escala europeia, de forma a obter múltiplos benefícios ecológicos, económicos e sociais e contribuir para a implementação de várias políticas da EU, cujos objetivos são suscetíveis de serem alcançados através de Soluções Baseadas na Natureza (SBN), quer nas zonas urbanas quer rurais;
- a *Estratégia de Biodiversidade da UE para 2030* (ENCNB 2030), cujos compromissos estabelecidos no respetivo “Plano da UE de Restauração da Natureza”, inclui metas específicas para (i) a plantação de novas árvores, (ii) o restabelecimento do curso natural de rios, (iii) a redução da utilização e do risco dos pesticidas químicos, (iv) o aumento das terras agrícolas, com elementos paisagísticos de grande diversidade e/ou sob produção biológica e da adoção de práticas agroecológicas, (v) a remediação efetiva de solos contaminados e (vi) a ecologização urbana das cidades, entre outros (CE, 2020).
- a *Estratégia Nacional de Adaptação às Alterações Climáticas* (ENAAAC 2020), aprovada com a publicação da RCM n.º 24/2010, de 18 de março, que prevê, entre outros objetivos, a implementação de medidas de adaptação territorial, e uma área temática específica para “Integrar a Adaptação na Gestão dos Recursos Hídricos”;
- o *Programa de Ação para a Adaptação às Alterações Climáticas* (P3AC), aprovado com a publicação da RCM n.º 130/2019, de 2 de agosto, que concretiza a ENAAAC à escala nacional, identificando e sistematizando as intervenções físicas com impacto direto no território e infraestruturas, a realizar a curto (até 2020) e médio prazo (até 2030);
- o *Plano Metropolitano de Adaptação às Alterações Climáticas da Área Metropolitana do Porto* (PMAAC-AMP), aprovado e publicado pela AMP, que estabelece o roteiro estratégico e linhas de orientação para a proteção e integração dos recursos naturais, através da proposta de um conjunto de SBN, enquanto soluções inclusivas, inteligentes e sustentáveis, a aplicar ao nível do albedo, vegetação, exposição e ventilação do território (Monteiro, Madureira, Fonseca, & Gonçalves, 2017), e do qual cada município irá selecionar para implementação na sua área concelhia;
- o *Plano Nacional de Energia e Clima 2030* e o Roteiro para a Neutralidade Carbónica 2050 (RNC2050), aprovados com a publicação das RCM n.º 53/2020, de 10 de julho, RCM n.º 107/2019, de 1 de julho, respetivamente, que preveem, entre outras linhas



- de atuação: (i) a descarbonização das cidades, privilegiando inclusivamente a reabilitação urbana, (ii) a promoção da mobilidade sustentável e multimodal; (iii) a aposta em práticas agrícolas sustentáveis, que reduzam o uso de fertilizantes e fomentem o sequestro de carbono, e (iv) a prossecução da fiscalidade verde;
- o *Plano Estratégico de Abastecimento de Água e Saneamento de Águas Residuais 2020* (PENSAAR 2020), aprovado com a publicação do Despacho n.º 4385/2015, 30 de abril, que prevê a “remodelação, beneficiação e/ou construção de sistema de saneamento e águas residuais como objetivo ambiental, mediante o prévio estabelecimento de relação causa-efeito entre a poluição urbana e a qualidade da água e a relação custo-benefício”<sup>165</sup>, enquanto medida específica para a proteção do ambiente e melhoria da qualidade das massas de água; e
  - a *Estratégia Nacional para a Agricultura Biológica* (ENAB), aprovada com a publicação da RCM n.º 110/2017, 27 de julho, que prevê um plano de ação específico para a promoção de produtos agrícolas, produzidos em modo de produção biológico.

### 5.3 SISTEMAS INSTITUCIONAL E SOCIAL

Para efeitos de caracterização, segue-se uma breve apresentação dos diversos atores públicos e privados, (potencialmente) envolvidos na gestão dos recursos territoriais da sub-bacia hidrográfica do rio Tinto e que se considera poderem contribuir para a implementação do programa-base de intervenção, proposto no subcapítulo 4.4, seja enquanto decisores (p.e. promotores, os que pagam e implementam) ou simples participantes (p.e. consultores, os que participam na decisão, mas não implementam). Não sendo um objetivo do presente trabalho, aprofundar e analisar em detalhe o modo de governação das organizações públicas do sistema português, importa ter uma noção da sua estrutura orgânica e da sua dinâmica atual, quer entre si quer entre os atores fora do setor da Administração Pública, de acordo com as suas competências e funções na gestão da área em estudo, para propor soluções com base numa visão informada e próxima do real. Esta informação servirá de base ao diagnóstico crítico do atual regime de governação, a apresentar no capítulo 6.2, que antecede a proposta de um modelo para uma governação mais eficaz no que toca a garantir a resiliência da paisagem ribeirinha multifuncional do rio Tinto, à escala da sua sub-bacia.

---

<sup>165</sup> Em Frade (2015) PENSSAR 2020 - Uma Estratégia ao Serviço da População: Serviços de Qualidade a um Preço Sustentável, Volume 2 - Fases 2,3, e 4 - Quadro Estratégico, Plano de Ação e Plano de Gestão, p. 59.

### 5.3.1 ESTRUTURA ORGÂNICA DA ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA

#### 5.3.1.1 Escala Europeia

A União Europeia consiste numa união económica e política, constituída por 27 países do continente europeu, da qual faz parte integrante o Estado Português. As suas responsabilidades encontram-se distribuídas por várias instituições, das quais se destacam quatro principais:

- Conselho Europeu – órgão composto por dirigentes da UE e Chefes de Estado e de Governo dos respetivos Estados-Membros, representando o nível mais elevado de cooperação política, que define as principais orientações e prioridades políticas gerais;
- Parlamento Europeu – órgão legislativo, diretamente eleito pelos cidadãos europeus, com poderes legislativos, orçamentais e de supervisão;
- Conselho da União Europeia - principal órgão de decisão da UE, juntamente com o Parlamento Europeu, constituído pelos ministros dos governos de cada país da EU e que aprova a legislação e coordena as políticas;
- Comissão Europeia – órgão executivo da UE, politicamente independente, responsável pela elaboração de propostas legislativas e pela execução das decisões do Parlamento Europeu e do Conselho da UE.

Para além destas, existem outras instituições e organismos da UE, que podem contribuir, direta ou indiretamente, para a implementação do referido programa de medidas, como, p.e., o Banco Europeu de Investimento e a Agência Europeia do Ambiente.

#### 5.3.1.2 Escala Nacional

O sistema político português consiste numa república democrática semipresidencial, desde a ratificação da Constituição da República Portuguesa (CRP) de 1976, que, por sua vez, estabelece o princípio da separação de poderes e da interdependência dos órgãos de soberania e o da divisão das suas competências (Quadro 5.3).

De um modo geral, a função legislativa é atribuída à Assembleia da República, a função executiva ao Governo e a função judicial aos Tribunais; e os mesmos controlam-se e limitam-se mutuamente, de modo a atenuar o poder do Estado e proteger a liberdade dos cidadãos. O Estado é a principal entidade vocacionada para a defesa do interesse público, sendo constituída por um conjunto de instituições responsáveis pela organização do território e da vida da população, que fazem parte integrante do Setor Público Administrativo (Quadro 5.4), a par das Administrações Autónomas, que, por sua vez, incluem as Autoridades Locais e as Comunidades Intermunicipais.

Quadro 5.3 – Órgãos de soberania e poderes da República Portuguesa

PODER	ÓRGÃO DE SOBERANIA	DEFINIÇÃO	COMPETÊNCIAS
Executivo	Presidente da República	<b>Representa a República Portuguesa</b> , garante a independência nacional, a unidade do Estado e o regular funcionamento das instituições democráticas e é, por inerência, Comandante Supremo das Forças Armadas (Art.º 120.º da CRP)	Prática de actos próprios (Art. 134.º da CRP) Relações internacionais (Art. 135.º da CRP) Relativamente a outros órgãos (Art. 133.º da CRP)
	Governo	<b>Órgão de condução da política geral do país e o órgão superior da administração pública</b> (Art. 182.º da CRP) Constituído pelo Primeiro-Ministro, Ministros, Secretários e Subsecretários de Estado (Art. 183.º, n.º 1 da CRP)	Política (Art. 197.º da CRP) Legislativa (Art. 198.º da CRP) Administrativa (Art. 199.º da CRP)
Legislativo	Assembleia da República	<b>Assembleia representativa de todos os cidadãos portugueses</b> (Art.º 142.º da CRP)	Política e legislativa (Art.º 161.º da CRP) Fiscalização (Art.º 162.º da CRP) Relativamente a outros órgãos (Art. 163.º da CRP)
Judicial	Tribunais	<b>Órgãos de soberania com competência para administrar a justiça em nome do povo</b> (Art. 202.º, n.º 1 da CRP)	Por jurisdição/categoria: <b>Jurisdição Constitucional</b> /Tribunal Constitucional - Interpretar a Constituição e fiscalizar a conformidade das leis com a Constituição; <b>Jurisdição Comum</b> /Tribunais Judiciais - Tribunais comuns em matéria cível e criminal e exercem jurisdição em todas as áreas não atribuídas a outras ordens judiciais; <b>Jurisdição Administrativa</b> /Tribunais Administrativos e Fiscais - Julgamento de ações e recursos contenciosos que tenham por objeto dirimir os litígios emergentes das relações jurídicas administrativas e fiscais; <b>Jurisdição Financeira</b> /Tribunal de Contas - Órgão supremo de fiscalização da legalidade das despesas públicas e de julgamento das contas que a lei mandar submeter-lhe.

Quadro 5.4 – Classificação do Setor Público Administrativo de Portugal Continental (Fonte: Adaptado de C. Rodrigues (2011) e F. P. Oliveira (2011))

ÂMBITO DA ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA	MODALIDADES DA ADMINISTRAÇÃO	TIPOS DE ENTIDADES	EXEMPLOS DE ÓRGÃOS, SERVIÇOS OU AGENTES
Administração do Estado	<b>Administração Direta (AD)</b> <i>Entidades hierarquicamente subordinadas ao Governo (poder de direção)</i>	<b>Serviços centrais</b> <i>Competência em todo o território nacional</i>	Ministérios e Secretarias de Estado (serviço executivo) Direções-gerais (serviço executivo) Inspeções gerais (serviço de controle, auditoria e fiscalização)
		<b>Serviços periféricos</b> <i>Competência territorialmente limitada</i>	Direções regionais (serviço executivo) Inspeções regionais (serviço de controle, auditoria e fiscalização) Serviços de coordenação por região (p.e., CCDR)
	<b>Administração Indireta (AI)</b> <i>Entidades sujeitas à superintendência e tutela do Governo (poderes de orientação e de fiscalização e controlo), dotadas de personalidade jurídica e autonomia administrativa e financeira</i>	<b>Pública</b> <i>Pessoas coletivas públicas</i>	Institutos públicos: serviços personalizados (pessoas coletivas de natureza institucional), fundos personalizados ou fundações públicas (pessoas coletivas de natureza patrimonial) e outros estabelecimentos públicos (de carácter social e cultural)
		<b>Privada</b> <i>Entes administrativos privados</i>	Entidades públicas empresariais <i>Pessoas coletivas de natureza empresarial</i> Empresas públicas Fundações públicas de direito privado Associações públicas de direito privado
		<b>Autoridades administrativas independentes</b>	Comissões nacionais Conselhos nacionais Entidades fiscalizadoras Provedor de Justiça
	<b>Administração Independente</b> <i>Entidades não sujeitas a poderes de hierarquia, superintendência ou tutela por parte de qualquer outro órgão, com competências de fiscalização, consulta, regulação, controlo ou outras</i>	<b>Autoridades reguladoras independentes</b>	Entidades reguladoras

ÂMBITO DA ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA	MODALIDADES DA ADMINISTRAÇÃO	TIPOS DE ENTIDADES	EXEMPLOS DE ÓRGÃOS, SERVIÇOS OU AGENTES
Administração Autónoma	<b>Administração autónoma territorial</b> <i>Entidades de natureza territorial, sujeitas à tutela do Governo (poder de fiscalização e controlo)</i>	<b>Administração Local</b> <i>Entidades dotadas de órgãos representativos próprios que visam a prossecução de interesses próprios das respetivas populações</i>	Autarquias locais: Municípios e Juntas de Freguesia
	<b>Administração autónoma corporativa</b> <i>Entidades de natureza corporativa, sujeitas à tutela do Governo (poder de fiscalização e controlo)</i>	<b>Associações Públicas</b> <i>Pessoas coletivas de natureza associativa</i>	Ordens profissionais
		<b>Corporações territoriais</b>	Comunidades intermunicipais (associações de municípios de fins múltiplos e associações de freguesias de direito público)
		<b>Consórcios públicos</b> <i>Pessoas coletivas públicas, constituídas por diversos entes para determinadas finalidades públicas comuns</i>	Centros tecnológicos e de desenvolvimento

Sobre o Governo, em particular e tendo por base a sua última lei orgânica (DL n.º 169-B/2019 de 3 de dezembro), destacam-se os ministros, que, pelo enquadramento das suas missões nos objetivos e medidas do programa-base de intervenção, proposto para o reforço da multifuncionalidade e resiliência hidrológica da paisagem ribeirinha do rio Tinto, podem ter um papel determinante na sua implementação, a longo prazo:

- “O Ministro do Ambiente e da Ação Climática tem por missão formular, conduzir, executar e avaliar as políticas de ambiente, ordenamento do território, cidades, transportes urbanos, suburbanos e rodoviários de passageiros, mobilidade, clima, silvicultura, conservação da natureza, energia, geologia e florestas, numa perspetiva de desenvolvimento sustentável e de coesão social e territorial.”<sup>166</sup>
- “O Ministro das Infraestruturas e da Habitação tem por missão formular, conduzir, executar e avaliar as políticas de infraestruturas, nas áreas da construção, do imobiliário, dos transportes e das comunicações, incluindo a regulação dos contratos públicos, bem como as políticas de habitação, de reabilitação urbana e dos transportes marítimos e dos portos.”<sup>167</sup>
- “A Ministra da Coesão Territorial tem por missão formular, conduzir, executar e avaliar as políticas de coesão territorial, de cooperação territorial europeia, de desenvolvimento regional e de valorização do interior, tendo em vista a redução das desigualdades territoriais e o desenvolvimento equilibrado do território, atendendo às especificidades das áreas do país com baixa densidade populacional e aos territórios transfronteiriços.”<sup>168</sup>
- “A Ministra da Agricultura tem por missão formular, conduzir, executar e avaliar as políticas em matéria agrícola, agroalimentar, de desenvolvimento rural, bem como planear e coordenar a aplicação dos fundos nacionais e europeus destinados à agricultura e ao desenvolvimento rural, procedendo à respetiva definição da estratégia e prioridades.”<sup>169</sup>
- “O Ministro da Administração Interna tem por missão formular, conduzir, executar e avaliar as políticas de segurança interna, do controlo de fronteiras, de proteção e socorro, de planeamento civil de emergência, de segurança rodoviária e de administração eleitoral.”<sup>170</sup>
- “O Ministro da Ciência, Tecnologia e Ensino Superior tem por missão formular, conduzir, executar e avaliar a política nacional para a ciência, a tecnologia e o ensino superior, compreendendo a inovação de base científica e tecnológica, o espaço, as

<sup>166</sup> Art. 28.º, n.º 1 do DL n.º 169-B/2019 de 3 de dezembro.

<sup>167</sup> Art. 29.º, n.º 1 do DL n.º 169-B/2019 de 3 de dezembro.

<sup>168</sup> Art. 30.º, n.º 1 do DL n.º 169-B/2019 de 3 de dezembro.

<sup>169</sup> Art. 31.º, n.º 1 do DL n.º 169-B/2019 de 3 de dezembro.

<sup>170</sup> Art. 19.º, n.º 1 do DL n.º 169-B/2019 de 3 de dezembro.

orientações em matéria de competências digitais, a computação científica, a difusão da cultura científica e tecnológica e a cooperação científica e tecnológica internacional, nomeadamente com os países de língua oficial portuguesa.”<sup>171</sup>

### 5.3.2 MAPA DE ATORES DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO TINTO

A gestão da paisagem ribeirinha do rio Tinto envolve um grande número de atores, quer da Administração Pública quer da sociedade civil, que interagem entre si e condicionam a evolução territorial do respetivo sistema fluvial e BH, conforme os seus interesses e visões, muitas vezes divergentes e quase sempre interdependentes.

Na Figura 5.8, apresenta-se o mapa do tipo de atores e suas principais interações, distribuídos por setores de atuação, conforme as suas principais competências ou funções.

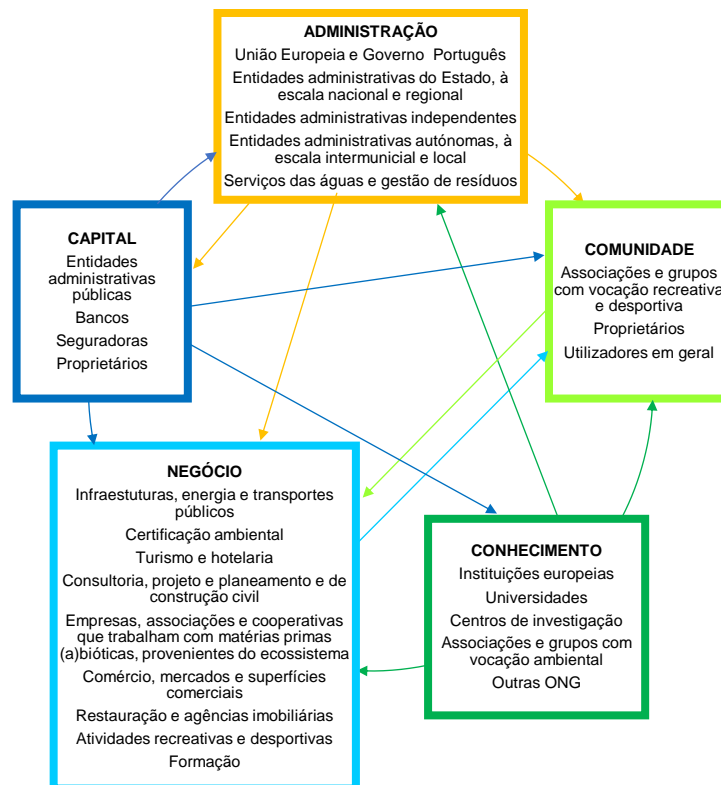


Figura 5.8 – Mapa do tipo de atores e suas principais interações na gestão da BH do rio Tinto

A divisão dos setores de atuação em cinco grupos, inspirada nos esquemas utilizados por Kampelmann and Hill (2017), e os mesmos correspondem a diferentes conjuntos de atores, da seguinte forma:

<sup>171</sup> Art. 24.º, n.º 1 do DL n.º 169-B/2019 de 3 de dezembro.

- Administração – entidades da Administração Pública que atuam diretamente sobre a BH do rio Tinto, a diferentes escalas, desde a europeia à local;
- Comunidade – principais utilizadores dos recursos territoriais da paisagem ribeirinha em questão, quer de forma individual quer associativa;
- Conhecimento – principais entidades responsáveis pela produção de conhecimento científico e ações de sensibilização ambiental;
- Negócio – entidades ou atores, cuja atividade de produção depende ou tem impacto direto nos recursos territoriais da paisagem ribeirinha do rio Tinto; e
- Capital – atores que aplicam os seus recursos financeiros na implementação de ações materiais e imateriais, com impacto direto na evolução territorial da área em estudo.

No Quadro 5.5, detalha-se a mesma distribuição de atores, através da identificação de exemplos concretos do atual regime de governação, que preside à gestão da BH do rio Tinto, por escala de atuação.



Quadro 5.5 – Exemplos de atores envolvidos na gestão da BH do rio Tinto, por setor e escala de atuação

ÂMBITO	ADMINISTRAÇÃO	COMUNIDADE	CONHECIMENTO	NEGÓCIO	CAPITAL
<b>Europeu</b>	Conselho Europeu, Parlamento Europeu, Conselho da UE e Comissão Europeia (que inclui p.e. Direção-Geral do Ambiente, Direção-Geral da Política Regional e Urbana, Direção-Geral da Agricultura e Desenvolvimento Rural)		Agência Europeia do Ambiente		Comissão Europeia Banco Europeu de Investimento
<b>Nacional</b>	Ministro do Ambiente e da Ação Climática e respetivos secretários de estado coadjuvantes Direção-Geral do Território - DGT (serviço central da AD do Estado) Agência Portuguesa do Ambiente - APA (instituto público da AI do Estado) Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas – ICNF (instituto público da AI do Estado) Ministro das Infraestruturas e da Habitação e respetivos secretários de estado coadjuvantes Ministra da Coesão Territorial e respetivos secretários de estado coadjuvantes Ministra da Agricultura e respetivos secretários de estado coadjuvantes Direção-Geral de Agricultura e Desenvolvimento Rural – DGADR (serviço central da AD do Estado) Ministro da Administração Interna e respetivos secretários de estado coadjuvantes Autoridade Nacional de Emergência e Proteção Civil – ANEPC (serviço central da AD do Estado) Guarda Nacional Republicana/ Serviço de Proteção da Natureza e do Ambiente – GNR/SEPNA (Força de segurança especializada, serviço central da AD do Estado) Ministro da Ciência, Tecnologia e Ensino Superior e respetivos secretários de estado coadjuvantes Fundação para a Ciência e a Tecnologia - FCT (fundação pública da AI do Estado) Entidade reguladora dos serviços de águas e resíduos – ERSAR (entidade da Administração Independente do Estado)		Universidades Centros de investigação Associações ambientais de âmbito nacional (p.e. Quercus e ASPEA) Outras Organização Não Governamentais (ONG) de âmbito nacional	Empresas de infraestruturas rodoviárias (p.e. Infraestruturas de Portugal, enquanto empresa pública) Empresas de transporte de eletricidade e gás natural (p.e. REN) Empresas de transporte público de âmbito nacional (p.e. CP – Comboios de Portugal) Empresas e associações de certificação ambiental (p.e. Associação de Produtores Florestais) Empresas de produtos associados à gestão de água e espaços verdes (p.e. hortos, viveiros e lojas de rega) Empresas de consultoria, projeto e planeamento Empresas de construção civil	Direção-Geral do Território - DGT (serviço central da AD do Estado) Direção-Geral de Agricultura e Desenvolvimento Rural – DGADR (serviço central da AD do Estado) Agência para o Desenvolvimento e Coesão (instituto público da AI do Estado) Agência Portuguesa do Ambiente - APA (instituto público da AI do Estado) Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas – ICNF (instituto público da AI do Estado) Fundação para a Ciência e a Tecnologia - FCT (fundação pública da AI do Estado) Bancos Seguradoras

ÂMBITO	ADMINISTRAÇÃO	COMUNIDADE	CONHECIMENTO	NEGÓCIO	CAPITAL
<b>Regional</b>	Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Norte - CCDRN (serviço periférico da AD do Estado) Direção Regional de Agricultura e Pescas do Norte – DRAPN - (serviço periférico da AD do Estado) APA/Administração da Região Hidrográfica do Norte – ARH-N (direção-regional da APA)			Empresas associadas ao turismo (p.e. operadores turísticos e estabelecimentos hoteleiros) Empresas de formação	Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Norte - CCDRN (serviço periférico da AD do Estado) Direção Regional de Agricultura e Pescas do Norte – DRAPN - (serviço periférico da AD do Estado)
<b>Intermunicipal</b>	Área Metropolitana do Porto – AMP, enquanto associação de municípios (administração autónoma corporativa) LIPOR (serviço intermunicipalizado de gestão de resíduos)		Centros de desenvolvimento e redes de entidades públicas e privadas (p.e. CRE.Porto) Associações ambientais de âmbito intermunicipal (p.e. Campo Aberto) Outras ONG de âmbito intermunicipal	Empresas de transporte público de âmbito intermunicipal (Metro do Porto, STCP, Gondomarense, Maia Transportes) Empresas de atividades recreativas e desportivas (p.e. atividades radicais, atividades náuticas, pedestrianismo, ginásio e natação)	Área Metropolitana do Porto (AMP), enquanto associação de municípios (administração autónoma corporativa)

ÂMBITO	ADMINISTRAÇÃO	COMUNIDADE	CONHECIMENTO	NEGÓCIO	CAPITAL
<b>Local</b>	<p>Município do Porto (autoridade local)</p> <p>Serviços Municipalizados de Água e Saneamento do Porto - Águas do Porto (empresa municipal, gestora dos serviços das águas)</p> <p>Município de Gondomar (autoridade local)</p> <p>Águas de Gondomar (empresa privada concessionária do Sistema Municipal de Captação, Tratamento e Distribuição de Água e de Recolha e Tratamento de Águas Residuais de Gondomar)</p> <p>Município de Valongo (autoridade local)</p> <p>Be Water - Águas de Valongo (empresa privada concessionária da gestão e exploração dos serviços de água do concelho de Valongo)</p> <p>Município da Maia (autoridade local)</p> <p>Serviços Municipalizados de Eletricidade, Água e Saneamento da Câmara Municipal da Maia</p> <p>Unidades Locais de Proteção Civil</p> <p>Juntas de Freguesia, com linhas de água a descoberto: Campanhã (Porto), Rio Tinto e Baguim do Monte (Gondomar), Ermesinde (Valongo) e Águas Santas (Maia)</p> <p>Juntas de Freguesia, sem linhas de água a descoberto: Bonfim e Paranhos (Porto), União de freguesias de Fânzeres e São Pedro da Cova (Gondomar), Valongo (Valongo) e Pedrouços (Maia)</p>	<p>Associação Recreativa de Rio Tinto (inclui pesca desportiva)</p> <p>Grupos com vocação recreativa (p.e. Agrupamento de Escuteiros de: Campanhã, Rio Tinto, Ermesinde e Águas Santas)</p> <p>Proprietários particulares</p> <p>População residente nos concelhos envolvidos e vizinhos, enquanto principais utilizadores</p>	<p>Agrupamentos de escolas públicas</p> <p>Estabelecimentos de ensino particular</p> <p>Grupos de defesa do rio Tinto que integram o Projeto Rios da ASPEA (p.e. Movimento de Defesa do Rio Tinto, Quercus – Amigos do Rio Tinto, Universidade Fernando Pessoa – Engenharia do Ambiente, Agrupamento de Escolas Infanta D. Mafalda)</p> <p>Grupos com vocação ambiental e recreativa (p.e. Agrupamento de Escuteiros de: Campanhã, Rio Tinto, Ermesinde e Águas Santas)</p>	<p>Cooperativas e empresários agrícolas</p> <p>Organizações e produtores florestais</p> <p>Produtores e comerciantes de artesanato local</p> <p>Mercados locais e superfícies comerciais</p> <p>Restauração</p> <p>Agências imobiliárias</p>	<p>Municípios do Porto, Gondomar, Valongo e Maia</p> <p>Juntas de Freguesia dos concelhos do Porto, Gondomar, Valongo e Maia</p> <p>Proprietários particulares</p>

#### 5.4 ESTADO DE REFERÊNCIA GLOBAL

Tendo por base os dados apresentados nos subcapítulos anteriores (5.2 e 5.3), é visível o peso dos instrumentos formais e atores estaduais no planeamento e gestão territorial da BH do rio Tinto e a relação de dependência das funções de gestão em relação à atividade política. Esta situação revela uma governação assente, sobretudo, em regras rígidas e de funcionamento em hierarquia, ao nível da Administração Pública (pelo menos, dentro do funcionamento de cada uma das modalidades, na medida em que existe p.e. uma efetiva autonomia das Autoridades Locais em relação ao Governo). No entanto, o modo como foram desenvolvidas algumas das iniciativas, já implementadas na paisagem ribeirinha do rio Tinto e identificadas no capítulo 3 (como, p.e., a construção do intercetor ou o desenvolvimento do projeto de monitorização por iniciativa da LIPOR, entre outras), releva a abertura e vontade que existe por parte das entidades da Administração Autónoma em adotar relações inter-organizacionais, dentro do universo das organizações públicas e entre estas e as organizações privadas, ainda que temporárias<sup>172</sup>, bem como demonstram o impacto ou importância<sup>173</sup> dos instrumentos informais na evolução territorial.

De acordo com Rodrigues (2011), a prestação de serviços públicos exige uma coordenação de responsabilidades, ao nível da Administração Pública, que “é indispensável para evitar a criação de contradições entre objectivos e meios, entre os objectivos e interesses diferentes, assim como se torna importante para uma demarcação de responsabilidades entre a organização pública e os cidadãos.”<sup>174</sup> As funções de coordenação da atividade organizacional podem, no entanto, assumir várias formas – por integração hierárquica, pelo mercado ou através de estruturas em rede (Rodrigues, 2011) – em função do grau de centralização / descentralização do poder de decisão<sup>175</sup>, do envolvimento ativo de mais ou menos atores não-estaduais e do nível de

---

<sup>172</sup> “Moreira e Corvelo (2002) destacam a importância do prolongamento no tempo que está subjacente ao conceito de rede de relacionamentos, pois grande parte das iniciativas de cooperação não são duradouras. Por isso, esses relacionamentos não podem ser considerados efectivamente “redes inter-organizacionais”. Em Rodrigues (2011) Governação de organizações públicas em Portugal: a emergência de modelos diferenciados, p. 185.

<sup>173</sup> “*The importance of informal institutions has two parts: role of informal institutions in the established regime and the importance of informal learning cycles.*” (Helmke & Levitsky, 2004).” Em Pahl-Wostl, Lebel, Knieper, and D’Haeyer (2012) D. 2.3: Synthesis Report - Context-sensitive comparative analysis of associations between water governance properties and performance in water management, p. 33.

<sup>174</sup> Rodrigues (2011) Governação de organizações públicas em Portugal: a emergência de modelos diferenciados, p. 178.

<sup>175</sup> “A centralização significa que todos os poderes para decidir estão localizados num único ponto da organização, ao passo que, a descentralização indica que a autoridade de decisão está dispersa a vários níveis organizacionais, geralmente, mais próximos da execução.” Em Rodrigues (2011) Governação de organizações públicas em Portugal: a emergência de modelos diferenciados, p. 172.

utilização de instrumentos formais<sup>176</sup> (p.e., leis e regulamentos ou acordos) e informais<sup>177</sup> (p.e., guias e manuais ou documentos estratégicos não vinculativos das entidades públicas) (Figura 5.9).

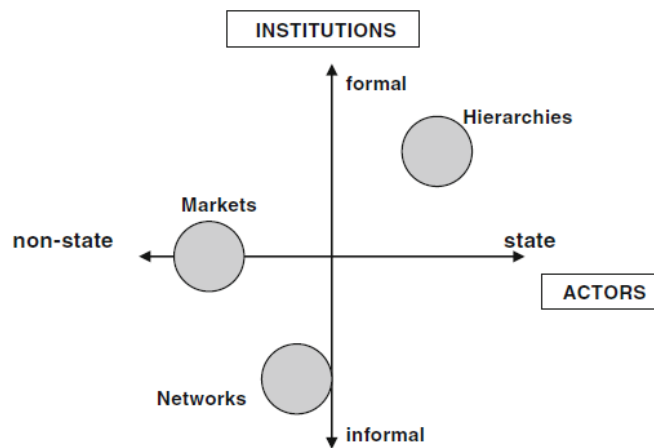


Figura 5.9 – Relação das formas de coordenação com o tipo de instrumentos e atores (Fonte: Pahl-Wostl (2015))

A integração pela hierarquia consiste numa conceção tradicional da organização burocrática, onde o poder de decisão se encontra centralizado na Administração Pública, enquanto Administração Produtora/Prestadora de Serviços, sendo efetuada através de uma linha de comando, que se reflete geralmente em relações formais, impessoais e orientadas para a aplicação de um sistema de regras, tendencialmente inflexível (Cameira & Santos-Natário, 2015; Rodrigues, 2011). A integração pelo mercado “baseia-se na concorrência entre as empresas, pelos melhores preços, resultando daí um preço de equilíbrio entre a procura e a oferta (Rodrigues, 2011)”<sup>178</sup>, onde a Administração Pública assume a coordenação, enquanto Administração Reguladora.

Na integração em rede, a Administração Pública também assume o papel de coordenadora, mas são introduzidos mecanismos de cooperação, entre as diversas organizações envolvidas, que permitem substituir as relações hierárquicas ou de mercado por relações inter-organizacionais (Rodrigues, 2011). De acordo com Cameira and Santos-Natário (2015), esta forma de organização “tem como bases a união de esforços, a conjugação de conhecimentos multidisciplinares, a colaboração entre várias organizações para que os objetivos sejam alcançados de forma abrangente e plena.

<sup>176</sup> “Formal institutions are linked to any kind of legislation and written contracts. They can be enforced by a regulatory procedure and the corresponding formal bodies.” Em Pahl-Wostl et al. (2012) D. 2.3: Synthesis Report - Context-sensitive comparative analysis of associations between water governance properties and performance in water management, p. 33.

<sup>177</sup> “Informal institutions are agreed upon by actors. They may even be written down (e.g. in protocols of meetings), but there is no formal obligation to comply with the rules.” Em Pahl-Wostl et al. (2012) D. 2.3: Synthesis Report - Context-sensitive comparative analysis of associations between water governance properties and performance in water management, p. 33.

<sup>178</sup> Cameira and Santos-Natário (2015) Dinâmicas de relacionamento nas câmaras municipais, p. 728.

Trata-se de, através de acordos e de recursos comuns, estabelecer alianças estratégicas, não só entre organizações públicas, mas também entre o sector público e privado, e sector público e social (Rodenes, Peydro, & del Campo, 1997).<sup>179</sup>

De acordo com Rodrigues (2011), a estrutura organizacional da Administração Pública portuguesa, em comparação com outros países da OCDE (Quadro 5.6), encontra-se bastante centralizada na Administração Pública do Estado, com um grau de separação reduzido entre a política e a gestão e um poder de coordenação estruturado numa cadeia hierárquica, de natureza política, que, por sua vez, se reflete num sistema administrativo fortemente dependente das nomeações políticas.

Quadro 5.6 – Características da centralização / descentralização nos países da OCDE (Fonte: Rodrigues (2011))

CARACTERÍSTICAS	Modelo Centralizado	Modelo Descentralizado
<b>Filosofia e cultura de gestão</b>	Ênfase nos procedimentos Legalidade <i>ex ante</i> Escassa autonomia dos gestores Cidadão "administrado"	Ênfase nos resultados Auditoria <i>ex post</i> Grande autonomia dos gestores Cidadão "cliente"
<b>Separação da responsabilidade política e de gestão</b>	Escassa	Elevada
<b>Gestão económica e financeira</b>	Centralizada	Descentralizada
<b>Rigidez da envolvente financeira na negociação orçamental</b>	Escassa	Elevada
<b>Relação entre orçamento e planeamento plurianual</b>	Escassa	Elevada
<b>Finalidade do controlo interno</b>	Legalidade e aplicação de procedimentos contabilísticos <i>ex ante</i>	Resulta dos e objetivos (legalidade <i>ex post</i> )
<b>Gestão de recursos humanos</b>	Centralizada	Descentralizada
<b>Presença de elementos competitivos</b>	Escassa	Elevada
<b>Relação entre a estrutura organizativa / áreas funcionais / responsabilidades de gestão</b>	Escassa	Elevada
<b>Adaptação à procura dos cidadãos</b>	Escassa	Elevada
<b>Países mais representativos</b>	França, Espanha, Portugal, Itália e a Grécia	Suécia, Reino Unido, USA, Nova Zelândia e Canadá

Porém, o mesmo autor reconhece que existiam já, à data de publicação do seu livro, alguns esforços de descentralização, com a integração de atividades de mercado e outras medidas aplicadas, principalmente, ao nível de algumas organizações da Administração Indireta do Estado e da Administração Autónoma, que revelam uma

<sup>179</sup> Cameira and Santos-Natário (2015) Dinâmicas de relacionamento nas câmaras municipais, p. 729.

tendência emergente para uma governação assente na gestão de redes e focada no crescimento económico (Cameira & Santos-Natário, 2015; Rodrigues, 2011).

Estas conclusões vão ao encontro das observações, expostas no início deste subcapítulo, sobre o estado de referência global dos sistemas jurídico, administrativo, institucional e social, inerentes ao planeamento e gestão territorial da BH do rio Tinto.





## 6. PROPOSTA DE MODELO DE GOVERNAÇÃO – BACIA DO RIO TINTO

### 6.1 INTRODUÇÃO

Após o enquadramento e a caracterização dos sistemas jurídico, administrativo, institucional e social, inerentes ao planeamento e gestão do território e dos recursos hídricos da paisagem e bacia hidrográfica do rio Tinto, pretende-se no presente capítulo (i) apresentar e analisar o nível de aptidão do atual regime de governação, para lidar com os diversos desafios das diferentes fases de implementação do programa-base de intervenção, proposto no Capítulo 4, (ii) identificar os fatores que carecem de melhoria ou que se encontram em falta, para garantir uma transformação eficaz da paisagem ribeirinha do rio Tinto, no sentido da sua adaptação urbana, e (iii) propor um conjunto de potenciais soluções, ao nível do referido regime de governação, que poderá contribuir, de forma sistemática, para efetivar o processo de transição considerado necessário à prossecução a longo prazo dos objetivos estabelecidos.

Neste contexto, a adaptação urbana refere-se ao ciclo pelo qual o sistema socio-ecológico da bacia hidrográfica do rio Tinto deverá atravessar, para se garantir de forma eficaz uma paisagem ribeirinha multifuncional e resiliente, face a alterações ambientais e sociais. Entre as principais medidas de adaptação urbana, o programa-base de intervenção proposto prevê: (i) a reabilitação e valorização do corredor principal do rio Tinto e respetivos afluentes, desde a nascente até à foz, até 100m para cada lado da margem das linhas de água, indo ao encontro do previsto na Lei da Água e na Lei da Titularidade dos Recursos Hídricos (LTRH) para o Domínio Hídrico e as zonas ameaçadas por cheias; (ii) a aplicação de medidas de retenção natural de água no solo (NWRM, na sigla inglesa) em toda a área da bacia, quer em solo urbano quer rústico; (iii) a adaptação das práticas agrícolas e florestais, no sentido da proteção dos recursos naturais; (iv) a retirada planeada de edifícios que se encontrem na área de Domínio Hídrico da linha de água principal; (v) a minimização da expansão da área impermeável, privilegiando ações de reabilitação urbana; e (vi) a criação de uma rede intermunicipal de percursos pedonais e cicláveis, com pavimentos permeáveis.

Por sua vez, a transição constitui o processo ao qual se devem submeter os sistemas jurídico, administrativo, institucional e social, inerentes ao regime de governação, para que, em resposta às mesmas alterações ambientais e sociais, o respetivo ciclo de adaptação urbana se efetive. Tendo por base as experiências adquiridas na implementação da estratégia *Water Sensitive Cities* em três cidades australianas e indo

ao encontro dos resultados e pontos de vista desenvolvidos por outros autores sobre a eficácia da governação, Rijke (2014) propõe um padrão (Quadro 6.1) que enquadra as configurações gerais que um regime deve ter a par de cada fase do ciclo de adaptação de um sistema socio-ecológico, revelando o processo de transição (Figura 6.1) necessário, ao nível dos mecanismos de governação, para potenciar a sua eficácia na concretização de um objetivo específico (Loorbach, Frantzeskaki, & Avelino, 2017; Loorbach & Rotmans, 2010; Rotmans, 2005; Rotmans, Kemp, & van Asselt, 2001).

Quadro 6.1 – Padrão da governação de transição, necessária à adaptação eficaz da paisagem ribeirinha (adaptado de Rijke (2014))

PAISAGEM	GOVERNAÇÃO DE TRANSIÇÃO			
	PROCESSO DE TRANSIÇÃO (sistemas do regime de governação)	FORMA DE GOVERNAÇÃO	TIPOS DE AÇÃO OU INICIATIVA	FACTOS ATUAIS (BH RIO TINTO)
Etapa de Lançamento	FASE INICIAL	<b>Descentralizado e informal:</b> procurar soluções alternativas, testar inovações e partilhar experiências, estabelecer e estimular novas relações	<i>Formação de redes Experimentação e aprendizagem</i>	Plano de Intervenção Intermunicipal (AdP, 2011) Projeto de Monitorização do Rio Tinto (UFP-PAAS e LIPOR, 2011-2020) Plataforma Tecnológica H2PORTO (AdP, 2016) Percurso Ecológico da LIPOR (2018)
Etapa de Reorganização / Renovação		<b>Etapa de Arranque</b>	<b>Híbrido:</b> decisões políticas formais para catalisar e/ou coordenar ações, e aprendizagem informal e descentralizada para uma maior inovação	<i>Decisão política em resposta a uma crise</i>
Etapa de Crescimento / Exploração	FASE INTERMÉDIA	<b>Híbrido:</b> política centralizada para promover iniciativas ou ações, implementação descentralizada, rede informal para demonstração e divulgação de conhecimento empírico, capacitação coordenada para criar sinergias e evitar o uso ineficiente de recursos	<i>Implementação de soluções inovadoras</i>	Abordagem híbrida ao nível do poder de decisão na intervenção de despoluição e requalificação do rio Tinto (promovida pela APA e implementada pelos atores locais)

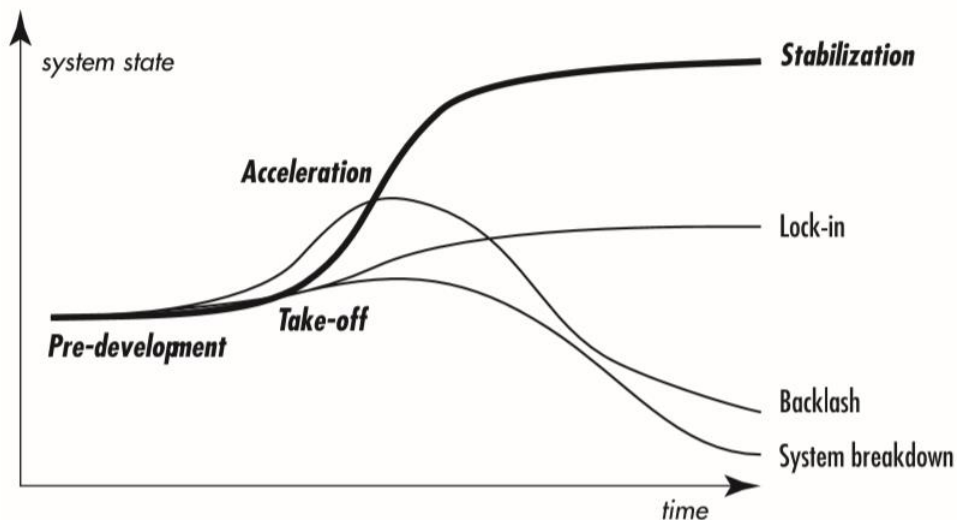
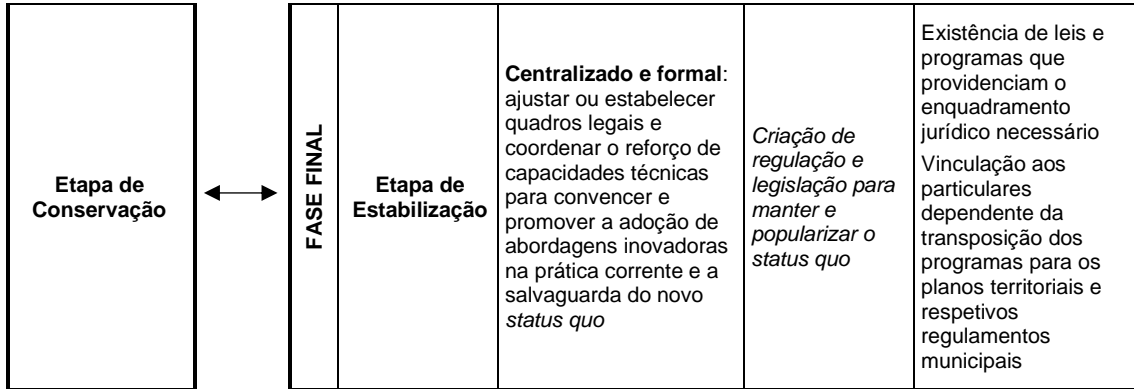


Figura 6.1 – Evolução do estado do sistema de governação, ao longo das diferentes fases do processo de transição (Fonte: Rotmans (2005))

Reportando ao caso de estudo da bacia hidrográfica do rio Tinto, pretende-se então analisar a aptidão do atual regime de governação para implementar o programa-base de intervenção, proposto no Capítulo 4, tendo por base o padrão de governação de Rijke (2014). No âmbito do presente trabalho, entende-se que a aptidão à transição consiste na capacidade ou habilidade do regime de governação em transformar os seus mecanismos à medida das especificidades de cada fase do processo de transição, necessárias para implementar as medidas do referido programa e consequentemente garantir uma adaptação efetiva da paisagem urbana e multifuncional do rio Tinto, no sentido da sua resiliência ecológica e hidrológica face a potenciais alterações ambientais e/ou sociais. A utilização do padrão de governação de Rijke (2014) permite orientar o diagnóstico crítico do atual regime de governação, na análise da sua capacidade de resposta aos vários desafios e exigências do processo de transição para a implementação das referidas medidas, de forma a garantir a concretização do respetivo

programa, identificando as fases que carecem de melhoria e de outro tipo de abordagem, ao nível estrutural ou processual (Pahl-Wostl, Kabat, & Möltgen, 2008).

O modo como a multiplicidade de atores influencia ou consegue influenciar processos de transição, ao nível dos sistemas jurídico, administrativo, institucional e social de um regime de governação, denomina-se «governação de transição» (Loorbach et al., 2017) e a sua investigação tem-se focado essencialmente na concretização de objetivos de sustentabilidade de longo prazo, no âmbito da prática política e profissional (Geels, Turnheim, Asquith, Kern, & Kivimaa, 2019), mais concretamente, no desenvolvimento de contributos para a melhoria da eficácia de estratégias direcionadas ao desenvolvimento e implementação de soluções inovadoras específicas de contexto (Loorbach et al., 2017).

A experiência sobre a implementação do conceito «*Water Sensitive Cities*» na Austrália, explorada em vários estudos sobre governação, resultou na identificação de oito fatores operacionais (Quadro 6.2) capazes de influenciar uma governação de transição, na adoção eficaz de novas práticas (Farrelly, Rijke, & Brown, 2012). Estes podem ser de natureza estrutural ou processual e são interdependentes. Os fatores estruturais relacionam-se com a configuração do regime de governação e, portanto, com as suas características mais estáveis, enquanto os fatores processuais estão relacionados com as suas dinâmicas, constituindo os aspetos de governação mais mutáveis e vulneráveis às mudanças de circunstância. No entanto, estas potenciais alterações, ao nível dos processos, são sempre balizadas pelos aspetos estruturais, que, por sua vez, também se encontram sujeitos à reinterpretação por meio dos fatores processuais (Rijke, 2014).

Quadro 6.2 – Fatores operacionais de suporte à governação de transição (tradução livre de Farrelly et al. (2012))

FATORES OPERACIONAIS	SUBCOMPONENTES
ESTRUTURA	
<b>Visão</b>	Narrativa, metáfora, imagem <i>Storyline</i> que invoca uma necessidade de mudança Ligação visual aos problemas e possíveis soluções
<b>Enquadramento político (instrumentos e mapa institucional)</b>	Definição do âmbito político (incluindo planeamento) Distribuição e compensações de custos e benefícios Legislação e organização administrativa Fluxo de capitais para financiamento
<b>Sistema regulamentar e de verificação (conformidade)</b>	Objetivos e mecanismos (mercados, regras legislativas e educação) Metas de desempenho Monitorização, aplicação e avaliação
<b>Incentivos económicos e respetiva justificação</b>	Demonstração do <i>business case</i> Alocação / avaliação apropriada de todos os custos e benefícios sociais e ambientais (monetários e não monetários)

PROCESSO	
<b>Liderança</b>	Distribuição da liderança na rede de atores (política, administração pública, ciência, setor privado, comunidade) Liderança organizacional Características de liderança posicional e pessoal
<b>Capacitação e demonstração</b>	Contribuir para a consciencialização dos problemas e soluções Aumentar a confiança na abordagem, tecnologia e prática Desenvolvimento de novas aptidões e competências Criação de incentivos informais para aplicar e replicar tendências
<b>Compromisso público e mudança de comportamento</b>	Compreensão dos atuais drivers da comunidade Informar e envolver-se com a comunidade Incentivar a mudança de comportamento entre os membros da comunidade
<b>Investigação e parcerias científicas</b>	Parcerias científicas: co-criação de agendas científicas, políticas e práticas para a tomada de decisões baseadas em evidências

Tendo por base o referido quadro de fatores de suporte à governação de transição (Farrelly et al., 2012), pretende-se, no seguimento da reflexão sobre o nível global de aptidão à transição do regime de governação em vigor (por meio do padrão de governação de Rijke), analisar em detalhe o estado atual e potencial desempenho dos oito fatores de governação no referido processo de transição – a aplicar na implementação do programa de medidas de adaptação urbana proposto, no âmbito do planeamento e gestão da bacia hidrográfica do rio Tinto – mais concretamente, as suas principais potencialidades e constrangimentos, face às especificidades e exigências de cada uma das fases.

Os resultados de ambas as análises, a par dos princípios e boas práticas de gestão identificadas na revisão bibliográfica, permitirão informar e orientar a proposta do modelo de governação de transição, à escala da bacia do rio Tinto, para a adaptação urbana da respetiva paisagem ribeirinha. Face à impossibilidade de concluir se este modelo conduzirá diretamente à prossecução dos objetivos específicos do programa-base de intervenção definido para a bacia hidrográfica do rio Tinto, a proposta foca-se essencialmente na apresentação de um conjunto de soluções/alterações, a introduzir nos atuais sistemas jurídico, administrativo, institucional e social, que poderá facilitar o preconizado processo de transição e, em última análise, contribuir para a implementação efetiva do referido programa, no sentido de um planeamento e gestão adaptativos, a longo prazo.

## 6.2 DIAGNÓSTICO CRÍTICO DO REGIME DE GOVERNAÇÃO EM VIGOR

O diagnóstico crítico sobre o regime de governação, em vigor no território da bacia hidrográfica do rio Tinto, visa perceber o seu nível de aptidão à transição para implementar soluções inovadoras, que conduzam à adaptação urbana da paisagem ribeirinha, e identificar as suas principais fragilidades e potencialidades nesse processo. Este exercício inicia-se, portanto, com uma reflexão crítica sobre o potencial enquadramento e aptidão à transição da generalidade dos atuais mecanismos ou abordagens governativas, nas diferentes fases do processo de transição necessário à implementação a curto e médio-longo prazo do programa proposto, que por sua vez integra medidas de adaptação urbana da bacia hidrográfica do rio Tinto. Posteriormente, num segundo momento, desenvolve-se uma análise mais detalhada sobre os fatores operacionais de governação que poderão dificultar ou promover a eficácia do referido processo de transição.

### 6.2.1 APTIDÃO DO ATUAL REGIME À TRANSIÇÃO

#### 6.2.1.1 Fase Inicial

A fase inicial do processo de transição do sistema de governação engloba as etapas de pré-desenvolvimento e arranque (Quadro 6.1) (neste caso, para preparar as bases da estratégia de intervenção e iniciar o respetivo desenvolvimento) que coincidem com as etapas de lançamento e reorganização ou renovação do ciclo de adaptação do sistema socio-ecológico. De acordo com Rijke (2014), as iniciativas ou ações relacionadas com a experimentação, a procura, aquisição e partilha de conhecimento e a formação de redes e alianças têm um papel determinante nestas fases, na medida em que podem contribuir para uma maior confiança na aplicação de novas soluções e estimulam colaborações multidisciplinares. O desenvolvimento e sucesso deste tipo de iniciativas ou ações carece de uma abordagem inicial descentralizada e uma rede informal de conhecimento, seguida de uma decisão política centralizada para garantir a sua concretização, de forma integrada e sustentável, e a sua continuidade no tempo, mantendo a aposta na inovação e numa aprendizagem gradual através de mecanismos descentralizados e informais.

No caso particular da bacia hidrográfica do rio Tinto, o reconhecimento do mau estado ecológico da respetiva massa de água, no âmbito do PGRH3 (APA/ARH-N, 2016a; ARH-N, 2012b), a par dos danos resultantes dos eventos de cheias ao nível da estabilidade das margens e da segurança da população residente, marca a fase de lançamento do processo de melhoria do sistema ribeirinho, a partir da qual as várias entidades

envolvidas na gestão da água se viram impelidas a discutir conjuntamente os problemas desta bacia e a repensar as abordagens tradicionais, no sentido de uma resolução a curto-médio prazo. A título de exemplo, destacam-se duas iniciativas lançadas nos anos 2011 e 2013, que potenciaram a *formação de uma rede informal de atores*, com responsabilidade na gestão do território da bacia hidrográfica do rio Tinto, nomeadamente:

- A proposta de um Plano de Intervenção Intermunicipal, para mitigação da poluição e requalificação paisagística e ambiental, coordenado pelas Águas do Porto (AdP); e
- O arranque do Projeto de Monitorização do Rio Tinto, encomendado pela LIPOR (Serviço Intermunicipalizado de Gestão de Resíduos do Grande Porto) à Universidade Fernando Pessoa, que durou até ao ano 2018 e que se prevê retomar após a finalização das obras de construção do interceptor e da requalificação urbana das margens do rio Tinto, que por sua vez se encontram a decorrer nos concelhos do Porto e Gondomar (UFP-PAAS, 2011-2020).

Ambas as iniciativas são representativas de um modo de governação descentralizado e informal, no sentido orgânico e material, tendo partido de entidades da Administração Indireta do Estado, nomeadamente entidades públicas empresariais, e funcionaram como elementos catalisadores à realização de uma ação concertada entre as várias entidades gestoras da água, os municípios e a Autoridade Nacional da Água, que resultou mais tarde na formalização de investimentos relacionados com a despoluição e requalificação do rio Tinto (PTE1P10M09\_SUP\_RH3), com um custo total de 9.615 mil € (APA/ARH-N, 2016b). A requalificação e valorização do rio Tinto encontrava-se prevista desde o 1.º ciclo de planeamento dos PGRH (2012b), a par do rio Torto. No âmbito do atual PGRH3 (2016a), esta medida foi substituída pela “construção do interceptor e requalificação/despoluição do rio Tinto, no concelho de Gondomar” (PTE1P10M09\_SUP\_RH3), passando a constituir uma medida base de natureza corretiva, a par de outras medidas específicas, relacionadas com o aumento do conhecimento e a redução das cargas poluentes, e de algumas medidas gerais de âmbito regional, aplicáveis à massa de água do rio Tinto.

Adicionalmente, no sentido da concretização da Diretiva relativa à avaliação e gestão dos riscos de inundações (Diretiva 2007/60/CE, de 23 de outubro) e no seguimento de alguns episódios de cheias na confluência do rio Tinto com o rio Douro, foram também definidas medidas de prevenção, preparação, proteção, recuperação e aprendizagem para redução dos danos das inundações a médio e longo prazo, no âmbito do PGRI-

RH3 (APA, 2016a). Este último constitui um Instrumento de Gestão Territorial (IGT), enquanto programa setorial, conforme previsto no RJIGT (DL n.º 80/2015, de 14 de maio) e um instrumento de planeamento dos recursos hídricos, mais concretamente, um Plano Específico de Gestão das Águas (PEGA) (Art. 13.º, n.º 1 do DL n.º 115/2010, de 22 de outubro), nos termos do disposto nos artigos 24.º e 31.º da Lei da Água.

A definição deste tipo de medidas, no âmbito de programas setoriais previstos em legislação como IGT (PGRH3 e PGRI-RH3, a título de exemplo), constitui uma *decisão política* de carácter formal e centralizada numa entidade administrativa do Estado, nomeadamente, a APA, que posteriormente é concretizada por outras entidades, à escala local, de acordo com os objetivos de cada medida, quer sejam específicas (das quais é exemplo a “construção do intercetor e requalificação/despoluição do rio Tinto”) quer gerais de âmbito regional (das quais resultou, a título de exemplo, a elaboração do PELAG, no ano 2021). Este enquadramento vai ao encontro de um dos pressupostos do padrão de governação de Rijke (2014) sobre os tipos de ação que são necessários quer na etapa de arranque de uma estratégia de adaptação quer na fase final do processo. Sobre esta matéria, é de salientar ainda o desenvolvimento de iniciativas que pretendem promover a *experimentação e aprendizagem*, mais concretamente, através da implementação de dois projetos inovadores:

- Uma plataforma tecnológica para a gestão do ciclo urbano da água, no concelho do Porto, desenvolvida pelas Águas do Porto e lançada em 2016 (H2PORTO);
- Um espaço de experimentação e demonstrativo de boas práticas, ao nível da reabilitação fluvial e drenagem pluvial, no leito e margens do troço do rio Tinto que atravessa o terreno propriedade da LIPOR, criado no ano 2017 e alargado no ano 2021.

O desenvolvimento da plataforma tecnológica H2PORTO (Malheiro & Cunha, 2019) constitui um dos passos para a ambiciosa gestão integrada do ciclo urbano da água, assumida e promovida pela União Europeia, as Nações Unidas, a OCDE, entre outras organizações internacionais, no sentido de maximizar o bem-estar económico e social resultante da gestão e desenvolvimento coordenado da água, solo e outros recursos associados, de modo equitativo e sem comprometer a sustentabilidade dos ecossistemas (GWP & INBO, 2009). O município do Porto tem vindo a trabalhar na implementação deste conceito, ao longo dos últimos anos, sendo que o seu comprometimento culminou, no ano 2017, com a sua subscrição na Declaração do Porto para a Agenda Urbana da Água 2030, juntamente com outras entidades administrativas locais da Europa.



O segundo projeto – Trilho Ecológico da LIPOR – constitui essencialmente um percurso ecológico promovido pela LIPOR (E.Rio, 2017c, 2020), que se desenvolve ao longo de um troço do rio Tinto, onde foi instalado um centro de interpretação ambiental, formalizado um laboratório de rios com várias soluções técnicas de engenharia natural, e renaturalizada toda a sua envolvente com NWRM, incluindo ao nível da drenagem das águas pluviais. Este espaço-montra tem por finalidade revelar e divulgar o modo de construção deste tipo de soluções e medidas e promover a sua utilização, bem como potenciar o desenvolvimento de conhecimento científico sobre os seus impactos no estado ecológico das massas de água, na estabilização de taludes e na regeneração do solo, contribuindo simultaneamente para a sensibilização da população e a capacitação de técnicos e operários que atuam diretamente sobre o território, em particular, junto ou nas linhas de água.

Posto isto, verifica-se que, de um modo geral, o atual regime de governação, ao nível local, encontra-se focado no desenvolvimento pontual de ações e medidas para a melhoria do estado ecológico da massa de água do rio Tinto e o controlo do risco de inundações, que, sem uma visão de conjunto, ao nível da bacia, não têm garantido a coerência territorial e a melhoria da paisagem ribeirinha, no que se refere à sua qualidade funcional, conectividade ecológica e capacidade de resiliência hidrológica. No entanto, reconhece-se que a atual dinâmica de governação, na bacia hidrográfica do rio Tinto, possui algumas condições favoráveis ao desenvolvimento dos mecanismos – iniciativas ou ações relacionadas com a experimentação, a procura, aquisição e partilha de conhecimento e a formação de redes e alianças – necessários para passar da etapa de pré-desenvolvimento para a etapa de arranque do processo de transição, que coincide com a preparação das bases da estratégia integrada de intervenção.

#### 6.2.1.2 Fase Intermédia

A fase intermédia do padrão de governação de Rijke (2014) inclui a etapa de aceleração (Quadro 6.1) do processo de transição do sistema de governação – neste caso, para implementar o programa de medidas proposto no Capítulo 4 – e a etapa de exploração ou adaptação crescente do respetivo sistema socio-ecológico. Tal como na fase anterior, a governação de transição nesta etapa requer uma abordagem híbrida, relativamente à des/centralização do poder e à in/formalidade dos mecanismos de produção e transmissão de conhecimento, de modo a aproveitar as potencialidades de cada tipo de abordagem para compensar os respetivos constrangimentos. Se, por um lado, a centralização do poder numa entidade pode resultar na discriminação de determinados interesses e na desresponsabilização de outros setores ou departamentos na gestão

territorial, por outro lado, uma governação totalmente descentralizada prejudica a implementação de uma visão integrada sobre o território, porque não potencia o uso eficiente de recursos e pode limitar a partilha de conhecimento.

No caso particular do corredor fluvial do rio Tinto, houve uma abordagem híbrida, ao nível da centralidade do poder de decisão, no desenvolvimento da obra do interceptor e da requalificação urbana das margens, na medida em que a sua definição como medida a implementar, no âmbito do PGRH3, ficou à responsabilidade da APA, como Autoridade Nacional da Água, e a sua implementação foi assegurada pelas entidades administrativas locais, juntamente com as entidades gestoras dos serviços da água do município, e pela Comissão Europeia, por meio de uma candidatura de financiamento ao Programa Operacional Sustentabilidade e Eficiência no Uso de Recursos (POSEUR), aprovada pela respetiva autoridade de gestão portuguesa. No entanto, face ao tipo de trabalhos desenvolvidos no âmbito de cada projeto, apresentado no Capítulo 3, crê-se que a aplicação desta abordagem híbrida de governação não foi eficaz na partilha (ainda que informal) de uma visão integrada sobre o território com o desenvolvimento de ações inovadoras nem na coordenação de ações formais de capacitação aos técnicos envolvidos, requisitos fundamentais para a concretização dos objetivos das leis de base que regem atualmente os recursos territoriais.

Entre outros aspetos, isto deveu-se, em parte, à falta de sinergia e comunicação informal dos vários grupos de trabalho, entre si e com outros departamentos ou setores da gestão territorial, o que por sua vez não permitiu desenvolver uma aprendizagem colaborativa e condicionou a capacitação técnica dos agentes envolvidos na proposta e concretização das intervenções. É possível, portanto, inferir que (i) nem os instrumentos formais nem a criação da plataforma de discussão, criada no âmbito do Projeto de Monitorização do Rio Tinto (UFP-PAAS, 2011-2020), foram suficientes para criar uma relação de confiança entre todos os atores com poder de decisão e que (ii) existe uma necessidade real de introduzir estímulos nos mecanismos de governação, para garantir o funcionamento eficaz de alianças colaborativas, durante todas as fases de transformação, desde a preparação, teste e demonstração das soluções inovadoras até à sua implementação, manutenção e popularização como prática corrente.

#### 6.2.1.3 Fase Final

A fase final do processo de transição está relacionada com a etapa de estabilização do sistema de governação (Quadro 6.1), coincidindo com a etapa de conservação do sistema socio-ecológico, e é materializada através da *criação de legislação e regulamentos* que garantem a manutenção do resultado da transformação, a longo prazo, bem como a introdução das respetivas soluções inovadoras na prática corrente e

o seu alargamento ao restante território. Este tipo de ações carece de uma forma de governação mais centralizada nas entidades administrativas do estado e baseada em instrumentos formais, para estabelecer uma base comum de conhecimento e remover potenciais inconsistências nos processos de desenvolvimento territorial (Rijke, 2014).

A nível nacional, as leis e programas que definem as bases políticas e estratégicas para a gestão dos recursos territoriais, incluindo a água, e dos principais usos do solo – urbanismo, agricultura e produção florestal – providenciam o enquadramento jurídico necessário ao desenvolvimento do programa de medidas, proposto ao nível da bacia hidrográfica do rio Tinto, na medida em que os seus objetivos e princípios orientadores, de um modo geral, vão ao encontro das finalidades das medidas previstas. No entanto, a sua concretização como prática corrente depende da sua transposição para o regime de uso do solo definido nos planos territoriais de cada município (identificados no Capítulo 5), pois são eles que estabelecem as opções e ações concretas em matéria de planeamento e organização do território, bem como definem as regras de ocupação, transformação e utilização do solo, através do respetivo regulamento.

No caso da proposta desenvolvida para a bacia hidrográfica do rio Tinto, as medidas relacionadas com intervenções em domínio hídrico, no sistema de drenagem pluvial em áreas urbanizadas e em áreas florestais têm atualmente enquadramento nos regulamentos municipais existentes. Porém, o mesmo não se pode dizer das medidas de proteção do solo e recursos hídricos a aplicar em áreas agrícolas, na medida em que, excetuando os territórios que integram a Reserva Agrícola Nacional (RAN), os atuais planos territoriais não preveem a introdução de regras de transformação e utilização do solo agrícola.

## 6.2.2 FATORES OPERACIONAIS DE SUPORTE À GOVERNAÇÃO DE TRANSIÇÃO

### 6.2.2.1 Ao nível estrutural

#### *Visão*

No que se refere à construção de uma visão integrada sobre a gestão dos recursos hídricos, a OCDE (2015) propõe a adoção de estratégias de adaptação e mitigação, programas de ação e medidas, através de planos de gestão da bacia eficazes e consistentes com as políticas nacionais e as condições locais, no sentido de promover uma gestão adequada à escala da bacia e melhorar a eficácia do sistema de governança da água. No caso de Portugal, esta ideia foi materializada ao nível programático, com o desenvolvimento dos PGRH, à escala das grandes bacias, no âmbito dos quais se

pretendia avaliar o estado ecológico das massas de água superficiais e subterrâneas e propor medidas de melhoria da respetiva qualidade da água, à luz dos princípios e objetivos da DQA e da Lei da Água. No entanto, de acordo com a experiência dos projetos desenvolvidos no rio Tinto e noutros casos de estudo, o conceito de “qualidade” aplicado à paisagem ribeirinha ou sistema fluvial, dependentemente das condições locais, é percecionado de forma diferente pelos vários atores e especialistas, o que faz com que objetivos gerais e medidas vagas, em termos de conteúdo, sejam normalmente interpretados e aplicados de forma variável, ao nível operacional, resultando em modos de atuação substancialmente diferentes (Warner, Buuren, & Edelenbos, 2013)

A elaboração do primeiro PGRH3 (ARH-N, 2012a, 2012b), da competência da APA/ARH-N, tornou pública a gravidade do problema de qualidade da massa de água do rio Tinto, bem como as respetivas implicações negativas ao nível da saúde pública, cuja urgente resolução exigiu o reconhecimento e envolvimento de todos os atores com poder de decisão sobre o território da respetiva bacia. Desde essa publicação, foram propostas e implementadas medidas (APA/ARH-N, 2016a; ARH-N, 2012b), essencialmente de carácter corretivo, no sentido de assegurar a melhoria do estado ecológico da massa de água do rio Tinto, das quais se destaca a despoluição e requalificação do seu corredor fluvial. Porém, a sua implementação, a par das medidas do PGRI-RH3 (2016a) previstas para a redução das consequências associadas às inundações que ocorrem junto à foz, não foi ancorada numa estratégia global e integrada de atuação, ao nível da bacia hidrográfica, tal como é preconizado pela Lei da Água para a melhoria do estado ecológico das massas de água. Com efeito, as referidas medidas aplicam-se apenas a alguns troços do rio Tinto ou parte da sua área de drenagem, sendo que o restante território continua a ser intervencionado sem ter por base uma visão integrada sobre o funcionamento e a evolução da respetiva bacia, fator considerado essencial para garantir a eficácia do processo de transição (Farrelly et al., 2012), no sentido do desenvolvimento sustentável do território.

Esta situação é particularmente visível tanto na divergência de objetivos dos últimos projetos desenvolvidos no leito e margens do rio Tinto e respetivos afluentes (apresentados no Capítulo 3), como na desarticulação no modo de atuação e definição de prioridades das várias entidades que têm atuado sobre o respetivo território, apesar dos vários esforços desenvolvidos na identificação dos problemas deste corredor fluvial e na sensibilização para a sua resolução de forma integrada, ao nível da bacia hidrográfica – nomeadamente, através do Plano de Intervenção Intermunicipal (2011), promovido pela AMP e coordenado pelas Águas do Porto, e do Projeto de Monitorização do rio Tinto (Monteiro et al., 2015; UFP-PAAS, 2011-2020), promovido pela LIPOR e desenvolvido pela Universidade Fernando Pessoa. Assim:

A Autoridade Nacional da Água encontra-se focada na melhoria do estado ecológico do rio Tinto e no controlo das inundações na sua confluência com o rio Douro e valoriza a aplicação de técnicas de engenharia natural e a instalação de galerias ripícolas. As autarquias locais valorizam a construção de parques urbanos ribeirinhos, em detrimento das questões técnicas relacionadas com a qualidade da água, cujo controlo é delegado nas entidades gestoras dos serviços de águas. Estas, por sua vez, e no que concerne ao rio Tinto, focam-se essencialmente na eficiência dos sistemas de drenagem de águas residuais, à exceção das Águas do Porto que atualmente, a nível municipal, concentra todas as funções relacionadas com a gestão integrada do ciclo urbano da água. A LIPOR, enquanto proprietária da margem esquerda de um pequeno troço do rio Tinto, tem apostado na sua reabilitação fluvial, essencialmente para efeitos de educação ambiental. Os proprietários particulares de edifícios localizados nas margens do rio Tinto e respetivos afluentes preferem o seu entubamento (para evitar inundações, maus odores, doenças e pragas), enquanto os proprietários agrícolas, de um modo geral, para maximizar a área de produção e garantir a utilização da água na rega, delimitam e canalizam as linhas de água com muros, revelando interesse na sua manutenção a céu aberto (J. P. Silva, 2014). Também, os restantes utilizadores da bacia hidrográfica manifestam a preferência pela manutenção da linha de água a céu aberto, focando-se essencialmente na sua requalificação para efeitos de recreio, identidade coletiva e qualidade estética.

Esta divergência de visões e usos, sobre o funcionamento e o futuro do respetivo sistema fluvial e bacia hidrográfica, é originada por argumentos e raciocínios diferentes que criam obstáculos (Charbit, 2011) à adoção dos princípios de gestão integrada dos recursos hídricos no planeamento e gestão dos vários territórios municipais. A mesma divergência reforça ainda a inexistência de uma estratégia de atuação à escala da bacia hidrográfica e uma atuação incoerente sobre a paisagem ribeirinha, que fragiliza a sua qualidade funcional e visual e põe em causa a capacidade de resiliência de todo o sistema fluvial.

#### *Enquadramento político (instrumentos e mapa institucional)*

A gestão do território da bacia hidrográfica do rio Tinto é enquadrada por vários instrumentos formais e informais, que atravessam todas as escalas de atuação e diversos setores políticos, revelando um sistema multinível e multidomínial bastante complexo (Warner et al., 2013).

Do ponto de vista da adaptação urbana, mais concretamente em relação à gestão sustentável dos recursos hídricos, a legislação, que regula atualmente a água e o

ordenamento do território e os seus principais usos do solo, de um modo geral, garante o enquadramento jurídico necessário à sua aplicação, plasmando-a nos seus objetivos e princípios de boa governação e de gestão integrada por bacia (Pahl-Wostl, Lebel, Knieper, & Nikitina, 2012), principalmente por transposição de diretivas europeias, criando Servidões e Restrições de Utilidade Pública (SRUP) e promovendo a articulação vertical e horizontal de medidas entre os IGT.

Porém, na prática, as respetivas leis revelam-se ineficazes, visto que a maioria dos programas e planos territoriais que decorre diretamente da sua aplicação, quando elaborados e aprovados, não tem assumido uma abordagem capaz de dar resposta aos desafios de uma abordagem integrada de adaptação urbana, idêntica à proposta para a paisagem ribeirinha do rio Tinto e respetiva bacia hidrográfica (Capítulo 4), nem assegura as condições necessárias à sua implementação a longo prazo. Pahl-Wostl, Lebel, Knieper, and D'Haeyer (2012) verificam esta situação noutros casos de estudo, pelo que fica claro que a legislação, por si só, não é suficiente para melhorar o desempenho do sistema de governação da água, pois a eficácia dos instrumentos e processos de planeamento e gestão geralmente são afetados pelo nível de conhecimento e capacidade técnica dos atores envolvidos (M. R. Fernandes, Aguiar, & Ferreira, 2011), a disponibilização de recursos e o índice de corrupção do sistema político e económico.

Ao nível da política da água, a lei que regula o seu ordenamento, planeamento e monitorização prevê uma gestão integrada ao nível da bacia hidrográfica (Pahl-Wostl, Lebel, Knieper, & Nikitina, 2012), através da elaboração e concretização dos PGRH, bem como dos PEGA, para a reabilitação e gestão integrada dos sistemas fluviais, cujo enquadramento legal permite incluir objetivos de carácter estratégico, regulamentar ou operacional, à escala das sub-bacias. No entanto, no caso particular da bacia hidrográfica do rio Tinto, a gestão atual das linhas de água não têm por base qualquer instrumento específico desse género (ainda que mesmo com carácter informal), sendo que formalmente, ao nível do planeamento das águas, apenas se encontra prevista a medida de requalificação e valorização dos troços intermédio e final da linha de água principal, por via do PGRH3, cuja execução não carece de enquadramento estratégico ao nível da bacia, estando a referida medida a ser concretizada por cada município através da elaboração e operacionalização de projetos de intervenção local.

Mais, estes programas setoriais são vinculativos apenas da Administração Pública, pelo que qualquer proposta ou norma (ainda que positiva) que visasse a regulação do uso, ocupação e transformação do solo em domínio hídrico – se incluída num destes programas setoriais – só teria efeito prático se fosse vertida para um plano territorial –

que, no caso particular da bacia hidrográfica do rio Tinto, pode corresponder a um dos PDM ou Planos de Pormenor – na medida em que estes constituem os únicos instrumentos (sem prejuízo do regime vinculativo das normas legais ou regulamentares em matéria de recursos florestais) vinculativos direta ou indiretamente dos particulares, para além das entidades públicas. Ora, de acordo com a LBOTU, a par da execução e concretização destes planos municipais, a fiscalização do cumprimento das suas regras é um dever exclusivo das autarquias locais (Art. 8.º, n.º 2 alíneas a) e f)). Este facto exclui qualquer responsabilidade da Autoridade Nacional da Água nesta matéria e não contribui para a criação de normas de proteção dos recursos hídricos, adaptadas a cada contexto local, sendo que as únicas disposições aplicadas pelos planos municipais aos particulares são por meio da legislação de âmbito nacional. Essas disposições, dada a sua escala, acabam por ser demasiado vagas ou, quando específicas, revelam-se desajustadas a determinados contextos, sendo que, em casos-limite, desincentivam mesmo a aplicação de boas práticas, desprotegendo o sistema fluvial. Esta situação é particularmente alarmante, na medida em que a maioria das frentes ribeirinhas, em Portugal, pertence a particulares.

Sobre este assunto, é de referir, ainda, que a concretização das medidas previstas em PGRH e PGRI, em geral, dependem financeiramente das autoridades locais, e podem ser apoiadas por programas de financiamento do fundo comunitário europeu (p.e. POSEUR), na medida em que visam diretamente a concretização dos objetivos das diretivas europeias, no âmbito da política da água (Pahl-Wostl, Lebel, Knieper, & Nikitina, 2012). Porém, existe uma recorrente desarticulação entre o âmbito e objetivos deste tipo de programas de financiamento e as prioridades de intervenção das autoridades locais, refletindo-se tal, normalmente, na perda de oportunidades ou intervenções desajustadas. Isto deve-se, por um lado, ao facto de não existirem mecanismos financeiros partilhados focados na concretização de políticas intersectoriais à escala local ou regional (Charbit, 2011), de modo a promover mais do que um interesse político, no âmbito da mesma intervenção e no sentido da desejada gestão integrada dos recursos territoriais; e, por outro lado, ao facto da resolução de questões fundamentais como a poluição da água ou o risco de cheias estarem totalmente dependentes da vontade política e reféns de um exercício de priorização, no âmbito da definição dos programas de ação territorial, à escala municipal.

A proteção da rede hidrográfica e respetivas zonas ribeirinhas e inundáveis é assegurada formalmente pelas Servidões e Restrições de Utilidade Pública (SRUP), por via das definições do Domínio Hídrico e das Zonas Ameaçadas por Cheia e da REN, previstas em PDM. Estes últimos assumem especial relevância no desenvolvimento territorial, enquanto veículos de concretização das políticas nacionais, à escala local,

sendo que o seu resultado prático constitui um reflexo da capacidade de execução do sistema jurídico. No entanto, verifica-se que nem as SRUP nem os planos municipais em vigor, que regulam a disciplina de uso, ocupação e transformação do solo na área territorial da bacia hidrográfica do rio Tinto, têm sido eficazes na salvaguarda da capacidade de resiliência hidrológica e ecológica da paisagem ribeirinha. Isto porque (i) só concretizam em disposições legais parte das medidas necessárias para alcançar os objetivos dos programas supramunicipais (focando-se unicamente na questão da impermeabilização aquando da construção de edifícios ou pavimentos); (ii) assumem limites legais muito específicos mas sempre condicionando ou não permitindo determinados usos, atividades ou características construtivas, em vez de adotarem uma posição mais positiva e proactiva ou propositiva; e (iii) não revelam um regime de proteção da paisagem ribeirinha coerente, entre concelhos e à escala da respetiva bacia hidrográfica. Este facto torna-se particularmente evidente com o resultado das ações de requalificação e valorização do rio Tinto que foram desenvolvidas nos últimos anos (seja por via da ação individual das autarquias locais e demais entidades, seja por via do POSEUR, no sentido da concretização do PGRH3, por iniciativa do município de Gondomar e das Águas do Porto), na medida em que:

(i) do ponto de vista estratégico, não assentaram numa visão integrada do ciclo da água nem previram um programa de ação devidamente coordenado entre municípios, de modo a considerar todo o funcionamento do sistema fluvial desde a nascente à foz e a sua respetiva articulação com a qualidade e quantidade da água dos afluentes e das águas pluviais, que atravessam igualmente áreas urbanas e agrícolas, onde são desenvolvidas atividades potencialmente poluidoras; e

(ii) do ponto de vista técnico, de um modo geral, corresponderam a obras ora essencialmente hidráulicas ora essencialmente paisagísticas, não ponderando a integração temporal e espacial de soluções para uma reabilitação fluvial efetiva – capaz de simultaneamente estabilizar os taludes e o leito, promover a autodepuração e regeneração da massa de água, absorver picos de cheia, garantir o caudal ecológico e a retenção natural da água no solo – e de melhoria da qualidade visual e funcional do espaço envolvente.

Portanto, tendo em conta a caracterização do sistema de governação e a revisão bibliográfica elaboradas no âmbito do presente trabalho (Capítulos 5 e 2, respetivamente), sem prejuízo do desajuste temporal entre as datas da aprovação das revisões dos planos e programas e a data da revisão da LBOTU, da Lei da Água e da Lei de Bases da Política do Ambiente, torna-se evidente que, de um modo geral, os PDM dos concelhos, que atravessam a área territorial da bacia hidrográfica do rio Tinto, não têm sido efetivos na garantia da qualidade ambiental e promoção da aplicação de



soluções sustentáveis, aconselhadas pela APA (APA, 2016b; FEUP, 2013b), a União Europeia (CE, 2012b, 2019; DGE, 2012; OIEau, 2014; RPA, 2014; Strosser, Delacámara, Hanus, & Williams, 2015), as Nações Unidas (Bertule et al., 2014; ONU, 2012) e outras organizações internacionais (Ballard et al., 2015; Bansept & Fiquepron, 2014; EA, 2012; FAO, 2019a, 2019b; NE, 2013; OCDE, 2015; Stanford et al., 1996). Este facto é particularmente relevante na atuação sobre a hidromorfologia dos rios, ribeiras e outros sistemas húmidos e sobre o sistema de drenagem pluvial, quer em áreas urbanas e quer em áreas de produção agrícola e/ou florestal; e pode justificar-se, em parte, pela falta de um programa, ancorado por exemplo aos respetivos PGRH, que estabeleça os princípios básicos de atuação e normas técnicas, a aplicar tanto na área territorial do Domínio Hídrico – através de um PEGA (à luz do art. 31.º da LA) específico “para a reconstituição da continuidade fluvial, restauração da vegetação ripária e revisão do regime de caudais ecológicos”, tal como é proposto na Síntese de Medidas e Ações (Quadro 31) do Plano Nacional da Água (Anexo do Decreto-Lei n.º 76/2016, de 9 de novembro) – como da restante bacia hidrográfica, de modo a promover uma gestão integrada do ciclo da água, transversal a todos os setores políticos territoriais, e a criar uma base de conhecimento mais sólida, a partir da qual se pode drenar informação concreta para os planos territoriais e orientar o desenvolvimento de estratégias municipais e/ou projetos de intervenção local, no sentido de garantir uma paisagem ribeirinha multifuncional e resiliente, do ponto do vista ecológico e hidrológico.

Relativamente à organização administrativa do Estado, esta, de um modo geral, tem por base um regime centralizado, com uma distribuição de tarefas e responsabilidades clara e transparente (Huntjens et al., 2012; OCDE, 2015). No entanto, na formulação e implementação de políticas da água, em particular, esta organização tem revelado uma tendência emergente para uma governação assente na gestão de redes (do qual é exemplo o modo como foram desenvolvidas algumas das ações já implementadas na paisagem ribeirinha do rio Tinto), ainda que se registre carências e dificuldades várias, principalmente na ótica da gestão integrada dos recursos hídricos, bem como na sua regulação e gestão operacional.

No caso particular da conservação e reabilitação da rede hidrográfica e respetivas zonas ribeirinhas, esta constitui uma responsabilidade pública (municípios ou organismos dotados de competência própria ou delegada) ou privada (proprietários), dependentemente do facto da frente ribeirinha estar dentro ou fora do perímetro urbano, respetivamente. No entanto, todas as medidas ou ações devem ser realizadas sob a orientação da Autoridade Nacional da Água, que por sua vez emite pareceres ou títulos de utilização. Atualmente, a Agência Portuguesa do Ambiente (APA) assume as funções

de Autoridade Nacional da Água e garante, através dos seus serviços desconcentrados (ARH) à escala das grandes bacias hidrográficas (i.e., região hidrográfica), o planeamento, ordenamento e monitorização das águas, no sentido da prossecução dos objetivos da Lei da Água, bem como a gestão do fundo ambiental, para a qual contribui a taxa dos recursos hídricos, entre outras. A existência dessas estruturas de gestão por região hidrográfica potencia a gestão integrada do ciclo da água; no entanto, sendo estruturas de uma entidade central (que gere também outros setores do ambiente), carecem de autonomia de planeamento, gestão e controlo (Schmidt, 2016), o que dificulta a implementação e manutenção de iniciativas fundamentais para o bom estado e funcionamento do sistema fluvial. De acordo com Schmidt (2016), esta falta de autonomia leva a um sistema de gestão da água mais desarticulado com a realidade do território, na medida em que se traduz em processos de coordenação mais complexos entre as ARH e as entidades gestoras de cada município, exige um maior esforço por parte dos respetivos serviços de fiscalização e gera uma relação de menor proximidade destas entidades com as populações. Estas fragilidades estariam a ser trabalhadas, antes das ARH integrem a APA no ano 2011, quando as mesmas desempenhavam um papel central no acompanhamento e controlo da estrutura hidrológica (desde a nascente até à foz, e desde as captações de água às descargas residuais), de forma autónoma e autossustentável (Schmidt, 2016).

Tal como em outros casos de estudo (Warner et al., 2013), a implementação das medidas de adaptação urbana propostas para a bacia hidrográfica do rio Tinto depende do envolvimento de várias entidades públicas, distribuídas por, pelo menos, três níveis de governação da política da água (central, regional e local), e pelos demais setores políticos, entre os quais, do ordenamento do território e planeamento urbano, da agricultura, da floresta e da administração interna e defesa nacional (por meio da ANPC e do SEPNA, como corpo da GNR a partir de 2002).

Por um lado, a distinção de competências entre formulação de políticas (leis de base, regimes jurídicos e programas territoriais) e implementação de políticas (planeamento territorial, gestão operacional e regulação), ao nível da organização administrativa com poder central (autoridades nacionais e instituições regionais) e poder local (municípios e associações de municípios), respetivamente, potencia uma gestão mais eficiente dos serviços públicos de primeira linha de apoio aos cidadãos e das funções básicas de desenvolvimento local, enquanto assegura uma coordenação de interesses que não põe em causa a coerência territorial e o princípio de equidade de acesso e de aplicação homogénea das políticas públicas, nacionais ou comunitárias.

Por outro lado, a multiplicidade de atores e a compartimentação de responsabilidades e jurisdições dificulta a eficácia do sistema de governação e atrasa os processos de

planeamento e gestão – em particular, aquando da ativação dos recursos certos no momento certo para a implementação de uma estratégia integrada e inovadora, de âmbito territorial – pois as necessárias capacidades legais e administrativas e os recursos financeiros para realizar planos e projetos se encontram dispersos horizontalmente, por vários setores políticos e departamentos técnicos, e verticalmente, por várias escalas de atuação (Warner et al., 2013). Esta situação acontece também noutros contextos nacionais e é particularmente agravada no caso da gestão das paisagens ribeirinhas, pelo facto da unidade espacial de atuação do setor da água (bacia hidrográfica) não coincidir com a unidade espacial de atuação dos restantes setores, que corresponde ao limite administrativo de um concelho ou de um conjunto de concelhos (Charbit, 2011).

#### *Sistema regulamentar e de verificação (conformidade)*

De um modo geral, o atual regime jurídico, que está na base do planeamento e gestão da paisagem ribeirinha do rio Tinto, revela um conjunto de fatores que fragilizam a salvaguarda do sistema fluvial (M. R. Fernandes et al., 2011), entre eles:

- a limitação do regime de licenciamento das utilizações dos recursos hídricos a casos muito específicos, deixando sem controlo grande parte das intervenções em Domínio Hídrico, incluindo em áreas de domínio particular, cria um vazio legal em muitas situações que, por um lado, é favorável à proatividade das partes interessadas, mas, por outro lado, potencia a execução de ações sem acompanhamento de técnicos com formação ambiental, que podem prejudicar o bom estado e funcionamento do sistema hídrico (dos quais são recorrentemente exemplo, o corte total da vegetação no âmbito dos trabalhos de limpeza e desobstrução das linhas de água ou a colocação de relvados e árvores e arbustos ornamentais ou fruteiras em taludes e margens das linhas de água, sem capacidade de estabilização do solo e de promoção do habitat natural, fatores essenciais para garantir o bom estado ecológico da massa de água);
- os baixos níveis de exigência política relativamente às necessidades de adaptação e mitigação dos impactos da poluição difusa e erosão hídrica na qualidade da água (nomeadamente, das atividades agrícolas, agropecuárias e silvícolas e das superfícies urbanas); e
- a margem de interpretação e conseqüentes divergências (Coelho, 2015) que existem em relação ao processo de demarcação dos limites espaciais do leito na noção de margem do curso de água (fruto da indefinição do período de retorno correspondente às cheias médias, associadas ao conceito de leito) e respetiva

atribuição de responsabilidades, tanto aos particulares como aos municípios, nos aglomerados urbanos, no âmbito das medidas de conservação e reabilitação da rede hidrográfica e zonas ribeirinhas (diferenciando e fazendo depender a forma de atuação das entidades públicas do entendimento de cada administração regional da Autoridade Nacional da Água);

- a desatualização de alguns instrumentos legais face a novos conceitos e recomendações europeias, tais como, a ausência de qualquer referência a soluções técnicas de engenharia natural e outras NWRM, nos usos e ações compatíveis com a REN e nos limites e condições para a viabilização das utilizações não agrícolas de áreas integradas da RAN, e a ausência de orientações concretas para a aplicação da compensação de custos e benefícios através dos serviços do ecossistema, no âmbito do fundo ambiental e dos fundos municipais de sustentabilidade ambiental e urbanística, à luz dos princípios poluidor-pagador e utilizador-pagador.

Mais, de acordo com a o RJIGT (DL n.º 80/2015, de 14 de maio), todo o conteúdo material dos programas territoriais só é vinculativo das entidades públicas, incluindo o do PGRH3, enquanto programa setorial. Sendo a maioria das frentes ribeirinhas, fora dos aglomerados urbanos, pertencentes a particulares, as respetivas medidas só poderiam ser eficazes, do ponto de vista da gestão integrada dos recursos hídricos, se transpostas para um plano municipal (p.e. PDM) como normas legais ou regulamentares. No contexto geral da qualidade ambiental, da integridade paisagística e da preservação do património cultural, os PDM devem estabelecer princípios e regras de garantia (Art. 75.º, alínea f) do RJIGT), bem como identificar a *estrutura ecológica municipal* e os critérios de sustentabilidade a adotar, os meios disponíveis e as ações propostas para a proteção dos valores e dos recursos naturais, recursos hídricos, culturais, agrícolas e florestais (Art. 96.º, alínea c) do RJIGT). No caso particular da estrutura ecológica, para efeitos de proteção e de valorização ambiental municipal (Art. 75.º, alínea e) do RJIGT), devem ser estabelecidos os parâmetros e as condições de ocupação e de utilização do solo, assegurando a respetiva compatibilização das funções de proteção, regulação e enquadramento com os usos produtivos, o recreio e lazer, e o bem-estar das populações (Art. 16.º, n.º 3 do RJIGT). Para os recursos e valores naturais que, de um modo geral, são estrategicamente relevantes para a sustentabilidade ambiental e a solidariedade intergeracional e cuja rede hidrográfica faz parte integrante, a par de outros recursos territoriais considerados relevantes para a conservação da natureza e da biodiversidade (Art. 12.º, n.º 2 do RJIGT), o RJIGT determina ainda que os planos intermunicipais e municipais devem estabelecer os parâmetros urbanísticos de ocupação e de utilização

do solo específicos e adequados à sua salvaguarda e valorização (Art. 12.º, n.º 3, alínea b) do RJIGT).

Portanto, ao nível do sistema regulamentar, o RJIGT é claro quanto aos objetivos e conteúdo material dos planos territoriais, relativos aos recursos hídricos e outros valores naturais (Art. 12.º, 16.º e 75.º do RJIGT). No entanto, os PDM dos concelhos do Porto, Gondomar, Valongo e Maia, de um modo geral, revelam carências várias na identificação da rede hidrográfica e respetivas áreas territoriais a salvaguardar bem como na definição das regras a aplicar.

No âmbito da identificação da rede hidrográfica, todos os PDM identificam o rio Tinto e respetivos afluentes, no entanto, esta linha de água não tem a mesma classificação em todos os concelhos nem o mesmo regime de proteção, revelando logo aí a falta de uma visão integrada à escala da respetiva bacia hidrográfica. Também ao nível da delimitação das zonas inundáveis ou ameaçadas pelas cheias, não existe coerência no modo de atuação de cada município, sendo que o PDM Porto é o que apresenta um regime de proteção mais alargado. Este é o único plano territorial desta bacia que integra espacialmente a área territorial das condicionantes de Domínio Hídrico (DH) e Zonas Ameaçadas pelas Cheias (ZAC), como «Área sujeita a consulta obrigatória junto da entidade competente pela proteção a recursos naturais» (conforme descrito no subcapítulo 5.2.2.2) e a aplica a todas as linhas de água, sejam elas principais ou afluentes (sem regime de exceção). No PDM Gondomar, as zonas inundáveis ou ameaçadas por cheias e as áreas de máxima infiltração, no âmbito da REN, encontram-se associadas unicamente à linha de água principal do rio Tinto e as primeiras tiveram em conta apenas os limites de cheia conhecidos, aplicando várias vezes o regime de exceção em diversas áreas inundáveis. O PDM Maia, que integra apenas um afluente do rio Tinto, não delimita ZAC, mas identifica o Domínio Hídrico e a REN, através da delimitação de áreas de máxima infiltração. O PDM Valongo, por sua vez, não associa qualquer uma destas SRUP, pois identifica o rio Tinto apenas como um canal ou vala, e o único regime de proteção que apresenta encontra-se associado à RAN, devido à presença de um campo agrícola adjacente a esta linha de água.

Em termos de regime de proteção, propriamente dito, todos os planos remetem a disciplina de uso, ocupação e transformação do solo para as disposições vinculativas do regime específico de cada SRUP e as expressas para cada (sub-)categoria de espaço, identificada na Planta de Ordenamento do PDM. De um modo geral, as disposições legais, quando específicas, revelam um regime que condiciona pela negativa, fazendo referência apenas a usos urbanos e, mais especificamente, a questões de edificabilidade e impermeabilização. O facto de os planos territoriais não regularem de forma mais propositiva e de não alargarem esse regime a usos e atividades de carácter

rural, especialmente aqueles que são desenvolvidos em Domínio Hídrico e REN, é revelador da ineficácia da legislação e resulta da falta de entendimento e compromisso político e social das autoridades locais (e consecutivamente dos particulares), em relação a questões que são simultaneamente estruturantes ao nível regional e específicas de um determinado setor.

Ao nível da política ambiental, o atual sistema jurídico português prevê ainda a aplicação de processos de verificação da conformidade ambiental de alguns projetos de execução e dos planos e programas territoriais, através da utilização de instrumentos de carácter preventivo (avaliação de impacte ambiental, na sigla AIA) e de apoio à decisão (avaliação ambiental estratégica), respetivamente, que identificam e propõem medidas ou considerações ambientais para evitar, minimizar ou compensar os efeitos de determinados projetos e controlar e corrigir eventuais efeitos significativos da execução dos planos e programas territoriais. Porém, considerando a sua eficácia prática, apenas as medidas de minimização e compensação resultantes da aplicação do regime jurídico da AIA (RJAIA) são operacionalizadas como obras ou ações concretas, sendo a sua execução da direta responsabilidade do proponente, à luz do princípios do poluidor-pagador (PPP) (Aragão, 2011, 2014).

De um modo geral, a AIA tem permitido orientar o desenvolvimento de projetos no sentido da sua sustentabilidade ambiental, tendo vindo a revelar contributos significativos nesta matéria (Cravo, 2010). O seu enquadramento legal prevê, para efeitos de emissão da decisão da Autoridade Nacional de AIA sobre a conformidade ambiental dos projetos de execução, a introdução de um conjunto de condições ambientais de aprovação do projeto – designadamente, medidas de minimização, compensação ambiental e potenciação e os programas de monitorização a adotar nas fases de construção, exploração e desativação do projeto (Art.º 21.º, n.º 4 e 5 do RJAIA) – para o qual contribuem apreciações técnicas de várias entidades com competências específicas e muito diversas, tendo em conta o tipo de projeto e o local de intervenção. A multiplicidade de atores, envolvidos na aplicação da AIA, polariza a fragilidade do referido processo, face à comunicação ineficaz de e entre as várias entidades públicas (Cabral, Cabral, Fonseca, Pinto, & Sottomayor, 2016), constituindo um dos principais motivos para o fraco desempenho ambiental de alguns projetos de execução abrangidos pelo RJAIA. No entanto, através da aplicação do mecanismo de Pós-Avaliação (Pós-AIA), previsto no mesmo regime, e consequente desenvolvimento, por parte da respetiva Autoridade de AIA, de ferramentas específicas e focadas na agilização e clarificação dos procedimentos de AIA, a maior parte das situações são passíveis de serem ultrapassadas, tornando o respetivo processo numa oportunidade para reforçar a interação administrativa entre entidades, estabelecendo parcerias institucionais mais

consistentes, e conseqüentemente contribuir para uma efetiva gestão integrada dos recursos naturais.

Posto isto, crê-se que a definição das referidas condições, no âmbito do procedimento de AIA, pode contribuir para a aplicação das medidas da estratégia intermunicipal de adaptação urbana da bacia hidrográfica do rio Tinto, através da sua integração como medidas de minimização e compensação a adotar nas fases de construção, exploração e desativação desses projetos, quer diretamente pela autoridade de AIA quer por meio dos pareceres técnicos das entidades que fazem parte integrante da comissão de avaliação, incluindo a entidade licenciadora ou competente para a autorização de cada projeto em causa.

No entanto, a aplicação deste instrumento, por si só, não é suficiente para implementar de forma integrada e sistemática as medidas de longo prazo da referida estratégia, tendo em conta que o mesmo só é aplicado pontualmente, em situações muito específicas, conforme previsto no respetivo regime jurídico (Art.º 1.º, n.º 3 do DL n.º 151-B/2013, de 31 de outubro, na sua redação dada pelo DL n.º 152-B/2017, de 11 de dezembro).

#### *Incentivos económicos e respetiva justificação*

Em 2011, a OCDE apresentou um relatório final sobre a evolução da situação da política ambiental portuguesa (OECD, 2011), onde evidenciou, entre outros fatores, a necessidade de simplificar e otimizar os requisitos ambientais e reduzir os custos administrativos associados à conformidade legal – reestruturando os Instrumentos Económicos (IE) existentes, de forma a refletir melhor as externalidades ambientais, e introduzindo novas taxas, à luz dos princípios do poluidor e utilizador pagador (PPP e PUP, respetivamente) (Aragão, 2014), de forma a estender a sua utilização a todas as áreas da política ambiental – no sentido de: (i) aumentar a eficácia dos IE, principalmente na resposta aos potenciais impactos das alterações climáticas (Pahl-Wostl, Lebel, Knieper, & D'Haeyer, 2012); e (ii) recuperar os custos financeiros que os serviços públicos têm com o fornecimento de serviços ambientais aos agentes económicos (Mendes, 2004; OECD, 1986, 2001, 2011). Na ótica da OECD (1986, 1989, 2001, 2011), os IE a desenvolver e utilizar, neste contexto, são aqueles que permitem a internalização dos custos sociais e ambientais nos custos de produção e de consumo dos agentes económicos – como taxas e impostos, subsídios, sistemas de depósito com retorno (*deposit-refund systems*), criação de mercados ou incentivos – desde que conjuguem as seguintes características (Mendes, 2004):

- proporcionar um estímulo de carácter financeiro;
- permitir escolhas ao nível de ações voluntárias;

- implicar o envolvimento das autoridades administrativas; e
- ser criado com a clara intenção de melhorar o meio ambiente, direta ou indiretamente.

Apesar de Portugal ter aderido aos PPP/PUP já em 1994, por meio da aprovação do regime económico e financeiro da utilização do domínio público hídrico (DL n.º 47/94, de 22 de fevereiro), de acordo com Mendes (2004), o cenário da utilização dos IE no ano 2004 era ainda incipiente, na medida em que os mesmos eram escassos e pouco diferenciados (baseando-se essencialmente em taxas, impostos, subsídios e emissão de títulos) e aparentemente pouco eficazes, no que se refere à internalização dos custos sociais. Acresce a isso, o facto de não se encontrarem devidamente articulados com a política fiscal, principalmente aqueles que foram criados para a gestão ambiental, e o fraco desenvolvimento de meios e estudos para preparar uma implementação eficaz destes IE como conjunto coerente (Mendes, 2004).

Atualmente, a implementação de medidas de adaptação urbana, tal como as que são propostas para a bacia hidrográfica do rio Tinto neste documento, depende do financiamento direto dos particulares e entidades públicas, através de fundos próprios (p.e. fundos municipais), ou da aprovação de candidaturas a programas financiados por fundos europeus e nacionais, sendo que ainda não existem outras opções, como p.e. um sistema de compensação (p.e. pagamentos por serviços de ecossistema) alargado a todo o território nacional e a vários setores económicos (existem apenas algumas experiências à escala municipal, como é referido no capítulo da revisão bibliográfica, ou compensações associadas a boas práticas agrícolas), que permita gerar mercado, tanto no âmbito da gestão da paisagem ou dos habitats naturais como da gestão da rede hidrográfica e das águas pluviais.

No caso particular da gestão de paisagens ribeirinhas, à escala local e em contexto urbano, existem vários programas de financiamento destinados a melhorar as componentes do território em questão (proteção dos recursos hídricos, controlo do risco de cheias e inundações, requalificação dos espaços públicos, mobilidade sustentável, reabilitação ou revitalização urbana, boas práticas agrícolas, conservação do solo e silvicultura sustentável, entre outras). No entanto, apesar de já existirem alguns exemplos de programas de aplicação integrada multifundos, a maior parte dos avisos publicados direcionam o apoio financeiro apenas a uma das referidas componentes, no âmbito de cada programa. Este facto, a par da dependência dos projetos à condição cíclica dos órgãos de decisão, fragiliza e atrasa o processo de operacionalização de uma abordagem que se pretende integrada, relevando a necessidade/ utilidade de um



instrumento de planeamento que enquadre a visão de conjunto e evite desvirtuar a finalidade das intervenções.

Esta fragilidade é ainda amplificada quando estes concursos a programas de financiamento, politicamente dependentes dos critérios e prioridades dos órgãos centrais de cada setor de investimento, têm períodos de candidatura e de execução que não são coincidentes. A construção do intercetor do rio Tinto é um exemplo do impacto da limitação temporal do processo de financiamento na qualidade do projeto e obra, tendo-se revelado neste caso específico uma perda de oportunidade para desenvolver uma estratégia integrada e maturada de reabilitação fluvial, devido ao curto período de candidatura (5 meses) e à limitação das despesas elegíveis, tendo em conta a finalidade e o enquadramento do aviso (domínio do Tratamento de Águas Residuais). Os prazos limitados dos programas de financiamento também foram referidos pelos autores dos projetos do Parque Urbano do Rio Tinto e do Parque Oriental do Porto como um dos fatores que mais condicionaram as escolhas do projeto e a sua boa execução em obra. A realização de determinadas opções de projeto e a alteração de trabalhos já executados em obra, que não se encontravam previstos em projeto, exigem procedimentos administrativos e técnicos, com períodos de atuação, por norma, incompatíveis com a limitação temporal dos processos de financiamento.

Ainda em relação aos programas de financiamento, salienta-se o impacto positivo da utilização de indicadores de realização nos respetivos avisos para a execução de projetos inovadores, no âmbito da adaptação urbana, enquanto fatores orientadores das propostas de candidatura e do processo de seleção das despesas elegíveis. Estes indicadores, além de potenciarem o sucesso da implementação de estratégias integradas de atuação, a médio e longo prazo, permitem balizar as opções de projeto a incluir nas propostas, de forma a garantir que as mesmas assumem características que visam diretamente os objetivos de financiamento. A operação «Intervenções estruturais de desobstrução, reabilitação fluvial e contenção de cheias, em zonas de inundações frequentes e danos elevados em Amarante», aprovada pelo POSEUR no ano 2017, revelou-se um exemplo do impacto positivo destes indicadores. No sentido de garantir o máximo de despesa elegível, todos os projetos de execução envolvidos nesta estratégia integrada de atuação procuraram adotar as condições favoráveis para o efeito, no âmbito das respetivas ações previstas. Por exemplo, o facto dos vários projetos de execução preverem a utilização de espécies autóctones, nos taludes e margens do rio Tâmega, deve-se em parte ao facto de um dos indicadores de realização consistir na execução de ações que visassem a alteração do ciclo hidrológico no ramo terrestre, através de infraestruturas verdes ou NWRM, entre as quais, o restauro da galeria ripícola.

No caso dos fundos nacionais e subnacionais, cujo plano de atribuição de receitas é revisto anualmente, destacam-se:

- o Fundo Ambiental (FA), que foi aprovado com a publicação do DL n.º 42-A/2016, de 12 de agosto, na sua redação dada pelo DL n.º 84/2019, de 28 de junho, tendo vindo substituir o Fundo Português de Carbono, o Fundo de Intervenção Ambiental, o Fundo de Proteção dos Recursos Hídricos e o Fundo para a Conservação da Natureza e da Biodiversidade, integrando objetivos transversais ao setor do ambiente e da água, incluindo a proteção dos recursos hídricos (Art.º 3.º, n.º 1, alínea g)); e
- o Fundo municipal de sustentabilidade ambiental e urbanística, previsto na LBOTU desde 2014 (Lei n.º 31/2014, de 30 de maio, na sua redação dada pela Lei n.º 74/2017, de 16 de agosto), cujas receitas deverão resultar da redistribuição de mais-valias, com vista a promover a reabilitação urbana, a sustentabilidade dos ecossistemas e a prestação de serviços ambientais, sem prejuízo de outras potenciais receitas urbanísticas (Art.º 62.º, n.º 4).

O FA financia projetos de dimensão variada e de qualquer zona do país, definidos pelo Ministério do Ambiente e outras candidaturas com potencial enquadramento nas tipologias de apoio previstas no respetivo plano anual. Estes aspetos revelam uma maior abertura para abranger estratégias integradas, mas o modo de governação fortemente centralizado e politicamente dependente do Governo que está na sua base limita a sua capacidade financiadora e dificulta a distribuição de apoios à escala nacional, face a múltiplas solicitações.

Por sua vez, o Fundo municipal de sustentabilidade ambiental e urbanística, de acordo com S. T. Silva (2017), pode posicionar-se como um dos instrumentos mais relevantes na gestão do território, em particular das paisagens ribeirinhas em solo rústico, na medida em que permite contribuir para um sistema de ocupação territorial mais justo e sustentável, não só do ponto de vista ambiental mas, também, financeiro e social. Atualmente, os municípios podem utilizar ou mobilizar o referido fundo, se assim considerarem necessário (S. T. Silva, 2017), ainda que a sua regulamentação não tenha sido alvo de desenvolvimento por parte do RJIGT, apesar de se encontrar prevista na LBOTU, desde o ano de 2014.

Relevante é o facto de ambos os fundos permitirem o enquadramento de pagamentos por serviços do ecossistema, através da utilização de fundos ou sistemas de créditos de biodiversidade, no caso do Fundo Ambiental (Anexo do DL n.º 42-A/2016, de 12 de agosto, na sua redação dada pelo DL n.º 84/2019, de 28 de junho), ou da redistribuição

de mais-valias originadas pela edificabilidade estabelecida em plano territorial (Art.º 62.º a 68.º da LB POTU), no caso do referido fundo municipal.

A internalização dos custos ambientais e o uso de instrumentos económicos é recomendada pelas Nações Unidas (ONU), desde a Declaração do Rio sobre Ambiente e Desenvolvimento (1992), de acordo com o plasmado no respetivo princípio nº 16, tendo sido a primeira reforçada posteriormente, com a proposta de valoração e remuneração dos serviços do ecossistema, no contexto da Convenção sobre Diversidade Biológica, aprovada em Portugal pelo Decreto n.º 21/93, de 21 de junho, e das diversas Conferências de Partes (COP) que se têm realizado desde 1994 (Aragão, 2011). Mas, também, a OCDE e a União Europeia têm procurado promover a introdução de programas de pagamento pelos serviços do ecossistema, mais assertivamente desde o ano 2010, com: a publicação da obra *Paying for Biodiversity: Enhancing the Cost-Effectiveness of Payments for Ecosystem Services* (OECD, 2010), onde são definidos os critérios-chave a observar na configuração dos referidos programas com base na experiência resultante de três casos de estudo (nos Estados Unidos da América, Austrália e Indonésia); e, o relatório *Ecosystem accounting and the cost of biodiversity losses. The case of coastal Mediterranean wetlands* (EEA, 2010), no âmbito do qual são apresentadas técnicas para descrever e monitorizar as consequências da perda de biodiversidade em ecossistemas húmidos e costeiros da região mediterrânica.

Estas opções são sustentadas pela Constituição da República Portuguesa, na sua referência à compatibilização entre desenvolvimento, proteção do ambiente e qualidade de vida através da política fiscal (Art.º 66, n.º 2, alínea h) da Constituição), tal como é evidenciado por Aragão (2011), que exemplifica outras figuras legais onde este pressuposto constitucional é atualmente aplicado: a Lei das Finanças Locais, que discrimina positivamente os municípios com área afeta à Rede Natura 2000 e áreas protegidas; o Código Florestal, que prevê benefícios fiscais para as explorações florestais que prestam bens e serviços; a Política Agrícola Comum, que contempla apoios financeiros específicos para atividades ou práticas agrícolas que aplicam medidas agroambientais, consideradas importantes para a proteção ou valorização do ambiente (Art. 68.º, n.º 1, alíneas a) e v) do Regulamento (CE) n.º 73/2009, de 19 de janeiro); e o Programa Europeu Life+, no âmbito do qual são financiados projetos relativos à natureza e biodiversidade (Art. 4.º, n.º 2, alínea c) do Regulamento (CE) n.º 614/2007, de 23 de maio.

A remuneração dos serviços do ecossistema é um tema complexo, na medida em que a sua valorização e aplicação admitem diversas interpretações (Aragão, 2011), tendo vindo a ser alvo de vários estudos e projetos, principalmente na área da ciência e economia, incluindo em Portugal (Alves, 2017; Graça, 2017; Lima-Santos, 2017;

Madureira, Magalhães, Silva, Marinho, & Oliveira, 2013; Magalhães, 2007; Marta-Pedroso & Domingos, 2017; H. M. Pereira, Domingues, Vicente, & Proença, 2009; P. F. Ribeiro et al., 2018; Sousa, Lillebø, & Alves, 2017). No entanto, já existem, em contexto nacional, algumas iniciativas de aplicação da remuneração por serviços do ecossistema na gestão territorial, enquanto instrumento ou incentivo económico à adoção de medidas que permitam restaurar, valorizar e proteger a biodiversidade em solo rural. Mais concretamente, à escala nacional, a aprovação do Programa de Remuneração dos Serviços dos Ecossistemas em Espaços Rurais, atualmente em fase piloto na Paisagem Protegida da Serra do Açor e no Parque Natural do Tejo Internacional (Aviso n.º 13655/2019, de 2 de setembro), através de um investimento superior a 3,7 milhões de euros, diretamente do Fundo Ambiental, com previsão de execução de 20 anos (até 2038) (APA, 2019); e, à escala municipal, o projeto Mata Viva no concelho de Paredes de Coura, lançado no ano 2017, que pretende aplicar a lógica da remuneração dos serviços do ecossistema, produzidos pelos proprietários que conservam a floresta da Paisagem Protegida do Corno do Bico (Paredes de Coura, 2017). O lançamento de ambas as iniciativas revela que há condições legais e administrativas favoráveis à execução e implementação deste tipo de instrumento económico, mas também evidencia a fase exploratória em que Portugal se encontra no que se refere à sua aplicação, sendo que os exemplos apresentados se restringem a áreas classificadas, cujo valor ambiental não é passível de ser questionável, face ao seu reconhecimento como áreas de interesse nacional.

No entanto, a remuneração dos serviços do ecossistema constitui apenas um tipo de instrumento económico possível de aplicar no incentivo à adoção ou implementação de medidas de adaptação urbana, fazendo parte integrante de um conjunto mais lato de opções – identificadas, desenvolvidas e testadas, à escala europeia, no âmbito do projeto NAIAD - *Nature Insurance value: Assessment and Demonstration* (Lopez-Gunn et al., 2018), no sentido de reduzir o custo humano e económico dos riscos associados aos recursos hídricos, em particular, eventos de inundação e seca – para fazer face às falhas de financiamento e responsabilização<sup>180</sup>, que reconhecidamente afetam a eficácia das medidas de adaptação urbana (Charbit, 2011), principalmente num sistema de governação (tendencialmente) descentralizado. Deste conjunto, destaca-se a título de exemplo a aplicação de mecanismos de transferência de riscos, por meio de seguros contra riscos naturais. Sobre esta matéria, é de destacar o potencial contributo das seguradoras para a gestão do território em risco de cheia, tal como já acontece noutros países (Marchal et al., 2018; M. Pereira & Ventura, 2004; Warner et al., 2013). No caso

---

<sup>180</sup> “Accountability gap: Difficulty to ensure the transparency of practices across the different constituencies” (Charbit, 2011)

de Portugal, crê-se que o projeto CIRAC (Garrett, Santos, & (Coord.), 2014), apresentado no capítulo da revisão bibliográfica, constitui uma boa primeira análise sobre esta matéria; na medida em que, ao ser desenvolvido para todo o território nacional, pode contribuir de forma efetiva para implementar uma política de seguros, que promova a responsabilização individual e o controlo da ocupação do território em função do grau de risco de inundação inerente a cada área, tal como é sugerido por M. Pereira and Ventura (2004).

À parte dos exemplos apresentados, é de destacar uma outra iniciativa, à escala municipal, que prevê o apoio financeiro a projetos de investimento que contribuam para um melhor desempenho ambiental, à base de incentivos fiscais que evidenciam a aplicação do princípio não poluidor-não pagador. Muito recentemente, foi aprovado o Regulamento Municipal de Concessão de Incentivos ao Investimento do Município do Barreiro (Regulamento n.º 712/2019, de 10 de setembro), que estatui o apoio financeiro a projetos que se revestem de interesse municipal (Art. 3.º, n.º 2, alínea e)), de onde se destacam as operações urbanísticas que considerem práticas ambiental e energeticamente sustentáveis, ao nível do uso eficiente da energia e água, incluindo a utilização de espécies florísticas com reduzidos requisitos de rega, a colocação de sistemas de aproveitamento de água pluvial, a instalação de sistemas de reciclagem de águas cinzentas e a concretização de coberturas e fachadas verdes, entre outras (Art. 7.º, n.º 3) (Barreiro, 2019). O sistema de incentivos previsto baseia-se essencialmente na isenção, total ou parcial, de taxas municipais e na concessão de benefícios fiscais nos impostos (Art. 4.º, n.º 1). Neste caso particular, o incentivo é direcionado ao benfeitor, mas o apoio não advém de programas de financiamento ou fundos nacionais ou municipais, nem tem por finalidade a criação de mercado.

Este exemplo, a par das outras boas práticas referidas, evidencia a multiplicidade de opções que as entidades públicas, incluindo ao nível local, dispõem para promover medidas ambientais junto dos particulares, independentemente da existência de regulamentação ou instrumentos específicos para o efeito, quer ao nível do ordenamento do território quer setorial.

Portanto, de um modo geral, pode-se concluir que o sistema de incentivos, atualmente posto em prática, apesar de prever um conjunto alargado de fundos e programas de financiamento, é (i) incipiente no que se refere à utilização de um conjunto diferenciado de instrumentos económicos, do qual pode fazer parte integrante p.e. o pagamento por serviços do ecossistema, à luz do princípio protetor-recebedor (PPR) (Aragão, 2011; M. A. Ribeiro, 2005), e a aplicação de mecanismos de transferência de riscos, por meio de seguros contra riscos naturais; e (ii) operacionalmente demasiado instável (Charbit,

2011) para assegurar uma descentralização das responsabilidades, em particular ao nível da gestão dos recursos hídricos, capaz de gerar respostas eficazes e em tempo útil, principalmente no âmbito de intervenções que exigem um esforço político e financeiro intersectorial.

Mais, os mecanismos ou modalidades de financiamento atualmente disponíveis têm revelado sérias dificuldades na definição de um sistema de avaliação que internalize custos e benefícios sociais e ambientais, de forma transparente e justa, constituindo atualmente um condicionamento à eficácia prática de qualquer estratégia de intervenção, principalmente, quando a mesma prevê a utilização de áreas em domínio privado. Apesar de, neste momento, haver um esforço político, tanto a nível nacional como internacional, para internalizar custos e benefícios sociais e ambientais no sistema de avaliação dos referidos programas, de forma tendencialmente objetiva, a sua definição e aplicação não é pacífica nem imutável, na medida em que depende de indicadores cujos processos formais de seleção, cálculo e validação são sempre questionáveis e dependem diretamente das condições locais e da própria evolução científica. Por outro lado, no caso particular das paisagens ribeirinhas, o impacto dos resultados da avaliação destes custos e benefícios nas pessoas singulares ou coletivas envolvidas, pode ser totalmente diferenciado, em termos de tipologia e dimensão, ao ponto de condicionar o processo de implementação da estratégia (Warner et al., 2013). A título de exemplo, em alguns casos, o mesmo projeto pode restringir drasticamente o uso agrícola do território por parte do respetivo proprietário ribeirinho, mas melhorar a qualidade da água e a paisagem envolvente, de tal forma que aumenta o valor do solo urbano que é contíguo à propriedade agrícola. Neste caso, se os serviços do ecossistema, fornecidos pela (in)ação do proprietário agrícola ribeirinho, não forem internalizados na análise custo-benefício e previstos mecanismos de compensação, dificilmente a intervenção será aceite de forma voluntária pelo mesmos e poderá, em última análise, colocar em causa a manutenção dos seus resultados, a médio e longo prazo.

Por sua vez, esta dificuldade de manutenção, a médio e longo prazo, dos resultados da intervenção, bem como a falta de aplicação de uma monitorização pós-intervenção de indicadores de sucesso, constitui uma fragilidade do atual sistema de governação e revela a atual fraca capacidade dos mecanismos ou modalidades de financiamento em garantir a eficácia dos respetivos objetivos. Esta situação é eticamente agravada pelo facto de serem utilizados recursos financeiros públicos e é devida a múltiplos fatores internos e externos à capacidade administrativa do Estado.

#### 6.2.2.2 Ao nível processual

##### *Liderança*

Em qualquer setor político, existe atualmente uma governação partilhada entre várias entidades na operacionalização das medidas previstas nos vários instrumentos de gestão territorial, incluindo nos programas setoriais. No entanto, geralmente, esta partilha entre entidades tem condicionado a eficácia das medidas de intervenção, revelando um regime de governação fragmentado.

Por exemplo, no âmbito do PGRH3 do 1.º ciclo de planeamento, foram propostas medidas, essencialmente de carácter corretivo, cuja execução previa o envolvimento e cooperação da Autoridade Nacional da Água, dos municípios e das respetivas entidades gestoras dos serviços da água, a nível local. Desse conjunto de medidas, só foram realizadas aquelas cuja implementação se encontrava dependente de uma entidade (a melhoria do tratamento de águas residuais urbanas e o estudo e controlo de aflúencias indevidas às redes de drenagem urbana e à rede hidrográfica), sendo que, no caso da despoluição e requalificação do rio Tinto, a situação só foi desbloqueada, durante o processo de revisão do PGRH3, após a promoção de reuniões informais de discussão e de partilha de informação, no âmbito do Projeto de Monitorização do Rio Tinto (UFP-PAAS, 2011-2020) – iniciativa promovida por uma entidade fora do ciclo de atores visados por este programa (mais concretamente, a LIPOR).

No caso particular da medida relativa à despoluição e requalificação do rio Tinto, no concelho de Gondomar (PTE1P10M09\_SUP\_RH3) – que inclui as componentes de construção/melhoria do interceptor, estabilização dos taludes e margens e requalificação do espaço envolvente – a responsabilidade de execução foi entregue à CM de Gondomar e às Águas de Gondomar, no âmbito do PGRH3 do 2.º ciclo de planeamento (APA/ARH-N, 2016a). Mas, o seu desenvolvimento exigiu uma articulação daquela intervenção com a CM do Porto e as Águas do Porto, no troço ribeirinho localizado no concelho do Porto, no âmbito da aplicação do PGRI-RH3 e do POSEUR. Porém, na prática, só se verificou esta articulação na componente hidráulica dos dois projetos – mais concretamente na instalação do interceptor, cujos trabalhos ficaram a cargo da mesma empresa nos concelhos do Porto e Gondomar – na medida em que as soluções das restantes especialidades (estabilização de taludes, construção de acessibilidades e renaturalização ou ajardinamento) revelaram divergências profundas no modo de atuação e na escolha das técnicas e materiais, com impacto diferenciado na qualidade funcional e estética do respetivo sistema fluvial. Também a execução dos restantes projetos desenvolvidos no corredor fluvial do rio Tinto, tendo sido atribuídos a diferentes

entidades, revelaram falta de coerência nos projetos e falta de comunicação entre entidades e técnicos.

Esta desarticulação verifica-se também, recorrentemente, ao nível da dinâmica interna do projeto, sendo que a intervenção no troço do rio Tinto que atravessa o concelho de Gondomar, resultante diretamente da medida de despoluição e requalificação prevista no PGRH3, é um exemplo concreto da falta de uma verdadeira integração das questões hidráulicas, ecológicas e paisagísticas (ao contrário da intervenção no troço do concelho do Porto). Esta situação resulta da fraca interação entre os departamentos/serviços das autoridades (locais e nacionais) e revela a carência de uma equipa multidisciplinar para intervir em zonas ribeirinhas e contribuir para os objetivos da Lei da Água, à luz dos princípios da boa governação (CELGR, 2007; OCDE, 2015).

Este padrão repete-se noutros contextos setoriais e permite afirmar que, no caso do planeamento e gestão das paisagens ribeirinhas em Portugal, a tendente descentralização do poder tem conduzido a uma governação fragmentada, na medida em que não existe uma forte coordenação horizontal e vertical dos poderes de decisão (Pahl-Wostl, Lebel, Knieper, & Nikitina, 2012) e uma efetiva cooperação/ diálogo entre instituições ou quadros de governança (Huntjens et al., 2012; Schmidt, 2016), de forma a garantir a necessária confiança e responsabilização nos processos de decisão, inerentes ao exercício da liderança e compromisso político, para desenvolver abordagens inovadoras, sistémicas e multidimensionais (Charbit, 2011; OCDE, 2015).

O Estudo Estratégico para Intervenções de Reabilitação na Rede Hidrográfica da ARH do Centro (FEUP, 2013c), apesar do seu carácter informal, do ponto de vista jurídico, constitui uma exceção à regra, nesta matéria. Ao integrar as contribuições das autoridades locais (câmaras municipais e juntas de freguesia), entre outros critérios, na metodologia de identificação de troços de linha de água, a priorizar para efeitos de reabilitação fluvial e potencial financiamento público, no âmbito de um plano de intervenção para cada uma das bacias hidrográficas da área de jurisdição da APA/ARH-Centro, este trabalho demonstra que é possível promover a cooperação institucional multinível, diretamente na formulação das políticas públicas, em Portugal, incluindo na elaboração de PEGA.

#### *Capacitação e demonstração*

No contexto da globalização e da integração de políticas, Goss (2001) realça a necessidade de reconhecer a legitimidade de todas as partes envolvidas na governação das políticas públicas, sendo que as mesmas deverão ser capazes de negociar a partilha dessa legitimidade numa base comum (Fidélis & Pires, 2009; Goss, 2001). Este exercício, por sua vez, depende diretamente do conhecimento e capacidade técnica dos



atores locais, que, de acordo com a OCDE, tem sido insuficiente para definir estratégias apropriadas, revelando-se uma das principais falhas da governação da água (Charbit, 2011).

Por força da Lei da Água, as autarquias locais e os proprietários ribeirinhos são os principais responsáveis legais pela conservação e reabilitação da rede hidrográfica e respetivas zonas ribeirinhas, bem como pela prevenção do risco de cheias. A realidade atual do estado ecológico e hidromorfológico do rio Tinto e respetivos afluentes reflete as carências que existem ao nível do conhecimento e capacidade técnica dos recursos humanos que integram as autoridades locais e empresas contratadas, quer por entidades públicas quer por particulares, para gerir o sistema fluvial e lidar com a complexidade dos seus desafios, à luz dos princípios da mesma lei.

Esta situação fragiliza a eficácia dos processos de adaptação urbana da paisagem ribeirinha, na medida em que o respetivo modo de atuação depende diretamente desse nível de conhecimento e capacidade técnica e revela a necessidade de apostar na sensibilização ambiental e na formação de todos os agentes que, de alguma forma, fazem parte da rede sistemática deste tipo de projeto e obra.

Para minimizar intervenções que prejudiquem o bom estado e funcionamento do sistema fluvial, a Autoridade Nacional da Água, bem como outras entidades com responsabilidades no domínio da água, têm vindo a distribuir guias de atuação (Amorim, 2005; APA, 2014; EAmb, 2017; J. Fernandes & Cruz, 2011; FEUP, 2013b; A. Pereira, 2001; Teiga, 2014). Este tipo de iniciativa revela que existe flexibilidade, ao nível do sistema administrativo, para alternar os papéis das autoridades públicas entre agente de planeamento, agente de monitorização/ controlo e agente facilitador de conhecimento, de forma a ajustar as suas contribuições, tanto ao nível da forma como do conteúdo. De acordo com Rijke (2014), esta flexibilização governativa contribui para a eficácia do processo de transformação do sistema socio-ecológico, mas também pode potenciar a transição do sistema de governação, na medida em que revela capacidade de aprendizagem social<sup>181</sup>, ao nível político<sup>182</sup>.

Porém, o desenvolvimento e partilha de orientações técnicas, por si só, não dá resposta às persistentes necessidades e falhas das entidades, que estão no terreno a implementar medidas inovadoras, e tem sido claramente insuficiente para garantir uma transformação efetiva, incluindo ao nível comportamental. Esta situação é particularmente agravada pelo facto das autoridades locais, que estão normalmente na primeira linha de apoio aos particulares, de um modo geral, não possuírem

<sup>181</sup> "We can define social learning as a deliberate attempt to adjust the goals or techniques of policy in response to past experience and new information." (Hall, 1993)

<sup>182</sup> "Policy learning is defined by Hall and Peter (1988, p. 6) as a 'deliberate attempt to adjust the goals or techniques of policy and new information so as to better attain the ultimate objects of governance'." (Huntjens et al., 2012)

competências técnicas essenciais para a implementação de algumas medidas propostas no âmbito da estratégia para a bacia hidrográfica do rio Tinto, como por exemplo, ao nível da engenharia natural<sup>183</sup>. Acresce a isso, o facto deste tipo de operação ser mais complexo e exigente, ao nível do custo, prazo de execução e qualidade técnica, face ao seu carácter inovador e à difícil previsibilidade dos processos naturais, do que as tradicionais construções civis, que, pelas suas características muito próprias, já naturalmente se encontram muito sujeitas ao risco (V. Silva, 2012), resultando frequentemente em erros de conceção projetual e execução operativa (Marinho, 2017). Sobre esta matéria, é de relevar, a título de exemplo, a inclusão de ações de capacitação técnica em alguns trabalhos de reabilitação fluvial em território nacional, apresentados no capítulo da revisão bibliográfica, pelo seu carácter inovador das suas propostas. Estas são direcionadas a todos os agentes envolvidos nas intervenções – incluindo proprietários, técnicos operacionais, técnicos superiores e políticos – principalmente antes e durante o período da sua execução (E.Rio, 2017b, 2017d, 2018; Gualtieri, 2018). Desta forma, ao tornar o exercício projetual e de acompanhamento técnico de obra numa oportunidade de sensibilização e formação, potencia-se a eficácia da intervenção e a manutenção dos seus resultados, enquanto se contribui para a mudança comportamental necessária ao processo de transição do sistema de governação para uma adaptação urbana efetiva, a longo prazo, estendendo-a a todo o território em que intervém. Em alguns casos de estudo apresentados, este processo de aprendizagem está ainda associado à criação de uma mostra de técnicas de engenharia natural em linhas de água – intitulado de LabRIOS+ (CM-VNF, 2017; E.Rio, 2017a, 2017c; Lusa, 2019) – que serve como palco de experimentação e projeto-piloto para o desenvolvimento de uma intervenção mais alargada, à escala de cada concelho, enquanto potencia o envolvimento de outro tipo de agentes na sua gestão e proteção, tais como a comunidade escolar e científica.

Rijke (2014) identifica três fatores do programa *Room for the River* (Holanda) relacionados com os processos de capacitação e demonstração – a capacidade de ajuste e adaptação governativa do sistema administrativo do Estado, o programa de formação e os projetos iniciais – que, de acordo com a sua tese, contribuíram indubitavelmente para o sucesso do referido programa. Na descrição acima realizada sobre a capacitação e demonstração, no contexto português, é possível identificar

---

<sup>183</sup> “A Engenharia Natural pode ser definida como um ramo da engenharia que tem como objecto o território, que procura otimizar os processos construtivos numa perspectiva simultânea de funcionalidade estrutural e ecológica, procurando que a obra preencha plenamente os objectivos que se colocam do ponto de vista das exigências de uso e que se insira simultaneamente o mais harmoniosamente possível no espaço natural, utilizando para tal, os próprios sistemas e processos funcionais deste.” (J. Fernandes & Freitas, 2011)

“Engenharia Natural é uma disciplina técnica-biológica que, com a ajuda de plantas e formações vegetais, contribui para a protecção e segurança de usos do solo e edificações, assim como para a promoção do desenvolvimento da Paisagem e do Território.” (APENA et al., 2015)

exemplos – a multiplicidade de papéis da Autoridade Nacional da Água, a inclusão de programas de formação técnica em projetos de execução e a criação de laboratórios vivos – que vão diretamente ao encontro dos fatores identificados por Rijke (2014), ainda que desenvolvidos de forma pontual na prática corrente, revelando que existe um enquadramento nacional favorável ao seu desenvolvimento.

Não obstante – a par do insuficiente conhecimento e capacidade técnica dos agentes que atuam diretamente na gestão das linhas de água para implementar, de forma eficaz, grande parte das medidas propostas para a bacia hidrográfica do rio Tinto (apresentada no subcapítulo 4.3), à luz dos princípios e objetivos da política nacional e europeia – existe uma clara incapacidade de recursos humanos e financeiros, ao nível da Autoridade Nacional da Água, para colmatar estas falhas (Huntjens et al., 2012), através por exemplo da formalização de um programa de formação, à escala nacional ou regional, e do desenvolvimento permanente de ações de acompanhamento técnico de obra, à escala local. Face a esta situação, torna-se evidente que, apesar da Autoridade Nacional da Água ter competências técnicas para atuar como agente facilitador de conhecimento, a sua capacidade de adaptação governativa para desenvolver processos de capacitação e demonstração tem sido limitada, devido a múltiplos fatores, carecendo da disponibilidade de agentes externos para o efeito.

Sobre este assunto, são de relevar as ações de formação técnica e os projetos-piloto, no âmbito da reabilitação fluvial, que têm sido realizados de forma informal por empresas privadas, maioritariamente por sua própria iniciativa ou dos municípios. Se, por um lado, esta forma de atuação, à escala local, potencia soluções tecnicamente mais consistentes, dada a multiplicidade de fontes de conhecimento, por outro lado, a manutenção dos seus resultados, a longo prazo, depende da disponibilidade dos técnicos dos municípios ou empresas municipais e exige esforço político para garantir a partilha de informação e a criação de círculos de confiança (Huntjens et al., 2012), dada a falha persistente de comunicação e entendimento entre as entidades públicas, independentemente do seu nível hierárquico, e entre os próprios departamentos ou divisões.

### *Compromisso público e mudança de comportamento*

Para fazer face às falhas de informação<sup>184</sup> e responsabilização<sup>185</sup>, que reconhecidamente afetam a eficácia dos sistemas de governação descentralizados (Charbit, 2011), parte das orientações da OCDE passam por aumentar a consciencialização e o envolvimento dos cidadãos, em todas as fases de formulação e implementação das políticas públicas (Charbit, 2011; OCDE, 2015). De acordo com a OCDE (2015), o comprometimento de todas as partes interessadas visa essencialmente a obtenção de contribuições informadas e orientadas para os resultados e é fundamental para melhorar a eficácia dos processos de transformação e garantir mudanças de comportamento, a longo prazo. Este princípio aplica-se a todos os setores políticos e justifica a inclusão do conceito da participação pública nos princípios da boa governança europeia (CCE, 2001; UE, 2009) e na Constituição da República Portuguesa, como direito fundamental e dever dos cidadãos (Art. 48.º), que atualmente se encontra incorporado em todas as leis de base, nomeadamente as que regulam a política da água (Art. 25.º, 26.º, 84.º a 88.º da Lei da Água), do ambiente (Art. 4.º, 6.º e 16.º da Lei n.º 19/2014, de 14 de abril) e do ordenamento do território (Art. 3.º, n.º 1, alínea g) da Lei n.º 74/2017, de 16 de agosto), incluindo no RJGT (Art. 6.º) e na própria CEP<sup>186</sup>, no âmbito da definição e implementação das políticas da paisagem.<sup>187</sup>

Neste capítulo, a análise sobre os processos que conduzem a um compromisso público e mudanças de comportamento efetivas não versa sobre a satisfação e o apoio da comunidade local, mas antes sobre as metodologias de participação pública aplicadas, enquanto parte integrante da prática profissional na formulação e implementação de políticas públicas, quer no âmbito de programas e planos territoriais quer no âmbito de intervenções, à escala local.

Apesar da obrigatoriedade da participação pública, reforçada pela Convenção de Aarhus de 1998, ratificada por Portugal em 2003, e a criação de mecanismos facilitadores, entre os quais, plataformas eletrónicas para consulta *on-line* de programas, planos e projetos, de acordo com Schmidt (2016), de um modo geral e até àquela data, não terá havido uma “participação efetiva e consequente”, de que resultasse uma clara

---

<sup>184</sup> “Information gap: asymmetries of information (quantity, quality, type) between different stakeholders, either voluntary or not” (Charbit, 2011)

<sup>185</sup> “Accountability gap: Difficulty to ensure the transparency of practices across the different constituencies” (Charbit, 2011)

<sup>186</sup> “Cada Parte compromete-se a: (...) c) estabelecer procedimentos para a participação do público, das autoridades locais e das autoridades regionais e de outros intervenientes interessados na definição e implementação das políticas da paisagem (...). (...) Com a participação activa dos intervenientes, (...) e tendo em vista melhorar o conhecimento das paisagens, cada Parte compromete-se a: (...) b) avaliar as paisagens assim identificadas, tomando em consideração os valores específicos que lhes são atribuídos pelos intervenientes e pela população interessada.” Em Alínea a) do artigo 5.º e alínea b) do artigo 6.º do Decreto n.º 4/2005, de 14 de Fevereiro.

<sup>187</sup> Face ao interesse público da paisagem – reconhecido pelo Conselho Europeu no ano 2000, no âmbito da CEP, como elemento de valor cultural, ecológico, ambiental, social e recurso económico – assume-se que “(...) a sua proteção, gestão e ordenamento implicam direitos e responsabilidades para cada cidadão; (...)” Em Decreto n.º 4/2005, Preâmbulo.

integração das contribuições (sugestões e/ou reclamações) das organizações da sociedade civil, técnicos e cidadãos nas propostas finais. Não obstante, nos últimos anos, terá havido um esforço significativo por parte das autoridades nacionais para reverter ou evitar esta situação nos processos de elaboração e alteração/ revisão de vários instrumentos de gestão territorial, tais como, o PNPOT (DGT & FLUP-CEGOT, 2018b) e os programas setoriais da política da água, PGRH (APA, 2016c; DHV, 2012) e PGRI (APA, 2016d), a título de exemplo, sendo que a coordenação do processo de discussão pública por equipas da comunidade científica é uma das evidências dessa transformação, ao nível do sistema de governação. Para além de terem procurado envolver a sociedade civil e as principais entidades representativas dos vários setores e territórios, em todas as fases do ciclo (elaboração, implementação, monitorização e avaliação), com a aplicação de diferentes técnicas e métodos, gerando um diálogo alargado e uma reflexão séria e conseqüente, a sua elaboração contou com uma equipa técnica diversificada, em termos institucionais, setoriais e hierárquicos.

Crê-se que a afirmação de Schmidt (2016), sobre a existência de obstáculos a uma participação efetiva e conseqüente e a falta de consideração das sugestões e reclamações dos cidadãos e das Organizações Não-Governamentais (ONG), é mais evidente no desenvolvimento de projetos locais, na medida em que normalmente os processos de participação pública não se encontram estruturados num plano previamente definido, sendo constituídos e limitados aos momentos e fases previstas na lei.

O corredor fluvial do rio Tinto, em particular, constitui um caso de estudo exemplar de como atores coletivos locais podem contribuir para a transformação do território e respetivo sistema socio-ecológico (J. P. Silva, 2014). Do ponto de vista social, esta bacia hidrográfica caracteriza-se por uma sociedade civil ativa, que iniciou, de forma organizada, o seu protesto ambiental em 1997 (liderado pelos Movimento Pró-Rio e Movimento de Rio Tinto a Concelho), na sequência da aprovação, por parte do município de Gondomar, do desvio e prolongamento da canalização do rio Tinto no centro da freguesia de Rio Tinto, em terreno classificado como Reserva Agrícola Nacional (J. P. Silva, 2014). Desde então, esta preocupação coletiva sobre o estado ecológico do rio Tinto foi-se estendendo a um maior número de pessoas, sendo a sua evolução evidenciada no facto desta linha de água e respetivos afluentes terem sido adotados, pelo menos, por onze grupos diferentes, no âmbito do Projeto Rios<sup>188</sup>, lançado em

---

<sup>188</sup> "O Projeto Rios é um projeto que visa a participação social na conservação dos espaços fluviais, procurando acompanhar os objetivos apresentados na Década da Educação das Nações Unidas para o Desenvolvimento Sustentável e contribuir para a implementação da Carta da Terra e da Diretiva Quadro da Água." Em <https://aspea.org/index.php/2015-06-24-20-23-19/2015-06-24-20-52-22/projeto-rios/conhecer>

Portugal no ano 2005<sup>189</sup>. Todos estes grupos são voluntários na proteção e monitorização de vários troços do rio Tinto e de um dos seus afluentes, a ribeira da Castanheira, sendo que o “Movimento em Defesa do rio Tinto” é atualmente o grupo mais ativo e o principal responsável pelo protesto ambiental nos dias de hoje. Esta dinâmica social permitiu travar o processo de entubamento da rede hidrográfica, que se tinha vindo a verificar, e contribuiu para reverter a situação de degradação ambiental do curso de água e respetiva zona ribeirinha. Não foi, no entanto, suficiente para que a transformação, ocorrida nos últimos anos, traduzisse a adequada internalização dos objetivos fundamentais, partilhados pelos atores coletivos locais, nomeadamente, a proteção dos recursos hídricos, à luz do princípio da gestão integrada<sup>190</sup>, conforme previsto na Lei da Água; assim como, não conseguiu criar a consciencialização e sensibilização ambiental junto dos proprietários ribeirinhos (J. P. Silva, 2014), de forma a gerar consenso social e potenciar efetivas mudanças de comportamento na sociedade civil.

No caso particular das paisagens ribeirinhas, dada a dimensão do domínio privado e a pluralidade de interesses nos corredores fluviais, a criação de círculos de confiança e o envolvimento de todas as partes interessadas no desenvolvimento das propostas de intervenção é essencial para aumentar a conformidade e o compromisso público, incluindo dos proprietários, na manutenção dos resultados, de forma a garantir a eficácia do processo de transformação a longo prazo.

No âmbito dos processos de desenvolvimento dos projetos de construção do intercetor e de estabilização e valorização das margens ribeirinhas, desenvolvidos no concelho do Porto e Gondomar, a seleção das respetivas áreas de intervenção foi ao encontro da proposta de Rede de Parques Metropolitanos da AMP (Andresen et al., 2009), bem como do conjunto de 50 espaços verdes a preservar na AMP, identificados no âmbito de uma campanha promovida pela Associação Campo Aberto (CA, 2016), através de um processo participativo e alargado. No entanto, apesar desta campanha ter sido exemplar do ponto de vista do envolvimento ativo da população, a mesma foi desenvolvida numa fase muito anterior à elaboração dos referidos projetos (construção do intercetor e estabilização e valorização das margens ribeirinhas, no concelho do Porto e Gondomar),

---

<sup>189</sup> Escola Secundária de Rio Tinto/ Agrupamento de Escolas de Rio Tinto n.º 3 (ribeira da Castanheira, 2007), EB 2/3 de Rio Tinto n.º 1 / Agrupamento de Escolas de Rio Tinto (rio Tinto, 2007), Movimento em Defesa do rio Tinto (rio Tinto, 2009), Quercus - Núcleo Regional do Porto (rio Tinto, 2010), Projeto Ambulatório de Ambiente e Saúde da Universidade Fernando Pessoa (PAAS-UFP) (rio Tinto, 2010), Isabel Maria Carrilho Ribeiro (rio Tinto, 2011), Amigos da AMO – Limpar (rio Tinto, 2011), Escola Básica da Boavista/ Agrupamento de Escolas Infanta D. Mafalda (rio Tinto, 2013), EB1 de S. Caetano2/ Agrupamento de Escolas de Rio Tinto (rio Tinto, 2013), Escola Básica da Boavista/ Lourinha / Agrupamento de Escolas Infanta D. Mafalda (rio Tinto, 2015), Escola Básica Infanta D. Mafalda / Agrupamento de Escolas Infanta D. Mafalda (rio Tinto, 2017).

<sup>190</sup> “Princípio de gestão integrada das águas e dos ecossistemas aquáticos e terrestres associados e zonas húmidas deles diretamente dependentes, por força do qual importa desenvolver uma atuação em que se atenda simultaneamente a aspetos quantitativos e qualitativos, condição para o desenvolvimento sustentável; (...)” (Art. 3.º, n.º 1, alínea e) da Lei da Água, na sua redação dada pela Lei n.º 44/2017, de 19/06)

sendo que, no seu âmbito, os momentos de participação pública limitaram-se a apresentações e debates públicos. Estes foram realizados e promovidos diretamente pelas autoridades locais e versaram maioritariamente sobre a visão geral do projeto e o programa de atividades, sendo escassa a informação sobre a forma como as soluções seriam implementadas para garantir a proteção dos recursos hídricos e a prossecução dos objetivos da política da água. Um dos principais constrangimentos deste tipo de eventos relaciona-se ainda com o número limitado de participantes e a dominância de interesses privados de pequenos grupos no diálogo estabelecido, que variadas vezes não representam a opinião pública geral nem contribuem para o bem comum (Rijke, 2014).

No caso particular do Parque Urbano de Rio Tinto, a título de exemplo, as contribuições da população local, que foram acolhidas pela Câmara Municipal de Gondomar (Vale, 2016), corresponderam maioritariamente à colocação de elementos de natureza histórica e cultural (placas, fontes e estátuas), sendo que nenhuma se relaciona, por exemplo, com aspetos de carácter ambiental. Tanto no âmbito do projeto do Parque Urbano de Rio Tinto como no alargamento do Parque Oriental, algumas das soluções previstas (p.e. manutenção de elementos da vegetação ribeirinha autóctone pré-existente e a implementação de soluções de drenagem sustentável) foram, ainda que parcialmente, ao encontro da opinião pública dos atores coletivos, responsáveis pelo protesto ambiental local. No entanto, a integração dessas ideias não decorreu diretamente destes eventos, na medida em que já faziam parte da primeira versão do projeto, e dependeu exclusivamente da vontade individual dos respetivos autores, não tendo sido sequer aplicadas a toda a extensão do troço de rio Tinto, intervencionado no âmbito da colocação do interceptor.

Ambas as situações descritas (i) revelam que, de um modo geral, não se encontra previsto um processo estruturado de participação pública nos atuais processos de tomada de decisão sobre a paisagem ribeirinha do rio Tinto, quer ao nível municipal ou intermunicipal, ainda que existindo uma sociedade civil ativa, e (ii) confirma a existência de falhas de informação<sup>191</sup> e transparência<sup>192</sup>, principalmente ao nível da operacionalização de medidas estratégicas, à escala local. Estes fatores fazem parte integrante dos princípios de boa governação europeia e mundial (CCE, 2001; OCDE, 2015; UE, 2009) e são identificadas por Charbit (2011) como uma das principais dificuldades na implementação efetiva das políticas públicas da água, em contextos

---

<sup>191</sup> "Asymmetries of information (quantity, quality, type) between different stakeholders, either voluntary or not" (Charbit, 2011)

<sup>192</sup> "Difficulty to ensure the transparency of practices across the different constituencies" (Charbit, 2011)

descentralizados, a minimizar através da aplicação de instrumentos para partilha de informação e envolvimento da população (Charbit, 2011).

Atualmente, tal como acontece na elaboração, alteração e revisão de instrumentos de gestão territorial, já existem exemplos de aplicação de mecanismos de participação pública, como parte integrante do exercício projetual na reabilitação de linhas de água, em contexto nacional, tal como é apresentado no capítulo da revisão bibliográfica. Este tipo de mecanismos, quando estruturados por entidades independentes, logo desde a fase de pré-desenvolvimento do processo de transição, permitem reverter a falta de confiança política da população nas entidades públicas locais (J. P. Silva, 2014) e potenciam o compromisso e a responsabilização dos proprietários ribeirinhos e potenciais utilizadores da rede hidrográfica na resolução dos problemas para uma efetiva adaptação urbana, a longo prazo (Hajer, Wagenaar, & Eds., 2003; Vasconcelos, Oliveira, & Caster, 2009).

#### *Investigação e parcerias científicas*

A articulação entre ciência, política e prática profissional é fundamental para minimizar falhas de informação (Charbit, 2011) e promover a inovação, no âmbito de um processo de transformação territorial e transição governativa, permitindo garantir tomadas de decisão baseadas em evidências (Rijke, 2014). Este fator é particularmente relevante na formulação e implementação de estratégias de adaptação urbana, em que o elemento estruturante é a rede hidrográfica, face ao elevado risco de segurança pública associado. Sobre esta matéria, em particular, a OCDE (2015) aconselha o uso de parcerias científicas para reforçar a capacidade técnica das instituições e desenvolver exercícios de experimentação e testes-piloto, partilhando os respetivos resultados e conclusões, no sentido de melhorar a eficácia e eficiência da governança da água, respetivamente; bem como, para criar e implementar mecanismos de monitorização e avaliação, que conduzem ao reforço da confiança e compromisso nos processos de decisão. Sobre estes mecanismos, tal como é apresentado no capítulo da revisão bibliográfica, refere-se a existência de alguns métodos já propostos e testados pela comunidade científica e técnica, incluindo no contexto português (Branco, Santos, Segurado, & Ferreira, 2016; M. R. Fernandes et al., 2011; A. Pinto, 2018; Teiga, 2011), bem como, sistemas de classificação internacionais (p.e. CICES) que podem servir de apoio à aplicação e replicação dos processos inerentes à monitorização e avaliação das ações.

Em Portugal, as instituições de desenvolvimento científico e respetivos investigadores têm sido recorrentemente convidados a participar, como (co-)autores, parceiros ou consultores, na elaboração, alteração, revisão e avaliação de vários instrumentos de gestão territorial, principalmente à escala nacional e regional (ARH-N, 2012a; CCDRN,



2009; DGT & FLUP-CEGOT, 2018a; Floradata, 2017; ISA, ERENA, WAYMOTION, & DOISECO, 2018), na definição de estratégias municipais e intermunicipais de âmbito territorial (Andresen et al., 2009; ESB-UCP, 2008; Penha-Lopes et al., 2016; Pombeiro et al., 2017) e no desenvolvimento de orientações específicas para determinados setores políticos e profissionais (FEUP, 2013b; Lourenço, Dias, Marreiros, S., & Eds., 2017; Martinho, Reis, & Esteves, 2013; Teiga, 2014), que direta ou indiretamente influenciam a definição das políticas públicas e que potencialmente contribuem para a sua eficácia (Schmidt, 2016).

Dado o carácter evolutivo da ciência, que lhe é inerente, haverá sempre questões por debater, clarificar e desenvolver, que, até certo ponto, limitam a ação das estratégias e dos planos e programas de gestão territorial. A título de exemplo, no setor da água, em particular, ainda não se encontra comprovada cientificamente a dimensão do desempenho de determinadas ações na adaptação e mitigação dos impactos das atividades agrícolas, agropecuárias e silvícolas nas massas de água (Schmidt, 2016), tal como são desenvolvidas em Portugal, pelo que qualquer opção concreta sobre esta matéria é estabelecida com base em exercícios de generalização dos resultados de outros estudos. No entanto, de um modo geral, nota-se uma vontade, por parte da maioria dos políticos, em estabelecer parcerias científicas e integrar o seu conhecimento nos processos de decisão relacionados com o desenvolvimento territorial e o planeamento urbano, bem como, uma crescente aposta no desenvolvimento de plataformas para divulgação e partilha da respetiva informação.

Ao nível projetual, porém, a ligação da investigação científica à prática profissional não é tão clara e evidencia-se nos resultados em obra, principalmente em áreas que carecem de práticas inovadoras, demonstrando a ineficácia prática das políticas públicas, quando o conhecimento científico não é integrado também no *modus operandi* dos técnicos, quer das entidades públicas quer das entidades privadas contratadas. Por exemplo, no caso particular da bacia hidrográfica do rio Tinto, têm sido desenvolvidos múltiplos trabalhos científicos por estudantes e investigadores, ao longo das duas últimas décadas, cujos resultados ou conclusões não foram integrados ou tidos em consideração nas opções dos vários projetos de execução, desenvolvidos, entretanto sobre esta rede hidrográfica. Existem algumas evidências que demonstram o interesse de algumas entidades públicas em estimular círculos de confiança, fundados na produção de conhecimento científico e técnico sobre o rio Tinto, de que são exemplos o programa de monitorização “Projeto Rio Tinto” da LIPOR, desenvolvido em parceria com a Universidade Fernando Pessoa, e o laboratório de rios, instalado no Trilho Ecológico da LIPOR. A transferência desse conhecimento para outras realidades não foi, porém, efetivo na operacionalização dos projetos de estabilização e valorização das margens

do rio Tinto, nos concelhos do Porto e Gondomar, desenvolvidos posteriormente, e revela a necessidade de implementar outro tipo de mecanismos, que potenciem recursos e competências, aproveitem sinergias entre setores e alcancem verdadeiros ganhos de eficiência na implementação de uma visão comum e partilhada pelas autoridades responsáveis, pelos diferentes níveis de governo e todas as partes interessadas relevantes, incluindo a comunidade científica.

### 6.2.3 SÍNTESE

Tendo como foco a eficácia na concretização, a curto e médio-longo prazo, do programa de medidas de adaptação urbana proposto para a paisagem ribeirinha do rio Tinto, crê-se que o atual regime de governação possui alguns elementos ou mecanismos pré-estabelecidos que podem facilitar o desenvolvimento dos processos inerentes a cada uma das fases identificadas, ainda que tenham sido desenvolvidos de forma individualizada e sem uma visão integrada de todo o processo de transição.

Destes, destacam-se, para as etapas de pré-desenvolvimento e arranque da fase inicial, as iniciativas desenvolvidas por algumas entidades da Administração Indireta do Estado para discussão conjunta de problemáticas diversas associadas ao rio Tinto, a formação de redes informais de atores, a promoção de processos de experimentação e aprendizagem e a existência de uma sociedade civil ativa, à escala da bacia; bem como o reconhecimento público da necessidade de intervenção ao nível dos recursos hídricos, por meio dos resultados e medidas do PGRH3 (APA/ARH-N, 2016a; ARH-N, 2012b) e PGRI-RH3 (APA, 2016a), e das suas potencialidades na valorização da paisagem, identificadas na proposta de Rede de Parques Metropolitanos da AMP (Andresen et al., 2009) e na campanha de 50 espaços verdes a preservar na AMP, promovida pela Associação Campo Aberto (CA, 2016).

Ao nível da fase intermédia, destacam-se essencialmente os esforços de descentralização do poder de decisão, a capacidade da Autoridade Nacional da Água em alternar os seus papéis face às necessidades de contexto, os recursos de financiamento atualmente disponíveis para os setores fundamentais à implementação do programa de medidas em questão, principalmente ao nível dos recursos hídricos e de adaptação às alterações climáticas, alguns exemplos de aplicação em Portugal de ações de planeamento colaborativo, participação pública, projetos-piloto e programas de formação técnica associados a projetos inovadores, a prática habitual de criação de parcerias entre instituições de investigação e entidades públicas no desenvolvimento territorial. Já, para a fase final, destaca-se a existência de leis e instrumentos de gestão

territorial que providenciam o enquadramento jurídico necessário à implementação de algumas medidas do programa-base de intervenção.

Porém, assumindo que a concretização bem-sucedida do referido programa carece de um processo de transição, em que cada fase faz parte integrante de um processo contínuo, focado num objetivo específico, a longo prazo e com diferentes necessidades de abordagem, verifica-se que o atual regime de governação tem falhado na capacidade de resposta do sistema político e administrativo aos diferentes desafios inerentes ao desenvolvimento coerente e implementação efetiva das medidas de adaptação urbana, à escala da bacia, principalmente na sua transposição para a prática corrente das entidades públicas e particulares,

Esta situação relaciona-se diretamente com o facto dos elementos e mecanismos identificados não serem, por si só, suficientes para garantir a robustez e flexibilidade necessárias à eficácia prática do processo de transição; revelando a premência de introduzir alguns recursos e novas formas de abordagem, que reforcem o desempenho de cada um dos fatores operacionais analisados, no sentido de um planeamento e gestão adaptativos, a longo prazo.

De um modo geral, os fatores operacionais de suporte à governação carecem de reforço:

- (i) na visão, pela divergência de argumentos e raciocínios entre os principais atores e a inexistência de uma estratégia de atuação partilhada e coerente à escala da bacia;
- (ii) no enquadramento político, no que se refere à inexistência de instrumentos capazes de orientar e regular eficazmente a transposição de soluções inovadoras quer para a prática quer para o exercício jurídico;
- (iii) no sistema regulamentar e de verificação, pela ausência de regras claras, propositivas e alargadas a todo o tipo de uso e utilização do solo, focadas na proteção e utilização dos recursos hídricos;
- (iv) nos incentivos económicos, pela (i) dependência da implementação de medidas ambientais da disponibilidade de recursos de financiamento maioritariamente unisetoriais, (ii) pela dificuldade em garantir a manutenção, a médio-longo prazo, dos resultados das intervenções financiadas e (iii) pela ausência de um sistema que estimule, de forma sistemática, a aplicação voluntária de boas práticas ao nível da reabilitação fluvial e drenagem sustentável;
- (v) na liderança, pela fraca coordenação horizontal e vertical dos poderes de decisão e cooperação entre instituições, que por sua vez potenciam falhas ao nível da confiança e responsabilização e conduzem à ineficácia das alianças colaborativas, revelando um regime centralizado, com uma tendência emergente

para uma governação assente na gestão de redes, mas ainda de forma fragmentada;

- (vi) na capacitação e demonstração, no que se refere ao baixo nível de conhecimento e capacidade técnica dos recursos humanos que, direta ou indiretamente, operam na paisagem ribeirinha, sobre o bom funcionamento do sistema fluvial e estado ecológico e hidromorfológico das massas de água superficiais e sobre o tipo e modo mais adequados de aplicação das SBN, já por si inovadoras e de difícil previsibilidade;
- (vii) no compromisso público e mudança de comportamento, pela inexistência de uma participação efetiva e conseqüente, devidamente estruturada e transparente, enquanto prática corrente, principalmente ao nível do desenvolvimento de projetos locais; e
- (viii) na investigação e parcerias científicas, no que se refere à recorrente falha de integração do conhecimento científico produzido no *modus operandi* dos técnicos que operam, direta ou indiretamente, sobre a paisagem ribeirinha.

### **6.3 PROPOSTA DE UM MODELO DE GOVERNAÇÃO DE TRANSIÇÃO PARA ADAPTAÇÃO URBANA DA PAISAGEM RIBEIRINHA DO RIO TINTO**

A solução para uma governação mais eficaz no que toca a garantir a resiliência de uma paisagem ribeirinha multifuncional, em contexto urbano, passa por um modelo de governação com configurações adaptáveis ao processo de transformação, inerente à implementação de uma estratégia inovadora de incidência territorial. No âmbito deste subcapítulo, apresenta-se um conjunto de soluções (Figura 6.2), a introduzir nos sistemas jurídico, administrativo, institucional e social inerentes ao planeamento e gestão territorial da BH do rio Tinto, de forma sistemática, que pretendem facilitar a transição do atual regime de governação, tornando-o assim mais apto à implementação da referida estratégia, tendo por base os princípios e boas práticas de gestão das paisagens ribeirinhas, identificados na revisão bibliográfica.



Figura 6.2 – Proposta do processo de transição a aplicar ao modelo de governação, de forma a tornar o regime mais apto à transição e eficaz na implementação do programa de medidas de adaptação urbana da paisagem ribeirinha do rio Tinto

Do ponto de vista do território, assume-se, como situação de referência, o cenário existente em 2012 (cenário-base apresentado no capítulo 4). Este ano, para além de coincidir com um período marcado por alguns esforços (ainda que não consequentes, conforme referido e demonstrado nos subcapítulos 3.4.4 e 4.2) desenvolvidos no sentido da construção de uma visão conjunta e integrada da paisagem ribeirinha do rio Tinto – como p.e. a proposta do Plano de Intervenção Intermunicipal (promovido pela AMP e coordenado pelas Águas do Porto), em 2011, e o lançamento do Projeto de Monitorização do rio Tinto (Monteiro et al., 2015; UFP-PAAS, 2011-2020) (promovido pela LIPOR e desenvolvido pela Universidade Fernando Pessoa), em 2013 – permite aproveitar e acomodar, na proposta do modelo de governação, alguns tipos de iniciativa e intervenção, que, entretanto, foram desenvolvidos, de forma aparentemente casuística e desarticulada, inserindo-os, em conjunto com outras soluções, numa lógica sistémica que permitirá amplificar o seu efeito na melhoria da aptidão do regime de governação à transição e/ou moldá-los, no sentido da prossecução efetiva dos objetivos de adaptação urbana, à escala da bacia.

De acordo com o padrão de governação de Rijke (2014), apresentado no Quadro 6.1, não obstante a possibilidade das diferentes fases se sobreporem nos momentos de passagem, a fase inicial do processo de transição do regime de governação corresponde essencialmente ao pré-desenvolvimento da referida estratégia, com a reflexão sobre soluções alternativas, bem como a partilha de experiências e aprendizagens, de forma descentralizada e informal, seguido da preparação do seu arranque, a realizar com decisões políticas catalisadoras de ações descentralizadas promotoras de inovação. No entanto, tendo em conta que o regime de governação, que preside atualmente à sub-bacia hidrográfica do rio Tinto, já possui reconhecidamente algumas condições favoráveis ao desenvolvimento dos mecanismos necessários ao pré-desenvolvimento do processo de transição, conforme referido no subcapítulo anterior, as soluções apresentadas focam-se essencialmente na etapa de arranque da estratégia e nas fases subsequentes.

Na fase intermédia, pretende-se que a aceleração do processo de transição ocorra com a implementação de soluções inovadoras, pressupondo uma política centralizada que promova novas iniciativas e coordene a sua concretização descentralizada, no sentido de uma boa gestão dos recursos. A fase final é caracterizada por ser uma fase de estabilização, com um sistema de governação centralizado e formal, levando ao ajuste e estabelecimento de quadros legais e ao reforço de capacidades técnicas capazes de induzir mudanças favoráveis na prática corrente da Administração Pública.

A análise dos fatores operacionais de suporte à governação de transição será feita no âmbito da estrutura e dos processos de governação, nas suas diferentes componentes, conforme o resultado do diagnóstico crítico e o seu enquadramento nas diferentes fases do processo de transição, numa perspetiva de aceleração da concretização do ciclo adaptativo, conforme sintetizado no Quadro 6.3.

Quadro 6.3 – Resumo das principais soluções a introduzir no atual regime de governação que preside à gestão da sub-bacia hidrográfica do rio Tinto, conforme proposta apresentada, e respetivo enquadramento no padrão da governação de transição de Rijke (2014)

PROCESSO DE TRANSIÇÃO	PRINCIPAIS SOLUÇÕES (ao nível dos fatores operacionais)	
	ESTRUTURA	PROCESSO
FASE INICIAL (Arranque)	<p><b>Criação e partilha de uma base de conhecimento comum</b> sobre a paisagem ribeirinha do rio Tinto e respetiva sub-bacia hidrográfica - instrumento de caracterização, diagnóstico e enquadramento prévio da proposta para alinhar objetivos fundados numa visão integrada sobre o território em questão</p> <p><b>Reforço e alargamento dos círculos de confiança e formalização de uma parceria institucional, intermunicipal e multinível</b>, para definição da estratégia intermunicipal de adaptação urbana da paisagem ribeirinha do rio Tinto, à escala sua sub-bacia hidrográfica</p> <p><b>Formalização de uma entidade coordenadora</b> (GTA) responsável pela preparação, planeamento e gestão operacional da estratégia – principal promotor, organicamente dependente da AMP, com autonomia financeira e composto por uma equipa multidisciplinar e intermunicipal</p> <p><b>Aprovação da estratégia integrada de intervenção, à escala intermunicipal, com a definição do programa geral de medidas</b>, objetivos específicos e princípios-base de atuação</p>	<p>Concretização de <b>ações consultivas, de sensibilização ambiental e capacitação técnica</b>, destinadas aos técnicos municipais, proprietários locais e utilizadores em geral</p> <p>Execução e implementação de <b>projetos-piloto</b> e dinamização de <b>fóruns de discussão</b> para partilha informal de experiências e aprendizagens</p> <p><b>Estabelecimento de parcerias com instituições de desenvolvimento científico</b> para monitorização dos resultados das ações e orientação de trabalhos futuros</p>

PROCESSO DE TRANSIÇÃO	PRINCIPAIS SOLUÇÕES (ao nível dos fatores operacionais)	
	ESTRUTURA	PROCESSO
FASE INTERMÉDIA (Aceleração)	<p><b>Desenvolvimento da estratégia à escala municipal</b>, através da implementação descentralizada de iniciativas locais, coordenadas pelo GTA, programando o respetivo processo por etapas (planeamento e operacionalização), de forma a criar momentos de transição que potenciem a introdução de novos conhecimentos, atores e soluções</p> <p><b>Planeamento da estratégia, com a transposição do programa geral de medidas para o contexto específico de cada concelho e a definição de planos de ação municipal</b>, através de um processo de cooperação e negociação de interesses entre os promotores locais (agentes proponentes e executantes) e os gestores da entidade coordenadora (agentes facilitadores ou «<i>knowledge brokers</i>»)</p> <p><b>Operacionalização da estratégia, com a implementação a curto prazo dos instrumentos previstos nos planos de ação municipal</b> - elaboração de projetos locais, ao nível de toda a BH, e respetiva implementação em obra e preparação de outro tipo de instrumentos (criação de modelos de regulamentos municipais e incentivos económicos)</p> <p><b>Aplicação de um ciclo de monitorização, facilitação e justificação</b> dos trabalhos desenvolvidos, entre todas as partes envolvidas na parceria</p> <p><b>Avaliação geral de desempenho</b> dos projetos, planos de ação municipal e estratégia global, revendo-os se necessário (processo de melhoria contínua)</p>	<p><b>Criação de oportunidades de renegociação das condições do processo colaborativo</b>, através da disponibilização de momentos formais de reafirmação da relação entre as partes interessadas e das condições da parceria institucional</p> <p><b>Envolvimento precoce de técnicos de diferentes departamentos do município</b>, nos processos de planeamento e operacionalização da estratégia</p> <p><b>Flexibilização do papel da entidade coordenadora na implementação da estratégia</b> (monitor, facilitador ou verificador), em função das necessidades/ especificidades de cada equipa executante, e <b>aplicação de práticas «boundary-work»</b><sup>193</sup> no exercício de mediação desenvolvido pelos gestores de projeto de cada município</p> <p><b>Realização de exercícios de cenarização, ações de capacitação técnica, fóruns técnicos de discussão e ações de manutenção e monitorização</b> dos resultados, com partilha informal de informação</p> <p><b>Promoção de uma aprendizagem mútua, quer ao nível técnico quer científico</b>, através da partilha de resultados entre as equipas executantes (projeto, obra e manutenção) e as instituições de desenvolvimento científico (monitorização), por meio da entidade coordenadora, responsável pela comunicação e transposição da informação para a prática (que inclui a produção de guias)</p> <p><b>Aplicação de processos de envolvimento ativo e planeamento inclusivo</b>, à escala municipal, destinados quer aos proprietários locais quer à população em geral</p>

<sup>193</sup> "Esforço realizado por qualquer organização que procura mediar os processos de tomada de decisão, entre conhecimento e ação" Tradução livre de Esmail, Geneletti, and Christian (2017) Boundary-work for implementing adaptive management: A water sector application, p. 275.



PROCESSO DE TRANSIÇÃO	PRINCIPAIS SOLUÇÕES (ao nível dos fatores operacionais)	
	ESTRUTURA	PROCESSO
FASE FINAL (Estabilização)	<p><b>Concretização das ações de médio-longo prazo da estratégia</b> (execução de projetos locais em domínio privado e criação de regulamentos e incentivos económicos à escala municipal), com a introdução de novos conceitos, metodologias e instrumentos na prática corrente da administração pública</p> <p><b>Formalização da estratégia ao nível do ordenamento e planeamento dos recursos hídricos, ancorando-a a IGT vinculativos das entidades públicas</b> – inclusão das respetivas medidas e ações no PGRH3 e num futuro PEGA, a elaborar para a sub-bacia do rio Tinto (com a possibilidade de abranger também a sub-bacia do rio Torto)</p> <p><b>Formalização da estratégia ao nível regulamentar, no domínio do ordenamento do território e planeamento urbano, através da transposição das medidas para instrumentos vinculativos dos particulares</b> – planos territoriais (principalmente o PDM, associando-as à EEM) e outros regulamentos municipais (que, com os devidos ajustes, permitem alargar a verificação da conformidade ambiental dos projetos de execução aos procedimentos administrativos gerais de licenciamento e fiscalização municipal)</p> <p><b>Estabelecimento de contratos por objetivos para potenciar a concretização das medidas em domínio privado</b>, entre o município e cada proprietário local, a remunerar por meio de um sistema de compensação e redistribuição de benefícios e encargos (através do fundo municipal de sustentabilidade ambiental e urbanística)</p> <p><b>Recuperação e formalização da figura do Guarda-Rios, à escala municipal</b>, para efeitos de fiscalização e manutenção dos resultados</p> <p><b>Disponibilização/ reforço, à escala nacional, de programas de apoio financeiro multifundos</b>, destinados a projetos plurisectoriais de aplicação integrada, através de fundos comunitários e/ou nacionais, para alargar as oportunidades de aplicar medidas ambientais a outros domínios de intervenção territorial</p> <p><b>Promoção à escala nacional de uma política baseada em prémios de seguros para controlar indiretamente a ocupação do território em áreas sensíveis</b> (Domínio Hídrico, ZAC e demais sistemas húmidos) e estimular a aplicação de boas práticas</p> <p><b>Ajuste e estabelecimento dos quadros legais, à escala nacional, de forma a clarificar o modo de atuação preferencial</b> ao nível da rede hidrográfica e do sistema de drenagem pluvial (em solo urbano e rústico), no sentido de uma efetiva gestão integrada dos recursos hídricos, preconizando a sua necessária introdução nos regulamentos municipais</p> <p><b>Manutenção do ciclo de monitorização, facilitação e justificação</b>, com a partilha informal de informação entre todas as partes envolvidas na parceria</p>	<p><b>Manutenção dos processos de sensibilização ambiental e capacitação técnica</b>, estendendo-os contexto político, financeiro e económico, normativo e legal</p> <p><b>Manutenção dos trabalhos de investigação</b> para reforço da sustentação das soluções por evidências científicas e factos comprovados</p>

Apesar da proposta em questão ser apresentada e desenvolvida por fases, é de ressaltar que existem alguns fatores operacionais de suporte à governação, cujas características ou condições de enquadramento se considera que devem ser transversais ao processo de transição a aplicar ao regime de governação para implementação do programa de medidas de adaptação urbana da paisagem ribeirinha do rio Tinto.

A diversidade de argumentos e raciocínios dos diferentes atores envolvidos no planeamento e gestão territorial revela a necessidade de desenvolver instrumentos para alinhar objetivos ambientais, económicos e sociais de longo prazo (Charbit, 2011), fundados numa visão integrada dos usos do solo e do ciclo hidrológico (Ahern, 2010; Hughes & Sharman, 2015). Para o efeito, considera-se relevante, em termos de liderança, o incentivo à governação partilhada, ao longo de todo o processo de transição, através do estabelecimento de acordos diversos, a estabelecer em cada uma das fases do desenvolvimento e implementação da estratégia (preparação à escala intermunicipal, planeamento e operacionalização com iniciativas locais, estabilização em vários domínios de intervenção), numa base de cooperação multinível, com objetivos e condições diferentes e ajustadas às necessidades de cada fase, permitindo assim a (re)definição e o (re)alinhamento das metas e responsabilidades de cada parte interessada no processo (Charbit, 2011).

Tendo em conta a visão integrada da estratégia e a base de cooperação multinível estabelecida, por força dos referidos acordos, o financiamento da estratégia intermunicipal de adaptação urbana deverá, sempre que possível – e seguindo o exemplo do programa *Room for the River* (Rijke, 2014) no que se refere aos incentivos económicos e respetiva justificação - ter por base a aplicação de mecanismos financeiros plurisetoriais e multiníveis (Charbit, 2011), partilhados por várias entidades da administração local (via fundos municipais ou particulares) e central (via fundos nacionais ou comunitários), prevendo a internalização de custos sociais e/ou ambientais e atribuindo os recursos financeiros de forma eficiente, transparente e em tempo útil (OCDE, 2015), no contexto de uma atuação integrada.

Não sendo, no entanto, evidente a relação entre as iniciativas locais e a concretização de objetivos à escala da bacia, este tipo de processo de cooperação multinível normalmente exige mecanismos de capacitação técnica e cooperação institucional para garantir um processo de adaptação eficaz (Warner et al., 2013), nomeadamente, em contexto urbano. O desenvolvimento de ações de formação técnica, à escala regional ou municipal, constitui uma medida a longo prazo, que pode potenciar soluções tecnicamente mais consistentes, dada a multiplicidade de fontes de conhecimento, no

entanto, exige maior esforço político para potenciar a partilha de informação e a criação de círculos de confiança (Huntjens et al., 2012), dada a falha persistente de comunicação e entendimento entre as entidades públicas, independentemente do seu nível hierárquico, e entre os próprios departamentos ou divisões. Neste sentido, a preparação e elaboração desta estratégia pode ser, por si só, uma oportunidade (Charbit, 2011) para uma aprendizagem informal, na medida em que potencia a criação/ partilha de uma visão comum, entre diferentes partes interessadas, com objetivos de intervenção muito claros, fundamentados e politicamente acordados, e possibilita explorar e discutir interdisciplinarmente o desempenho de múltiplas soluções inovadoras, através da construção, visualização e avaliação de cenários alternativos (Bloemen, Reeder, Zevenbergen, Rijke, & Kingsborough, 2017), face a um conjunto de problemas diferenciados, mas correlacionados, numa base de análise integrada.

Qualquer processo de transição, ao nível da governação, exige mudanças de comportamento por parte de todas as partes interessadas. Para o efeito, para a implementação desta estratégia, em particular, propõe-se a aplicação de um processo estruturado de participação pública e sensibilização ambiental, através da aplicação de métodos diferenciados, conforme as necessidades de cada fase do processo de transição e do público-alvo.

No âmbito da valorização do compromisso público e das alterações de comportamento, devem ser enfatizados os atuais deveres dos proprietários ribeirinhos e da comunidade em geral, promovendo o seu envolvimento ativo. No caso particular da adaptação urbana de uma paisagem ribeirinha, em contexto urbano, dado o seu carácter territorial e plurisetorial, estas mudanças dependem da criação de oportunidades para o desenvolvimento da cidadania ativa, i. e., para o envolvimento e participação de todos os cidadãos, incluindo dos segmentos mais sub-representados ou vulneráveis da população, nos processos de tomada de decisão (Charbit, 2011; OCDE, 2015), desde a fase de preparação da estratégia intermunicipal de adaptação urbana (Rijke, 2014) até à sua estabilização no regime de governação. Esta cidadania ativa, por sua vez, estimula o estabelecimento de círculos de confiança (Huntjens et al., 2012), incluindo com a administração pública, e potencia o compromisso público dos proprietários ribeirinhos e principais utilizadores dos recursos hídricos, fator essencial ao sucesso do processo de transição, principalmente para a última fase.

No caso particular da bacia hidrográfica do rio Tinto, existe uma sociedade civil bastante ativa (J. P. Silva, 2014), no entanto, é evidente a existência de falhas de informação e responsabilização nos atuais processos de tomada de decisão (Charbit, 2011; Handley & Howell-Moroney, 2010; Yang & Callahan, 2007), principalmente à escala local (L. Pinto, 2011), que, por conseguinte, comprometem a obtenção de contribuições

informadas e orientadas para os resultados, por parte da maioria da população, de forma a gerar consenso social e a potenciar a sua integração nas propostas finais (Schmidt, 2016). Por sua vez, este facto condiciona o comprometimento da maioria dos proprietários privados e demais utilizadores na aplicação das políticas públicas, a longo prazo, na medida em que não há lugar a uma efetiva e consciente mudança de comportamento.

São ainda de valorizar as parcerias científicas como fatores operacionais na coadjuvância para a tomada de decisões e na monitorização dos resultados da estratégia tanto ao nível da caracterização (evolução do estado ecológico e hidrológico do sistema fluvial) como do grau de eficácia e eficiência das ações materiais (intervenções físicas) e imateriais (capacitação técnica, sensibilização ambiental e participação pública) desenvolvidas.

Tendo em conta o carácter intersetorial desta estratégia e a diversidade de objetivos associados, propõe-se, no caso das ações materiais e a título de exemplo, a utilização da *Common International Classification of Ecosystem Services* (CICES), desenvolvida pela Agência Europeia do Ambiente (AEA), para efeitos de seleção e avaliação do desempenho das funções das estruturas naturais e antrópicas, antes e após a aplicação das soluções técnicas. Esta classificação, enquanto base padronizada (tanto ao nível da sua identificação como dos respetivos métodos de quantificação) e partilhada por todos os Estados Membros, permitirá orientar trabalhos futuros, no âmbito p.e. da aplicação dos serviços de ecossistema, enquanto capital natural, no sistema económico e político. Conforme discutido no capítulo 4 do presente documento, os serviços do ecossistema são os bens e serviços que as pessoas obtêm dos ecossistemas naturais e seminaturais (Alcamo, 2003; Costanza et al., 1997; Daily, 1997; de Groot, Wilson, & Boumans, 2002; MEA, 2005; H. M. Pereira et al., 2009; Termorshuizen & Opdam, 2009) e podem ser aplicados diretamente na redistribuição de encargos e mais-valias, à luz dos princípios poluidor-pagador e utilizador-pagador (nas siglas PPP/PUP) (Aragão, 2011, 2014) ou dos princípios protetor-recebedor (na sigla PPR) (Aragão, 2011; M. A. Ribeiro, 2005) ou não poluidor–não pagador (Barreiro, 2019). No entanto, dado o desafio científico que é a determinação, valorização e remuneração dos serviços de ecossistema (decorrente do nível de conhecimento específico que exige e a necessidade de adaptar, de forma tendencialmente objetiva, os critérios propostos às especificidades de cada local) e o seu potencial impacto na economia local e doméstica, considera-se que a internalização do capital natural no regime económico e financeiro, associado à gestão territorial, à escala local, para efeitos de estímulo à iniciativa privada na aplicação e manutenção a longo prazo das medidas da estratégia, deverá ser devidamente acompanhado por um

grupo de investigação e desenvolvimento, de forma a garantir a transparência processual.

No caso particular da paisagem ribeirinha do rio Tinto, as unidades de investigação, a envolver neste e noutros trabalhos de monitorização da estratégia, deverão recorrer e capitalizar, sempre que possível, o conhecimento já desenvolvido por universidades e outras instituições de desenvolvimento científico – quer sobre as suas diversas componentes territoriais e sociais quer sobre outras matérias transversais, como, p.e., a internalização do capital natural no regime económico e financeiro – e assegurar a devida articulação de informação, entre si, de modo a garantir uma análise integrada.

### 6.3.1 FASE INICIAL

A fase inicial do processo de transição, para a implementação de uma estratégia de adaptação urbana para a bacia hidrográfica do rio Tinto, culmina na decisão política favorável de todas as partes interessadas para a desenvolver e resulta de um processo contínuo de aprendizagem e formação de círculos de confiança (Huntjens et al., 2012), baseado em iniciativas informais e descentralizadas, que são desenvolvidas fora da esfera política e que permitem testar inovações, partilhar experiências e estimular novas relações.

Face à divergência e interdependência das visões e interesses dos diversos atores sobre a paisagem ribeirinha do rio Tinto, apresentados no subcapítulo anterior, decorrentes de argumentos e raciocínios legitimamente diferentes, torna-se perceptível a premência de, logo no início do processo, criar e visualizar (Rijke, 2014) uma base de conhecimento comum sobre como funciona e o que significa, na prática, um sistema fluvial hidromorfológico e ecologicamente qualificado, de forma a garantir uma atuação coerente e eficaz, desde a captação e distribuição de água até à rejeição das águas residuais e pluviais, considerando as implicações mútuas da respetiva dinâmica que deverá ser favorável ao bom estado ecológico e hidrogeomorfológico do respetivo meio recetor (OCDE, 2015).

Os objetivos e o programa de medidas de adaptação urbana, apresentado no Capítulo 4 (Quadro 4.11), exemplificam o que pode ser uma primeira abordagem a esta base de conhecimento comum, com vista à construção de uma estratégia de intervenção intermunicipal, à escala da bacia hidrográfica do rio Tinto, fundada numa visão integrada sobre o seu corredor fluvial e restante território, que prevê a articulação de objetivos de desenvolvimento territorial com objetivos de manutenção do bom estado ecológico da massa de água e de prevenção do risco de cheia (Ahern, 2010). Efetivamente, este exercício consubstancia-se num exemplo de uma base de conhecimento sobre como o sistema fluvial, hidromorfológica e ecologicamente qualificado, da bacia hidrográfica do

rio Tinto deve funcionar, no contexto territorial em que se insere e face à multiplicidade de usos que atual ou potencialmente lhe concorrem, de forma a prever a prossecução de outros objetivos políticos com interesse público relevante para as comunidades locais, sem colocar em causa o bom estado e funcionamento do sistema fluvial e a segurança de pessoas e bens, face a potenciais eventos climáticos extremos ou de poluição severa, e garantido a manutenção dos resultados das medidas a longo prazo.

A concretização eficaz destes objetivos e medidas carece não só do desenvolvimento da referida base de conhecimento comum, mas também da sua partilha com todas as partes interessadas no planeamento e gestão da bacia hidrográfica, incluindo entidades não governamentais, proprietários e utilizadores, de modo a servir de ponto de partida (Rijke, 2014; Warner et al., 2013) para a discussão e definição da estratégia e respetivo programa geral de medidas e do conjunto de soluções específicas para a paisagem ribeirinha de cada concelho, que, por sua vez, deverá consubstanciar-se num plano de ação municipal, a elaborar na fase seguinte através de um processo de cooperação e negociação de interesses, à escala local (Charbit, 2011).

Todos os atores deverão ser, portanto, envolvidos na construção do programa geral de medidas, através de um processo de cooperação multinível (OCDE, 2015), que deverá ter como referencial a referida base de conhecimento comum e sobre a qual os seus diferentes interesses e perspetivas deverão ser identificados, negociados e ajustados (Hughes & Sharman, 2015). Ao potenciar o comprometimento e apoio de todas as partes interessadas na construção desta visão, a probabilidade de sucesso a longo prazo da estratégia também aumenta (Bloemen et al., 2017).

Na atual dinâmica de governação, subjacente à gestão da bacia hidrográfica do rio Tinto, reconhece-se que já existem condições favoráveis ao desenvolvimento dos mecanismos necessários à etapa de pré-desenvolvimento da fase inicial do processo de transição, conforme referido no subcapítulo anterior – de que são exemplo as iniciativas promovidas pela APA (reconhecimento dos problemas e definição de medidas no PGRH3 e PGRI-RH3), LIPOR (lançamento do projeto de monitorização do rio Tinto e concretização de um espaço de experimentação e demonstrativo de boas práticas, ao nível da reabilitação fluvial) e Águas do Porto (proposta de plano de intervenção intermunicipal e plataforma tecnológica para gestão do ciclo urbano da água) – pelo que a presente proposta focar-se-á, essencialmente, em propor soluções que estimulem o arranque da estratégia.

De acordo com o padrão de governação de Rijke, este arranque carece de uma prévia decisão formal, de modo a catalisar as diversas atividades necessárias e garantir uma

articulação eficaz e eficiente de todos os esforços (Warner et al., 2013), incluindo os que já foram desenvolvidos, na construção de uma visão coerente sobre a BH do rio Tinto, no âmbito da qual as entidades acima destacadas poderão funcionar naturalmente como principais impulsionadores.

Dando seguimento ao protocolo de cooperação já existente, criado no âmbito do programa de monitorização “projeto Rio Tinto” da LIPOR, propõe-se a estimulação dos círculos de confiança estabelecidos entre as entidades públicas (LIPOR, Municípios de Valongo, Gondomar, Maia e Porto, Águas do Porto, Águas de Gondomar e APA), estendendo-os a outros atores com responsabilidades administrativas na área de intervenção – entre as quais, as Águas de Valongo, enquanto entidade gestora dos serviços urbanos da água em Valongo, a AMP, enquanto associação de municípios de direito público com fins múltiplos, a CCDR-N, a DRAP-N e o ICNF, enquanto principais responsáveis pelo ordenamento do território na área territorial em questão – e formalizando-os através do estabelecimento de uma parceria formal e institucional. Esta parceria, intersetorial (Hughes & Sharman, 2015) e politicamente independente (ou autónoma, i.e. não dependente do governo ou das forças políticas, mas apenas do Estado), permite lidar com a multiplicidade de atores e a descentralização do poder, num contexto fragmentado, promovendo a sua coordenação (Warner et al., 2013) e comprometimento (Bloemen et al., 2017) na transferência, para a prática, do conhecimento científico e técnico.

Desta parceria, deverá resultar a dinamização de uma entidade coordenadora, enquanto principal promotor da referida parceria, que será responsável simultaneamente pela preparação, planeamento e gestão operacional da estratégia (Figura 6.3), de modo a garantir a coerência entre o programa geral de medidas da estratégia e os planos de ação municipal e respetivos instrumentos – a serem desenvolvidos e implementados pelos municípios e/ou entidades gestoras dos serviços da água, conforme as suas atuais competências – e a assegurar a adequada coordenação das políticas nacionais, regionais, intermunicipais e municipais com incidência territorial (OCDE, 2015), identificando potenciais relações com estratégias paralelas, implementadas em simultâneo (Bloemen et al., 2017).

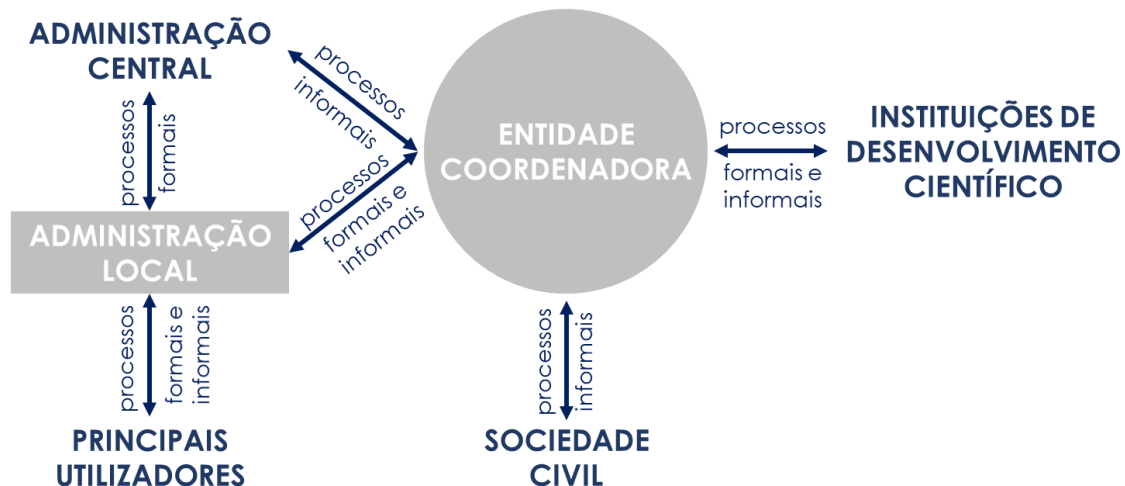


Figura 6.3 – Esquema organizacional das relações entre a entidade coordenadora e demais atores (e estes entre si) envolvidos nos processos de tomada de decisão

Neste contexto, a entidade coordenadora deverá assumir-se inevitavelmente como elemento facilitador de comunicação entre todas as partes interessadas, promovendo para o efeito uma rede vertical de cooperação (OCDE, 2015). Dado que a estratégia potencia a prossecução de vários interesses públicos intersetoriais, com expressão territorial, e a sua implementação efetiva carece da concretização de planos de ação municipal, cuja execução atravessa várias áreas de jurisprudência diferentes, o seu desenvolvimento requer o (potencial) envolvimento de múltiplas entidades públicas.

Face a este contexto, crê-se que a escala de atuação da AMP é a que se adequa melhor à dimensão e importância relativa da sub-bacia do rio Tinto para a região, na medida em que permite manter o poder de decisão à escala local numa entidade que, hierarquicamente, terá as condições mais favoráveis para garantir a lógica intermunicipal da estratégia em questão. Não obstante esta consideração, assume-se a possibilidade de haver outras entidades locais que possam assumir as mesmas responsabilidades, desde que o encargo de articulação de toda a informação fique alocado a uma só entidade, que tem a visão conjunta das ações a promover pelas autoridades locais e a mesma posição hierárquica perante as mesmas. Estas condições simplificam a comunicação e minimizam o risco de conflito, na medida em que é assegurado um efetivo equilíbrio de poderes entre os vários atores públicos.

Adicionalmente, no sentido de contribuir para a consciencialização dos problemas existentes e tendo em conta o carácter inovador e intersetorial das medidas a implementar, é fundamental que todos os trabalhos de preparação, desenvolvimento e gestão operacional da estratégia, a cargo da entidade coordenadora, sejam orientados por uma equipa tendencialmente independente de especialistas de diferentes áreas de formação (Hughes & Sharman, 2015; OCDE, 2015) (p.e., arquitetura paisagista, biologia,



direito, economia, engenharia civil de hidráulica, engenharia do ambiente, engenharia florestal, engenharia agrónómica, geologia, entre outras), em estreita e permanente colaboração com a Autoridade Nacional da Água, mais concretamente com os serviços da APA/ARH-N.

Posto isto, propõe-se que a entidade coordenadora se consubstancie num Grupo de Trabalho e Acompanhamento (GTA), multidisciplinar, organicamente dependente da AMP e com autonomia financeira, para orientar e prestar serviços de apoio aos municípios e às entidades gestoras dos serviços da água. Este Grupo deverá ser composto essencialmente por uma equipa técnica da AMP e um conjunto de técnicos intermunicipais (pelo menos, um por cada município), prevendo-se ainda o envolvimento de consultores externos (investigadores, associações e empresas).

Aos municípios e entidades gestoras dos serviços da água, por sua vez, compete-lhes a execução de regulamentos, projetos e empreitadas para a implementação do programa de medidas, de acordo com os princípios básicos de atuação previstos na estratégia e as orientações do GTA, que atuará inicialmente como agente de monitorização e cujo papel poderá evoluir nas fases seguintes, para agente facilitador ou verificador, conforme as necessidades específicas de cada município.

Dado que a implementação da estratégia potencia a prossecução de vários objetivos de interesse público, esta opção permite que as entidades da Administração Central, no âmbito de uma relação a estabelecer numa base horizontal de cooperação, se foquem no desenvolvimento das suas funções de regulação, fiscalização e financiamento. Isto é, deverão: assegurar que cada plano de ação municipal é devidamente compatível com as opções dos vários IGT em vigor e executado à luz dos princípios das respetivas leis de base, no sentido da proteção dos bens públicos, em particular os recursos hídricos; bem como, contribuir para a sua operacionalização, disponibilizando direta (por via de fundos estatais) ou indiretamente (por via de fundos comunitários) os recursos financeiros necessários.

Entre outras vantagens, crê-se que esta distribuição de papéis e responsabilidades por vários níveis de governação, tal como é recomendado pela OCDE (2015), garantirá a robustez necessária, ao nível de recursos e conhecimento, para potenciar uma implementação das medidas, devidamente coerente e tendencialmente imune a interesses incompatíveis com os objetivos da estratégia.

Nesta fase, o GTA deverá ser responsável pela análise e seleção de dados, realização e articulação dos estudos de base e coordenação dos demais trabalhos de preparação, que irão informar posteriormente a estratégia. Os estudos de base, tal como apresentado no presente trabalho, incluem (i) o levantamento e caracterização da área de

intervenção, o mapeamento de todos os atores públicos, privados e outras entidades da sociedade civil que tenham, por algum motivo, interesse nas decisões a tomar para a implementação da estratégia (OCDE, 2015), (ii) a realização de um diagnóstico integrado à escala da sub-bacia e um enquadramento prévio de possíveis medidas e soluções técnicas inovadoras, (iii) a seleção de situações-problema pontuais com resolução a curto prazo para execução de projetos-piloto, em cada um dos municípios envolvidos, e (iv) a dinamização de fóruns de discussão entre técnicos e especialistas, para partilha de experiências (OCDE, 2015). Os projetos-piloto têm por objetivo divulgar e testar as soluções técnicas inovadoras (Ahern, 2011; Hughes & Sharman, 2015; Rijke, 2014; Warner et al., 2013) e permitem informar ainda sobre a capacidade técnica e o nível de comprometimento dos intervenientes, bem como analisar o quadro das relações institucionais e administrativas entre entidades públicas e entre departamentos na mesma instituição, de forma a reformular as condições da parceria, na fase seguinte, caso se considere necessário.

O final desta fase do processo de transição (cerca de dois ou três anos, após a formalização da parceria institucional) coincide, portanto, com a aprovação, entre todas as partes interessadas, da estratégia, que, por sua vez, inclui os objetivos estratégicos, os princípios-base de atuação e o programa geral de medidas. Este último constituirá o documento-base, a discutir e pormenorizar com as autoridades locais, na etapa de planeamento da fase seguinte do processo de transição.

Nesta fase inicial, deve ainda ser dada a devida importância ao sistema regulamentar e de verificação (conformidade) procedimental, que deverão decorrer, essencialmente: (i) ao nível da proposta do programa geral de medidas, mais concretamente, sobre as suas potenciais condicionantes técnicas e jurídicas e os principais impactes ambientais e sociais; e (ii) ao nível da execução e operacionalização dos projetos-piloto, nomeadamente, sobre a conformidade legal e técnica dos resultados produzidos pelas equipas de projeto e obra.

Para facilitar o processo, o GTA deverá destacar um gestor de projeto por município (Rijke, 2014), que ficará responsável pela apreciação e revisão de todos trabalhos – em termos de integração territorial, desempenho técnico, funcional e estético, impacte hidráulico, hidrológico e ecológico, nível e técnicas de participação pública aplicados, estimativa orçamental e gestão de risco – pela disponibilização de orientações técnicas e outro tipo de contributos, que se considerarem necessários ao longo do processo projetual e de empreitada, e pela comunicação informal com todas as entidades da Administração Central.

Os encargos associados ao desenvolvimento dos referidos trabalhos de preparação da estratégia (estudos de base, projetos de investigação, execução e operacionalização de projetos, ações de capacitação técnica e sensibilização ambiental, incluindo a respetiva produção do material de apoio) deverão ser assegurados pela AMP e pelos municípios envolvidos, através essencialmente de fundos próprios, na sequência do estabelecimento formal da parceria institucional proposta, de modo a garantir a estabilidade processual necessária ao arranque da estratégia. Este facto não impede, no entanto, o eventual acesso a apoios de fundos comunitários ou nacionais, caso haja essa possibilidade em tempo útil. Sobre os fundos nacionais, destaca-se, a título de exemplo, a possibilidade de formalizar candidaturas ao Fundo Ambiental, no âmbito do DL n.º 42-A/2061, de 12 de agosto, na sua redação dada pelo DL n.º 84/2019, de 28 de junho, face ao enquadramento do programa de medidas em múltiplos dos objetivos do referido Fundo (Art. 3.º, n.º 1, alíneas b, c, g, h, i, m e n), que prevê o financiamento de entidades, atividades ou projetos, que visem nomeadamente:

- a adaptação às alterações climáticas, nas áreas dos recursos hídricos;
- a cooperação na área das alterações climáticas, nomeadamente para cumprimento de compromissos internacionais;
- o uso eficiente da água e proteção dos recursos hídricos;
- a sustentabilidade dos serviços de águas;
- a prevenção e reparação de danos ambientais;
- a proteção e conservação da natureza e da biodiversidade;
- a capacitação e sensibilização em matéria ambiental; e
- a investigação e desenvolvimento em matéria ambiental.

Em paralelo à questão do financiamento, crê-se que os projetos-piloto, se devidamente enquadrados numa estratégia integrada e muito clara nos seus objetivos de intervenção, têm a escala e o enquadramento ideal para testar métodos e/ou técnicas de determinação dos custos e benefícios ambientais, através do conceito de «serviço do ecossistema», e estudar a sua potencial aplicação na proposta e redefinição de mecanismos financeiros no incentivo económico à implementação das medidas da estratégia intermunicipal de adaptação urbana em questão (Ahern, 2010; Hughes & Sharman, 2015; Warner et al., 2013). Mais concretamente e a título de exemplo, na gestão e aplicação do fundo municipal de sustentabilidade ambiental e urbanística, cujas receitas visam a promoção da reabilitação urbana, da sustentabilidade dos ecossistemas e da prestação de serviços ambientais, tal como se encontra previsto na LBOTU (Art. 62.º, n.º 4). Sobre esta matéria, refere-se ainda que os projetos-piloto, em particular, têm

ainda a vantagem de serem desenvolvidos numa fase de preparação da referida estratégia, pelo que existe tempo e espaço para conter e minimizar falhas (Ahern, 2011), prevenir e prever riscos e necessidades de adaptação (Hughes & Sharman, 2015), antes de formalizar os respetivos processos, na fase de desenvolvimento e implementação da estratégia propriamente dita.

A interdisciplinaridade da equipa técnica da entidade coordenadora – ao assumir o papel de monitor, perante todas as equipas executantes das autoridades locais, nesta fase inicial – permitirá colmatar eventuais lacunas de capacitação das equipas executantes das autoridades locais para a implementação da gestão integrada dos recursos hídricos, tanto ao nível do planeamento e regulamentação como da rede sistemática de projeto (gestão de projetos, financiamento, orçamentação, recolha de dados e monitorização, gestão e avaliação de risco). E será, no âmbito do processo de elaboração e operacionalização dos projetos-piloto, que a maior parte das lacunas poderá ser identificada, a fim de garantir o aumento da eficácia da governação da água (OCDE, 2015).

Nesta primeira fase, a capacitação técnica e sensibilização ambiental dos profissionais envolvidos na estratégia serão desenvolvidas essencialmente no âmbito de ações de formação específicas sobre a utilização/ aplicação de soluções técnicas de engenharia natural e demais medidas de retenção natural da água no solo, na reabilitação fluvial e na melhoria da eficiência da drenagem pluvial, no sentido de aumentar a resiliência hidrológica e ecológica do sistema fluvial, em contexto urbano, mantendo a multifuncionalidade daquela paisagem (Ahern, 2010, 2011; Hughes & Sharman, 2015; Warner et al., 2013). Estas deverão ser promovidas pelo GTA, com o auxílio de instituições de desenvolvimento científico ou unidades de investigação a envolver (Figura 6.2), e ocorrer no seguimento dos processos de elaboração e operacionalização dos projetos-piloto, à semelhança da experiência do Programa *Room for the River*, aplicado na Holanda (Rijke, 2014; Warner et al., 2013), e dos laboratórios de rios, já implementados em alguns concelhos de Portugal. Por sua vez, deverão ser executados projetos-piloto, por município, que abranjam as principais situações-problema, de preferência, em cada uma das seguintes megaclases de uso do solo (DGT, 2016a, 2016b, 2018): «territórios artificializados», «áreas agrícolas e agroflorestais» e «florestas e meios naturais e seminaturais», de modo a permitir demonstrar, na prática, os principais métodos e princípios de atuação a aplicar na criação/ construção das referidas soluções e medidas, funcionando como laboratórios vivos, bem como, testar modelos

de gestão do risco (Marinho, 2017; V. Silva, 2012), que permitam maximizar a sua eficácia prática.

Por fim, todo o processo de elaboração e operacionalização dos projetos-piloto deverá culminar na realização de, pelo menos, um fórum técnico por município, para partilha e discussão de resultados e experiências, no âmbito do qual deverão participar todos os técnicos (superiores e operacionais) dos municípios e autoridades centrais, entidades gestoras dos serviços das águas e demais atores, que façam parte integrante de departamentos (potencialmente) envolvidos nas operações urbanísticas, agrícolas e florestais, quer ao nível do planeamento quer dos projetos e obras (Hughes & Sharman, 2015). Desta forma, os vários atores envolvidos terão à sua disposição uma plataforma-base de experimentação, demonstração e discussão, tanto ao nível da utilização das soluções inovadoras como da própria metodologia de gestão do risco – materializada nos laboratórios vivos construídos e numa rede profissional informal de intercâmbio (OCDE, 2015), a estabelecer no seguimento da realização dos fóruns técnicos, para uma partilha, atempada e transparente (OCDE, 2015), da informação, incluindo dos resultados das várias experiências que vão sendo realizadas. Esta partilha informal, a par da realização das ações de formação técnica, é fundamental para o reconhecimento das principais incertezas e dificuldades das várias áreas disciplinares e para a consciencialização da abrangência dos impactos reais de cada uma das opções (Bloemen et al., 2017), na medida em que potencia uma visão integrada das várias problemáticas. De acordo com Pahl-Wostl, Lebel, Knieper, and D'Haeyer (2012), esta forma de abordagem ao risco e incerteza, no âmbito da governação da água e da gestão adaptativa às alterações climáticas, é um dos fatores que mais influencia o nível de participação, transparência, efetividade, eficiência, equitabilidade e inclusão dos respetivos processos; sendo que o conhecimento que daí resulta irá ser determinante para, aquando da sua formalização (Bekkers, Edelenbos, & Klijn, 2011; Warner et al., 2013) na definição dos planos de ação e respetivos instrumentos, a desenvolver na fase seguinte, se poder garantir a eficácia prática da estratégia.

Tendo por base a classificação das três dimensões fundamentais da participação pública, proposta por Lima and Pato (2006) – informativo (que representa um nível básico de envolvimento do público), consultivo (que representa um processo comunicativo em que se procura auscultar os cidadãos em geral, ou *stakeholders*, sobre uma questão ou processo particular) e ativo (que representa um processo de envolvimento de cidadãos ou entidades nos processos de planeamento, tomada de decisão ou gestão) – propõe-se, durante a fase de preparação da estratégia, um envolvimento precoce da população (Rijke, 2014), através da concretização de ações

consultivas e de sensibilização ambiental, destinados respetivamente a: (i) auscultar a opinião e identificar o nível de conhecimento dos cidadãos, por tipo de grupo, relativamente à gestão integrada dos recursos hídricos, às NWRM e à sua perceção do risco (envolvimento consultivo), à semelhança das experiências realizadas no âmbito do planeamento colaborativo por Mota, Rusconi, Teles, Moreira, and Isidoro (2019); e (ii) comunicar os referidos conceitos, através da realização de *workshops* teóricos e práticos no seguimento da criação dos laboratório vivos (E.Rio, 2017a, 2017d), no âmbito da operacionalização dos projetos-piloto (Bloemen et al., 2017).

A experimentação, a aprendizagem e a formação de redes têm um papel fundamental na fase inicial do processo, na medida em que contribuem para reforçar as relações de confiança entre as diversas partes interessadas, potenciam o desenvolvimento de novas soluções e podem catalisar novas colaborações entre diferentes disciplinas ou setores de atividade (Rijke, 2014). Por sua vez, o modo de governação descentralizado e informal, estabelecido nesta fase, é considerado por Rijke (2014) o mais apropriado para suportar e potenciar estas atividades, porque permite assumi-las como demonstrativas (face ao seu potencial risco em produzir resultados indesejáveis ou insuficientes) e envolver e usar múltiplas fontes de conhecimento, num quadro informal de partilha interdisciplinar e inter-organizacional de experiências e resultados.

Para o efeito, propõe-se a criação de um protocolo colaborativo entre o GTA e um conjunto de instituições de desenvolvimento científico ou unidades de investigação já existentes, que deverá acompanhar os estudos de base e os trabalhos de planeamento e ficar responsável pela monitorização dos resultados da estratégia. Esta monitorização, em particular, consiste na seleção e determinação de um conjunto de indicadores, a definir preferencialmente com base em métodos já existentes e testados, conforme os objetivos específicos em análise, e deve iniciar-se logo na etapa de preparação da estratégia, aquando da preparação e implementação dos projetos-piloto, de forma a gerar e testar informação, que será essencial para a estruturação e consolidação do método de avaliação a construir e aplicar na fase seguinte do processo (planeamento e operacionalização). O GTA, por sua vez, deverá ficar responsável pela divulgação e partilha de informação com as restantes entidades da administração central e local e proprietários particulares, criando instrumentos específicos para o efeito (Charbit, 2011), de modo a potenciar uma efetiva internalização de evidências nas tomadas de decisão. O desenvolvimento dos trabalhos de monitorização deve incluir, logo desde o seu arranque, a realização de reuniões periódicas, dinamizadas pelo GTA, com todos os técnicos das autoridades locais e centrais, cuja prática profissional se pode relacionar, direta ou indiretamente, com esta matéria. Este facto, além de permitir agilizar a partilha

de informação útil, minimiza a ocorrência de potenciais constrangimentos e/ou divergências, aquando da sua aplicação nas fases seguintes do processo de transição, contribuindo para o comprometimento de todas as partes interessadas na construção da visão comum e integrada que está na base dos objetivos da estratégia e, conseqüentemente, para o seu sucesso, a longo prazo.

### 6.3.2 FASE INTERMÉDIA

Neste processo de transição, a fase intermédia corresponde ao período de desenvolvimento da estratégia que visa essencialmente a sua concretização à escala municipal, mantendo uma visão clara e coerente do território à escala da bacia, através de um modo de governação híbrido que se reflete nos vários fatores operacionais, quer ao nível estrutural quer processual. Esta fase inclui duas etapas com objetivos e abordagens de governação diferentes, nomeadamente:

- (i) Planeamento – transposição do programa geral de medidas para a escala municipal, detalhando-o conforme as especificidades de cada território concelhio, através da definição de um plano da ação municipal; e,
- (ii) Operacionalização – elaboração de projetos locais e respetiva implementação em obra, a curto prazo, e preparação de outro tipo de instrumentos.

De acordo com Huntjens et al. (2012), um dos princípios da governação adaptativa consiste em garantir um processo de transformação robusto e simultaneamente flexível para produzir resultados tangíveis (Pastille-Consortium, 2002), do ponto de vista da capacidade de resposta do sistema político e administrativo. Crê-se que esta condição é fundamental para a eficiência de um modelo de governação – tal como é sugerido pelo consórcio internacional Pastille-Consortium (2002) no guia para a ação das autoridades locais – sendo particularmente importante na fase de desenvolvimento dos projetos locais para a concretização da visão global sobre a bacia hidrográfica do rio Tinto, na medida em que os mesmos têm de se basear num conhecimento técnico suficientemente sólido para poderem ser sujeitos a um processo de renegociação e ajustes, sem pôr em causa a eficácia dos seus resultados, a médio e longo prazo.

Para o efeito, propõe-se que a programação de ambas as etapas (Huntjens et al., 2012) da fase intermédia (planeamento e operacionalização) absorva os interesses de todos os atores, quando compatíveis, de forma a permitir oportunidades de inovação nos momentos de transição (Bloemen et al., 2017), mantendo o desenvolvimento regular dos trabalhos. Estes momentos de transição deverão coincidir com fases de sobreposição entre as referidas etapas, de forma a contribuir para a elaboração de um programa de medidas exequível e ajustado à realidade local (tal como proposto no subcapítulo 4.4) e

projetos de boa qualidade visual e funcional, através da introdução prévia de informação relevante nas etapas antecedentes. Este método foi aplicado no programa *Room for the River* da Holanda, no âmbito do qual os atores responsáveis pela regulação e o desenvolvimento das obras e operações de manutenção tiveram oportunidade de participar e fornecer dados na fase de planeamento (Rijke, 2014).

No Quadro 6.4, apresentam-se exemplos de instrumentos a executar para a implementação de cada medida, de acordo com o tipo de domínio territorial, e respetivo período de execução/ efeito previsto (curto e médio/longo prazo), conforme sugerido por Bloemen et al. (2017), no seguimento da análise de outras experiências realizadas ao nível da adaptação territorial, na fase de planeamento, para implementação do programa-base de intervenção, estabelecido no subcapítulo 4.4 (Quadro 4.11) para adaptação urbana da paisagem ribeirinha do rio Tinto, face à situação de referência (cenário base 2012-B).

Quadro 6.4 – Exemplos de instrumentos aplicáveis à proposta do programa-base de intervenção para adaptação urbana da paisagem ribeirinha do rio Tinto, face à situação de referência (cenário base 2012-B)

MEDIDAS DE INTERVENÇÃO	INSTRUMENTOS	DOMÍNIO TERRITORIAL	PRAZO
A1. Criação de oportunidades de recreio e estadia, ao longo das linhas de água, através da formalização de espaços coletivos abertos (p.e. parques e jardins)	<b>Projeto público</b>	Público	Curto
		Privado (carece de aquisição ou expropriação)	
A2. Melhoria da acessibilidade em modos suaves, através da criação de rede intermunicipal de percursos pedonais e cicláveis, ao longo das linhas de água	<b>Projeto público</b>	Público	Curto
		Privado (carece de aquisição ou expropriação)	
A3. Reabilitação de espaços abertos e edificados, incluindo núcleos rurais e demais elementos do património material	<b>Projeto público</b>	Público	Médio/Longo
	<b>Incentivos Económicos</b>	Privado	
B1. Melhoria das condições de suporte à biodiversidade autóctone, em territórios artificializados e áreas agrícolas, através da disponibilização de espaços dedicados ao seu habitat natural	<b>Projeto público</b>	Público	Curto
	<b>Incentivos Económicos</b>	Privado	Médio/Longo
B2. Alteração do modo de produção dos espaços agrícolas para modos de produção integrada ou biológica	<b>Incentivos Económicos</b>	Privado	Médio/Longo
B3. Conversão de espaços florestais de produção para conservação, com espécies autóctones	<b>Incentivos Económicos</b>	Privado	Médio/Longo



B4. Melhoria da eficiência do sistema de águas residuais (até 10% de infiltrações na rede de saneamento)	<b>Projeto público</b>	Público	Curto
	<b>Incentivos económicos</b>	Privado	Médio/Longo
B5. Construção de emissário para descarga da rede de saneamento no rio Douro	<b>Projeto público</b>	Público	Curto
		Privado (carece de aquisição ou expropriação)	
C1. Aplicação de medidas de retenção natural da água (NWRM) na rede hidrográfica e zonas ribeirinhas (conforme lista apresentada no Quadro 4.12), para melhoria das suas condições hidromorfológicas (incluindo estabilização de margens e florestação com galeria ripícola em DH, conforme Figura 4.13)	<b>Projeto público</b>	Público	Curto
		Privado (carece de aquisição ou expropriação)	
C2. Aplicação de medidas de retenção natural da água (NWRM) no sistema de drenagem pluvial (conforme lista apresentada no Quadro 4.12), para melhoria da sua eficiência e sustentabilidade, quer em territórios artificializados quer em áreas agrícolas e florestais	<b>Incentivos Económicos</b>	Privado	Médio/Longo
	<b>Projeto público</b>	Público	Curto
		Privado (carece de aquisição ou expropriação)	
	<b>Regulamento</b>	Público	Médio/Longo
<b>Regulamento</b>	Privado		
<b>Incentivos Económicos</b>	Privado		
D1. Retirada planeada de edificação (remover, relocalizar ou readaptar), em DH e sistemas húmidos, seguida da renaturalização do espaço	<b>Projeto público</b>	Público	Curto
		Privado (carece de aquisição ou expropriação)	Médio/Longo
D2. Condicionamento da artificialização de áreas permeáveis (p.e. para edificação e rede viária) em zonas sensíveis (corredor fluvial da linha de água principal, DH das linhas de água tributárias, sistemas húmidos, cabeços e vertentes superiores a 25%)	<b>Regulamento</b>	Público	Médio/Longo
		Privado	

A abertura para renegociação e ajustes, ao nível da definição das medidas e soluções, fruto da interação de diferentes atores e introdução de novos elementos, ao longo das diferentes fases de implementação, constitui um fator catalisador no desenvolvimento de ideias inovadoras para aplicação simultânea de múltiplos objetivos (Warner et al., 2013). No entanto, esta abertura só contribuirá para a eficácia do processo de transformação, se a mesma tiver por base uma visão global sobre o futuro do território em causa, materializada em medidas e programas de ação partilhadas e aceites por todos as partes interessadas, independentemente da sua natureza, setor ou escala de atuação (OCDE, 2015).

No que diz respeito ao enquadramento político (instrumentos e mapa institucional), como fator operacional de suporte à governação de transição, o planeamento da estratégia

intermunicipal, à escala da sub-bacia do rio Tinto, arranca com a reafirmação formal da parceria institucional, estabelecida na fase de preparação. Enquanto oportunidade de renegociação, este momento permitir redefinir as condições do processo colaborativo entre as entidades públicas, que mantêm o interesse em avançar no desenvolvimento da estratégia, de forma a adaptá-las aos objetivos da fase intermédia do processo de transição e a ajustá-las conforme o resultado da experiência de governação na fase anterior. Mais concretamente, é possível ajustar o mapa e o modo de cooperação institucional, ao nível das funções atribuídas a cada ator envolvido ou a envolver e dos recursos e competências a utilizar e valorizar, respetivamente, bem como os produtos a criar e disponibilizar (p.e. guias de orientação, relatórios de progresso, etc.) e respetivo modo de distribuição, face às efetivas necessidades da atual estrutura organizativa, de modo a potenciar a eficácia prática da estratégia.

Durante esta etapa, deverá ser definido um programa municipal de medidas, específico para cada concelho, e delineado o respetivo plano de ação, no âmbito do qual se deverá prever e definir o tipo e as condições de aplicação dos instrumentos a executar a curto e médio/longo prazo, conforme a tipologia de uso do solo e a sua localização em domínio territorial público ou privado, para melhorar a qualidade funcional e visual da paisagem ribeirinha do rio Tinto e solucionar os diversos problemas identificados nos estudos de base, ao nível da rede hidrográfica e do sistema de drenagem pluvial da bacia hidrográfica do rio Tinto, no sentido de aumentar a capacidade de resiliência da referida paisagem, mantendo o seu carácter multifuncional. Neste caso, os referidos instrumentos (Quadro 6.4) podem variar conforme a natureza dos trabalhos necessários para o efeito (projeto, regulamento ou incentivos económicos), o enquadramento territorial da área de intervenção (domínio público ou domínio privado) e o período de execução/ efeito (curto e médio/longo prazo) (Bloemen et al., 2017). Para além destes instrumentos, o plano de ação deverá ainda integrar todas as condições de aplicação das ações a desenvolver ao nível da capacitação técnica e participação pública, de monitorização e manutenção dos seus resultados e da avaliação geral de desempenho do próprio plano, para efeitos de revisão.

No seguimento da aprovação unânime dos programas municipais de medidas e respetivos planos de ação, por todas as entidades que fazem parte integrante da relação de colaboração, reafirmada no início da fase intermédia, deverá reforçar-se formalmente o trabalho de cooperação, especificamente entre cada autoridade local envolvida e o GTA, para efeitos de operacionalização dos instrumentos e ações previstas em cada

plano, proposto no âmbito da estratégia intermunicipal de adaptação urbana da sub-bacia do rio Tinto.

Crê-se que a operacionalização da estratégia por meio de projetos, regulamentos e incentivos económicos (Quadro 6.4), a desenvolver e implementar por concelho, tendo por base a mesma entidade coordenadora, é o modelo que assume a escala mais eficaz (Charbit, 2011) à prossecução dos objetivos da proposta, na medida em que permite utilizar os meios operacionais tradicionais e os recursos humanos que estão na primeira linha de apoio aos particulares, promovendo a sua capacitação técnica e por conseguinte a continuidade da estratégia, a longo prazo, enquanto se garante a coerência territorial da paisagem ribeirinha, cuja dimensão ultrapassa os limites da área administrativa oficial dos municípios envolvidos. Além disso, providencia o suporte político necessário para atingir os objetivos estratégicos a longo prazo, enquanto mantém a liberdade de escolha dos decisores locais no que se refere às opções a tomar, ao nível operacional, permitindo o seu ajuste conforme a evolução dos seus interesses (Bloemen et al., 2017), mas devidamente orientada.

No entanto, durante esta fase intermédia do processo de transição, deverá dar-se prioridade aos instrumentos, cujo período de operacionalização pode identificar-se como de curto prazo (cerca de quatro a cinco anos). No que se refere aos projetos de execução, deverão ser priorizadas as intervenções em domínio público hídrico, seguidos dos projetos de execução em domínio público na restante área territorial da bacia e dos projetos de execução em domínio privado hídrico. Todas as demais situações, deverão ser operacionalizados na fase final do processo de transição, ao abrigo de acordos de realização específicos. Relativamente aos restantes instrumentos - regulamentos e incentivos económicos – de forma a garantir a sua execução em tempo útil, propõe-se que, durante a fase intermédia, sejam executadas apenas propostas de modelos, a implementar através de um exercício de cooperação entre o GTA e os técnicos municipais de todos os concelhos envolvidos, remetendo a sua adaptação ao contexto específico de cada concelho e respetiva aprovação para a fase final do processo de transição.

Será, em torno da execução dos planos de ação e de cada um dos instrumentos acima referidos, que surgirá a oportunidade de desenvolver a convergência de diferentes racionalidades sobre a proteção e gestão da água nos vários contextos de trabalho (Charbit, 2011; OCDE, 2015) dos técnicos superiores e operacionais – que fazem parte integrante dos quadros das autoridades locais (municípios e entidades gestoras dos serviços das águas), desde a fiscalização e proteção civil, da inovação e ambiente, da gestão do espaço público e património, do urbanismo, do desenvolvimento e coesão social até à educação e gestão dos fundos comunitários – e, dessa forma, contribuir para

a prossecução dos objetivos da estratégia a longo prazo, à luz dos princípios-base de atuação previamente estabelecidos, e até eventualmente potenciar a aplicação dos mesmos conceitos noutros contextos de ação municipal, que não se encontravam previstos. Durante a fase intermédia, em particular, o envolvimento precoce de todos os referidos técnicos (Rijke, 2014) nos processos de planeamento, será fundamental para garantir a eficácia prática da estratégia a longo prazo e, conseqüentemente, o sucesso da fase final do processo de transição.

Relativamente ao sistema regulamentar e de verificação (conformidade), como fator operacional na fase intermédia do processo de transição, para além dos procedimentos administrativos obrigatórios por lei, no que toca à aprovação e fiscalização dos projetos de execução e respetivas obras, deverá ser implementado um ciclo de monitorização, facilitação e justificação (Rijke, 2014) dos trabalhos que estão a ser desenvolvidos, entre as autoridades locais e o GTA, enquanto entidade coordenadora, e entre esta e as demais entidades que fazem parte da parceria.

As equipas executantes deverão seguir o programa de medidas e os princípios básicos de atuação (pré-definidos pela entidade coordenadora) e desenvolver os materiais necessários à criação e implementação dos vários projetos, em estreita colaboração com o respetivo gestor de projeto e demais técnicos do GTA. Estes deverão analisar todos os produtos – em termos p.e. de conformidade legal, viabilidade financeira, qualidade técnica e funcional, impacte ecológico, social e económico e gestão do risco – e (re)orientar os trabalhos, se necessário (Rijke, 2014). Em paralelo, o GTA deverá acompanhar e ir dando conhecimento do ponto-situação da evolução dos trabalhos que estarão a ser desenvolvidos e respetivos resultados (Rijke, 2014) às diversas autoridades locais e demais entidades que fazem parte integrante da parceria, de forma informal, enquanto agente facilitador de conhecimento. Dessa forma, todas as entidades poderão, ainda que informalmente, analisar a sua conformidade legal e ambiental, identificar potenciais condicionantes técnicas, validar as opções que considerarem corretas e comunicar potenciais contributos e condições que devem ser garantidas para a sua futura aprovação legal.

Nesta dinâmica processual, é expectável que seja definido, aquando da reafirmação formal da parceria institucional, o tipo de papel (monitor, facilitador ou verificador) que o GTA (entidade coordenadora) deverá assumir perante as equipas executantes de cada autoridade local, em função do nível de conhecimento demonstrado, na fase inicial, e que pode variar de município para município. No entanto, o referido ciclo de monitorização, facilitação e justificação (Rijke, 2014) implica que, tendo em conta a expectativa de evolução deste conhecimento e a flexibilidade do papel do GTA, o mesmo

deverá ser sempre revisto e adaptado, formalmente, ao longo do processo de transição (OCDE, 2015). Esta possibilidade de ajuste das responsabilidades da entidade coordenadora, em função das necessidades dos técnicos municipais e das equipas de projeto, tendo por base uma estrutura administrativa com diferentes papéis e responsabilidades distribuídos por vários níveis de governação, contribui para eficácia prática da estratégia, na medida em que potencia um mapa organizacional sólido, capaz de garantir a coerência da proposta entre as diversas escalas de atuação, e simultânea e suficientemente flexível para executar projetos e ações inovadoras, que exigem modos de atuação diferenciados e conhecimentos técnicos específicos e atualizados.

Crê-se assim estarem criadas as condições de abertura processual e os mecanismos de responsabilização (Fairbrass & Jordan, 2004; Fidélis & Pires, 2009; Sá, 2017) e cooperação institucional necessários para, a par do reforço da participação pública e da cidadania ativa (Luhde-Thompson, 2004), garantir, de forma mais eficaz e à luz dos princípios da boa governação europeia (CCE, 2001; UE, 2009), a coerência e a aplicabilidade das políticas públicas, à escala local (Luhde-Thompson, 2004) e a longo prazo, face à recorrente dificuldade em articular soluções e legitimar ações coletivas (Warner et al., 2013), decorrente da descentralização do poder de decisão (Bryson & Crosby, 1992), principalmente na gestão dos recursos hídricos (Edelenbos & Teisman, 2011).

Para efeitos de financiamento das intervenções materiais (de curto prazo), a desenvolver durante a fase intermédia, propõe-se a utilização de fundos próprios dos municípios e, sempre que possível, a formalização de candidaturas a programas, financiados quer por fundos comunitários quer estatais, conforme a sua natureza (ambiental, urbanística, agrícola ou florestal), sendo que o GTA, enquanto estrutura organicamente dependente da AMP, funcionaria como elemento facilitador no acesso ao apoio financeiro.

Neste caso e tendo em conta que todas as operações devem garantir ou contribuir para a proteção da água e/ou minimização do impacto das cheias e inundações, no sentido da gestão integrada dos recursos hídricos, propõe-se que seja dada, sempre que possível, preferência a programas que incluam objetivos ambientais, relacionados com a reabilitação fluvial e melhoria da eficiência da drenagem pluvial. Não sendo possível, o GTA deverá orientar os trabalhos, de forma a garantir que as intervenções financiadas sejam realizadas à luz dos princípios-base de atuação e no sentido da prossecução dos objetivos da estratégia de adaptação urbana, definidos e aprovados na fase anterior, e assim contribuir para uma maior transparência e diligência processual.

Ao nível da liderança, a governação partilhada materializa-se, durante a fase de desenvolvimento e implementação da estratégia de intervenção intermunicipal, numa

ação concertada entre os municípios e/ou entidades gestoras dos serviços da água – que serão os principais proponentes e executantes do programa municipal de medidas, do respetivo plano de ação e demais instrumentos para a sua implementação – e o GTA – que assumirá a coordenação de todos os trabalhos, por meio dos respetivos gestores de projeto, enquanto agentes facilitadores (na terminologia inglesa, «*knowledge broker*») (Copernicus, 2015; van Enst, Driessen, & Runhaar, 2017), que contarão naturalmente com o apoio técnico da sua equipa multidisciplinar. Embora a função de elaborar estes documentos se encontre dispersa pelas várias autoridades locais, existe uma só entidade – o Grupo de Trabalho e Acompanhamento (GTA) – politicamente independente, que encabeça e mobiliza todo o processo (Warner et al., 2013), num contexto onde a decisão política para a sua operacionalização tem de ser formalizada através da aprovação conjunta e unânime de todas as entidades envolvidas, no âmbito de uma governação plurisetorial e multinível, através de um processo de liderança colaborativa. Desta forma, o regime de governação aproxima-se do modo híbrido, proposto por Rijke (2014) para esta fase do processo de transição.

Através da aplicação de práticas «*boundary-work*» (Clark et al., 2016; Esmail, 2016; Esmail et al., 2017; Gieryn, 1983; Guston, 2001; Owens, Petts, & Bulkeley, 2006) para transferência de conhecimentos, o GTA, no âmbito dos seus contributos, ficará responsável por interpretar e articular toda a informação produzida e disponibilizada pelos parceiros de investigação e pelas entidades que fazem parte integrante da relação de colaboração, incluindo as autoridades locais dos concelhos vizinhos e as instituições da administração central; bem como prestar consultoria e (re)orientar as equipas executantes de cada autoridade local, na aplicação e transposição de todo esse conhecimento para a prática, através p.e. da criação de guias, devidamente adaptados a cada plano de ação e ao nível de conhecimento técnico dos recursos humanos responsáveis pela implementação dos diferentes tipos de instrumento previstos.

O objetivo será melhorar e facilitar a ligação entre o conhecimento técnico e/ou científico produzido e as políticas e ações que visam o desenvolvimento sustentável do território em causa, nos processos de caracterização, negociação e decisão (Clark et al., 2016; Esmail, 2016; Esmail et al., 2017), de forma a conciliar eficazmente a proteção dos ecossistemas com a manutenção da atividade humana (Mollinga, 2010), através de um exercício de mediação (Cash, Clark, & Alcock, 2003) entre os que produzem o conhecimento, muitas vezes interdisciplinar e baseada em casos de estudo específicos (Pohl & Hadorn, 2007, 2008), e os que têm de o usar na prática política ou técnica (Clark et al., 2016; van Kerkhoff & Lebel, 2006).

Ao assumirem a função de «*knowledge brokers*» (Copernicus, 2015; van Enst et al., 2017), os gestores do GTA de cada município passam assim a constituir um dos fatores-

chave para o sucesso do desenvolvimento e implementação da estratégia, tal como é preconizado pela Comissão Europeia, no que se refere à aplicação das políticas europeias ambientais (van Enst et al., 2017), à escala regional e local, em contexto de governação partilhada ou policêntrica (Warner et al., 2013), principalmente no domínio da gestão da água e da adaptação às alterações climáticas (Copernicus, 2015). Dentro desta função, os referidos gestores deverão, portanto, promover a gestão coordenada da utilização, proteção e despoluição dos recursos hídricos, bem como a prevenção de riscos, no âmbito das várias operações urbanísticas, agrícolas e florestais (OCDE, 2015), assumindo, por iniciativa própria, papéis diferenciados – monitor, facilitador ou verificador – de acordo com as necessidades das equipas executantes, podendo eventualmente evoluir, ao longo de todo o processo de transição.

Assim, face ao contexto fragmentado em que o atual regime de governação opera, em particular, no planeamento e gestão das paisagens ribeirinhas urbanas em Portugal, crê-se que a introdução de «*knowledge brokers*» nos processos de decisão, por meio dos gestores de projeto, permitirá promover a transição do atual regime para um modo de governação policêntrico efetivo. Este modo de governação caracteriza-se por uma distribuição dos centros de poder (descentralização) com efetiva coordenação horizontal e vertical e, de acordo com Pahl-Wostl, Lebel, Knieper, and D'Haeyer (2012), constitui o fator que mais contribui para a adoção dos princípios de boa governação nos processos de planeamento e gestão dos recursos hídricos, tornando-os mais participativos, transparentes, efetivos, eficientes, equitativos e inclusivos, bem como na melhoria do seu desempenho na resposta ao impacto das alterações climáticas.

Nesta fase intermédia e de forma a dar continuidade ao processo de capacitação técnica e sensibilização ambiental, iniciado na fase anterior, propõe-se:

- na etapa de planeamento, o desenvolvimento de uma abordagem tipo «*adaptation pathways*» (Bloemen et al., 2017; Haasnoot, Kwakkel, Walker, & ter Maat, 2013; Reeder & Ranger, 2011; Wise et al., 2014), por parte do GTA, devidamente auxiliado pelas unidades de investigação, de forma a informar o processo de decisão de cada município com exercícios de cenarização, que permitem prever, demonstrar e analisar os impactos das várias opções, que vão sendo propostas pelas equipas executantes das autoridades locais, na capacidade de resiliência hidrológica do território em questão (utilizando modelos computacionais, como p.e. o programa *i-Tree Hydro*, aplicado no âmbito do presente estudo) e na manutenção das suas múltiplas funções da paisagem previstas (utilizando p.e. metodologias de avaliação da multifuncionalidade semelhantes à aplicada neste estudo, mas por equipas

- multidisciplinares), face a diferentes condições climáticas, e, dessa forma, ir discutindo e ajustando o programa municipal de medidas e o respetivo plano de ação, no sentido da prossecução dos objetivos estratégicos, entre outros;
- na etapa da implementação, a manutenção de ações de formação técnica, a realizar no âmbito da elaboração e operacionalização de cada projeto de execução; e
  - no final de cada uma das etapas, a realização de fóruns técnico de discussão, para promover a cooperação e partilha de conhecimentos (OCDE, 2015).

Sobre o processo de capacitação técnica, é importante ressaltar que a respetiva aprendizagem não deve acontecer só num sentido nem apenas ao nível técnico, ou seja, na redefinição do plano de ação e dos projetos de execução (Huntjens et al., 2012). Tendo em conta que a eficácia prática da estratégia depende também da aptidão do regime de governação à transição, é fundamental que, também a nível programático (conjunto de medidas estratégicas) e político (princípios de atuação e enquadramento legal e normativo), ocorra um processo de aprendizagem e respetiva adaptação documental, caso assim se considere necessário para atingir os objetivos principais da estratégia, indo ao encontro do conceito «*triple loop learning*» (Hargrove, 2002; Huntjens et al., 2012; Johannessen et al., 2019) (Figura 6.4), aplicado, a título de exemplo, no Programa *Room for the River* (Huntjens et al., 2011).

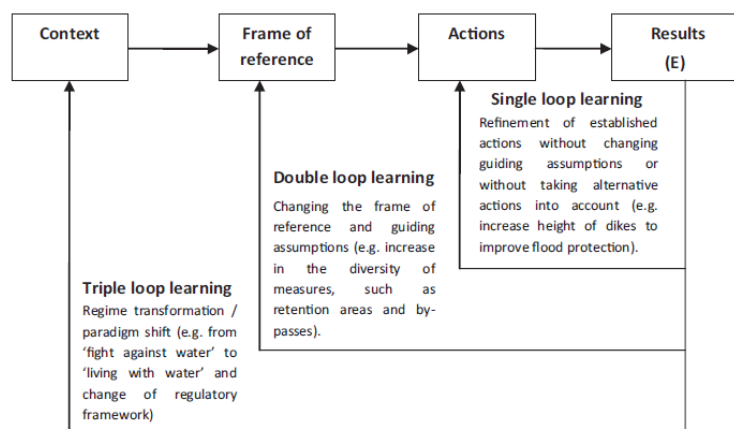


Figura 6.4 – Conceito “*triple loop learning*” de Hargrove, 2002 e ajustado por Huntjens et al., 2012 (Fonte: Huntjens et al., 2012)

Assim, no âmbito da fase intermédia do processo de transição, a referida aprendizagem, potenciada pela partilha informal, atempada e transparente dos resultados das várias experiências (OCDE, 2015) deverá ocorrer num ciclo duplo e focada num processo de melhoria contínua – quer dos projetos e dos planos de ação municipal quer dos programas de medidas municipais e da estratégia global – à medida que nova



informação vai sendo disponível. Só, na fase seguinte, é que deverá ocorrer o ciclo triplo, com a execução de alterações, ao nível da gestão territorial, dos sistemas económico e financeiro e do contexto regulamentar municipal e jurídico nacional.

A fase de desenvolvimento e implementação da estratégia providencia um quadro mais favorável ao envolvimento ativo da população, no sentido de melhorar a sua confiança na administração pública e, conseqüentemente, aumentar a sua conformidade e compromisso público, principalmente por parte dos proprietários ribeirinhos, sendo estes fatores particularmente essenciais para o sucesso da fase final do processo de transição. Não obstante, será fundamental manter os métodos de envolvimento informativo e consultivo, desenvolvidos na fase anterior, aquando da operacionalização de cada projeto de execução, de modo a partilhar conhecimentos e outros conceitos inovadores e a promover a transparência processual. Dessa forma, garante-se a obtenção de contribuições informadas e orientadas para os resultados, enquanto se estreitam os círculos de confiança.

Para um envolvimento mais ativo da população e aproveitando a atual dinâmica social, através da implicação dos grupos que, à data da etapa de planeamento, têm troços do rio Tinto e respetivos afluentes adotados, no âmbito do Projeto Rios, propõe-se a aplicação de processos de planeamento inclusivo (à semelhança do que se encontra a ser desenvolvido pelo projeto URBiNAT, a título de exemplo), destinados a identificar os principais interesses e desejos dos cidadãos, em geral, no que se refere aos corredores fluviais e aos demais espaços coletivos, e potenciar a incorporação dos seus contributos nas opções de planeamento (Bloemen et al., 2017). Estes contributos seriam então selecionados e submetidos ao exercício de cenarização, a par das demais medidas e ações, de modo a avaliar o seu impacto na gestão integrada dos recursos hídricos e na gestão do risco, bem como, o seu contributo para a multifuncionalidade da paisagem ribeirinha. Os resultados e conclusões desta avaliação irão informar o processo de tomada de decisão e permitem auxiliar a justificação das várias opções das autoridades locais, aquando da apresentação pública quer do programa municipal de medidas e respetivo plano de ação quer dos projetos locais.

Durante a fase intermédia do processo de transição, o trabalho de investigação iniciado previamente deverá atingir a sua fase de maturação, com a consolidação das metodologias de trabalho na etapa de planeamento (para cenarização e priorização de ações) e a monitorização e avaliação do desempenho das várias ações materiais (intervenções físicas) e imateriais (ações de participação pública e de promoção à cidadania ativa), na etapa de operacionalização. Todo o conhecimento adquirido, no

âmbito destes trabalhos de investigação, deve ser partilhado com o GTA, que, por sua vez, fará a respetiva interpretação e transposição para a prática profissional, comunicando-o de múltiplas formas – através da realização p.e. de reuniões periódicas, ações de formação, fóruns de discussão e/ou dos guias de orientação – conforme as especificidades de cada município e de modo perceptível para os vários técnicos das equipas executantes e autoridades centrais, independentemente da sua área de formação. No caso particular dos guias de orientação, a sua produção tem como objetivo contribuir para a progressiva autonomia das autoridades locais, no que se refere à gestão integrada dos recursos hídricos, sendo que o conteúdo dos mesmos deverá ser devidamente adaptado a cada plano de ação e ao nível de conhecimento técnico das equipas executantes responsáveis pela implementação dos diferentes tipos de instrumento previstos, em cada município.

Sobre este assunto, é de ressaltar que, havendo uma partilha de informação em todos os sentidos, por meio do GTA, é expectável que os trabalhos de investigação se alimentem também dos comentários dos demais atores, principalmente, dos que fazem parte das equipas executantes, o que significa que existe também uma aprendizagem ao nível científico, que será transversal ao referido ciclo triplo de aprendizagem (Hargrove, 2002; Huntjens et al., 2012; Johannessen et al., 2019), em qualquer uma das fases do processo de transição.

De forma a contribuir efetivamente para a eficácia prática da estratégia, os resultados dos trabalhos de investigação não deverão ser apenas partilhados periodicamente com os atores envolvidos, mas também ser avaliados e interpretados de forma integrada, pelo GTA, para facilitar a sua transposição para a prática, ajustando os objetivos e ações conforme as evidências produzidas, através de esquemas de escolha coletiva (Huntjens et al., 2012). Esta parceria tecnocientífica (Huntjens et al., 2012) permite colmatar potenciais falhas de informação científica sobre os impactos de determinadas soluções inovadoras (Schmidt, 2016) e reduzir o fosso entre os resultados científicos e as práticas de governação, principalmente nas tomadas de decisão (OCDE, 2015), quer ao nível do planeamento estratégico quer da sua operacionalização, contribuindo potencialmente e, em última análise, para a aprendizagem e evolução das políticas regionais e nacionais (Huntjens et al., 2012).

### 6.3.3 FASE FINAL

A fase final do processo de implementação coincide com a transposição dos objetivos, princípios e medidas da estratégia de intervenção para o sistema jurídico e administrativo português, através de um conjunto de fatores estruturais e processuais que estão na base de uma abordagem governativa mais centralizada e formal, a fim de

potenciar a manutenção, a longo prazo, dos resultados obtidos e a operacionalização da gestão integrada dos recursos hídricos, ao nível do ordenamento do território e planeamento urbano da paisagem local.

A visão que caracteriza a fase final do processo de transição está associada a um estado de estabilização do processo, sobretudo aos níveis da regulação e legislação. De acordo com Pahl-Wostl, Lebel, Knieper, and D'Haeyer (2012), a adoção e formalização dos princípios de gestão integrada dos recursos hídricos, globalmente aceites e defendidos por várias entidades internacionais, na legislação nacional e regulamentação local não é suficiente para garantir a prossecução a longo prazo de alguns objetivos da estratégia de intervenção, mais concretamente a melhoria da capacidade adaptativa do território ou o envolvimento dos atores, na medida em que existem vários países onde os referidos princípios já se encontram previstos em instrumentos formais, mas ainda não foram amplamente implementados.

Por outro lado, Rijke (2014) observou que, na implementação do programa *Water Sensitive Cities* em Melbourne, a aprovação do decreto nacional para a aplicação de soluções ou tecnologias associadas ao conceito «*Water Sensitive Urban Design*», no desenvolvimento de novas áreas urbanas e respetiva regulação, foi determinante para criar uma base comum de conhecimento conceptual e minimizar inconsistências ao nível projetual. No entanto, a sua implementação ao nível local não foi imediata, quer em Melbourne quer na cidade Adelaide, devido a fatores essencialmente políticos e técnicos. A transformação das disposições legais em ações concretas, a nível local, depende da liderança política e a sua introdução como prática corrente dos técnicos carece de maior informação sobre o desempenho das referidas soluções, o modo de aplicação e as suas condições de manutenção para garantir a eficácia e sustentabilidade dos projetos.

No caso da legislação portuguesa, todas as leis de base preveem princípios de atuação que, de um modo geral, vão ao encontro dos objetivos do programa de medidas proposto para a bacia hidrográfica do rio Tinto; no entanto, não são eficazes na transposição dos conceitos para a prática nem na salvaguarda das condições naturais do sistema hídrico e respetivas zonas terrestres contíguas, em solo urbano ou rústico, essenciais para garantir a capacidade resiliente de uma paisagem ribeirinha. Este facto é revelado pela forma diferenciada e inconsistente como cada município assume a gestão dos recursos hídricos e aplica os conceitos definidos na legislação do setor da água nos IGT, mais concretamente, nos PDM e nas operações de planeamento urbano. Se, a nível nacional, a legislação não é suficientemente clara para gerar consenso sobre questões básicas relacionadas com a gestão integrada dos recursos hídricos, torna-se muito mais difícil a

construção de uma visão comum, a nível local, que combine os diferentes interesses e objetivos dos atores envolvidos no seu planeamento e gestão e que simultaneamente não coloque em risco o funcionamento e a qualidade do sistema hídrico.

Crê-se, portanto, que, para a manutenção do resultado da estratégia de adaptação urbana, prevista para a bacia hidrográfica do rio Tinto, é essencial, à escala nacional, adaptar o sistema jurídico, de forma a tornar mais claro o modo de atuação preferencial para a concretização dos objetivos da Lei da Água e demais diretivas europeias e a promover a sua prossecução em qualquer espaço territorial, enquadrado numa estratégia integrada, em detrimento das soluções isoladas e artificiais. Isto é particularmente determinante no que se refere p.e. à aplicação de uma gestão integrada e mais favorável à Natureza do ciclo da água – no âmbito da qual as técnicas de retenção natural do solo constituem o *modus operandi* principal – na conservação e reabilitação da rede hidrográfica e zonas ribeirinhas e na melhoria da eficiência do sistema de drenagem de águas pluviais. Estando isso previamente definido em lei, à escala nacional, as autoridades locais terão a responsabilidade de regulamentar esse modo de atuação, ao nível municipal, selecionando e articulando usos e utilizações, no sentido da construção e implementação de um cenário prospetivo sobre a paisagem ribeirinha, para o qual todos os atores e setores de atividade deverão contribuir, através de um exercício de renegociação e ajuste das soluções conforme as necessidades e as condições locais, a partir de uma visão integrada do território e do ciclo da água, à escala da respetiva área de drenagem.

Um dos objetivos da fase final do processo de transição do sistema de governação consiste na internalização de medidas e ações inovadoras na prática corrente dos técnicos, que atuam diretamente sobre o território e o ciclo da água, principalmente ao nível local, e na extensão das medidas, aplicadas em domínio público, para o domínio privado. O processo de desenvolvimento e implementação da estratégia intermunicipal de adaptação urbana da bacia hidrográfica do rio Tinto, enquanto exercício piloto, permite testar a aplicabilidade das suas medidas e prever as principais condicionantes e potencialidades da estrutura organizativa e modo de atuação adotados. A estratégia apresentada integra diversas medidas, cuja concretização depende tanto da atuação das entidades públicas, que atuam nos vários setores políticos, às diferentes escalas, como dos particulares. Posto isto, tendo por base a experiência resultante do processo de desenvolvimento e implementação da estratégia intermunicipal de adaptação urbana, na bacia hidrográfica do rio Tinto, propõe-se a sua formalização no domínio político, por duas vias:

- (i) ao nível do ordenamento e planeamento dos recursos hídricos, para reforçar a sua proteção e valorização, enquanto elemento-bastião do programa de medidas;
- (ii) e ao nível regulamentar, através da transposição das medidas para os planos territoriais, à escala local, e demais regulamentos municipais, promovendo a sua aplicação de forma integrada e intersetorial e vinculando-as aos particulares.

De um modo geral, a alternância do poder político, principalmente à escala local, condiciona o comprometimento a longo prazo das entidades públicas na concretização de propostas municipais ou intermunicipais, independentemente do interesse público associado. Esta situação revela a necessidade de ancorar a estratégia a um instrumento supra(inter)municipal, que reforce os princípios básicos de atuação sobre os bens públicos por meio de um programa de medidas focado na sua proteção, e que esteja sujeito a um regime jurídico que o torne, por força da lei, vinculativo das entidades públicas envolvidas, de forma a assegurar a sua continuidade no tempo.

Neste caso, tendo em conta que a água é o bem público que estrutura toda a estratégia, propõe-se a formalização das medidas e ações diretamente relacionadas com a sua proteção e valorização, através da sua inclusão no programa de medidas do PGRH3 e num futuro PEGA, a elaborar para toda a sub-bacia hidrográfica do rio Tinto, com a possibilidade de abranger também a sub-bacia do rio Torto, que lhe é contígua e que integra o território de alguns dos mesmos concelhos (Gondomar e Porto). Esta última bacia – para além do facto do PGRH3, no 1.º ciclo de planeamento (ARH-N, 2012b), lhe ter associado a mesma medida de requalificação e valorização (S05.10), prevista para bacia do rio Tinto – partilha, com o rio Tinto, a mesma zona de confluência com o rio Douro e respetiva zona de risco significativo de inundação, sendo, por isso, abrangida pelo mesmo PGRI (APA, 2016a; APA/ARH-N, 2016a). Além disso, ambas as bacias fazem parte integrante da proposta de criação do Parque Tinto Torto, desenvolvida no âmbito da Rede de Parques Metropolitanos na Grande Área Metropolitana do Porto, por Andresen et al. (2009), e atualmente promovida pela AMP, por meio da plataforma eletrónica RIOS.AMP.

De acordo com o seu enquadramento legal, este PEGA deverá constituir um plano de gestão mais pormenorizado que o PGRH3, focando-se na proposta de ações específicas para concretizar as medidas plasmadas no segundo, ao nível da conservação e reabilitação da rede hidrográfica e zonas ribeirinhas e da melhoria da eficiência do sistema de drenagem águas pluviais e residuais. O conteúdo do PEGA deverá assim consubstanciar-se num conjunto de ações espacial, temporal e financeiramente definidas, com orientações técnicas concretas, por tipologia de linha de água, e a indicação das principais entidades públicas responsáveis pela sua execução, à

semelhança do que foi feito no estudo estratégico aplicado às regiões hidrográficas do Vouga, Mondego e Lis (FEUP, 2013a, 2013b). Mais, enquanto plano complementar aos PGRH, o PEGA terá de ser avaliado e atualizado, na sequência da revisão do PGRH3, seguindo-se a sua aprovação e publicação em Diário da República (à luz do artigo 31.º da Lei da Água). Este enquadramento jurídico assegura-lhe a consistência legal e a flexibilidade necessárias para potenciar a sua eficácia prática, ao longo do tempo, ajustando-se periodicamente à evolução da realidade local.

Pretende-se que a estratégia de intervenção desenvolvida complementa estes programas setoriais (PGRH3 e PEGA), informando-os no que se refere exclusivamente às medidas e ações que são necessárias desenvolver na sub-bacia hidrográfica do rio Tinto e que não foram parcial ou totalmente executadas nas fases anteriores.

Sobre este assunto, é ainda de notar que a opção do PEGA, tal e qual como é proposto, não impede que o seu conteúdo total ou parcial seja eventualmente vertido para um PEGA à escala local, mas mais alargado (p.e., ao nível das sub-bacias hidrográficas do rio Douro que integram a AMP) ou um PEGA à escala regional (p.e., ao nível da região hidrográfica do rio Douro), caso os mesmos venham a ser elaborados, entretanto. No entanto, esta alternativa ultrapassa os objetivos do presente trabalho, na medida em que as condições do PEGA proposto são suficientes para garantir a coerência territorial e uma boa gestão dos recursos da bacia hidrográfica do rio Tinto, a longo prazo, enquanto plano complementar do PGRH3 e instrumento vinculativo das entidades públicas.

A atuação, à escala local, passa essencialmente pela transposição das medidas da estratégia de adaptação urbana para o domínio dos planos territoriais. Os planos, enquanto instrumentos vinculativos das entidades públicas e dos particulares, permitem potenciar e orientar a sua concretização quer em domínio territorial público quer privado. Neste caso, dada a dimensão da área de intervenção, crê-se que, no atual quadro de IGT, os PDI ou PDM apresentam o enquadramento jurídico mais favorável à concretização a médio e longo prazo das medidas, principalmente quando dependentes dos particulares, à luz do princípio da gestão integrada dos recursos territoriais.

Formalmente, o conceito que melhor se enquadra na visão global de paisagem e que atualmente é aplicado no sistema de gestão territorial, é o conceito de «Estrutura Ecológica» (EE), apresentado pelo RJIGT<sup>194</sup>. Enquanto recurso territorial (Artigo 10.º, alínea f)) a identificar no âmbito de vários programas territoriais (Artigo 16.º) – a par dos recursos e valores naturais (Artigo 10.º, alínea b)) e dos quais faz parte integrante a rede hidrológica (Artigo 12.º, n.º 2, alínea d)) – a EE é assumida como uma rede de proteção

---

<sup>194</sup> DL n.º 80/2015, de 14 de maio.

e valorização ambiental, composta por áreas, valores e sistemas fundamentais que garantem a salvaguarda e a valorização dos ecossistemas. Sobre esta matéria, a mesma lei prevê ainda a definição da EE à escala municipal, por meio dos planos territoriais, para efeitos de regulação dos parâmetros e condições de ocupação e de utilização do solo, de forma a assegurar a compatibilização das suas funções de proteção, regulação e enquadramento com os usos produtivos, o recreio e lazer, e o bem-estar das populações (Artigo 16.º, n.º 3).

Portanto, reconhecendo que, em áreas altamente densificadas pela ocupação humana, os corredores fluviais podem proporcionar as oportunidades de espaço público mais satisfatórias, quando são restaurados e preservados os recursos naturais<sup>195</sup>, é, no âmbito da elaboração das propostas de delimitação da Estrutura Ecológica Regional de Proteção e Valorização Ambiental (Artigo 54.º, alínea d)) e da Estrutura Ecológica Municipal (Artigo 96.º, n.º 1, alínea c)), que o uso das linhas de água, como percursos naturais de ligação, poderá potenciar a conectividade das várias áreas permeáveis de recreio, proteção e produção e, por conseguinte, construir uma paisagem multifuncional, integrando diferentes funções e atividades no mesmo espaço (Saraiva, 1999).

Posto isto, decorrente da obrigação legal de garantir a prossecução dos objetivos da DQA e Diretiva Inundações, por via do PGRH3 e do proposto PEGA, propõe-se que os municípios materializem o seu programa de medidas no conteúdo material e documental dos seus PDM, mais concretamente, na Carta da Estrutura Ecológica Municipal (EEM) e respetivo regulamento. O atual RJGT (na sua redação dada pelo DL n.º 80/2015, de 14 de maio) estatui que os PDM devem definir o quadro estratégico de desenvolvimento territorial do município e o correspondente modelo de organização territorial, estabelecendo, entre outros conteúdos materiais, os critérios de sustentabilidade, os meios disponíveis e as ações, que se considerarem necessários adotar e/ou propor para proteger os valores e os recursos naturais, recursos hídricos, culturais, agrícolas e florestais, ao nível da identificação da estrutura ecológica municipal (Art. 96.º, n.º 1, alínea c)). Nesse sentido e à semelhança dos instrumentos de planeamento da paisagem na Alemanha («*Landschaftsplanung*», (BfN, 2002, 2008)), é possível delimitar áreas degradadas da EEM com forte potencial ecológico e propor medidas específicas para melhorar as condições dos respetivos valores e recursos naturais, de acordo com as orientações e princípios de atuação do proposto PEGA. Tendo em conta que esta estrutura é transversal ao sistema de classes e categorias de espaço do PDM, quer em solo urbano quer rústico, e que já prevê a inclusão do sistema fluvial como uma das suas

---

<sup>195</sup> Tradução livre do original. "In many highly developed areas, restoration may be driven largely by a several recognitions that stream corridors provide the most satisfactory opportunities to repair and preserve natural environments in the midst of increasingly dense human occupation". Em USDA (2001), op. cit., p.5-5.

componentes principais, crê-se que o seu enquadramento jurídico é o que garante as condições mais adequadas para:

- num primeiro momento, garantir, por regulamentação direta, a proteção a médio/ longo prazo das áreas necessárias à concretização do programa de medidas e dos planos de ação municipal da estratégia, que, entretanto, terão sido transpostas para o PGRH3 e PEGA, respetivamente; e
- num segundo momento, orientar as intervenções dos promotores locais no sentido da prossecução dos objetivos destes programas setoriais e à luz dos seus critérios de sustentabilidade, independentemente do uso e ocupação do solo pretendido em cada classe ou categoria de espaço do PDM e acompanhando a dinâmica territorial dos municípios em questão, de forma proporcional.

Porém, para contribuir para a efetiva concretização das referidas medidas, em domínio privado, não basta inscrevê-las na Carta da EEM. Para o efeito, propõe-se a criação de contratos por objetivos, a estabelecer entre o município e cada um dos proprietários, individualmente e por cada prédio, devendo o processo ser acompanhado pelo GTA, vigente até à concretização dos objetivos da fase final. De cada contrato, deverá resultar um acordo de realização, com objetivos específicos e tangíveis (diretamente relacionados com as medidas da carta da EEM), a descrição das ações de intervenção e/ou manutenção e os respetivos responsáveis pela sua operacionalização, o programa temporal e financeiro previsto para a sua execução e as condições de aplicação de potenciais incentivos económicos, a ativar e manter conforme a opção e o desempenho do proprietário, respetivamente, enquanto promotor daquelas medidas.

Esta relação entre a proposta de contrato, o programa financeiro de execução e o sistema de compensação e redistribuição de benefícios e encargos, por meio do fundo municipal de sustentabilidade ambiental e urbanística – preconizado pela LBOTU (Art.º 62.º, n.º 4) para efeitos de promoção da reabilitação urbana, da sustentabilidade dos ecossistemas e da prestação de serviços ambientais, ao nível dos planos territoriais – é fundamental para demonstrar a possibilidade de recuperação do investimento e assim incentivar os proprietários a revestirem-se como protetores do ecossistema, enquanto principais promotores, à luz do princípio protetor-recebedor (Aragão, 2011; M. A. Ribeiro, 2005), potenciando a implementação das medidas da estratégia intermunicipal de adaptação urbana, em domínio privado.

Sobre esta matéria, é de ressaltar, no entanto, que a LTRH prevê que todas as parcelas privadas de leitos ou margens de águas públicas estão sujeitas a uma servidão administrativa de uso público (Art. 21.º, n.º 1), que resulta de uma imposição legal, revestindo-se de carácter permanente, sem limite temporal e sem necessidade de



qualquer ato administrativo subsequente para a sua constituição (Alves-Correia, 2004; Caetano, 2010; Castelo-Branco & Coito, 2011; Coelho, 2015; Tavares, 2016). A aplicação desta servidão impõe aos respetivos proprietários a manutenção do bom estado de conservação das referidas parcelas e a execução das obras que forem necessárias à sua gestão adequada, nomeadamente, de correção, regularização, conservação, desobstrução e limpeza (Art. 21.º, n.º 3). Não obstante, a Lei da Água estabelece, no seu Art. 33.º, que a execução das medidas de conservação e reabilitação da rede hidrográfica, em aglomerados urbanos, é da responsabilidade dos municípios, podendo assim substituir-se aos proprietários das parcelas privadas, realizando as obras que considerarem necessárias para uma efetiva limpeza e desobstrução das águas públicas, à luz do Art. 21.º, n.º 4 da LTRH. Porém, a lei não é clara quanto às condições em que esta entidade se pode substituir ao proprietário, mantendo o seu direito de propriedade, e prevê a possibilidade de expropriação (Art. 21.º n.º 6) face à utilidade pública das pretendidas obras. Todos estes fatores devem ser tidos em consideração na negociação dos pressupostos do acordo de realização entre o município e o proprietário, em particular, na definição das condições de aplicação dos potenciais incentivos económicos.

Complementarmente, devem ainda ser executados ou ajustados os regulamentos municipais de edificação e urbanização, de cada concelho, de forma a prever a integração das medidas de retenção natural de água em todas as operações urbanísticas, quer de reabilitação quer de construção, quer no domínio público quer privado, incluindo as que já se encontram previstas em Plano de Urbanização (PU) ou Plano de Pormenor (PP), efetuando as devidas adaptações/ atualizações.

Durante a fase final, as ações a desenvolver, no âmbito do sistema regulamentar e de verificação, focam-se essencialmente na execução de regulamentos e criação de incentivos económicos, adaptados ao contexto específico de cada concelho. Estes destinam-se a orientar e promover, à luz dos princípios-base de atuação e objetivos da estratégia (OCDE, 2015), a execução de projetos e obras que não puderam ser desenvolvidos na fase intermédia, sendo na sua maioria em domínio privado, e a sua execução deverá ter por base os modelos produzidos na fase anterior.

Posto isto, para além dos procedimentos administrativos obrigatórios por lei, no âmbito da aprovação e fiscalização de projetos de execução e obras, o processo de verificação da conformidade legal e ambiental, baseado no referido ciclo de monitorização, facilitação e justificação (Rijke, 2014), implementado na fase anterior – entre as autoridades locais e o GTA, enquanto entidade coordenadora, e entre esta e as demais entidades que subscreveram o acordo de colaboração – deverá ser aplicado também à

elaboração/criação dos regulamentos e incentivos económicos. Por sua vez, os regulamentos produzidos/alterados, quer de natureza territorial quer económica, deverão estabelecer e institucionalizar o processo de verificação da conformidade legal e ambiental, ao qual os projetos de execução e respetivas obras deverão submeter-se, daí em diante, de forma a garantir a prossecução dos objetivos da estratégia, a longo prazo, à luz dos princípios-base predefinidos.

Ao nível da política ambiental, o atual sistema jurídico português prevê a utilização da AIA, enquanto instrumento de carácter preventivo, para implementar medidas de minimização e compensação resultantes da aplicação do respetivo regime jurídico (RJAIA), sendo a sua execução da direta responsabilidade do proponente, à luz do PPP (Aragão, 2011, 2014). Porém, sendo a mesma aplicada em situações muito específicas, conforme previsto no respetivo regime jurídico (Art.º 1.º, n.º 3 do DL n.º 151-B/2013, de 31 de outubro, na sua redação dada pelo DL n.º 152-B/2017, de 11 de dezembro), para garantir uma implementação integrada e sistemática das medidas de longo prazo da estratégia intermunicipal de adaptação urbana da bacia hidrográfica do rio Tinto, torna-se evidente a necessidade de alargar o âmbito de aplicação do processo de verificação da conformidade ambiental dos projetos de execução, ainda que numa versão mais simplificada e fora do regime jurídico da AIA, ancorando-o por exemplo aos procedimentos administrativos gerais de licenciamento e fiscalização municipal. Estes procedimentos são mais regulares e utilizam, como base de fundamentação, o RJUE e o respetivo regulamento do PDM, enquanto mecanismos legais.

Para isso, é fundamental que cada município, inspirando-se nos princípios de atuação e no programa de medidas da estratégia intermunicipal de adaptação urbana da bacia hidrográfica do rio Tinto, condicione as operações sobre o território ou edificado de forma mais detalhada e propositiva, no âmbito da disciplina de uso, ocupação e transformação do solo de cada categoria de espaço em solo urbano e rústico, constante no regulamento do respetivo PDM, especificando não só o regime de uso e edificabilidade mas também as condições de atuação sobre áreas degradadas em geral (Art.º 96.º, n.º 1, alínea o) do RJIGT) e os critérios de sustentabilidade a adotar, bem como os meios disponíveis e as ações propostas, que se considerarem necessários à proteção e salvaguarda dos valores e recursos naturais, (n.º 1, alíneas c) e q)), por meio de uma gestão integrada e sustentável do ciclo urbano da água, que visa simultaneamente a conservação e reabilitação da rede hidrográfica e zonas ribeirinhas e a melhoria da eficiência do sistema de drenagem das águas pluviais e residuais; contribuindo, dessa forma e em última análise, para a implementação da referida estratégia, a longo prazo, de forma proporcional à dinâmica e evolução territorial de cada concelho.

Sobre esta matéria, é de relevar, no entanto, a necessidade de, à escala nacional, prever o enquadramento legal adequado das medidas de proteção do solo e recursos hídricos a aplicar em áreas agrícola, por meio de regulamentos municipais existentes. Isto porque, excetuando os territórios que integram a RAN, os atuais planos territoriais não preveem a introdução de regras de transformação e utilização do solo agrícola. Isto significa que, neste caso, o processo de transição do sistema de governação teria de ser mais profundo, na medida em que teria de passar pela alteração ou criação de legislação nacional específica, através de um processo cooperativo entre o setor político do ordenamento do território, do ambiente e da agricultura.

Associada a esta ideia, acresce a necessidade de haver um nível adequado de conhecimento e capacidade técnica das equipas, que fazem parte integrante dos departamentos municipais responsáveis pelos processos de licenciamento e fiscalização, para se poderem pronunciar sobre as condições de aprovação dos projetos de execução que, à luz daqueles critérios de sustentabilidade estabelecidos em regulamento do PDM, são reconhecidos como suscetíveis de provocar efeitos significativos no ambiente, principalmente ao nível da gestão e conservação da natureza e dos recursos hídricos.

Ainda, no âmbito das equipas de fiscalização, para efeitos de monitorização da evolução dos trabalhos, na bacia hidrográfica do rio Tinto, e de comunicação atempada de eventuais ocorrências de poluição, quer pontual quer difusa, ou de incumprimento legal ou regulamentar, propõe-se a recuperação e formalização da figura do Guarda-Rios, à escala municipal, com funções semelhantes às dos atuais Guarda-Rios das Águas do Porto e da LIPOR ou dos Vigilantes da Natureza da APA e do ICNF, à escala nacional.

No âmbito de incentivos económicos na fase de estabilização do processo de transição, para efeitos de estímulo à aplicação das medidas que fazem parte integrante da estratégia intermunicipal de adaptação urbana da paisagem ribeirinha do rio Tinto, cuja execução a longo prazo depende principalmente da iniciativa dos proprietários privados, propõe-se a sua associação a um sistema de compensação e redistribuição de benefícios e encargos, que privilegie a aplicação de boas práticas ao nível da reabilitação fluvial e melhoria da retenção natural do solo (OCDE, 2015), baseado na valorização e remuneração dos serviços do ecossistema e ancorado aos PDM dos municípios, cuja área territorial integra a bacia hidrográfica do rio Tinto, à luz da LBOTU. Esta lei-base preconiza a aplicação da redistribuição de mais-valias originadas pela edificabilidade e impermeabilização, para efeitos de promoção da reabilitação urbana, da sustentabilidade dos ecossistemas e da prestação de serviços ambientais, por meio do fundo municipal de sustentabilidade ambiental e urbanística (Art.º 62.º, n.º

4). Desta forma, crê-se ser possível contribuir para a construção de um ambiente humano mais solidário (M. A. Ribeiro, 2005), enquanto se orienta eficazmente o mercado para o incentivo de ações ou atividades económicas benfeitoras, indo mais além da mera guarda passiva dos recursos (Aragão, 2011).

De modo a potenciar a implementação e cumprimento das regulamentações ambientais e dos planos de ordenamento territorial e setorial, a OECD (1986, 2001) propôs a utilização e reforço de instrumentos económicos, que permitem a internalização de custos sociais e ambientais nos custos de produção e de consumo dos agentes económicos, à luz dos PPP e PUP (Aragão, 2014). Não obstante, Aragão (2011) defende que, a par dos PPP/PUP, é justo que o PPR (M. A. Ribeiro, 2005) também seja aplicado, através da internalização das externalidades positivas, associadas à preservação das funções ecossistémicas, nos custos das atividades económicas (investimentos na proteção dos ecossistemas, que acarretam ganhos sociais e ambientais). De acordo com a mesma autora, a valoração destas externalidades, negativas e positivas, pode:

- auxiliar a “decisão de autorização ou não de atividades económicas suscetíveis de degradar espaços naturais ou de causar perdas de biodiversidade”<sup>196</sup>;
- “servir de base de cálculo da atribuição de apoios financeiros”<sup>197</sup>, como p.e. para a proteção e conservação dos recursos naturais e a valorização social e patrimonial do território, no âmbito do desenvolvimento de determinada ação ou atividade;
- “servir de base de incidência de um novo imposto extrafiscal sobre as transformações de espaços ricos em biodiversidade”<sup>198</sup>; e/ou, em última análise,
- permitir a “criação de um mercado virtual”<sup>199</sup>, baseado no pagamento dos serviços do ecossistema, através de um sistema de créditos e débitos.

Este mecanismo financeiro, em particular, já foi oficialmente identificado e recomendado pela Comissão Europeia (EU, 2014; OIEau et al., 2013) e pelas Nações Unidas (Bertule et al., 2014) para potenciar o investimento privado na aplicação e manutenção de medidas de retenção natural da água, entre outras possibilidades (p.e., rotulagem do produto e certificação, mercados de bio-carbono ou fundos de compensação da biodiversidade), e foi inclusivamente referido por Gutman and Davidson (2008), num relatório produzido no âmbito da Convenção sobre Diversidade Biológica, como um dos

<sup>196</sup> Em Aragão (2011) A natureza não tem preço... mas devia. O dever de valorar e pagar os serviços dos ecossistemas, p. 20.

<sup>197</sup> Em Aragão (2011) A natureza não tem preço... mas devia. O dever de valorar e pagar os serviços dos ecossistemas, p. 20.

<sup>198</sup> Em Aragão (2011) A natureza não tem preço... mas devia. O dever de valorar e pagar os serviços dos ecossistemas, p. 21.

<sup>199</sup> Em Aragão (2011) A natureza não tem preço... mas devia. O dever de valorar e pagar os serviços dos ecossistemas, p. 20.

instrumentos mais inovadores para a conservação da biodiversidade, a aplicar à escala local.

Associando-se ao regime económico e financeiro das operações urbanísticas, no âmbito do PDM, por meio da aplicação do fundo municipal de sustentabilidade ambiental e urbanística (Art.º 62.º, n.º 4) a prever nos respetivos regulamentos, a referida remuneração pode ser ativada aquando do contrato estabelecido entre o particular (pessoa singular ou coletiva) e o município, para implementar as medidas previstas na respetiva Carta da EEM, em domínio privado, por meio de um conjunto de ações, incluindo de manutenção, previamente propostas e acordados formalmente, devendo desde então ser assegurada a respetiva fiscalização por parte da segunda entidade, de forma periódica. De modo a garantir a transparência processual e a equidade, na aplicação das normas regulamentares, a avaliação da proposta de intervenção (elaborada pelo particular e os serviços camarários, de forma conjunta, e possivelmente auxiliada pelo GTA), nomeadamente, a verificação da respetiva conformidade ambiental e a avaliação do balanço do nível de proficiência dos serviços do ecossistema (promovidos e/ou prejudicados em cada caso), deverá ser assegurada por uma terceira parte, nomeadamente, os serviços desconcentrados da autoridade competente para o regime de responsabilidade ambiental (atualmente, a APA), à semelhança do método de avaliação do esquema “*Eco-account*” («Ökokonto»), usado no sistema de gestão territorial de alguns estados da Alemanha (Küpfer, 2008, 2012). Este método, em particular, não utiliza diretamente o conceito de serviço do ecossistema (sistema por ecopontos), mas é suficientemente expedito para orientar, de uma forma tendencialmente objetiva e transparente, através de um mecanismo de perequação compensatória, a implementação de ações de proteção e valorização dos recursos naturais, no sentido do interesse público do município ou da região (CE, 2012a; Mazza & Schiller, 2014).

No caso da gestão da área territorial da bacia hidrográfica do rio Tinto, propõe-se que a aplicação da remuneração dos serviços do ecossistema na atribuição de ecopontos tenha por base os resultados dos estudos desenvolvidos pelos parceiros de investigação da estratégia intermunicipal de adaptação urbana, nas fases anteriores do processo de transição (através dos projetos-piloto e dos projetos das operações subsequentes), bem como, de outros trabalhos, entretanto desenvolvidos quer ao nível internacional quer nacional, incluindo, p.e., o Programa de Remuneração dos Serviços dos Ecossistemas em Espaços Rurais, da responsabilidade da APA. O método deverá ser definido pela autoridade competente para o regime de responsabilidade ambiental (atualmente, a APA) – devendo, a seu tempo, ser alargado a outros contextos territoriais, com os devidos ajustes (p.e., no âmbito do futuro PEGA) – e adotado pelos municípios, no

cálculo da atribuição de incentivos económicos, não obstante qualquer outro mecanismo de distribuição de encargos e benefícios que, entretanto, venha a ser estabelecido por lei (Art. 64.º, n.º 7).

Os referidos pagamentos poderão ter origem nas receitas do fundo municipal de sustentabilidade ambiental e urbanística, que por sua vez é alimentado por taxas municipais sobre mais-valias fundiárias e imobiliárias, cujas propostas e procedimentos de parametrização deverão ser redefinidos (Aragão, 2011; Carneiro, 2014; CE, 2012a; Leitão, 2011), no sentido de introduzir conceitos de sustentabilidade, de promover a conservação e o uso racional dos recursos naturais e de reduzir a ocupação e impermeabilização dos solos, por meio de um sistema de tributação que mantenha o ónus no poluidor ou utilizador (Aragão, 2014; CE, 2012a).

Esta proposta não pressupõe a substituição dos mecanismos tradicionais (Quadro 6.5), nem invalida a potencial aplicação de outros mecanismos inovadores, à escala nacional e internacional, para incentivar também as entidades públicas (não obstante a sua aplicabilidade a entidades privadas) a implementar, a médio/ longo prazo, ações de reabilitação fluvial e de melhoria da eficiência dos sistemas de drenagem pluvial, através da aplicação de medidas de retenção natural da água. Para o efeito, destacam-se a título de exemplo, no quadro seguinte, alguns dos instrumentos recomendados por Aragão (2011), citando Gutman and Davidson (2008) para a conservação da biodiversidade, pela sua potencial aplicação às paisagens ribeirinhas.

Ainda sobre esta matéria, ao nível da utilização de fundos nacionais e comunitários na prossecução dos objetivos relacionados com a proteção dos recursos hídricos e/ou minimização do impacto das cheias e inundações, a longo prazo, propõe-se também, à escala nacional, a criação/reforço de mecanismos de financiamento plurisectoriais, que permitam alargar as oportunidades de conservação e reabilitação fluvial e melhoria da eficiência da drenagem pluvial, associando-as ao financiamento de operações com outras finalidades compatíveis, independentemente do seu âmbito (urbanístico, agrícola e florestal). Mais concretamente, a disponibilização de programas de aplicação integrada multifundos – à semelhança do recente Programa de Transformação da Paisagem, dirigido a territórios de floresta com elevada perigosidade de incêndio (RCM n.º 49/2020, de 24 de junho) – de cooperação financeira entre a entidade gestora do Fundo Ambiental (dado o enquadramento da sua missão nos objetivos acima referidos) e cada uma das entidades gestoras dos demais fundos nacionais e comunitários, conforme o âmbito das respetivas operações. Esta situação, além de proporcionar mais oportunidades de financiamento para a implementação das medidas da estratégia desenvolvida, potencia a conservação a longo prazo dos seus resultados, ao estimular o comprometimento e empenho das autoridades e proprietários locais na sua manutenção.

Quadro 6.5 – Mecanismos financeiros para a conservação da biodiversidade, potencialmente aplicáveis à gestão das paisagens ribeirinhas (Fonte: Adaptado de Aragão (2011); Gutman and Davidson (2008))

MECANISMOS TRADICIONAIS	MECANISMOS INOVADORES
<b>Escala Local</b>	
Taxas de entrada em zonas protegidas Receitas relacionadas com o turismo Mercados locais para produtos rurais sustentáveis Contribuições a ONG locais e instituições privadas de solidariedade social Investimentos na imagem de empresas locais	Mercados locais para todos os tipos de serviços dos ecossistemas (pagamento por serviços do ecossistema – PSE)
<b>Escala Nacional</b>	
Afetações orçamentais do Governo Turismo nacional Angariação e atribuição de fundos a ONG nacionais Investimentos na imagem de empresas nacionais	Consignação de receitas públicas Reforma fiscal ecológica Reforma dos subsídios à produção rural PSE de nível nacional Lotarias verdes Novos instrumentos de angariação de fundos de boa vontade (baseados na <i>internet</i> , rondas, abertos, etc.) Parcerias entre empresas / público / ONG <i>Standards</i> voluntários das empresas Mercados nacionais verdes Mercados nacionais para todos os tipos de serviços do ecossistema
<b>Escala Internacional</b>	
Ajuda bilateral Ajuda multilateral Trocas-de-natureza-por-dívida Agências e bancos de desenvolvimento Fundo mundial para o ambiente (GEF) Angariação e atribuição de fundos a ONG internacionais Fundações internacionais Turismo internacional Investimentos na imagem de empresas internacionais	Compromissos de ajuda oficial ao desenvolvimento a longo prazo Instrumentos fiscais relacionados com o ambiente Outros instrumentos fiscais internacionais Lotarias verdes Novos instrumentos de angariação de fundos de boa vontade (baseados na <i>internet</i> , rondas, abertos, etc.) Parcerias entre empresas / público / ONG <i>Standards</i> voluntários das empresas Mercados internacionais verdes Mercados internacionais para todos os tipos de serviços do ecossistema

A par destas iniciativas, é de relevar ainda a pertinência de promover uma política “baseada em prémios de seguros, diferenciados em função do grau de risco de inundação a que estão sujeitos os edifícios e atividades a segurar”<sup>200</sup> para controlar indiretamente a ocupação do território em Domínio Hídrico, ZAC e demais sistemas húmidos e estimular a aplicação de Soluções Baseadas na Natureza (SBN) (Marchal et al., 2018; M. Pereira & Ventura, 2004; Warner et al., 2013), por meio da responsabilização individual (Charbit, 2011) dos proprietários marginais (privados e

<sup>200</sup> Em M. Pereira and Ventura (2004) As áreas inundáveis em meio urbano - a abordagem dos instrumentos de planeamento territorial, p. 12.

públicos). Isso seria possível, dando seguimento ao trabalho de elaboração das CIRAC (2014), promovidas pela Associação Portuguesa de Seguradores (APS) e desenvolvidas pela Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa (FCUL), sob a coordenação do grupo *Centre for Climate Change Impacts Adaptation & Modelling* (CCIAM), para todo o território nacional, em resultado do desafio das alterações climáticas, com que este setor de atividade se tem vindo a debater (Gilberto, 2012). Sobre esta matéria, destaca-se ainda a possível vantagem em desenvolver uma parceria institucional, entre a APS e a APA, a título de exemplo, para garantir a continuidade do desenvolvimento e manutenção da plataforma colaborativa, cuja criação foi proposta no âmbito do referido projeto, de forma a obter uma base de informação conjunta, à escala nacional, mais pormenorizada e com possibilidade de atualização, que possibilite a sua utilização tanto para efeitos de ordenamento do território, planeamento das águas e prevenção na resposta a acidentes graves e catástrofes, associados a eventos de inundação, como para efeitos de cálculo de apólices de seguros, de forma mais transparente e ajustada à realidade local.

A fase final do processo de transição, no âmbito de uma governação partilhada, implica uma liderança organizacional que potencie (em cerca de 10 anos) o verter das aprendizagens resultantes da experiência adquirida no desenvolvimento e implementação da estratégia de intervenção (i) quer para o sistema de gestão territorial, através da sua integração nos planos territoriais, no PGRH3 e no futuro PEGA, mencionado anteriormente, (ii) quer para a regulação municipal e legislação nacional, através da interação entre as autoridades locais e o GTA e entre este e as várias entidades da Administração Central envolvidas e os Órgãos de Soberania, respetivamente.

De acordo com o Art. 8.º, n.º 2 da Lei da Água, a elaboração e execução dos PEGA e dos programas de medidas que integram os PGRH são da competência da Autoridade Nacional da Água, mas podem ser delegadas nas autarquias e associações de utilizadores ou concessionários de utilização de recursos hídricos, mediante a prévia celebração de protocolos ou contratos de parceria (Art.8.º, n.º 4). No sentido de garantir a coerência estratégica e a eficiência de recursos, propõe-se a delegação do poder de elaboração do futuro PEGA na AMP, enquanto associação de municípios, e o poder de execução nas autarquias envolvidas, assumindo assim a mesma organização institucional que esteve na base do processo de desenvolvimento e implementação da estratégia de adaptação urbana da sub-bacia hidrográfica do rio Tinto, enquanto estratégia-piloto. A elaboração do PEGA a cargo da AMP, para além de contribuir para a manutenção dos respetivos resultados, ao longo do tempo, permite propor medidas de



proteção e valorização dos recursos hídricos a outras sub-bacias, de forma mais eficaz, aproveitando a experiência e conhecimentos previamente adquiridos. Por outro lado, mantendo o poder de elaboração do programa de medidas do PGRH3 na APA/ARH-N, enquanto “estrutura-chapéu” do PEGA, é reforçada a execução das ações que são estruturais e fundamentais para a resiliência da paisagem ribeirinha, independentemente do nível de comprometimento das autoridades locais, contribuindo para a minimização de qualquer potencial conflito de interesses.

Por sua vez, relativamente à integração das medidas da estratégia nos planos territoriais (PDM, PP e PU) e à sua transposição para os quadros regulamentares municipais, quer no domínio territorial quer económico, atualmente estas funções estão atribuídas por lei aos municípios, mais concretamente, às câmaras e assembleias municipais, enquanto entidades executivas e deliberativas, respetivamente. No entanto, tendo em conta o padrão de governação de Rijke (2014), nesta fase final do processo de transição, é fundamental estabelecer ou manter uma coordenação centralizada, ao nível do reforço das capacidades técnicas, para estimular a adoção das abordagens inovadoras na prática corrente dos vários quadros da administração pública. Posto isto, considera-se que, mantendo o poder de elaboração e decisão nos municípios, o GTA deve orientar as referidas ações, por meio da atuação dos gestores de projeto como «*knowledge broker*» (Copernicus, 2015; van Enst et al., 2017), através da formalização de acordos ou protocolos, específicos para este efeito.

O mesmo se pode aplicar à transposição de determinadas medidas, métodos ou conceitos para o quadro jurídico nacional, à responsabilidade do Governo e da Assembleia da República, no seguimento da experiência adquirida pelos municípios e partilhada com as diversas entidades da administração central, por meio do GTA. Neste caso, porém, a proposta de alteração à lei deverá ser sempre formalizada pelas autoridades da Administração Central, não obstante qualquer trabalho prévio de cooperação com as autoridades locais e/ou o GTA, a formalizar também através de acordos de realização ou protocolos, específicos para este efeito.

Para efeitos de internalização dos conceitos e soluções inovadoras na prática corrente dos vários profissionais que, direta ou indiretamente, atuam na gestão integrada dos recursos hídricos, quer ao nível da conservação da rede hidrográfica e zonas ribeirinhas quer da eficiência do sistema de drenagem pluvial, é essencial que os processos de capacitação técnica, de sensibilização ambiental e de partilha informal, atempada e transparente (OCDE, 2015), de informação, continuem nesta fase final.

No caso particular da bacia do rio Tinto, os referidos processos devem refletir-se numa aprendizagem mútua, entre todos os atores envolvidos, que se estenderá ao contexto

político, financeiro e económico, normativo e legal, atingindo o ciclo triplo de aprendizagem (Hargrove, 2002; Huntjens et al., 2012; Johannessen et al., 2019). Esta aprendizagem ocorrerá, portanto, tanto ao nível técnico e científico como ao nível da governação (Hall, 1993), a partir dos sucessos e fracassos das experiências desenvolvidas, e deverá potenciar a disseminação das potenciais práticas replicáveis (OCDE, 2015), no âmbito da execução/ reformulação dos (novos) instrumentos de gestão territorial, incentivos económicos, regulamentos municipais e, em último recurso, diplomas legais.

O sucesso desta fase final do processo de transição depende ainda e, de forma direta, do envolvimento ativo dos proprietários particulares, enquanto parte integrante da solução no que se refere à implementação e manutenção das medidas de retenção natural da água, à escala da bacia hidrográfica, quer no âmbito da reabilitação e construção de espaços edificados ou urbanizados quer no âmbito das suas atividades de produção agrícola e/ou florestal. No entanto, este envolvimento ativo decorrerá apenas se houver uma efetiva mudança de comportamento e sentido de compromisso público, por parte dos proprietários privados, que, por sua vez, poderão ser potenciados p.e. pela criação dos novos incentivos económicos e da negociação das condições dos contratos por objetivos, sugeridos anteriormente.

Para o efeito, será essencial envolvê-los no processo, desde a fase de preparação da estratégia, de modo a nivelar o seu conhecimento técnico e ir obtendo a sua confiança, bem como, garantir a transparência processual em todos os momentos de negociação. Todo o trabalho realizado nas fases anteriores, não só no que se refere às ações de participação pública e de desenvolvimento da cidadania ativa, mas também no que se refere à visível abertura, seriedade e comprometimento dos municípios na concretização das medidas e no estímulo ao envolvimento dos cidadãos, será determinante para conseguir o referido compromisso público e uma efetiva mudança de comportamento, a médio-longo prazo, por parte dos proprietários privados.

Durante a fase final do processo de transição, o trabalho de monitorização desenvolvido pelas unidades de investigação deve continuar, ainda que de forma menos intensa, de modo a garantir o seu contributo na revisão dos diversos programas e planos territoriais (incluindo, dos PGRH3 e PGRI-RH3), e na elaboração de novos IGT, como p.e. o proposto PEGA. A relação mútua entre as unidades de investigação e as entidades da administração central e local, previamente estabelecida por meio do GTA, deverá, no entanto, ser particularmente estreitada e estimulada, no que toca à partilha de informação útil sobre os resultados e experiências desenvolvidas, no âmbito do estudo

sobre a aplicação dos serviços do ecossistema no regime económico e político, à escala local, iniciada na fase intermédia deste processo de transição.

Pretende-se que este estudo contribua para a formulação de novos mecanismos de compensação de custos e benefícios, a prever e definir em disposições legais e regulamentos municipais, no âmbito do fundo ambiental e dos fundos municipais de sustentabilidade ambiental e urbanística, respetivamente. A experiência adquirida, com o desenvolvimento das metodologias de investigação e a transposição dos seus resultados para a prática, periodicamente revistos, num ambiente informal de partilha de informação, pode em teoria constituir uma base de conhecimento suficientemente sólida, a par de outras investigações produzidas no âmbito dos serviços do ecossistema, para criar uma proposta cientificamente válida e exequível, principalmente do ponto de vista administrativo, de modo a ser política e financeiramente aceite pelos vários quadros de governação (Bloemen et al., 2017).

#### 6.3.4 SÍNTESE

A proposta do modelo de governação de transição para a adaptação urbana da paisagem ribeirinha do rio Tinto versa essencialmente sobre um conjunto de soluções (aproveitando inclusivamente alguns tipos de iniciativa ou intervenção já desenvolvidos, ainda que de forma casuística e desarticulada) reconhecidas como passíveis de serem introduzidas no atual regime de governação, de forma sistémica, para torná-lo mais apto à transição, conforme os desafios inerentes a cada fase do respetivo processo, e assim garantir o desenvolvimento coerente do programa de medidas proposto e a sua implementação consistente e a longo prazo, à escala da sua sub-bacia, tendo como, situação de referência, o cenário existente em 2012 (ano correspondente a um período marcado por alguns esforços desenvolvidos no sentido da construção de uma visão conjunta e integrada da paisagem em questão, mas sem consequências efetivas, tal como referido e demonstrado nos capítulos 3 e 4).

A fase inicial inclui duas etapas (pré-desenvolvimento e arranque do processo de transição), no entanto, a proposta desenvolvida foca-se essencialmente em soluções a implementar na segunda etapa (arranque), mais concretamente na preparação das bases da estratégia integrada da intervenção, visto que, no atual regime de governação, já existem condições favoráveis ao desenvolvimento dos mecanismos necessários ao pré-desenvolvimento do processo de transição, nomeadamente, iniciativas ou ações relacionadas com a experimentação, a procura, aquisição e partilha de conhecimento e a formação de redes e alianças. O desenvolvimento da etapa de arranque culmina na aprovação da estratégia integrada de intervenção, com a definição do programa geral de medidas, a aplicar em toda a bacia hidrográfica do rio Tinto pelos concelhos

envolvidos – enquanto instrumento que permite alinhar objetivos a longo prazo, fundados numa visão integrada dos usos do solo e do ciclo hidrológico – e inclui as seguintes ações ou iniciativas: criação de uma base de conhecimento comum, concretização de ações consultivas e de sensibilização ambiental, reflexão sobre soluções alternativas e inovadoras, realização de projetos-piloto e ações de capacitação técnica, bem como a partilha de experiências e aprendizagens entre todas as partes interessadas, de forma descentralizada, informal e focada na preparação do arranque da estratégia.

Todas estas ações ou iniciativas são desenvolvidas, tendo por base o estabelecimento prévio de uma parceria institucional, fruto de uma decisão formal e da qual resultará a dinamização de uma entidade coordenadora, responsável simultaneamente pela sua preparação, planeamento e gestão operacional da estratégia, sendo o principal elemento facilitador e catalisador, ao nível da comunicação e novos conhecimentos. Esta entidade consistirá essencialmente num Grupo de Trabalho e Acompanhamento (GTA), organicamente dependente da AMP (não obstante a possibilidade de haver outras entidades locais que possam assumir as mesmas responsabilidades) e composto quer por técnicos da AMP e dos municípios envolvidos quer por consultores externos de diferentes especialidades ou áreas de formação. O GTA, enquanto agente monitor, terá a função de realizar, acompanhar e rever informalmente todos os trabalhos de desenvolvimento dos estudos de base, projetos de execução e relatórios de execução de obra, à luz do conhecimento científico atual (ou a produzir no âmbito da estratégia, por meio de um protocolo colaborativo com um conjunto de unidades de investigação, nas mais diversas áreas) e das últimas recomendações da Administração Central e União Europeia sobre as diferentes componentes da paisagem; devendo as referidas ações ou iniciativas ser financiadas diretamente pelos municípios envolvidos e pela AMP (e possivelmente pela Administração do Estado ou União Europeia, por meio de candidaturas a fundos nacionais ou comunitários).

Na fase intermédia, a aceleração do processo de transição coincide com o planeamento e implementação da estratégia de intervenção e pressupõe a promoção de um conjunto de iniciativas locais a implementar de forma descentralizada, mas devidamente coordenadas pelo referido GTA, no sentido de garantir a coerência territorial e uma boa gestão dos recursos. Esta forma de abordagem exige responsabilização, exercícios de convergência de diferentes racionalidades e uma forte relação de confiança por parte de todos os atores envolvidos, para garantir o funcionamento eficaz das alianças colaborativas estabelecidas ou a estabelecer. Para o efeito, propõe-se um conjunto de elementos que poderão servir de estímulo a estes fatores, nomeadamente: (i) a programação do processo de implementação da estratégia por etapas, de forma a criar momentos de transição que potenciem a introdução de novos conhecimentos e novos

atores e a renegociação e ajustes das medidas e soluções, mantendo o desenvolvimento regular dos trabalhos e o foco nos objetivos globais a médio e longo prazo e na produção de resultados tangíveis; (ii) a disponibilização de vários momentos de reafirmação da relação de colaboração entre as diversas partes interessadas, com assinatura de documentos formais, de forma a criar oportunidades de renegociação das condições conforme a evolução dos trabalhos e o resultado da experiência de governação; (iii) a execução de programas municipais para implementação das medidas em cada concelho e respetivo plano de ação municipal, a desenvolver por cada município, de forma a devolver o controlo da paisagem ribeirinha e a liberdade de escolha à entidade pública com responsabilidade legal sobre ela, nos aglomerados urbanos (e com as melhores condições, quer em recursos humanos quer em recursos materiais, para identificar os seus principais constrangimentos e potencialidades), mas garantindo a devida orientação por parte do GTA, cujo papel (monitor, facilitador ou verificador), por iniciativa própria, vai diferenciando conforme as necessidades de cada promotor, através de um processo de liderança colaborativa; e (iv) a manutenção do processo de capacitação técnica e sensibilização ambiental, quer na etapa de planeamento quer da implementação, com ações de formação e fóruns de discussão para promover a cooperação e a partilha de conhecimentos. Para além destes elementos, destacam-se outros que permitem alargar a leque de atuação desta estratégia, ao nível territorial e do regime de governação, e a preparar as bases para a fase final do processo de transição, mais dependente p.e. da eficácia dos quadros legais. Destaca-se assim, a maturação dos trabalhos de investigação e respetiva partilha de resultados (cuja transposição para a prática profissional deverá ser promovida pelo GTA) e a preparação da implementação das medidas de médio-longo prazo da estratégia, através da criação de modelos de regulamentos municipais e incentivos económicos diferenciados, que estimulem a adoção voluntária das referidas medidas por parte dos proprietários (públicos e privados), na fase seguinte.

A fase final é caracterizada por ser uma fase de estabilização e manutenção do resultado da transformação, a longo prazo, por meio da internalização dos conceitos e mecanismos desenvolvidos nas fases anteriores no *modus operandi* dos técnicos e proprietários, que operam na paisagem ribeirinha, passando a ser esse o *status quo*. Para isso, propõe-se um conjunto de soluções que reforcem o modo de governação centralizado e formal, através do(a): (i) ajuste e estabelecimento de quadros legais, que tornem mais claro o modo de atuação preferencial para a concretização dos objetivos da Lei da Água e demais diretivas europeias; (ii) integração das medidas e ações da estratégia em instrumentos formais de planeamento dos recursos hídricos já existentes (nomeadamente, o PGRH3, aquando da sua revisão) e novos (como o futuro PEGA

proposto para a sub-bacia do rio Tinto, com a possibilidade de abranger também a sub-bacia do rio Torto), enquanto programas vinculativos das entidades públicas; (iii) a sua transposição para o domínio do ordenamento do território e planeamento urbano, através dos planos territoriais, vinculativos dos particulares, e regulamentos municipais; (v) criação de contratos por objetivos, a estabelecer entre o município e cada um dos proprietários, individualmente e por cada prédio, devendo o processo ser acompanhado pelo GTA; (vi) recuperação e formalização da figura do Guarda-Rios, à escala municipal, para efeitos de fiscalização e monitorização dos resultados das intervenções realizadas; (vi) associação de incentivos económicos a um sistema de compensação e redistribuição de benefícios e encargos e uma política de seguros, que privilegiem a aplicação de boas práticas e sejam sustentados por evidência e factos comprovados pela evolução dos trabalhos de investigação; (vii) disponibilização/ reforço à escala nacional de mecanismos de financiamento plurisetoriais, que permitam uma aplicação integrada multifundos e multinível dos recursos financeiros do Estado em projetos integrados, que permitam alargar as oportunidades de reabilitação fluvial e a melhoria da eficiência da drenagem pluvial a operações de âmbito urbanístico, agrícola e florestal; e (vii) reforço da capacitação técnica dos promotores locais, no que se refere à introdução de soluções inovadoras e mudanças favoráveis na prática corrente, que deverá estender-se ao contexto político, financeiro e económico, normativo e legal.

## 7. CONCLUSÃO

### 7.1 DISCUSSÃO E PRINCIPAIS CONCLUSÕES

Ao longo das últimas décadas, assistiu-se a uma densificação populacional e urbana no vale do rio Tinto, em que a ausência de um sistema de gestão sustentável no território e a falta de integração dos diversos instrumentos de planeamento (planos e projetos), ao nível da bacia hidrográfica, cujo território atravessa vários concelhos – não obstante a existência de alguns esforços no sentido da construção de uma visão conjunta, com início no período entre 2011 e 2013 – levou à criação de uma paisagem ribeirinha difusa, sem coerência territorial e com problemas ambientais, que prejudicam a qualidade de vida e a segurança da respetiva população.

Existem múltiplas e diferenciadas visões sobre como e o que deve mudar nos regimes de governação, para que os mesmos se tornem mais eficazes na concretização dos objetivos das políticas da paisagem, da água e do ambiente, no sentido da sustentabilidade do território e adaptação às alterações climáticas. As opiniões vão-se dividindo sobre quais os fatores estruturais e processuais de governação a trabalhar e sobre quais os objetivos a focar ou enfatizar em detrimento de outros; a par de um crescente reconhecimento sobre o impacto e a importância das variáveis contextuais – do ponto de vista social, institucional, territorial, biofísico, temporal – na dinâmica das paisagens, condicionando qualquer proposta de solução que se pretenda universal. Nesse sentido e tendo em conta que esta condição mutável e imprevisível das variáveis contextuais implica antecipação e flexibilidade por parte dos vários sistemas inerentes ao regime de governação, crê-se que, para garantir a eficácia a longo prazo dos processos de adaptação do território a qualquer alteração circunstancial, deve-se apostar na melhoria da aptidão do respetivo regime à transição, em particular, no planeamento e gestão dos recursos hídricos (Pahl-Wostl, 2007) e das paisagens ribeirinhas.

Tendo estes factos em consideração e assumindo o cenário existente de 2012 como situação de referência, a proposta apresentada foi desenvolvida de forma a exemplificar como alguns tipos de iniciativa e intervenção (incluindo alguns dos que foram entretanto executados no território do caso de estudo, ainda que de forma aparentemente casuística ou desarticulada) e outras soluções, ao nível da governação, podem ser integradas e organizadas numa lógica sistémica que efetive o processo de transição do regime de governação, que preside atualmente à bacia hidrográfica do rio Tinto. Sendo este processo reconhecido como necessário para garantir a eficácia a longo prazo dos

processos de planeamento e gestão inerentes à concretização de medidas de adaptação territorial, à semelhança das que foram propostas para potenciar uma paisagem ribeirinha urbana multifuncional e hidrológicamente resiliente, à escala da bacia do rio Tinto, considera-se que os objetivos do presente trabalho foram atingidos.

De um modo geral, os estudos realizados sobre a governação de transição e sobre as respetivas características ou abordagens governativas, que lhe são inerentes, reconhecem limitações na avaliação dos seus resultados e da eficácia das suas propostas, no que toca ao impacto dos vários fatores estruturais e processuais dos regimes de governação, quer na sua aptidão à transição quer na eficácia do desempenho dos processos de gestão adaptativa (no domínio ambiental, da água e das alterações climáticas). Isto deve-se, entre outras dificuldades, à complexidade e especificidade de cada caso de estudo, à impossibilidade natural de isolar variáveis e controlar o nível de conhecimento e perceção dos observadores e à dimensão temporal alargada das visões e estratégias, que normalmente estão na base de um processo de transição governativa.

O presente trabalho não foge à regra e – tendo-se baseado essencialmente numa análise empírica e numa reflexão crítica, à luz do conhecimento produzido até hoje sobre estas matérias, alargadas a vários fatores estruturais e processuais dos sistemas de governação, trabalhando-os de forma integrada e não isolada – a proposta apresentada assume-se essencialmente como um exemplo de aplicação de um conjunto de boas práticas, focado na melhoria da aptidão do regime de governação à transição, que preside atualmente à bacia hidrográfica do rio Tinto, para garantir a eficácia a longo prazo dos processos de planeamento e gestão, que estão na base da melhoria da resiliência da sua paisagem ribeirinha, face às potenciais alterações climáticas, e da promoção do seu carácter multifuncional, enquanto uma das zonas suburbanas principais da segunda maior cidade de Portugal.

Posto isto, é de referir que a principal limitação deste trabalho consiste na impossibilidade de comprovar objetivamente que o modelo de governação proposto funciona na adaptação urbana da paisagem ribeirinha do rio Tinto. No entanto, sendo um modelo desenvolvido para melhorar a eficácia dos processos de planeamento e gestão, inerentes ao desenvolvimento e implementação de uma estratégia intermunicipal – diferenciando-se de um modelo de governação para a implementação das opções de adaptação territorial por si só – crê-se que este trabalho constitui-se como um contributo à aplicação prática (à escala local) de conceitos e abordagens que têm vindo a ser desenvolvidos e recomendados pela literatura científica e por vários



organizações internacionais, incluindo a Agência Europeia do Ambiente (Geels, Turnheim, Asquith, Kern, & Kivimaa, 2019), no âmbito da política da água e do ambiente. A realidade da sub-bacia hidrográfica do rio Tinto não é exclusiva deste território e revela a premência da aplicação do tipo de medidas e soluções, equivalentes às apresentadas no presente trabalho, ao nível do programa-base de intervenção e do modelo de governação de transição, no e para o processo de adaptação urbana, respetivamente, de outras paisagens ribeirinhas, com características e necessidades idênticas. Porém, não obstante a sua potencial aplicabilidade noutros contextos do território nacional ou a possibilidade de alargamento da área de intervenção a outras sub-bacias da mesma região hidrográfica, é de ressaltar que estas propostas foram condicionadas pelas especificidades da bacia do rio Tinto e respetiva paisagem ribeirinha, quer relativamente ao seu enquadramento e dinâmica territorial e nível de desempenho das funções de paisagem, quer relativamente ao estado atual e nível de aptidão à transição do regime de governação. Nesse sentido, desaconselha-se a aplicação direta das referidas medidas e soluções noutros casos práticos e considera-se que qualquer reprodução da metodologia desenvolvida deve ser sempre precedida da elaboração de estudos de base específicos e ajustada conforme os resultados obtidos e os quadros jurídico, administrativo e socioinstitucional, em vigor.

## **7.2 RECOMENDAÇÕES FUTURAS**

Assumindo que a água é o «motor dinamizador da paisagem» (Quintino, 2011) e que o papel dos corredores fluviais, como elementos de estruturação da paisagem, quer a nível ecológico quer a nível visual e cénico, requerem medidas de gestão e conservação que mantenham e incrementem esses valores (Saraiva, 1999), torna-se evidente a necessidade de integrar os diversos conhecimentos científicos e técnicos sobre os sistemas fluviais, a apreciação estética do papel da água na paisagem e a ética ambiental – com estreitas relações com a paisagem – na aplicação do planeamento e gestão das paisagens ribeirinhas. Sendo certo que este tipo de exercício contribui para o desenvolvimento sustentável da paisagem, constitui hoje, porém, um desafio para a prática profissional da Arquitetura Paisagista, principalmente ao nível projetual, quando assente na colaboração multidisciplinar e intersectorial (Saraiva, 1999).

Crê-se, portanto, ser cada vez mais premente compreender o impacto real das diferentes opções técnicas de projeto, no desempenho de cada função da paisagem e, em particular, das funções de regulação hídrica (recarga natural do solo, regulação de cheias e filtração de poluentes), face a um conjunto específico de condições territoriais

pré-existentes de uma determinada sub-bacia hidrográfica, para, dessa forma, poder comparar, discutir e tomar decisões devidamente informadas. No caso particular das funções de regulação hídrica, a título de exemplo, recomenda-se a realização de estudos científicos mais aprofundados sobre o impacto de diferentes tipos de ação ou obra de espaço público e privado no estado e comportamento da água, quer ao nível da sua disponibilidade em quantidade quer em qualidade; bem como, e sempre que possível, a aplicação de uma metodologia de monitorização, que permita, de forma sistemática, acompanhar a evolução dos resultados, em tempo real.

Não obstante este destaque dado às questões hídricas, justificado por ser um dos focos principais do presente trabalho, considera-se igualmente relevante, para o enriquecimento da atual base de conhecimentos sobre as paisagem ribeirinhas, o estudo detalhado e individualizado de outro tipo de funções, bem como a realização de pesquisas integradas, por equipas multidisciplinares de diferentes especialidades (ciências hidrológicas, biológicas, sociais, entre outras) – principalmente, quando desenvolvidas à escala das (sub-)bacias hidrográficas, conforme proposto, a título de exemplo, por He, Malcolm, Dahlberg, and Fu (2000) – focadas tanto na monitorização e avaliação do desempenho de múltiplos indicadores associados a diferentes dimensões da paisagem, como na comunicação e transposição dos respetivos resultados para a prática profissional, de quem atua diretamente sobre o território, quer ao nível do planeamento da paisagem quer do desenho de espaços públicos e privados.

Relativamente ao tema da governação, crê-se também que seria relevante realizar um estudo mais aprofundado sobre o impacto de cada fator estrutural e processual, inerente ao regime de governação de diferentes sub-bacias hidrográficas, a título de exemplo, no seu nível de aptidão à transição, através do desenvolvimento de uma metodologia de avaliação, estruturada com base em indicadores de desempenho específicos para a sua aplicação em território nacional e à escala local ou intermunicipal, (possivelmente inspirada em trabalhos já desenvolvidos, no âmbito p.e. do projeto Twin2Go, focado nas grandes bacias (Pahl-Wostl, Lebel, Knieper, & D'Haeyer, 2012; Pahl-Wostl, Lebel, Knieper, & Nikitina, 2012), ou outros semelhantes (Hooper, 2006) e reconhecidos pela OECD (2015)), que possibilite a comparação de resultados, entre diferentes contextos territoriais.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

### CAPÍTULO 1

- Arizpe, D., Mendes, A., & Rabaça, J. E. (2009). *Zonas Ribeirinhas Sustentáveis – Um Guia de Gestão*. Retrieved from Lisboa:
- Brito, A. G. (2007). As Administrações de Região Hidrográfica: o novo modelo institucional para a gestão da água em Portugal. In *Reflexos da Água* (pp. 110-111). Lisboa: Associação Portuguesa dos Recursos Hídricos.
- CE. (2013). *Infraestrutura Verde — Valorizar o Capital Natural da Europa. Comunicação da Comissão ao Parlamento Europeu, ao Conselho, ao Comité Económico e Social Europeu e ao Comité das Regiões, COM (2013) 249 final*. Bruxelas: Comissão Europeia.
- Condessa, B., Sá, A., & Trigueiros, T. (2009). *Algumas considerações sobre governância e gestão sustentável - Methodology for development of the RiProCity Indicator nº 8*. Paper presented at the River and Cities - Opportunities to Urban Sustainability, Workshop and Final Conference, Lisboa.
- Correia, F. N. (2007). A governância e a gestão sustentável dos recursos hídricos. In *Reflexos da Água* (pp. 158-159). Lisboa: Associação Portuguesa dos Recursos Hídricos.
- Creamer, C., Walsh, C., Driscoll, J., Hetherington, J., Shi, L., Gleeson, J., & Blair, N. (2011). *Responding to the environmental challenge? Spatial Planning, Cross-Border Cooperation and River Basin Management*. Retrieved from
- EC. (2012). *A Blueprint to Safeguard Europe's Water Resources, Consultation Document*. Bruxelas: European Commission.
- ECRR. (2011). *B3: Review of EU Policy Drivers for River Restoration. LIFE 09 INF/UK/000032*. Retrieved from
- EU. (2014). *EU policy document on Natural Water Retention Measures By the drafting team of the WFD CIS Working Group Programme of Measures (WG PoM)*. Retrieved from Brussels:
- Ferrão, J. (2010). *Governança e Ordenamento do Território. Reflexões para uma governança territorial eficiente, justa e demográfica*. Retrieved from Lisboa:
- Fidélis, T., & Roebeling, P. (2013). *Water Resources and Spatial Planning Systems in Portugal – Using Ria de Aveiro as a Model to Explore Better Synergies*. Paper presented at the 8th International Conference of EWRA: Water Resources Management in an Interdisciplinary and Changing Context, Porto.
- Godsmith, H. (2012). *A research agenda to improve water services and integrated management through better investment projects*. Paper presented at the Green Week 2012 – The Water Challenge Every Drop Counts, Bruxelas.
- MAOTDR. (2008). *Articulação entre a gestão da água e o ordenamento do território*. Retrieved from
- MAOTDR. (2009). *Articulação entre a gestão da água e a conservação da natureza e da biodiversidade*. Retrieved from
- Moss, T. (2004). The governance of land use in river basins: prospects for overcoming problems of institutional interplay with the EU Water Framework Directive. *Land Use Policy*, 21(1), 85-94.
- Moss, T. (2007). Institutional drivers and constraints of floodplain restoration in Europe. *International Journal of River Basin Management*, 5(2), 121-130.
- Moss, T., & van Haaren, C. (2009). *The role of spatial planning in implementing the EU Water Framework Directive in Germany, local land and soil news*, 30/31. Retrieved from
- Newson, M. (2009). *Land, Water and Development – Sustainable and adaptive management of rivers* (3rd Edition ed.). New York, USA: Routledge.

- Pereira, H. M., Domingues, T., Vicente, L., & Proença, V. (2009). *Ecossistemas e Bem-Estar Humano: Avaliação para Portugal do Millennium Ecosystem Assessment* (E. Editora Ed.). Lisboa: Centro de Biologia Ambiental.
- Quintino, M. I. (2011). *Água enquanto matéria construtora no projeto de arquitetura paisagista*. (Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em Arquitetura Paisagista), Universidade Técnica de Lisboa, Lisboa.
- Rijke, J. (2014). *Delivering Change: Towards fit-for-purpose governance of adaptation to flooding and drought*. (Dissertation submitted for the Degree of Doctor), Delft University of Technology, Delft, The Netherlands.
- Saraiva, M. G. (1999). *O Rio como Paisagem – Gestão de Corredores Fluviais no Quadro do Ordenamento do Território*. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, Fundação para a Ciência e Tecnologia, Ministério da Ciência e Tecnologia.
- Strosser, P., Delacámara, G., Hanus, A., & Williams, H. (2015). *A guide to support the selection, design and implementation of natural water retention measures in Europe: Capturing the multiple benefits of nature-based solutions. Final Version*. Retrieved from Brussels:
- Tánago, M. G. (2011). *El Rio en el Paisaje: Elemento esencial de funcionamiento y de planificación*. Retrieved from La Coruña:

## CAPÍTULO 2

- Adger, W., Dessai, S., Goulden, M., Hulme, M., Lorenzoni, I., Nelson, D., . . . Wreford, A. (2009). Are there social limits to adaptation to climate change? *Climate Change*, 93, 335-354.
- Alcamo, J. e. a. (2003). *Ecosystems and Human Well-being: A Framework for Assessment*. Retrieved from Washington, D.C.:
- Alves, R. (2001). *Planeamento e Ordenamento do Território e o Estado Português – contributos para uma intervenção renovada*. (Dissertação apresentada para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de Doutor em Planeamento Regional e Urbano), Universidade Técnica de Lisboa,
- AMPSeP. (2018). *Plano de Gestão do Parque das Serras do Porto - Paisagem Protegida de âmbito Regional*. Retrieved from Gondomar, Paredes, Valongo:
- Angold, P., Edwards, P. J., & Gurnell, A. M. (1993). *Optimizing River Corridor Survey Data*. Retrieved from Southampton, UK:
- Antrop, M. (2000). Geography and landscape science. *Belgian Journal of Geography, Belgeo special issue, 29th International Geographical Congress(1/4)*, 9-35.
- Antrop, M. (2006). From holistic landscape synthesis to transdisciplinary landscape management. In B. Tress, Tres, G., Fry, G., Opdam, P. (Eds.) (Ed.), *From Landscape Research to Landscape Planning: Aspects of Integration, Education and Application* (Vol. Volume 12). The Netherlands: Springer.
- APA. (2019a). Estudo Estratégico para Intervenções de Reabilitação na Rede Hidrográfica da ARH do Centro. *Divulgação de Projetos - Água*. Retrieved from <https://apambiente.pt/index.php?ref=19&subref=138&sub2ref=766&sub3ref=1101>
- Programa de Remuneração dos Serviços dos Ecossistemas em Espaços Rurais - Paisagem Protegida da Serra do Açor e Parque Natural do Tejo Internacional, 1ª Fase, Diário da República n.º 167/2019, Série II de 2019-09-02 C.F.R. (2019b).
- Arizpe, D., Mendes, A., & Rabaça, J. E. (2009). *Zonas Ribeirinhas Sustentáveis – Um Guia de Gestão*. Retrieved from Lisboa:
- Avelino, F. (2013). *Sustainability Transition Governance*. Paper presented at the 13th International Observatory on Participatory Democracy Conference "Citizenship for Sustainability", Cascais, Portugal.
- Avelino, F., & Grin, J. (2017). Beyond deconstruction. a reconstructive perspective on sustainability transition governance. *Environmental Innovation and Societal Transitions*, 22, 15-25.
- Ballard, B. W., Wilson, S., Udale-Clarke, H., Illman, S., Scott, T., Ashley, R., & Kellagher, R. (2015). *The SuDS Manual*. Retrieved from London:
- Regulamento Municipal de Concessão de Incentivos ao Investimento, Diário da República n.º 173/2019, Série II de 2019-09-10 C.F.R. (2019).
- Bastian, O. (2004). Functions, leibilder, and red lists - expression of an integrative landscape concept. In J. V. Brand, H. Eds. (Ed.), *Multifunctional landscapes: Theory, values and history. Vol. 1*. Southampton: WIT Press.
- Bastian, O., Grunewald, K., Syrbe, R. U., Walz, U., & Wende, W. (2014). Landscape services: the concept and its practical relevance. *Landscape Ecology*, 29(9), 1463-1479. doi:10.1007/s10980-014-0064-5
- Biggs, R., Schlüter, M., & Schoon, M. L. (Eds.). (2015). *Principles for building resilience: sustaining ecosystem services in social-ecological systems*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Blanco-Canqui, H., & Lal, R. (2008). *Principles of Soil Conservation and Management*. Springer.
- Blomley, T., & Walters, G. (Eds.). (2019). *A landscape for everyone: Integrating rights-based and landscape governance approaches*. Switzerland: International Union for Conservation of Nature and Natural Resources.

- Boeckmann, T., Baranek, E., von der Heiden, K., & Siebert, R. (2004). Does the involvement of stakeholders facilitate the implementation of research results? In J. V. Brandt, H. Eds. (Ed.), *Multifunctional landscapes: Monitoring, Diversity and Management. Vol. 2*. Southampton: WIT Press.
- Branco, P., Santos, J. M., Segurado, P., & Ferreira, M. T. (2016). *Measuring longitudinal river network connectivity*. Paper presented at the 11th International Symposium on Ecohydraulics (ISE 2016), Melbourne, Australia.
- Brandt, J., & Vejre, H. (2004). Multifunctional landscapes - motives, concepts and perceptions. In J. V. Brandt, H. Eds. (Ed.), *Multifunctional landscapes: Theory, values and history. Vol. 1*. Southampton: WIT Press.
- Bryson, J. M., & Crosby, B. C. (1992). *Leadership for the Common Good: Tackling Public Problems in a Shared-Power World*. San Francisco: Jossey-Bass Publishers.
- Budd, W. W., Cohen, P. L., Saunders, P. R., & Steiner, F. R. (1987). Stream Corridor Management in the Pacific Northwest: I. Determination of Stream-Corridor Widths. *Environmental Management*, 11(5), 587-597.
- CA. (2016). *Espaços Verdes e Vivos - Um Futuro para a Área Metropolitana do Porto, Compilação de Fichas Descritivas de 111 Espaços na AMP de que resultou a seleção de 50 espaços*. Retrieved from Porto:
- CA. (2017). *Espaços Verdes e Vivos - Um Futuro para a Área Metropolitana do Porto, Resultados de uma campanha Campo Aberto "50 Espaços Verdes em Perigo - 50 Espaços a Preservar na AMP"*. Porto: Campo Aberto - Associação de Defesa do Ambiente.
- Cardoso, I. M., & (Coord.). (2011). *Análise comparativa das Leis de Solos de Países Europeus*. Retrieved from Lisboa:
- Carvalho, E. (2017). *Governança pública e desenvolvimento*. Paper presented at the XXII Congresso Internacional do CLAD sobre a Reforma do Estado e da Administração Pública, Madrid.
- Cash, D. W., Clark, W. C., & Alcock, F. (2003). Knowledge systems for sustainable development. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 100(14), 8086-8091.
- CCE. (2001). *Governança Europeia – Um Livro Branco*. Bruxelas: Comissão das Comunidades Europeias.
- CCE. (2003). *Comunicação da Comissão ao Conselho, ao Parlamento Europeu e ao Comité Económico e Social Europeu: Governança e Desenvolvimento. COM(2003) 615 final*. Retrieved from Bruxelas:
- CE. (2000). *Convenção Europeia da Paisagem*. Bruxelas: Conselho Europeu.
- CE. (2008). *Recommendation CM/Rec (2008) of the Committee of Ministers to member states on the guidelines for the implementation of the European Landscape Convention*. Retrieved from Brussels:
- CE. (2010). *Europa 2020 - Estratégia para um crescimento inteligente, sustentável e inclusivo, Comunicação da Comissão*. Bruxelas: Comissão Europeia.
- CE. (2011a). *Glossário do Desenvolvimento Territorial, Conferência Europeia de Ministros responsáveis pelo Ordenamento do Território. Traduzido de João Mourato e João Ferrão*. Retrieved from Lisboa:
- CE. (2011b). *Our life insurance, our natural capital: an EU biodiversity strategy to 2020, Comunicação da Comissão ao Parlamento Europeu, ao Conselho, ao Comité Económico e Social Europeu e ao Comité das Regiões. (COM(2011) 244 final)*. Bruxelas: Comissão Europeia.
- CE. (2012). *Uma matriz destinada a preservar os recursos hídricos da Europa. Comunicação da Comissão ao Parlamento Europeu, ao Conselho, ao Comité Económico e Social Europeu e ao Comité das Regiões. COM(2012) 673 final*. Bruxelas: The Publications Office of the European Union.
- CE. (2013). *Estratégia da UE para a adaptação às alterações climáticas (COM(2013) 216 final)*. Bruxelas.

- CEMAT. (2000). *Princípios Orientadores para o Desenvolvimento Territorial Sustentável do Continente Europeu*. Hannover: Conselho da Europa.
- Cheias, G. T. (1988). *Recomendações para a Protecção e Estabilização de Cursos de Água*. Retrieved from Lisboa:
- Chitas, P., & Ribeiro, M. (2019). Projeto para o rio Ceira com 2,6 milhões de euros [Press release]
- CIBIO. (2020). *Real-life testing of a NBS-based stormwater management system in Porto, NBS Report, URBiNAT - Urban inclusive and innovative nature*. Retrieved from
- Clark, W. C., Tomich, T. P., Noordwijk, M., Guston, D., Catacutan, D., Dickson, N. M., & McNie, E. (2016). Boundary work for sustainable development: Natural resource management at the Consultative Group on International Agricultural Research (CGIAR). *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 113(17), 4615-4622.
- CM-VNF. (2017). Famalicão cria primeiro Laboratório de Rios no país [Press release]
- CMA. (2018). Aprovação de candidatura ao PO SEUR viabiliza projeto de reabilitação de 18 km da faixa ribeirinha, em Amarante [Press release]
- CMP (Producer). (2017). Porto envolvido na criação de Corredores Saudáveis em bairros sociais europeus. Retrieved from <http://www.porto.pt/noticias/porto-envolvido-na-criacao-de-corredores-saudaveis-em-bairros-sociais-europeus>
- Coelho, P. (2015). Servidões administrativas sobre parcelas privadas de leitos e margens de águas públicas como instrumento de mitigação de cheias urbanas. *e-Pública, Revista Eletrónica de Direito Público, Volume II, N.º 1*, pp.141-169.
- Copernicus. (2015). Knowledge Brokers are key to Climate Services, informing evidence-based implementation of EU Climate and Water Policies. In E. C. Copernicus Climate Change Service (Ed.), <https://www.wur.nl>: Wageningen University&Research.
- Correia, F. N. (2003). Políticas da água e do ambiente na construção europeia. In *O desafio da água no século XXI: entre o conflito e a cooperação*. Lisboa: Instituto Português de Relações Internacionais e Segurança.
- Cristea, V., Goia, I., Baciú, C., Gafta, D., & Coroiu, I. (2004). Multidisciplinary studies - a basis for the planning of the sustainable development of Cluj-Napoca city (Romania). In J. V. Brand, H. Eds. (Ed.), *Multifunctional landscapes: Monitoring, Diversity and Management. Vol. 2*. Southampton: WIT Press.
- Curado, M. J. (2005). Estruturas de Governação. In (Comunicação apresentada no Curso de Defesa Nacional 2006, Instituto da Defesa Nacional, a 2 Dezembro 2005 ed.). Porto: Universidade do Minho.
- d' Abreu, A. C., Botelho, M. J., Oliveira, M. R., & Afonso, M. (2011). *A paisagem na revisão dos PDM - Orientações para a implementação da Convenção Europeia da Paisagem no âmbito municipal*. Retrieved from Lisboa:
- De Groot, R. (2006). Function-analysis and valuation as a tool to assess land use conflicts in planning for sustainable, multi-functional landscapes. *Landscape and Urban Planning*, 75(3-4), 175-186. doi:10.1016/j.landurbplan.2005.02.016
- DEFRA. (2014). *Natural Environment White Paper, Implementation update report*. Retrieved from Department for Environment, Food and Rural Affairs:
- Degórski, M. (2004). Is a geodiversity a part of landscape diversity. In J. V. Brand, H. Eds. (Ed.), *Multifunctional landscapes: Monitoring, Diversity and Management. Vol. 2*. Southampton: WIT Press.
- DGAE. (2008). *Tratado de Lisboa - Versão Consolidada*. Lisboa: Divisão de Edições da Assembleia da República.
- DGOT. (1988). *Carta Europeia do Ordenamento do Território*. Lisboa: Direcção-Geral do Ordenamento do Território (SEALOT – MPAT).
- Dietz, T. (2003). What is a good decision? Criteria for environmental decision making. *Human Ecology Review*, 10(1), 33-39.

- Dietz, T., Ostrom, E., & Stern, P. C. (2003). The struggle to govern the commons. *Science*, 302, 1902-1912.
- Dietz, T., & Stern, P. C. (1998). Science, Values and Biodiversity. *Bioscience*, 48(6), 441-444.
- Dramstad, W. E., Olson, J. D., & Forman, R. (1996). *Landscape Ecology Principles in Landscape Architecture and Land-Use Planning*. Washington: Island Press.
- E.Rio. (2017a). *Laboratório Rios+ da Ribeira do Juncal, Memória Descritiva e Justificativa*. Retrieved from Mogadouro:
- E.Rio. (2017b). *Obras de reabilitação e requalificação dos ecossistemas ribeirinhos - no âmbito das intervenções prioritárias de proteção dos recursos hídricos. Fase I e Fase II – Municípios de Pedrogão Grande, Figueiró dos Vinhos, Castanheira de Pera, Góis, Penela, Sertã e Pampilhosa da Serra (2017)*. Retrieved from
- E.Rio. (2017c). *Projeto de "Reabilitação e Valorização dos Rios de Vila Nova de Famalicão", Memória Descritiva e Justificativa*. Retrieved from Vila Nova de Famalicão:
- E.Rio. (2018). *Intervenções de Reabilitação Fluvial no Âmbito dos Protocolos Celebrados entre APA/ARH Centro e os Municípios Afetados pelos Incêndios de Agosto a Outubro de 2017: "Obras de Reabilitação e Requalificação dos Ecossistemas Ribeirinhos"*. Retrieved from
- EA. (2003). *River Habitat Survey in Britain and Ireland - Field Survey Guidance Manual: 2003 Version*. Britain and Ireland: Environment Agency.
- EC. (2012). *A Blueprint to Safeguard Europe's Water Resources, Consultation Document*. Bruxelas: European Commission.
- ECRR. (2011). *B3: Review of EU Policy Drivers for River Restoration. LIFE 09 INF/UK/000032*. Retrieved from
- Edelenbos, J., & Teisman, G. R. (2011). Symposium on water governance. Prologue: water governance as a government's actions between the reality of fragmentation and the need for integraion. *International Administrative Sciences*, 77(1), 5-30.
- EEA. (2000). *Cloudy Crystal Balls – An assessment of recent European and global scenario studies and models*. Retrieved from Copenhagen:
- EPA. (2010). *FY 2011 – 2015 EPA Strategic Plan*. Retrieved from <http://www2.epa.gov/planandbudget/strategicplan>.
- EPA. (2012). A Citizen's Guide to Phytoremediation [Press release]
- Esmail, B. A. (2016). *Ecosystem services for watershed management and planning*. (Doctoral School in Environmental Engineering), Università degli Studi di Trento, Trento.
- Esmail, B. A., Geneletti, D., & Christian, A. (2017). Boundary work for implementing adaptative management: A water sector application. *Science of the Total Environment*, 593-594, 274-285.
- EU. (2020). URBiNAT - Healthy corridors as drivers of social housing neighbourhoods for the co-creation of social, environmental and marketable NBS. from European Union <https://cordis.europa.eu/project/id/776783>
- Fairbrass, J., & Jordan, A. (2004). Multi-level governance and environmental policy. In I. Bache & M. Flinders(Eds.) (Eds.), *Multi-level governance* (pp. 147-164). Oxford: Oxford University Press.
- Faludi, A., & Waterhout, B. (2002). *Making the European Spatial Development Perspective: No Masterplan*. London: Routledge.
- Farrelly, M. A., Rijke, J., & Brown, R. R. (2012). *Exploring operational attributes of governance for change*. Paper presented at the 7th International Conference on Water Sensitive Urban Design, Melbourne, Australia.
- Fernandes, M. R., Aguiar, F. C., & Ferreira, M. T. (2011). Assessing riparian vegetation structure and the influence of land use using landscape metrics and geostatistical tools. *Landscape and Urban Planning*, 99(2), 166-177. doi:10.1016/j.landurbplan.2010.11.001



- Ferreira, M. T., & Brito, A. G. (2009). Águas Interiores Superficiais. In E. Editora (Ed.), *Ecosystemas e Bem-Estar Humano: Avaliação para Portugal do Millennium Ecosystem Assessment* (Vol. Capítulo 10, pp. 341-380). Lisboa: Centro de Biologia Ambiental.
- FEUP. (2013a). *Estudo Estratégico para Intervenções de Reabilitação na Rede Hidrográfica da ARH do Centro, Apoio Técnico e Administrativo e Acompanhamento das Intervenções na Rede Hidrográfica. Relatório Final, Volume III*. Retrieved from
- FEUP. (2013b). *Estudo Estratégico para Intervenções de Reabilitação na Rede Hidrográfica da ARH do Centro, Estudos de Base. Relatório Final, Volume II*. Retrieved from
- FEUP. (2013c). *Estudo Estratégico para Intervenções de Reabilitação na Rede Hidrográfica da ARH do Centro, Plano de Intervenção. Relatório Final, Volume I*. Retrieved from
- FEUP. (2013d). *Guia de orientação para a intervenção em linhas de água*. Retrieved from [https://www.apambiente.pt/\\_zdata/Divulgacao/Projectos/agua/EstudoEstrategico/GuiaIntervencaoLinhasAguaARHC.pdf](https://www.apambiente.pt/_zdata/Divulgacao/Projectos/agua/EstudoEstrategico/GuiaIntervencaoLinhasAguaARHC.pdf)
- Fidélis, T., & Pires, S. M. (2009). Surrender or resistance to the implementation of Local Agenda 21 in Portugal: the challenges of local governance for sustainable development. *Journal of Environmental Planning and Management*, 52:4, 497-518.
- Filipe, C., Rocha, M., Magalhães, T., & Neves, T. (2004). *Processos de Governação e Governança*. Retrieved from
- Folke, C., Hahn, T., Olsson, P., & Norberg, J. (2005). Adaptive governance of social-ecological systems. *Annual Review of Environment and Resources*, 30, 441-473.
- Forman, R., & Godron, M. (1986). *Landscape Ecology*. New York: Wiley.
- Forman, R. T. (1995). *Land Mosaics – The ecology of landscapes and regions* (5.<sup>a</sup> Edição ed.). Cambridge: Cambridge University Press.
- Foxon, T., Stringer, L. C., & Reed, M. (2009). *Governing long-term social-ecological change: What can the resilience and transitions approaches learn from each other?* Paper presented at the 2008 Berlin Conference 'Long-Term Policies: Governing Social-Ecological Change', Berlin.
- Freeman, J., & Farber, D. A. (2005). Modular environmental regulation. *Duke Law Journal*, 54(4), 795-912.
- Garrett, P., Santos, F. D., & (Coord.). (2014). *Cartas de Inundação e Risco em Cenários de Alterações Climáticas*. Retrieved from Lisboa, Portugal:
- Gawronski, K., Van Assche, K., & Hernik, J. (2010). *Spatial planning in the United States of America and Poland*. Paper presented at the Infrastructure and Ecology of Rural Areas, Cracow, Poland.
- Geels, F. W. (2002). Technological transitions as evolutionary reconfiguration processes: A multi-level perspective and a case-study. *Research Policy*, 31, 1257-1274.
- Geels, F. W. (2011). The multi-level perspective on sustainability transitions: Responses to seven criticisms. *Environmental Innovation and Societal Transitions*, 1, 24-40.
- Geels, F. W., & Kemp, R. (2000). *Transities vanuit sociotechnisch perspectief: achtergrondrapport voor het vierde Nationaal Milieubeleidsplan (NMP-4)*. Retrieved from Enschede:
- Geels, F. W., & Schot, J. (2007). Typology of sociotechnical transition pathways. *Research Policy*, 36(3), 399-417.
- Geels, F. W., Turnheim, B., Asquith, M., Kern, F., & Kivimaa, P. (2019). *Sustainability transitions: policy and practice*. Retrieved from Luxembourg:

- Gibelli, G., Salmoiraghi, P., & Santolini, R. (2004). Environmental impact assessment for the high-speed railway line in a springs area of particular environmental sensitivity. In J. V. Brandt, H. Eds. (Ed.), *Multifunctional landscapes: Theory, values and history. Vol. 1*. Southampton: WIT Press.
- Gieryn, T. F. (1983). Boundary-work and the demarcation of science from non-science: Strains and interests in professional ideologies of scientists. *American Sociological Review*, 48(6), 781-795.
- Gomez-Baggethun, E., de Groot, R., Lomas, P. L., & Montes, C. (2010). The history of ecosystem services in economic theory and practice: From early notions to markets and payment schemes. *Ecological Economics*, 69(6), 1209-1218. doi:10.1016/j.ecolecon.2009.11.007
- Gorenflo, L. J., & Brandon, K. (2005). Agricultural capacity and conservation in high biodiversity forest ecosystems. *Ambio*, 34(3), 199-204. doi:Doi 10.1639/0044-7447(2005)034[0199:Acacih]2.0.Co;2
- Görg, C. (2007). Landscape governance: The “politics of scale” and the “natural” conditions of places. *Geoforum*, 38(5), 954-966.
- Goss, S. (2001). *Making local governance work: networks, relationships and the management of change*. New York: Palgrave.
- Gregory, S. V., Swanson, F. J., McKee, W. A., & Cummins, K. W. (1991). An Ecosystem Perspective of Riparian Zones, Focus on links between land and water. *Bioscience*, 41(8), 540-551.
- Grin, J. (2010). Part III: Understanding Transitions from a Governance Perspective. In J. Grin, J. Rotmans, & J. Schot (Eds.), *Transitions to Sustainable Development: New Directions in the Study of Long Term Transformative Change*. New York London: Routledge.
- Gualtieri, F. (2018, 18/09/2018). Braga arranca com recuperação de linhas de água e solos afectados pelos grandes incêndios de Outubro de 2017. *PressMinho*.
- Gualtieri, F. (2019, 02/09/2019). Ministro do Ambiente elogia Braga na reabilitação e valorização dos ecossistemas ribeirinhos. *Jornal "O Amarense" e Caderno de Terras de Bouro*.
- Gunderson, L. H., & Holling, C. S. (2001). *Panarchy: Understanding transformations in human and natural Systems*. Washington, DC: Island Press.
- Guston, D. H. (2001). Boundary organizations in environmental policy and science: An introduction. *Science, Technology and Human Values*, 26(4), 399-408.
- Hajer, M. A., Wagenaar, H., & Eds. (2003). *Deliberative policy analysis: understanding governance in the network society*. New York: Cambridge University Press.
- Hallegatte, S. (2009). Strategies to adapt to an uncertain climate change. *Global Environmental Change*, 19, 240-247.
- Hasler, B., & Caspersen, O. (2004). Multifunctional landscapes and agriculture in a Danish region and targeting of agrienvironmental policies. In J. V. Brand, H. Eds. (Ed.), *Multifunctional landscapes: Monitoring, Diversity and Management. Vol. 2*. Southampton: WIT Press.
- Hekkert, M. P., Suurs, R. A., Negro, S. O., Kuhlmann, S., & Smits, R. (2007). Functions of innovation systems: A new approach for analysing technological change. *Technological Forecasting and Social Change*, 74(4), 413-432.
- Held, J., & Calabrese, C. (2015). *Resilience Strategies along the Rural–Urban Transect*. Washington DC: Urban Land Institute.
- Hess, D. J., & Brown, K. P. (2018). Water and the politics of sustainability transitions: from regime actor conflicts to system governance organizations. *Journal of Environmental Policy & Planning*, 20(2), 128-142.
- Hipólito, J. R., & Vaz, A. C. (2017). *Hidrologia e Recursos Hídricos* (3ª Edição ed.). Lisboa: IST Press.
- Holling, C. S. (2001). Understanding the complexity of economic, ecological, and social systems. *Ecosystems*, 4(5), 390-405.

- Holling, C. S., & Gunderson, L. H. (1973). Resilience and stability of ecological systems. *Annual Review of Ecology and Systematics*, 4, 1-23.
- Hooper, B. P. (2005). *Integrated River Basin Governance: Learning from International Experience*. London: IWA Publishing.
- Howard, D., Petit, S., & Bunce, R. (2004). Monitoring multi-functional landscapes at a national scale - guidelines drawn up from the Countryside Survey of Great Britain. In J. V. Brandt, H. Eds. (Ed.), *Multifunctional landscapes: Monitoring, Diversity and Management*. Vol. 2. Southampton: WIT Press.
- Hundley Jr., N. (2001). *The Great Thirst: Californians and Water: A History (revised ed.)*. Berkeley: University of California Press.
- Huntjens, P., Lebel, L., Pahl-Wostl, C., Camkin, J., Schulze, R., & Kranz, N. (2012). Institutional design propositions for the governance of adaptation to climate change in the water sector. *Global Environmental Change-Human and Policy Dimensions*, 22(1), 67-81. doi:10.1016/j.gloenvcha.2011.09.015
- Huntjens, P., Pahl-Wostl, C., & Grin, J. (2010). Climate change adaptation in European river basins. *Regional Environmental Change*, 10, 263-284.
- Huntjens, P., Pahl-Wostl, C., Rihoux, B., Schlüter, M., Flachner, Z., Neto, S., . . . Nabide-Kiti, I. (2011). Adaptive Water Management and Policy Learning in a Changing Climate: a Formal Comparative Analysis of Eight Water Management Regimes in Europe, Africa and Asia. *Environmental Policy and Governance*, 21(3).
- Innes, J. E., Connick, S., & Booher, D. (2007). Informality as a Planning Strategy, Collaborative Water Management in the CALFED Bay-Delta Program. *Journal of the American Planning Association*, 73(2), 195-210.
- Innes, J. E., Connick, S., Kaplan, L., & Booher, D. E. (2006). *Collaborative Governance in the CALFED Program: Adaptive Policy Making for California Water*. Retrieved from
- IPCC. (2014). *Climate Change 2014: Synthesis Report*. Retrieved from Geneva:
- IULM. (2019). *Local Diagnosis Report for each Frontrunner City, Deliverable D2.1 (Version 1.0)*. Retrieved from CORDIS: <https://urbinat.eu/cities/porto/>
- Júdice, J. M., & Figueiredo, J. M. (2015). *Ação de Reconhecimento da Propriedade Privada sobre Recursos Hídricos (2ª Edição ed.)*: Almedina.
- Kallis, G., Kiparsky, M., & Norgaard, R. (2009). Collaborative governance and adaptative management: Lessons from California's CALFED Water Program. *Environmental Science & Policy*, 12(6), 631-643.
- Kaufmann, D. (2005). Back to the Basics – 10 Myths About Governance and Corruption. *Finance and Development*, 42(3).
- Keesstra, S. D., Geissen, V., Mosse, K., Piirainen, S., Scudiero, E., Leistra, M., & van Schaik, L. (2012). Soil as a filter for groundwater quality. *Current Opinion in Environmental Sustainability*, 4, 507-516.
- Kemp, R. (1994). Technology and the Transition to Environmental Sustainability. The Problem of Technological Regime Shifts. *Futures*, 26(10), 1023-1046.
- Kemp, R., & Loorbach, D. (2003). *Governance for sustainability through transition management*. Paper presented at the International Human Dimensions Programme (IHDP) Conference, Montreal, Canada.
- Kemp, R., & Rotmans, J. (2004). Managing the transition to sustainable mobility. In E. B., F. Geels, & K. Green (Eds.), *System innovation and the transition to sustainability: theory, evidence and policy* (pp. pp. 137-167). Cheltenham, UK
- Northampton, MA, USA: Edward Elgar.
- Kemp, R., Schot, J., & Hoogma, R. (1998). Regime shifts to sustainability through processes of niche formation: the approach of strategic niche management. *Technology analysis and strategic management*, 10, 175-196.
- Kjaer, A. M. (2004). *Governance*. Cambridge: Polity Press.

- Kozar, R., Buck, L. E., Barrow, E., Sunderland, T. C. H., Catacutan, D. E., Planicka, C., . . . Willemen, L. (2014). *Toward Viable Landscape Governance Systems: What Works?* Washington D.C.: EcoAgriculture Partners.
- Kramer, A., Sterner, E., & Comardicea, I. (2011). *D. 4.3.3: Report on the Twin2Go Policy Briefs*. Retrieved from
- Kretsch, C., & Stange, E. (2006). *Ecosystem Services and Resilience*. Retrieved from
- Kretsch, C., & Stange, E. (2016). *Ecosystem Services and Resilience*. In M. Potschin & K. J. (Eds.) (Eds.), *OpenNESS Ecosystem Services Reference Book* (Vol. EC FP7 Grant Agreement no. 308428). Finland: ECNC-European Centre for Nature Conservation.
- Küpfer, C. (2008). The eco-account: a reasonable and functional means to compensate ecological impacts in Germany (unpublished english version). *Arquitectura e Vida*, 96, pp.64-69.
- Küpfer, C. (2012). *Strengthening ecology in the landscape – the eco-account is an important instrument to stabilize ecological functions*. Paper presented at the ECLAS Conference "The Power of landscape", Warsaw.
- La Notte, A., D'Amato, D., Mäkinen, H., Paracchini, M. L., Liqueste, C., Egoh, B., . . . Crossman, N. D. (2017). Ecosystem services classification: A systems ecology perspective of the cascade framework. *Ecological Indicators*, 74, 392-402. doi:<https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2016.11.030>
- Lafferty, W. M. (2004). Introduction: form and function in governance for sustainable development, Chapter 1. In W. M. Lafferty (Ed.), *Governance for Sustainable Development: the challenge of adapting form to function* (pp. 1-31). Cheltenham: Edward Elgar Publishing Limited.
- Lebel, L., Anderies, J. M., Cambell, B., Folke, C., & Hatfield-Dodds, S. (2006). Governance and the capacity to manage resilience in regional social-ecological systems. *Ecology and Society*, 11(1), 19.
- Lebel, L., Nikitina, E., Pahl-Wostl, C., & Knieper, C. (2013). Institutional Fit and River Basin Governance: a New Approach Using Multiple Composite Measures. *Ecology and Society*, 18(1). doi:Artn 1
- 10.5751/Es-05097-180101
- Lee, K. N. (1993). *Compass and Gyroscope. Integrating Science and Politics for the Environment*. Washington D. C.: Island Press.
- Lee, M. (2003). *Conceptualizing the new governance: a new institution of social coordination*. Paper presented at the Institutional Analysis and Development Mini-Conference, Workshop in Political Theory and Policy Analysis, Bloomington, Indiana, USA.
- Lencastre, A., & Franco, F. M. (1984). *Lições de Hidrologia* (F. A. Lencastre Ed.).
- Leon, M. C., & Harvey, C. A. (2006). Live fences and landscape connectivity in a neotropical agricultural landscape. *Agroforestry Systems*, 68(1), 15-26. doi:10.1007/s10457-005-5831-5
- Ling, C., J., H., Rodwell, J., & Dring, J. (2004). Rebuilding the post-industrial landscape: interaccio between landscape diversity and biodiversity on derelict land. In J. V. Brand, H. Eds. (Ed.), *Multifunctional landscapes: Monitoring, Diversity and Management. Vol. 2*. Southampton: WIT Press.
- Litton, R. B., & Tetlow, R. J. (1974). *Water and Landscape – An aesthetic overview of the role of water in the landscape* (P. Washington Ed.). New York: Water Information Center, University of California, Department of Landscape.
- Loorbach, D. (2004). *Governance and transitions: a multi-level policy-framework based on complex systems thinking*. Paper presented at the Conference on Human Dimensions of Global Environmental Change, Berlin.
- Loorbach, D. (2007). *Transition Management: New mode of governance for sustainable development*. (Doutoramento), Erasmus Universiteit Rotterdam, Rotterdam.

- Loorbach, D. (2010). Transition Management for Sustainable Development: A Prescriptive, Complexity-Based Governance Framework. *Governance-an International Journal of Policy Administration and Institutions*, 23(1), 161-183.
- Loorbach, D., Frantzeskaki, N., & Avelino, F. (2017). Sustainability Transitions Research: Transforming Science and Practice for Societal Change. *Annual Review of Environment and Resources*, 42, 599-626.
- Loorbach, D., & Rotmans, J. (2010a). Part II: Towards a better understanding of transitions and their governance: a systemic and reflexive approach. In J. Grin, J. Rotmans, & J. Schot (Eds.), *Transitions to Sustainable Development: New Directions in the Study of Long Term Transformative Change*. New York, London: Routledge.
- Loorbach, D., & Rotmans, J. (2010b). The practice of transition management: Examples and lessons from four distinct cases. *Futures*, 42, 237-246.
- Lovell, S. T., & Johnston, D. M. (2009). Designing Landscapes for Performance Based on Emerging Principles in Landscape Ecology. *Ecology and Society*, 14(1).
- LUBW. (2010). *Ökokonto-Verordnung – ÖKVO, Verordnung des Ministeriums für Umwelt, Naturschutz und Verkehr über die Anerkennung und Anrechnung vorzeitig durchgeführter Maßnahmen zur Kompensation von Eingriffsfolgen*. Ministeriums für Umwelt, Naturschutz und Verkehr.
- Luhde-Thompson, N. (2004). Governing sustainable cities. *Local Environment*, 9(5), 481-485.
- Lusa. (2019, 01/02/2019). Ensinamentos do laboratório de rios de Montanha de Mogadouro replicados em 66 concelhos. *Diário de Notícias*.
- Magalhães, M. R. (2001). *A arquitectura paisagista: morfologia e complexidade*. Lisboa: Editorial Estampa.
- Malard, F., Uehlinger, U., Zah, R., & Tockner, K. (2006). Flood-pulse and riverscape dynamics in a braided glacial river. *Ecology*, 87(3), 704-716.
- MAOTDR. (2009). *Articulação entre a gestão da água e a conservação da natureza e da biodiversidade*. Retrieved from
- March, J. G., & Olsen, J. P. (1995). *Democratic Governance*. New York: Free Press.
- Martin, J., Henrichs, T., Maguire, C., Jarosinska, D., Asquith, M., & Hoogeveen, Y. (2015). *The European environment — state and outlook 2015: synthesis report*. Retrieved from Luxembourg:
- May, R. (2006). "Connectivity" in urban rivers: conflict and convergence between ecology and design. *Technology in Society*, 28(4), 477-488.
- Mazza, L., & Schiller, J. (2014). *The use of eco-accounts in BadenWürttemberg to implement the German Impact Mitigation Regulation: A tool to meet EU's No-Net-Loss requirement? A case study report prepared by IEEP with funding from the Invaluable and OPERAs projects*. Retrieved from
- McGinnis, M. (Ed.) (1999). *Polycentric Governance and Development: Readings from the Workshop in Political Theory and Policy Analysis*. Ann Arbor: University of Michigan Press.
- McGinnis, M. (Ed.) (2000). *Polycentric Games and Institutions: Readings from the Workshop in Political Theory and Policy Analysis*. Ann Arbor: University of Michigan Press.
- MEA. (2005). *Ecosystems and Human Well-being: Synthesis*. Washington, DC.: World Resources Institute.
- Meadowcroft, J. (2004). Deliberative Democracy. In R. Durant, D. Fiorino, R. O'Leary, & Eds. (Eds.), *Environmental Governance Reconsidered: Challenges, Choices, and Opportunities* (pp. 183-218). Cambridge: MIT Press.
- Meyer, M. (2010). The rise of the knowledge broker. *Science Communication*, 32, 118-127.
- Monteiro, S., & Horta, A. (2018). *Governança multinível em Portugal: Fundamentos teórico-conceituais*. Retrieved from Lisboa, Portugal:

- Mota, J. C., Rusconi, I., Teles, J., Moreira, G., & Isidoro, C. (2019). Metodologia do Processo Participativo [Press release]
- Naiman, R. J., Décamps, H., & McClain, M. E. (2005). *Riparia: Ecology, conservation and management of streamside communities* (Vol. 17). San Diego: Elsevier/Academic Press.
- Naveh, Z. (2004). The importance of multifunctional, self-organising biosphere landscapes for the future of our Total Human Ecosystem: a new paradigm for transdisciplinary landscape ecology. In J. V. Brandt, H. Eds. (Ed.), *Multifunctional landscapes: Theory, values and history. Vol. 1*. Southhampton: WIT Press.
- Nikitina, E., Lebel, L., Smaragdova, O., & Knieper, C. (2011). *D. 3.3: Best Practices Guidelines and Tools for Knowledge Transfer and Implementation of Adaptive Water Governance*. Retrieved from
- Nowlan, L., & Bakker, K. (2007). *Delegating Water Governance: Issues and Challenges in the BC Context*. Retrieved from British Columbia: <http://www.watergovernance.ca/Institute2/PDF/FBCwatergovernancefinal2.pdf>
- OCDE. (2015). Princípios da OCDE para a Governança da Água [Press release]
- Odum, E. P. (2002). Landscape ecology of the future: A regional interface of ecology and socioeconomics. In J. Liu, W. Taylot, & Eds. (Eds.), *Integrating Landscape Ecology into Natural Resource Management* (pp. 461-465). Cambridge: Cambridge University Press.
- OECD. (2011). *Water Governance in OECD Countries: A Multi-level Approach*. Retrieved from
- Olsen, S. B., Padma, T., & Ritcher, B. (2006). *Managing freshwater inflows to estuaries: A Methods Guide*. Retrieved from Washington D.C.:
- Olwig, K. (2004). A theoretically reflexive approach to the historical aspects of Multifunctionality in landsdcaes: Opposing views. In J. V. Brandt, H. Eds. (Ed.), *Multifunctional landscapes: Theory, values and history. Vol. 1*. Southhampton: WIT Press.
- ONU. (1992). *Declaração Universal dos Direitos da Água*.
- Ostrom, V. (1997). *The Meaning of Democracy and the Vulnerabilities of Democracies: A Response to Tocqueville's Challenge*. Ann Arbor: University of Michigan Press.
- Otte, A., Simmering, D., & Wolters, V. (2007). Biodiversity at the landscape level: recent concepts and perspectives for multifunctional land use. *Landscape Ecology*, 22(5), 639-642. doi:10.1007/s10980-007-9094-6
- OUP. (2001-2019). Oxford Learners Dictionaries. Retrieved 23/12/2019, from Oxford University Press <https://www.oxfordlearnersdictionaries.com>
- Owens, S., Petts, J., & Bulkeley, H. (2006). Boundary work: Knowledge, policy, and the urban environment. *Environment and Planning C: Government and Policy*, 24, 633-643.
- Pahl-Wostl, C. (2009). A conceptual framework for analysing adaptive capacity and multi-level learning processes in resource governance regimes. *Global Environmental Change-Human and Policy Dimensions*, 19(3), 354-365. doi:10.1016/j.gloenvcha.2009.06.001
- Pahl-Wostl, C. (2015). *Water Governance in the Face of Global Change From Understanding to Transformation* (1st ed.). Cham: Springer International Publishing.
- Pahl-Wostl, C., Kabat, P., & Möltgen, J. (2008). *Adaptive and integrated water management : coping with complexity and uncertainty*. Berlin ; New York: Springer.
- Pahl-Wostl, C., Lebel, L., Knieper, C., & D'Haeyer, T. (2012). *D. 2.3: Synthesis Report - Context-sensitive comparative analysis of associations between water governance properties and performance in water management*. Retrieved from

- Palmer, M. A., Liermann, C., Nilsson, C., Florke, M., Alcamo, J., Lake, P. S., & Bond, N. (2008). Climate change and the world's river basins: anticipating management options. *Frontiers in Ecology and the Environment*, 6(2), 81-89.
- Paredes de Coura, M. (2017). *Relatório de Gestão*. Retrieved from Parades de Coura:
- Parris, K. (2004). Measuring changes in agricultural landscapes as a tool for policy makers. In J. V. Brand, H. Eds. (Ed.), *Multifunctional landscapes: Theory, values and history. Vol. 1*. Southampton: WIT Press.
- Parry, M. L., Canziani, O. F., Palutikof, J. P., van der Linden, P. J., & Hanson, C. E. (2007). *Climate change 2007: impacts, adaptation and vulnerability*. Retrieved from Cambridge, UK:
- Pereira, H. M., Domingues, T., Vicente, L., & Proença, V. (2009). *Ecosistemas e Bem-Estar Humano: Avaliação para Portugal do Millennium Ecosystem Assessment* (E. Editora Ed.). Lisboa: Centro de Biologia Ambiental.
- Pickett, S. T. A., Cadenasso, M. L., & Grove, J. M. (2004). Resilient cities: meaning, models, and metaphor for integrating the ecological, socio-economic, and planning realms. *Landscape and Urban Planning*, 69(4), 369-384.
- Pickett, S. T. A., Cadenasso, M. L., & McGrath, B. (2013). *Resilience in ecology and urban design: Linking theory and practice for sustainable cities*. Dordrecht, Heidelberg, New York, London: Springer.
- Pickett, S. T. A., Parker, V. T., & Fiedler, P. L. (1992). The new paradigm in ecology: implications for conservation biology above the species level. In P. L. Fieldler (Ed.), *Conservation Biology: The Theory and Practice of Nature Conservation, Preservation, and Management* (pp. 65-88). New York: Chapman and Hall.
- Pierre, J., & Peters, B. G. (2000). *Governance, Politics and the State*. London: Macmillan Press.
- Pinto, A. (2018). *Estabilização de margens fluviais. Uma abordagem multifuncional*. (Dissertação apresentada para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de Doutor em Engenharia Civil – Especialização em Hidráulica, Recursos Hídricos e Ambiente), Universidade do Porto, Porto.
- Platt, D. (2003). *Land Use and Society*. Washington: Island Press.
- Porto Editora. (2003-2019). Dicionário Infopédia da Língua Portuguesa. Retrieved 23/12/2019, from Porto Editora <https://www.infopedia.pt>
- Quintino, M. I. (2011). *Água enquanto matéria construtora no projeto de arquitetura paisagista*. (Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em Arquitetura Paisagista), Universidade Técnica de Lisboa, Lisboa.
- Raven, R., van den Bosch, S., & Weterings, R. (2010). Transitions and strategic niche management: towards a competence kit for practitioners. *International Journal of Technology Management*, 50(1), 57-74.
- Rhodes, R. A. W. (1996). *The New Governance: Governing Without Government*. Retrieved from
- Rijke, J. (2014). *Delivering Change: Towards fit-for-purpose governance of adaptation to flooding and drought*. (Dissertation submitted for the Degree of Doctor), Delft University of Technology, Delft, The Netherlands.
- Rijke, J., Brown, R., Zevenbergen, C., Ashley, R., Farrelly, M., Morison, P., & van Herk, S. (2012). Fit-for-purpose governance: A framework to make adaptive governance operational. *Environmental Science & Policy*, 22, 73-84. doi:10.1016/j.envsci.2012.06.010
- Rijke, J., Farrelly, M., Brown, R., & Zevenbergen, C. (2012). *Creating water sensitive cities in Australia: the strengths and weaknesses of current governance approaches*. Paper presented at the WSUD 2012: Water sensitive urban design, Building the water sensitive community, 7th international conference on water sensitive urban design, Australia.
- Rip, A., & Kemp, R. (1998). Technological Change. In S. Rayner, Malone, E. L. (Eds.) (Ed.), *Human Choice and Climate Change* (Vol. Volume 2, Chapter 6). Columbus, Ohio: Battelle Press.

- Rocha, C. (2014). Governança e governação. Retrieved from Ciberdúvidas da Língua Portuguesa website:
- Rogers, P., & Hall, A. W. (2003). *Effective Water Governance*. Retrieved from Stockholm, Sweden:
- Roorda, C., Wittmayer, J., Henneman, P., van Steenberghe, F., Frantzeskaki, N., & Loorbach, D. (2014). *Transition management in the urban context: guidance manual*. Retrieved from Rotterdam:
- Rotmans, J. (2005). *Societal Innovation: Between Dream and Reality Lies Complexity. Inaugural Speech*. Retrieved from Rotterdam:
- Rotmans, J., Kemp, R., & van Asselt, M. (2001). More evolution than revolution: transition management in public policy. *Foresight*, 3(1), 15-31.
- Russell, E., & Bürgi, M. (2004). Ecological aspects of multifunctionality in landscapes in historical perspective. In J. V. Brand, H. Eds. (Ed.), *Multifunctional landscapes: Theory, values and history. Vol. 1*. Southampton: WIT Press.
- Sahin, S. (2007). *Co-operative approach in the implementation of European Landscape Convention and European Water Framework Directive in Turkey: Joined up thinking*. Paper presented at the International Congress on River Basin Management, Antalya.
- Saraiva, M. G. (1999). *O Rio como Paisagem – Gestão de Corredores Fluviais no Quadro do Ordenamento do Território*. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, Fundação para a Ciência e Tecnologia, Ministério da Ciência e Tecnologia.
- Schulze, E. D., Beck, E., & Müller-Hohenstein, K. (2005). *Plant Ecology*. Berlin, Germany: Springer.
- Sedell, J. R., Reeves, G. H., Hauer, F. R., Stanford, J. A., & Hawkins, C. P. (1990). Role of refugia in recovery from disturbances: modern fragmented and disconnected river systems. *Environmental Management*, 14(5), 711-724.
- Smith, A., & Raven, R. (2012). What is protective space? Reconsidering niches in transitions to sustainability. *Research Policy*, 41, 1025-1036.
- Smith, A., & Stirling, A. (2010). The politics of social-ecological resilience and sustainable socio-technical transitions. *Ecology and Society*, 15(1)(11).
- Solon, J. (2004). Troubles with the evaluation of landscape diversity. In J. V. Brand, H. Eds. (Ed.), *Multifunctional landscapes: Monitoring, Diversity and Management. Vol. 2*. Southampton: WIT Press.
- Sousa, M. (2016). *50 Espaços Verdes - Contributo da campanha para o Porto*. Paper presented at the Ciclo O Direito à Cidade - Estrutura Ecológica Municipal, Verde Urbano e Biodiversidade, Porto, Ordem dos Arquitetos, Secção Regional Norte.
- Stanford, J. A., Lorang, M. S., & Hauer, F. R. (2005). The shifting habitat mosaic of river ecosystems. *Verhandlungen der Internationalen Vereinigung für Limnologie*, 29(1), 123-136.
- Stanford, J. A., Ward, J. V., Liss, W. J., Frissell, C. A., Williams, R. N., Lichatowich, J. A., & Coutant, C. C. (1996). *A General Protocol for Restoration of Regulated Rivers*.
- Stoker, G. (1998). Governance as theory: five propositions. *International Social Science Journal*, 50(155), 17-28.
- Strosser, P., Delacámara, G., Hanus, A., & Williams, H. (2014). *A guide to support the selection, design and implementation of natural water retention measures in Europe: Capturing the multiple benefits of nature-based solutions*. Retrieved from
- Teiga, P. (2003). *Reabilitação de ribeiras em zonas edificadas*. (Dissertação apresentada para obtenção do grau de Mestre em Engenharia Civil (Hidráulica e Recursos Hídricos)), Universidade do Porto, Porto.
- Teiga, P. (2011). *Avaliação e mitigação de impactes em reabilitação de rios e ribeiras em zonas edificadas: uma abordagem participativa*. (Dissertação apresentada



- para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de Doutor em Engenharia do Ambiente), Universidade do Porto, Porto.
- Termorshuizen, J., & Opdam, P. (2009). Landscape services as a bridge between landscape ecology and sustainable development. *Landscape Ecology*, 24(8), pp 1037–1052.
- Directiva relativa à avaliação e gestão dos riscos de inundações, (2007).
- UE. (2009). *Livro Branco do Comité das Regiões sobre a governação a vários níveis*. Bruxelas: Jornal Oficial da União Europeia.
- UN. (2015a). *The Millennium Development Goals Report 2015*. Retrieved from New York:
- UN. (2015b). *Transforming our world: the 2030 Agenda for Sustainable Development (A/RES/70/1)*. New York: United Nations.
- UNECE. (1998). *Convention on access to information, public participation in decision-making and access to justice in environmental matters*. Aarhus, Denmark: United Nations Economic Commission for Europe.
- USDA. (2001). *Stream Corridor Restoration – Principles, Processes and Practices*. Retrieved from USA:
- Vale, I. (Producer). (2016, 06/01/2019). Parque Urbano de Rio Tinto integra cinco propostas dos municípios. *Viva! Porto*. Retrieved from <https://www.viva-porto.pt>
- Vallés-Planells, M., Galiana, F., & Van Eetvelde, V. (2014). A Classification of Landscape Services to Support Local Landscape Planning. *Ecology and Society*, 19(1):44.
- van de Meene, S. J., Brown, R. R., & Farrelly, M. A. (2011). Towards understanding governance for sustainable urban water management. *Global Environmental Change*, 21, 1117-1127.
- van Enst, W., Driessen, P., & Runhaar, H. (2017). Working at the Boundary: An Empirical Study into the Goals and Strategies of Knowledge Brokers in the Field of Environmental Governance in the Netherlands. *Sustainability Science*, 9(1962).
- van Oosten, C., & Runhaar, H. (2016). *Theorising conditions for landscape governance – wat can we learn from Environmental Policy Integration? A theoretical debate with illustrations from Rwanda*. Paper presented at the 10th ECPR General Conference, Prague.
- Vasconcelos, L., Oliveira, R., & Caster, U. (2009). *Governância e participação na gestão territorial*. Lisboa: Direcção-Geral de Ordenamento do Território e Desenvolvimento Urbano.
- Videira, N., Antunes, P., Kallis, G., Santos, R., & Lobo, G. (2002). *Integrated evaluation for sustainable river basin governance*. Paper presented at the III Congresso Ibérico sobre Gestão e Planeamento da Água – A Directiva Quadro da Água: Realidades e Futuros, Sevilha.
- Voß, J. P., Bauknecht, D., & Kemp, R. (Eds.). (2006). *Reflexive Governance for Sustainable Development*. Cheltenham, UK: Edward Elgar.
- Walker, B. H., & Salt, D. (2006). *Resilience thinking: sustaining ecosystems and people in a changing world*. Washington D.C.: Island Press.
- Ward, J. V., & Wiens, J. A. (2001). Ecotones of riverine ecosystems: Role and typology, spatio-temporal dynamics, and river regulation. *Ecohydrology and Hydrobiology*, 1(1), 25-36.
- Warner, J., Buuren, M. W., & Edelenbos, J. (2013). *Making space for the river governance experiences with multifunctional river flood management in the US and Europe*.
- Wiggering, H., Muller, K., Werner, A., & Helming, A. (2003). The concept of multifunctionality in sustainable land development. In H. H. Wiggering, K., Eds. (Ed.), *Sustainable Development of Multifunctional Landscapes* (pp. 3-18). Berlin: Springer-Verlag.

- Wittmayer, J. M., Avelino, F., van Steenberg, F., & Loorbach, D. (2017). Actor roles in transition: Insights from sociological perspectives. *Environmental Innovation and Societal Transitions*, 24, 45-56. doi:10.1016/j.eist.2016.10.003
- Wong, T. H. F., Allen, R., Brown, R. R., Deletić, A., Gangadharan, L., Gernjak, W., . . . Walsh, C. J. (2013). *blueprint2013 - Stormwater Management in a Water Sensitive City*. Retrieved from Melbourne, Australia:
- Wong, T. H. F., & Brown, R. R. (2009). The Water Sensitive City: Principles for Practice. *Water Science and Technology*, 60(3), 673-682.
- Wu, J., & Wu, T. (2013). Ecological resilience as a foundation for urban design and sustainability, Chapter 10. In S. T. A. Pickett, M. L. Cadenasso, & B. McGrath (Eds.), *Resilience in ecology and urban design: Linking theory and practice for sustainable cities, Future City 3*. Dordrecht, Heidelberg, New York, London: Springer.
- Wytrzens, H., & Pistrich, K. (2004). The multifunctionality of the Alpine grassland in Austria. In J. V. Brand, H. Eds. (Ed.), *Multifunctional landscapes: Monitoring, Diversity and Management. Vol. 2*. Southampton: WIT Press.
- Yang, L. X., & Shan, W. (Eds.). (2018). *New Humanism and Global Governance*. Singapore: World Scientific Publishing.
- Young, C., & Jarvis, P. (2004). A multicriteria approach to evaluating habitat change in urban areas: an example from the Back Country (UK). In J. V. Brand, H. Eds. (Ed.), *Multifunctional landscapes: Monitoring, Diversity and Management. Vol. 2*. Southampton: WIT Press.

## CAPÍTULO 3

- Andresen, T., Carvalho, L. G., Andrade, G., Curado, M. J., Silva, I., & (Coord.). (2009). *Rede de Parques Metropolitanos da Grande Área Metropolitana do Porto - Relatório Final*. Retrieved from Porto: [http://portal.amp.pt/media/documents/2015/06/02/relatorio\\_final\\_rede\\_de\\_parcues\\_metropolitanos.pdf](http://portal.amp.pt/media/documents/2015/06/02/relatorio_final_rede_de_parcues_metropolitanos.pdf)
- APA/ARH-N. (2016a). *Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Douro, Parte 5 - Objetivos, Anexo II.2*.
- APA/ARH-N. (2016b). *Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Douro, Parte 5 - Objetivos, Anexo III*. Retrieved from Lisboa, Portugal:
- APA/ARH-N. (2016c). *Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Douro, Parte 6 - Programas de Medidas*.
- ARH-N. (2012a). *Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Douro - Relatório Técnico*.
- ARH-N. (2012b). *Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Douro - Relatório Técnico, Anexo II - Informação Adicional*. Retrieved from
- ARH-N. (2012c). *Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Douro - Relatório Técnico, Anexo III - Fichas de massa de água*.
- ARH-N. (2012d). *Relatório de Base, Parte 2 - Caracterização e diagnóstico da região hidrográfica*. Retrieved from Porto, Portugal:
- ATKINS. (2003). *Estratégia de Valorização Ambiental e Paisagística do rio Tinto em Gondomar - Projeto de Execução de Hidráulica*. Retrieved from Gondomar, Portugal:
- Barreto, S. (2011). *Impacto da infiltração e afluência de águas pluviais na rede de saneamento. Relatório de Estágio*. Retrieved from Porto:
- CCDRN. (2009). *Plano Regional de Ordenamento do Território da Região do Norte - Proposta de Plano*.
- CE. (2012). *Uma matriz destinada a preservar os recursos hídricos da Europa. Comunicação da Comissão ao Parlamento Europeu, ao Conselho, ao Comité Económico e Social Europeu e ao Comité das Regiões. COM(2012) 673 final*. Bruxelas: The Publications Office of the European Union.
- COBA. (2007a). *Relatório de Conformidade Ambiental do Projeto de Execução do Prolongamento da Linha C: Antas - Gondomar, Volume I - Relatório Técnico*. Retrieved from Porto, Portugal:
- COBA. (2007b). *Relatório de Conformidade Ambiental do Projeto de Execução do Prolongamento da Linha C: Antas - Gondomar, Volume II - Sumário Executivo*. Retrieved from Porto, Portugal:
- Correia, J. (2012). *Análise Comparativa de Soluções de Reabilitação nas Margens do rio Tinto (Gondomar)*. (Mestre em Engenharia do Ambiente - Ramo de Gestão), Universidade do Porto, Porto, Portugal.
- Costa, J. C., & Teixeira, C. (1957). *Carta Geológica de Portugal na escala de 1/50 000, Notícia Explicativa da Folha 9C – Porto*. Retrieved from Lisboa, Portugal:
- d'Abreu, A. C., Correia, T. P., & Oliveira, R. (2004). *Contributos para a Identificação e Caracterização da Paisagem em Portugal Continental* (Vol. Volume II). Lisboa: Direcção-Geral do Ordenamento do Território e Desenvolvimento Urbano.
- DGT. (2016). *Especificações Técnicas da Carta de Uso e Ocupação do Solo (COS) de Portugal Continental para 1995, 2007 e 2010, Relatório Técnico*. Retrieved from
- DGT (Cartographer). (2019). *Carta Administrativa Oficial de Portugal*
- E.Rio. (2020a). *Projeto de Valorização e Aproximação do Rio Tinto à Comunidade, Memória Descritiva e Justificativa*. Retrieved from Gondomar, Portugal:

- E.Rio. (2020b). *Reabilitação e valorização da ribeira da Archeira e dos rios Tinto e Torto, no concelho de Gondomar, Memória Descritiva e Justificativa do Projeto de Execução*. Retrieved from Gondomar, Portugal:
- ESB-UCP. (2006). *Diagnóstico de Ambiente do Grande Porto - Água*. Retrieved from Porto, Portugal:
- ESB-UCP. (2008). *Plano de Acção - Fase 2, Água*. Retrieved from Porto, Portugal:
- EU. (2014). *EU policy document on Natural Water Retention Measures By the drafting team of the WFD CIS Working Group Programme of Measures (WG PoM)*. Retrieved from Brussels:
- Fernandes, J. R. (2003). *A cidade, os municípios e as política: o caso do Grande Porto*. Paper presented at the A cidade: entre projectos e políticas, Porto, Portugal.
- Ferreira, J. (2000). *Dados Geoquímicos de Base de Sedimentos Fluviais de Amostragem de Baixa Densidade de Portugal Continental: Estudo de Factores de Variação Regional*. (Dissertação para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de Doutor em Geociências), Universidade de Aveiro., Aveiro.
- Geometral, A. e. (1995). Carta de Solos e Carta de Aptidão da Terra de Entre-Douro e Minho, Escala 1:100000. Peças Desenhadas e Memórias Descritivas. In. Porto, Portugal: Direcção Regional de Agricultura do Entre-Douro e Minho.
- Globspot. (2020a). *Plano Estratégico das Linhas de Água de Gondomar, Relatório 1 - Caracterização e Diagnóstico*. Retrieved from Gondomar, Portugal:
- Globspot. (2020b). *Plano Estratégico das Linhas de Água de Gondomar, Relatório Final - Proposta*. Retrieved from Gondomar, Portugal:
- Gomes, F. V., Pinto, F. T., Teiga, P., Sena, S., Barbosa, J. P., Neves, L. d., . . . Sousa, O. (2007). *Estudos de Intervenção para a Reabilitação do Rio Tinto no Concelho do Porto, Relatório Final*. Retrieved from Porto, Portugal:
- INAG. (2008). *Tipologia de rios em Portugal Continental no âmbito da implementação da Directiva Quadro da Água. I - Caracterização abiótica*. Retrieved from Lisboa, Portugal:
- LEAF. (2013a). EPIC WebGIS. from Instituto Superior de Agronomia, Universidade de Lisboa
- LEAF. (2013b). *Metadados da camada "Sistema Húmido e Massas de água (EEN1)*. Retrieved from
- Lemos, R. V. (2010). *Reabilitação de Ribeiras Urbanas: Aplicação ao caso do Rio Tinto no Concelho do Porto*. (Mestre em Engenharia do Ambiente – Ramo de Gestão), Universidade do Porto, Porto, Portugal.
- Lencastre, A., & Franco, F. M. (1984). *Lições de Hidrologia* (F. A. Lencastre Ed.).
- MAAC. (2020). *Resultados da Comissão de Seleção, SGS #3 – Projetos para reforçar a adaptação às alterações climáticas a nível local, Lista Provisória do Programa "Ambiente, Alterações Climáticas e Economia de Baixo Carbono, EEA and Norwegian Financial Mechanisms 2014-2020*. Retrieved from Lisboa, Portugal:
- Magalhães, M. R. (2001). *A arquitectura paisagista: morfologia e complexidade*. Lisboa: Editorial Estampa.
- Magalhães, M. R. C. (2013). *Estrutura ecológica nacional: uma proposta de delimitação e regulamentação*. Lisboa: ISA Press - Instituto Superior de Agronomia.
- Martins, J. P., Poças, C., Pardal, C., Pereira, C., Ferreira, I., Neves, C., . . . R., C. (2010). *Plano de Intervenção Intermunicipal*. AMP, CM Valongo, CM Gondomar, CM Porto, Águas de Valongo-Grupo Veolia, Águas de Gondomar, Águas do Porto. Porto, Portugal.

- Monteiro, A., Amado, A., Abreu, C., Abreu, I., Guerreiro, M. J., & Jesus, T. (2015). *Avaliação de alguns parâmetros relativos ao estado ecológico do rio Tinto: Monitorização. Relatório Final*. Retrieved from Porto:
- Pena, S. B., Magalhães, M. R., & Abreu, M. M. (2018). Mapping headwater systems using a HS-GIS model. An application to landscape structure and land use planning in Portugal. *Land Use Policy*, 71, 543-553.
- Sousa Real, F. C. (1987). *Carta Geológica, Notícia Explicativa I.12. Atlas do Ambiente*. Retrieved from Lisboa, Portugal:
- SPI. (2015). *Definição da Operação de Reabilitação Urbana - Relatório da Estratégia Territorial*. Retrieved from Porto, Portugal:
- SPI. (2019). *Definição da Operação de Reabilitação Urbana, de tipo sistemático, para o território a delimitar como Área de Reabilitação Urbana da Corujeira - Relatório da Estratégia Territorial*. Retrieved from Porto, Portugal:
- Strosser, P., Delacámara, G., Hanus, A., & Williams, H. (2015). *A guide to support the selection, design and implementation of natural water retention measures in Europe: Capturing the multiple benefits of nature-based solutions. Final Version*. Retrieved from Brussels:
- Teiga, P. (2011). *Avaliação e mitigação de impactes em reabilitação de rios e ribeiras em zonas edificadas: uma abordagem participativa*. (Dissertação apresentada para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de Doutor em Engenharia do Ambiente), Universidade do Porto, Porto.

## CAPÍTULO 4

- Abdi, R. (2019). *Computer algorithms to simulate nature-based restoration of urban river and stormwater systems*. (Doctor of Philosophy Degree), College of Environmental Science and Forestry, Syracuse, New York.
- Ballard, B. W., Wilson, S., Udale-Clarke, H., Illman, S., Scott, T., Ashley, R., & Kellagher, R. (2015). *The SuDS Manual*. Retrieved from London:
- Bansept, A., & Fiquepron, J. (2014). *Protéger et valoriser l'eau forestière. Guide pratique national, réalisé dans le cadre du programme 'EAU+FOR' - 2014*. Retrieved from Paris:
- Barreto, S. (2011). *Impacto da infiltração e afluência de águas pluviais na rede de saneamento. Relatório de Estágio*. Retrieved from Porto:
- Bastian, O. (1997). *Gedanken zur Bewertung von Landschaftsfunktionen: unter besonderer Berücksichtigung der Habitatfunktion*. Retrieved from Schnevedingen, Germany:
- Bastian, O. (1999). Leitbilder für Naturräume auf der Basis von Landschaftsfunktionen (Ecological goals for (natural) landscape units on the basis of landscape functions.). *Natur und Landschaft*, 74, 361-373.
- Bertule, M., Lloyd, G. J., Korsgaard, L., Dalton, J., Welling, R., Barchiesi, S., . . . Cole, R. (2014). *Green Infrastructure Guide for Water Management: Ecosystem-based management approaches for water-related infrastructure projects*. Retrieved from
- Brandt, J., & Vejre, H. (2004). Multifunctional landscapes - motives, concepts and perceptions. In J. V. Brandt, H. Eds. (Ed.), *Multifunctional landscapes: Theory, values and history. Vol. 1*. Southampton: WIT Press.
- Cadenasso, M. L., Pickett, S. T. A., Groffman, P. M., Band, L. E., Brush, G. S., Galvin, M. E., . . . Troy, A. R. (2008). Exchanges across Land-Water-Scape Boundaries in Urban Systems - Strategies for Reducing Nitrate Pollution. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1134, 213-232.
- Castelo-Branco, M., & Coito, A. (2011). *Servidões e Restrições de Utilidade Pública*. Lisboa: Direcção-Geral do Ordenamento do Território e Desenvolvimento Urbano (DGOTDU).
- CE. (2000a). *Convenção Europeia da Paisagem*. Bruxelas: Conselho Europeu.
- CE. (2000b). *Diretiva-Quadro da Água. Diretiva 2000/60/CE de 23 de Outubro*. Bruxelas: Parlamento Europeu, Conselho Europeu.
- CE. (2011). *Our life insurance, our natural capital: an EU biodiversity strategy to 2020, Comunicação da Comissão ao Parlamento Europeu, ao Conselho, ao Comité Económico e Social Europeu e ao Comité das Regiões*. (COM(2011) 244 final). Bruxelas: Comissão Europeia.
- CE. (2012a). *Orientações sobre as melhores práticas para limitar, atenuar ou compensar a impermeabilização dos solos*. Retrieved from Luxemburgo:
- CE. (2012b). *Uma matriz destinada a preservar os recursos hídricos da Europa. Comunicação da Comissão ao Parlamento Europeu, ao Conselho, ao Comité Económico e Social Europeu e ao Comité das Regiões*. COM(2012) 673 final. Bruxelas: The Publications Office of the European Union.
- CE. (2013a). *Estratégia da UE para a adaptação às alterações climáticas* (COM(2013) 216 final). Bruxelas.
- CE. (2013b). *Infraestrutura Verde — Valorizar o Capital Natural da Europa. Comunicação da Comissão ao Parlamento Europeu, ao Conselho, ao Comité Económico e Social Europeu e ao Comité das Regiões*, COM (2013) 249 final. Bruxelas: Comissão Europeia.
- CEMAT. (2007). *Spatial Development Glossary*. Retrieved from Strasbourg:
- Collins, A. L., Hughes, G., Zhang, Y., & Whitehead, J. (2009). Mitigating diffuse water pollution from agriculture: riparian buffer strip performance with width. *CAB*

- Reviews: Perspectives in Agriculture, Veterinary Science, Nutrition and Natural Resources*, 4(39).
- d'Abreu, A. C., Correia, T. P., & Oliveira, R. (2004). *Contributos para a Identificação e Caracterização da Paisagem em Portugal Continental* (Vol. Volume II). Lisboa: Direcção-Geral do Ordenamento do Território e Desenvolvimento Urbano.
- d' Abreu, A. C., Botelho, M. J., Oliveira, M. R., & Afonso, M. (2011). *A paisagem na revisão dos PDM - Orientações para a implementação da Convenção Europeia da Paisagem no âmbito municipal*. Retrieved from Lisboa:
- De Groot, R. (2006). Function-analysis and valuation as a tool to assess land use conflicts in planning for sustainable, multi-functional landscapes. *Landscape and Urban Planning*, 75(3-4), 175-186. doi:10.1016/j.landurbplan.2005.02.016
- DGE. (2012). *The Multifunctionality of Green Infrastructure. In-Depth Report*. Retrieved from Brussels:
- EA. (2012). *Rural Sustainable Drainage Systems (RSuDS)*. Retrieved from UK:
- EC. (2012). *A Blueprint to Safeguard Europe's Water Resources, Consultation Document*. Bruxelas: European Commission.
- EC. (2017). *Porto Declaration on Urban Water Agenda 2030*. Porto: European Commission.
- EU. (2014). *EU policy document on Natural Water Retention Measures By the drafting team of the WFD CIS Working Group Programme of Measures (WG PoM)*. Retrieved from Brussels:
- FAO. (2019a). *The State of the World's Biodiversity for Food and Agriculture*. Retrieved from Rome:
- FAO. (2019b). *Water use in livestock production systems and supply chains – Guidelines for assessment (Version 1)*. Retrieved from Rome:
- FEEN. (2015). *Directrizes Europeias de Engenharia Natural*. Retrieved from
- Haines-Young, R., & Potschin, M. (2018). *Common International Classification of Ecosystem Services (CICES) V5.1 - Guidance on the Application of the Revised Structure*. Retrieved from United Kingdom:
- IPMA. (2006). *Relatório de Caracterização Climática do Ano 2005*. Retrieved from Lisboa, Portugal:
- IPMA. (2015). *Boletim Climatológico Anual - 2014 Portugal Continental*. Retrieved from Lisboa, Portugal:
- La Notte, A., D'Amato, D., Mäkinen, H., Paracchini, M. L., Liqueste, C., Egoh, B., . . . Crossman, N. D. (2017). Ecosystem services classification: A systems ecology perspective of the cascade framework. *Ecological Indicators*, 74, 392-402. doi:<https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2016.11.030>
- Lovell, S. T., & Johnston, D. M. (2009). Designing Landscapes for Performance Based on Emerging Principles in Landscape Ecology. *Ecology and Society*, 14(1).
- Lynch, K. (2017). *A imagem da Cidade*: Edições 70.
- Monteiro, A., Amado, A., Abreu, C., Abreu, I., Guerreiro, M. J., & Jesus, T. (2015). *Avaliação de alguns parâmetros relativos ao estado ecológico do rio Tinto: Monitorização. Relatório Final*. Retrieved from Porto:
- Mota, J. C., Rusconi, I., Teles, J., Moreira, G., & Isidoro, C. (2019). *Metodologia do Processo Participativo* [Press release]
- NE. (2013). *Entry Level Stewardship – Environmental Stewardship Handbook, Fourth Edition*. Retrieved from UK:
- OIEau. (2014). *Policy coordination linked to Natural Water Retention Measures which integration with different European Directives, Synthesis document n.º 10*. Retrieved from Bruxelas:
- OIEau, Environment, A., Wheeler, A. F., BEF, ENVECO, IACO, . . . SRUC. (2013). *Synthesis Document nº2: Biophysical impacts and effectiveness of Natural*

- Water Retention Measures, and their contribution to policy objectives*. Retrieved from [http://nwrms.eu/sites/default/files/sd2\\_final\\_version.pdf](http://nwrms.eu/sites/default/files/sd2_final_version.pdf)
- OIEau, Environment, A., Wheeler, A. F., BEF, ENVECO, IACO, . . . SRUC. (2015). 53 *NWRM illustrated*. Retrieved from Brussels:
- ONU. (2012). *Declaração Final da Conferência das Nações Unidas sobre Desenvolvimento Sustentável (RIO+20) – O Futuro Que Queremos. Versão traduzida em português*.
- Palmer, M., Allan, J. D., Meyer, J., & Bernhardt, E. S. (2007). River Restoration in the Twenty-First Century: Data and Experimental Knowledge to Inform Future Efforts. *Restoration Ecology*, 15(3), 472-481.
- Roca, M., Escarameia, M., Gimeno, O., de Vilder, L., Simm, J., Horton, B., & Thorne, C. (2017). *Green approaches in river engineering - Supporting implementation of Green Infrastructure*. Retrieved from
- Stanford, J. A., Ward, J. V., Liss, W. J., Frissell, C. A., Williams, R. N., Lichatowich, J. A., & Coutant, C. C. (1996). *A General Protocol for Restoration of Regulated Rivers*.
- Strosser, P., Delacámara, G., Hanus, A., & Williams, H. (2015a). *A guide to support the selection, design and implementation of natural water retention measures in Europe: Capturing the multiple benefits of nature-based solutions. Final Version*. Retrieved from Brussels:
- Strosser, P., Delacámara, G., Hanus, A., & Williams, H. (2015b). *Um guia para apoiar a seleção, a conceção e a implementação de medidas de retenção natural da água na Europa - colher os múltiplos benefícios das soluções baseadas na natureza. Versão final*. Retrieved from Bruxelas:
- Stutter, M. I., Chardon, W. J., & Kronvang, B. (2012). Riparian Buffer Strips as a Multifunctional Management Tool in Agricultural Landscapes: Introduction. *Journal of Environmental Quality*, 297-303.
- Teiga, P. (2011). *Avaliação e mitigação de impactes em reabilitação de rios e ribeiras em zonas edificadas: uma abordagem participativa*. (Dissertação apresentada para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de Doutor em Engenharia do Ambiente), Universidade do Porto, Porto.
- UFP-PAAS. (2011-2020). Projecto Rio Tinto. Retrieved from <http://paas.ufp.pt/RioTinto/Default.aspx>
- UNEP. (2009). *Integrated Water Resources Management in Action, WWAP, DHI Water Policy*. Retrieved from
- USDA. (2019). *i-Tree Hydro User's Manual v6.3beta*. Retrieved from Syracuse, New York:
- Vallés-Planells, M., Galiana, F., & Van Eetvelde, V. (2014). A Classification of Landscape Services to Support Local Landscape Planning. *Ecology and Society*, 19(1):44.
- Wang, J., Endreny, T. A., & Hassett, J. M. (2005). A flexible modeling package for topographically based watershed hydrology. *Journal of Hydrology*, 314, 78-91.
- Wang, J., Endreny, T. A., & Nowak, D. J. (2008). Mechanistic simulation of tree effects in an urban water balance model. *Journal of the American Water Resources Association*, 44(1), 75-85.
- Yang, Y., & Endreny, T. A. (2013). *i-Tree Hydro Physics*. Retrieved from



## CAPÍTULO 5

- AD&C. (2014). *Portugal 2020 - Acordo de Parceria 2014-2020*. União Europeia.
- Aguiar, A., Godinho, M. d. C., & Costa, C. A. (2005). *Produção Integrada*. Porto: Sociedade Portuguesa de Inovação.
- Amaro, P. (2003). *A Protecção Integrada*. Retrieved from Lisboa:
- APA. (2011-2020). SNIAmb - Sistema Nacional de Informação de Ambiente. from Agência Portuguesa do Ambiente <https://sniamb.apambiente.pt/content/geo-visualizador>
- APA. (2016a). *Plano de Gestão de Riscos de Inundações 2016-2021. Região Hidrográfica 3 - Douro, Zonas Críticas: Régua, Porto/Vila Nova de Gaia e Chaves*. Lisboa, Portugal: Agência Portuguesa do Ambiente.
- APA. (2016b). *Plano de Gestão dos Riscos de Inundações 2016 - 2021. Região Hidrográfica 3 - Douro. Zonas Críticas: Régua, Porto/Vila Nova de Gaia e Chaves*.
- APA. (2019). *Avaliação Preliminar dos Riscos de Inundações, Região Hidrográfica 3 - Douro, Plano de Gestão dos Riscos de Inundações 2022/2027 - 1ª Fase*. Lisboa, Portugal: Agência Portuguesa do Ambiente.
- APA/ARH-N. (2016a). *Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Douro, Parte 2 - Caracterização e Diagnóstico*.
- APA/ARH-N. (2016b). *Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Douro, Parte 5 - Objetivos, Anexo II.2*.
- APA/ARH-N. (2016c). *Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Douro, Parte 6 - Programas de Medidas*.
- Aprovação dos Planos de Gestão das Regiões Hidrográficas, Diário da República n.º 181/2016, Série I de 2016-09-20 C.F.R.
- Aprovação dos Planos de Gestão dos Riscos de Inundações, Diário da República n.º 181/2016, Série I de 2016-09-20 C.F.R.
- Aragão, A. (2014). *O Princípio do Poluidor Pagador: Pedra angular da política comunitária do ambiente* (P. Verde Ed. Vol. Volume 1): Instituto Jurídico da Faculdade de Direito da Universidade de Coimbra.
- ARH-N. (2012a). *Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Douro - Relatório Técnico*.
- ARH-N. (2012b). *Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Douro - Relatório Técnico, Anexo III - Fichas de massa de água*.
- Caetano, M. (2010). *Manual de Direito Administrativo* (E. Almedina Ed. 11ª Reimpressão Revista e Actualizada da 10.ª Edição ed. Vol. Volume II). Coimbra.
- Camdessus, M., & Winpenny, J. (2003). *Financing Water for All, Report of the World Panel on Financing Water Infrastructure*. Retrieved from Marseille, France:
- Cameira, T., & Santos-Natário, M. M. (2015). Dinâmicas de relacionamento nas câmaras municipais. *ciudad y Territorio, vol. Economía, Sociedad y Territorio, XV(49)*, 723-746.
- CCDR. (2009). *Tramitação para análise e acompanhamento dos Contratos-Programa*. Retrieved from
- CCDRN. (2009a). *Plano Regional de Ordenamento do Território da Região do Norte - Proposta de Plano*.
- CCDRN. (2009b). *Plano Regional de Ordenamento do Território da Região do Norte - Relatório*.
- CE. (2013). *Infraestrutura Verde — Valorizar o Capital Natural da Europa. Comunicação da Comissão ao Parlamento Europeu, ao Conselho, ao Comité Económico e Social Europeu e ao Comité das Regiões, COM (2013) 249 final*. Bruxelas: Comissão Europeia.
- CE. (2020). *Estratégia de Biodiversidade da UE para 2030 - Trazer a natureza de volta às nossas vidas*. Bruxelas: Comissão Europeia.
- Charbit, C. (2011). *Governance of Public Policies in Decentralised Contexts: The Multi-level Approach*. Retrieved from

- CMM. (2008). *Relatório da Proposta de Revisão do Plano Director Municipal da Maia*. Retrieved from Maia, Portugal:
- CMP. (2015). *Relatório sobre o Estado do Ordenamento do Território*. Retrieved from Porto:
- CMV. (2014). *Programa de Execução e Plano de Financiamento do Plano Diretor Municipal de Valongo*. Retrieved from Valongo, Portugal:
- Coelho, P. (2015). Servidões administrativas sobre parcelas privadas de leitos e margens de águas públicas como instrumento de mitigação de cheias urbanas. *e-Pública, Revista Eletrónica de Direito Público, Volume II, N.º 1*, pp.141-169.
- d' Abreu, A. C., Botelho, M. J., Oliveira, M. R., & Afonso, M. (2011). *A paisagem na revisão dos PDM - Orientações para a implementação da Convenção Europeia da Paisagem no âmbito municipal*. Retrieved from Lisboa:
- DGADR. (2017). *Guia para o Produtor Biológico - Produção Vegetal e Animal*. Retrieved from Lisboa, Portugal:
- DGT. (2015). *Plano de Ação da PNAP 2020*. Lisboa, Portugal: Direção Geral do Território.
- DGT. (2016). *Especificações Técnicas da Carta de Uso e Ocupação do Solo (COS) de Portugal Continental para 1995, 2007 e 2010, Relatório Técnico*. Retrieved from Lisboa:
- DGT. (2018). *Especificações Técnicas da Carta de Uso e Ocupação do Solo (COS) de Portugal Continental para 1995, 2007, 2010 e 2015, Relatório Técnico*. Retrieved from Lisboa:
- DGT. (2019). *Estratégia e Modelo Territorial*. Retrieved from Lisboa, Portugal:
- EU. (2014). *EU policy document on Natural Water Retention Measures By the drafting team of the WFD CIS Working Group Programme of Measures (WG PoM)*. Retrieved from Brussels:
- Floradata. (2018a). *Programa Regional de Ordenamento Florestal - Entre Douro e Minho, Documento Estratégico - Capítulos A, B e C*. Lisboa, Portugal: Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas, I.P.
- Floradata. (2018b). *Programa Regional de Ordenamento Florestal - Entre Douro e Minho, Documento Estratégico - Capítulos D, E, F, G e H*. Lisboa, Portugal: Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas, I.P.
- Frade, J. V. C. (2015). *PENSSAR 2020 - Uma Estratégia ao Serviço da População: Serviços de Qualidade a um Preço Sustentável*. Lisboa, Portugal: Agência Portuguesa do Ambiente.
- GIPP. (2015). *Relatório do Plano Diretor Municipal de Gondomar*. Retrieved from Gondomar, Portugal:
- Guadalpi, C., Silva, A., Pinto, C., Ambrósio, F., Moniz, G., Martins, J., & Álvares, T. (2014). *Guia de apoio sobre a titularidade dos recursos hídricos*. Lisboa: Agência Portuguesa do Ambiente.
- Helmke, G., & Levitsky, S. (2004). Informal Institutions and Comparative Politics: A Research Agenda. *Perspectives on Politics, Vol. 2, No. 4*, pp. 725-740.
- Kampelmann, S., & Hill, A. V. (2017). *Bridges to local economies - Strategies for place and community based economies*. Retrieved from Lisboa:
- Lei da Água, Diário da República n.º 249/2005, Série I-A de 2005-12-29 C.F.R.
- Lei da Titularidade dos Recursos Hídricos, Diário da República n.º 219/2005, Série I-A de 2005-11-15 C.F.R.
- Lei de Bases Gerais da Política Pública de Solos, de Ordenamento do Território e de Urbanismo, Diário da República n.º 104/2014, Série I de 2014-05-30 C.F.R.
- Leitão, A. (2012). A utilização do domínio público hídrico por particulares. In *Aula lecionada no Curso de pós-graduação de Direito da Água, no dia 12 de junho de 2012*: Instituto de Ciências Jurídico-Políticas Faculdade e Direito da Universidade de Lisboa.
- Magalhães, I. (2009). DOSSIER Modo de Produção Integrada (PRODI) - Protecção e Produção Integrada das Culturas [Press release]

- Monteiro, A., Madureira, H., Fonseca, L., & Gonçalves, P. (2017). *Plano Metropolitano de Adaptação às Alterações Climáticas*. Porto, Portugal: Área Metropolitana do Porto.
- Moreira, P., & Corvelo, S. (2002). *Cooperação Inter-Organizacional: das Trajectórias às Redes*. Lisboa, Portugal: INOFOR.
- OECD. *OECD skills outlook 2015 youth, skills and employability*.
- OECD. (2010). *Innovative Water Mechanisms for the Water Sector*. Retrieved from Paris, France:
- OIEau, Environment, A., Wheeler, A. F., BEF, ENVECO, IACO, . . . SRUC. (2015). *53 NWRM illustrated*. Retrieved from Brussels:
- Oliveira, A. B., Barata, A., Prates, A., Mendes, F., Bento, F., Gaspar, L., & Cavaco, M. (2014). *Proteção Integrada das Culturas*. Retrieved from Lisboa, Portugal:
- Oliveira, F. P. (2011). [Organização Administrativa - Apresentação de apoio às aulas de Direito Administrativo].
- Pahl-Wostl, C. (2015). *Water Governance in the Face of Global Change From Understanding to Transformation* (1st ed.). Cham: Springer International Publishing.
- Pahl-Wostl, C., Lebel, L., Knieper, C., & D'Haeyer, T. (2012). *D. 2.3: Synthesis Report - Context-sensitive comparative analysis of associations between water governance properties and performance in water management*. Retrieved from
- Quadro para a avaliação e gestão dos riscos de inundações, Diário da República n.º 206/2010, Série I de 2010-10-22 C.F.R.
- Regime Jurídico da Urbanização e Edificação, Diário da República n.º 291/1999, Série I-A de 1999-12-16 C.F.R.
- Regime Jurídico dos Instrumentos de Gestão Territorial, Diário da República n.º 93/2015, Série I de 2015-05-14 C.F.R.
- Rodenes, M. A., Peydro, J., & del Campo, J. M. (1997). Redes de empresas, la organizacióndel futuro. *Alta Dirección*, 32(193), 71-85.
- Rodrigues, C. (2011). *Governança de organizações públicas em Portugal: a emergência de modelos diferenciados* (E. Pedago Ed.). Porto: CEPESSE – Centro de Estudos da População, Economia e Sociedade.
- Serra, A. (2016). *Modelos de financiamento dos serviços de águas indutores de boas práticas de gestão patrimonial de infraestruturas*. (Dissertação para a obtenção do Grau de Mestre em Engenharia Civil), Universidade de Lisboa, Lisboa, Portugal.
- Strosser, P., Delacámara, G., Hanus, A., & Williams, H. (2015). *Um guia para apoiar a seleção, a conceção e a implementação de medidas de retenção natural da água na Europa - colher os múltiplos benefícios das soluções baseadas na natureza. Versão final*. Retrieved from Bruxelas:
- Directiva relativa à avaliação e gestão dos riscos de inundações, (2007).

## CAPÍTULO 6

- Ahern, J. (2010). Planning and design for sustainable and resilient cities: theories, strategies and best practices for green infrastructure. In V. Novotny, J. Ahern, P. Brown, & Eds. (Eds.), *Water-centric Sustainable Communities: : Planning, Retrofitting, and Building the Next Urban Environment* (pp. pp.135-176). Hoboken: John Wiley and Sons.
- Ahern, J. (2011). *From fail-safe to safe-to-fail: sustainability and resilience in the new urban world*. Paper presented at the Landscape Architecture & Regional Planning Graduate Research and Creative Activity.
- Alcamo, J. e. a. (2003). *Ecosystems and Human Well-being: A Framework for Assessment*. Retrieved from Washington, D.C.:
- Alves-Correia, F. (2004). *Manual de Direito do Urbanismo* (2ª Edição ed. Vol. Volume I). Coimbra.
- Alves, F. L. (2017). *Mapeamento dos serviços dos ecossistemas no contexto da Estratégia Municipal para a Biodiversidade em Lisboa*. Paper presented at the Seminário Nacional 'Território e Serviços dos Ecossistemas', Lisboa.
- Amorim, L. (2005). *Intervenções em Linhas de Água - Contribuição para uma solução mias sustentável*. Retrieved from [http://www.ccdrn.pt/sites/default/files/ficheiros\\_ccdrn/ordenamentoterritorio/linhas\\_agua\\_grf.pdf](http://www.ccdrn.pt/sites/default/files/ficheiros_ccdrn/ordenamentoterritorio/linhas_agua_grf.pdf)
- Andresen, T., Carvalho, L. G., Andrade, G., Curado, M. J., Silva, I., & (Coord.). (2009). *Rede de Parques Metropolitanos da Grande Área Metropolitana do Porto - Relatório Final*. Retrieved from Porto: [http://portal.amp.pt/media/documents/2015/06/02/relatorio\\_final\\_rede\\_de\\_parques\\_metropolitanos.pdf](http://portal.amp.pt/media/documents/2015/06/02/relatorio_final_rede_de_parques_metropolitanos.pdf)
- APA. (2014). Manual de Limpeza e Desobstrução de Linhas de Água [Press release]. Retrieved from [https://www.apambiente.pt/\\_zdata/Instrumentos/LicenciamentoUtilizRH/Limpeza%20linhas%20de%20agua\\_Manual%20APA-Dezembro2014.pdf](https://www.apambiente.pt/_zdata/Instrumentos/LicenciamentoUtilizRH/Limpeza%20linhas%20de%20agua_Manual%20APA-Dezembro2014.pdf)
- APA. (2016a). *Plano de Gestão de Riscos de Inundações 2016-2021. Região Hidrográfica 3 - Douro, Zonas Críticas: Régua, Porto/Vila Nova de Gaia e Chaves*. Lisboa, Portugal: Agência Portuguesa do Ambiente.
- APA. (2016b). *Plano de Gestão dos Riscos de Inundações 2016 - 2021. Região Hidrográfica 3 - Douro. Zonas Críticas: Régua, Porto/Vila Nova de Gaia e Chaves*.
- APA. (2016c). *Relatório de avaliação da participação pública do PGRH-Douro*. Retrieved from
- APA. (2016d). *Relatório de avaliação dos resultados da participação pública do PGRI da Região Hidrográfica 3 - Douro*. Retrieved from
- Programa de Remuneração dos Serviços dos Ecossistemas em Espaços Rurais - Paisagem Protegida da Serra do Açor e Parque Natural do Tejo Internacional, 1ª Fase, Diário da República n.º 167/2019, Série II de 2019-09-02 C.F.R. (2019).
- APA/ARH-N. (2016a). *Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Douro, Parte 5 - Objetivos, Anexo II.2*.
- APA/ARH-N. (2016b). *Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Douro, Parte 6 - Programas de Medidas*.
- APENA, AEIP, AGéBio, AIPIN, GID, ÖWAV, & VI. (2015). *Diretrizes Europeias de Engenharia Natural*. Retrieved from
- Aragão, A. (2011). A natureza não tem preço... mas devia. O dever de valorar e pagar os serviços dos ecossistemas. In *Estudos em homenagem ao Professor Doutor Jorge Miranda* (Vol. Volume IV, pp. pp.11-41). Coimbra: Coimbra Editora.
- Aragão, A. (2014). *O Princípio do Poluidor Pagador: Pedra angular da política comunitária do ambiente* (P. Verde Ed. Vol. Volume 1): Instituto Jurídico da Faculdade de Direito da Universidade de Coimbra.
- ARH-N. (2012a). *Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Douro - Relatório Técnico*.

- ARH-N. (2012b). *Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Douro - Relatório Técnico, Anexo III - Fichas de massa de água.*
- Ballard, B. W., Wilson, S., Udale-Clarke, H., Illman, S., Scott, T., Ashley, R., & Kellagher, R. (2015). *The SuDS Manual*. Retrieved from London:
- Bansept, A., & Figuepron, J. (2014). *Protéger et valoriser l'eau forestière. Guide pratique nationale, réalisé dans le cadre du programme 'EAU+FOR' - 2014*. Retrieved from Paris:
- Regulamento Municipal de Concessão de Incentivos ao Investimento, Diário da República n.º 173/2019, Série II de 2019-09-10 C.F.R. (2019).
- Bekkers, V., Edelenbos, J., & Klijn, E. H. (2011). *Innovation in the Public Sector: Linking Capacity and Leadership*. London: Palgrave MacMillan.
- Bertule, M., Lloyd, G. J., Korsgaard, L., Dalton, J., Welling, R., Barchiesi, S., . . . Cole, R. (2014). *Green Infrastructure Guide for Water Management: Ecosystem-based management approaches for water-related infrastructure projects*. Retrieved from
- BfN. (2002). *Landschaftsplanung für eine nachhaltige Gemeindeentwicklung*. Bundesamt für Naturschutz.
- BfN. (2008). *Landscape planning - The basis of sustainable landscape development*. Bundesamt für Naturschutz.
- Bloemen, P., Reeder, T., Zevenbergen, C., Rijke, J., & Kingsborough, A. (2017). Lessons learned from applying adaptation pathways in flood risk management and challenges for the further development of this approach. *Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change*. doi:10.1007/s11027-017-9773-9
- Branco, P., Santos, J. M., Segurado, P., & Ferreira, M. T. (2016). *Measuring longitudinal river network connectivity*. Paper presented at the 11th International Symposium on Ecohydraulics (ISE 2016), Melbourne, Australia.
- Bryson, J. M., & Crosby, B. C. (1992). *Leadership for the Common Good: Tackling Public Problems in a Shared-Power World*. San Francisco: Jossey-Bass Publishers.
- CA. (2016). *Espaços Verdes e Vivos - Um Futuro para a Área Metropolitana do Porto, Compilação de Fichas Descritivas de 111 Espaços na AMP de que resultou a seleção de 50 espaços*. Retrieved from Porto:
- Cabral, A. D., Cabral, A. D., Fonseca, R., Pinto, P., & Sottomayor, R. (2016). *Pós-AIA: Contributo para o aumento da eficácia do processo de AIA*. Paper presented at the 6ª Conferência Nacional de Avaliação de Impactes - CNAI'16: Sociedade e Sustentabilidade, Universidade de Évora. [https://www.ccdrn.pt/sites/default/files/comunicacao\\_6a\\_cnai\\_16\\_ccdrn\\_0.pdf](https://www.ccdrn.pt/sites/default/files/comunicacao_6a_cnai_16_ccdrn_0.pdf)
- Caetano, M. (2010). *Manual de Direito Administrativo* (E. Almedina Ed. 11ª Reimpressão Revista e Actualizada da 10.ª Edição ed. Vol. Volume II). Coimbra.
- Carneiro, A. (2014). *Parametrização e uniformização das mais-valias*. (Dissertação apresentada para obtenção do grau de Mestre em Engenharia Civil Perfil de Construções), Universidade do Minho, Guimarães.
- Cash, D. W., Clark, W. C., & Alcock, F. (2003). Knowledge systems for sustainable development. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 100(14), 8086-8091.
- Castelo-Branco, M., & Coito, A. (2011). *Servidões e Restrições de Utilidade Pública*. Lisboa: Direcção-Geral do Ordenamento do Território e Desenvolvimento Urbano (DGOTDU).
- CCDRN. (2009). *Plano Regional de Ordenamento do Território da Região do Norte - Relatório*.
- CCE. (2001). *Governança Europeia – Um Livro Branco*. Bruxelas: Comissão das Comunidades Europeias.
- CE. (2012a). *Orientações sobre as melhores práticas para limitar, atenuar ou compensar a impermeabilização dos solos*. Retrieved from Luxemburgo:
- CE. (2012b). *Uma matriz destinada a preservar os recursos hídricos da Europa. Comunicação da Comissão ao Parlamento Europeu, ao Conselho, ao Comité*

- Económico e Social Europeu e ao Comité das Regiões. COM(2012) 673 final. Bruxelas: The Publications Office of the European Union.*
- CE. (2019). *Primeiros Planos de Gestão dos Riscos de Inundações - Estado-Membro: Portugal. DOCUMENTO DE TRABALHO DOS SERVIÇOS DA COMISSÃO que acompanha o documento RELATÓRIO DA COMISSÃO AO PARLAMENTO EUROPEU E AO CONSELHO sobre a execução da Diretiva-Quadro Água (2000/60/CE) e da Diretiva Inundações (2007/60/CE)*. Retrieved from Bruxelas:
- CELGR. (2007). *Strategy on Innovation and Good Governance at Local Level. Appendix I of Valencia Declaration, 15th Conference of European Ministers responsible for local and regional government*. Council of Europe, Center of Expertise for Local Government Reforme.
- Charbit, C. (2011). *Governance of Public Policies in Decentralised Contexts: The Multi-level Approach*. Retrieved from
- Clark, W. C., Tomich, T. P., Noordwijk, M., Guston, D., Catacutan, D., Dickson, N. M., & McNie, E. (2016). Boundary work for sustainable development: Natural resource management at the Consultative Group on International Agricultural Research (CGIAR). *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 113(17), 4615-4622.
- CM-VNF. (2017). *Famalicão cria primeiro Laboratório de Rios no país* [Press release]
- Coelho, P. (2015). Servidões administrativas sobre parcelas privadas de leitos e margens de águas públicas como instrumento de mitigação de cheias urbanas. *e-Pública, Revista Eletrónica de Direito Público, Volume II, N.º 1*, pp.141-169.
- Constituição da República Portuguesa, Diário da República n.º 86/1976, Série I de 1976-04-10 C.F.R.
- Convenção Europeia da Paisagem, Diário da República n.º 31/2005, Série I-A de 2005-02-14 C.F.R.
- Copernicus. (2015). Knowledge Brokers are key to Climate Services, informing evidence-based implementation of EU Climate and Water Policies. In E. C. Copernicus Climate Change Service (Ed.), <https://www.wur.nl>: Wageningen University&Research.
- Costanza, R., d'Arge, R., de Groot, R., Farber, S., Grasso, M., Hannon, B., . . . van den Belt, M. (1997). The value of the world's ecosystem services and natural capital. *Nature*, 387, 253-260.
- Cravo, A. (2010). *Boa prática de AIA em Portugal: contribuições notáveis para a sustentabilidade*. (Dissertação para obtenção do Grau de Mestre), Instituto Superior Técnico, Universidade Técnica de Lisboa,
- Daily, G. C. (1997). *Nature's Services: Societal Dependence on Natural Ecosystems*. Washington, DC.
- de Groot, R. S., Wilson, M. A., & Boumans, R. M. J. (2002). A typology for the classification, description and valuation of ecosystem functions, goods and services. *Ecological Economics*, 41(3), 393-408.
- Declaração do Rio sobre Ambiente e Desenvolvimento. Acordos negociados pelos Governos na Conferência das Nações Unidas sobre Ambiente e Desenvolvimento*. (1992). Rio de Janeiro: Nações Unidas.
- DGE. (2012). *The Multifunctionality of Green Infrastructure. In-Depth Report*. Retrieved from Brussels:
- DGT (Cartographer). (2016a). Carta de Uso e Ocupação do Solo de Portugal Continental para 2010. Retrieved from <http://www.igeo.pt/DadosAbertos/Listagem.aspx>
- DGT. (2016b). *Especificações Técnicas da Carta de Uso e Ocupação do Solo (COS) de Portugal Continental para 1995, 2007 e 2010, Relatório Técnico*. Retrieved from
- DGT. (2018). *Especificações Técnicas da Carta de Uso e Ocupação do Solo (COS) de Portugal Continental para 1995, 2007, 2010 e 2015, Relatório Técnico*. Retrieved from Lisboa:
- DGT, & FLUP-CEGOT. (2018a). *Proposta técnica de alteração do PNPOT - Estratégia e Modelo Territorial*. Retrieved from Lisboa:

- DGT, & FLUP-CEGOT. (2018b). *Relatório de Ponderação dos Resultados da Discussão Pública da proposta de alteração do PNPT*. Retrieved from Lisboa:
- DHV. (2012). *Relatório de Participação Pública do PGRH-Douro - Parte B*. Retrieved from [https://sniambgeoviewer.apambiente.pt/Geodocs/geoportaldocs/Planos/PGRH3/PB%5CPGRH3\\_RPC\\_ParteB\\_PP.pdf](https://sniambgeoviewer.apambiente.pt/Geodocs/geoportaldocs/Planos/PGRH3/PB%5CPGRH3_RPC_ParteB_PP.pdf)
- E.Rio. (2017a). *Laboratório Rios+ da Ribeira do Juncal, Memória Descritiva e Justificativa*. Retrieved from Mogadouro:
- E.Rio. (2017b). *Obras de reabilitação e requalificação dos ecossistemas ribeirinhos - no âmbito das intervenções prioritárias de proteção dos recursos hídricos. Fase I e Fase II – Municípios de Pedrogão Grande, Figueiró dos Vinhos, Castanheira de Pera, Góis, Penela, Sertã e Pampilhosa da Serra (2017)*. Retrieved from
- E.Rio. (2017c). *Percurso Ecológico do Rio Tinto - Lipor, Memória Descritiva e Justificativa*. Retrieved from
- E.Rio. (2017d). *Projeto de "Reabilitação e Valorização dos Rios de Vila Nova de Famalicão", Memória Descritiva e Justificativa*. Retrieved from Vila Nova de Famalicão:
- E.Rio. (2018). *Intervenções de Reabilitação Fluvial no Âmbito dos Protocolos Celebrados entre APA/ARH Centro e os Municípios Afetados pelos Incêndios de Agosto a Outubro de 2017: "Obras de Reabilitação e Requalificação dos Ecossistemas Ribeirinhos"*. Retrieved from
- E.Rio. (2020). *Projeto de Valorização e Aproximação do Rio Tinto à Comunidade, Memória Descritiva e Justificativa*. Retrieved from Gondomar, Portugal:
- EA. (2012). *Rural Sustainable Drainage Systems (RSuDS)*. Retrieved from UK:
- EAmb. (2017). *Limpeza de Linhas de Água* [Press release]. Retrieved from <https://www.esposendeambiente.pt/images/eamb/folhetoGeral.pdf>
- Edelenbos, J., & Teisman, G. R. (2011). Symposium on water governance. Prologue: water governance as a government's actions between the reality of fragmentation and the need for integraion. *International Administrative Sciences*, 77(1), 5-30.
- EEA. (2010). *Ecosystem accounting and the cost of biodiversity losses. The case of coastal Mediterranean wetlands*. Retrieved from Luxembourg:
- ESB-UCP. (2008) *Futuro Sustentável - Plano Estratégico de Ambiente do Grande Porto, Plano de Acção*. In. *Plano de Acção - Ordenamento do Território, Espaços Verdes e Áreas Naturais: AMP*.
- Esmail, B. A. (2016). *Ecosystem services for watershed management and planning*. (Doctoral School in Environmental Engineering), Università degli Studi di Trento, Trento.
- Esmail, B. A., Geneletti, D., & Christian, A. (2017). Boundary work for implementing adaptative management: A water sector application. *Science of the Total Environment*, 593-594, 274-285.
- EU. (2014). *EU policy document on Natural Water Retention Measures By the drafting team of the WFD CIS Working Group Programme of Measures (WG PoM)*. Retrieved from Brussels:
- Fairbrass, J., & Jordan, A. (2004). Multi-level governance and environmental policy. In *Multi-level governance*. Oxford: Oxford University Press.
- FAO. (2019a). *The State of the World's Biodiversity for Food and Agriculture*. Retrieved from Rome:
- FAO. (2019b). *Water use in livestock production systems and supply chains – Guidelines for assessment (Version 1)*. Retrieved from Rome:
- Farrelly, M. A., Rijke, J., & Brown, R. R. (2012). *Exploring operational attributes of governance for change*. Paper presented at the 7th International Conference on Water Sensitive Urban Design, Melbourne, Australia.
- Fernandes, J., & Cruz, C. (2011). *Limpeza e Gestão de Linhas de Água - Pequeno Guia Prático*. Retrieved from <https://www.epal.pt/EPAL/docs/default->

- [source/epal/biodiversidade/publicações/limpeza-e-gestão-de-linhas-de-água.pdf?sfvrsn=10](#)
- Fernandes, J., & Freitas, A. (2011). *Introdução à Engenharia Natural*. Retrieved from <https://www.epal.pt/EPAL/docs/default-source/epal/biodiversidade/publicações/introdução-a-engenharia-natural.pdf?sfvrsn=10>
- Fernandes, M. R., Aguiar, F. C., & Ferreira, M. T. (2011). Assessing riparian vegetation structure and the influence of land use using landscape metrics and geostatistical tools. *Landscape and Urban Planning*, 99(2), 166-177. doi:10.1016/j.landurbplan.2010.11.001
- FEUP. (2013a). *Estudo Estratégico para Intervenções de Reabilitação na Rede Hidrográfica da ARH do Centro, Plano de Intervenção. Relatório Final, Volume I*. Retrieved from FEUP. (2013b). *Guia de orientação para a intervenção em linhas de água*. Retrieved from <https://www.apambiente.pt/zdata/Divulgacao/Projectos/agua/EstudoEstrategico/GuiaIntervencaoLinhasAguaARHC.pdf>
- FEUP. (2013c). *Plano de Intervenção - Volume I*. Retrieved from
- Fidélis, T., & Pires, S. M. (2009). Surrender or resistance to the implementation of Local Agenda 21 in Portugal: the challenges of local governance for sustainable development. *Journal of Environmental Planning and Management*, 52:4, 497-518.
- Floradata. (2017). *Programa Regional de Ordenamento Florestal de Entre Douro e Minho - Documento Estratégico - Fase I*. Retrieved from
- Garrett, P., Santos, F. D., & (Coord.). (2014). *Cartas de Inundação e Risco em Cenários de Alterações Climáticas*. Retrieved from Lisboa, Portugal:
- Geels, F. W., Turnheim, B., Asquith, M., Kern, F., & Kivimaa, P. (2019). *Sustainability transitions: policy and practice*. Retrieved from Luxembourg:
- Gieryn, T. F. (1983). Boundary-work and the demarcation of science from non-science: Strains and interests in professional ideologies of scientists. *American Sociological Review*, 48(6), 781-795.
- Gilberto, F. (2012). *As Alterações Climáticas e a Indústria Seguradora* (Lidel Ed.).
- Goss, S. (2001). *Making local governance work: networks, relationships and the management of change*. New York: Palgrave.
- Graça, M. (2017). *Serviços de Ecossistemas Urbanos: Qual o impacto das árvores do Porto na cidade?* Paper presented at the Seminário Nacional 'Território e Serviços dos Ecossistemas', Lisboa.
- Gualtieri, F. (2018, 18/09/2018). Braga arranca com recuperação de linhas de água e solos afectados pelos grandes incêndios de Outubro de 2017. *PressMinho*.
- Guston, D. H. (2001). Boundary organizations in environmental policy and science: An introduction. *Science, Technology and Human Values*, 26(4), 399-408.
- Gutman, P., & Davidson, S. (2008). *A review of innovative international financial mechanisms for biodiversity conservation with a special focus on the international financing of developing countries' protected areas*. Retrieved from Roma:
- GWP, & INBO. (2009). *A Handbook for Integrated Water Resources Management in Basins*. Retrieved from Stockholm, Madrid:
- Haasnoot, M., Kwakkel, J. H., Walker, W. E., & ter Maat, J. (2013). Dynamic adaptive policy pathways: A method for crafting robust decisions for a deeply uncertain world. *Global Environmental Change*, 23(2), 485-498. doi:<https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2012.12.006>
- Hajer, M. A., Wagenaar, H., & Eds. (2003). *Deliberative policy analysis: understanding governance in the network society*. New York: Cambridge University Press.



- Hall, P. A. (1993). Policy Paradigms, Social Learning and the State: The Case of Economic Policymaking in Britain. *Comparative Politics*, Vol. 25, No. 3 (Apr., 1993), pp. 275-296.
- Handley, D. M., & Howell-Moroney, M. (2010). Ordering Stakeholder relationships and citizen participation: evidence from the Community Development Block Grant Program. *Public Administration Review*, 70(4), 601-609.
- Hargrove, R. (2002). *Masterful Coaching*. Chichester, United Kingdom: John Wiley and Sons Ltd.
- Hughes, J., & Sharman, B. (2015). *Flood Resilient Communities: a framework and case studies*. Paper presented at the Asia Pacific Stormwater Conference.
- Huntjens, P., Lebel, L., Pahl-Wostl, C., Camkin, J., Schulze, R., & Kranz, N. (2012). Institutional design propositions for the governance of adaptation to climate change in the water sector. *Global Environmental Change-Human and Policy Dimensions*, 22(1), 67-81. doi:10.1016/j.gloenvcha.2011.09.015
- Huntjens, P., Pahl - Wostl, C., Rihoux, B., Schlüter, M., Flachner, Z., Neto, S., . . . Nabide-Kiti, I. (2011). Adaptive Water Management and Policy Learning in a Changing Climate: a Formal Comparative Analysis of Eight Water Management Regimes in Europe, Africa and Asia. *Environmental Policy and Governance*, 21(3).
- ISA, ERENA, WAYMOTION, & DOISECO. (2018). *Programa Regional de Ordenamento Florestal do Centro Litoral - Documento Estratégico - Fase I*. Retrieved from
- Johannessen, Å., Swartling, Å. G., Wamsler, C., Andersson, K., Arran, J. T., Vivas, D. H., & Stenström, T. A. (2019). Transforming urban water governance through social (triple - loop) learning. *Environmental Policy and Governance*, 29(2).
- Küpfer, C. (2008). The eco-account: a reasonable and functional means to compensate ecological impacts in Germany (unpublished english version). *Arquitectura e Vida*, 96, pp.64-69.
- Küpfer, C. (2012). *Strengthening ecology in the landscape – the eco-account is an important instrument to stabilize ecological functions*. Paper presented at the ECLAS Conference "The Power of landscape", Warsaw.
- Lei da Água, Diário da República n.º 249/2005, Série I-A de 2005-12-29 C.F.R.
- Lei de Bases Gerais da Política Pública de Solos, de Ordenamento do Território e de Urbanismo, Diário da República n.º 104/2014, Série I de 2014-05-30 C.F.R.
- Leitão, D. (2011). *Taxas e Procedimentos Sustentáveis em Operações Urbanísticas*. Universidade do Minho, Guimarães.
- Lima-Santos, J. M. (2017). Agricultura e Biodiversidade: uma diversidade de temas. In P. e. A. G. Gabinete de Planeamento (Ed.), *CULTIVAR - Cadernos de Análise e Prospetiva* (Vol. N.º 8). Lisboa.
- Lima, M. L., & Pato, J. (2006). *A participação pública no domínio da água - Questões sociais*. Lisboa.
- Loorbach, D., Frantzeskaki, N., & Avelino, F. (2017). Sustainability Transitions Research: Transforming Science and Practice for Societal Change. *Annual Review of Environment and Resources*, 42, 599-626.
- Loorbach, D., & Rotmans, J. (2010). Part II: Towards a better understanding of transitions and their governance: a systemic and reflexive approach. In J. Grin, J. Rotmans, & J. Schot (Eds.), *Transitions to Sustainable Development: New Directions in the Study of Long Term Transformative Change*. New York, London: Routledge.
- Lopez-Gunn, E., Zorrilla-Miras, P., A. Altamirano, M., de Rijke, H., Marchal, R., Tacnet, J., . . . Moncoulon, D. (2018). *Deliverable 7.1 - Natural Capital Market integration portrait: From Climate Finance to Insurance*. Retrieved from
- Lourenço, T. C., Dias, L., Marreiros, S., S., C., & Eds. (2017). *ClimAdaPT.Local - Guia de Apoio à Decisão em Adaptação Municipal*. Retrieved from Lisboa:

- Luhde-Thompson, N. (2004). Governing sustainable cities. *Local Environment*, 9(5), 481-485.
- Lusa. (2019, 01/02/2019). Ensinamentos do laboratório de rios de Montanha de Mogadouro replicados em 66 concelhos. *Diário de Notícias*.
- Madureira, L., Magalhães, P., Silva, P. G., Marinho, C., & Oliveira, R. (2013). *Economia dos serviços de ecossistema - Um guia para conhecer e valorizar serviços de agroecossistemas em áreas protegidas de montanha* (Q. A. N. d. C. d. Natureza Ed.).
- Magalhães, P. (2007). *O Condomínio da Terra - Das Alterações Climáticas a uma Nova Conceção Jurídica do Planeta* (Almedina Ed.).
- Malheiro, P., & Cunha, R. (2019). Águas do Porto: Douro River Basin. Retrieved from
- Marchal, R., Piton, G., Weinberg, J., Tacnet, J. M., Lopez Gunn, E., Pengal, P., . . . Joyce, J. (2018). *Deliverable 8.1 - Mapping Insurance value in EU Policy frames Study Report*. Retrieved from
- Marinho, A. J. (2017). *A Gestão de Riscos em Projetos de Construção*. (Dissertação apresentada para obtenção do grau de Mestre em Gestão de Projetos), Politécnico do Porto, Felgueiras.
- Marta-Pedroso, C., & Domingos, T. (2017). *Mapeamento e avaliação de serviços de ecossistema a nível regional: o estudo piloto para o Alentejo*. Paper presented at the Seminário Nacional 'Território e Serviços dos Ecossistemas', Lisboa.
- Martinho, I. S., Reis, L., & Esteves, V. (2013). *Caderno de Boas Práticas - Projeto, Construção e Manutenção de Espaços Verdes*. Retrieved from Porto:
- Mazza, L., & Schiller, J. (2014). *The use of eco-accounts in BadenWuerttemberg to implement the German Impact Mitigation Regulation: A tool to meet EU's No-Net-Loss requirement? A case study report prepared by IEEP with funding from the Invaluable and OPERAs projects*. Retrieved from
- MEA. (2005). *Ecosystems and Human Well-being: Synthesis*. Washington, DC.: World Resources Institute.
- Mendes, I. (2004). *Instrumentos Económicos de Gestão Ambiental - O Caso Português*. Paper presented at the Crescimento Económico, Recursos Naturais e Ambiente: o Caso Português, Lisboa.
- Mollinga, P. P. (2010). Boundary Work and the Complexity of Natural Resources Management. *Crop Science*, 50, S1-S9.
- Monteiro, A., Amado, A., Abreu, C., Abreu, I., Guerreiro, M. J., & Jesus, T. (2015). *Avaliação de alguns parâmetros relativos ao estado ecológico do rio Tinto: Monitorização. Relatório Final*. Retrieved from Porto:
- Mota, J. C., Rusconi, I., Teles, J., Moreira, G., & Isidoro, C. (2019). Metodologia do Processo Participativo [Press release]
- NE. (2013). *Entry Level Stewardship – Environmental Stewardship Handbook, Fourth Edition*. Retrieved from UK:
- OCDE. (2015). Princípios da OCDE para a Governança da Água [Press release]
- OECD. (1986). *OECD and the Environment*. Retrieved from Paris:
- OECD. (1989). *Economic Instruments for Environmental Protection*. Retrieved from Paris:
- OECD. (2001). *Environmental Performance Review, Portugal*. Retrieved from Paris:
- OECD. (2010). *Paying for Biodiversity: Enhancing the cost-effectiveness of payments for ecosystem services*. Retrieved from Paris:
- OECD. (2011). *OECD Environmental Performance Reviews, Portugal 2011*. Retrieved from
- OIEau. (2014). *Policy coordination linked to Natural Water Retention Measures which integration with different European Directives, Synthesis document n.º 10*. Retrieved from Bruxelas:
- OIEau, Environment, A., Wheeler, A. F., BEF, ENVECO, IACO, . . . SRUC. (2013). *Synthesis document n.º11: Financing NWRM. How can NWRM be financed?* Retrieved from

- ONU. (2012). *Declaração Final da Conferência das Nações Unidas sobre Desenvolvimento Sustentável (RIO+20) – O Futuro Que Queremos. Versão traduzida em português.*
- Owens, S., Petts, J., & Bulkeley, H. (2006). Boundary work: Knowledge, policy, and the urban environment. *Environment and Planning C: Government and Policy*, 24, 633-643.
- Pahl-Wostl, C., Kabat, P., & Möltgen, J. (2008). *Adaptive and integrated water management : coping with complexity and uncertainty.* Berlin ; New York: Springer.
- Pahl-Wostl, C., Lebel, L., Knieper, C., & D'Haeyer, T. (2012). *D. 2.3: Synthesis Report - Context-sensitive comparative analysis of associations between water governance properties and performance in water management.* Retrieved from
- Pahl-Wostl, C., Lebel, L., Knieper, C., & Nikitina, E. (2012). From applying panaceas to mastering complexity: Toward adaptive water governance in river basins. *Environmental Science & Policy*, 23, 24-34. doi:10.1016/j.envsci.2012.07.014
- Paredes de Coura, M. (2017). *Relatório de Gestão.* Retrieved from Parades de Coura: Pastille-Consortium. (2002). *Indicators into Action, A Practitioners Guide for Improving Their Use at the Local Level. A Product of Pastille for Local Authorities 2000-2002.* Retrieved from London:
- Penha-Lopes, G., Valente, S., Dias, L., Lourenço, T. C., Santos, F. D., & Eds. (2016). *Sumário Executivo do projeto ClimAdaPT.Local.* Retrieved from Lisboa:
- Pereira, A. (2001). Guia de Requalificação e Limpeza de Linhas de Água [Press release]. Retrieved from [http://www.alensado.pt/images/doc/limpeza\\_linhas\\_agua.pdf](http://www.alensado.pt/images/doc/limpeza_linhas_agua.pdf)
- Pereira, H. M., Domingues, T., Vicente, L., & Proença, V. (2009). *Ecossistemas e Bem-Estar Humano: Avaliação para Portugal do Millennium Ecosystem Assessment* (E. Editora Ed.). Lisboa: Centro de Biologia Ambiental.
- Pereira, M., & Ventura, J. E. (2004). *As áreas inundáveis em meio urbano - a abordagem dos instrumentos de planeamento territorial.* Paper presented at the 7<sup>o</sup> Congresso da Água, Lisboa.
- Pinto, A. (2018). *Estabilização de margens fluviais. Uma abordagem multifuncional.* (Dissertação apresentada para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de Doutor em Engenharia Civil – Especialização em Hidráulica, Recursos Hídricos e Ambiente), Universidade do Porto, Porto.
- Pinto, L. (2011). *Responsabilização perante os cidadãos: a percepção dos Stakeholders nos Governos Locais em Portugal.* (Dissertação apresentada para obtenção do grau de Mestre em Gestão das Organizações - Ramo Gestão Pública), Instituto Politécnico de Bragança, Bragança.
- Pohl, C., & Hadorn, G. H. (2007). *Principles for Designing Transdisciplinary Research.* Munich: Oekom Verlag.
- Pohl, C., & Hadorn, G. H. (2008). Methodological challenges of transdisciplinary research. *Natures Sciences Sociétés*, 16, 111-121.
- Pombeiro, P., Ribeiro, A. P., FFCUL, CEDRU, WeConsultants-Megaloci, QUERCUS, . . . ICETA-CIBIO. (2017). *ClimAdaPT.Local - Estratégia Municipal de Adaptação às Alterações Climáticas do Porto.* Câmara Municipal do Porto.
- Reeder, T., & Ranger, N. (2011). *How do you adapt in an uncertain world?: lessons from the Thames Estuary 2100 project.* Retrieved from Washington DC:
- Regime Jurídico dos Instrumentos de Gestão Territorial, Diário da República n.º 93/2015, Série I de 2015-05-14 C.F.R.
- Ribeiro, M. A. (2005). *Ecologizar: pensando o ambiente humano* (E. Universa Ed. 3.<sup>a</sup> Edição ed.).
- Ribeiro, P. F., Nunes, L. C., Beja, P., Reino, L., Santana, J., Moreira, F., & Santos, J. L. (2018). A Spatially Explicit Choice Model to Assess the Impact of Conservation Policy on High Nature Value Farming Systems. *Ecological Economics*, 145, 331-338. doi:10.1016/j.ecolecon.2017.11.011

- Rijke, J. (2014). *Delivering Change: Towards fit-for-purpose governance of adaptation to flooding and drought*. (Dissertation submitted for the Degree of Doctor), Delft University of Technology, Delft, The Netherlands.
- Rotmans, J. (2005). *Societal Innovation: Between Dream and Reality Lies Complexity. Inaugural Speech*. Retrieved from Rotterdam:
- Rotmans, J., Kemp, R., & van Asselt, M. (2001). More evolution than revolution: transition management in public policy. *Foresight*, 3(1), 15-31.
- RPA. (2014). *Study on Economic and Social Benefits of Environmental Protection and Resource Efficiency Related to the European Semester, Final Report (ENV.D.2/ETU/2013/0048r)*. Retrieved from Brussels:
- Sá, I. (2017). *Os mecanismos de responsabilidade na Administração Pública na perspetiva da boa governação*. (Dissertação apresentada para obtenção do grau de Mestre em Administração Pública), ISCTE - Instituto Universitário de Lisboa, Lisboa.
- Saraiva, M. G. (1999). *O Rio como Paisagem – Gestão de Corredores Fluviais no Quadro do Ordenamento do Território*. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, Fundação para a Ciência e Tecnologia, Ministério da Ciência e Tecnologia.
- Schmidt, L. (2016). *Portugal: Ambientes de Mudança - erros, mentiras e conquistas: Temas e Debates - Círculo de Leitores*.
- Silva, J. P. (2014). *O Tinto em transição – definição e redefinição de um rio através da acção colectiva*. (Dissertação apresentada para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de Doutor em Sociologia, Especialidade em Sociologia do Ambiente e Território), Universidade de Lisboa, Lisboa.
- Silva, S. T. (2017). *Desafios Actuais em Matéria de Sustentabilidade Ambiental e Energética* (I. d. U. d. Coimbra Ed.). Coimbra.
- Silva, V. (2012). *Análise de Risco na Construção - Guia de Procedimentos para Gestão*. (Dissertação apresentada para obtenção do grau de Mestre em Engenharia Civil - Especialização em Construções), Universidade do Porto, Porto.
- Sousa, L., Lillebø, A., & Alves, F. (2017). *Desafios à espacialização e integração dos serviços de ecossistemas costeiros nos Instrumentos de Gestão Territorial*. Paper presented at the Seminário Nacional 'Território e Serviços dos Ecossistemas', Lisboa.
- Stanford, J. A., Ward, J. V., Liss, W. J., Frissell, C. A., Williams, R. N., Lichatowich, J. A., & Coutant, C. C. (1996). *A General Protocol for Restoration of Regulated Rivers*.
- Strosser, P., Delacámara, G., Hanus, A., & Williams, H. (2015). *A guide to support the selection, design and implementation of natural water retention measures in Europe: Capturing the multiple benefits of nature-based solutions. Final Version*. Retrieved from Brussels:
- Tavares, R. J. (2016). *Servidões Administrativas e Planeamento Urbanístico*. (Dissertação apresentada para obtenção do grau de Mestre em Direito - Ciências Jurídico-Administrativas), Universidade do Porto, Porto.
- Teiga, P. (2011). *Avaliação e mitigação de impactes em reabilitação de rios e ribeiras em zonas edificadas: uma abordagem participativa*. (Dissertação apresentada para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de Doutor em Engenharia do Ambiente), Universidade do Porto, Porto.
- Teiga, P. (2014). *Manual de Boas Práticas - Reabilitação de Rios*. Retrieved from
- Termorshuizen, J., & Opdam, P. (2009). Landscape services as a bridge between landscape ecology and sustainable development. *Landscape Ecology*, 24(8), pp 1037–1052.
- UE. (2009). *Livro Branco do Comité das Regiões sobre a governação a vários níveis*. Bruxelas: Jornal Oficial da União Europeia.
- UFP-PAAS. (2011-2020). Projecto Rio Tinto. Retrieved from <http://paas.ufp.pt/RioTinto/Default.aspx>

- UNECE. (1998). *Convention on access to information, public participation in decision-making and access to justice in environmental matters*. Aarhus, Denmark: United Nations Economic Commission for Europe.
- USDA. (2001). *Stream Corridor Restoration – Principles, Processes and Practices*. Retrieved from USA:
- Vale, I. (Producer). (2016, 06/01/2019). Parque Urbano de Rio Tinto integra cinco propostas dos municípios. *Viva! Porto*. Retrieved from <https://www.viva-porto.pt>
- van Enst, W., Driessen, P., & Runhaar, H. (2017). Working at the Boundary: An Empirical Study into the Goals and Strategies of Knowledge Brokers in the Field of Environmental Governance in the Netherlands. *Sustainability Science*, 9(1962).
- van Kerkhoff, L., & Lebel, L. (2006). Linking Knowledge and Action for Sustainable Development. *Annual Review of Environment and Resources*, 31, 445-477.
- Vasconcelos, L., Oliveira, R., & Caster, U. (2009). *Governância e participação na gestão territorial*. Lisboa: Direcção-Geral de Ordenamento do Território e Desenvolvimento Urbano.
- Warner, J., Buuren, M. W., & Edelenbos, J. (2013). *Making space for the river governance experiences with multifunctional river flood management in the US and Europe*.
- Wise, R. M., Fazey, I., Stafford-Smith, M., Park, S. E., Eakin, H. C., Archer van Garderen, E. R. M., & Campbell, B. (2014). Reconceptualising adaptation to climate change as part of pathways of change and response. *Global Environmental Change*, 28, 325-336. doi:<https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2013.12.002>
- Yang, K., & Callahan, K. (2007). Citizen Involvement Effort and Bureaucratic Responsiveness: Participatory Values, Stakeholder Pressures, and Administrative Practicality. *Public Administration Review*, 67(2), 249-264.

**CAPÍTULO 7**

- Geels, F. W., Turnheim, B., Asquith, M., Kern, F., & Kivimaa, P. (2019). *Sustainability transitions: policy and practice*. Retrieved from Luxembourg:
- He, C. S., Malcolm, S. B., Dahlberg, K. A., & Fu, B. J. (2000). A conceptual framework for integrating hydrological and biological indicators into watershed management. *Landscape and Urban Planning*, 49(1-2), 25-34. doi:Doi 10.1016/S0169-2046(00)00047-5
- Hooper, B. P. (2006). *Key Performance Indicators of River Basin Organizations*. Retrieved from
- OECD. (2015). *Water Governance Indicators and Measurement Frameworks*. Retrieved from
- Pahl-Wostl, C. (2007). Transitions towards adaptive management of water facing climate and global change. *Water Resources Management*, 21, 49-62.
- Pahl-Wostl, C., Lebel, L., Knieper, C., & D'Haeyer, T. (2012). *D. 2.3: Synthesis Report - Context-sensitive comparative analysis of associations between water governance properties and performance in water management*. Retrieved from
- Pahl-Wostl, C., Lebel, L., Knieper, C., & Nikitina, E. (2012). From applying panaceas to mastering complexity: Toward adaptive water governance in river basins. *Environmental Science & Policy*, 23, 24-34. doi:10.1016/j.envsci.2012.07.014
- Quintino, M. I. (2011). *Água enquanto matéria construtora no projeto de arquitetura paisagista*. (Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em Arquitetura Paisagista), Universidade Técnica de Lisboa, Lisboa.
- Saraiva, M. G. (1999). *O Rio como Paisagem – Gestão de Corredores Fluviais no Quadro do Ordenamento do Território*. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, Fundação para a Ciência e Tecnologia, Ministério da Ciência e Tecnologia.

## APÊNDICES





## APÊNDICE I – DADOS DA CARTA DE OCUPAÇÃO DO USO DO SOLO (2010)

Identificação das Classes da COS2010 da DGT, abrangidas pela BH do rio Tinto

CLASSE NÍVEL 1	ÁREA TOTAL (%)	CLASSE NÍVEL 5	ÁREA (%)
1. Territórios artificializados	66,1	<b>1.1.1.01.1 Tecido urbano contínuo predominantemente vertical</b>	<b>17,96</b>
		<b>1.1.1.02.1 Tecido urbano contínuo predominantemente horizontal</b>	<b>13,18</b>
		<b>1.1.2.01.1 Tecido urbano descontínuo</b>	<b>11,68</b>
		1.1.2.02.1 Tecido urbano descontínuo esparso	3,68
		<b>1.2.1.01.1 Indústria</b>	<b>5,63</b>
		1.2.1.02.1 Comércio	0,67
		1.2.1.03.1 Instalações agrícolas	0,03
		1.2.1.04.1 Equipamentos públicos e privados	1,70
		1.2.1.05.1 Infraestruturas de produção de energia renovável	0,17
		1.2.2.01.1 Rede viária e espaços associados	4,57
		1.2.2.02.1 Rede ferroviária e espaços associados	1,38
		1.3.2.02.1 Lixeiras e Sucatas	0,05
		1.3.3.01.1 Áreas em construção	1,89
		1.3.3.02.1 Áreas abandonadas em territórios artificializados	0,67
		1.4.1.01.1 Parques e jardins	1,22
		1.4.1.02.1 Cemitérios	0,29
		1.4.2.01.2 Outras instalações desportivas	1,38
2. Áreas agrícolas e agroflorestais	18,3	<b>2.1.2.01.1 Culturas temporárias de regadio</b>	<b>6,16</b>
		2.2.2.01.1 Pomares de frutos frescos	0,75
		2.2.2.01.6 Outros pomares	0,18
		<b>2.4.2.01.1 Sistemas culturais e parcelares complexos</b>	<b>8,20</b>
2.4.3.01.1 Agricultura com espaços naturais e seminaturais	3,03		
3. Florestas e meios naturais e seminaturais	15,5	3.1.1.01.3 Florestas de outros carvalhos	0,08
		3.1.1.01.5 Florestas de eucalipto	0,23
		3.1.1.01.7 Florestas de outras folhosas	0,16
		3.1.2.01.1 Florestas de pinheiro bravo	2,23
		3.1.2.01.3 Florestas de outras resinosas	0,16
		3.1.2.02.1 Florestas de pinheiro bravo com resinosas	0,12
		3.1.3.01.5 Florestas de eucalipto com resinosas	1,62
		3.1.3.01.7 Florestas de outra folhosa com resinosas	0,05
		<b>3.1.3.02.1 Florestas de pinheiro bravo com folhosas</b>	<b>4,10</b>
		3.2.1.01.1 Vegetação herbácea natural	0,33
		<b>3.2.2.01.1 Matos densos</b>	<b>5,14</b>
		3.2.2.02.1 Matos pouco densos	0,57
		3.2.4.01.5 Florestas abertas de eucalipto	0,01
		3.2.4.03.1 Florestas abertas de pinheiro bravo	0,28
		3.2.4.05.5 Florestas abertas de eucalipto com resinosas	0,00
		3.2.4.06.1 Florestas abertas de pinheiro bravo com folhosas	0,05
3.2.4.11.1 Novas plantações de florestas de pinheiro bravo	0,33		
5. Corpos de água	0,1	5.1.1.01.1 Cursos de água naturais	0,08

**Identificação das Classes da COS2010 da DGT, abrangidas pelo corredor fluvial principal do rio Tinto**

CLASSE NÍVEL 1	ÁREA TOTAL (%)	CLASSE NÍVEL 5	ÁREA TOTAL (%)
1. Territórios artificializados	52,6	1.1.1.01.1 Tecido urbano contínuo predominantemente vertical	3,77
		<b>1.1.1.02.1 Tecido urbano contínuo predominantemente horizontal</b>	<b>14,66</b>
		1.1.2.01.1 Tecido urbano descontínuo	4,51
		<b>1.1.2.02.1 Tecido urbano descontínuo esparso</b>	<b>5,58</b>
		<b>1.2.1.01.1 Indústria</b>	<b>6,51</b>
		1.2.1.02.1 Comércio	0,96
		1.2.1.04.1 Equipamentos públicos e privados	2,93
		<b>1.2.2.01.1 Rede viária e espaços associados</b>	<b>7,34</b>
		1.3.2.02.1 Lixeiras e Sucatas	0,17
		1.3.3.01.1 Áreas em construção	2,34
		1.3.3.02.1 Áreas abandonadas em territórios artificializados	0,42
		1.4.1.01.1 Parques e jardins	0,94
		1.4.1.02.1 Cemitérios	0,46
		1.4.2.01.2 Outras instalações desportivas	1,98
2. Áreas agrícolas e agroflorestais	32,4	<b>2.1.2.01.1 Culturas temporárias de regadio</b>	<b>7,12</b>
		2.2.2.01.1 Pomares de frutos frescos	3,32
		<b>2.4.2.01.1 Sistemas culturais e parcelares complexos</b>	<b>8,64</b>
		<b>2.4.3.01.1 Agricultura com espaços naturais e seminaturais</b>	<b>13,33</b>
3. Florestas e meios naturais e seminaturais	14,2	3.1.1.01.7 Florestas de outras folhosas	0,36
		3.1.2.01.1 Florestas de pinheiro bravo	1,12
		3.1.2.01.3 Florestas de outras resinosas	1,35
		3.1.3.01.5 Florestas de eucalipto com resinosas	0,86
		<b>3.1.3.02.1 Florestas de pinheiro bravo com folhosas</b>	<b>7,25</b>
		3.2.1.01.1 Vegetação herbácea natural	0,45
		3.2.2.01.1 Matos densos	1,10
		3.2.2.02.1 Matos pouco densos	1,63
		3.2.4.06.1 Florestas abertas de pinheiro bravo com folhosas	0,11
5. Corpos de água	0,8	5.1.1.01.1 Cursos de água naturais	0,77

**APÊNDICE II – FUNÇÕES E SUBFUNÇÕES DA PAISAGEM RIBEIRINHA DO RIO  
TINTO E RESPECTIVA COMPARAÇÃO COM OUTRAS CLASSIFICAÇÕES**

DIMENSÃO	FUNÇÃO DA PAISAGEM (Subfunção, se aplicável)	FUNÇÕES DA PAISAGEM (Bastian (1997))	FUNÇÕES DA PAISAGEM (d' Abreu, Botelho, Oliveira, & Afonso, 2011)	SERVIÇOS DA PAISAGEM (Vallés-Planells, Galiana, & Van Eetvelde, 2014)	FUNÇÕES DO ECOSISTEMA (De Groot, 2006)	SERVIÇOS DO ECOSISTEMA, CICES (Haines-Young & Potschin, 2018)	SERVIÇOS DO ECOSISTEMA, NWRM (OIEau et al., 2013)
ECONÓMICA (Provisão)	<b>Provisão de Nutrientes, Materiais e Energia, a partir de biomassa de origem agrícola ou agropecuária</b>	<i>Availability of renewable resources - Biomass production (vegetable biomass, animal biomass)</i> <i>Availability of non-renewable resources (raw materials, buiding materials, fossil fuels)</i>	Produção - Agrícola	<i>Nutrition (Terrestrial plant and animal foodstuffs)</i> <i>Material (Biotic materials)</i> <i>Energy (Renewable biofuels)</i>	<i>Production – Food</i> <i>Production – Raw materials</i> <i>Production – Genetic resources</i> <i>Production – Medicinal resources</i> <i>Production – Ornamental resources</i> <i>Carrier – Cultivation</i> <i>Carrier – Energy-conversion</i>	Classes 1.1.1.1 a 1.1.4.3, exceto as relacionadas com plantas e animais aquáticos	<i>Provisioning - Food Provision</i>
	<b>Provisão de Nutrientes, Materiais e Energia, a partir de biomassa de origem florestal</b>	<i>Availability of renewable resources - Biomass production (vegetable biomass)</i> <i>Availability of non-renewable resources (raw materials, buiding materials)</i>	Produção - Florestal	<i>Nutrition (Terrestrial plant and animal foodstuffs)</i> <i>Material (Biotic materials)</i> <i>Energy (Renewable biofuels)</i>	<i>Production – Food</i> <i>Production – Raw materials</i> <i>Production – Genetic resources</i> <i>Production – Medicinal resources</i> <i>Production – Ornamental resources</i>	Classes 1.1.5.1 a 1.1.6.3, exceto as relacionadas com plantas e animais aquáticos	<i>Provisioning - Food Provision</i> <i>Provisioning - Natural Biomass Production</i>

DIMENSÃO	FUNÇÃO DA PAISAGEM (Subfunção, se aplicável)	FUNÇÕES DA PAISAGEM (Bastian (1997))	FUNÇÕES DA PAISAGEM (d' Abreu, Botelho, Oliveira, & Afonso, 2011)	SERVIÇOS DA PAISAGEM (Vallés-Planells, Galiana, & Van Eetvelde, 2014)	FUNÇÕES DO ECOSISTEMA (De Groot, 2006)	SERVIÇOS DO ECOSISTEMA, CICES (Haines-Young & Potschin, 2018)	SERVIÇOS DO ECOSISTEMA, NWRM (OIEau et al., 2013)
	Transporte e Acessibilidade	<i>Not applicable</i>	Suporte - Acessibilidades	<i>Daily activities (Place to move)</i>	<i>Carrier - Transportation</i>	Não aplicável	<i>Not applicable</i>
	Habitação, Comércio e Serviços ou Indústria	<i>Not applicable</i>	Suporte – Habitação Suporte – Instalações industriais	<i>Daily activities (Place to live, Place to work)</i>	<i>Carrier – Habitation</i>	Não aplicável	<i>Not applicable</i>
AMBIENTAL (Regulação e Habitat)	Regulação Hídrica - recarga natural do solo	<i>Regulation of material and energy cycles - Hydrological functions (water) (green water formation / infiltration)</i>	Regulação – Regulação Hídrica	<i>Flow regulation (Water flow regulation)</i>	<i>Regulation - Water supply</i>	Classe 2.2.1.3	<i>Regulation and Maintenance - Groundwater/ Aquifer Recharge</i>
	Regulação Hídrica - regulação de cheias	<i>Not applicable</i>	Regulação – Regulação Hídrica	<i>Flow regulation (Water flow regulation)</i>	<i>Regulation- Disturbance prevention</i>	Classe 2.2.1.3	<i>Regulation and Maintenance - Flood Risk Reduction</i>

DIMENSÃO	FUNÇÃO DA PAISAGEM (Subfunção, se aplicável)	FUNÇÕES DA PAISAGEM (Bastian (1997))	FUNÇÕES DA PAISAGEM (d' Abreu, Botelho, Oliveira, & Afonso, 2011)	SERVIÇOS DA PAISAGEM (Vallés-Planells, Galiana, & Van Eetvelde, 2014)	FUNÇÕES DO ECOSISTEMA (De Groot, 2006)	SERVIÇOS DO ECOSISTEMA, CICES (Haines-Young & Potschin, 2018)	SERVIÇOS DO ECOSISTEMA, NWRM (OIEau et al., 2013)
	<b>Regulação Hídrica - filtração de poluentes</b>	<i>Regulation of material and energy cycles – Hydrological functions (water) (self-cleaning of surface waters)</i>	Regulação – Regulação Hídrica	<i>Regulation of physical environment (Water quality regulation)</i>	<i>Regulation - Water supply</i>	Classe 2.2.5.1	<i>Regulation and Maintenance - Filtration of Pollutants</i>
	<b>Conservação do Solo (erosão e transporte de sedimentos)</b>	<i>Regulation of material and energy cycles - Pedological functions (floor) (soil protection against erosion)</i>	Regulação – Conservação do Solo (erosibilidade e fertilidade)	<i>Regulation of physical environment (Pedogenesis and soil quality regulation)</i>	<i>Regulation - Soil retention</i>	Classes 2.2.1.1	<i>Regulation and Maintenance - Erosion/ Sediment Control</i>
	<b>Preservação da Biodiversidade (terrestre e aquática)</b>	<i>Regulation and regeneration of populations and biocenoses - Biotic reproduction and regeneration (self-preservation and renewal of populations / biocenoses) (conservation of the species and shapes diversity)</i>	Habitat – Refúgio e alimentação Habitat – Reprodução Habitat – Vegetação autóctone	<i>Regulation of biotic environment (Lifecycle maintenance and habitat protection, Gene pool protection)</i>	<i>Habitat- Refugium function, Habitat-Nursery function</i>	Classe 2.2.2.3	<i>Regulation and Maintenance - Biodiversity Preservation</i>

DIMENSÃO	FUNÇÃO DA PAISAGEM (Subfunção, se aplicável)	FUNÇÕES DA PAISAGEM (Bastian (1997))	FUNÇÕES DA PAISAGEM (d' Abreu, Botelho, Oliveira, & Afonso, 2011)	SERVIÇOS DA PAISAGEM (Vallés-Planells, Galiana, & Van Eetvelde, 2014)	FUNÇÕES DO ECOSISTEMA (De Groot, 2006)	SERVIÇOS DO ECOSISTEMA, CICES (Haines-Young & Potschin, 2018)	SERVIÇOS DO ECOSISTEMA, NWRM (OIEau et al., 2013)
	<b>Regulação das Condições Atmosféricas</b>	<i>Regulation of material and energy cycles - Meteorological functions (climate / air) (increase of air humidity / evaporation, temperature compensation, wind field control)</i>	Regulação – Regulação da Composição e Condições Atmosféricas	<i>Regulation of physical environment (Atmospheric regulation)</i>	<i>Regulation- Climate regulation</i>	Classes 2.2.6.1 e 2.2.6.2	<i>Regulation and Maintenance - Climate Change Adaptation and Mitigation</i>
SOCIAL (Informação)	<b>Recreio, Contemplação, Turismo, Desporto e Saúde</b>	<i>Habitat functions - Psychological functions (aesthetic function (landscape))</i> <i>Habitat functions - Recovery function (as a complex of psychological and humanocological functions)</i>	Informação – Recreio  Suporte – Equipamentos turísticos	<i>Health (Mental Health, Physical Health)</i> <i>Enjoyment (Passive enjoyment, Active enjoyment)</i>	<i>Carrier – Tourism facilities</i> <i>Information - Aesthetic information</i> <i>Information – Recreation</i>	Classes 3.1.1.1, 3.1.1.2, 3.1.2.4 Classes 6.1.1.1 e 6.2.1.1	<i>Cultural - Recreational Opportunities</i> <i>Cultural - Aesthetic/ Cultural Value</i>
	<b>Ciência e Educação</b>	<i>Habitat functions - Information functions (Function for science and education)</i>	Informação – Ciência e Educação	<i>Self-fulfillment (personal) (Scientific resources, Didactic resources)</i>	<i>Information - Science and education</i>	Classes 3.1.2.1 e 3.1.2.2 Classe 6.1.2.1	<i>Não aplicável</i>
	<b>Património e Cultura</b>	<i>Habitat functions - Psychological functions (ethical function (Genfonds, historical landscape as cultural heritage))</i>	Informação - Cultura	<i>Enjoyment (Passive enjoyment)</i> <i>Social fulfillment (Social interactions, Place identity)</i>	<i>Information - Cultural and artistic information</i> <i>Information - Spiritual and historic information</i>	Classe 3.1.2.3 Classes 6.1.2.1 e 6.2.1.1	<i>Cultural - Aesthetic/ Cultural Value</i>

DIMENSÃO	FUNÇÃO DA PAISAGEM (Subfunção, se aplicável)	FUNÇÕES DA PAISAGEM (Bastian (1997))	FUNÇÕES DA PAISAGEM (d' Abreu, Botelho, Oliveira, & Afonso, 2011)	SERVIÇOS DA PAISAGEM (Vallés-Planells, Galiana, & Van Eetvelde, 2014)	FUNÇÕES DO ECOSISTEMA (De Groot, 2006)	SERVIÇOS DO ECOSISTEMA, CICES (Haines-Young & Potschin, 2018)	SERVIÇOS DO ECOSISTEMA, NWRM (OIEau et al., 2013)
	<b>Orientação Espacial e Autorrealização</b>	<i>Not applicable</i>	Informação - Cultura	<i>Self-fulfillment (personal) (Way-finding, Spiritual experience, Source of inspiration)</i> <i>Social fulfillment (Sense of continuity)</i>	<i>Information - Cultural and artistic information</i> <i>Information - Spiritual and historic information</i>	Classes 3.2.1.1 a 3.2.2.2 Classes 6.2.1.1 e 6.2.2.1	<i>Not applicable</i>



DIMENSÃO	FUNÇÃO DA PAISAGEM (Subfunção, se aplicável)	FUNÇÕES DA PAISAGEM (Bastian (1997))	FUNÇÕES DA PAISAGEM (d' Abreu, Botelho, Oliveira, & Afonso, 2011)	SERVIÇOS DA PAISAGEM (Vallés-Planells, Galiana, & Van Eetvelde, 2014)	FUNÇÕES DO ECOSISTEMA (De Groot, 2006)	SERVIÇOS DO ECOSISTEMA, CICES (Haines-Young & Potschin, 2018)	SERVIÇOS DO ECOSISTEMA, NWRM (OIEau et al., 2013)
OUTRAS		<p><i>Availability of renewable resources - Water extraction (surface water, groundwater)</i></p> <p><i>Availability of non-renewable resources (mineral)</i></p> <p><i>Regulation of material and energy cycles - Pedological functions (floor) (soil protection before surfacing, soil protection against dehydration, soil protection before compaction, foreign matter degradation (filter, buffer and transformer function))</i></p> <p><i>Regulation of material and energy cycles - Hydrological functions (water) (water retention / drainage compensation)</i></p> <p><i>Regulation and regeneration of populations and biocenoses - Biotic reproduction and regeneration (self-preservation and renewal of populations / biocenoses) (regulation of organisms populations (e.g. of pests) and habitat function)</i></p> <p><i>Habitat functions - Information functions ((Bio-) indication of environmental conditions)</i></p> <p><i>Habitat functions - Human ecology functions (bioclimatic (meteorological) effects, filter and buffer functions or chemical effects (soil / water / air), acoustic effects)</i></p>	Produção – Extração de inertes	<p><i>Nutrition (freshwater plant and animal foodstuffs, marine plant and animal foodstuffs, potable water)</i></p> <p><i>Material (abiotic materials)</i></p> <p><i>Energy (renewable abiotic energy sources)</i></p> <p><i>Regulation of wastes (bioremediation, dilution and sequestration)</i></p> <p><i>Flow regulation (air flow regulation, mass flow regulation)</i></p> <p><i>Regulation of biotic environment (pest and disease control)</i></p>	<p><i>Regulation - Gas Regulation</i></p> <p><i>Regulation - Water regulation</i></p> <p><i>Regulation - Nutrient regulation</i></p> <p><i>Regulation - Waste treatment</i></p> <p><i>Regulation – Pollination</i></p> <p><i>Regulation - Biological control</i></p> <p><i>Regulation - Soil formation</i></p> <p><i>Carrier – Mining</i></p> <p><i>Carrier – Waste disposal</i></p>	Várias	<p><i>Provisioning - Water Storage</i></p> <p><i>Provisioning - Fish Stocks and Recruiting</i></p>

Nota: Optou-se por manter a redação original, para minimizar equívocos ou interpretações errôneas.

## **APÊNDICE III – DADOS DE BASE E RESUMO DOS RESULTADOS DA APLICAÇÃO DO MODELO *I-TREE HYDRO* V.6.1.1B**

### **1. DADOS DE BASE**

O modelo hidrológico, utilizado pelo programa computacional *i-Tree Hydro* (Wang, Endreny, & Nowak, 2008) foi aplicado durante os meses de abril e maio de 2020, tendo por área de estudo a sub-bacia hidrográfica (BH) do rio Tinto. O objetivo principal da sua aplicação consistiu em obter os resultados dos indicadores selecionados para avaliar a resiliência da paisagem ribeirinha, no que se refere aos impactes biofísicos no desempenho das subfunções ambientais da regulação hídrica, associados ao regime de escoamento (recarga natural do solo e regulação das cheias) e à qualidade da água (filtração de poluentes).

Neste caso, a análise dos impactos é sempre referente à variação (e não aos valores absolutos) do regime de escoamento e da qualidade da água, entre o cenário base (2012-B) e os cenários alternativos (2030-C, 2030-R e 2030-A), pois, não existindo dados observados do caudal horário do rio Tinto, não é possível proceder a uma calibração dos resultados (apesar de ser uma função que se encontra disponível).

Durante a aplicação do modelo *i-Tree Hydro*, assumiram-se dois tipos de dados: dados-padrão (*default data*, dados propostos pelo modelo) e dados de entrada (*input data*, dados propostos pelo utilizador). Face aos objetivos do presente trabalho, optou-se por introduzir, como dados de entrada, informação que estivesse facilmente disponível e que revelou impactos significativos nos resultados dos pré-testes.

#### **1.1. Dados-padrão**

Como dados-padrão, incluíram-se: os índices de área foliar e a maioria dos parâmetros hidrológicos, exceto aqueles que foram indicados, por recomendação da equipa *i-Tree Hydro* (na sequência de contactos informais estabelecidos para consulta e validação dos dados de entrada e resultados da aplicação do modelo), como necessários especificar, face às características da bacia em questão.

##### **1.1.1. Índices de Área Foliar (IAF)**

O IAF é uma quantidade adimensional que expressa a área da superfície foliar numa unidade de área de solo (Figura III.1) e é utilizada para analisar, a título de exemplo, a capacidade de uma determinada planta em absorver a radiação solar ou a sua

influência na quantidade de chuva interceptada e não interceptada. O modelo *i-Tree Hydro* assume, para estes parâmetros, uma gama de valores que varia entre 1 (valor mínimo) e 7 (valor máximo).

Tendo em conta a disponibilidade de tempo e recursos financeiros que a determinação dos IAF exige, optou-se por assumir os dados-padrão, face ao seu impacto quase nulo na variação do regime de escoamento e da qualidade da água. Os valores de IAF, adotados para os estratos arbóreo, arbustivo e herbáceo, foram 4.7, 2.2 e 1.6, respetivamente.

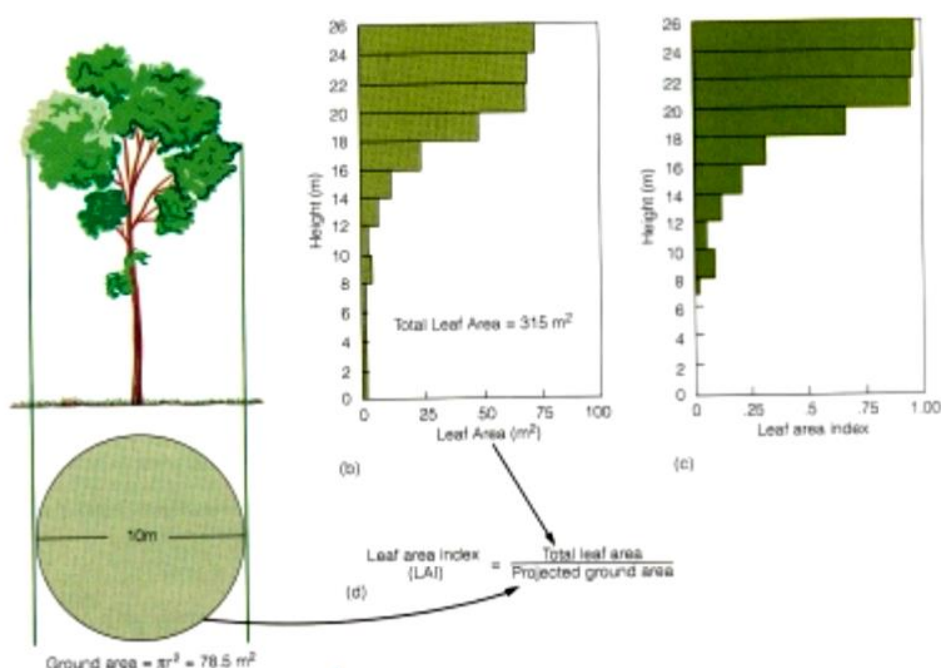


Figura III.1 – Cálculo do IAF (Fonte: Smith and Smith (2001))

### 1.1.2. Parâmetros hidrológicos

Os parâmetros hidrológicos definem as propriedades e condições do solo e da vegetação presentes na área de projeto, sendo a sua maioria muito específica e dificilmente obtida através de literatura ou outro tipo de fonte de informação. Por este motivo e tendo em conta os objetivos deste estudo, optou-se por assumir os valores padrão (alguns dos quais calculados automaticamente pelo próprio modelo, de acordo com informação submetida previamente) de todos os parâmetros hidrológicos (Quadro III.1), exceto (i) a profundidade máxima da coluna de água na zona superior do solo (*Depth of upper soil zone*), (ii) o tempo de concentração do escoamento superficial sobre as coberturas permeáveis (*time constant for pervious area flow*), (iii)

o tempo de concentração do escoamento superficial sobre a parte da cobertura impermeabilizada, que está direta e hidraulicamente ligada a um ponto de descarga específico ou uma massa de água (*time constant for DCIA flow*), e (iv) o tempo de concentração do escoamento de base (*time constant for subsurface flow*).

Quadro III.1 – Parâmetros hidrológicos do modelo i-Tree Hydro v6.1.1b (Passo 3)

CATEGORY	DESCRIPTION	SUGGESTED DEFAULT VALUES	UNITS
<b>Parameters</b>			
Annual Average Flow at Gaging Station <sup>1</sup>	<i>Annual Average Flow at the gaging station is set based on the average flow through the stream gage. Annual Average Flow is an important variable as it is used to estimate baseflow (10% of annual average flow) and set the initial stream discharge.  This value is calibrated once the modeling process has begun, but the initial estimate must be derived from actual gage measurements.</i>	0.10222222	m <sup>3</sup> /s
Soil type	<i>Soil Type Properties are important for correctly modeling infiltration and runoff generation processes. In general terms, pick the best soil type that describes most of your watershed area. Values range from extremely porous sand through relatively impervious clay, with many soil types found in between.</i>	Blended Texture	N/A
Wetting Front Suction	<i>Wetting front suction (m), controls the maximum infiltration rates. It is used to describe the rate at which water is pulled into the soil when it is dry during the early part of the infiltration process. Estimated from soil physical properties used in Green-Ampt lookup tables.</i>	0.12	m
Wetted Moisture Content	<i>Wetted moisture content is the difference between the initial volumetric moisture content value below the infiltration wetting front and the volumetric water content within the wetting front (unitless, ranges from 0 to 1.0), i.e. it is the difference between the soil moisture content at saturation and the initial (typical) soil moisture content. It affects the infiltration rate. Estimated from soil physical properties used in Green-Ampt lookup tables.</i>	0.48	m
Surface Hydraulic Conductivity	<i>Surface hydraulic conductivity (cm/h) controls infiltration rates. For horizontal flow, this is the maximum rate water flows in the unsaturated zone, but for vertical flow at infiltration, it is the minimum infiltration rate. The decrease of hydraulic conductivity with depth follows exponential law or power law profiles. Estimated from soil physical properties used in Green-Ampt lookup tables.</i>	0.27	cm/h
Initial Soil Saturation Condition	<i>The amount of water storage in the soil at the start of the simulation and affects infiltration code. An initial soil saturation value of 0% represents soil that is absolutely dry; an initial soil saturation value of 100% represents soil that is completely saturated.</i>	50	%
<b>Advanced Settings</b>	<i>These parameters and variables were given default values. The model output is sensitive to these parameters and variables. The Help text will explain the basics of these parameters and variables and remind you of the default values.</i>		
Leaf Transition Period (days)	<i>This parameter controls the transition from the minimum LAI experienced by deciduous trees in the winter (represented by the bark LAI) to the maximum LAI that represents a full canopy in the spring and summer.</i>	28	N/A

<sup>1</sup> De acordo com o manual do i-Tree Hydro (USDA, 2019), este parâmetro é calculado automaticamente pelo modelo, de acordo com os dados inseridos previamente. Pode ser calibrado, apenas de forma indireta, através da introdução dos dados do caudal horário observados e registados por uma estação hidrométrica. Neste caso, em particular, na impossibilidade de calibrar os resultados (por inexistência deste tipo de dados), optou-se por utilizar o dado-padrão fornecido pelo modelo.

CATEGORY	DESCRIPTION	SUGGESTED DEFAULT VALUES	UNITS
Leaf-on Day (day of year, 1 - 365)	<i>This parameter sets the day in the 365 day year to begin the transition from the minimum LAI, experienced by deciduous trees in the winter (represented by the bark LAI), to the maximum LAI, which represents a full canopy in the spring and summer.</i>	127	N/A
Leaf-off Day (day of year, 1 - 365)	<i>This parameter sets the day in the 365 day year to end the transition from the maximum LAI, which represents a full canopy in the spring and summer, to the minimum LAI, experienced by deciduous trees in the winter (represented by the bark LAI).</i>	280	N/A
Tree Bark Area Index	<i>This parameter sets the minimum LAI that is experienced by deciduous trees in the winter, which is defined as the tree bark LAI.</i>	1.7	N/A
Shrub Bark Area Index	<i>This parameter sets the minimum LAI that is experienced by deciduous shrubs in the winter, which is defined as the shrub bark LAI.</i>	0.5	N/A
Leaf Storage	<i>This parameter sets the maximum water depth that a single leaf in the tree or shrub canopy can hold. Intercepted precipitation that increases the depth of water stored on leaf above this threshold is shed as throughfall in the interception and throughfall processes.</i>	0.2	mm
Pervious Depression Storage	<i>This parameter sets the pervious area depression storage found across the watershed. This depth is filled before runoff generation from the pervious area begins. Examples of pervious depression storage include: low-lying pervious areas (sinks), depressions caused by landscaping or tree growth, areas of compacted soil found in parks, fields, etc.</i>	1	mm
Impervious Depression Storage	<i>This parameter sets the impervious area depression storage found across the watershed. This depth is filled before runoff generation from the impervious area begins. Examples of impervious depression storage include: potholes, low-lying impervious areas (sinks), street curbs that are blocked by debris, etc.</i>	2.5	mm
Scale Parameter of Power Function	<i>This parameter sets the power used in the power function formulation of the Green and Ampt infiltration equation used in i-Tree Hydro. These equations model the decay of infiltration rates as infiltration occurs.</i>	2	none
Scale Parameter of Soil Transmissivity	<i>This is a scaling parameter describing the change of soil transmissivity with soil depth. It affects saturated zone baseflow recession. Estimated through knowledge of the watershed recession rates, which relate to unsaturated zone maximum water storage depth, and optimized in its role as a calibrated parameter.</i>	0.023	m
Transmissivity at Saturation	<i>Transmissivity of the saturated zone controls base flow rates and represents product of saturated depth and hydraulic conductivity in the saturated zone. Estimated by physical knowledge of depth and conductivity which can be collected from inputs.</i>	0.13	m <sup>2</sup> /h
Unsaturated Zone Time Delay	<i>This parameter controls the travel time for unsaturated zone water to move to the saturated zone. Estimated from knowledge of the soil's hydraulic conductivity and soil layer depths and then calibrated as part of the modeling process.</i>	10	h
Soil Macropore Percentage	<i>This parameter consists in the percentage of soil macropore and it is adjusted in auto-calibration.</i>	0.1	%
Watershed area where rainfall rate can exceed infiltration rate	<i>This parameter controls the fraction of the watershed generating infiltration excess overland flow. The remainder of the watershed is governed by saturation excess overland flow.</i>	100	%

## 1.2. Dados de Entrada

Os dados introduzidos no modelo *i-Tree Hydro* são relativos a: localização; modelo digital de terreno; dados climáticos; área da sub-bacia hidrográfica; parâmetros de cobertura do solo do corredor fluvial do rio Tinto e afluentes, inseridos no sub-menu da componente «*Rain Garden*» (percentagens da área de cobertura arbórea, arbustiva, herbácea e de solo nu, propriedades da canóvia, solo e componente hidráulica; percentagens da área de cobertura arbórea e arbustiva persistente (dentro da totalidade da cobertura arbórea e arbustiva, respetivamente); parâmetros de cobertura do solo da restante área da bacia hidrográfica (percentagens da área de cobertura arbórea, arbustiva, hídrica, impermeabilizada, herbácea e de solo nu e percentagens da cobertura permeável e impermeabilizada, sob cobertura arbórea); a percentagem de cobertura impermeabilizada associada diretamente ao sistema de águas pluviais e residuais (DCIC); e alguns dos parâmetros hidrológicos, no seguimento de sugestões feitas pela equipa *i-Tree Hydro*, aquando da validação dos resultados.

### 1.2.1. Localização

A localização utilizada no modelo foi a cidade de *New York* (do Estado de Nova Iorque). A sua seleção justifica-se (i) pela impossibilidade (imposta pelo modelo, à data dos testes) de escolher uma localização fora dos Estados Unidos da América (EUA), exceto Canadá e Austrália, e (iii) pela sua forte proximidade de valores, em termos de latitude e altitude à sub-bacia hidrográfica do rio Tinto.

### 1.2.2. Modelo Digital de Terreno

O Modelo Digital de Terreno (MDT) foi obtido através de ficheiros DGN da Série Cartográfica M888 (Carta Militar de Portugal) do Instituto Geográfico do Exército (IGeoE), à escala 1:25000, com curvas de nível à equidistância de 10 metros, utilizando o programa de sistema de informação geográfica ArcGIS, através das ferramentas *Create TIN* e *TIN to Raster (3D Analyst Tools)*. De seguida, para limitar o MDT à BH do rio Tinto, aplicou-se um exercício de delimitação da área de drenagem, através de um conjunto de ferramentas *Spatial Analyst Hydrology* do ArcMAP (incluindo a ferramenta *Watershed*), de acordo com os passos apresentados nas páginas 38 a 42, do Apêndice 1 do manual do modelo *i-Tree Hydro* (USDA, 2019). O

produto final consistiu num ficheiro ASCII, cuja extensão teve de ser convertida de .TXT para .DAT para poder ser utilizada no modelo *i-Tree Hydro*.

O modelo *i-Tree Hydro* utiliza o MDT para criar um índice de relações topográficas entre células, do qual obtém os critérios necessários para funcionar. Para além da fonte utilizada, existem outras fontes de informação, através das quais é possível obter diretamente um MDT, com um nível de precisão ligeiramente superior (Quadro III.2), mas a sua aquisição tem custos associados. Além disso, crê-se que, à escala da BH do rio Tinto, o impacto das diferenças entre o índice topográfico que decorre do MDT utilizado e o que decorreria dos MDT disponíveis pelo IGeoE e a Direção-Geral do Território (DGT) nos resultados do modelo seria mínimo, motivo pelo qual optou-se por utilizar o primeiro.

Quadro III.2 – Fontes de informação cartográfica

FONTE	TIPO DE FICHEIRO	RESOLUÇÃO	CARTA BASE (CB)	CB ESCALA	CB EQUIDIST. CN
IGeoE	DGN	N/A	Série Cartográfica M888	1:25000	10m
IGeoE	GRD ou ASCII	8m	Base de Dados Geográfica	1:25000	5m
DGT	MDT	10m	Série Ortofotocartográfica	1:10000	5m

### 1.2.3. Dados Climatéricos

A informação climatérica utilizada no modelo *i-Tree Hydro* (Hirabayashi & Endreny, 2015), corresponde a um conjunto de dados horários dos anos 2005 e 2014, mais concretamente, do período temporal entre 01/01/2005(14) 00:00 e 12/30/2005(14) 23:00. Os dados de precipitação utilizados foram recolhidos pela estação de Ermesinde (06F/03UG), para o ano 2005, e da estação de Leça da Palmeira (06E/02UG), para o ano 2014, tendo sido ambos obtidos diretamente do sítio eletrónico SNIRH. Os restantes dados, abaixo referenciados, foram recolhidos da estação de Pedras Rubras e foram obtidos, pela equipa *i-Tree Hydro*, diretamente do *US National Climate Data Center* (NCDC) (na medida em que a informação complementar necessária não se encontra disponível no SNIRH), e configurados em dois ficheiros DAT distintos.

O ficheiro *Weather*, inserido no modelo, inclui informação relativa à precipitação (proveniente do SNIRH), temperatura do ar, ponto de orvalho, radiação solar, velocidade do vento e neve (Yang, Endreny, & Nowak, 2011). Este último parâmetro, em particular, apresenta valores nulos, ao longo de todo o período temporal em

estudo, na medida em que estamos num local onde normalmente não se acumula neve.

O ficheiro *Evaporation*, inserido no modelo, inclui informação relativa à potencial evapotranspiração (PET) e à potencial evaporação do solo (PE), das árvores (PETree), da neve acumulada no solo (PESnow) e da neve existente nas árvores (PETreeSnow). Neste caso, os dois últimos parâmetros apresentam valores acima de 0, apesar de serem residuais e de não se ter registado queda de neve (conforme ficheiro *Weather*). Isto deve-se ao facto do seu cálculo ser determinado pela velocidade do vento e pressão de superfície (e não pela quantidade de neve acumulada).

#### 1.2.4. Área total da sub-bacia hidrográfica (BH)

De acordo com o resultado do exercício de delimitação da área de drenagem (para o qual se utilizou o MDT e as ferramentas *Spatial Analyst Hydrology* do ArcMAP), a área total da BH do rio Tinto apresenta uma área territorial de, aproximadamente, 23 km<sup>2</sup>.

O objetivo da aplicação do modelo consiste em avaliar a resiliência da paisagem ribeirinha, no que se refere à sua regulação hídrica, face às potenciais alterações territoriais que o corredor fluvial na sua totalidade (rio Tinto e respetivos afluentes) e a restante área da bacia poderão estar sujeitos, no âmbito das três hipóteses de evolução pré-definidas. Neste estudo, em particular, o corredor fluvial total, nas hipóteses de evolução «Requalificação Urbana» e «Adaptação Urbana», cujos resultados são representados pelos cenários alternativos 2030-R e 2030-A, respetivamente, evolui de forma significativamente diferente da restante área da bacia, no seguimento da aplicação de medidas específicas para a zona ribeirinha.

A versão do programa computacional *i-Tree Hydro* aplicada prevê a introdução de diferentes componentes da Infraestrutura Verde (Figura III.2) – nomeadamente, caldeiras de árvores (*Tree Pit*), jardins de chuva (*Rain Garden*), coberturas verdes (*Green Roof*), cisternas de acumulação da água pluvial (*Rain Barrel*) e pavimentos porosos (*Porous Pavement*) – através da disponibilização de sub-menus específicos, na definição dos diferentes cenários. Posto isto, optou-se por utilizar o sub-menu associado à componente «*Rain Garden*»<sup>2</sup> (Figura III.3), disponibilizado pelo programa computacional *i-Tree Hydro*, para simular as condições específicas do corredor fluvial

---

<sup>2</sup> “*Rain Gardens receive water from precipitation and runoff from a defined average contributing area, process it based on the Rain Gardens’ unique properties, and then pass that water on to the Bulk Land Cover Area.*” Em USDA (2019) *i-Tree Hydro User’s Manual v6.3beta*, p. 24.



em cada cenário, enquanto principal área recetora das águas pluviais; e, assim, aproximar o funcionamento do modelo e as condições simuladas do potencial comportamento dos recursos hídricos numa bacia, onde o corredor fluvial constitui um recurso estruturante na dinâmica natural do território, enquanto elemento fundamental da Estrutura Ecológica da região.

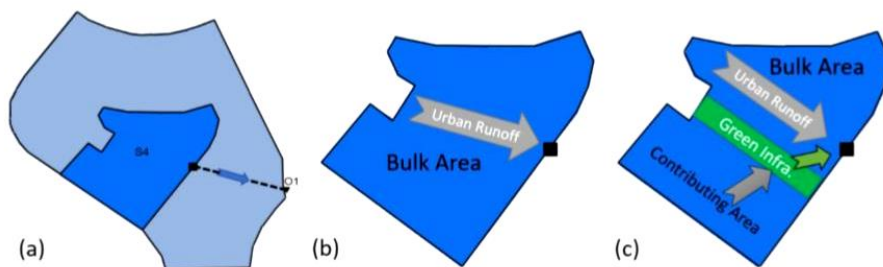


Figura III.2 – Funcionamento do modelo *i-Tree Hydro* numa sub-bacia (a), sem e com as componentes de Infraestrutura Verde (b e c, respetivamente) (Fonte: Abdi (2019))

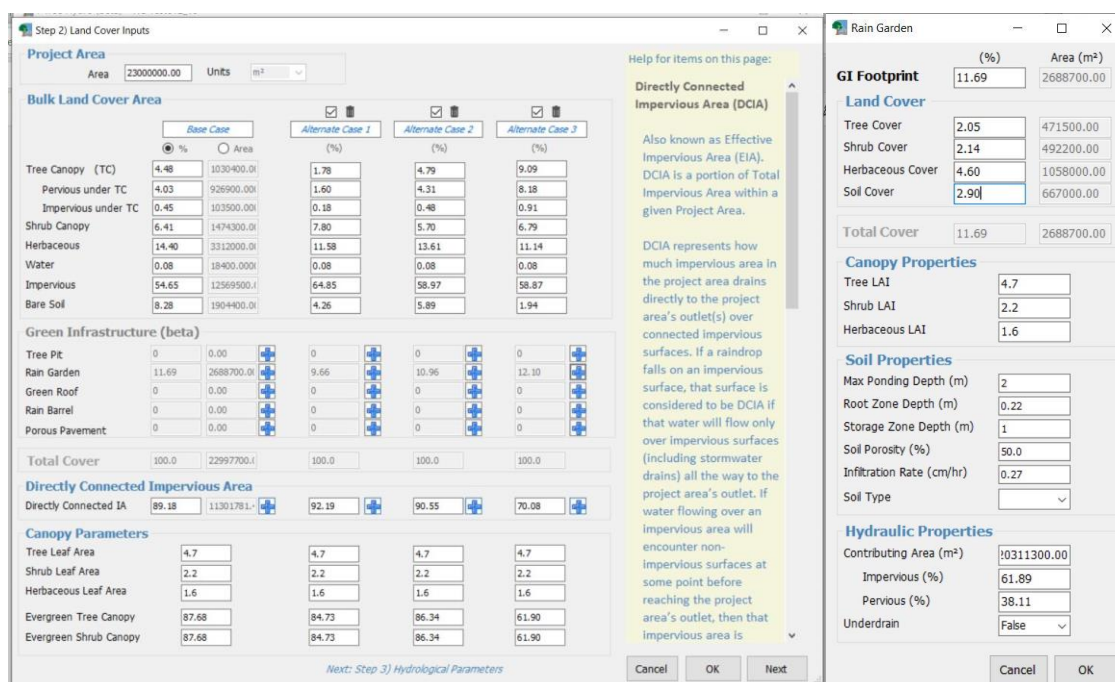


Figura III.3 – Exemplo de aplicação do menu do passo 2, do modelo *i-Tree Hydro* v.6.1.1b, e respetivo submenu da componente «*Rain Garden*»

No submenu específico da componente «*Rain Garden*», a área é determinada exclusivamente por parâmetros de cobertura de solo associados à cobertura

permeável (arbórea, arbustiva, herbácea e solo nu), pelo que, às percentagens totais de cada um destes tipos de cobertura, determinadas ao nível da bacia, foram subtraídas as áreas correspondentes ao corredor fluvial do rio Tinto e respetivos afluentes. Na delimitação deste corredor, foi considerada a área total (sujeita a consulta obrigatória junto da entidade competente) definida para proteção dos recursos hídricos, que inclui: o leito; a faixa de 10 m para cada lado da margem, a partir da crista do primeiro talude marginal, correspondente ao Domínio Hídrico; e uma faixa de 100 m para cada lado da linha da margem, onde, pela Lei da Titularidade dos Recursos Hídricos, quaisquer obras ou edificações carecem de parecer favorável da autoridade competente para o licenciamento de utilização de recursos hídricos. No Quadro III.3, apresentam-se as percentagens associadas à cobertura permeável do corredor fluvial do rio Tinto e afluentes, inserida no submenu da componente «*Rain Garden*», e à restante área da bacia hidrográfica, para cada um dos cenários.

Quadro III.3 – Percentagens associadas à cobertura permeável do corredor fluvial do rio Tinto e respetivos afluentes, inseridas no sub-menu da componente «*Rain Garden*», e à restante área da bacia hidrográfica

TIPO DE CENÁRIO	CENÁRIO	Área permeável do corredor fluvial do rio Tinto e afluentes (%)	Área da restante bacia hidrográfica (%)
Cenário Base	2012-B	11,69	88,31
Cenários Alternativos	2030-C	9,66	90,34
	2030-R	10,96	89,04
	2030-A	12,10	87,90

#### 1.2.5. Área da cobertura hídrica

A percentagem de área da cobertura hídrica utilizada (0,08% para todos os cenários) corresponde à proporção da área da classe de uso do solo «Cursos de água naturais» (5.1.1.01.1) da Carta de Uso e Ocupação do Solo de 2010 (COS2010) da Direção-Geral do Território (DGT), relativamente à área total da BH do rio Tinto.

#### 1.2.6. Área da cobertura impermeabilizada

A percentagem de área da cobertura impermeabilizada do cenário base (2012-B) foi obtida através do ficheiro *High Resolution Layer (HRL) Imperviousness*<sup>3</sup> (raster file, em que cada pixel correspondente a uma área de 20/20 metros), do ano 2012, disponível gratuitamente no sítio eletrónico *Copernicus Programme* da Agência

<sup>3</sup> O HRL é produzido a partir de imagens de satélite com resolução de 20 m, através de uma combinação de processamento automático e classificação interativa baseada em regras. Processo de avaliação de precisão em curso (resultados provisórios apontam para um valor de confiança entre 85 e 90%).

Europeia do Ambiente (AEA). A Figura III.4 apresenta as especificações técnicas deste ficheiro.

<p><b>Product</b></p> <p>Degree of Imperviousness 2015 – IMD_2015_020m  Degree of Imperviousness, re-processed, 2012 – IMD-2012_020m  Degree of Imperviousness, re-processed, 2009 – IMD_2009_020m  Degree of Imperviousness, re-processed, 2006 – IMD_2006_020m</p>
<p><b>Geometric resolution</b></p> <p>Pixel resolution 20m, grid to fully conform to the EEA Reference Grid.</p>
<p><b>Coordinate Reference System</b></p> <p>European ETRS89 LAEA projection / national projections</p>
<p><b>Geometric accuracy (positioning scale)</b></p> <p>Less than half a pixel.  According to ortho-rectified satellite image base delivered by ESA<sup>5</sup></p>
<p><b>Thematic accuracy</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Minimum 90% user's / producer's accuracy in general for status layers for a (derived) built-up/non built up map. Threshold to be applied in transforming imperviousness to built-up around 30% or less (tbd)</li> <li>• Calibration accuracy: Minimum correlation, maximum deviation of the fitted trend line from main diagonal (to be defined later)</li> </ul>
<p><b>Data type</b></p> <p>8bit unsigned Raster, compressed with LZW</p>
<p><b>Minimum mapping unit (MMU)</b></p> <p>One pixel (20m)</p>
<p><b>Necessary attributes</b></p> <p>Raster value, count, class name, area (in km<sup>2</sup>), percentage (taking outside area not into account)</p>
<p><b>Raster coding (Thematic pixel values )</b></p> <p>0: all non-impervious areas  1-100: imperviousness values  254: unclassifiable (no satellite image available, or clouds, shadows, or snow)  255: outside area</p>
<p><b>Metadata</b></p> <p>XML metadata files are to be produced according to INSPIRE metadata standards</p>
<p><b>Delivery format</b></p> <p>GeoTIFF</p>

Figura III.4 – Especificações técnicas do ficheiro *Pan-European HRL Imperviousness 2012*, disponibilizado pelos serviços *Copernicus Land Monitoring* (Fonte: Langanke (2016))

Tendo em conta que a cada pixel do ficheiro *Pan-European HRL Imperviousness 2012* é associado um valor de área impermeabilizada em percentagem (Quadro III.4), calculou-se a respetiva % total (TIA), na BH do rio Tinto, aplicando as seguintes fórmulas:

$CIA_i = n_i * IMD$ , sendo que CIA = *Class Impervious Area* (em unidade de pixel),  $n_i = n.^o$  de pixéis por classe e IMD = valor em % da densidade de cobertura impermeabilizada por pixel; e

$Estimated\ TIA\% = \frac{\sum_{i=1}^n CIA_i}{N}$ , sendo que N = n.<sup>o</sup> total de pixéis da área de estudo.

Quadro III.4 – Exemplo da tabela de cálculo para obter TIA (%), a partir da informação do ficheiro *Pan-European HRL Imperviousness 2012*

Classnames	IMD (%)	AREA (ha)	Count	CIA	2012 TIA%
<b>TOTAL</b>		<b>2289.16</b>	<b>57229</b>		
TOTAL Non-Impervious Area	0	1034.55	19491		
<b>TOTAL IA</b>		<b>1254.61</b>	<b>37112</b>		<b>54.8</b>
3% Imperviousness Value	3	12.96	324	972	
4% Imperviousness Value	4	3.96	99	396	
5% Imperviousness Value	5	1.04	26	130	
...	...	...	...	...	...

As percentagens da cobertura impermeabilizada dos cenários alternativos foram obtidas por extrapolação, com base na análise da informação constante nas COS<sup>4</sup> de 1995, 2007 e 2010 da DGT e respetivas especificações técnicas (DGT, 2018), mais concretamente através da evolução das classes de uso do solo da classe Territórios Artificializados (Nível 1) com significativa área impermeabilizada (Quadro III.5), registada na BH do rio Tinto, entre os anos 1995 e 2010, para o cenário alternativo 2030-C, e entre os anos 2007 e 2010, para os cenários alternativos 2030-R e 2030-A. Tendo por base as percentagens obtidas através deste método, o ficheiro *raster HRL Imperviousness 2012* foi então trabalhado como ficheiro vetorial em ArcMAP, na definição espacial dos quatro cenários, de forma a obter em formato de imagem a delimitação e localização da área impermeabilizada, adaptada às especificidades e condições de evolução de cada cenário, atingindo, desta forma, o valor mais

<sup>4</sup> Informação cartográfica de uso e ocupação do solo em formato vetorial, com uma unidade mínima cartográfica de 1ha e uma nomenclatura com 193 classes ao nível mais detalhado. As COS95, COS2007v2.0 e COS2010v1.0 foram produzidas com base na interpretação visual de imagens aéreas orto-retificadas de 1995, 2007 e 2010, respetivamente, com a ajuda de informação auxiliar diversa. Possui uma exatidão posicional melhor ou igual a 5,5 m e uma exatidão temática global de 85,13% com um erro de 2,00% para um nível de confiança de 95%. (Fonte: DGT, 2018)

aproximado possível das referidas percentagens (Quadro III.6), de forma a garantir a concordância entre os dados espaciais e numéricos.

Quadro III.5 – Classes de uso do solo da Carta de Ocupação do Uso do Solo de 2010 (DGT) associadas à cobertura impermeabilizada

TIPO DE COBERTURA (i-Tree Hydro)	DESCRIÇÃO (COS2010)	CÓDIGO (COS2010)
<b>Cobertura Impermeabilizada</b>	Tecido urbano contínuo predominantemente vertical	1.1.1.01.1
	Tecido urbano contínuo predominantemente horizontal	1.1.1.02.1
	Tecido urbano descontínuo	1.1.2.01.1
	Tecido urbano descontínuo esparso	1.1.2.02.1
	Indústria	1.2.1.01.1
	Comércio	1.2.1.02.1
	Instalações agrícolas	1.2.1.03.1
	Equipamentos públicos e privados	1.2.1.04.1
	Infraestruturas de produção de energia renovável	1.2.1.05.1
	Rede viária e espaços associados	1.2.2.01.1
	Rede ferroviária e espaços associados	1.2.2.02.1
	Lixeiras e Sucatas	1.3.2.02.1
	Áreas em construção	1.3.3.01.1
	Cemitérios	1.4.1.02.1
	Outras instalações desportivas	1.4.2.01.2

Quadro III.6 – Percentagens aplicadas à cobertura impermeabilizada do cenário base e dos cenários alternativos

TIPO DE CENÁRIO	Cenário Base	Cenários Alternativos			
		2012-B (%)	2030-C (%)	2030-R (%)	2030-A (%)
<b>TIPO DE COBERTURA (i-Tree Hydro)</b>					
<b>Cobertura Impermeabilizada</b>	54,65	64,85	58,97	58,87	

### 1.2.7. Área da cobertura arbórea, arbustiva, herbácea e de solo nu

As percentagens das coberturas arbórea, arbustiva, herbácea e de solo nu, utilizadas no modelo *i-Tree Hydro*, foram obtidas através da análise e interpretação da informação constante na Carta de Uso e Ocupação do Solo de 2010 (COS2010) da DGT, em função dos tipos de cobertura permeável requeridos pelo modelo *i-Tree Hydro* (Quadro III.5), e respetivas especificações técnicas (DGT, 2018) e do cruzamento do respetivo ficheiro vetorial com os ficheiros vetoriais da cobertura impermeabilizada de cada cenário, obtidos no passo anterior. Este cruzamento permitiu identificar, por exemplo, áreas de cobertura permeável nos polígonos

associados às categorias de uso do solo dos Territórios Artificializados. Ao conjunto de categorias de uso do solo de nível 5 que poderiam ser associadas a este tipo de coberturas, fez-se a seguinte distribuição (Quadro III.7):

Quadro III.7 – Categorias de uso do solo da COS2010 (DGT) associadas às coberturas arbórea, arbustiva, herbácea e de solo nu

<b>TIPO DE COBERTURA (i-Tree Hydro)</b>	<b>DESCRIÇÃO (COS2010)</b>	<b>CÓDIGO (COS2010)</b>
<b>Cobertura Arbórea</b>	Pomares de frutos frescos	2.2.2.01.1
	Outros pomares	2.2.2.01.6
	Florestas de outros carvalhos	3.1.1.01.3
	Florestas de eucalipto	3.1.1.01.5
	Florestas de outras folhosas	3.1.1.01.7
	Florestas de pinheiro-bravo	3.1.2.01.1
	Florestas de outras resinosas	3.1.2.01.3
	Florestas de pinheiro-bravo com resinosas	3.1.2.02.1
	Florestas de eucalipto com resinosas	3.1.3.01.5
	Florestas de outra folhosa com resinosas	3.1.3.01.7
	Florestas de pinheiro-bravo com folhosas	3.1.3.02.1
<b>Cobertura Arbustiva</b>	Matos densos	3.2.2.01.1
	Matos pouco densos	3.2.2.02.1
	Florestas abertas de eucalipto	3.2.4.01.5
	Florestas abertas de pinheiro-bravo	3.2.4.03.1
	Florestas abertas de eucalipto com resinosas	3.2.4.05.5
	Florestas abertas de pinheiro-bravo com folhosas	3.2.4.06.1
	Novas plantações de florestas de pinheiro-bravo	3.2.4.11.1
<b>Cobertura Herbácea</b>	Tecido urbano contínuo predominantemente vertical	1.1.1.01.1
	Tecido urbano contínuo predominantemente horizontal	1.1.1.02.1
	Tecido urbano descontínuo	1.1.2.01.1
	Tecido urbano descontínuo esparso	1.1.2.02.1
	Indústria	1.2.1.01.1
	Comércio	1.2.1.02.1
	Instalações agrícolas	1.2.1.03.1
	Equipamentos públicos e privados	1.2.1.04.1
	Infraestruturas de produção de energia renovável	1.2.1.05.1
	Rede viária e espaços associados	1.2.2.01.1
	Rede ferroviária e espaços associados	1.2.2.02.1
	Lixeiras e Sucatas	1.3.2.02.1
	Áreas em construção	1.3.3.01.1
	Áreas abandonadas em territórios artificializados	1.3.3.02.1
	Parques e jardins	1.4.1.01.1
	Cemitérios	1.4.1.02.1
	Outras instalações desportivas	1.4.2.01.2
	Culturas temporárias de regadio	2.1.2.01.1
Agricultura com espaços naturais e semi-naturais	2.4.3.01.1	

TIPO DE COBERTURA ( <i>i-Tree Hydro</i> )	DESCRIÇÃO (COS2010)	CÓDIGO (COS2010)
	Vegetação herbácea natural	3.2.1.01.1
<b>Cobertura de Solo Nu</b>	Sistemas culturais e parcelares complexos	2.4.2.01.1

Após o fecho da correlação das categorias da COS2010 com os tipos de cobertura permeável do modelo *i-Tree Hydro* (Quadro III.6) e a sua determinação para o cenário base (2012-B), as mesmas categorias foram trabalhadas para os cenários alternativos, de forma a refletirem as principais alterações ocorridas entre os anos 1995 e 2010 (no caso do cenário 2030-C) e as especificidades e condições de cada cenário, definidas previamente. No Quadro III.8, apresentam-se as percentagens de área atribuídas à cobertura permeável do corredor fluvial do rio Tinto e afluentes (CF), inserida no sub-menu da componente *Rain Garden*, e à restante área da bacia hidrográfica (BH), no âmbito de cada cenário.

Quadro III.8 – Percentagens dos diferentes tipos de cobertura permeável, associada ao corredor fluvial do rio Tinto e afluentes (CF) e à restante área da bacia hidrográfica (BH), no âmbito do cenário base e dos cenários alternativos

TIPO DE CENÁRIO	Cenário Base		Cenários Alternativos					
	2012-B (%)		2030-C (%)		2030-R (%)		2030-A (%)	
	CF	BH	CF	BH	CF	BH	CF	BH
<b>Cobertura Arbórea</b>	2,05	4,48	0,32	1,78	1,90	4,79	5,74	9,09
<b>Cobertura Arbustiva</b>	2,15	6,41	2,23	7,80	0,65	5,70	2,36	6,79
<b>Cobertura Herbácea</b>	4,60	14,40	5,26	11,58	6,16	13,61	3,30	11,14
<b>Cobertura de Solo Nu</b>	2,90	8,28	1,85	4,26	2,25	5,89	0,70	1,94

#### 1.2.8. Coberturas permeável e impermeabilizada sob cobertura arbórea

A proporção entre as coberturas permeáveis e impermeabilizadas sob cobertura arbórea foi determinada através do cruzamento da informação das HRL *Tree Density Cover* 2012 e *Imperviousness* 2012 (*raster files*, com 20 metros de resolução), do sítio eletrónico do *Copernicus Programme* da AEA. A Figura III.5 apresenta as especificações técnicas deste ficheiro.

<b>Tree Cover Density 20m</b>	<b>Acronym</b>	<b>Product category</b>
	TCD	Primary status layer
<b>Reference year</b>		
2012 (+/- 1 year) / 2015 (+/- 1 year)		
<b>Geometric resolution</b>		
Pixel resolution 20m x 20m, fully conform with the EEA reference grid		
<b>Coordinate Reference System</b>		
European ETRS89 LAEA projection / national projections		
<b>Geometric accuracy (positioning scale)</b>		
Less than half a pixel. According to ortho-rectified satellite image base delivered by ESA.		
<b>Thematic accuracy</b>		
Minimum 90% user's / producer's accuracy		
<b>Data type</b>		
8bit unsigned raster with LZW compression		
<b>Minimum Mapping Unit (MMU)</b>		
Pixel-based (no MMU)		
<b>Tree cover density threshold</b>		
N/A		
<b>Necessary attributes</b>		
Raster value, count, class name, area (in km <sup>2</sup> ), percentage (taking outside area not into account)		
<b>Raster coding (thematic pixel values)</b>		
0: all non-tree covered areas		
1-100: tree cover density values		
254: unclassifiable (no satellite image available, or clouds, shadows, or snow)		
255: outside area		
<b>Metadata</b>		
XML metadata files according to INSPIRE metadata standards		
<b>Delivery format</b>		
GeoTIFF		

Figura III.5 – Especificações técnicas do ficheiro *Pan-European HRL Tree Cover Density 2012*, disponibilizado pelos serviços *Copernicus Land Monitoring* (Fonte: Langanke (2017))

Tendo em conta que a cada pixel do ficheiro *Pan-European HRL Tree Cover Density 2012* é associado um valor da área de cobertura arbórea em percentagem (Quadro III.9), calculou-se a respetiva % (TTC), na BH do rio Tinto, aplicando as seguintes fórmulas:

$CTC_i = n_i * TCD$ , sendo que  $CTC$  = *Class Tree Cover* (em unidade de pixel),  $n_i$  = n.º de pixéis por classe e  $TCD$  = valor em % da densidade de cobertura arbórea por pixel; e

$Estimated\ TTC\% = \frac{\sum_{i=1}^n CTC_i}{N}$ , sendo que  $N$  = n.º total de pixéis da área de estudo.



Quadro III.9 – Exemplo da tabela de cálculo para obter TTC (%), a partir da informação do ficheiro *Pan-European HRL Tree Cover Density 2012*

Classnames	TCD (%)	AREA (ha)	Count	CTC	2012 TTC%
<b>TOTAL</b>		<b>2287.08</b>	<b>57177</b>		
TOTAL Non-Tree Area	0	2178.67	51838		
<b>TOTAL TC</b>		108.41	5339		<b>4.7</b>
1% Tree Cover Density	1	0.04	1	1	
3% Tree Cover Density	3	0.08	2	6	
4% Tree Cover Density	4	0.04	1	4	
...	...	...	...	...	

O cruzamento da informação das HRL *Tree Density Cover 2012* e *Imperviousness 2012* foi realizado em ArcGIS, através da ferramenta *Zonal Histogram (Spatial Analyst tool)*, cujo produto final consiste numa tabela com a frequência de distribuição de valores das células de um determinado conjunto de dados (usado como *Value Input*) dentro da classe de outro conjunto de dados (usado como *Zone Input*). Desta forma, foi obtida uma percentagem de 9,7% para a cobertura impermeabilizada sob cobertura arbórea (CISCA), através da seguinte fórmula:

$TIA\% = \frac{\sum_{i=1}^n CIA_i}{N}$ , sendo que N = n.º total de pixéis com *Tree Density Cover* > 0%, que integram a área de estudo;

O respetivo valor foi arredondado para 10% da cobertura arbórea, por uma questão de simplificação e sobrevalorização do respetivo parâmetro, dado o seu reduzido montante.

#### 1.2.9. Área da cobertura arbórea e arbustiva persistente

A proporção entre vegetação persistente e caduca foi determinada através da informação constante na COS2010 da DGT e respetivas especificações técnicas (DGT, 2018), previamente trabalhada na determinação das percentagens de cada tipo de cobertura do solo, para cada um dos cenários, conforme as suas especificidades e condições de evolução. Às coberturas de vegetação persistente e caduca foi associado um conjunto diferenciado de categorias de uso do solo de nível 5 (Quadro III.10), sendo que foi utilizada a mesma proporção para a cobertura arbórea e arbustiva:

Quadro III.10 – Categorias de uso do solo da COS2010 (DGT) associadas à vegetação persistente e caduca e respetiva proporção aplicada, por cenário

VEGETAÇÃO	USOS DO SOLO (N5)	2012-B (%)	2030-C (%)	2030-R (%)	2030-A (%)
<b>Persistente</b>	Florestas de eucalipto, Florestas de eucalipto com folhosas, Florestas de pinheiro-bravo, Florestas de outras resinosas, Florestas de pinheiro-bravo com resinosas, Florestas de eucalipto com resinosas, Florestas de pinheiro-bravo com folhosas	87,68	84,73	86,34	61,90
<b>Caduca</b>	Pomares de frutos frescos, Outros pomares, Florestas de outros carvalhos, Florestas de outras folhosas, Florestas de outra folhosa com resinosas	12,32	15,27	13,66	38,10

#### 1.2.10. *Directly Connected Impervious Area* (DCIA)

O acrónimo DCIA significa *Directly Connected Impervious Area* (DCIA) e é sinónimo de *Effective Impervious Area* (EIA). Em teoria, corresponde ao conjunto de superfícies impermeabilizadas (percursos automóveis e pedonais, parques de estacionamento, telhados, entradas de garagem e outros pavimentos) que geram escoamento superficial. No modelo *i-Tree Hydro*, este parâmetro corresponde à parcela da cobertura impermeabilizada (% dentro da totalidade da cobertura impermeabilizada) que está diretamente ligada a um ponto de descarga ou uma massa de água, através do sistema de águas pluviais e residuais<sup>5</sup>, sendo que o mesmo tem um forte impacto na variação do regime de escoamento e da qualidade da água, de acordo com os resultados obtidos nos pré-testes.

A seleção do método de cálculo de DCIA, a aplicar no *i-Tree Hydro*, depende dos recursos disponíveis e do nível de precisão necessário para desenvolver o estudo (tendo em conta a sua finalidade). Para determinar o referido valor, a equipa *i-Tree* da *USDA Forest Services*, propõe utilizar valores resultantes da aplicação de equações empíricas, designadas por *Sutherland* (1995), em detrimento de outros métodos mais precisos, devido à sua dificuldade de aplicação e exigência de tempo, especialmente, em áreas de grande escala e com usos de solo mistos.

Mais recentemente, foi publicado um documento sobre esta matéria (Ebrahimian, Gulliver, & Wilson, 2015) em que os autores expõem a dificuldade de aplicação de várias técnicas de determinação de DCIA (seja pela falta de rigor científico, seja pela

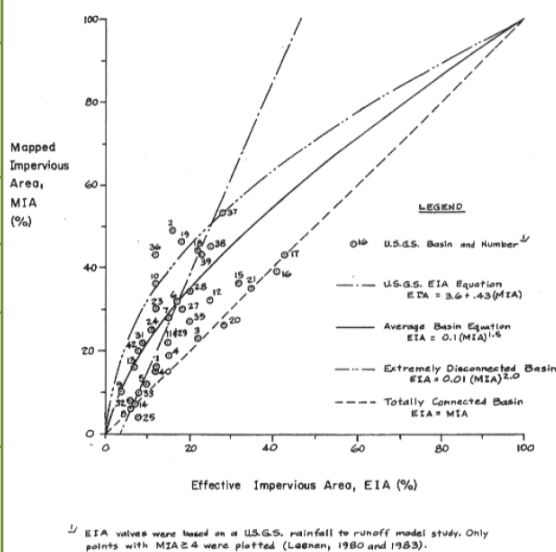
<sup>5</sup> Parafrazeando a EPA (dos EUA), DCIA é a parte da área impermeabilizada que está direta e hidraulicamente ligada a um ponto de descarga específico ou uma massa de água, via superfícies contínuas pavimentadas, calhas, tubos de escoamento ou outras estruturas de transporte e acumulação que não reduzem o volume de escoamento. (tradução livre de <http://goo.gl/o8Fvns>)

necessidade de trabalho de campo ou de dados de monitorização regulares), tendo proposto, em alternativa, um método baseado em informação do sistema de informação geográfica (método GIS-CN). No entanto, a aplicação das equações *Sutherland* (1995) continua a ser o método mais simples e direto para estimar o valor de DCIA (apesar de se basear numa análise mais empírica do que científica), sendo por isso largamente adotado pela EPA e pela equipa *i-Tree*, no contexto específico do planeamento e gestão do território.

A utilização das equações *Sutherland* (1995), em particular, implica a seleção de uma das equações, conforme o tipo de bacia hidrográfica em estudo ou prevista, cuja classificação varia conforme o conjunto de usos do solo associados à sua área territorial e o seu nível de ligação às redes de águas pluviais e residuais (Quadro III.11).

Quadro III.11 – Equações *Sutherland* (1995) para determinar DCIA (Fonte: EPA (2014)) e respetivo gráfico (Fonte: *Sutherland* (1995))

Watershed Selection Criteria	Assumed Land Use	Equation (where IA(%) ≥ 1)
Average: Mostly storm sewered with curb & gutter, no dry wells or infiltration, residential rooftops not directly connected	Commercial, Industrial, Institutional, Open land, and Med. density residential	$DCIA=0.1(IA)^{1.5}$
Highly connected: Same as above, but residential rooftops are connected	High density residential	$DCIA=0.4(IA)^{1.2}$
Totally connected: 100% storm sewered with all IA connected	--	$DCIA=IA$
Somewhat connected: 50% not storm sewered, but open section roads, grassy swales, residential rooftops not connected, some infiltration	Low density residential	$DCIA=0.04(IA)^{1.7}$
Mostly disconnected: Small percentage of urban area is storm sewered, or 70% or more infiltrate/disconnected	Agricultural; Forested	$DCIA=0.01(IA)^2$



EIA values were based on a U.S.G.S. rainfall to runoff model study. Only points with MIA ≥ 4 were plotted (Lashan, 1980 and 1983).

Para o efeito, procedeu-se à aplicação das referidas equações ao cenário base e cenários alternativos (Quadro III.12), de acordo com o somatório dos valores de cobertura impermeabilizada (Quadro 6) e de cobertura impermeabilizada sob cobertura arbórea (CISCA), previamente determinados, e, de entre os diferentes tipos de bacia referenciados (Quadro 12), selecionou-se o tipo que melhor se enquadrava nas condições predefinidas para cada um dos cenários em estudo, aplicando o valor

relativo de DCIA, conforme as instruções do modelo (percentagem da percentagem da cobertura impermeabilizada).

Quadro III.12 – Exemplo de aplicação das equações *Sutherland* (1995) ao cenário base (2012-B)

TIPO DE BACIA	Área da bacia (km <sup>2</sup> )	Cobertura Impermeabilizada (km <sup>2</sup> )	Cobertura Impermeabilizada Total (%) (somatório da cobertura impermeabilizada e CISCA)	SUTHERLAND EQUATIONS (IA (%) ≥ 1)	Valor Absoluto DCIA (%)	Valor Relativo DCIA (%)
<i>Totally Connected</i>	23,00	12,67	55,10	DCIA=IA	55,10	<b>100,00</b>
<i>Highly Connected</i>	23,00	12,67	55,10	DCIA=0.4*(IA) <sup>1.2</sup>	49,14	<b>89,18</b>
<i>Average Connected</i>	23,00	12,67	55,10	DCIA=0.1*(IA) <sup>1.5</sup>	40,90	<b>74,23</b>
<i>Somewhat Connected</i>	23,00	12,67	55,10	DCIA=0.04*(IA) <sup>1.7</sup>	36,48	<b>66,20</b>
<i>Mostly Disconnected</i>	23,00	12,67	55,10	DCIA=0.01*(IA) <sup>2</sup>	30,36	<b>55,10</b>

Numa primeira análise, atento o Quadro III.11 e de acordo com as características da BH do rio Tinto, o tipo «*Average Connected*» poderia ser o mais ajustado, na medida em que estamos perante uma bacia de carácter urbano (tendo em conta as funções associadas aos diversos elementos construídos), mas com uma configuração maioritariamente rural (relação espacial entre esses elementos) ou rústica (relativa à qualidade visual). A este tipo de configuração está normalmente associada a existência de espaços intersticiais permeáveis (de uso agrícola ou sem uso visível), essencialmente associados a zonas residenciais, para as quais, potencialmente, grande parte das águas pluviais provenientes dos telhados (critério que distingue as duas tipologias de BH, de acordo com *Sutherland* (1995)) poderiam ser reconduzidas. No entanto, na realidade, a maioria dos telhados estão direta e hidraulicamente ligados ao sistema de drenagem de águas pluviais e de águas residuais (mesmo em zonas com parcelas agrícolas contíguas a elementos edificados), pelo que se optou por considerar a equação correspondente ao tipo de BH «*Highly Connected*» (Quadro 13), quer para o cenário base (2012-B) da BH do rio Tinto quer para os dois primeiros cenários alternativos (2030-C e 2030-R).

No âmbito do cenário alternativo 2030-A, em particular e ao contrário dos anteriores, seleccionou-se a equação correspondente ao grupo de BH «*Somewhat Connected*» (Quadro III.13), na medida em que se prevê a aplicação de medidas de retenção

natural de água no solo (na sigla inglesa, NWRM), propostas pela Direção Geral de Ambiente da Comissão Europeia (DGE-EC) quer para o contexto urbano quer agrícola e florestal (EU, 2014; Strosser, Delacámara, Hanus, & Williams, 2015), mantendo a forte presença de áreas residenciais, que caracterizam esta bacia em questão. Este tipo de medidas visa essencialmente o encaminhamento de parte do escoamento superficial, gerado pelas coberturas impermeáveis, para outros locais que potenciem a infiltração e/ou a acumulação de água pluvial (p.e., jardins de chuva (*rain gardens*), valas de drenagem naturalizadas, coberturas verdes, cisternas de acumulação da água pluvial (*rain barrel*), pavimentos porosos, bacias de retenção ou de detenção, entre outras).

Quadro III.13 – Valores relativos de DCIA aplicados ao cenário-base e a cada um dos cenários alternativos, de acordo com o método das equações *Sutherland* (1995)

TIPO DE CENÁRIO	CENÁRIO	TIPO DE BACIA	Cobertura Impermeabilizada Total (%) (somatório da cobertura impermeabilizada e CISCA)	Valor Relativo DCIA (%)
Cenário Base	2012-B	<i>Highly Connected</i>	55,10	<b>89,18</b>
Cenários Alternativos	2030-C	<i>Highly Connected</i>	65,02	<b>92,19</b>
	2030-R	<i>Highly Connected</i>	59,45	<b>90,55</b>
	2030-A	<i>Somewhat Connected</i>	59,77	<b>70,08</b>

#### 1.2.11. Parâmetros Hidrológicos

Entre os parâmetros hidrológicos, na sua maioria dados padrão, optou-se por ajustar alguns deles, por sugestão da equipa *i-Tree Hydro*, face às características da BH do rio Tinto e por revelarem um impacto determinante nos resultados da aplicação do modelo.

Entre os parâmetros ajustados, destaca-se o designado «*Depth of upper soil zone*» (sendo que, na versão atual do modelo, a designação foi alterada para «*Max Depth of Water in Upper Soil Zone*»), tendo em conta o seu forte impacto no desempenho da cobertura arbórea no escoamento superficial. De acordo com as informações do modelo *i-Tree Hydro*, este parâmetro corresponde à profundidade máxima da coluna de água na zona superior do solo, isto é, a profundidade de água que atua como interface entre os fluxos de superfície e do subsolo, na camada onde se desenvolvem as raízes das plantas, envolvendo-se nos processos de infiltração, saturação, percolação e evapotranspiração.

Esta descrição aproxima-se do conceito “Nível Total de Água Disponível” (na sigla inglesa, *TAW*), que, de acordo com Pereira, de Juan, Picornell, and Tarjuelo (2010), consiste na quantidade de água total disponível na zona radicular, isto é, disponível no solo e que pode ser extraída pelas plantas. Posto isto e tendo em conta a variedade de classes de textura do solo, presentes em toda a área da BH do rio Tinto, optou-se por utilizar o valor máximo de *TAW* possível, apresentado por Pereira et al. (2010), no conjunto das várias classes de textura, nomeadamente, 0,22 m.

Ainda relativamente aos parâmetros hidrológicos, foram também ajustados os valores associados ao tempo de concentração do escoamento superficial (“*time constant for pervious area flow*” e “*time constant for DCIA flow*”) e de base (“*time constant for subsurface flow*”), visto que os dados-padrão pretendem representar uma ampla variedade de bacias hidrográficas. Estes parâmetros consistem no número de horas necessárias para que a água precipitada na parte superior da área do projeto alcance o ponto de saída (secção de referência). Tendo em conta a dimensão da área da BH do rio Tinto, optou-se por aplicar uma hora ao escoamento superficial (permeável e DCIA), por sugestão da equipa *i-Tree Hydro*, e três horas ao escoamento de base (seguindo a mesma proporção dos dados-padrão).

## 2. RESUMO DOS RESULTADOS

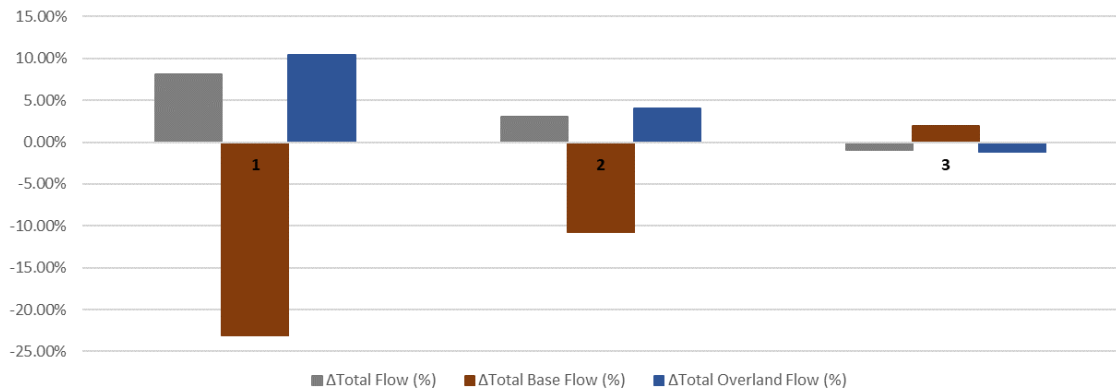
As Figuras III.6 e III.7 apresentam um conjunto de gráficos dos resultados gerais, obtidos com a aplicação do modelo hidrológico utilizado pelo programa *i-Tree Hydro*, relativos ao escoamento potencial e à concentração média anual da carga poluente potencial em cada uma das hipóteses de evolução, face às mesmas condições climáticas (num ano extremamente seco e num ano muito chuvoso). Para orientação na leitura dos documentos, indica-se o seguinte (Quadro III.14):

Quadro III.14 – Cenários base e alternativos de cada hipótese de evolução predefinida

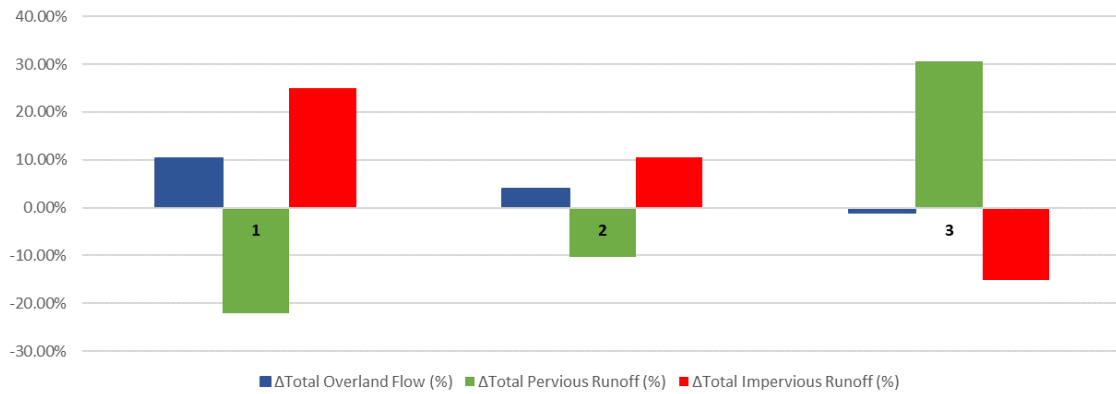
HIPOTESE DE EVOLUÇÃO	CENÁRIO BASE	CENÁRIO ALTERNATIVO
1. <b>Crescimento Urbano</b>	2012-B ( <i>Base Case</i> )	2030-C ( <i>Alternative Case 1</i> )
2. <b>Requalificação Urbana</b>	2012-B ( <i>Base Case</i> )	2030-R ( <i>Alternative Case 2</i> )
3. <b>Adaptação Urbana</b>	2012-B ( <i>Base Case</i> )	2030-A ( <i>Alternative Case 3</i> )

Não obstante estes resultados, o programa *i-Tree Hydro* produz, ainda e de forma automática, um conjunto de tabelas e gráficos, em formato PDF, que resumem os valores aplicados aos principais parâmetros de caracterização da BH em estudo e dos cenários determinados (base e alternativo), bem como, os resultados associados aos principais tipos de escoamento e à qualidade da água. Nas páginas seguintes, apresentam-se os referidos resumos dos resultados, gerados diretamente pelo programa, para cada uma das hipóteses de evolução predefinida, tendo por base os valores climáticos dos anos 2005 (ano extremamente seco) e 2014 (ano muito húmido).

Variação do Regime de Escoamento Total Anual na BH do rio Tinto



Variação do Regime de Escoamento Superficial Anual na BH do rio Tinto



Concentração Média Anual da Carga Poluente (Kg/h)

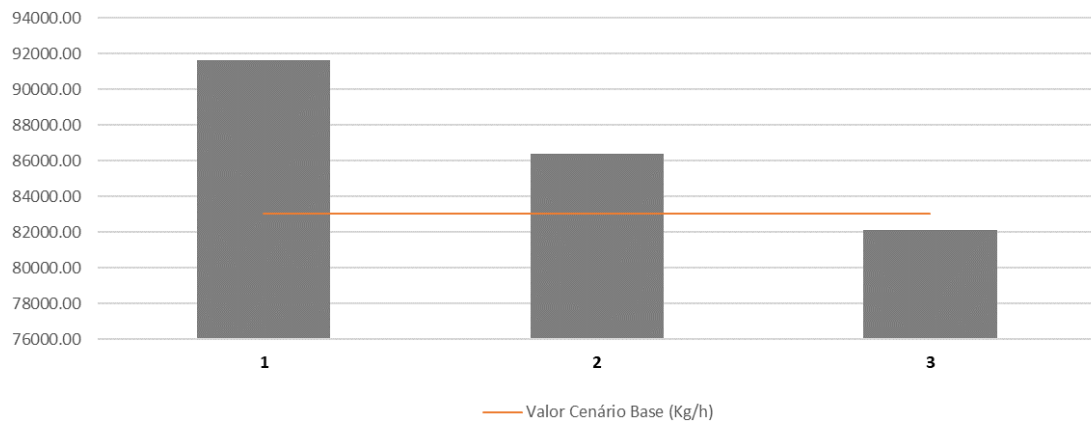


Figura III.6 – Resultados gerais relativo ao escoamento e à qualidade da água, no âmbito das três hipóteses de evolução (1 – Crescimento Urbano, 2 – Requalificação Urbana, 3 – Adaptação Urbana), num ano extremamente seco (condições climáticas semelhantes ao ano 2005)



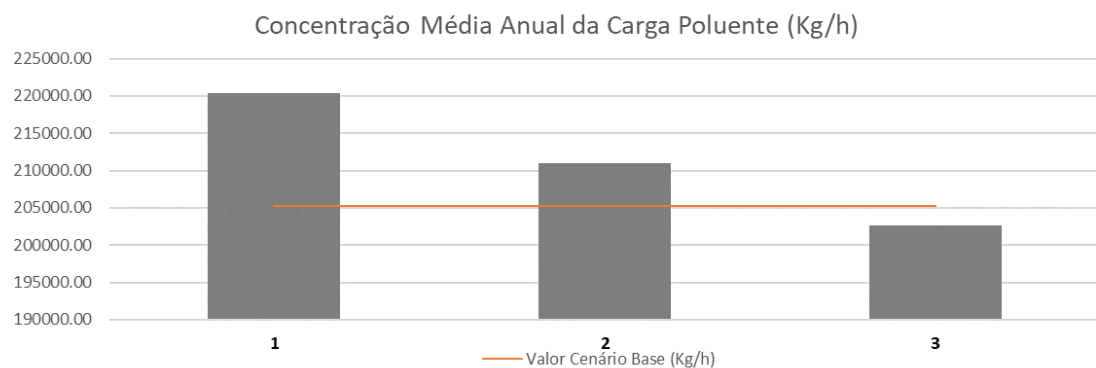
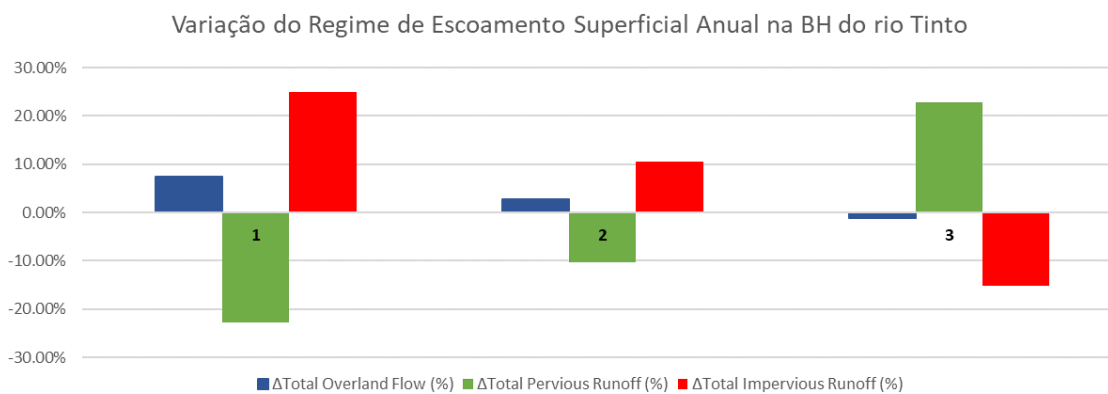
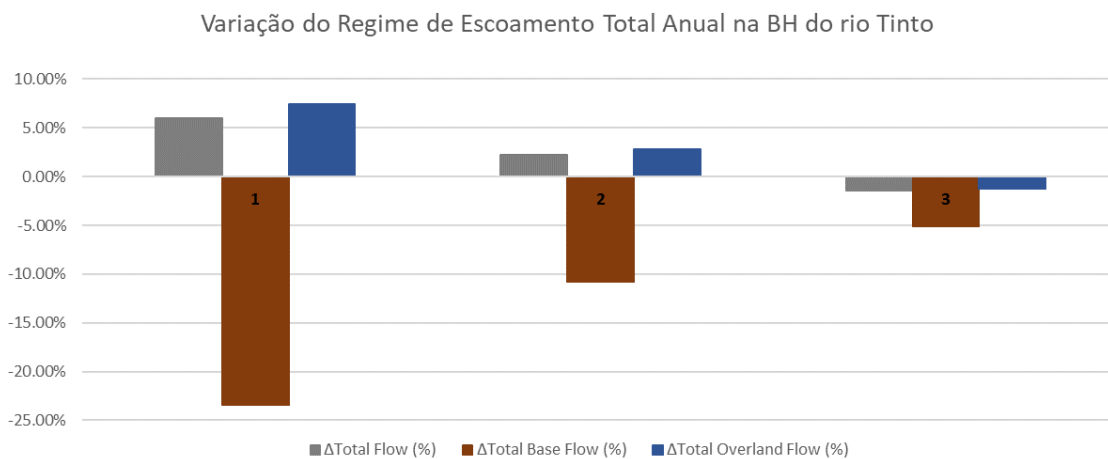


Figura III.7 – Resultados gerais relativos ao escoamento e à qualidade da água, no âmbito das três hipóteses de evolução (1 – Crescimento Urbano, 2 – Requalificação Urbana, 3 – Adaptação Urbana), num ano muito húmido (condições climáticas semelhantes ao ano 2014)

**2.1. Hipótese de Evolução «Crescimento Urbano» (2012-B → 2030-C)**

2.1.1. Ano Extremamente Seco (valores climatéricos do ano 2005)

# i-Tree Hydro Executive Summary

Project Location: New York, New York  
 Project Time Span: 01/01/2005 - 12/30/2005



## Model Parameters

Watershed Area <i>square kilometers</i>	Rainfall <i>millimeters</i>	Total Flow <i>cubic meters</i>	Stream Gage	Weather Station
23.00	551.80	5,254,467.17	N/A	

Land Cover	Base		Alternative		LC beneath Tree Cover	Base		Alternative	
	Base	Alternative	Base	Alternative		Base	Alternative	Base	Alternative
Tree Cover %	4.5	1.8	Tree LAI	4.7	4.7	Soil Cover %	4.0	1.6	
Shrub Cover %	6.4	7.8	Shrub LAI	2.2	2.2	Impervious Cover %	0.5	0.2	
Herbaceous Cover %	14.4	11.6	Herbaceous LAI	1.6	1.6	<b>Percent Evergreen</b>			
Water Cover %	0.1	0.1	Directly Connected	89.2	92.2	Tree Canopy %	87.7	84.7	
Impervious Cover %	54.7	64.9	Impervious Cover (%)			Shrub Canopy %	87.7	84.7	
Soil Cover %	8.3	4.3							

## Streamflow Predictions

	Total Flow		Base Flow		Pervious Runoff		Impervious Runoff	
	Base	Alternative	Base	Alternative	Base	Alternative	Base	Alternative
Total Flow (cubic meters)	5,254,467.2	5,680,424.8	360,457.4	277,128.1	1,509,514.9	1,175,860.8	3,384,126.0	4,227,067.1
Highest Flow (cubic meters / hour)	119,435.3	124,088.9	101.3	77.3	52,807.3	40,961.9	66,559.0	83,073.5
Lowest Flow (cubic meters / hour)	12.3	9.4	12.3	9.4	0.0	0.0	0.0	0.0
Highest Flow Date	12/01/05	12/01/05	12/04/05	12/04/05	12/01/05	12/01/05	12/01/05	12/01/05
Lowest Flow Date	09/06/05	09/06/05	09/06/05	09/06/05	01/01/05	01/01/05	01/01/05	01/01/05
Median Flow (cubic meters / hour)	40.1	30.9	39.3	30.2	0.0	0.0	0.0	0.0
Number of flow events ABOVE median flow	33.0	32.0	6.0	6.0	15.0	15.0	14.0	14.0
Average length of flow events with flow ABOVE median (hours)	82.7	85.4	530.8	530.8	195.8	195.8	206.5	206.5
High Flow: Number of flow events ABOVE 1 standard deviation	28.0	27.0	2.0	2.0	11.0	11.0	14.0	14.0
Average length of flow events ABOVE 1 standard deviation (hours)	97.6	101.3	1,102.0	1,093.0	232.1	232.1	206.5	206.5
Number of flow events BELOW median flow	32.0	31.0	6.0	6.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Average length of events BELOW median (hours)	136.5	140.9	728.0	728.0	0.0	0.0	0.0	0.0

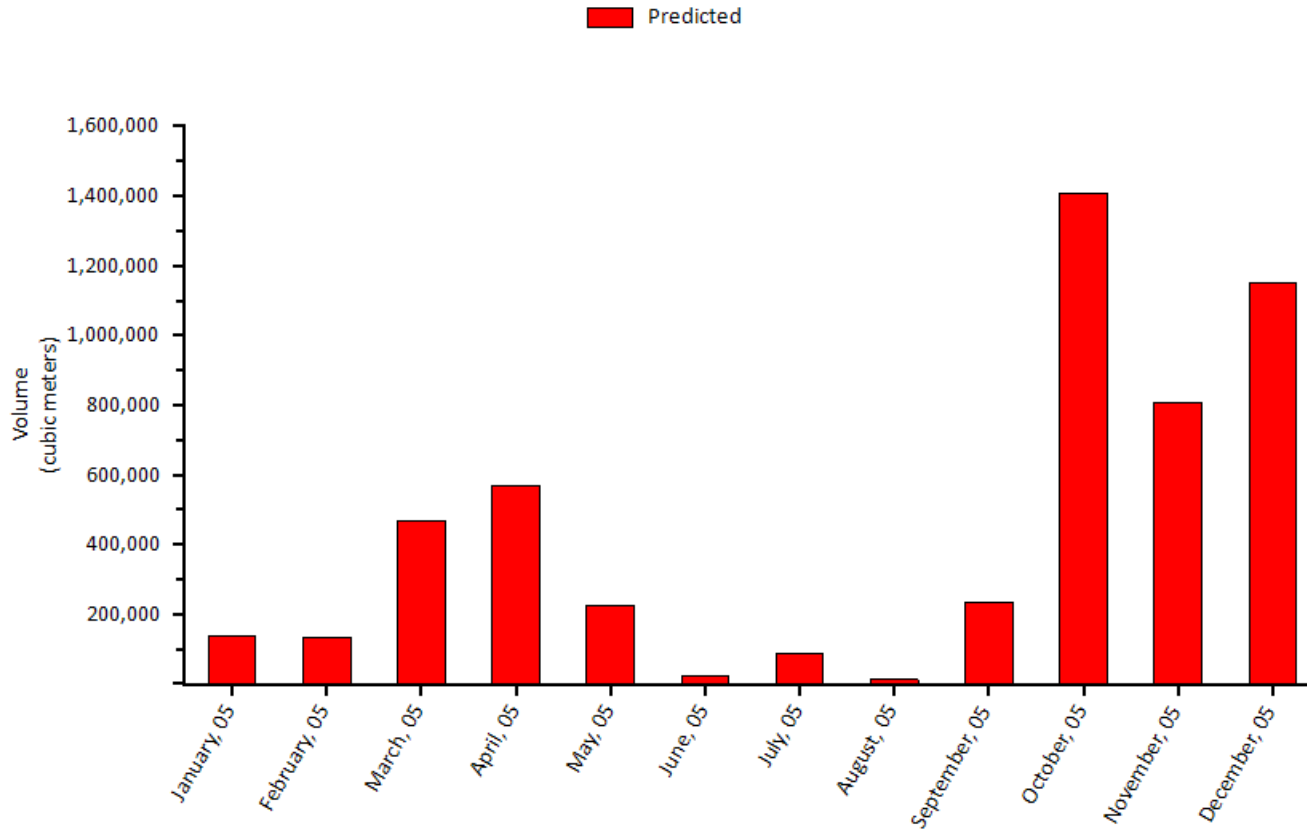
# i-Tree Hydro Executive Summary

Project Location: New York, New York

Project Time Span: 01/01/2005 - 12/30/200



## Water Volume: Predicted Streamflow

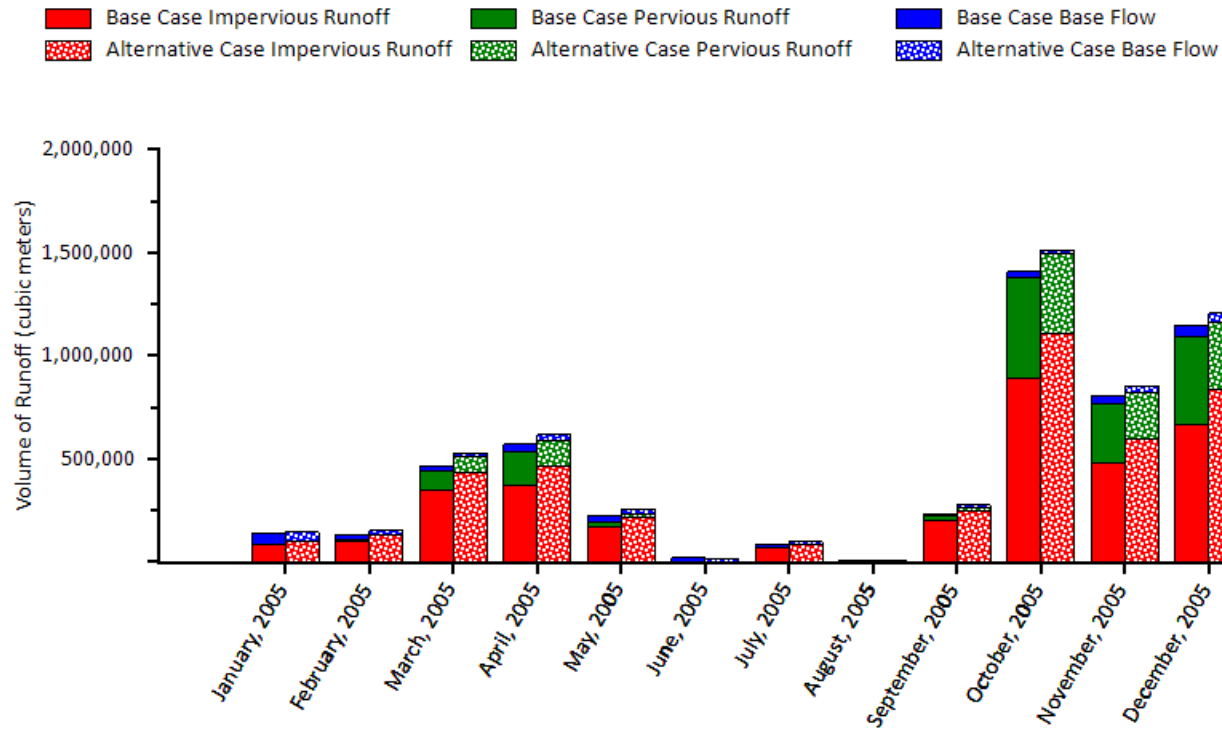


# i-Tree Hydro Executive Summary

Project Location: New York, New York

Project Time Span: 01/01/2005 - 12/30/200

## Base Case vs. Alternative Case Predicted Streamflow Components



Note: Solid colors represent Base Case values while the hatched pattern indicates Alternative Case value

# i-Tree Hydro Executive Summary

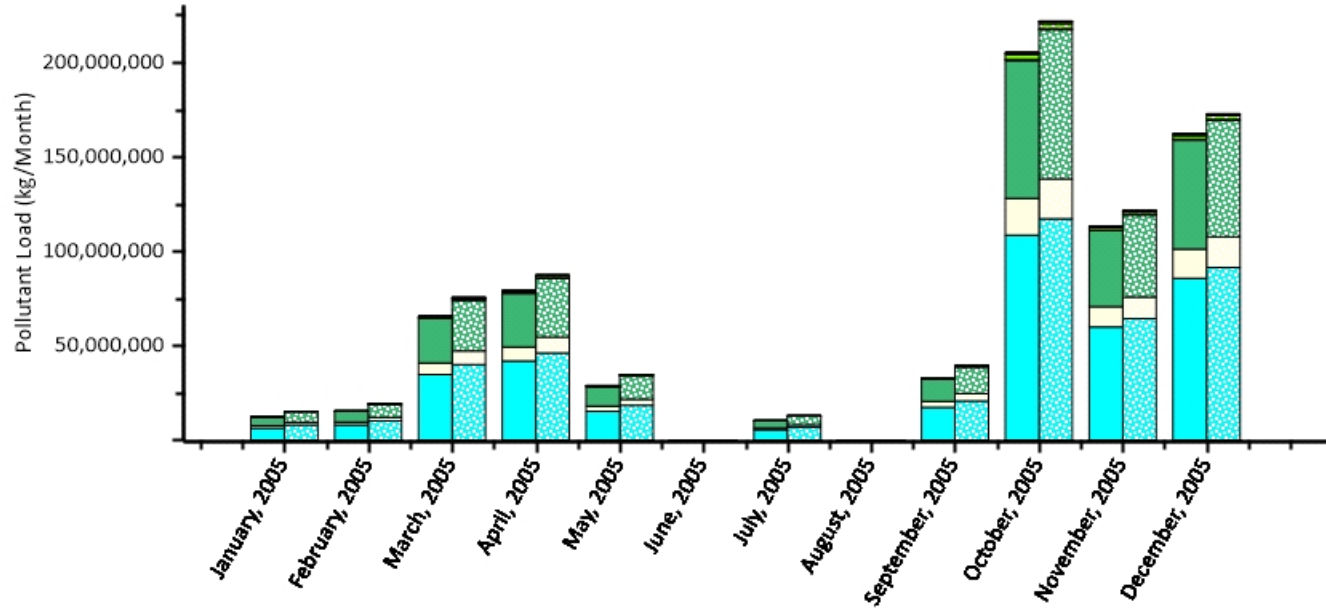
Project Location: New York, New York

Project Time Span: 01/01/2005 - 12/30/2005



## Pollutants: Base Case vs. Alternative Case Event Mean Concentration

- |                        |                           |                        |                   |
|------------------------|---------------------------|------------------------|-------------------|
| Total Suspended Solids | Biochemical Oxygen Demand | Chemical Oxygen Demand | Total Phosphorous |
| Soluble Phosphorus     | Total Kjeldahl Nitrogen   | Nitrite                | Copper            |
| Lead                   | Zinc                      |                        |                   |



Note: Solid colors represent Base Case values while the hatched pattern indicates Alternative Case value

### 2.1.2. Ano Muito Chuvoso (valores climatéricos do ano 2014)

# i-Tree Hydro Executive Summary

Project Location: New York, New York  
 Project Time Span: 01/01/2014 - 12/30/201



## Model Parameters

Watershed Area <i>square kilometers</i>	Rainfall <i>millimeters</i>	Total Flow <i>cubic meters</i>	Stream Gage	Weather Station
23.00	1,183.50	12,665,713.71	N/A	

Land Cover	Base		Alternative		LC beneath Tree Cover	Base		Alternative	
	Base	Alternative	Base	Alternative		Base	Alternative	Base	Alternative
Tree Cover %	4.5	1.8	Tree LAI	4.7	4.7	Soil Cover %	4.0	1.6	
Shrub Cover %	6.4	7.8	Shrub LAI	2.2	2.2	Impervious Cover %	0.5	0.2	
Herbaceous Cover %	14.4	11.6	Herbaceous LAI	1.6	1.6	<b>Percent Evergreen</b>			
Water Cover %	0.1	0.1	Directly Connected	89.2	92.2	Tree Canopy %	87.7	84.7	
Impervious Cover %	54.7	64.9	Impervious Cover (%)			Shrub Canopy %	87.7	84.7	
Soil Cover %	8.3	4.3							

## Streamflow Predictions

	Total Flow		Base Flow		Pervious Runoff		Impervious Runoff	
	Base	Alternative	Base	Alternative	Base	Alternative	Base	Alternative
Total Flow (cubic meters)	12,665,713.7	13,427,854.1	568,652.7	435,545.2	4,448,609.4	3,440,712.7	7,648,083.5	9,551,227.6
Highest Flow (cubic meters / hour)	203,124.3	210,741.0	103.4	78.8	90,468.7	70,178.1	112,565.5	140,493.9
Lowest Flow (cubic meters / hour)	19.3	14.8	14.1	10.8	0.0	0.0	0.0	0.0
Highest Flow Date	11/13/14	11/13/14	02/10/14	02/10/14	11/13/14	11/13/14	11/13/14	11/13/14
Lowest Flow Date	09/07/14	09/07/14	01/01/14	01/01/14	01/01/14	01/01/14	01/01/14	01/01/14
Median Flow (cubic meters / hour)	69.5	53.2	67.6	51.8	0.0	0.0	0.0	0.0
Number of flow events ABOVE median flow	69.0	68.0	8.0	8.0	24.0	22.0	17.0	17.0
Average length of flow events with flow ABOVE median (hours)	63.3	64.2	545.9	546.0	182.0	204.9	256.9	256.9
High Flow: Number of flow events ABOVE 1 standard deviation	35.0	35.0	4.0	4.0	16.0	16.0	16.0	16.0
Average length of flow events ABOVE 1 standard deviation (hours)	122.5	121.7	941.5	937.5	239.5	244.4	266.1	266.1
Number of flow events BELOW median flow	69.0	68.0	9.0	9.0	25.0	22.0	18.0	18.0
Average length of events BELOW median (hours)	63.3	64.2	521.1	521.1	181.8	198.5	240.2	240.2



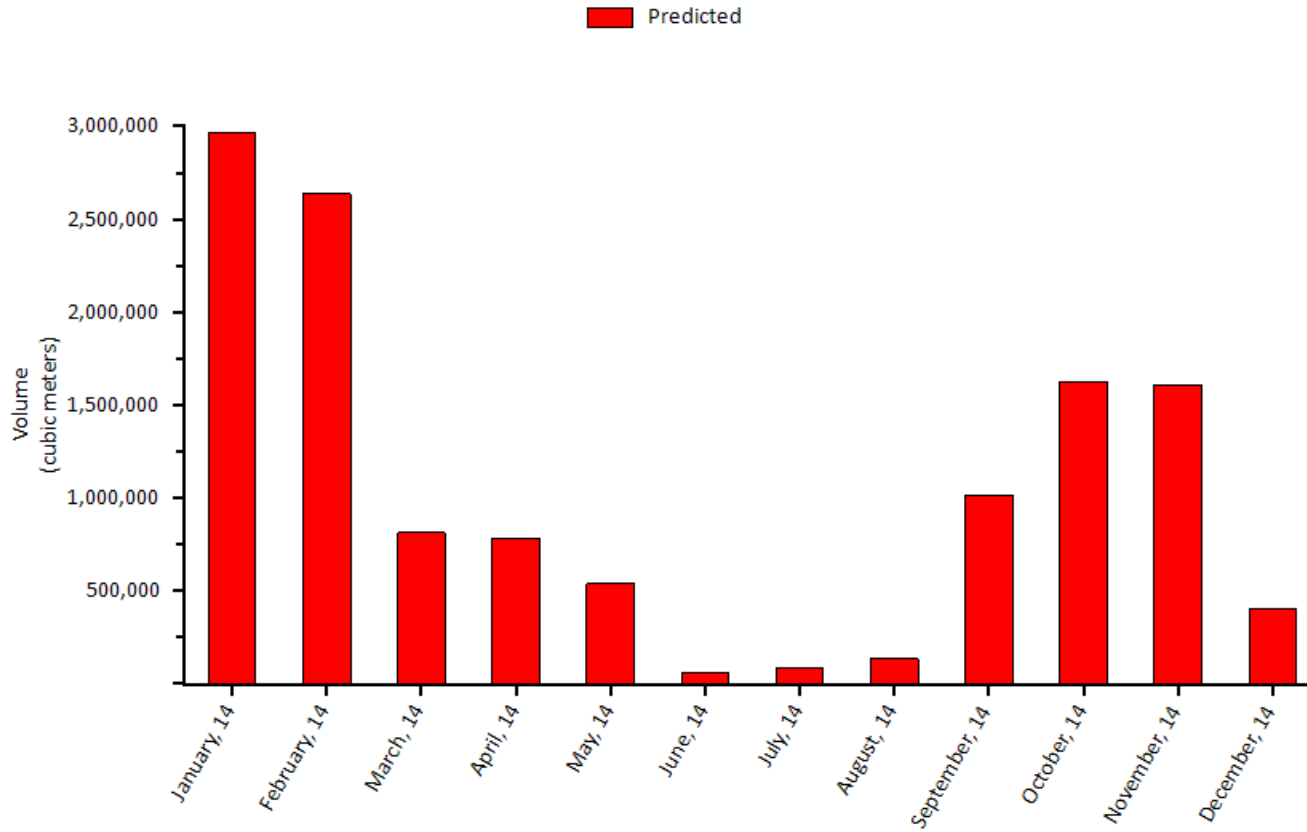
# i-Tree Hydro Executive Summary

Project Location: New York, New York

Project Time Span: 01/01/2014 - 12/30/201



## Water Volume: Predicted Streamflow

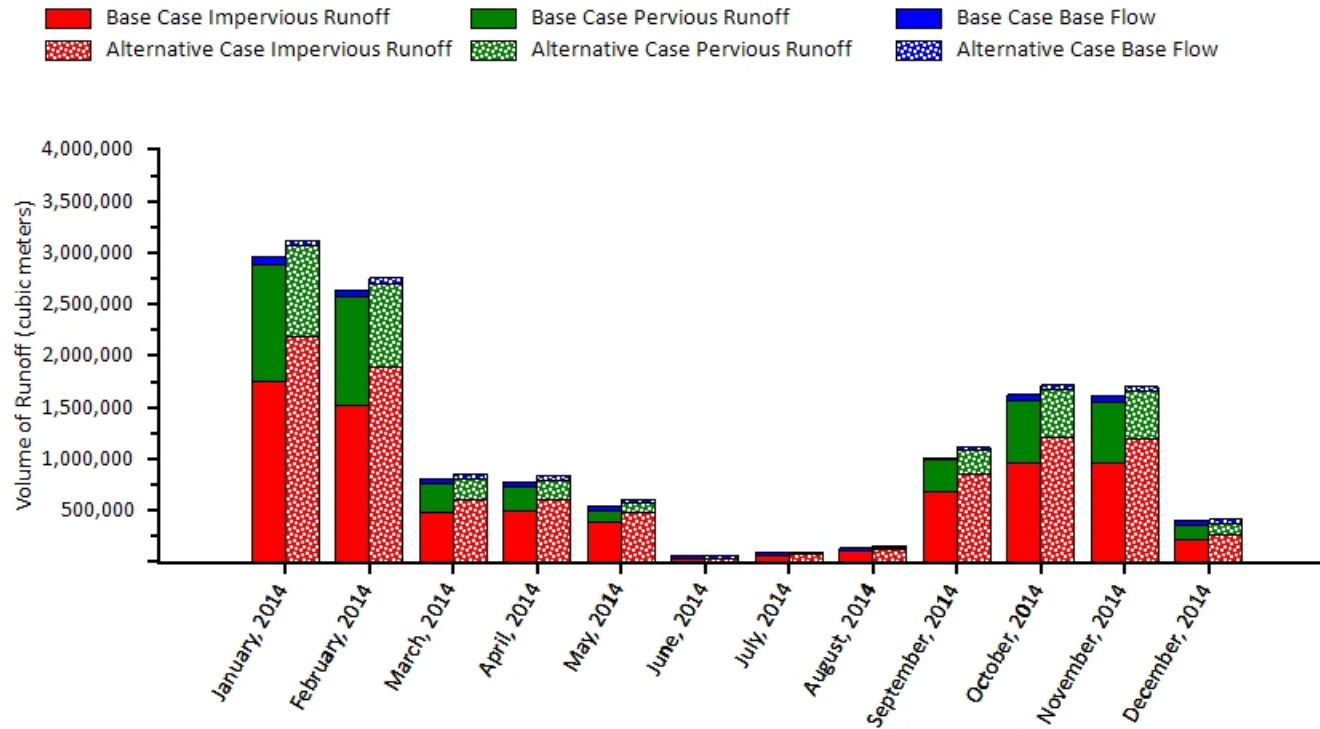


# i-Tree Hydro Executive Summary

Project Location: New York, New York

Project Time Span: 01/01/2014 - 12/30/201

## Base Case vs. Alternative Case Predicted Streamflow Components



Note: Solid colors represent Base Case values while the hatched pattern indicates Alternative Case value

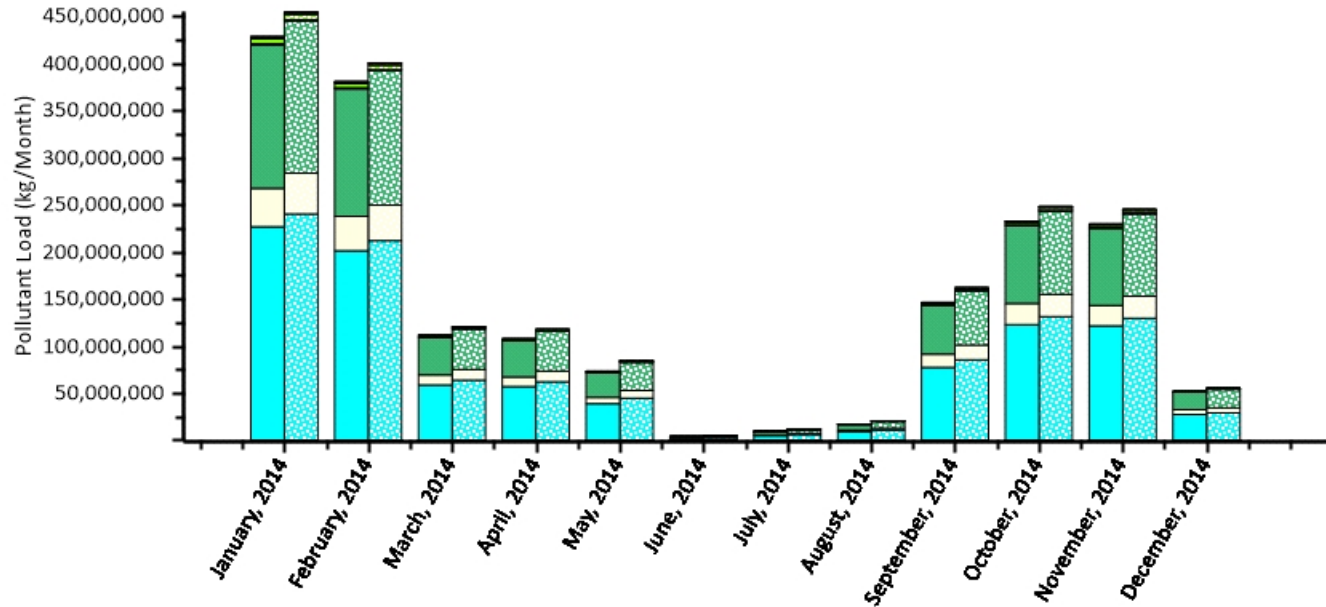
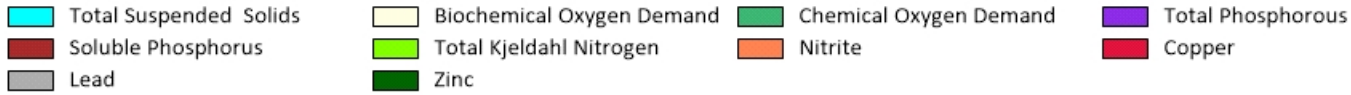
# i-Tree Hydro Executive Summary

Project Location: New York, New York

Project Time Span: 01/01/2014 - 12/30/201



## Pollutants: Base Case vs. Alternative Case Event Mean Concentration



Note: Solid colors represent Base Case values while the hatched pattern indicates Alternative Case value

## **2.2. Hipótese de Evolução «Requalificação Urbano» (2012-B → 2030-R)**

### **2.2.1. Ano Extremamente Seco (valores climatéricos do ano 2005)**

# i-Tree Hydro Executive Summary

Project Location: New York, New York  
 Project Time Span: 01/01/2005 - 12/30/2005



## Model Parameters

Watershed Area <i>square kilometers</i>	Rainfall <i>millimeters</i>	Total Flow <i>cubic meters</i>	Stream Gage	Weather Station
23.00	551.80	5,254,467.17	N/A	

Land Cover	Base		Alternative		LC beneath Tree Cover	Base		Alternative	
	Base	Alternative	Base	Alternative		Base	Alternative	Base	Alternative
Tree Cover %	4.5	4.8	Tree LAI	4.7	4.7	Soil Cover %	4.0	4.3	
Shrub Cover %	6.4	5.7	Shrub LAI	2.2	2.2	Impervious Cover %	0.5	0.5	
Herbaceous Cover %	14.4	13.6	Herbaceous LAI	1.6	1.6	<b>Percent Evergreen</b>			
Water Cover %	0.1	0.1	Directly Connected	89.2	90.6	Tree Canopy %	87.7	86.3	
Impervious Cover %	54.7	59.0	Impervious Cover (%)			Shrub Canopy %	87.7	86.3	
Soil Cover %	8.3	5.9							

## Streamflow Predictions

	Total Flow		Base Flow		Pervious Runoff		Impervious Runoff	
	Base	Alternative	Base	Alternative	Base	Alternative	Base	Alternative
Total Flow (cubic meters)	5,254,467.2	5,414,323.5	360,457.4	321,807.8	1,509,514.9	1,354,030.0	3,384,126.0	3,738,118.6
Highest Flow (cubic meters / hour)	119,435.3	121,044.6	101.3	90.3	52,807.3	47,462.8	66,559.0	73,520.2
Lowest Flow (cubic meters / hour)	12.3	10.9	12.3	10.9	0.0	0.0	0.0	0.0
Highest Flow Date	12/01/05	12/01/05	12/04/05	12/04/05	12/01/05	12/01/05	12/01/05	12/01/05
Lowest Flow Date	09/06/05	09/06/05	09/06/05	09/06/05	01/01/05	01/01/05	01/01/05	01/01/05
Median Flow (cubic meters / hour)	40.1	35.8	39.3	35.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Number of flow events ABOVE median flow	33.0	32.0	6.0	6.0	15.0	15.0	14.0	14.0
Average length of flow events with flow ABOVE median (hours)	82.7	85.4	530.8	530.8	195.8	195.8	206.5	206.5
High Flow: Number of flow events ABOVE 1 standard deviation	28.0	27.0	2.0	2.0	11.0	11.0	14.0	14.0
Average length of flow events ABOVE 1 standard deviation (hours)	97.6	101.3	1,102.0	1,101.0	232.1	232.1	206.5	206.5
Number of flow events BELOW median flow	32.0	31.0	6.0	6.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Average length of events BELOW median (hours)	136.5	140.9	728.0	728.0	0.0	0.0	0.0	0.0

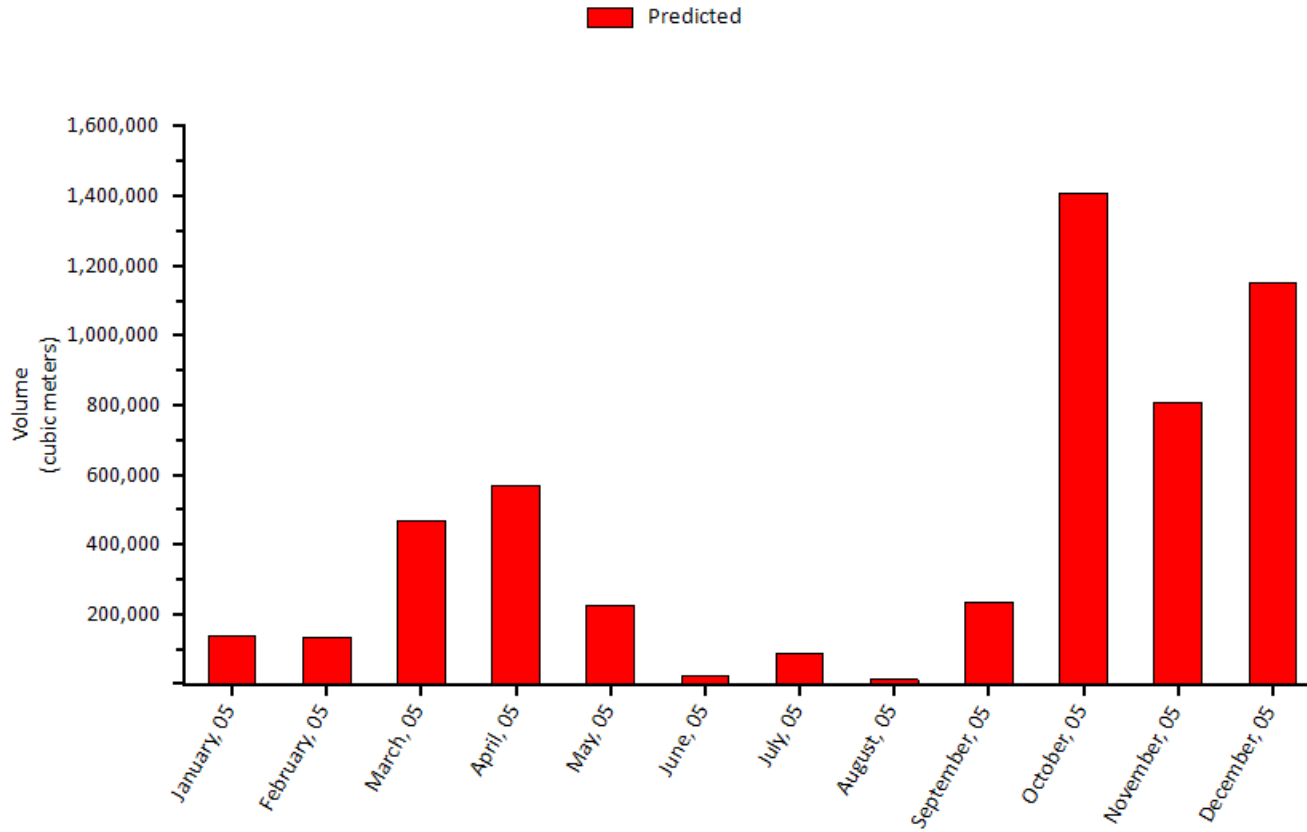
# i-Tree Hydro Executive Summary

Project Location: New York, New York

Project Time Span: 01/01/2005 - 12/30/200



## Water Volume: Predicted Streamflow

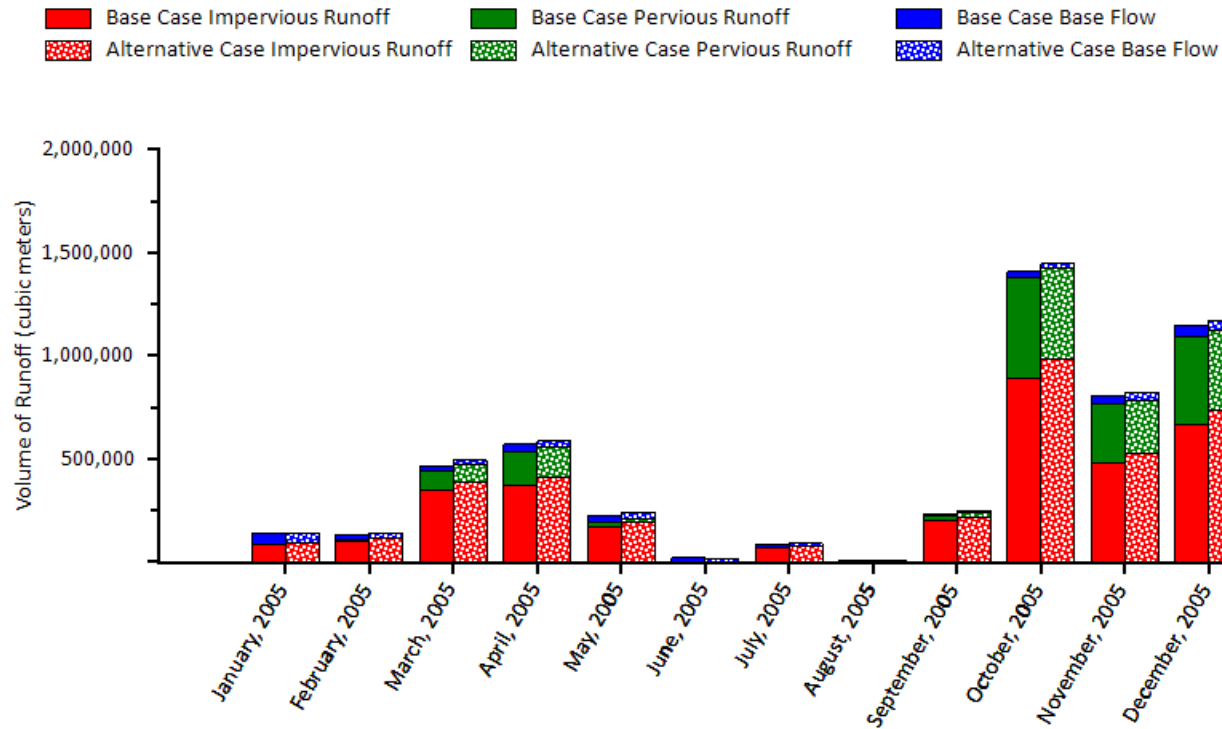


# i-Tree Hydro Executive Summary

Project Location: New York, New York

Project Time Span: 01/01/2005 - 12/30/200

## Base Case vs. Alternative Case Predicted Streamflow Components



Note: Solid colors represent Base Case values while the hatched pattern indicates Alternative Case value

# i-Tree Hydro Executive Summary

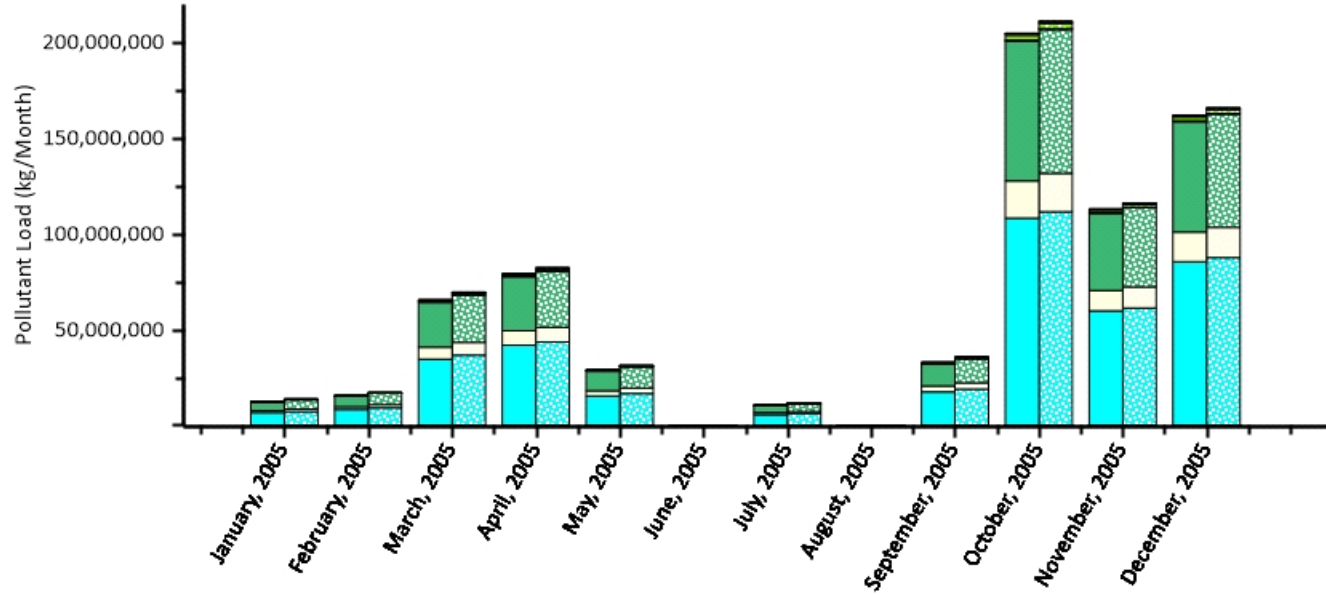
Project Location: New York, New York

Project Time Span: 01/01/2005 - 12/30/2005



## Pollutants: Base Case vs. Alternative Case Event Mean Concentration

- Total Suspended Solids
- Biochemical Oxygen Demand
- Chemical Oxygen Demand
- Total Phosphorous
- Soluble Phosphorus
- Total Kjeldahl Nitrogen
- Nitrite
- Copper
- Lead
- Zinc



Note: Solid colors represent Base Case values while the hatched pattern indicates Alternative Case value



### 2.2.2. Ano Muito Chuvoso (valores climatéricos do ano 2014)

# i-Tree Hydro Executive Summary

Project Location: New York, New York  
 Project Time Span: 01/01/2014 - 12/30/201



## Model Parameters

Watershed Area <i>square kilometers</i>	Rainfall <i>millimeters</i>	Total Flow <i>cubic meters</i>	Stream Gage	Weather Station
23.00	1,183.50	12,665,713.71	N/A	

Land Cover	Base		Alternative		LC beneath Tree Cover	Base		Alternative	
	Base	Alternative	Base	Alternative		Base	Alternative	Base	Alternative
Tree Cover %	4.5	4.8	Tree LAI	4.7	4.7	Soil Cover %	4.0	4.3	
Shrub Cover %	6.4	5.7	Shrub LAI	2.2	2.2	Impervious Cover %	0.5	0.5	
Herbaceous Cover %	14.4	13.6	Herbaceous LAI	1.6	1.6	<b>Percent Evergreen</b>			
Water Cover %	0.1	0.1	Directly Connected	89.2	90.6	Tree Canopy %	87.7	86.3	
Impervious Cover %	54.7	59.0	Impervious Cover (%)			Shrub Canopy %	87.7	86.3	
Soil Cover %	8.3	5.9							

## Streamflow Predictions

	Total Flow		Base Flow		Pervious Runoff		Impervious Runoff	
	Base	Alternative	Base	Alternative	Base	Alternative	Base	Alternative
Total Flow (cubic meters)	12,665,713.7	12,943,148.5	568,652.7	507,232.6	4,448,609.4	3,987,485.9	7,648,083.5	8,448,063.5
Highest Flow (cubic meters / hour)	203,124.3	205,731.1	103.4	92.1	90,468.7	81,312.1	112,565.5	124,338.2
Lowest Flow (cubic meters / hour)	19.3	17.1	14.1	12.6	0.0	0.0	0.0	0.0
Highest Flow Date	11/13/14	11/13/14	02/10/14	02/10/14	11/13/14	11/13/14	11/13/14	11/13/14
Lowest Flow Date	09/07/14	09/07/14	01/01/14	01/01/14	01/01/14	01/01/14	01/01/14	01/01/14
Median Flow (cubic meters / hour)	69.5	61.9	67.6	60.3	0.0	0.0	0.0	0.0
Number of flow events ABOVE median flow	69.0	68.0	8.0	8.0	24.0	22.0	17.0	17.0
Average length of flow events with flow ABOVE median (hours)	63.3	64.2	545.9	546.0	182.0	204.9	256.9	256.9
High Flow: Number of flow events ABOVE 1 standard deviation	35.0	34.0	4.0	4.0	16.0	16.0	16.0	16.0
Average length of flow events ABOVE 1 standard deviation (hours)	122.5	125.3	941.5	940.5	239.5	244.5	266.1	266.1
Number of flow events BELOW median flow	69.0	68.0	9.0	9.0	25.0	22.0	18.0	18.0
Average length of events BELOW median (hours)	63.3	64.2	521.1	521.3	181.8	198.5	240.2	240.2

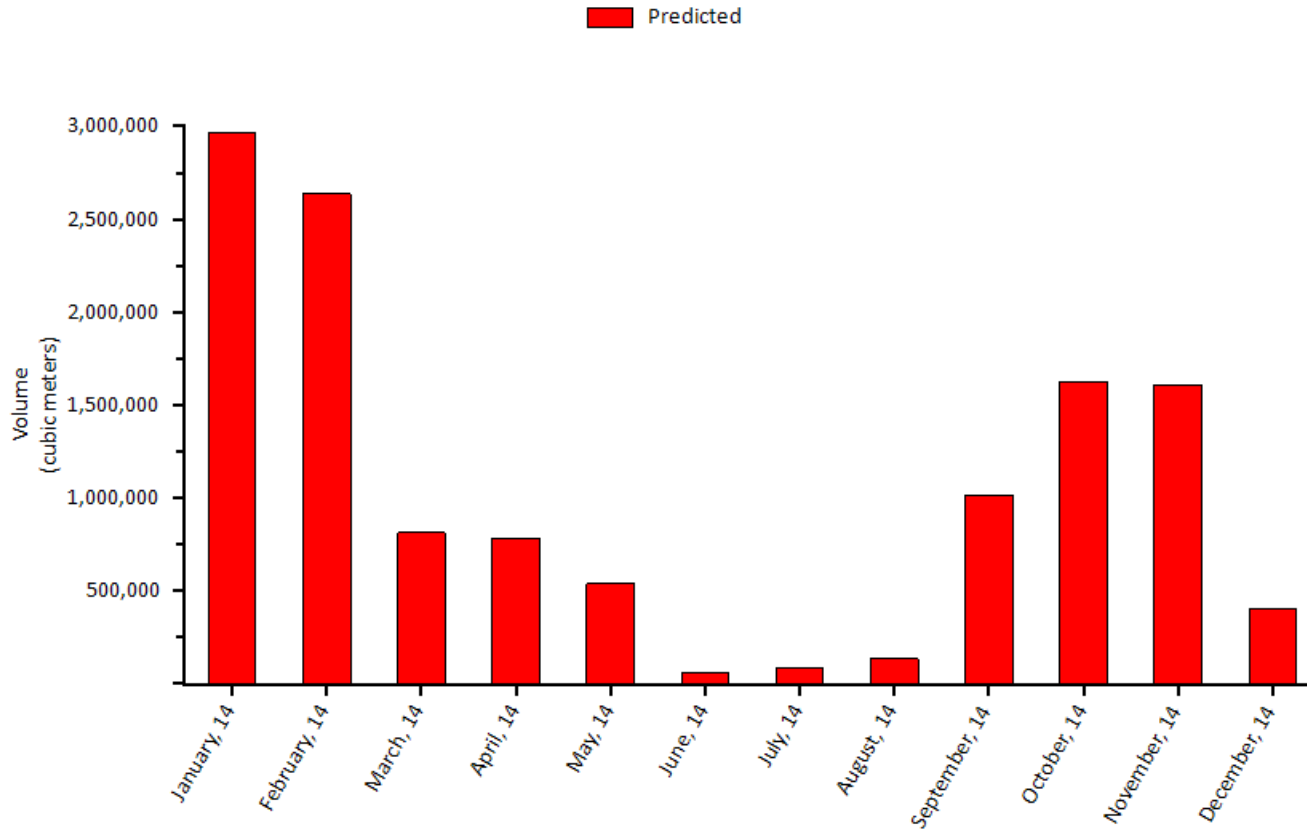
# i-Tree Hydro Executive Summary

Project Location: New York, New York

Project Time Span: 01/01/2014 - 12/30/201



## Water Volume: Predicted Streamflow

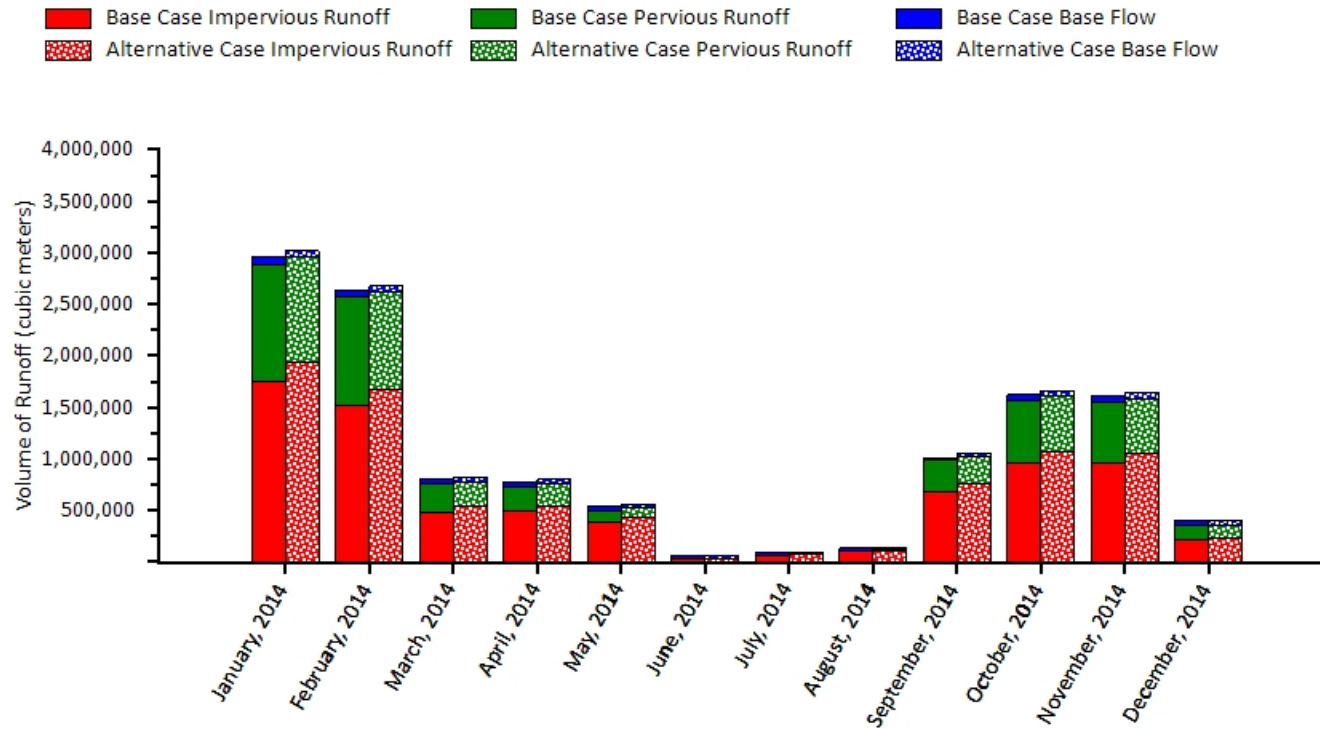


# i-Tree Hydro Executive Summary

Project Location: New York, New York

Project Time Span: 01/01/2014 - 12/30/201

## Base Case vs. Alternative Case Predicted Streamflow Components



Note: Solid colors represent Base Case values while the hatched pattern indicates Alternative Case value

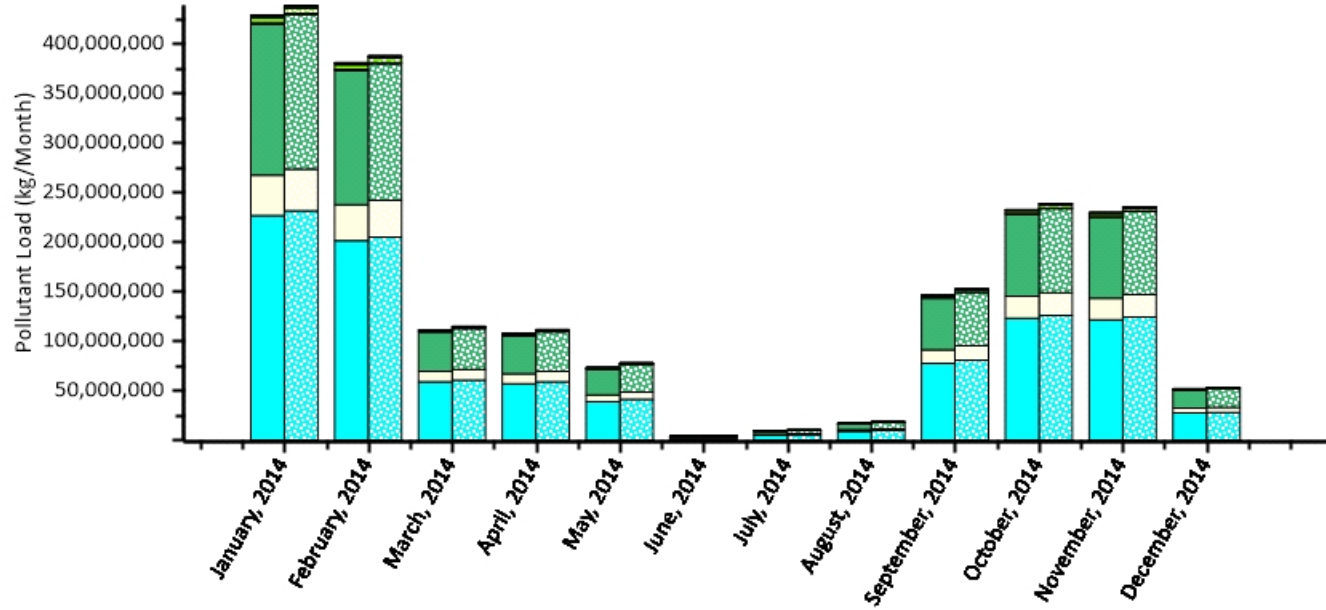
# i-Tree Hydro Executive Summary

Project Location: New York, New York  
 Project Time Span: 01/01/2014 - 12/30/2014



## Pollutants: Base Case vs. Alternative Case Event Mean Concentration

- |  |  |   |   |
|--|--|---|---|
| <span style="color: cyan;">■</span> Total Suspended Solids | <span style="color: yellow;">■</span> Biochemical Oxygen Demand  | <span style="color: green;">■</span> Chemical Oxygen Demand | <span style="color: purple;">■</span> Total Phosphorous |
| <span style="color: red;">■</span> Soluble Phosphorus      | <span style="color: limegreen;">■</span> Total Kjeldahl Nitrogen | <span style="color: orange;">■</span> Nitrite               | <span style="color: red;">■</span> Copper               |
| <span style="color: gray;">■</span> Lead                   | <span style="color: darkgreen;">■</span> Zinc                    |   |   |



Note: Solid colors represent Base Case values while the hatched pattern indicates Alternative Case value

### **2.3. Hipótese de Evolução «Adaptação Urbana» (2012-B → 2030-A)**

2.3.1. Ano Extremamente Seco (valores climatéricos do ano 2005)

# i-Tree Hydro Executive Summary

Project Location: New York, New York  
 Project Time Span: 01/01/2005 - 12/30/200



## Model Parameters

Watershed Area <i>square kilometers</i>	Rainfall <i>millimeters</i>	Total Flow <i>cubic meters</i>	Stream Gage	Weather Station
23.00	551.80	5,254,467.17	N/A	

Land Cover	Base		Alternative		LC beneath Tree Cover	Base		Alternative	
Tree Cover %	4.5	9.1	Tree LAI	4.7	4.7	Soil Cover %	4.0	8.2	
Shrub Cover %	6.4	6.8	Shrub LAI	2.2	2.2	Impervious Cover %	0.5	0.9	
Herbaceous Cover %	14.4	11.1	Herbaceous LAI	1.6	1.6	<b>Percent Evergreen</b>			
Water Cover %	0.1	0.1	Directly Connected	89.2	70.1	Tree Canopy %	87.7	61.9	
Impervious Cover %	54.7	58.9	Impervious Cover (%)			Shrub Canopy %	87.7	61.9	
Soil Cover %	8.3	1.9							

## Streamflow Predictions

	Total Flow		Base Flow		Pervious Runoff		Impervious Runoff	
	Base	Alternative	Base	Alternative	Base	Alternative	Base	Alternative
Total Flow (cubic meters)	5,254,467.2	5,207,726.0	360,457.4	367,583.6	1,509,514.9	1,970,318.2	3,384,126.0	2,869,455.9
Highest Flow (cubic meters / hour)	119,435.3	118,875.5	101.3	87.4	52,807.3	62,303.6	66,559.0	56,488.2
Lowest Flow (cubic meters / hour)	12.3	12.2	12.3	12.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Highest Flow Date	12/01/05	12/01/05	12/04/05	12/04/05	12/01/05	12/01/05	12/01/05	12/01/05
Lowest Flow Date	09/06/05	09/06/05	09/06/05	01/01/05	01/01/05	01/01/05	01/01/05	01/01/05
Median Flow (cubic meters / hour)	40.1	39.9	39.3	38.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Number of flow events ABOVE median flow	33.0	30.0	6.0	4.0	15.0	15.0	14.0	14.0
Average length of flow events with flow ABOVE median (hours)	82.7	91.3	530.8	881.0	195.8	195.6	206.5	205.6
High Flow: Number of flow events ABOVE 1 standard deviation	28.0	24.0	2.0	3.0	11.0	11.0	14.0	14.0
Average length of flow events ABOVE 1 standard deviation (hours)	97.6	114.2	1,102.0	1,311.0	232.1	231.9	206.5	205.6
Number of flow events BELOW median flow	32.0	29.0	6.0	4.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Average length of events BELOW median (hours)	136.5	150.6	728.0	1,092.0	0.0	0.0	0.0	0.0

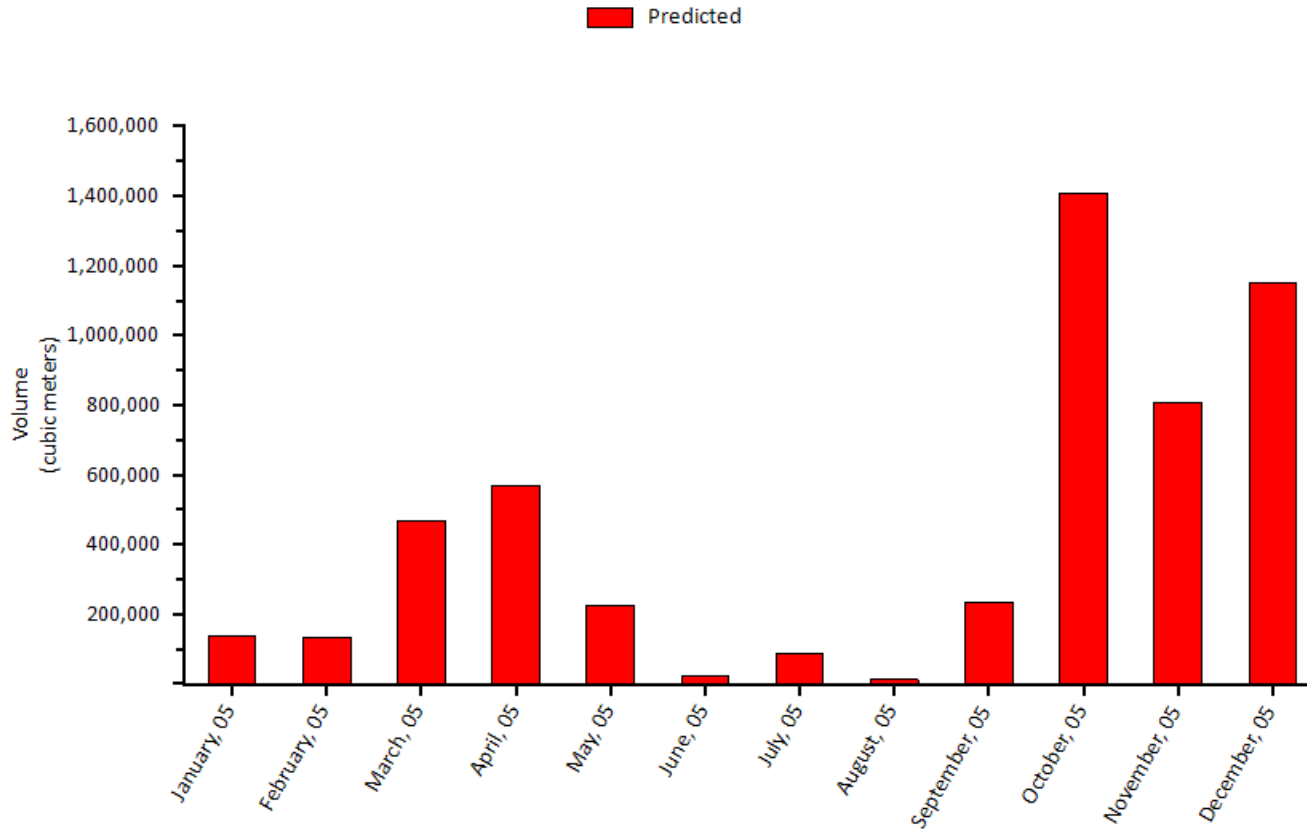
# i-Tree Hydro Executive Summary

Project Location: New York, New York

Project Time Span: 01/01/2005 - 12/30/200



## Water Volume: Predicted Streamflow



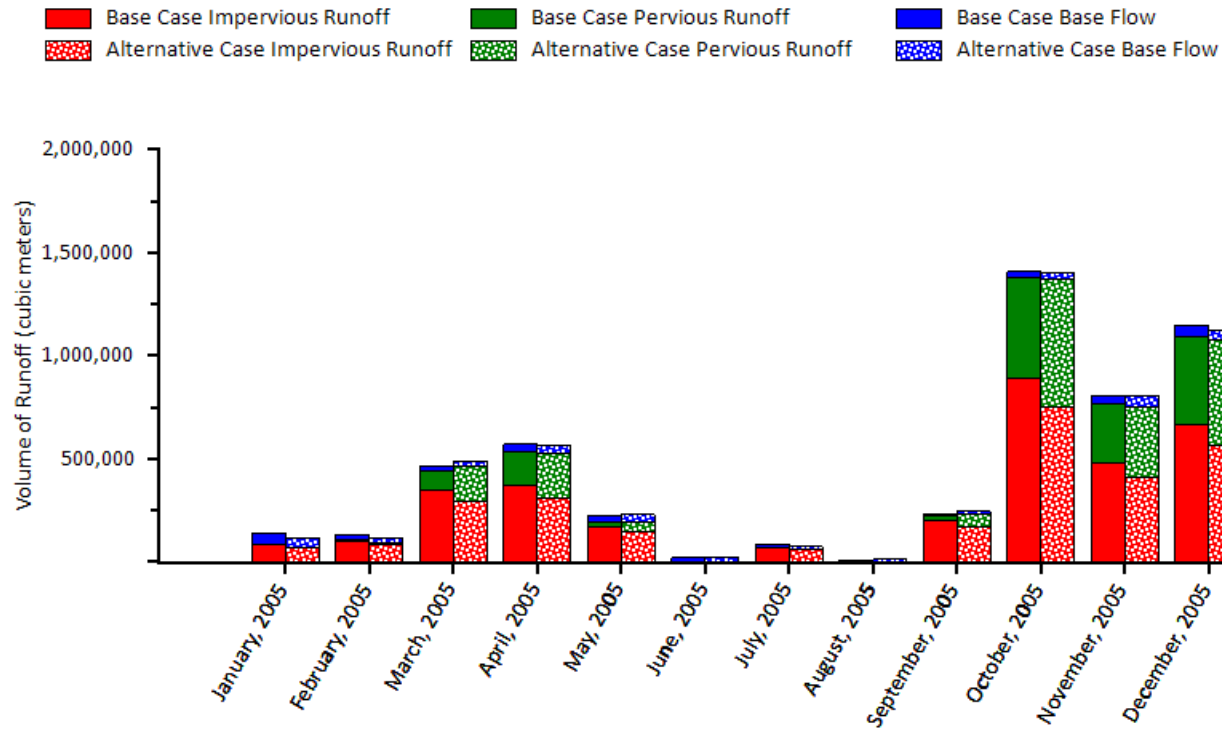


# i-Tree Hydro Executive Summary

Project Location: New York, New York

Project Time Span: 01/01/2005 - 12/30/200

## Base Case vs. Alternative Case Predicted Streamflow Components



Note: Solid colors represent Base Case values while the hatched pattern indicates Alternative Case value

# i-Tree Hydro Executive Summary

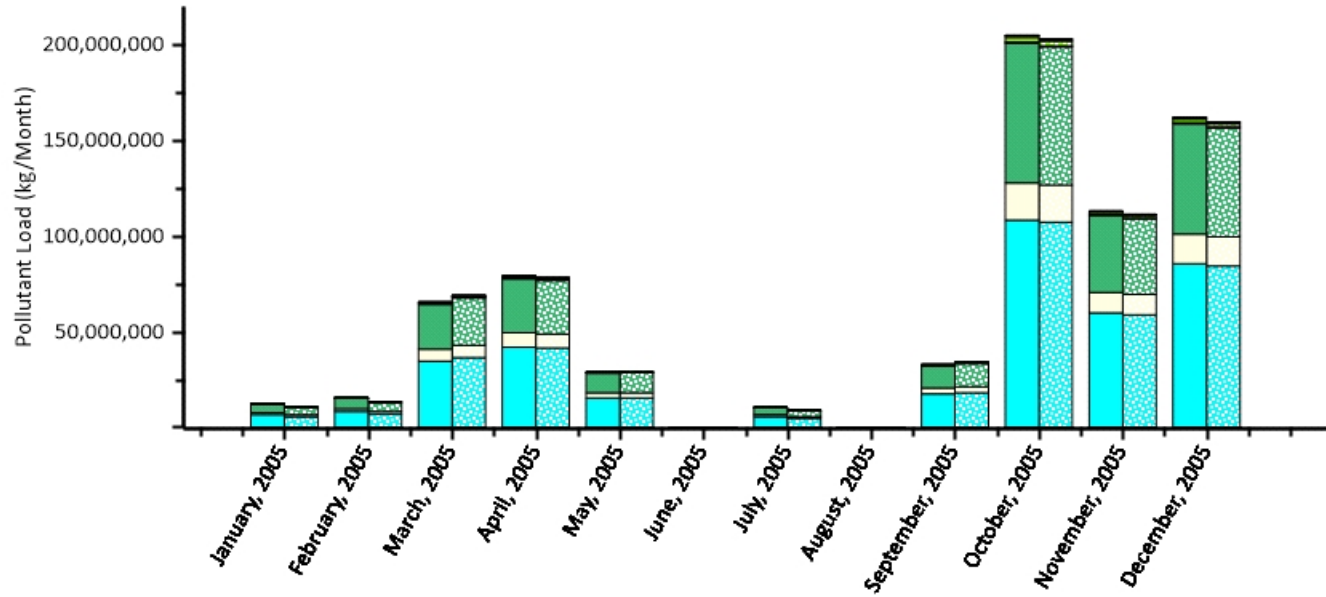
Project Location: New York, New York

Project Time Span: 01/01/2005 - 12/30/2005



## Pollutants: Base Case vs. Alternative Case Event Mean Concentration

- Total Suspended Solids
- Biochemical Oxygen Demand
- Chemical Oxygen Demand
- Total Phosphorous
- Soluble Phosphorus
- Total Kjeldahl Nitrogen
- Nitrite
- Copper
- Lead
- Zinc



Note: Solid colors represent Base Case values while the hatched pattern indicates Alternative Case value

### 2.3.2. Ano Muito Chuvoso (valores climatéricos do ano 2014)

# i-Tree Hydro Executive Summary

Project Location: New York, New York  
 Project Time Span: 01/01/2014 - 12/30/201



## Model Parameters

Watershed Area <i>square kilometers</i>	Rainfall <i>millimeters</i>	Total Flow <i>cubic meters</i>	Stream Gage	Weather Station
23.00	1,183.50	12,665,713.71	N/A	

Land Cover	Base		Alternative		LC beneath Tree Cover	Base		Alternative	
	Base	Alternative	Base	Alternative		Base	Alternative	Base	Alternative
Tree Cover %	4.5	9.1	Tree LAI	4.7	4.7	Soil Cover %	4.0	8.2	
Shrub Cover %	6.4	6.8	Shrub LAI	2.2	2.2	Impervious Cover %	0.5	0.9	
Herbaceous Cover %	14.4	11.1	Herbaceous LAI	1.6	1.6	<b>Percent Evergreen</b>			
Water Cover %	0.1	0.1	Directly Connected	89.2	70.1	Tree Canopy %	87.7	61.9	
Impervious Cover %	54.7	58.9	Impervious Cover (%)			Shrub Canopy %	87.7	61.9	
Soil Cover %	8.3	1.9							

## Streamflow Predictions

	Total Flow		Base Flow		Pervious Runoff		Impervious Runoff	
	Base	Alternative	Base	Alternative	Base	Alternative	Base	Alternative
Total Flow (cubic meters)	12,665,713.7	12,488,737.6	568,652.7	539,802.1	4,448,609.4	5,462,265.7	7,648,083.5	6,486,300.1
Highest Flow (cubic meters / hour)	203,124.3	201,988.1	103.4	87.7	90,468.7	106,368.3	112,565.5	95,534.6
Lowest Flow (cubic meters / hour)	19.3	19.5	14.1	12.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Highest Flow Date	11/13/14	11/13/14	02/10/14	02/10/14	11/13/14	11/13/14	11/13/14	11/13/14
Lowest Flow Date	09/07/14	09/07/14	01/01/14	01/01/14	01/01/14	01/01/14	01/01/14	01/01/14
Median Flow (cubic meters / hour)	69.5	67.6	67.6	65.1	0.0	0.0	0.0	0.0
Number of flow events ABOVE median flow	69.0	62.0	8.0	8.0	24.0	21.0	17.0	17.0
Average length of flow events with flow ABOVE median (hours)	63.3	70.5	545.9	545.8	182.0	215.1	256.9	256.9
High Flow: Number of flow events ABOVE 1 standard deviation	35.0	34.0	4.0	4.0	16.0	15.0	16.0	16.0
Average length of flow events ABOVE 1 standard deviation (hours)	122.5	126.5	941.5	832.0	239.5	260.9	266.1	266.1
Number of flow events BELOW median flow	69.0	62.0	9.0	9.0	25.0	21.0	18.0	18.0
Average length of events BELOW median (hours)	63.3	70.5	521.1	519.9	181.8	208.0	240.2	240.2

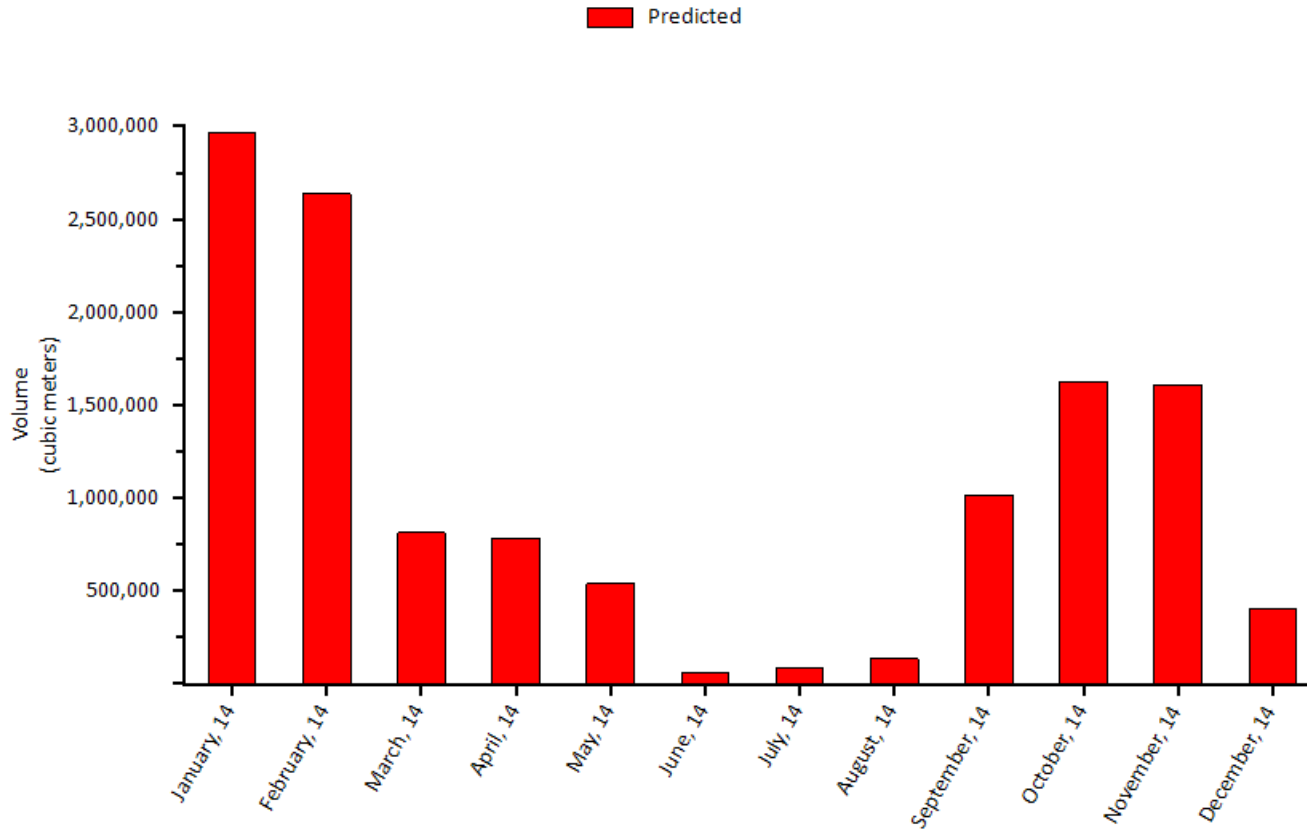
# i-Tree Hydro Executive Summary

Project Location: New York, New York

Project Time Span: 01/01/2014 - 12/30/201



## Water Volume: Predicted Streamflow

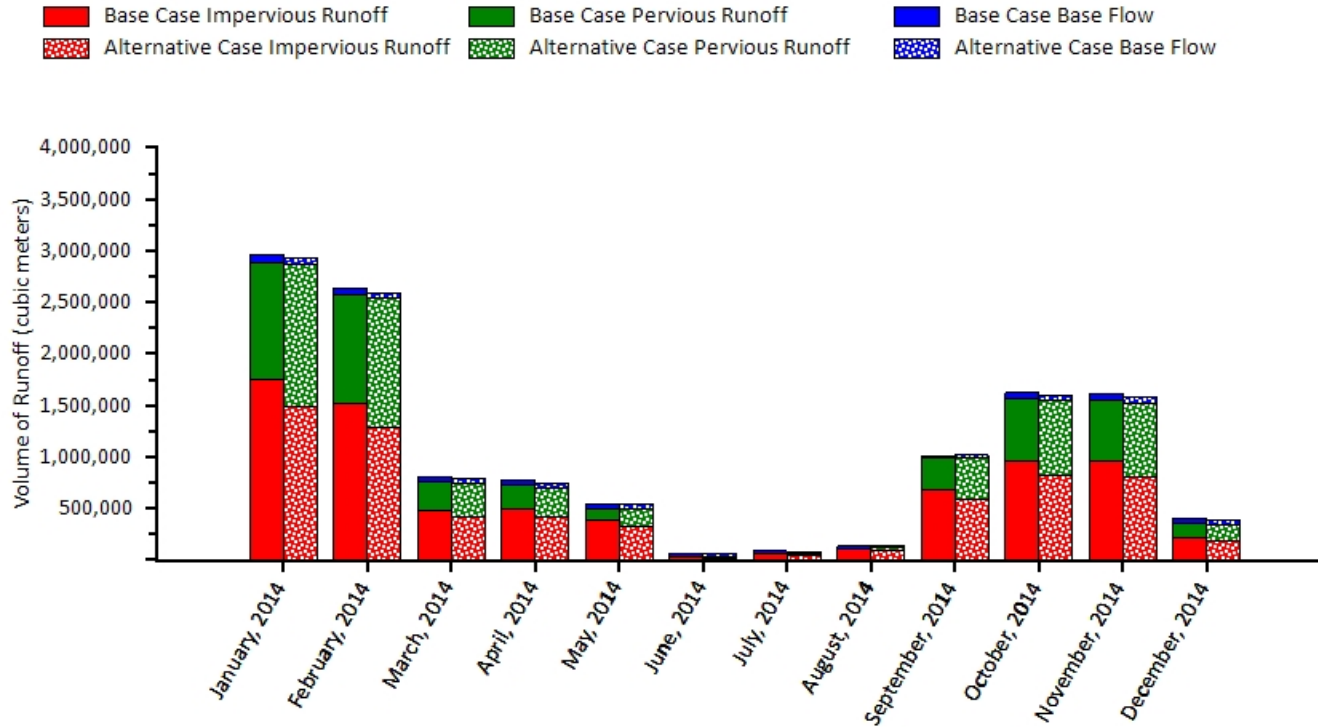


# i-Tree Hydro Executive Summary

Project Location: New York, New York

Project Time Span: 01/01/2014 - 12/30/2014

## Base Case vs. Alternative Case Predicted Streamflow Components



Note: Solid colors represent Base Case values while the hatched pattern indicates Alternative Case value

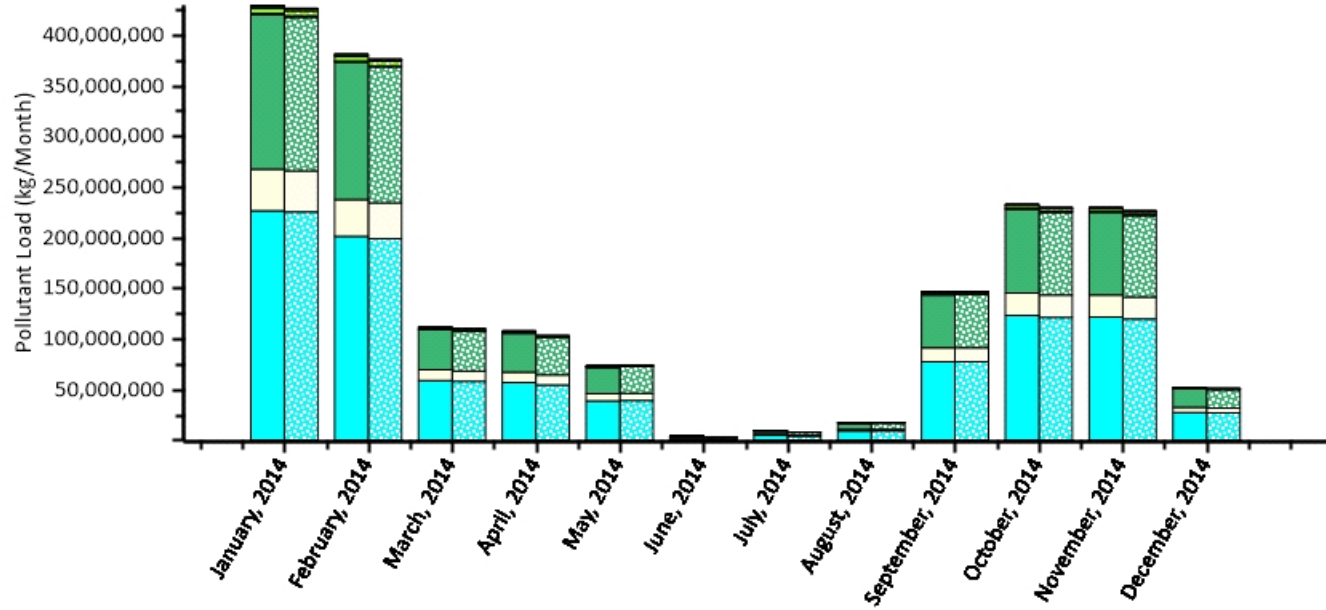
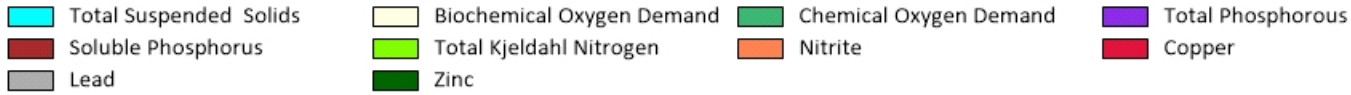
# i-Tree Hydro Executive Summary

Project Location: New York, New York

Project Time Span: 01/01/2014 - 12/30/201



## Pollutants: Base Case vs. Alternative Case Event Mean Concentration



Note: Solid colors represent Base Case values while the hatched pattern indicates Alternative Case value

# i-Tree Hydro Executive Summary

Project Location: New York, New York

Project Time Span: 01/01/2014 - 12/30/201



## Glossary of Key Terms

**Base Case**– The original modeled scenario defined by the initial land cover values (e.g. tree cover, herbaceous cover, impervious cover, etc.).

**Alternative Case** – The modeled scenario contrasted with the base case. It is defined by changes in the initial land cover values representing an increase in development (e.g. increase in impervious cover or decrease in vegetative cover) or an increase in vegetative cover (e.g. increase in tree cover or herbaceous cover).

**Base Flow**– The stream flow from groundwater and no recent storm runoff. Base flow is generated from the saturated soil zone within Tree Hydro.

**Impervious Runoff**– The predicted overland surface runoff generated from impervious cover areas, which may be impervious cover with or without vegetative canopies. The model first checks that impervious cover specific depression storage is filled and evaporation from this storage is accounted for, before generating impervious flow. Impervious flow either passes directly to the outlet through directly connected impervious cover area (DCIA) or runs on to neighboring pervious cover areas where infiltration may occur.

**Pervious Runoff**– The predicted overland surface runoff generated from pervious cover areas, which include bare soil and soil areas under herbaceous cover and vegetative canopies. The model first checks that pervious cover specific depression storage is filled and evaporation from this storage is accounted for, then uses saturation excess and infiltration excess routines to calculate the total amount of pervious flow. Pervious cover surface runoff generates runoff to neighboring impervious areas, where DCIA transports a portion of the runoff to the outlet, or onto neighboring pervious cover areas where infiltration may occur.

**Total Flow volume (cubic meters)**– This is the total amount of streamflow (base flow plus pervious and impervious surface runoff) for the modeled time period. To arrive at this number, the predicted total streamflow rate for each timestep (typically m/hr) is multiplied by the watershed area represented by each landcover type and the total number of modeled timesteps (typically hr).

**Highest Flow rate (cubic meters / hour)**– The largest predicted peak streamflow rate during the modeled period.

**Lowest Flow rate (cubic meters / hour)**– The lowest predicted peak streamflow rate during the modeled period.

**Highest Flow Date** – The date of the largest predicted peak streamflow rate.

**Lowest Flow Date**– The date of the lowest predicted peak streamflow rate.

**Average Flow rate (cubic meters/hour)**– The average predicted streamflow rate during the modeled period.

**Number of flow events ABOVE average flow**– The number of continuous periods (timesteps) where the predicted streamflow rate is above the average streamflow rate.

**Average length of flow events ABOVE average (hours)**– The average length in hours of the continuous periods (timesteps) where the predicted streamflow rate is above the average streamflow rate.



## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abdi, R. (2019). *Computer algorithms to simulate nature-based restoration of urban river and stormwater systems*. (Doctor of Philosophy Degree), College of Environmental Science and Forestry, Syracuse, New York.
- Bastian, O. (1997). *Gedanken zur Bewertung von Landschaftsfunktionen: unter besonderer Berücksichtigung der Habitatfunktion*. Retrieved from Schnevedingen, Germany:
- d' Abreu, A. C., Botelho, M. J., Oliveira, M. R., & Afonso, M. (2011). *A paisagem na revisão dos PDM - Orientações para a implementação da Convenção Europeia da Paisagem no âmbito municipal*. Retrieved from Lisboa:
- De Groot, R. (2006). Function-analysis and valuation as a tool to assess land use conflicts in planning for sustainable, multi-functional landscapes. *Landscape and Urban Planning*, 75(3-4), 175-186. doi:10.1016/j.landurbplan.2005.02.016
- DGT. (2018). *Especificações Técnicas da Carta de Uso e Ocupação do Solo (COS) de Portugal Continental para 1995, 2007, 2010 e 2015, Relatório Técnico*. Retrieved from Lisboa:
- Ebrahimian, A., Gulliver, J. S., & Wilson, B. N. (2015). *Determination of Effective Impervious Area in Urban Watersheds*. Retrieved from Minnesota:
- EPA. (2014). *Estimating Change in Impervious Area (IA) and Directly Connected Impervious Areas (DCIA) for New Hampshire Small MS4 Permit*. Retrieved from United States of America:
- EU. (2014). *EU policy document on Natural Water Retention Measures By the drafting team of the WFD CIS Working Group Programme of Measures (WG PoM)*. Retrieved from Brussels:
- Haines-Young, R., & Potschin, M. (2018). *Common International Classification of Ecosystem Services (CICES) V5.1 - Guidance on the Application of the Revised Structure*. Retrieved from United Kingdom:
- Hirabayashi, S., & Endreny, T. A. (2015). *Surface and Upper Weather Pre-processor for i-Tree Eco and Hydro*. Retrieved from
- Langanke, T. (2016). *Copernicus Land Monitoring Service – High Resolution Layer Imperviousness: Product Specifications Document*. Retrieved from
- Langanke, T. (2017). *Copernicus Land Monitoring Service – High Resolution Layer Forest: Product Specifications Document*. Retrieved from Brussels:
- OIEau, Environment, A., Wheeler, A. F., BEF, ENVECO, IACO, . . . SRUC. (2013). *Synthesis document n°4: Benefits of Natural Water Retention Measures. What are the benefits of NWRM?* Retrieved from
- Pereira, L. S., de Juan, J. A., Picornell, M. A., & Tarjuelo, J. M. (2010). *El Riego y sus Tecnologías*. Albacete: Universidad de Castilla-La Mancha.
- Smith, R. L., & Smith, T. M. (2001). *Ecology and Field Biology*. United States of America: Benjamin-Cummings Publishing Company.
- Strosser, P., Delacámara, G., Hanus, A., & Williams, H. (2015). *A guide to support the selection, design and implementation of natural water retention measures in Europe: Capturing the multiple benefits of nature-based solutions. Final Version*. Retrieved from Brussels:
- Sutherland, R. (1995). Methodology for estimating the effective impervious area of urban watersheds. *Watershed Protection Techniques*, 2(1), 282-284.
- USDA. (2019). *i-Tree Hydro User's Manual v6.3beta*. Retrieved from Syracuse, New York:

- Vallés-Planells, M., Galiana, F., & Van Eetvelde, V. (2014). A Classification of Landscape Services to Support Local Landscape Planning. *Ecology and Society*, 19(1):44.
- Wang, J., Endreny, T. A., & Nowak, D. J. (2008). Mechanistic simulation of tree effects in an urban water balance model. *Journal of the American Water Resources Association*, 44(1), 75-85.
- Yang, Y., Endreny, T. A., & Nowak, D. J. (2011). i-Tree-Hydro: Snow Hydrology Update for the Urban Forest Hydrology Model. *Journal of the American Water Resources Association*, 47(6), 1211–1218.

**APÊNDICE IV – OPÇÕES ESTRATÉGICAS E MEDIDAS DE AÇÃO DO PNPOT  
COM RELEVÂNCIA PARA O PROGRAMA-BASE DE INTERVENÇÃO PROPOSTO**

*Identificação das grandes opções e medidas de ação do PNPO com relevância para o programa-base de intervenção proposto para o reforço da multifuncionalidade e resiliência da paisagem ribeirinha do rio Tinto (Fonte: Adaptado de DGT (2019))*

DOMÍNIOS	MEDIDAS DE AÇÃO	DESAFIOS TERRITORIAIS E OPÇÕES ESTRATÉGICAS												
		1. Gerir os recursos naturais de forma sustentável			2. Promover um sistema urbano policêntrico		3. Promover a inclusão e valorizar a diversidade territorial		4. Reforçar a conectividade interna e externa		5. Promover a governança territorial			
		1.1. Valorizar o capital natural	1.2. Promover a eficiência do metabolismo regional e urbano	1.3. Aumentar a resiliência socioecológica	2.2. Reforçar a cooperação interurbana e rural-urbana como fator de coesão interna	2.3. Promover a qualidade urbana	3.1. Aumentar a atratividade populacional, a inclusão social, e reforçar o acesso aos serviços de interesse geral	3.2. Dinamizar os potenciais locais e regionais e o desenvolvimento rural face à dinâmica de globalização	4.1. Otimizar as infraestruturas ambientais e a conectividade ecológica	4.2. Reforçar e integrar redes de acessibilidades e de mobilidade	5.1. Reforçar a descentralização de competências e a cooperação intersectorial e multinível	5.2. Promover redes colaborativas de base territorial	5.3. Aumentar a Cultura Territorial	
NATURAL	1.1 Gerir o recurso água num clima em mudança													
	1.2 Valorizar o recurso solo e combater o seu desperdício													
	1.3 Afirmar a biodiversidade como um ativo territorial													
	1.4 Valorizar o território através da paisagem													
	1.6 Ordenar e revitalizar os territórios da floresta													
	1.7 Prevenir riscos e adaptar o território às alterações climáticas													
	1.9 Promover a reabilitação urbana, qualificar o ambiente urbano e o espaço público													

DOMÍNIOS	MEDIDAS DE AÇÃO	DESAFIOS TERRITORIAIS E OPÇÕES ESTRATÉGICAS											
		1. Gerir os recursos naturais de forma sustentável			2. Promover um sistema urbano policêntrico		3. Promover a inclusão e valorizar a diversidade territorial		4. Reforçar a conectividade interna e externa		5. Promover a governança territorial		
		1.1. Valorizar o capital natural	1.2. Promover a eficiência do metabolismo regional e urbano	1.3. Aumentar a resiliência socioecológica	2.2. Reforçar a cooperação interurbana e rural-urbana como fator de coesão interna	2.3. Promover a qualidade urbana	3.1. Aumentar a atratividade populacional, a inclusão social, e reforçar o acesso aos serviços de interesse geral	3.2. Dinamizar os potenciais locais e regionais e o desenvolvimento rural face à dinâmica de globalização	4.1. Otimizar as infraestruturas ambientais e a conectividade ecológica	4.2. Reforçar e integrar redes de acessibilidades e de mobilidade	5.1. Reforçar a descentralização de competências e a cooperação intersectorial e multinível	5.2. Promover redes colaborativas de base territorial	5.3. Aumentar a Cultura Territorial
SOCIAL	2.1 Fomentar uma abordagem territorial integrada de resposta à perda demográfica												
	2.2 Promover uma política de habitação integrada												
	2.8 Valorizar o património e as práticas culturais, criativas e artísticas												
ECONÓMICO	3.1 Reforçar a competitividade da agricultura												
	3.2 Dinamizar políticas ativas para o desenvolvimento rural												
	3.3 Afirmar os ativos estratégicos turísticos nacionais												
	3.4 Valorizar os ativos territoriais patrimoniais												
	3.12 Promover a competitividade da silvicultura												

DOMÍNIOS	MEDIDAS DE AÇÃO	DESAFIOS TERRITORIAIS E OPÇÕES ESTRATÉGICAS											
		1. Gerir os recursos naturais de forma sustentável			2. Promover um sistema urbano policêntrico		3. Promover a inclusão e valorizar a diversidade territorial		4. Reforçar a conectividade interna e externa		5. Promover a governança territorial		
		1.1. Valorizar o capital natural	1.2. Promover a eficiência do metabolismo regional e urbano	1.3. Aumentar a resiliência socioecológica	2.2. Reforçar a cooperação interurbana e rural-urbana como fator de coesão interna	2.3. Promover a qualidade urbana	3.1. Aumentar a atratividade populacional, a inclusão social, e reforçar o acesso aos serviços de interesse geral	3.2. Dinamizar os potenciais locais e regionais e o desenvolvimento rural face à dinâmica de globalização	4.1. Otimizar as infraestruturas ambientais e a conectividade ecológica	4.2. Reforçar e integrar redes de acessibilidades e de mobilidade	5.1. Reforçar a descentralização de competências e a cooperação intersectorial e multinível	5.2. Promover redes colaborativas de base territorial	5.3. Aumentar a Cultura Territorial
CONECTIVIDADE	4.1 Otimizar as infraestruturas ambientais e de energia												
	4.2 Otimizar a conectividade ecológica nacional												
	4.3 Suprir carências de acessibilidade tendo em vista a equidade aos serviços e às infraestruturas empresariais												
GOVERNANÇA TERRITORIAL	5.2 Ativar o conhecimento e uma nova cultura territorial												
	5.3 Potenciar e qualificar a cooperação territorial												
	5.4 Aprofundar a descentralização e promover a cooperação e a governança multinível												
	5.5 Experimentar e prototipar soluções inovadoras												

DOMÍNIOS	MEDIDAS DE AÇÃO	DESAFIOS TERRITORIAIS E OPÇÕES ESTRATÉGICAS											
		1. Gerir os recursos naturais de forma sustentável			2. Promover um sistema urbano policêntrico		3. Promover a inclusão e valorizar a diversidade territorial		4. Reforçar a conectividade interna e externa		5. Promover a governança territorial		
		1.1. Valorizar o capital natural	1.2. Promover a eficiência do metabolismo regional e urbano	1.3. Aumentar a resiliência socioecológica	2.2. Reforçar a cooperação interurbana e rural-urbana como fator de coesão interna	2.3. Promover a qualidade urbana	3.1. Aumentar a atratividade populacional, a inclusão social, e reforçar o acesso aos serviços de interesse geral	3.2. Dinamizar os potenciais locais e regionais e o desenvolvimento rural face à dinâmica de globalização	4.1. Otimizar as infraestruturas ambientais e a conectividade ecológica	4.2. Reforçar e integrar redes de acessibilidades e de mobilidade	5.1. Reforçar a descentralização de competências e a cooperação intersectorial e multinível	5.2. Promover redes colaborativas de base territorial	5.3. Aumentar a Cultura Territorial
	5.6 Reforçar as abordagens integradas de base territorial												
	5.7 Fomentar a cooperação intraurbana para uma cidade sustentável e inteligente												
	5.8 Fortalecer as articulações rurais-urbanas												
	5.9 Dinamizar as articulações interurbanas e os subsistemas territoriais												

## APÊNDICE V – MEDIDAS DOS PROGRAMAS TERRITORIAIS DO SETOR DA ÁGUA, APLICÁVEIS À MASSA DE ÁGUA E BH DO RIO TINTO

*Medidas de âmbito regional do PGRH3 (2016), aplicáveis à massa de água do rio Tinto  
(Fonte: ARH-N (2016a))*

EIXO DE MEDIDA	MEDIDA
<b>PTE1 - Redução ou eliminação de cargas poluentes</b>	<p>Promover a melhoria da gestão de efluentes agroindustriais</p> <p>Rever os TURH das ETAR urbanas não PRTR que descarregam substâncias perigosas prioritárias tendo em conta as unidades industriais ligadas à rede de drenagem das águas residuais urbanas</p> <p>Elaboração do inventário de emissões, descargas e perdas de substâncias prioritárias e outros poluentes</p> <p>Respeitar os requisitos para as emissões industriais relativos às instalações PCIP</p> <p>Licenciar e respeitar os requisitos legais definidos para as explorações pecuárias</p> <p>Adotar um novo Código de Boas Práticas Agrícolas, contemplando disposições para o azoto e para o fósforo</p> <p>Respeitar as normas e as condicionantes definidas para a utilização de lamas de depuração em solos agrícolas (adotar boas práticas de fertilização com lamas)</p> <p>Respeitar as regras da Condicionalidade nas explorações agrícolas, pecuárias e florestais</p> <p>Respeitar as normas e condicionantes definidas para a valorização agrícola de efluentes pecuários (adotar boas práticas de fertilização com efluentes pecuários)</p> <p>Adotar modos de produção sustentáveis</p> <p>Adotar sistemas de produção tradicionais/extensivos</p> <p>Aplicar os critérios para construção e reabilitação de nitreiras</p> <p>Plano para a redução da contaminação das MA com efluentes agropecuários e agroindustriais (profunda reconfiguração da ENEAPAI)</p> <p>Proceder a uma utilização sustentável dos produtos fitofarmacêuticos (pesticidas de utilização agrícola) nas explorações agrícolas e florestais (p.e., adotando sistemas de proteção integrada, de aplicação obrigatória desde 1 de janeiro de 2014, ou agricultura biológica para promover a baixa utilização de produtos fitofarmacêuticos)</p> <p>Aplicar os critérios para a construção e/ou reabilitação de estações de lavagem de viaturas e das respetivas redes de drenagem de efluentes</p> <p>Assegurar o desenvolvimento e o crescimento sustentáveis da aquicultura</p> <p>Regulamento de descarga de águas residuais industriais em redes públicas de drenagem</p>
<b>PTE2 - Promoção da sustentabilidade das captações de água</b>	<p>Melhorar a gestão da água e promover a eficiência da sua utilização no regadio</p> <p>Incentivar uma gestão mais eficiente da água</p> <p>Promover a reutilização de águas residuais urbanas tratadas e de águas pluviais</p> <p>Proteção das captações de água superficial</p>
<b>PTE3 - Minimização de alterações hidromorfológicas</b>	<p>Instalar, manter e recuperar galerias ripícolas e erradicar espécies invasoras lenhosas em áreas florestais e agroflorestais</p> <p>Plano de remoção de infraestruturas transversais</p> <p>Plano para a reconstituição da continuidade fluvial, restauração da vegetação ripária e revisão do regime de caudais ecológicos</p>
<b>PTE4 - Controlo de espécies exóticas e pragas</b>	<p>Garantir a utilização sustentável dos recursos aquáticos</p>
<b>PTE5 - Minimização de riscos</b>	<p>Adotar práticas agrícolas benéficas para o clima e o ambiente/ "Greening"</p> <p>Promover a silvicultura sustentável</p> <p>Acompanhamento da implementação da Estratégia Nacional de Adaptação aos Impactos das Alterações Climáticas relacionados com os Recursos Hídricos (ENAAC-RH)</p>



EIXO DE MEDIDA	MEDIDA
	Promover a conservação do solo Avaliação das fontes potenciais de risco de poluição acidental e avaliação da elaboração de relatórios de segurança e planos de emergência Plano para as substâncias prioritárias e unidades PCIP e Seveso
<b>PTE6 - Recuperação de custos dos serviços da água</b>	Revisão dos Regimes Tarifários no Setor Urbano Revisão dos Regimes Tarifários no Setor Agrícola (análise e proposta de solução para integração de parte dos custos de capital: Taxa de Beneficiação, Taxa de Conservação; Fundo de Reserva, etc.).
<b>PTE7 - Aumento do conhecimento</b>	Monitorizar e avaliar a lista de vigilância, para poluição com metais, substâncias perigosas e substâncias prioritárias (biocidas e produtos fitofarmacêuticos) Promover a inovação no sector agrícola Complementar os critérios de classificação para avaliação do estado das massas de água superficiais Atualização da cartografia das zonas sensíveis (para avaliar as cargas de nutrientes de origem urbana afluentes às massas de água) Desenvolvimento de modelos de simulação dos aspetos quantitativos e qualitativos Avaliar a possibilidade de criação de um Mercado de Licenças Criar um sistema de informação de apoio à gestão económica da água Plataforma de Gestão do PGRH
<b>PTE8 - Promoção da sensibilização</b>	Desenvolvimento dos Procedimentos de Participação Pública a adotar nos Planos de Recursos Hídricos Promover a capacitação, divulgação e aconselhamento no sector agrícola
<b>PTE9 - Adequação do quadro normativo</b>	Promover uma ação preventiva de fiscalização Monitorização das massas de água superficiais Revisão do diploma relativo ao Fundo de Proteção dos Recursos Hídricos (FPRH)

*Medidas específicas do PGRI-RH3 (2016), com implicação na área da BH do rio Tinto (Fonte: APA (2016))*

TIPOLOGIA	MEDIDA	PERÍODO	EFEITO EXPECTÁVEL	OBJETIVOS	ENTIDADE RESPONSÁVEL
PREPARAÇÃO	ETAR do Freixo - Inclusão no SVARH-Aviso e compatibilização do PEPC	2016-2017	Diminuição da vulnerabilidade	1,2,4,5	Águas do Porto
	SVARH-Modelação (Desenvolvimento e validação dos modelos hidrológicos e hidráulico)	2016-2017	Diminuição da vulnerabilidade	1,3,4,5	APA
PREVENÇÃO	Relocalização da Bomba de Gasolina Galp (concelho do Porto)	2016-2018	Diminuição da exposição	1,2,5	Município / Proprietários / ANPC
	Propor Zonas Adjacentes correspondentes ao cenário hidrológico de T=100 anos, com edificação proibida para o T=20 anos e condicionada até extensão à inundação de T=100 anos e guia das boas práticas	2016-2019	Diminuição da exposição	1,2,3,4,5	APA
	Fiscalizar o cumprimento dos condicionantes das Zonas Adjacentes	2016-2021	Diminuição da exposição	1,2,3,4,5	APA / SEPNA / CCDR

<b>TIPOLOGIA</b>	<b>MEDIDA</b>	<b>PERÍODO</b>	<b>EFEITO EXPECTÁVEL</b>	<b>OBJETIVOS</b>	<b>ENTIDADE RESPONSÁVEL</b>
	Elaborar de estudo sobre estratégia nacional de desassoreamento	2016-2018	Diminuição da altura hidrométrica	1,2	APA
<b>RECUPERAÇÃO E APRENDIZAGEM</b>	Elaborar proposta legislativa para aquisição de seguro nas zonas inundáveis	2016-2018	Diminuição da vulnerabilidade	1,2,3,4,5	APA / Autoridade de Supervisão de Seguros e Fundos de Pensões (ASF)
	Elaborar estudo sobre a metodologia a adotar para avaliar a vulnerabilidade e a suscetibilidade da sociedade face às inundações	2016-2019	Diminuição da vulnerabilidade	1,2,3,4,5	APA
	Recolha e disponibilização de dados e informação sobre inundações e sensibilização	2016-2019	Diminuição da vulnerabilidade	1,2,3,4,5	APA / ANPC
	Programa de intervenção nas massas de água para recuperar as condições naturais da rede hidrográfica nas Zonas Críticas	2016-2021	Diminuição da altura hidrométrica	1,2,3,4,5	APA / Municípios / Proprietários

Legenda: SVARH - Sistema de Vigilância e Alerta de Recursos Hídricos; PEPC - Plano de Emergência de Proteção Civil; Objetivos da redução das potenciais consequências para saúde humana-população (1), ambiente (2), património cultural (3), infraestruturas (4), atividade económica (5).

## **APÊNDICE VI – ORIENTAÇÕES E DIRETRIZES DO PROT-N (2009) RELACIONADAS COM O SISTEMA HÍDRICO E A PAISAGEM RIBEIRINHA**

Sobre o Sistema Hídrico, em geral, é abordado “o planeamento do aproveitamento dos recursos hídricos, da proteção, recuperação e melhoramento do estado das águas e dos ecossistemas associados (incluindo os ecossistemas terrestres e as zonas húmidas) e da proteção de pessoas e bens contra situações extremas, designadamente cheias e secas, bem como da gestão dos usos das águas”<sup>1</sup>. Para a sua gestão, o PROT-N propõe um conjunto de opções ou objetivos estratégicos, das quais decorrem as normas orientadoras, entre as quais (CCDRN, 2009):

- “Assegurar a gestão dos recursos hídricos ao nível da unidade constituída pela Bacia Hidrográfica; (...)
- Promover a valorização socioeconómica das zonas ribeirinhas, nomeadamente através de atividades relacionadas com o turismo da natureza e do lazer, aproveitando sempre que possível o património hidráulico tradicional e os valores culturais associados; (...)
- Salvar a quantidade e a qualidade dos recursos hídricos subterrâneos, nomeadamente através da delimitação de zonas especiais de proteção para a recarga de aquíferos e a definição e aplicação de regras e limitações ao uso desse espaço, condicionante da respetiva autorização; (...)
- Proceder à proteção das zonas inundáveis, mediante a concretização de intervenções específicas e a adoção de medidas que condicionem a ocupação de áreas que apresentam riscos de cheia;
- Evitar a redução do coberto vegetal das cabeceiras das linhas de água e/ou a sua impermeabilização por forma a evitar o aumento dos caudais de cheia, devendo ser identificadas as áreas de maior sensibilidade e os respetivos requisitos técnicos a serem avaliados em fase de projeto;
- Introduzir o critério do desempenho ambiental, nomeadamente quanto à eficiência energética e ao uso eficiente da água, na seleção de projetos de desenvolvimento turístico.”<sup>2</sup>

Sendo a gestão da água uma questão transversal aos três pilares do programa de ação do PROT-N (2009), destacam-se as orientações estratégicas e as normas orientadoras, relacionadas direta ou indiretamente com o sistema hídrico, mais concretamente com o sistema fluvial (CCDRN, 2009), tendo em conta a sua

---

<sup>1</sup> CCDRN (2009) Plano Regional de Ordenamento do Território da Região do Norte - Proposta de Plano, p. 89.

<sup>2</sup> CCDRN (2009) Plano Regional de Ordenamento do Território da Região do Norte - Proposta de Plano, pp. 90/91.

aplicabilidade à gestão da BH do rio Tinto, face aos objetivos do programa-base de intervenção, proposto no subcapítulo 4.4.

*Orientações estratégicas do conjunto de normas do PROT-N (2009), relacionadas direta e indiretamente com o sistema hídrico e a paisagem ribeirinha*

MODELO TERRITORIAL	NORMAS ORIENTADORAS – ORIENTAÇÕES ESTRATÉGICAS
SISTEMA DE ESTRUTURAÇÃO FUNCIONAL	
Qualificação do sistema urbano	<p><b>Assegurar que as cidades constituem espaços de qualidade ambiental e bem-estar</b>, promovendo formas sustentáveis de uso dos recursos, de desenho urbano, de edificação, de mobilidade e de paisagem, e condições adequadas de acesso à habitação, aos equipamentos e serviços e aos diversos tipos de amenidades;</p> <p><b>Otimizar os sistemas de abastecimento de água e de tratamento de águas residuais</b> de acordo com as orientações do PEAASAR II;</p> <p><b>Desenvolver processos de gestão dos leitos de cheia nas áreas urbanas consolidadas ou em expansão</b> como espaços vocacionados para atividades de lazer e recreio com recurso a infraestruturação de apoio, de fraca densidade e baixo investimento económico.</p>
SISTEMA BIOFÍSICO E PATRIMONIAL	
Proteção e valorização ambiental	<p>Nas <u>políticas públicas</u>:</p> <p><b>Assegurar a compatibilização das intervenções sectoriais com as funções e objetivos estratégicos da ERPVA</b>, nomeadamente quando da transposição dos respetivos instrumentos de planeamento</p> <p>Promover a defesa das componentes da Rede Fundamental da Conservação da Natureza, acautelando a <b>adequada tradução territorial dos regimes de proteção e salvaguarda da Reserva Ecológica Nacional, Reserva Agrícola Nacional e Domínio Hídrico</b>;</p> <p><b>Direcionar e adequar os mecanismos de incentivo, com vista ao aproveitamento das externalidades positivas dos terrenos</b>, bem como estabelecer regulamentação de salvaguarda das condições de prestação de serviços ambientais, para:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- A conservação e recuperação da biodiversidade e da paisagem, particularmente nas áreas de ocorrência de espécies e habitats prioritários;</li> <li>- A proteção dos solos e do regime hidrológico e de recarga de aquíferos;</li> <li>- A manutenção da paisagem e das práticas agrícolas e silvícolas tradicionais;</li> <li>- A promoção do sequestro de carbono.</li> </ul> <p>No <u>planeamento municipal</u>:</p> <p><b>Assegurar a continuidade, coerência e correlação funcional das componentes da ERPVA</b> no território municipal;</p> <p><b>Assegurar a manutenção das condições para cumprimento das suas funções enquanto</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>espaço de suporte para a coesão social e territorial</b> através da promoção de atividades agroflorestais sustentáveis, manutenção de sistemas tradicionais e diversificação do sistema produtivo;</li> <li>- <b>rede de suporte às metas ambientais</b> definidas pelos documentos estratégicos de enquadramento no âmbito da energia, da redução dos impactes da emissão de Gases com Efeito de Estufa, dos recursos hídricos e da prevenção de riscos naturais (cheias e desertificação)</li> </ul> <p><b>Identificar e garantir a conservação de áreas com valores naturais e corredores ecológicos de conectividade com relevância à escala local</b> que contribuam para assegurar os níveis adequados de qualidade ambiental e enquadramento dos espaços urbanizados e de defesa contra riscos.</p> <p>Nos <u>corredores ecológicos da ERPVA</u>:</p> <p><b>Identificar à escala municipal e integrar nos PMOT os corredores ecológicos</b>, designadamente os associados à rede hidrográfica principal, que cumprem funções de proteção do solo e do regime hidrológico e de prevenção contra riscos naturais de carácter territorial;</p> <p><b>Assegurar a conservação, recuperação e valorização dos ecossistemas ribeirinhos, aquáticos e zonas húmidas, áreas adjacentes das linhas de água e zonas ameaçadas pelas cheias</b>, salvaguardando a funcionalidade hidráulica e ecológica, a qualidade da água e a conservação das espécies da fauna e da flora dependentes destes sistemas;</p> <p><b>Preservar os troços de especial valor ambiental e paisagístico</b>, através da proteção e/ou recuperação das galerias ripícolas, habitats e espécies protegidos pela legislação nacional e comunitária, e proteger os estuários e as albufeiras de águas públicas;</p> <p><b>Identificar e qualificar os locais para uso balnear ou prática de atividades de recreio, pesca ou navegação e outras atividades de enquadramento social ou valorização</b></p>

MODELO TERRITORIAL	NORMAS ORIENTADORAS – ORIENTAÇÕES ESTRATÉGICAS
	<b>económica</b> , salvaguardando sempre a manutenção da sustentabilidade ambiental.”
Sustentabilidade hídrica	<p>No <u>geral</u>:</p> <p>Encarar o potencial hídrico da Região como reserva estratégica de água, elemento de valorização paisagística, elemento de atenuação e controle do risco e elemento de reequilíbrio ambiental, sendo também suporte para a produção de eletricidade, abastecimento, rega, e recurso turístico e de desporto e lazer;</p> <p>Promover a adoção do princípio da gestão integrada e sustentada dos recursos hídricos com o enquadramento definido na Lei da Água e na Diretiva Quadro da Água;</p> <p>Assegurar que o modelo de gestão territorial assuma o princípio do bom estado ecológico e químico das massas de água-</p> <p>Nas <u>políticas públicas</u>:</p> <p><b>Assumir nos modelos de gestão (sectoriais ou municipais) princípios de gestão eficaz</b> do recurso e de melhoria da qualidade química e ecológica das águas superficiais, bem como da quantidade e estado químico das águas subterrâneas;</p> <p><b>Assegurar o planeamento e gestão integrada dos recursos hídricos</b>, fomentando o ordenamento dos usos e ocupações do domínio hídrico, articulando o seu planeamento com o ordenamento do território, promovendo a elaboração dos Planos de Ordenamento das Albufeiras de Águas Públicas, o promovendo o licenciamento e controlo dos usos do domínio hídrico e a valorização económica dos recursos hídricos de forma compatível com a sua preservação;</p> <p><b>Dar expressão territorial adequada à necessidade de proteção de ecossistemas ribeirinhos e de aquíferos</b>, designadamente na proteção de captações de água para consumo humano e ocorrência de cheias conforme recomendações do Plano Nacional da Água;</p> <p><b>Promover o estabelecimento de regras harmonizadas para a utilização do domínio hídrico</b>, nos IGT e nos procedimentos de licenciamento;</p> <p><b>Operacionalizar os sistemas de monitorização da qualidade da água</b> visando a redução das fontes de poluição tóxica e difusa;</p> <p><b>Prevenir e minorar riscos naturais e antropogénicos associados a fenómenos hidrológicos extremos e a acidentes de poluição</b> e minimizar as situações de risco de poluição accidental.</p>
Riscos Naturais e Tecnológicos	<p><b>Promover a identificação do risco como fator de criação da consciência do risco</b> permite que as sociedades desenvolvam procedimentos/organização de convivência e coexistência com a dinâmica do meio físico mitigando as suas consequências.</p> <p><b>Promover a definição de indicadores/reguladores da intervenção sobre o território por classe de risco.</b> Cada grau de risco impõe que sejam definidas, para as diversas áreas da região norte, um conjunto de características e condições base para o uso do território. Estas condições serão constituídas por orientações e intervenções necessárias para que o uso do território possa ser desenvolvido com a mitigação do grau de risco a elas associado.</p> <p><b>Desenvolver rotinas de monitorização do risco natural no âmbito da prevenção e preparação da previsão do risco natural.</b> A cultura do risco impõe que a leitura sobre as situações de risco deva fazer parte do quotidiano dos responsáveis do planeamento pelo que devem ser elaboradas listas de monitorização e acompanhamento.</p> <p><b>Promover usos do solo, em pequenas bacias hidrográficas, capazes de potenciar os processos de infiltração e diminuição dos caudais de ponta de cheia.</b></p>
<b>SISTEMA DE RECURSOS PRODUTIVOS</b>	
Agricultura, floresta e desenvolvimento rural	<p><b>Assegurar a aplicação dos princípios de sustentabilidade ambiental e ecocondicionalidade nos modelos de produção agrícola, pecuária e florestal</b>, designadamente práticas para o melhoramento da eficiência do uso dos recursos hídricos na atividade agrícola, valorização dos modos de produção e promoção da gestão multifuncional, cumprindo as metas definidas na Estratégia Nacional de Desenvolvimento Sustentável (ENDS), Estratégia Nacional para a Floresta (ENF), Programa de Desenvolvimento Rural (PDR 2007-2013), Planos Regionais de Ordenamento Florestal (PROF), Programa Nacional para as Alterações Climáticas (PNAC) Programa de Ação Nacional de Combate à Desertificação (PANCD).</p> <p><b>Promover e valorizar a competitividade económica dos sistemas tradicionais, de regime extensivo e multifuncional</b>, diversificando as atividades de base económica das explorações e promovendo a articulação intersectorial na valorização de soluções integradas (turismo, conservação da natureza, agroindústria).</p> <p><b>Acautelar a redução dos impactes e riscos sobre a qualidade do ambiente e a atenuação dos conflitos com o sistema urbano</b> na aplicação das medidas de otimização da produtividade potencial dos sistemas de exploração intensiva, sejam agrícolas, pecuários ou florestais.</p> <p><b>Promover o alargamento das áreas e explorações agrícolas aderentes a modos de produção integrada ou biológica</b>, bem como ao desenvolvimento de produtos tradicionais de origem protegida ou controlada (IGP, ETG), promotores da diferenciação positiva da Região e da afirmação de pólos de excelência rural, enquadrados em estratégias integradas de</p>

MODELO TERRITORIAL	NORMAS ORIENTADORAS – ORIENTAÇÕES ESTRATÉGICAS
	desenvolvimento económico local.
Turismo	<p><b>Assegurar a implementação de sistemas de eficiência ambiental e de controlo de qualidade nos empreendimentos turísticos</b>, conducentes a uma melhoria da qualidade dos serviços prestados e do desempenho ambiental das empresas do sector.</p> <p><b>Assegurar uma correta integração territorial dos empreendimentos turísticos localizados em solo rural</b>, de forma a permitir que os utentes desfrutem dos valores paisagísticos, património natural e cultura local sem produzir a degradação desses mesmos valores nem conduzir à sobreocupação dos espaços rurais, à degradação da qualidade da água dos rios e albufeiras e à banalização da construção nessa classe de solos.</p> <p><b>Privilegiar o desenvolvimento de empreendimentos turísticos orientados para a valorização do património natural e cultural e potenciadores de sinergias com a estratégia de proteção e valorização ambiental e de revitalização económica e social local</b>, exigindo sempre a sustentabilidade ambiental como condição de licenciamento.</p>

*Diretrizes do conjunto de normas do PROT-N, relacionadas direta e indiretamente com o sistema hídrico e a paisagem ribeirinha (Fonte: CCDRN (2009))*

REFERÊNCIA	NORMAS ORIENTADORAS - DIRECTRIZES	INSTRUMENTO	ENTIDADES
SISTEMA DE ESTRUTURAÇÃO FUNCIONAL – SISTEMA URBANO			
D11.12 Estrutura Ecológica Urbana	Dimensionar e delimitar a estrutura ecológica municipal em espaço urbano integrando nomeadamente espaços verdes, linhas de água, margens e zonas inundáveis, áreas com valor natural e cultural e áreas de enquadramento a infraestruturas e equipamentos.	PMOT	Municípios
D11.13 Espaços Verdes e Solo Permeável	Promover o aumento da captação de áreas verdes e permeáveis no interior dos aglomerados urbanos, tanto através da criação de novos parques e jardins como pela exigência da sua previsão e execução efetivas nas operações urbanísticas a realizar em solo urbanizável.	PMOT	Municípios
D11.14 Valorização de Frentes Ribeirinhas	Desenvolver processos de valorização de frentes ribeirinhas como espaços de identidade com vocação para atividades de lazer e recreio, com recurso a infraestruturização de baixa intensidade.	Formas de Execução	<u>Municípios</u> ARH/ INAG
D11.15 Águas Pluviais em Urbanizações	Prever nas operações de urbanização e de edificação, sistemas de recolha e condução de águas pluviais que privilegiem a infiltração destas, em detrimento da sua exclusiva drenagem em direção a linhas e cursos de água.	Normativa Técnica ou recomendações	Municípios
D11.16 PEAASAR II	Promover a superação do défice infraestrutural em matéria de abastecimento de água e drenagem e tratamento de águas residuais, de modo a serem atingidos os objetivos preconizados pelo PEAASAR II.	Políticas públicas Formas de execução	Municípios ARH
SISTEMA BIOFÍSICO E PATRIMONIAL - PROTEÇÃO E VALORIZAÇÃO AMBIENTAL			
D21.01 Instrumentos Públicos de Materialização das Orientações para a ERPVA	<p>As orientações estratégicas definidas no PROT-N para Estrutura Regional de Proteção e Valorização Ambiental (ERPVA) serão materializadas, no domínio das políticas públicas, através:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Da integração da política de conservação da natureza e da biodiversidade nos IGT, enquanto dimensão fundamental do desenvolvimento sustentável da Região do Norte e como contributo para a coesão territorial e social;</li> <li>- Do estabelecimento dos regimes de proteção e salvaguarda da Reserva Ecológica Nacional, Reserva Agrícola Nacional e Domínio Hídrico;</li> <li>- Da adoção de mecanismos e sistemas de incentivos e compensações aplicáveis aos territórios abrangidos pelas Áreas Protegidas, pela Rede Natura 2000 ou por Planos de Ordenamento de Albufeiras, da Orla Costeira e de Estuários, e a outras componentes da ERPVA devidamente consideradas em PMOT.</li> <li>- Da formatação e implementação de uma rede de</li> </ul>	Políticas públicas Incentivos, em geral	Administração Pública, em geral

REFERÊNCIA	NORMAS ORIENTADORAS - DIRETRIZES	INSTRUMENTO	ENTIDADES
	parques naturais urbanos, sobretudo na AMP, que integre as áreas de maior interesse para a conservação da natureza e biodiversidade e as articule e interpenetre com outros <i>continuum naturale</i> das aglomerações urbanas, como fator valorizador da qualidade de vida e também, e cada vez mais, como fator de reforço da sua competitividade.		
D21.02 Tradução da ERPVA nos PMOT	No domínio do ordenamento do território e da disciplina do uso do solo, a concretização da ERPVA nos PMOT deve materializar-se através da adaptação da delimitação das suas componentes, à escala municipal, e do estabelecimento do adequado regime de proteção, que promova:  - A proteção dos corredores ecológicos e a ligação em rede com as áreas nucleares e as demais áreas de continuidade;  - A salvaguarda da funcionalidade da ERPVA e das componentes da RFCN na conceção da Estrutura Ecológica Municipal (EEM), visando em especial a qualificação ambiental do espaço urbano e garantindo a continuidade, coerência e correlação funcional com os territórios municipais vizinhos, bem como o equilíbrio ecológico, proteção e valorização ambiental e paisagística dos espaços rurais.	IGT	Administração Central, em geral Municípios
D21.03 Recomendações para os PMOT	Garantir a transposição das áreas nucleares e a territorialização das áreas de continuidade e corredores ecológicos de conectividade da ERPVA, incluindo os de relevância à escala local, que contribuam para assegurar os níveis adequados de proteção do solo e do regime hidrológico, de qualidade ambiental e enquadramento dos espaços urbanizados, acautelando a defesa contra riscos naturais de carácter territorial;  Assegurar que na EEM seja dada preferência aos usos ou ações de restabelecimento ecológico que favoreçam a funcionalidade dos corredores ribeirinhos, prevenção do risco de cheias e valorização paisagística no caso de áreas degradadas;  Assegurar que as áreas mencionadas na alínea anterior sejam salvaguardadas da ocupação urbana e da impermeabilização dos solos, admitindo apenas uma infraestruturação mínima para adaptação a funções de apoio ao recreio e lazer, segundo tipologias de baixa  densidade e dimensionamento adequados à capacidade de carga dos ecossistemas e com recurso a materiais perecíveis e amovíveis  Estabelecer a EEM nas áreas urbanas ou de forte presença de edificação dispersa, com base no dimensionamento das necessidades em áreas de enquadramento e de qualificação ambiental, assegurando a defesa das componentes da ERPVA e da RFCN.	PMOT	Municípios
D21.05 Agendas 21 Local	Integrar os princípios e orientações das Agendas 21 Locais nos instrumentos de desenvolvimento e gestão territorial, e incentivar a cooperação no quadro das propostas daquelas Agendas, recorrendo nomeadamente à institucionalização de parcerias, à contratualização e à implementação de programas de ação territorial.	Instrumentos estratégicos, planeamento e programação, em geral	Municípios
<b>SISTEMA BIOFÍSICO E PATRIMONIAL – SUSTENTABILIDADE HÍDRICA</b>			
D23.01 Reserva Nacional Estratégica de Água	Definir critérios para a elaboração de planos de segurança, de qualidade e quantidade do recurso água, aumentando a proteção e monitorização da Reserva Nacional Estratégica de Água.	Políticas públicas	Administração Central, em geral
D23.02 Recomendações	Estabelecer orientações técnicas operacionais para que, em sede de PMOT, se possa dar expressão territorial adequada à necessidade de proteção e de	Normativa técnica ou	Tutela do Ambiente, Ordenamento do

REFERÊNCIA	NORMAS ORIENTADORAS - DIRETRIZES	INSTRUMENTO	ENTIDADES
para os PMOT	salvaguarda das reservas estratégicas de água, de ecossistemas ribeirinhos e de aquíferos (para salvaguarda das captações de água para consumo humano e prevenção dos efeitos das cheias), designadamente através da definição de metodologias para a sua delimitação e do estabelecimento de critérios objetivos para a sua ocupação em função do grau de vulnerabilidade.	recome	Território
D23.03 Critérios para a Proteção de Recursos Hídricos	Explicitar nos instrumentos de planeamento as zonas de proteção dos recursos hídricos, nomeadamente as mais exigentes em termos de garantia de qualidade, e planear a ocupação e uso do solo de modo a garantir os objetivos de sustentabilidade hídrica e de qualidade para as massas de água.	IGT	Tutela do Ambiente, Ordenamento do Território Municípios
D23.04 Contaminação Antropogénica	Promover a implementação de medidas de proteção na prevenção do risco potencial de contaminação antropogénica das águas subterrâneas, com especial incidência nos aquíferos que apresentam maior vulnerabilidade.	Formas de Execução	Administração Pública, em geral
D23.05 Monitorização da Qualidade da Água	Assegurar a existência e operacionalidade dos sistemas de monitorização da qualidade da água: a) Em geral, visando a redução das fontes de poluição tóxica e difusa; b) Em particular, nas áreas de proteção das captações de água para consumo humano.	Formas de Execução	INAG / ARH
D23.06 Poluição Química	Elaborar e aplicar planos de ação para as zonas vulneráveis à poluição causada por nitratos de origem agrícola, centrados na atuação preventiva com a implementação e aumento de pontos de monitorização da qualidade química e ecológica das águas superficiais e subterrâneas.	Instrumentos estratégicos, planeamento e programação, em geral	INAG / ARH
<b>SISTEMA BIOFÍSICO E PATRIMONIAL - RISCOS NATURAIS E TECNOLÓGICOS</b>			
D25.01 Monitorização dos Riscos	Desenvolver mecanismos institucionais e rotinas de monitorização dos riscos com vista ao reforço das capacidades de previsão, prevenção e resposta às situações de risco.	Apetrechamento institucional / organizativo / técnico da Administração Pública	Administração Central, em geral
D25.02 Articulação das Redes Meteorológicas	Promover formas de articulação permanente entre as diversas redes meteorológicas existentes na Região Norte, como detentoras dos elementos-base informativos para a operatividade dos mecanismos de previsão e alerta para o conjunto de riscos cujos fatores desencadeantes são as condições meteorológicas.	Apetrechamento institucional / organizativo / técnico da Administração Pública	Administração Central, em geral
D25.03 Circulação de Informação para a Prevenção	Desenvolver mecanismos estruturados e permanentes de circulação de informação entre entidades responsáveis pelo ordenamento do território e pela proteção civil, a nível regional e local, por forma a articular plenamente o ordenamento do território com a prevenção do risco.	Formas de execução	Tutela da Administração Interna <u>CCDR</u> Municípios
D25.04 Atuação Estratégica	Os municípios isoladamente ou em associação e com o concurso de outras entidades relevantes para o efeito devem: a) Elaborar cartas de risco à escala municipal ou intermunicipal, respeitando a metodologia preconizada nas disposições regulamentares aplicáveis, b) Concretizar orientações e intervenções necessárias para que o uso do território possa ser desenvolvido com a mitigação do grau de risco a elas associado; c) Definir, com a colaboração da ANPC, DGOTDU, CCDR e outras entidades, indicadores/reguladores da intervenção sobre o território por classe de risco.	Instrumentos estratégicos, planeamento e programação, em geral Formas de execução	Autoridade Nacional de Proteção Civil Municípios CCDR
D25.05 Recomendações para os IGT	Os IGT devem considerar na sua elaboração: a) A identificação de áreas-problema, sob o ponto de vista de risco, no interior das áreas urbanas	IGT	Administração Central, em geral



REFERÊNCIA	NORMAS ORIENTADORAS - DIRECTRIZES	INSTRUMENTO	ENTIDADES
	<p>consolidadas, com vista a equacionar projetos de intervenção que corrijam a dinâmica do meio físico e mitiguem o risco;</p> <p>b) Os regimes de uso do solo a definir devem ter em conta os diferentes tipos e graus de risco e conter medidas de prevenção, adotando medidas de prevenção ajustadas às intervenções propostas por aplicação das metodologias e das orientações disponibilizadas pela implementação da Diretriz anterior;</p> <p>c) A contenção da expansão urbana nas áreas mais suscetíveis, com especial atenção aos fatores mais determinantes das situações de risco de cheias repentinas: subdimensionamento dos sistemas de drenagem, obstrução e impermeabilização dos leitos de cheia, alterações profundas dos usos "naturais" do solo;</p> <p>d) A contenção do crescimento urbano nos sectores de forte encaixe da rede hidrográfica e próximo das linhas de água de 1ª ordem (escoamento de tipo fluvio-torrencial potencialmente danoso);</p> <p>e) A predominância de usos do solo que potenciem os processos de infiltração e a diminuição dos caudais de ponta de cheia.</p>		Municípios
D25.06 Planos Municipais de Emergência	A revisão dos Planos Municipais de Emergência deve ser articulada com os PMOT segundo as normas definidas pela Comissão Nacional de Proteção Civil, à luz do conhecimento disponibilizado pela implementação das diretivas anteriores.	Instrumentos estratégicos, planeamento e programação, em geral	<u>Municípios</u> CCDR Autoridade Nacional de Proteção Civil
D25.07 Áreas de Cheias	Sob a coordenação do INAG, devem a ARH-N, a CCDR-N, com o concurso de outras entidades relevantes para o efeito e tendo em conta o preconizado nas disposições regulamentares aplicáveis, estabelecer metodologias uniformizadas para a identificação espacial das áreas ameaçadas por cheias e das áreas afetadas por cheia repentina.	Instrumentos estratégicos, planeamento e programação, em geral	ARH CCDR
D25.08 Delimitação de Áreas de Cheias	Consagrar em sede de PMOT, à medida que forem sendo disponibilizadas, as delimitações das áreas ameaçadas por cheias e das áreas afetadas por cheia repentina, e a inerente disciplina de condicionamentos do uso do solo.	PMOT	Municípios
<b>SISTEMA DE RECURSOS PRODUTIVOS - AGRICULTURA, FLORESTA E DESENVOLVIMENTO RURAL</b>			
D32.01 Compatibilização de Estratégias Nacional, Regional e Local	<p>O ordenamento do solo rural a consagrar nos IGT deve traduzir a compatibilização das estratégias nacional e regional para o desenvolvimento e competitividade do sector primário com as opções municipais de classificação e qualificação do solo e regulação dos usos do solo, designadamente:</p> <p>a) Assegurar que a qualificação do solo rural reflete o disposto nas estratégias nacionais e nos planos sectoriais aplicáveis, designadamente a ENDS, o PDR 2007-2013, o Plano Sectorial da Rede Natura 2000 e os PROF, traduzindo as orientações destes IGT na disciplina de uso e transformação do solo e potenciando a valorização das áreas e fileiras estratégicas, a concretização dos respetivos planos de ação e sistemas de financiamento;</p>	IGT	Administração Central, em geral Municípios
D32.02 Recomendações para os PMOT	<p>A qualificação e o regime de uso e ocupação do solo rural nos PMOT deve traduzir a compatibilidade com o modelo de ordenamento e com as orientações estratégicas do PROT-N para o espaço agrícola e florestal, acautelando as condições para o desenvolvimento rural e proteger a dimensão e continuidade das áreas relevantes, designadamente:</p> <p>- Defender as áreas relevantes, identificadas no Modelo Territorial e otimizar a produtividade dos sistemas intensivos, acautelando a redução dos impactes e</p>	<p>Políticas públicas</p> <p>Instrumentos Legais / Regulamentares IGT</p> <p>Formas de execução</p>	Tutela da Agricultura, Desenvolvimento Rural e Pescas Municípios

REFERÊNCIA	NORMAS ORIENTADORAS - DIRECTRIZES	INSTRUMENTO	ENTIDADES
	riscos sobre a qualidade do ambiente e neutralizando os conflitos com o sistema urbano;		
D32.04 Sistemas de Incentivos e Bonificação	A Administração Pública, Central e Local, deverá criar e implementar sistemas de incentivos e bonificação fiscal associados aos investimentos que materializem as orientações estratégicas para o solo rural nas áreas relevantes e fileiras estratégicas, nomeadamente:  - Assegurar a correta articulação dos mecanismos financeiros com as disposições regulamentares, para reforçar a competitividade do solo rural através de modelos de base produtiva multifuncional e regime extensivo.	Incentivos, em geral  Concessão de apoios e incentivos (técnicos, logísticos e financeiros)	Administração pública, em geral
<b>SISTEMA DE RECURSOS PRODUTIVOS - TURISMO</b>			
D33.07 Rotas Turísticas	Organizar rotas turísticas, em torno de redes patrimoniais e paisagísticas, de valores culturais e de lazer ou outros interesses específicos, que garantam dimensão ao produto turístico e constituam pólos de desenvolvimento local.	Formas de execução	Tutela do Turismo  Tutela da Cultura Municípios

## APÊNDICE VII – FUNDOS COMUNITÁRIOS

Os fundos comunitários utilizados atualmente nas políticas públicas, no âmbito do Acordo de Parceria 2014-2020 entre Portugal e a Comissão Europeia (Portugal 2020), designam-se genericamente como Fundos Europeus Estruturais e de Investimento (FEEI) e distinguem-se pelo seu âmbito de aplicação e objetivos estratégicos (Quadro VI.1).

Quadro VII.1 – Objetivos Temáticos (OT) dos FEEI e respetiva repartição dos montantes indicativos, a nível nacional (Fonte: adaptado de AD&C (2014))

DOMÍNIO	OT	Designação	F E D E R	F S E	F d C	F E A D E R	F E A M P	REPARTIÇÃO FINANCEIRA (%)
Competitividade e Internacionalização	OT1	Reforçar a investigação, o desenvolvimento tecnológico e a inovação	X					9.09
	OT2	Melhorar o acesso às tecnologias da informação e da comunicação, bem como a sua utilização e qualidade	X					1.15
	OT3	Reforçar a competitividade das pequenas e médias empresas e dos sectores agrícola (para o FEADER), das pescas e da aquicultura (para o FEAMP)	X			X	X	23.45
	OT7	Promover transportes sustentáveis e eliminar os estrangulamentos nas principais redes de infraestruturas	X		X			3.30
	OT11	Reforçar a capacidade institucional e uma administração pública eficiente		X				0.97
Inclusão Social e Emprego	OT8	Promover o emprego e apoiar a mobilidade laboral	X	X		X	X	7.43
	OT9	Promover a inclusão social e combater a pobreza	X	X		X		10.02
Capital Humano	OT10	Investir no ensino, nas competências e na aprendizagem ao longo da vida	X	X				16.88
Sustentabilidade e Eficiência no Uso de Recursos	OT4	Apoiar a transição para uma economia com baixas emissões de carbono em todos os sectores	X		X	X	X	7.77
	OT5	Promover a adaptação às alterações climáticas e a prevenção e gestão de riscos	X		X	X		4.64
	OT6	Proteger o ambiente e promover a eficiência dos recursos	X		X	X	X	11.93
	AT	Assistência técnica	X	X	X	X	X	2.91
	RUP	Utilização da dotação específica das regiões ultraperiféricas no âmbito das alíneas b) e c) do n.º 1 e do n.º do art.º 12.º do Regulamento FEDER	X					0.45

O Fundo Europeu de Desenvolvimento Regional (FEDER) visa o fortalecimento da coesão económica e social na União Europeia, colmatando os desequilíbrios entre as regiões. Assim, dá especial atenção a características territoriais específicas, procurando reduzir os problemas económicos, ambientais e sociais nas áreas urbanas, com especial incidência no desenvolvimento urbano sustentável e ajustamento estrutural das economias regionais. Dentro das prioridades de investimento do FEDER, estão (i) a promoção da adaptação às alterações climáticas e prevenção e gestão dos riscos e (ii) a preservação e proteção do ambiente e promoção da utilização eficiente dos recursos.

O Fundo Social Europeu (FSE) tem como foco as pessoas e a melhoria das oportunidades ao nível do emprego e do ensino. De igual modo, visa melhorar a situação das pessoas mais vulneráveis em risco de pobreza. Para o período 2014-2020, o FSE centra-se em quatro dos objetivos temáticos da política de coesão: promover o emprego e apoiar a mobilidade laboral; promover a inclusão social e combater a pobreza; investir na educação, nas qualificações e na aprendizagem ao longo da vida; e melhorar a capacidade institucional e a eficiência da administração pública.

O Fundo de Coesão (FdC) presta apoio a investimentos no ambiente, incluindo em domínios relacionados com o desenvolvimento sustentável e a energia, que apresentem benefícios para o ambiente. Destina-se aos Estados-Membros cujo Rendimento Nacional Bruto por habitante seja inferior a 90% da média da UE, visando, assim, reduzir as disparidades económicas e sociais e promover o desenvolvimento sustentável. As prioridades de investimento do FdC são: transição para uma economia de baixo teor de carbono em todos os setores; promoção da adaptação às alterações climáticas e prevenção e gestão dos riscos; preservação e proteção do ambiente e promoção da utilização eficiente dos recursos (nomeadamente, investimentos no setor da água, da proteção da biodiversidade e dos solos e melhoria do ambiente urbano, revitalização de cidades e zonas de reconversão); promoção de transportes sustentáveis e eliminação dos estrangulamentos nas principais infraestruturas das redes; reforço da capacidade institucional e a eficiência da administração pública.

O Fundo Europeu Agrícola de Desenvolvimento Rural (FEADER) é o instrumento da Política Agrícola Comum (PAC) que cofinancia (juntamente com fundos regionais e nacionais) as estratégias e projetos da política de desenvolvimento rural da União Europeia, introduzida como segundo pilar da PAC para o período 2014-2020. Este fundo é definido conjuntamente pelo Conselho Europeu e os Estados-Membros e

destina-se ao financiamento de Programas de Desenvolvimento Rural (PDR), a serem elaborados pelas autoridades locais, regionais e nacionais, considerando os planos estratégicos nacionais e as orientações estratégicas da política de desenvolvimento rural adotada pelo Conselho. Estes devem abranger pelo menos quatro das seis áreas prioritárias do FEADER para a PAC 2014-2020: (i) fomentar a transferência de conhecimento e inovação na agricultura, florestas e áreas rurais; (ii) fomentar a competitividade do setor agrícola; (iii) garantir a gestão sustentável dos recursos naturais e da ação climática; (iv) promover uma organização na cadeia alimentar, bem-estar animal e gestão de risco na agricultura; (v) restaurar, preservar e elevar ecossistemas relacionados com a agricultura e florestas; (vi) alcançar um desenvolvimento territorial equilibrado das economias e comunidades rurais, incluindo a criação e a manutenção do emprego. Estas áreas prioritárias devem ser complementadas com objetivos transversais de inovação, ambiente e mitigação e adaptação às alterações climáticas.

O Fundo Europeu dos assuntos Marítimos e das Pescas (FEAMP), por sua vez, é usado como complemento ao financiamento nacional, sendo repartido pelos diferentes países em função do tamanho do setor das pescas, e pretende simplificar o acesso a apoios para: ajudar os pescadores na transição para uma pesca sustentável; ajudar as comunidades costeiras a diversificarem as suas economias; financiar projetos que criem novos postos de trabalho e melhorem a qualidade de vida das populações costeiras.

As receitas dos referidos FEEI são aplicadas em investimentos, por meio de programas operacionais, sendo que no caso do Portugal 2020, o mesmo é operacionalizado através de 16 Programas Operacionais, para além dos Programas de Cooperação Territorial Europeia<sup>3</sup> (nos quais Portugal participa a par com outros Estados-Membros):

- 4 Programas Operacionais Temáticos no Continente (COMPETE – Competitividade e Internacionalização; POISE - Inclusão Social e Emprego; POCH - Capital Humano; POSEUR - Sustentabilidade e Eficiência no Uso dos Recursos);
- 5 Programas Operacionais Regionais no Continente (Norte 2020, Centro 2020, Lisboa 2020, Alentejo 2020, Algarve 2020);
- 2 Programas Regionais nas Regiões Autónomas (Açores 2020; Madeira 14-20);

---

<sup>3</sup> POCTEP – Programa Operacional Transfronteiriço Espanha-Portugal; ENI CBC MED – Instrumento Europeu de Vizinhança; ENI Mid Atlantic – Instrumento Europeu de Vizinhança; PO MAC – Programa Operacional Transnacional Madeira-Açores-Canárias; PO Espaço Atlântico – Programa Operacional Transnacional Espaço Atlântico; PO SUDOE – Programa Operacional Transnacional Sudoeste Europeu; PO MED – Programa Operacional Transnacional Mediterrâneo; Espon, Urbact, e Interreg Europe.

- 3 Programas de Desenvolvimento Rural (PDR 2020, no Continente; PRORURAL+, na Região Autónoma dos Açores; PRODERAM2020 – na Região Autónoma da Madeira);
- 1 Programa para o FEAMP (Mar 2020);
- 1 Programa Operacional de Assistência Técnica (POAT 2020), de suporte à governação do Portugal 2020 e ao sistema de gestão e controlo.

De acordo com o texto oficial do POSEUR (AD&C, 2019), este programa temático visa, de um modo geral, contribuir “para a afirmação da Estratégia Europa 2020 (EE2020), especialmente na prioridade de crescimento sustentável, respondendo aos desafios de transição para uma economia de baixo carbono, assente numa utilização mais eficiente de recursos e na promoção de maior resiliência face aos riscos climáticos e às catástrofes.”<sup>4</sup> Constitui, assim, o programa operacional principal do domínio “Sustentabilidade e Eficiência no Uso dos Recursos”, direcionando-se para o financiamento de operações em todo o território nacional, por meio do FdC, com impacte direto na sustentabilidade do modelo de desenvolvimento territorial, ainda que numa perspetiva dinâmica de competitividade:

- ao nível, entre outros objetivos, da adaptação às alterações climáticas e reforço da gestão face aos riscos numa perspetiva de resiliência, através de abordagens baseadas nos ecossistemas e da adoção e articulação de medidas transversais, setoriais e territoriais, com o enquadramento estratégico da Estratégia Nacional para a Adaptação às Alterações Climáticas e o contexto programático dos IGT de cada setor específico; e
- ao nível da proteção do ambiente e promoção da eficiência na utilização dos recursos, através de investimentos vários no setor dos resíduos (com o enquadramento estratégico e programático do PERSU 2020 – Plano Estratégico para os Resíduos Urbanos e PNGR – Plano Nacional de Gestão de Resíduos) e da água (conforme o enquadramento estratégico e programático das respetivas diretivas comunitárias, do PENSAAR 2020 – Plano Estratégico de Abastecimento de Águas Residuais, dos PGRH e demais instrumentos de planeamento associados a este setor político), da valorização da biodiversidade e ecossistemas (com o enquadramento estratégico e programático das respetivas diretivas comunitárias, das estratégias europeia e nacional de conservação da natureza e da biodiversidade (EEB2030 e ENCNB), e dos IGT associados a este setor específico (PSRN2000 e POAP)), entre outros objetivos.

---

<sup>4</sup> Em AD&C (2019) Programa Operacional da Sustentabilidade e Eficiência no Uso de Recursos, Versão 8.0, p. 7.

No âmbito do mesmo domínio temático, o respetivo regulamento específico (Portaria n.º 57-B/2015, de 27 de fevereiro, com a sua última redação dada pela Portaria n.º 164/2020, de 2 de julho) prevê que parte das operações são financiadas também pelos PO Regionais, através do FEDER. No caso da gestão da sub-bacia hidrográfica do rio Tinto, aplica-se o programa Norte 2020, cujos objetivo principal consiste em apoiar o desenvolvimento regional, no seu sentido mais lato, organizando-se em dez Eixos Prioritários, a que se junta um eixo para a assistência técnica e financeira à implementação do programa. Apesar do programa prever maior percentagem de dotação financeira para os eixos relacionados com a “Competitividade das Pequenas e Médias Empresas” (30,2%), “Educação e Aprendizagem ao longo da Vida” (13,4%) e “Sistema Urbano” (12,5%), também fazem parte integrante deste conjunto os seguintes eixos: “Investigação, Desenvolvimento Tecnológico e Inovação”, “Economia de Baixo Teor de Carbono”, “Qualidade Ambiental” e “Capacitação Institucional e TIC”, entre outros (CCDRN, 2020). “Do conjunto dos Eixos Prioritários do NORTE 2020 resultam subconjuntos de objetivos específicos que, por sua vez, dão origem a tipologias de ações e ações a apoiar.”<sup>5</sup> No quadro seguinte, destacam-se os eixos do Norte 2020, cujos objetivos específicos se relacionam diretamente com o programa de medidas da estratégia de adaptação urbana proposta para a paisagem ribeirinha do rio Tinto, no âmbito do presente trabalho.

Quadro VII.2 – Objetivos específicos e principais promotores dos Eixos Prioritários “Qualidade Ambiental” e “Sistema Urbano” associados ao Norte 2020 (Fonte: CCDRN (2018))

<b>EIXOS PRIORITÁRIOS</b>	<b>OBJETIVOS ESPECÍFICOS</b>	<b>PROMOTORES</b>
<b>Qualidade Ambiental</b>	Promover a valorização da excelência do património cultural e natural no contexto de estratégias regionais distintivas de desenvolvimento turístico.	Administração pública local, central e regionalmente desconcentrada, empresas municipais, entidades privadas sem fins lucrativos, agentes culturais e organizações não-governamentais da área do ambiente e proteção da natureza (ONGA).
	Promover a qualidade ambiental, urbanística e paisagística dos territórios de baixa densidade e de ocupação dispersa enquanto fator de diferenciação e afirmação regional.	Administração pública local, regional e regionalmente desconcentrada e organismo que implementa o instrumento financeiro ou o fundo de fundos.
<b>Sistema Urbano</b>	Promover uma mobilidade urbana ambiental e energeticamente mais sustentável, num quadro mais amplo de descarbonização das atividades sociais e económicas e de reforço das cidades enquanto espaços privilegiados de integração e articulação de políticas e âncoras de desenvolvimento regional.	Entidades públicas ou privadas.
	Promover a qualidade ambiental, urbanística e paisagística dos centros urbanos de nível	Administração pública local, regional e regionalmente desconcentrada e

<sup>5</sup> Em CCDRN (2018) Síntese do Programa Norte 2020 - Programa Operacional Regional do Norte, p. 11.

	hierárquico superior enquanto fator de estruturação territorial, de bem-estar social e de competitividade regional	organismo que implementa o instrumento financeiro ou o fundo de fundos.
	Promover a inclusão social em territórios urbanos desfavorecidos, através de ações de regeneração física, económica e social.	Entidades, públicas ou privadas, coletivas ou singulares e organismo que implementa o instrumento financeiro ou o fundo de fundos, que promovam projetos urbanos no âmbito de planos integrados.

De forma a facilitar a operacionalização dos objetivos do Norte 2020 e do POSEUR, em contexto urbano, é de destacar ainda a criação do Instrumento Financeiro de Reabilitação e Revitalização Urbanas 2020 (IFRRU 2020), cujos produtos financeiros (empréstimos ou garantias) se destinam especificamente à revitalização das cidades, ao apoio na revitalização física de espaços dedicados a comunidades desfavorecidas e ao apoio na melhoria da eficiência energética da habitação. O IFRRU 2020 reúne diversas fontes de financiamento, de forma a facilitar o acesso a financiamento por parte dos promotores na área da reabilitação urbana, mobilizando as dotações aprovadas pelos PO Regionais e POSEUR e às quais acrescem as provenientes de instituições financeiras europeias, como o Banco Europeu de Investimento e o Banco de Desenvolvimento do Conselho da Europa, conjugando-os com fundos da banca comercial. À reabilitação urbana, associa-se a área da mobilidade urbana sustentável, enquanto prioridades de investimento dos PO Regionais, e cujo enquadramento programático se prevê ser assegurado pelos Planos Estratégicos de Desenvolvimento Urbano (PEDU) dos municípios com centros urbanos de nível superior.

No contexto da gestão de paisagens ribeirinhas, em solo rústico, o PDR 2020 também se destaca por contemplar ações/ operações que se enquadram, a título de exemplo, na política da água, mais concretamente, nas medidas do PGRH3 (2016), que visam:

- (i) melhorar as condições hidromorfológicas das massas de água, através da manutenção e recuperação de galerias ripícolas (Ação 7.10 Silvoambientais/ Operação 7.10.2 - Manutenção e Recuperação de Galerias Ripícolas<sup>6</sup>) e da instalação e recuperação de galerias ripícolas e erradicação de espécies invasoras (integrado na Ação 7.11 - Investimentos não produtivos<sup>7</sup>);

<sup>6</sup> “A Operação 7.10.2 - Manutenção e Recuperação de Galerias Ripícolas, regulamentada pela Portaria nº58/2015, de 2 de março, incide nas áreas florestais e agroflorestais, localizadas em Sítios da Rede Natura 2000, Rede Nacional de Áreas Protegidas, e Rede de corredores ecológicos estabelecidos nos PROF, com o objetivo de responder à necessidade de manter e promover a biodiversidade. (...) Manter as áreas das galerias ripícolas sob compromisso em bom estado de conservação, nomeadamente através da promoção de uma correta condução do sob coberto da galeria ripícola, impedindo a evolução dos silvados, e da eliminação das espécies invasoras lenhosas, promovendo a sua erradicação; Não proceder à instalação de culturas agrícolas numa largura mínima de 12 metros a contar da margem da linha de água.” Em ARH-N (2016b) Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Douro, Parte 6 - Programas de Medidas, Anexos, p. 120.

<sup>7</sup> “No que respeita às galerias ripícolas, e no âmbito da Ação 7.11 - Investimentos não produtivos (cuja Portaria regulamentar ainda não foi publicada), deve ser apresentado um Plano de Intervenção para a instalação ou recuperação das galerias ripícolas, aprovado pela Estrutura Local de Apoio (ELA) ou estrutura equivalente a designar pelo ICNF (...), devendo a exploração estar localizada maioritariamente em sítios da Rede Natura 2000, Rede Nacional



- (ii) minimizar riscos, através da promoção de silvicultura sustentável, enquanto medida natural de retenção da água (Ação 8.1 - Silvicultura sustentável<sup>8</sup>), e da conservação do solo, mais concretamente, da redução dos sedimentos provenientes da sua erosão (Ação 7.4 - Conservação do Solo<sup>9</sup>); e
- (iii) melhorar a base de conhecimento e reduzir a incerteza, através do desenvolvimento de projetos conjuntos de inovação (Ação 1.0 - Grupos operacionais<sup>10</sup>), que potencialmente contribuam para a integração de políticas setoriais (incluindo a política da água) no sentido de garantir a eficiência da utilização dos recursos, entre os quais a água, e a aplicação de boas práticas agrícolas.

A par dos PDR, a PAC 2014-2020 prevê ainda a utilização exclusiva de receitas da UE na produção agrícola para a proteção do ambiente, por meio de pagamentos diretos aos agricultores, mais concretamente, do “Pagamento Verde”. Os pagamentos diretos constituem o principal instrumento de financiamento do primeiro pilar da PAC 2014-2020 e, neste caso, encontra-se associado ao cumprimento de práticas agrícolas benéficas para o clima e o ambiente, à luz do princípio protetor-recebedor (PPR) (Aragão, 2011; Ribeiro, 2005). No contexto português, estes pagamentos encontram-

---

de Áreas Protegidas, e Rede de corredores ecológicos estabelecidos nos PROF.” Em ARH-N (2016b) Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Douro, Parte 6 - Programas de Medidas, Anexos, p. 120.

<sup>8</sup> “No âmbito da Ação 8.1 - Silvicultura sustentável, do PDR 2020, a Operação 8.1.1 visa promover a florestação de terras agrícolas e não agrícolas, melhorando os ecossistemas através da constituição de zonas arborizadas com espécies bem adaptadas às condições locais que contribuam para o aumento da capacidade de sequestro de carbono e para proteção dos recursos naturais (solo, água, ar e biodiversidade). (...) A Operação 8.1.2 – Instalação de Sistemas Agroflorestais tem como propósito promover a criação de sistemas agroflorestais, nomeadamente montados, sistemas que combinam a silvicultura com práticas de agricultura extensiva, reconhecidos pela sua importância para a manutenção da biodiversidade e pela sua adaptação às áreas com elevada suscetibilidade à desertificação. (...) A Operação 8.1.3 - Prevenção da floresta contra agentes bióticos e abióticos, contempla as intervenções com o objetivo de evitar os danos (causados por incêndios florestais, catástrofes naturais e acontecimentos catastróficos). (...) A Operação 8.1.4 tem como propósitos o restabelecimento da floresta afetada por agentes bióticos ou por acontecimentos catastróficos através da: reabilitação e florestação ao nível da exploração florestal e agroflorestal; controlo da erosão, prevenção da contaminação/assoreamento das linhas de água e diminuição das perdas de biodiversidade ao nível das intervenções de escala territorial relevante. A Operação 8.1.5 é relativa à melhoria da resiliência e do valor ambiental das florestas, contemplando: Intervenções ao nível das explorações florestais e agroflorestais – adaptação às alterações climáticas e mitigação dos seus efeitos, promoção dos serviços de ecossistema (ar, água, solo e biodiversidade) e melhoria da provisão de bens públicos pelas florestas; (...) A Operação 8.1.6 – Melhoria do valor económico das Florestas contempla a beneficiação da floresta já existente (adensamentos, regeneração natural, entre outras).” Em ARH-N (2016b) Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Douro, Parte 6 - Programas de Medidas, Anexos, p. 140.

<sup>9</sup> “Esta Ação visa a adoção de práticas benéficas para a conservação do solo, com efeitos positivos ao nível da redução de fenómenos de erosão, melhoria da estrutura do solo, aumento do teor em matéria orgânica do solo e da mitigação das alterações climáticas pelo sequestro de carbono no solo. A Ação destina-se a apoiar os agricultores que pratiquem sementeira direta ou mobilização na linha, no caso de culturas temporárias de sequeiro ou regadio (Operação 7.4.1), ou enrelvamento da entrelinha nas culturas permanentes (Operação 7.4.2). (...) A conservação do solo tem grande relevância para a proteção dos recursos hídricos, uma vez que concorre para a retenção natural de água no solo e combate à erosão e, deste modo, para a prevenção da contaminação, para uma maior disponibilidade de água para as culturas e para a prevenção de alterações hidromorfológicas. (...)” Em ARH-N (2016b) Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Douro, Parte 6 - Programas de Medidas, Anexos, p. 148.

<sup>10</sup> “(...) a Ação 1.0 - Grupos operacionais contempla o apoio à criação e ao funcionamento dos Grupos Operacionais relativos à Parceria Europeia para a Inovação (PEI) para a produtividade e sustentabilidade agrícola. O “Aumento da eficiência dos recursos na produção agrícola e florestal”, envolvendo os recursos como a água, solo, energia é considerada como prioritária nesta ação. A constituição de Grupos Operacionais vai permitir criar ligações entre a investigação, agricultores, gestores florestais, comunidades rurais e empresas, ONG e Serviços de Aconselhamento e o desenvolvimento de projetos conjuntos de inovação, focados na resolução de problemas concretos que se colocam à atividade produtiva do sector, nomeadamente nesta prioridade.” Em ARH-N (2016b) Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Douro, Parte 6 - Programas de Medidas, Anexos, p. 180.

se regulamentados pela Portaria nº 57/2015, de 27 de fevereiro, e contemplam as seguintes vertentes (Art. 19.º, n.º 2): diversificação de culturas, manutenção de prados permanentes e de superfícies de interesse ecológico (incluindo galerias ripícolas localizadas em RN2000 e florestação de terras agrícolas, entre outras) (ARH-N, 2016d).

Relativamente à utilização de receitas provenientes de fundos comunitários, destacam-se ainda dois programas definidos e aplicados diretamente pela Comissão Europeia, Horizonte 2020 (H2020) e LIFE, cujos objetivos se enquadram no programa de medidas da estratégia de adaptação urbana proposta para a paisagem ribeirinha do rio Tinto, no âmbito do presente trabalho.

O Programa-Quadro da Comissão Europeia H2020 é gerido pela Direção-Geral da Investigação e Inovação (DG RTD), vigora entre 2014 e 2020 e, tendo sido criado com o objetivo de criar um mercado interno da ciência e da tecnologia na construção do futuro europeu, destina-se essencialmente ao cofinanciamento de projetos de investigação e demonstração que resultem no desenvolvimento de um novo conhecimento ou de uma nova tecnologia e atividades de inovação mais próximas do mercado, que visam produzir produtos ou serviços novos ou melhorados. O apoio financeiro varia entre 70 e 100%, conforme o tipo de atividade e destinatários, e é concedido por meio de um concurso independente de avaliação das propostas apresentadas. O H2020 aborda um conjunto de áreas diversificadas, sendo que um dos focos prioritários do desafio societal mais diretamente associado à promoção da economia verde – “Ação climática, ambiente, eficiência dos recursos e matérias-primas” (DS5) – é a Água (CE, 2014) que, por sua vez, abrange várias atividades nos seguintes domínios:

- Ação climática - decisões informadas para uma sociedade de baixo carbono resiliente ao clima;
- Património Cultural - novas agendas para o crescimento económico;
- Observações da Terra - informações cruciais sobre clima, energia, riscos naturais e outros desafios da sociedade;
- Soluções baseadas na natureza - soluções viáveis associadas aos ecossistemas naturais;
- Eco-inovação sistémica - criação e partilha de benefícios económicos e ambientais.

O programa LIFE é um instrumento europeu de financiamento com dois subprogramas: ambiente e ação climática. O LIFE admite vários tipos de projeto, desde que não sejam centrados em investigação ou dedicados à construção de grandes infraestruturas, e a

taxa de financiamento varia entre 55% e 75%, de acordo com as prioridades dos subprogramas e os objetivos dos projetos.

O subprograma Ambiente do LIFE 2020 apresenta os seguintes domínios prioritários:

- Natureza e Biodiversidade – projetos de conservação da natureza, em particular sobre biodiversidade, habitats e espécies, que contribuam para a implementação das diretivas aves e habitats, a estratégia europeia para a biodiversidade 2020, ou o desenvolvimento, implementação e gestão de áreas da Rede Natura 2000;
- Ambiente e gestão de recursos – projetos do setor do ambiente, em particular sobre a qualidade do ar e emissões, saúde e produtos químicos, economia circular verde, gestão marinha e costeira, ruído, solos, resíduos, água e ambientes urbanos;
- Governação e informação – campanhas de informação, comunicação e sensibilização, atividades de apoio a um processo de controlo eficaz e a medidas de fomento da observância da legislação ambiental da EU, bem como atividades de apoio a sistemas de informação e instrumentos informativos relacionados com a aplicação da legislação ambiental.

O subprograma Ação Climática apresenta os seguintes domínios prioritários:

- Mitigação – energias renováveis, eficiência energética, agricultura e uso do solo;
- Adaptação – resiliência à falta de água e secas, incêndios florestais, inundações, tecnologia adaptativa, proteção do ambiente natural;
- Governação e Informação - campanhas de informação, comunicação e sensibilização, atividades de apoio a um processo de controlo eficaz e a medidas de fomento da observância da legislação sobre o clima, partilha de conhecimento e plataformas cooperativas.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AD&C. (2014). *Portugal 2020 - Acordo de Parceria 2014-2020*. União Europeia.
- AD&C. (2019). *Programa Operacional da Sustentabilidade e Eficiência no Uso de Recursos*. Agência para o Desenvolvimento e Coesão, I.P.
- APA. (2016). *Plano de Gestão de Riscos de Inundações 2016-2021. Região Hidrográfica 3 - Douro, Zonas Críticas: Régua, Porto/Vila Nova de Gaia e Chaves*. Lisboa, Portugal: Agência Portuguesa do Ambiente.
- Aragão, A. (2011). A natureza não tem preço... mas devia. O dever de valorar e pagar os serviços dos ecossistemas. In *Estudos em homenagem ao Professor Doutor Jorge Miranda* (Vol. Volume IV, pp. pp.11-41). Coimbra: Coimbra Editora.
- ARH-N. (2016a). *Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Douro, Parte 6 - Programas de Medidas*.
- ARH-N. (2016b). *Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Douro, Parte 6 - Programas de Medidas, Anexos*.
- CCDRN. (2009). *Plano Regional de Ordenamento do Território da Região do Norte - Proposta de Plano*.
- CCDRN. (2018). Síntese do Programa Norte 2020 - Programa Operacional Regional do Norte. In C. d. C. e. D. R. d. Norte (Ed.).
- CCDRN. (2020). Apresentação do Programa Operacional Regional do Norte - Norte 2020. Retrieved from <https://www.norte2020.pt/programa/apresentacao>
- CE. (2014). *Horizon 2020 em breves palavras - O programa-quadro de investigação e inovação da UE*. Retrieved from Luxemburgo:
- DGT. (2019). *Estratégia e Modelo Territorial*. Retrieved from Lisboa, Portugal:
- Ribeiro, M. A. (2005). *Ecologizar: pensando o ambiente humano* (E. Universa Ed. 3.<sup>a</sup> Edição ed.).

## **ANEXOS**

**ANEXO I – DADOS PORDATA SOBRE PRECIPITAÇÃO ANUAL ACUMULADA EM  
PORTUGAL, DESDE 1960**

## Precipitação total

Quanta chuva, granizo ou neve cai, em certas regiões ou zonas do país?

mm

### Estações meteorológicas

Anos	Viana do Castelo	Bragança	Porto	Castelo Branco	Lisboa	Beja	Faro	Funchal	Angra do Heroísmo
1960	x	1.079,3	x	1.111,1	984,1	859,7	x	553,1	x
1961	x	771,9	x	864,9	664,3	602,7	x	414,5	x
1962	x	500,2	x	641,6	781,5	591,1	x	507,7	x
1963	x	1.083,8	x	1.431,7	1.336,0	872,3	x	739,2	x
1964	x	578,6	x	661,9	600,0	463,7	x	591,2	x
1965	x	766,5	x	928,3	938,1	689,1	x	765,3	x
1966	x	1.022,2	x	907,4	817,4	565,5	285,7	723,3	x
1967	x	466,8	808,2	557,5	585,6	525,7	402,0	590,8	x
1968	x	745,0	1.444,9	812,4	908,8	639,7	481,9	650,7	x
1969	x	847,9	1.449,2	973,3	1.011,5	811,6	686,9	1.006,2	x
1970	1.295,7	568,6	1.149,6	849,1	748,5	559,1	617,4	857,1	1.265,4
1971	1.133,4	849,4	850,0	667,3	612,1	503,5	530,2	366,6	1.043,8
1972	1.631,3	856,6	1.128,4	1.076,7	837,6	626,6	720,6	953,5	1.183,7
1973	1.085,8	575,6	802,6	600,2	597,3	405,4	212,2	662,4	882,8
1974	1.424,6	673,4	1.233,8	566,3	442,5	375,0	266,5	468,3	1.014,0
1975	1.126,6	586,0	821,2	540,2	532,6	600,7	684,4	627,4	1.087,3
1976	1.434,4	748,2	1.258,1	656,3	892,8	726,4	587,0	544,0	1.074,5
1977	1.905,7	948,4	1.639,5	984,0	914,8	755,1	722,8	588,3	1.454,5
1978	1.706,6	1.017,2	1.456,3	934,4	883,9	585,9	467,3	715,5	1.237,5
1979	1.712,1	961,5	1.432,3	975,4	936,7	707,3	508,0	662,5	1.131,8
1980	1.240,8	466,7	911,0	506,4	508,0	423,3	380,5	572,4	1.148,1
1981	1.354,2	662,8	1.183,5	583,5	581,9	355,0	260,4	354,2	1.151,1
1982	1.301,9	620,1	1.034,4	541,2	587,5	457,0	340,5	376,2	835,3
1983	1.377,2	757,2	1.093,9	844,7	707,0	486,1	553,0	550,0	948,2
1984	1.838,9	807,6	1.377,4	705,7	520,0	550,3	308,4	753,2	913,2
1985	1.505,3	761,1	1.202,2	819,0	832,6	489,8	408,2	915,4	1.332,9
1986	1.586,9	550,5	1.080,7	482,7	561,1	480,2	371,0	310,8	1.118,6
1987	1.867,3	775,3	1.341,1	941,1	777,9	717,7	871,7	900,2	1.566,9
1988	1.256,5	742,2	961,0	854,4	703,1	515,5	707,0	527,4	981,2
1989	1.368,6	975,5	1.108,9	1.170,0	1.042,2	1.042,3	1.177,0	837,5	952,7
1990	1.161,5	600,8	863,4	638,3	659,3	465,3	470,7	706,6	1.268,3
1991	1.317,8	511,0	922,2	447,3	590,9	445,5	391,3	547,4	869,5
1992	1.007,9	522,5	824,5	422,4	416,0	469,0	511,4	414,7	826,9
1993	1.333,1	785,3	1.092,8	762,2	722,5	528,8	480,7	583,3	1.009,9
1994	1.657,8	654,6	1.193,8	619,2	585,6	396,3	284,0	437,7	928,2
1995	1.580,7	826,6	1.200,9	734,3	896,2	535,9	520,2	538,7	1.182,1
1996	1.779,2	1.136,8	1.436,7	1.240,0	1.151,1	868,3	967,4	823,6	1.218,8
1997	1.644,3	970,7	1.366,4	1.172,8	1.207,7	930,8	507,7	652,9	1.430,5
1998	1.290,3	574,3	916,5	554,7	474,4	423,9	285,2	470,9	886,8
1999	1.589,3	821,0	1.171,7	603,5	798,1	585,7	352,0	524,6	947,5
2000	1.888,0	1.004,7	1.549,1	899,5	794,7	696,6	482,5	474,0	931,4
2001	1.860,3	1.015,7	1.484,5	869,9	757,3	669,6	693,3	714,0	1.337,9
2002	1.554,2	1.013,6	1.588,0	920,3	809,2	572,5	496,6	669,3	1.154,8
2003	1.579,0	895,6	1.417,3	951,8	871,8	585,8	522,7	597,5	1.088,5
2004	933,4	500,1	939,0	495,2	552,6	316,5	314,8	463,6	1.046,4
2005	924,2	436,9	608,7	507,9	448,2	339,1	334,9	667,3	1.325,3
2006	1.412,3	932,3	1.180,8	1.128,7	963,6	587,1	564,4	573,0	1.161,5
2007	786,1	568,7	636,8	527,7	529,0	346,1	335,3	441,6	1.026,3
2008	1.085,6	542,2	998,5	614,5	821,0	466,7	445,5	616,1	889,8
2009	1.491,2	713,5	1.152,8	703,6	987,3	489,4	476,3	714,5	1.135,5
2010	1.447,3	1.192,0	1.172,4	1.141,2	1.598,0	816,5	717,5	1.469,0	1.388,9
2011	1.181,4	721,0	935,3	758,0	1.045,4	656,8	522,2	515,2	713,3
2012	966,5	460,0	865,5	601,5	862,4	572,4	x	528,1	1.089,3
2013	1.485,3	846,9	741,9	881,8	805,8	433,1	x	495,9	895,1
2014	1.688,6	930,7	1.706,8	917,4	1.161,9	703,6	x	481,6	x
2015	1.139,5	593,8	994,0	471,0	469,6	415,0	343,0	299,5	1.251,6
2016	1.416,8	971,0	1.529,1	840,5	894,8	728,0	475,7	647,1	762,3
2017	837,8	555,0	816,7	419,5	505,1	434,4	312,6	377,0	906,8
2018	1.411,2	922,6	1.014,0	795,0	767,1	589,8	492,0	550,9	816,0
2019	1.276,3	687,5	1.258,2	558,4	482,4	359,2	178,6	233,4	984,1

Precipitação total  
 Fontes de Dados: IPMA/MM-MCTES-MAAC  
 Fonte: PORDATA  
 Última actualização: 2020-01-24

## Simbologia

⊥	Quebra de série	Pro	Valor provisório
...	Confidencial	x	Valor não disponível
//	Não aplicável	f	Valor previsto
-	Ausência de valor	Rv	Valor revisto
Pre	Valor preliminar	e	Dado inferior a metade do módulo da unidade utilizada
§	Dado com coeficiente de variação elevado	(R)	Dados rectificadados pela entidade responsável



## Precipitação total

Âmbito geográfico: Portugal (estações meteorológicas)

Tipo de operação estatística: Recenseamento

Período ou momento de referência: Ano civil

Entidade responsável: IPMA/MM-MCTES-MAAC

**Notas:** Angra do Heroísmo (R.A. Açores): até 2009 (inclusive), estação meteorológica clássica do Observatório José Agostinho; a partir de 2010, estação automática de Angra do Heroísmo. A estação registou uma avaria entre 19 de março e 5 de maio de 2014.  
 Beja: até 2003 (inclusive), estação clássica de Beja; a partir de 2004, estação automática de Beja.  
 Bragança: até 2009 (inclusive), estação clássica de Bragança; a partir de 2010, estação automática de Bragança.  
 Castelo Branco: até 1985 (inclusive), estação clássica de Castelo Branco; entre 1986 e 2009 (inclusive), nova estação clássica de Castelo Branco; a partir de 2010, estação automática de Castelo Branco.  
 Faro: até 1997 (inclusive), estação clássica de aeroporto/Faro; a partir de 1998, estação automática de Faro. A estação registou uma avaria durante os meses de fevereiro, março, junho e julho de 2014.  
 Funchal (R.A. Madeira): até 2009 (inclusive), estação meteorológica clássica do Observatório de Funchal; a partir de 2010, estação automática do Funchal.  
 Lisboa: estação clássica de Lisboa/Á. Geofísico; a partir de 2013, estação de Lisboa/Gago Coutinho.  
 Porto: até 1998 (inclusive), estação clássica de Pedras Rubras; a partir de 1999, estação automática de Pedras Rubras. A estação registou falhas de observação durante os meses de outubro a dezembro de 2013. A estação registou uma avaria entre 1 de janeiro e 9 de abril de 2014.  
 Viana do Castelo: até Março de 2006 (inclusive), estação clássica de Meadela; a partir de Abril de 2006, estação automática de Chafé.

## Conceitos

Nome	Definição
Precipitação	Volume total de precipitação atmosférica húmida (chuva, neve, granizo...). (metainformação – Eurostat)
Estação Meteorológica	Instalação onde se desenvolvem estudos científicos e se observam os fenómenos atmosféricos tendo em vista a realização da previsão do estado do tempo. A informação recolhida por estações e satélites meteorológicos é coligida por computadores em serviços centrais e, a partir da sua leitura actualizada, e com a aplicação de modelos matemáticos, produzem-se com regularidade previsões e mapas do tempo. (metainformação – INE)

## Série

Série	Unidade de Medida	Tipo de Valor	Escala	Notas
Estações meteorológicas	mm	Valor absoluto	N.º	

## Notas de ano

Ano	Notas	Quebra de série
2009	Na estação do Porto (Pedras Rubras) houve 36 dias de falhas devido a uma avaria nos meses de Maio, Junho e Julho. Durante estes mesmos dias, numa estação meteorológica próxima (Serra do Pilar) apenas choveu durante 4 dias.	
2018	Na estação do Porto (Pedras Rubras) houve problemas de funcionamento, por isso são apresentados os dados de uma estação meteorológica próxima (Porto Sª Gens).	

## ANEXO II – NORMAS DE SILVICULTURA E GESTÃO DO PROF-EDM (2018) APLICÁVEIS AO PLANEAMENTO FLORESTAL DA SUBFUNÇÃO “PROTEÇÃO DA REDE HIDROGRÁFICA”

Tabela 71: proteção da rede hidrográfica

<b>Proteção da rede hidrográfica</b>	<p>O regime de utilização do domínio público hídrico, nomeadamente, a sementeira, plantação e corte de árvores, encontra-se regulamentado por legislação própria;</p> <p>Os cursos de água devem ter o leito limpo e regularizado, definido por margens revestidas por vegetação ripícola. Os leitos de cheia devem estar estruturados em campo aberto, podendo ser atravessados por sebes ou cortinas arbóreas, associadas, ou não, a caminhos, desde que não constituam barreiras impeditivas do normal escoamento das águas;</p> <p>Nas cabeceiras das linhas de água, antes de se demarcar o sulco do leito normal do curso de água, pode optar-se por uma mancha de vegetação natural bruta em regeneração selvagem. Fora dos leitos definidos (normal e de cheia), o recurso à vegetação, como elemento de retenção e retardamento do escoamento das águas, é recomendável como forma de aumentar o tempo de concentração e de facilitar a infiltração da água no solo;</p> <p>As margens dos leitos de cheia devem, preferencialmente, ser contidas por orlas de manchas arbóreas e arbustivas;</p> <p>As operações florestais de preparação, manutenção e exploração, independentemente da sua funcionalidade, deverão respeitar as margens das linhas de água estabelecidas na regulamentação do regime hídrico, e na legislação que regula as áreas a arborizar e rearborizar;</p> <p>As operações florestais a realizar na envolvente da linha de água deverão ser preferencialmente manuais. As operações mecanizadas, estritamente necessárias, deverão ser pontuais e justificadas tecnicamente;</p> <p>Na instalação de povoamentos, caso se opte por mobilização, deverá garantir-se que esta é descontínua e que a cobertura vegetal do solo é suficiente para a proteção contra a erosão. Deverá privilegiar-se a plantação à cova, pela menor perturbação que este tipo de instalação provoca na faixa ribeirinha, quer ao nível das comunidades, quer ao nível do solo (reduzir riscos de degradação ecológica e de erosão);</p> <p>A recuperação da galeria ribeirinha só poderá ser realizada com recurso a espécies autóctones ou naturalizadas e de preferência com material reprodutivo obtido na região PROF. Sempre que existam exemplares de espécies autóctones nas áreas a intervencionar, e caso estas apresentem uma fácil propagação por via vegetativa, deverá recorrer-se à regeneração por estacaria;</p> <p>Deve afastar-se a rede viária e divisional de linhas de água e evitar o seu atravessamento. Se for inevitável, deve procurar-se o melhor local para o atravessamento considerando o seguinte: minimizar o número de atravessamentos da linha de água; atravessar em áreas onde a linha de água é mais estreita, os locais de cruzamento devem ser perpendiculares às linhas de água;</p> <p>Qualquer intervenção a realizar na zona ripícola deverá ser efetuada fora do período de nidificação da avifauna e do período de reprodução da ictiofauna autóctone.</p>
--------------------------------------	--