ARH NORTE
Administração da Região Hidrográfica do Norte I.P.

PGRH Norte
Douro

Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Douro

RH3

Relatório Técnico

Setembro 2011

Versão para consulta pública

PGRH Norte Douro

PLANO DE GESTÃO DA REGIÃO HIDROGRÁFICA DO DOURO

RELATÓRIO TÉCNICO

VERSÃO PARA CONSULTA PÚBLICA

Este projecto foi executado por:

Financiamento:

Ministério da Agricultura, Mar, Ambiente e Ordenamento do Território

ARH Norte – Administração da Região Hidrográfica do Norte I.P.

Este documento é parte integrante do *Relatório técnico para efeitos de participação pública* previsto na Portaria n.º 1284/2009, de 19 de Outubro, estando incluído no processo de elaboração do *Plano de Gestão das Bacias Hidrográficas que integram a Região Hidrográfica do Douro (RH3)*, doravante referido como *Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Douro (PGRH-Douro)*, determinado pelo Despacho n.º 18201/2009, de 6 de Agosto.

Os conteúdos do *Relatório técnico para efeitos de participação pública* reportam à data de 12 de Agosto de 2011, estando organizados da seguinte forma:

- Relatório Técnico
- Resumo Não Técnico
- Anexo I – Cartografia
- Anexo II – Informação adicional
- Anexo III – Fichas de massa de água
- Anexo IV – Fichas de medida
- Parte complementar A – Avaliação ambiental estratégica
  - Relatório Ambiental
  - Resumo Não Técnico
- Parte complementar B – Participação pública
- Parte complementar C – Sistema de informação e apoio à decisão (SI.ADD)

FICHA TÉCNICA

COORDENAÇÃO GERAL

ARH do Norte	António Guerreiro de Brito Arnaldo Machado

RELATÓRIO TÉCNICO PARA CONSULTA PÚBLICA E ESTUDOS TÉCNICOS DE BASE

Equipas consultoras

		Tarefas
DHV	António Carmona Rodrigues (Coordenação) João Almeida (Coordenação) Sara Costa (apoio à Coordenação)	Coordenação e Gestão de Projecto
	Adelaide Carinhas, António Almeida, Catarina Diamantino, Catarina Fonseca, Cristóvão Marques, Filipe Saraiva, Hugo Batista, Inês Dias, Isabel Santos, Joana Fernandes, Luisa Teixeira, Marta Martinho, Patricia Silva, Pedro Coelho, Ricardina Fialho, Rita Marina, Sofia Azevedo, Vanessa Pinhal	Elaboração do relatório técnico para consulta pública
	Catarina Diamantino, Cristóvão Marques, Filipe Saraiva, Manuela Morais, Pedro Coelho, Ricardina Fialho, Rita Marina, Romana Rocha, Sara Costa, Sara Lemos	Revisão técnica
	Adelaide Carinhas, António Almeida, Catarina Diamantino, Catarina Fonseca, Cristóvão Marques, Filipe Saraiva, Isabel Santos, Joana Fernandes, Luisa Teixeira, Ricardina Fialho, Sara Costa	Avaliação integrada dos contributos das Equipas externas
	Catarina Fonseca, Isabel Santos, Luisa Teixeira, Romana Rocha, Sara Costa	Enquadramento e aspectos gerais Caracterização territorial e institucional Síntese da caracterização e diagnóstico da região hidrográfica Sistema de promoção, acompanhamento e avaliação
	Rita Marina	Caracterização socioeconómica
	Eugénia Baptista, Sara Costa, Francisca Gusmão	Uso do solo e ordenamento do território
	Inês Dias, Paula Rodrigues, Sandra Pires, Sofia Azevedo, Vítor Paulo	Usos e necessidades da água

	Gisela Robalo, Inês Dias Lidia Gama, Joana Fernandes	Serviços de abastecimento de água e saneamento de águas residuais
	Patricia Silva, Vanessa Pinhal	Cenários prospectivos
	Francisca Gusmão, Hugo Batista, Ruben Ponte, Marta Martinho	Sistemas de Informação Geográfica
Aquaplan Norte (ENGIDRO, SISAQUA, CENOR, AgriproAmbiente, ECHIRON, ATKINS, HIDRA)	*ENGIDRO* António Jorge Monteiro (Coordenação Geral) Ana Nunes, Ana Sofia Graça, Ana Teresa Silva, João Ferreira, Patrícia Ribeiro, Pedro Alvo, Ricardo Germano, Sónia Pinto, Alexandre Bettencourt	Coordenação Geral Zonas protegidas e áreas classificadas Pressões naturais e incidências antropogénicas significativas Síntese da caracterização e diagnóstico da região hidrográfica Objectivos e Programa de medidas
	Ana Buxo, Luís Ribeiro, João Nascimento, Maria Paula Mendes, Nuno Barreiras, Teresa Melo, Filipe Miguéns, Tibor Stigter	Caracterização geológica e geomorfológica Massas de água subterrâneas
	Teresa Maria Gamito, António Sanches do Valle, Catarina Zózimo, Filipe Martinho, Henrique Pereira dos Santos, Jorge Caldeira, Lígia Pinto, Maria João Feio, Marina Dolbeth	Massas de água costeiras e de transição
	SISAQUA Carlos Raposo (Coordenação) Helder Rodrigues, João Cabrita, Jorge Oliveira e Carmo, Marlene Antunes, Rita Rêgo, Sara Rapoula	Zonas protegidas e áreas classificadas Pressões naturais e incidências antropogénicas significativas Síntese da caracterização e diagnóstico da região hidrográfica Objectivos e Programa de medidas
	CENOR Mário Samora (Coordenação) Aarão Ferreira, Ana Teresa Dias, João Afonso, Liliana Calheiros, Luís Rodrigues, Maria João Brown,, Manuela Portela	Caracterização climatológica Caracterização hidrográfica e hidrológica Análise de riscos e perigos Síntese da caracterização e diagnóstico da região hidrográfica Objectivos e Programa de medidas
	AgriproAmbiente Rui Coelho (Coordenação) David da Fonte, Elisabete Lopes Raimundo, Jorge Inácio, Nuno Formigo	Coordenação Adjunta Massas de água superficiais Avaliação do estado das massas de água Zonas protegidas e áreas classificadas Pressões naturais e incidências antropogénicas significativas Síntese da caracterização e diagnóstico da região hidrográfica Objectivos e Programa de medidas
	ECHIRON Rodrigo Oliveira (Coordenação) Joana Simões	Coordenação Adjunta Análise de riscos e perigos Redes de monitorização Objectivos e Programa de medidas
	ATKINS João Feijó Delgado (Coordenação) Ana Sousa, João Henriques, Marta	Caracterização climatológica Caracterização hidrográfica e hidrológica

	Duarte, Rita Vieira, Victória D'Orey	Análise de riscos e perigos Zonas protegidas e áreas classificadas Síntese da caracterização e diagnóstico da região hidrográfica Objectivos e Programa de medidas
	HIDRA José Saldanha Matos (Coordenação) Ana Guerreiro, Ruth Lopes	Pressões naturais e incidências antropogénicas significativas Síntese da caracterização e diagnóstico da região hidrográfica Objectivos e Programa de medidas
HCE (Hidroprojecto, CEEETA-ECO, EngiRecursos, AJS&A)	*Hidroprojecto* Maria de Lurdes dos Santos Carvalho V.Silva (Coordenação) Andrea Igreja	Análise económica das utilizações da água Síntese da caracterização e diagnóstico da região hidrográfica Objectivos e Programa de medidas Políticas e instrumentos de recuperação de custos
	CEEETA-ECO Ana Cardoso, Cláudio Casimiro, Gabriela Prata Dias, Manuel Fernandes	Análise económica das utilizações da água Síntese da caracterização e diagnóstico da região hidrográfica Objectivos e Programa de medidas Políticas e instrumentos de recuperação de custos
	EngiRecursos Paulo Flores Ribeiro	Análise económica das utilizações da água Síntese da caracterização e diagnóstico da região hidrográfica Objectivos e Programa de medidas
	AJS&A António José Sá, Carlos Tavares Lima, Ricardo Raimundo	Análise económica das utilizações da água Síntese da caracterização e diagnóstico da região hidrográfica Objectivos e Programa de medidas Políticas e instrumentos de recuperação de custos
Simbiente	Carla Melo (Coordenação) Ana Oliveira, Ana Valente, Sérgio Almeida, Susana Lacerda	Avaliação ambiental estratégica
Escola Superior de Biotecnologia, Universidade Católica Portuguesa - Porto	Pedro Macedo (Coordenação) Conceição Almeida, Margarida Silva, Marta Macedo, Marta Pinto	Participação pública
Instituto Politécnico de Viana do Castelo	Joaquim Alonso (Coordenação) Carlos Guerra, Cláudio Paredes, Ivone Martins, Jorge Ribeiro, Luís Martins, Pedro Castro, Silvia Machado, Sónia Santos	Sistema de informação e apoio à decisão – Coordenação e concepção do sistema; Produção e organização de bases de informação geográfica
Laboratório Nacional de Engenharia Civil	Anabela Oliveira (Coordenação) Danilo Furtado , Gonçalo Jesus Manuel Oliveira, Nuno Charneca	Sistema de informação e apoio à decisão – Modelo de partilha de dados de recursos hídricos
Chimp	Theo Fernandes (Coordenação) Catarina Silva , Sara Mendes	Sistema de informação e apoio à decisão – Aplicações informáticas de gestão do processo de elaboração

ESRI Portugal	Rodrigo Silva (Coordenação) António Sérgio, Bruno António, Fátima Silva, Miguel Rodrigues, Nuno Gil, Pedro Santos	Sistema de informação e apoio à decisão – Recursos tecnológicos e redes informáticas
SIG 2000	Rui Sequeira (Coordenação) Manuela Martins, Rui Cavaco	Sistema de informação e apoio à decisão – Bases de dados de cadastro de infraestruturas e utilizações dos recursos hídricos

Comissão de Acompanhamento Científico

Universidade do Minho, Escola de Engenharia, Departamento de Engenharia Civil	José Vieira (coordenação)
Universidade Técnica, Instituto Superior Técnico, Departamento de Engenharia Mecânica	Ramiro Neves
Universidade Nova de Lisboa, Faculdade de Ciências e Tecnologia, Departamento de Ciências e Engenharia do Ambiente	Rui Santos
Universidade dos Açores, Departamento de Geociências	Virgílio Cruz
Universidade do Minho, Escola de Engenharia, Departamento de Engenharia Biológica	Regina Nogueira
Universidade Técnica de Lisboa, Instituto Superior de Agronomia, Departamento de Engenharia Florestal	Teresa Ferreira
Universidade de Lisboa, Instituto de Ciências Sociais	Tiago Saraiva

Acompanhamento técnico

		Tarefas
ARH do Norte	Lara Carvalho, Lurdes Resende, Manuela Silva, Maria do Rosário Norton, Maria José Moura, Pimenta Machado, Sérgio Fortuna	Supervisão técnica Revisão técnica
	Ana Maria Oliveira, Ana Paula Araújo, António Afonso, Carvalho Moreira, Helena Campos e Matos, Helena Valentim, Isabel Ribeiro, Isabel Tavares, Nuno Vidal, Pedro Moura, Silva Carvalho, Vítor Andrês	Revisão técnica
	Susana Sá	Apoio à Coordenação Revisão técnica
	Maria João Magalhães	Avaliação Ambiental Estratégica
	Inês Andrade	Quadro jurídico e normativo* *com o apoio de Sérvulo & Associados
	Joaquim Braga, Joaquim Cortes, Lamas de Oliveira, Luís Fernandes, Manuel Moras, Mendes da Silva, Pinto Ferreira	Apoio técnico
Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro	Rui Cortes (Coordenação), Joaquim Barreira, Simone Varandas, Samantha J. Hugghes	Supervisão técnica Revisão técnica

Simbiente	Sérgio Costa (Coordenação) Ana Padilha, Ana Vilaverde, Daniel Silva, Joaquim Barbosa, Susana Fernandes	Revisão técnica
Colaborações complementares	Inês Correia, João Ferreira, Vitorino José	Revisão técnica
	João Mamede	Apoio à Coordenação Sistema de informação e apoio à decisão
	Dora Barros	Participação pública
	José Dias, Manuel Barros	Suporte informático
	Marianela Campos	Secretariado

AGRADECIMENTOS

Aos colegas da ARH do Norte, I.P.

Antónia Fernandes, António Monteiro Silva, Carlos Guedes, Conceição Martins, Domitília Fernandes, Fátima Madureira, Gaspar Chaves, Helena Mota, José Manuel Moreira, Lurdes Machado, Madalena Diogo, Manuela Gomes, Manuel Estêvão, Manuel Jorge Correia, Margarida Carvalho, Maria Helena Alves, Maria Helena Mariano, Maria Helena Silva, Paulo Baptista, Raquel Valente

Aos *Membros Efectivos* do Conselho de Região Hidrográfica

Ana Maria Martins de Sousa, António Almor Branco, António Magalhães, Campeã da Mota, Castro Fernandes, Cristina Russo, Duarte Figueiredo, Eduardo Alves, Emílio Brogueira Dias, Fernanda Praça, Fernando Chagas Duarte, Fernando Vasconcelos, Francisco Javier Olazabal, Guedes Marques, Guilherme Pinto, Hélder Fernandes, Humberto Gonçalves, Jaime Melo Baptista, João Cepa, Joaquim Gonçalves, Jorge Pessanha Viegas, José Calheiros, José Franco, José Maria Costa, Lúcia Guilhermino, Luís António Marinheiro, Luís Sá, Manuel Coutinho, Manuel Silva Castro, Martins de Carvalho, Martins Soares, Mendes dos Santos, Nuno Gonçalves, Pedro Macedo Pedro Queiroz, Pedro Teiga, Poças Martins, Ricardo Magalhães, Rocha Afonso, Paulo Gomes, Rui Cortes, Rui Moreira, Rui Rio, Rui Teixeira, Sérgio Lopes, Taveira Pinto, Tentúgal Valente, Veloso Gomes

Aos *Convidados* que participaram nos CRH organizados durante 2009-2011

Abdalla Abdelsalam Ahmed, Adriano Bordalo e Sá, Ana Cristina Costa, Ana Fontes, Ana Nunes, Andrade e Sousa, Andy Turner, António Sampaio Duarte, Basílio Martins, André Costa, Carina Arranja, Carlos de Oliveira e Sousa, Carlos Duarte, Cipriano Serrenho, Cláudia Sil, Conceição Almeida, Diana Guedes, Eduardo Dantas, Fernanda Pimenta, Fernando Gonçalves, Ferreira Garcia, Francisco Costa, Francisco Dantas, Francisco Lopes, Gilberto Martins, Helena Teles, Hugo Bastos, Isabel Mina, Joana Felício, Joaquim de Jesus, Johan Diels, Jorge Mendes, Jorge Oliveira e Carmo, José Luís Pinho, José Manuel Ribeiro, Juan José Dapena, Júlio Sá, Lúcia Desterro, Luciana Peixoto, Luis Fretes, Macarena Ureña Mayenco, Manuela Neves, Manuel Carlos Fernandes, Manuel José Coutinho, Manuel Lopes, Manuel Moras, Maria Adelaide Rodrigues Vaz Machado, Maria Augusta Almeida, Marisa Duarte, Mónica Carvalho, Naim Haie, Pedro Domaniczky, Pedro Mancuello, Ramah Elfithri, Rodrigo Maia, Rogério Rodrigues, Rui Lima, Sandra Silva, Sara Moya, Shahbaz Khan, Sofia Fernandes, Tânia Pereira, Vitorino Beleza

Aos colegas das Administrações de Região Hidrográfica

Nas pessoas dos Presidentes e Vice-Presidentes, Teresa Fidélis, José Serrano, Manuel Lacerda, Simone Pio, Paula Sarmento, Rosa Catita, Valentina Calixto Paulo Cruz, e dos Directores Celina Carvalho, Nuno Bravo António Cunha, Carlos Cupeto, Isabel Guilherme, André Matoso, Sofia Delgado

Aos colegas do Instituto da Água

Adérito Mendes, Ana Catarina Mariano, Ana Rita Lopes, Andrea Franco, Arnaldo Nisa, Didier Castro, Felisbina Quadrado, Fernanda Gomes, Fernanda Rocha, João Ferreira, Pedro Mendes, Rui Rodrigues e Simone Martins

Ao Presidente da Delegação Portuguesa da Comissão para a Aplicação e o Desenvolvimento da Convenção de Albufeira, Embaixador Santa Clara Gomes

Aos colegas da *Confederación Hidrográfica del Miño-Sil* e da *Confederación Hidrográfica del Duero*

Nas pessoas dos Presidentes Francisco Fernández Liñares e Antonio Gato Casado, e de José Álvarez Díaz, Víctor M. Arqued Esquía, Emilio Esteban Rodriguez Merino, Carlos Villalba, José Alonso Seijas e Javier Fernandes Pereira

SIGLAS E ACRÓNIMOS – ENTIDADES

AGS – Administração e Gestão de Sistemas de Salubridade S.A.

Águas de Gaia – Águas de Gaia, EEM

Águas de Gondomar – Águas de Gondomar, S.A.

Águas de Trás-os-Montes e Alto Douro – Águas de Trás-os-Montes e Alto Douro, S.A. (AdTMAD)

Águas de Valongo – Águas de Valongo, S.A.

Águas do Douro e Paiva – Águas do Douro e Paiva, S.A.

Águas do Noroeste – Águas do Noroeste, S.A.

Águas do Porto, EEM

Águas do Zêzere e Côa – Águas do Zêzere e Côa, S.A.

AFN – Autoridade Florestal Nacional

ANPC – Autoridade Nacional da Protecção Civil

APA – Agência Portuguesa do Ambiente

APDL – Administração dos Portos do Douro e Leixões

APF – Associação dos Produtores Florestais

ARHN – Administrações de Região Hidrográfica do Norte

ARH do Norte, I.P. – Administração da Região Hidrográfica do Norte, I.P.

BEI – Banco Europeu de Investimento

CADC – Comissão para a Aplicação e Desenvolvimento da Convenção sobre a Cooperação para a Protecção e o Aproveitamento Sustentável das Águas das Bacias Hidrográficas Luso-Espanholas

CCDR-N – Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Norte

CE – Comissão Europeia

CH Duero – Confederación Hidrográfica del Duero

CRH – Conselho de Região Hidrográfica

DGOTDU – Direcção-Geral do Ordenamento do Território e Desenvolvimento Urbano

DRAP-N – Direcção Regional de Agricultura e Pescas do Norte

EDP – Electricidade de Portugal, S.A.

ERSAR – Entidade Reguladora dos Serviços de Águas e Resíduos

FAO – Food and Agriculture Organization da Organização das Nações Unidas

FCUP – Faculdade de Ciências da Universidade do Porto

GMV – GMV, Innovating solutions

HDN – Energia do Norte, S.A.

HIDROMOD – HIDROMOD, Modelação em Engenharia, Lda.,

ICNB – Instituto da Conservação da Natureza e da Biodiversidade, I.P.

IHERA – Instituto de Hidráulica, Engenharia Rural e Ambiente

INAG, I.P. – Instituto da Água, I.P.

INDAQUA – Indústria e Gestão de Água, S.A.

INE – Instituto Nacional de Estatística

IPIMAR – Instituto de Investigação das Pescas e do Mar

IST – Instituto Superior Técnico

LNEC – Laboratório Nacional de Engenharia Civil

LNEG – Laboratório Nacional de Energia e Geologia

MADRP – Ministério da Agricultura, Desenvolvimento Rural e das Pescas

MAOT – Ministério do Ambiente e do Ordenamento do Território

MAOTDR – Ministério do Ambiente, Ordenamento do Território e Desenvolvimento Regional

MARETEC – Marine Environment & Technology Cencer

MEI – Ministério da Economia e da Inovação

S.P.V.S. – Sociedade Portuguesa de Vida Selvagem

SEPNA – Serviço de Protecção da Natureza e do Ambiente

SIMDOURO – Saneamento do Grande Porto, S.A

SIMRIA – Sistema Multimunicipal de Saneamento da Ria de Aveiro

SNIRH – Sistema Nacional de Informação de Recursos Hídricos

EDM – Empresa de Desenvolvimento Mineiro, S.A.

SIGLAS E ACRÓNIMOS – INSTRUMENTOS LEGAIS E PROGRAMÁTICOS

CIRCA – Communication & Information Resource Centre Administrator

DISCO – Deluxe Integrated System for Clustering Operations

DQA – Directiva-Quadro da Água

ENAAC – Estratégia Nacional de Adaptação às Alterações Climáticas

ENAAC-RH – Estratégia Nacional de Adaptação aos Impactos das Alterações Climáticas relacionados com os Recursos Hídricos

ENEAPAI – Estratégia Nacional para os Efluentes Agro-pecuários e Agro-Industriais

ENE 2020 – Estratégia Nacional para a Energia

FEADER – Fundo Europeu Agrícola de Desenvolvimento Rural

FPRH – Fundo de Protecção dos Recursos Hídricos

INSAAR – Inventário Nacional de Sistemas de Águas e de Águas Residuais

LA – Lei da Água

OSPAR – Convenção para Protecção do Meio Marinho do Atlântico Nordeste

PBH – Plano de Bacia Hidrográfica

PDM – Plano Director Municipal

PEAASAR II – Plano Estratégico de Abastecimento de Água e Saneamento de Águas Residuais II

PGBH – Plano de Gestão de Bacia Hidrográfica

PGRH – Plano de Gestão de Região Hidrográfica

PMRHS – Programa de Monitorização dos Recursos Hídricos Subterrâneos

PNA – Plano Nacional da Água

PNAER – Plano de Nacional Acção para as Energias Renováveis

PNAL – Parque Natural do Alvão

PNBEPH – Programa Nacional de Barragens com Elevado Potencial Hidroeléctrico

PNM – Parque Natural do Montesinho

PNUEA – Programa Nacional para o Uso Eficiente da Água

POA – Plano de Ordenamento de Albufeira

POE – Plano de Ordenamento do Estuário

POEM – Plano de Ordenamento do Espaço Marítimo

POOC – Planos de Ordenamento de Orla Costeira

POR – Programa Operacional Regional

POVT – Programa Operacional Valorização do Território

Projecto EEMA – Avaliação do Estado Ecológico das Massas de Água Costeiras e de Transição e do Potencial Ecológico das Massas de Água Fortemente Modificadas

PROT – Planos Regionais de Ordenamento do Território

QREN – Quadro de Referência Estratégico Nacional 2007-2013

REAI – Regime de Exercício de Actividade Industrial

REAP – Regime de Exercício de Actividade Pecuária

RNAP – Rede Nacional de Áreas Protegidas

RSB – Regulamento de Segurança de Barragens

SNITURH – Sistema Nacional de Informação sobre Títulos de Utilização dos Recursos Hídricos

SIGLAS E ACRÓNIMOS – OUTROS

A.H. – Aproveitamento hidroagrícola

AA – abastecimento de água

ACE – Análise Custo-eficácia

AH – Aproveitamento Hidráulico

AP – Áreas Protegidas

AR – saneamento de águas residuais

AT – Área Temática

CBO_5 – Carência Bioquímica em Oxigénio

CLC – CORINE *Land Cover*

CMOE – Cenário Mitigado para a Produção Energética

COPE – Cenário de maior pressão para a Produção Energética

CQO – Carência Química de Oxigénio

DPSIR – Driving Forces, Pressure, State, Impact e Response

EIA – Estudo de Impacte Ambiental

ETA – Estação de Tratamento de Água

ETAR – Estação de Tratamento de Águas Residuais

FSC – Fossa Séptica Colectiva

IGT – Instrumentos de Gestão Territorial

IR – Índice de representatividade

MTD – Melhores Técnicas Disponíveis

N – Azoto

NPA – Nível Pleno de Armazenamento

NRC – Nível de Recuperação de Custos

P – Fósforo

PCIP – Prevenção e Controlo Integrados da Poluição

PIB – Produto Interno Bruto

PIDDAC – Programa de Investimentos e Despesas de Desenvolvimento da Administração Central

PN – Parque Natural

PRTR – *Pollutant Release and Transfer Register* (Registo de Emissões e Transferências de Poluentes)

QSiGA – Questões Significativas da Gestão da Água

RECAPE – Relatório de Conformidade Ambiental do Projecto de Execução

REF – regime económico e financeiro

RGA99 – Recenseamento Geral Agrícola de 1999

RH1 – Região hidrográfica do Minho e Lima

RH2 – Região hidrográfica do Cávado, Ave e Leça

RH3 – Região hidrográfica do Douro

RNT – Resumo Não Técnico

SAU – Superfície Agrícola Utilizável

SI.ADD – Sistema de Informação e Apoio à Decisão

SIC – Sítio de Importância Comunitária

SPI – Standardized Precipitation Index

SPOP – Substâncias Prioritárias e Outros Poluentes

SWOT – Strenghts, Weaknesses, Opportunities e Threats

TRH – Taxa de Recursos Hídricos

TURH – Títulos de Utilização de Recursos Hídricos

VAB – Valor Acrescentado Bruto

VMA – Valor Máximo Admissível

VMR – Valor Máximo Recomendado

ZPE – Zonas de Protecção Especial

DEFINIÇÕES

Águas costeiras – as águas de superfície que se encontram entre terra e uma linha cujos pontos se encontram a uma distância de uma milha náutica, na direcção do mar, a partir do ponto mais próximo da linha de base de delimitação das águas territoriais, estendendo-se, quando aplicável, até ao limite exterior das águas de transição.

Águas de transição – massas de água de superfície na proximidade da foz dos rios, que têm um carácter parcialmente salgado em resultado da proximidade de águas costeiras, mas que são significativamente influenciadas por cursos de água doce;

Lagos – massa de água lêntica superficial interior;

Massas de água artificiais – massa de água criada pela actividade humana**;**

Massas de água fortemente modificadas – massa de água que, em resultado de alterações físicas derivadas da actividade humana, adquiriu um carácter substancialmente diferente;

Rios – massa de água interior que corre, na maior parte da sua extensão, à superfície mas que pode também escoar no subsolo numa parte do seu curso;

Aproveitamentos Hidroagrícolas do Grupo II – aproveitamentos hidroagrícolas de interesse regional com elevado interesse para o desenvolvimento agrícola da região, cujos beneficiários estão obrigatoriamente organizados em Associações de Beneficiários;

Domínio Hídrico – compreende, em função da titularidade, os recursos dominiais, ou pertencentes ao domínio hídrico, e os recursos patrimoniais, pertencentes a entidades públicas ou particulares.

Empreendimentos ou Infra-estruturas Hidráulicas – incluem as obras ou conjuntos de obras, instalações ou equipamentos instalados com carácter fixo nos leitos, nas margens e zonas adjacentes, incluindo na zona costeira, destinadas a proteger, valorizar ou permitir os usos da água;

Gestão concessionada – através de entidades públicas ou privadas de natureza empresarial, com as quais o município, a associação de municípios ou a área metropolitana celebram um contrato de concessão.

Gestão delegada – através de empresas do sector empresarial local, com a qual o município, a associação de municípios ou a área metropolitana celebram um contrato de gestão delegada;

Gestão delegada em empresa constituída em parceria com o Estado – através de parcerias entre o Estado e os municípios, as associações de municípios ou as áreas metropolitanas (definidas no Decreto-Lei n.º 90/2009, de 9 de Abril);

Gestão directa – através de serviços municipais, de serviços intermunicipais, de serviços municipalizados ou de serviços intermunicipalizados;

Grandes barragens – a barragem de altura igual ou superior a 15 m, medida desde a cota mais baixa da superfície geral das fundações até à cota do coroamento, ou de altura igual ou superior a 10 m cuja albufeira tenha uma capacidade superior a 1 hm^3;

Instalações SEVESO – unidade técnica dentro de um estabelecimento onde sejam produzidas, utilizadas, manipuladas ou armazenadas substâncias perigosas. Inclui todo o equipamento, estruturas, canalizações, maquinaria, ferramentas, entroncamentos ferroviários especiais, cais de carga, pontões de acesso à instalação, molhes, armazéns ou estruturas semelhantes, flutuantes ou não, necessários ao funcionamento da instalação;

Recursos hídricos – compreendem as massas de água, abrangendo ainda os respectivos leitos e margens, zonas adjacentes, zonas de infiltração máxima e zonas protegidas, em conformidade com as definições constantes na Lei da Água e assim referenciados no n.º 1 do art. 1.º da Lei n.º 54/2005, de 15 de Novembro (Lei da Titularidade dos Recursos Hídricos), incluindo as faixas terrestres de protecção da água designadas em planos especiais de ordenamento do território;

Rede de distribuição de água – conjunto de condutas, estações elevatórias, postos de cloragem de reforço e outros dispositivos acessórios, inseridos na malha urbana, destinado ao transporte e distribuição domiciliária de água para consumo;

Rede de drenagem de águas residuais – conjunto de colectores, estações elevatórias, câmaras de visita e outros dispositivos acessórios destinados à drenagem de águas residuais domésticas, urbanas ou industriais;

Rede separativa de drenagem de águas residuais – constituída por dois colectores distintos, um destinado às águas residuais domésticas e/ou industriais e outro à drenagem de águas pluviais ou similares;

Rede unitária de drenagem de águas residuais – constituída por uma única rede de colectores onde são admitidas conjuntamente as águas residuais domésticas, industriais e pluviais;

Rede mista de drenagem de águas residuais – constituída pela conjugação dos dois tipos anteriores, em que parte da rede de colectores funciona como sistema unitário e a restante como sistema separativo.

Rede pseudo-separativa de drenagem de águas residuais – admite-se, em condições excepcionais, a ligação de águas pluviais de pátios interiores ao colector de águas residuais domésticas.

Serviços de abastecimento de água em alta – são os serviços de captação, tratamento, adução, elevação e reserva, incluindo a entrega de água à vertente em baixa;

Serviços de abastecimento de água em baixa – são os serviços de distribuição de água para consumo humano, dos reservatórios municipais até ao consumidor final;

Serviços de saneamento de águas residuais em alta – são os serviços de transporte, intercepção, elevação, tratamento e subsequente rejeição de águas, incluindo os pontos de recolha de águas residuais provenientes da vertente em baixa;

Serviços de saneamento de águas residuais em baixa – são os serviços de recolha e drenagem das águas residuais;

Sistema de abastecimento de água – conjunto de estruturas e equipamentos que asseguram a conectividade hidráulica e que vinculam o meio hídrico a um conjunto de utilizadores, com o objectivo de prestação de serviços de abastecimento de água potável e/ou bruta;

Sistema de drenagem e tratamento de águas residuais – conjunto de estruturas e equipamentos que asseguram a conectividade hidráulica e fazem afluir as águas residuais urbanas a um meio receptor, com o objectivo de prestação de serviços de drenagem e tratamento de águas residuais.

Usos consumptivos – utilizações da água que determinam que a mesma não regresse num curto período de tempo ao ciclo hidrológico (e.g. abastecimento de água para diversos fins);

Usos não consumptivos – utilizações da água que determinam que a mesma não deixa de estar disponível num determinado compartimento do ciclo hidrológico (e.g. produção de energia hidroeléctrica).

ÍNDICE

Parte 1 – Enquadramento e aspectos gerais 13

1. Enquadramento legal e institucional do processo de planeamento 13
1.1. Objectivo dos PGRH 14
1.2. Princípios de planeamento e gestão de recursos hídricos 15
1.3. Estrutura do PGRH-Douro 16
1.4. Metodologia geral de elaboração do PGRH-Douro 16

Parte 2 – Caracterização e Diagnóstico 19

2. Caracterização geral 19
2.1. Principais características da região hidrográfica do Douro 19
2.1.1. As sub-bacias hidrográficas 21
2.2. Climatologia 25
2.3. Geologia e geomorfologia 26
2.4. Hidrografia, hidrologia e hidrogeologia 27
2.4.1. Hidrografia 27
2.4.2. Hidrologia 27
2.4.3. Hidrogeologia 31
2.5. Solos e ordenamento do território 31
2.5.1. Ocupação do solo 32
2.5.2. Ordenamento do território 33
2.6. Usos e necessidades da água 34
2.6.1. Usos consumptivos 34
2.6.2. Usos não consumptivos 38
2.6.3. Avaliação do balanço entre necessidades e disponibilidades 38
2.7. Serviços de abastecimento de água e de saneamento de águas residuais 40
2.7.1. Modelos de gestão e entidades gestoras 40
2.7.2. Caracterização dos sistemas de abastecimento público de água 42
2.7.3. Sistemas de drenagem e tratamento de águas residuais urbanas 43
2.8. Análise de perigos e riscos 45
2.8.1. Variabilidade climática 45
2.8.2. Cheias 46
2.8.3. Secas 48
2.8.4. Erosão hídrica 49
2.8.5. Erosão costeira e capacidade de recarga do litoral 50
2.8.6. Movimentos de massas 51
2.8.7. Sismos 51
2.8.8. Infra-estruturas hidráulicas 52
2.8.9. Poluição acidental 52

3. Caracterização das massas de água 53

3.1. Massas de água superficiais ... 53
3.1.1. Tipologia ... 53
3.1.2. Delimitação ... 55
3.2. Massas de água subterrâneas ... 58
3.3. Zonas protegidas ... 58
3.4. Pressões naturais e incidências antropogénicas significativas ... 61
3.4.1. Pressões qualitativas ... 61
3.4.2. Pressões quantitativas ... 65
3.4.3. Pressões hidromorfológicas ... 65
3.4.4. Pressões biológicas ... 66
4. Redes de monitorização ... 67
4.1. Águas de superfície ... 67
4.1.1. Rede de vigilância, operacional e de investigação ... 67
4.2. Águas subterrâneas ... 69
4.2.1. Monitorização de zonas protegidas e áreas classificadas ... 71
5. Avaliação do estado das massas de água ... 71
5.1. Águas de superfície ... 71
5.1.1. Estado ecológico ... 72
5.1.2. Potencial ecológico ... 72
5.1.3. Estado Químico ... 73
5.1.4. Síntese ... 74
5.2. Águas subterrâneas ... 78
5.2.1. Estado quantitativo ... 78
5.2.2. Estado químico ... 79
5.2.3. Tendências significativas e persistentes na concentração de poluentes ... 80
6. Diagnóstico ... 80
Parte 3 – Análise Económica das Utilizações da água ... 93
7. Importância socioeconómica das utilizações ... 93
8. Nível de recuperação de custos ... 94
8.1. Serviços Públicos de Águas ... 94
8.2. Agricultura ... 96
9. Política de preços ... 97
9.1. Tarifários aplicáveis ... 97
9.1.1. Sector Urbano ... 97
9.1.2. Sector Agrícola ... 98
9.2. Taxa de recursos hídricos ... 99
10. Acessibilidade aos recursos hídricos ... 101
Parte 4 – Cenários prospectivos ... 103
11. Análise de tendências ... 103
Parte 5 - Objectivos ... 107
12. Objectivos ... 107
12.1. Objectivos estratégicos ... 107
12.2. Objectivos ambientais ... 108

12.2.1. Avaliação do risco de incumprimento 110
12.2.2. Definição dos objectivos ambientais – Massas de Água Superficiais 112
12.2.3. Definição dos objectivos ambientais – Massas de Água Subterrâneas 119
12.3. Outros objectivos 120
12.3.1. Mitigação dos efeitos de inundações e de secas 120
12.3.2. Assegurar o fornecimento em quantidade suficiente de água de origem superficial e subterrânea de boa qualidade 122
12.3.3. Aplicação da abordagem combinada 122
12.3.4. Cumprimento de acordos internacionais 122
Parte 6 – Programa de medidas 125
13. Programação Material 125
13.1. Enquadramento 125
13.2. Medidas de Base 130
13.3. Medidas Suplementares 142
13.4. Medidas Complementares 148
13.5. Medidas adicionais 149
14. Análise custo-eficácia 150
15. Investimento total 151
16. Financiamento 153
17. Programação financeira 154
18. Relação entre o programa de medidas e o diagnóstico 164
Parte 7 – Sistema de promoção, de acompanhamento, de controlo e de avaliação 167
19. Definição do sistema 167
19.1. Indicadores de avaliação 167
19.2. Modelo de promoção e acompanhamento 167
19.2.1. Principais actores e responsabilidades 167
19.2.2. Âmbito do modelo 168
19.2.3. Produtos e prazos 168
Gestão transfronteiriça 171
Alterações climáticas 173
20. Bibliografia 177

FIGURAS

Figura 1 – Organização estrutural do PGRH-Norte 16
Figura 2 – Região hidrográfica do Douro 20
Figura 3 – Esquema do sistema hidrográfico rio Douro (excluindo as contribuições da sub-bacia Costeiras entre o Douro e o Vouga) 30
Figura 4 – Estado/Potencial final das massas de água superficiais da RH3 76

Figura 5 – Estado quantitativo das massas de água subterrâneas da RH3 79
Figura 6 – Derrogações e Prorrogações de acordo com a DQA 110
Figura 7 – Esquema metodológico de avaliação do risco de incumprimento dos objectivos ambientais 111
Figura 8 – Objectivos ambientais para as massas de água superficiais – Estado e Potencial para 2015 117
Figura 9 – Objectivos ambientais para as massas de água superficiais – Estado e Potencial para 2021 118
Figura 10 – Objectivos ambientais para as massas de água superficiais – Estado e Potencial para 2027 119
Figura 11 – Objectivos ambientais para as massas de água subterrâneas 120
Figura 12 – Enquadramento dos programas operacionais de medidas 129
Figura 13 – Calendário das obrigações legais à CE no âmbito da DQA após implementação da 1.ª geração dos PGRH 169
Figura 14 – Calendário do acompanhamento e promoção do PGRH-Douro 169

QUADROS

Quadro 1 – Síntese das disponibilidades hídricas naturais por sub-bacia 27
Quadro 2 – Síntese das disponibilidades hídricas por sub-bacia, modificadas pelos transvases 28
Quadro 3 – Principais IGT de âmbito nacional e regional na região hidrográfica do Douro 33
Quadro 4 – Culturas regadas na bacia hidrográfica do Douro 35
Quadro 5 – Necessidades hídricas para usos consumptivos, em ano médio, por sub-bacia 36
Quadro 6 – Resumo do balanço superficial, por sub-bacia, em ano médio 39
Quadro 7 – Resumo do balanço hídrico subterrâneo 40
Quadro 8 – Concessões multimunicipais responsáveis pelos serviços em alta 41
Quadro 9 – Caudais de ponta de cheia registados no rio Douro 46
Quadro 10 – Coeficientes da fórmula racional de aplicação regional 47
Quadro 11 – Principais secas e respectiva classificação conforme índice SPI 48
Quadro 12 – Produção de sedimentos na RH3 49
Quadro 13 – Produção de sedimentos nas principais sub-bacias hidrográficas 49
Quadro 14 – Capacidade de transporte sólido dos principais afluentes do rio Douro 50
Quadro 15 – Zonas protegidas e áreas classificadas da região hidrográfica do Douro 59
Quadro 16 – Avaliação de conformidade com a legislação específica de cada zona protegida 60
Quadro 17 – Principais substâncias prioritárias e outros poluentes 65
Quadro 18 – Massas de água superficiais monitorizadas por tipo de rede de monitorização e número de estações 68
Quadro 19 – Análise da representatividade das redes de monitorização das águas superficiais 68
Quadro 20 – Síntese das estações propostas e massas de água a monitorizar na categoria rio 68
Quadro 21 – Características das redes de monitorização das águas subterrâneas e análise da representatividade 70
Quadro 22 – Número de zonas protegidas e áreas classificadas monitorizadas por tipo e número de estações por tipo de rede 71
Quadro 23 – Número de massas de água da RH3 por categoria e classe de Estado Ecológico 72
Quadro 24 – Número de massas de água fortemente modificadas da RH3 por categoria e classe de Potencial Ecológico 72

Quadro 25 – Número de massas de água fortemente modificadas da RH3 por categoria e classe de Estado Químico 73
Quadro 26 – Número de massas de água da RH3 por categoria e classe de Estado 74
Quadro 27 – Número de massas de água da RH3 por categoria e classe de Potencial 75
Quadro 28 – Análise do estado quantitativo das massas de água subterrâneas..... 78
Quadro 29 – Análise do estado químico das massas de água subterrâneas 80
Quadro 30 – Indicadores quantitativos de caracterização e diagnóstico 81
Quadro 31 – Análise Estratégica da RH3 84
Quadro 32 – Questões significativas..... 90
Quadro 33 – Representatividade dos sectores económicos da RH3..... 93
Quadro 34 – Importância da água e eficiência de utilização do recurso..... 94
Quadro 35 – Nível de Recuperação de Custos no Sector AA da RH3 (milhares de €)..... 94
Quadro 36 – Nível de Recuperação de Custos no Sector AR da RH3 (milhares de €) 95
Quadro 37 – Nível de Recuperação de Custos nos Serviços de Água (AA + AR) da RH3 (milhares de €)..... 96
Quadro 38 – Nível de recuperação de custos nos aproveitamentos hidroagrícolas da região hidrográfica do Douro em 2009..... 96
Quadro 39 – Acessibilidade económica actual dos serviços de águas considerando o rendimento médio disponível por agregado familiar 102
Quadro 40 – Tendências de evolução dos principais sectores de actividade por sub-bacia - cenário base 106
Quadro 41 – Número de massas de água superficiais em risco de incumprimento 112
Quadro 42 – Objectivos ambientais por categoria de massa de água..... 113
Quadro 43 – Extensões e as áreas das MA nas quais as prorrogações foram aplicadas 114
Quadro 44 – Especificação e calendarização dos objectivos de mitigação dos efeitos das inundações 121
Quadro 45 – Especificação e calendarização dos objectivos de mitigação e de eliminação dos efeitos das secas..... 121
Quadro 46 – Número de medidas por tipologia e tipo de massa de água a que se aplicam 129
Quadro 47 – Medidas de Base previstas no âmbito de outros planos, associadas aos respectivos Programas Operacionais 131
Quadro 48 – Medidas de Base propostas no âmbito do PGRH, associadas aos respectivos Programas Operacionais..... 135
Quadro 49 – Número de medidas por directiva 142
Quadro 50 – Medidas Suplementares previstas no âmbito de outros planos, associadas aos respectivos Programas Operacionais 143
Quadro 51 – Medidas Suplementares propostas no âmbito do PGRH, associadas aos respectivos Programas Operacionais 144
Quadro 52 – Medidas Complementares previstas no âmbito de outros planos, associadas ao respectivo Programa Operacional..... 149
Quadro 53 – Medidas Complementares propostas no âmbito do PGRH, associadas ao respectivo Programa Operacional..... 149
Quadro 54 – Medidas Adicionais propostas no âmbito do PGRH de acordo com o respectivo Programa Operacional..... 150
Quadro 55 – Valor total de investimento por tipologia de medidas..... 151

Quadro 56 – Valor total de investimento por tipologia de medidas 151
Quadro 57 – Valor total de investimento por tipo de contributo para o bom estado das massas de água 152
Quadro 58 – Valor total de investimento por entidade responsável 153
Quadro 59 – Cronograma de implementação do programa de medidas 154
Quadro 60 – Matrizes dos problemas identificados no diagnóstico versus programas operacionais de medidas 165
Quadro 61 – Autoridades competentes e respectivos contactos 168
Quadro 62 – Impactos sectoriais das alterações climáticas nos recursos hídricos 175

GRÁFICOS

Gráfico 1 – Tipo de solos na região hidrográfica do Douro 31
Gráfico 2 – Capacidade de uso do solo para a região hidrográfica do Douro 32
Gráfico 3 – Classes de ocupação do solo por sub-bacia, 2006 32
Gráfico 4 – Distribuição das necessidades de água na RH3 pelos vários usos consumptivos, em ano médio 36
Gráfico 5 – Distribuição das necessidades hídricas das sub-bacias por tipologia de uso 37
Gráfico 6 – Número de captações para abastecimento público e volume consumido por tipo de origem de água 42
Gráfico 7 – Número de instalações de tratamento e população servida, por tipo de instalação de tratamento de águas residuais urbanas 44
Gráfico 8 – Contribuição da carga orgânica e de nutrientes por sector, nas massas de água superficiais, por fontes tópicas e difusas (kg/ano) 62
Gráfico 9 – Valores relativos do número de massas de água da categoria “Rios” por classe de qualidade (estado final) para a RH3 74
Gráfico 10 – Valores relativos do número de massas de água ((a) “rios fortemente modificados” e (b) “albufeiras”) por classe de qualidade (potencial final) para a RH3 75
Gráfico 11 – Classificação do Estado/Potencial final das massas de água da RH3 por sub-bacia 77
Gráfico 12 – Níveis Tarifários do serviço de abastecimento de água na RH3 97
Gráfico 13 – Níveis Tarifários do serviço de saneamento de águas residuais na RH3 98
Gráfico 14 – Taxa de recursos hídricos, por sector, cobrada na região norte em 2009 e 2010 100
Gráfico 15 – Estrutura por componentes dos resultados da amostra da região hidrográfica do Douro 101
Gráfico 16 – Objectivos ambientais por sub-bacia 114
Gráfico 17 – Percentagem de medidas propostas e previstas por tipologia de medida 130

CUMPRIR OBJECTIVOS EM 2015

Planear é traçar o caminho da conciliação, não apenas decidir onde se quer chegar. Planear o uso dos recursos hídricos é coordenar as utilizações entre si com as funções dos ecossistemas aquáticos. Mas não é uma tarefa simples. Importa ter o conhecimento apropriado para a decisão, ter presente o contexto e os dilemas que se enfrentam e estar ciente das oportunidades. Implica, ainda, o pragmatismo dos recursos financeiros disponíveis e a ambição necessária para encorajar a acção e o desenvolvimento social e económico. É este o desafio da gestão integrada de recursos hídricos, o quadro em que se procurou preparar o presente *Relatório Técnico* no qual se concretizam as bases da proposta de Planos de Gestão das Regiões Hidrográficas do Minho e Lima, do Cávado, Ave e Leça e do Douro, no seu conjunto perfazendo o Plano de Gestão de Regiões Hidrográficas do Norte.

Água, em qualidade e em quantidade apropriadas, na torneira ou nos rios, com ecossistemas saudáveis no litoral ou no interior, são elementos fulcrais do bem-estar individual e da competitividade territorial. Na verdade, uma característica única é que com ela interagem os impactes climáticos, a biodiversidade e a paisagem, a saúde, a agricultura e a produção alimentar, bem como as actividades económicas. A água é, também, motivo para a investigação e um catalisador da inovação em processos orientados para sustentabilidade.

Por isso, os Planos de Gestão de Região Hidrográfica incorporam as novas perspectivas ambientais da Directiva-Quadro da Água, mas vão mais além, assegurando o cumprimento da Lei da Água em todos os domínios nela consagrados. Assim, com base numa caracterização e diagnóstico, neles são definidos os cenários, objectivos e o programa de medidas para diversos anos horizonte tendo, como primeira meta, 2015. Esse é o primeiro desafio que enfrentamos e onde nos devemos concentrar. Não obstante, para a garantia de resultados contribuirá, não apenas a tecnologia ou a maior disponibilidade financeira mas, também, a capacitação das instituições e a boa governação. Estes são os factores que, convergindo, permitem exercer, com eficácia, competências de planeamento, licenciamento, fiscalização, monitorização das águas superficiais – costeiras, estuarinas e interiores – e das águas subterrâneas, fazendo assim valer a dimensão multissectorial dos recursos hídricos. Nesta base, conseguiremos resolver as pressões que a erosão costeira, a escassez de água e as secas, as cheias e as inundações, a contaminação da água e as alterações hidromorfológicas colocam à visão de sustentabilidade na protecção e valorização dos recursos hídricos por parte da ARH do Norte, I.P., numa tarefa que cruza as políticas públicas e ultrapassa as fronteiras administrativas, incluindo as internacionais.

Como referi no início, decidir exige conhecimento. A informação disponibilizada por este *Relatório Técnico* marca um novo apelo ao envolvimento de todas as partes interessadas para, ao longo de seis meses, retomarmos a discussão e validarmos a versão final do Plano. Esperaremos por ela: as decisões que agora tomarmos, ou não, reflectir-se-ão na qualidade de vida que queremos garantir para as próximas décadas.

António Guerreiro de Brito
(Presidente da ARH do Norte, I.P.)

RESUMO EXECUTIVO

O presente documento constitui o Relatório Técnico do Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Douro (PGRH-Douro) para efeitos do processo de Participação Pública. Este processo terá uma duração mínima de seis meses, durante os quais se promovem diversas acções e actividades participativas, visando o envolvimento de todos os interessados no processo de planeamento levado a cabo pela Administração da Região Hidrográfica do Norte, I.P. (ARH do Norte, I.P.) e, decorrido o período de Consulta Pública, seguir-se-á a publicação da versão final do PGRH-Douro.

O PGRH-Douro constitui um instrumento de planeamento que, no seu quadro territorial, visa fornecer uma abordagem integrada para a gestão dos recursos hídricos, dando coerência à informação para a acção e sistematizando os recursos necessários para cumprir objectivos. Este Plano de Gestão, em conjunto com a promoção de outras acções e iniciativas, será uma das bases para o cumprimento dos desígnios da ARH do Norte, I.P., sejam eles de protecção das componentes ambientais das águas, ou de valorização dos recursos hídricos, superficiais e subterrâneos, na sua área de jurisdição. O desenvolvimento do PGRH-Douro cumpriu o preconizado no *Guia Metodológico para o Plano de Gestão das Regiões Hidrográficas do Norte*, e na legislação aplicável, nomeadamente na Lei da Água, no Decreto-Lei n.º 77/2006, de 30 de Março e na Portaria n.º 1284/2009, de 19 de Outubro. O Plano foi desenvolvido com base na melhor informação existente e disponível, nacional e internacional, nomeadamente o conjunto de documentos guia elaborados no âmbito da Estratégia Comum Europeia para a Implementação da Directiva-Quadro da Água (DQA)[1], os constantes no *Communication & Information Resource Centre Administrator* – CIRCA[2], no sítio da União Europeia[3] e no *UK Water Framework Directive*,[4].

A região hidrográfica do Douro (RH3) integra uma bacia hidrográfica internacional, com uma área de, aproximadamente, 98 000 km^2, sendo que destes, 19 000 km^2 são em território nacional, o que representa cerca de 19% do total. Nesta bacia residem cerca de 4,2 milhões de habitantes, distribuídos em número aproximado entre Portugal (47%) e Espanha (53%). Esta região é constituída por nove sub-bacias hidrográficas: Águeda, Côa, Costeiras entre o Douro e o Vouga, Douro, Paiva, Rabaçal/Tuela, Sabor, Tâmega e Tua. Destas, as sub-bacias Águeda, Douro, Rabaçal/Tuela, Sabor e Tâmega respeitam a bacias hidrográficas transfronteiriças[5] e a sub-bacia Côa corresponde a uma bacia hidrográfica fronteiriça[6].

Na RH3 encontram-se delimitadas 3 massas de água subterrâneas e 383 massas de água superficiais, distribuídas pelas seguintes categorias: 361 rios (seis troços de rio fortemente modificados e duas massas de água artificiais), 17 albufeiras (massas de água fortemente modificadas da categoria lagos), três massas de água de transição (duas fortemente modificadas) e duas massas de água costeiras. Relativamente à disponibilidade dos

1 Consultado em: http://dqa.inag.pt/
2 Consultado em: http://circa.europa.eu/Public/irc/env/wfd/library?l=/framework_directive&vm=detailed&sb=Title
3 Consultado em: http://ec.europa.eu/environment/water/water-framework/index_en.html
4 Consultado em: http://www.wfduk.org/
5 Sub-bacias que intersectam a linha de fronteira entre Portugal e Espanha.
6 Sub-bacias que acompanham a linha de fronteira entre Portugal e Espanha.

recursos hídricos superficiais, a afluência anual média total disponível na região é de, aproximadamente, 17 023 hm^3, sendo que 8 023 hm^3 são gerados pela bacia portuguesa e 9 000 hm^3 pela bacia espanhola. No que diz respeito à disponibilidade hídrica subterrânea, verifica-se que esta é, sensivelmente, 975 hm^3/ano no conjunto das três massas de água subterrânea. As necessidades de água para usos consumptivos, na região hidrográfica do Douro, estimam-se em cerca de 628 hm^3/ano, podendo atingir um valor máximo, em ano seco, de 725 hm^3/ano. A agricultura é o maior consumidor de água, sendo responsável por cerca de 81% das necessidades totais da região. Segue-se o sector urbano, com um peso de cerca de 17% das necessidades de água totais e a indústria, com um peso de 1,3%. Os restantes usos consumptivos (pecuária e turismo) não têm expressão significativa na região hidrográfica. Como utilização quantitativamente não consumptiva, a produção hidroeléctrica assume grande significado, existindo actualmente em exploração 13 aproveitamentos hidroeléctricos de dimensão significativa, com um total de potência instalada de 1 951 MW, bem como inúmeros aproveitamentos de pequena dimensão, e também uma central de ciclo combinado.

A análise do balanço anual entre as necessidades e as disponibilidades de água superficiais nesta Região revela que, em termos anuais e em ano médio, as necessidades estimadas são inferiores a 8% das disponibilidades. A taxa de utilização global dos recursos hídricos na área da RH3 é, em ano médio, de 4%, correspondendo a um valor considerado como relativamente baixo. No entanto, este dado não significa que não possam ocorrer, como ocorrem, situações recorrentes de escassez de água nas zonas interiores da RH3. A regularização anual assume assim um papel fundamental na gestão dos recursos hídricos, para assegurar a satisfação das necessidades de água totais da região. Neste âmbito, importa referir que a escassez de água para consumo humano afecta, com particular relevância, os concelhos de Bragança e Carrazeda de Ansiães, em resultado de insuficiências nos sistemas de captação e armazenamento. No que respeita aos fenómenos de cheias e inundações, importa salientar que as zonas de risco de inundação que implicam maior potencial de prejuízos humanos e materiais são a zona ribeirinha de Porto e Gaia, Castelo de Paiva, Régua, rio Sabor/ribeira Vilariça, Mirandela e Chaves. Em termos de erosão hídrica, as zonas susceptíveis de provocar maiores taxas de erosão situam-se em áreas de relevo acidentado, ao longo das principais massas de água, encaixadas, que incluem as serras do Marão, do Alvão e de Montesinho, o concelho de Arouca, os vales dos rios Douro, Sabor, Tâmega, Arda e Paiva, os troços inicial e final do rio Tua, assim como os troços finais dos rios Corgo, Côa, Aguiar e Águeda. Quanto aos fenómenos de erosão costeira, as áreas críticas de maior risco são o Cabedelo e a faixa litoral desde Espinho até Paramos/barrinha de Esmoriz. Relativamente à qualidade da água, em geral os rios apresentam “Bom” estado (≈ 71%; ≈ 3 034 km), estando apenas 29% das massas de água em incumprimento (≈ 2 079 km). Relativamente às massas de água fortemente modificadas “rio”, verifica-se que 50% (≈ 27 km) apresentam “Bom” potencial, enquanto que as restantes (≈ 29 km) possuem potencial inferior a “Bom”. As massas de água “albufeiras”, 12% (≈ 1 110 ha) apresentam “Bom” potencial, enquanto que 76% (≈5 579 ha) apresentam potencial inferior a “Bom”. Das duas massas de água “Costeiras” presentes na RH3, uma possui estado excelente (≈ 36 057 ha), enquanto que a outra apresenta estado razoável (≈ 102 ha). As massas de água subterrâneas apresentam “Bom” estado.

As pressões maioritariamente responsáveis pelo estado inferior a “Bom” são de origem urbana, pecuária e industrial nas regiões próximas do litoral e nos grandes centros urbanos, e de origem agrícola no interior. Os efluentes de origem urbana são os que mais contribuem para a carga orgânica afluente aos recursos hídricos superficiais na RH3. Por outro lado, a agricultura é o sector que mais contribui para as elevadas cargas de nutrientes (azoto e fósforo). Relativamente às pressões quantitativas, existem 120 captações de origem

superficial na RH3, das quais 86 correspondem a captações superficiais para abastecimento público, responsáveis por mais de 95% do volume captado. Importa salientar que em massas de água do nordeste transmontano, têm vindo a ocorrer problemas de escassez de água, colocando em causa a utilização da água para o consumo humano e actividades económicas. As captações subterrâneas identificadas na RH3 destinam-se fundamentalmente ao abastecimento para usos agrícolas, e ainda ao abastecimento público, existindo apenas pressões significativas de carácter quantitativo, em resposta a períodos de seca.

No que concerne às pressões hidromorfológicas, existem 69 grandes barragens na RH3, para as quais o efeito de barreira foi considerado de intensidade elevada. Neste âmbito, verifica-se, também, uma intensa regularização do curso principal do rio Douro devido, sobretudo, aos armazenamentos existentes na bacia espanhola, assim como a excessiva extracção de inertes no rio Douro (no passado), que mitigou a alimentação do litoral em sedimentos. As sub-bacias onde a pressão biológica, nomeadamente a pesca, é superior, são as do Tâmega e Tua, ao nível da actividade lúdica, e a do Douro, essencialmente devido à pesca profissional. Por último, identificaram-se numerosas espécies exóticas, de carácter invasor, nas sub-bacias do Tâmega e Douro.

Em síntese, as principais questões significativas na região hidrográfica do Douro são:

- Impactes significativos em termos de quantidade e qualidade de água devido às afluências de Espanha;
- Contaminação de massas de água por poluição de origem urbana, industrial e agrícola;
- Contaminação química das massas de água subterrâneas, devido à existência de lixeiras não seladas e à deposição de resíduos industriais em pedreiras desactivadas;
- Degradação da zona costeira, devido a erosão;
- Alterações ao regime de escoamento, devido à intensa regularização dos cursos de água;
- Existência de risco de cheias e inundações, devido à ineficiente política de ordenamento do território;
- Escassez de água no Nordeste transmontano, devido a insuficiente armazenamento;
- Pressão da extracção de inertes;
- Sistema de fiscalização, licenciamento e monitorização insuficiente e/ou ineficiente;
- Tarifários desadequados para a recuperação do custo nos actuais modelos;
- Níveis de cobertura da população inferiores aos objectivos traçados para os serviços públicos de água
- Insuficiente conhecimento e deficit informação sistematizada;

Relativamente à análise económica das utilizações da água da RH3, o Nível de Recuperação de Custos total (NRC), em 2008, agregando os serviços de água (abastecimento e saneamento), é de cerca de 65%, correspondendo a 76% para os serviços de águas de abastecimento e 47% para os serviços de águas residuais. No caso do sector agrícola, o aproveitamento hidroagrícola (A.H.) de Chaves apresenta um NRC que se situa próximo do equilíbrio, sendo mesmo igual a 100% em 2009. Já no que se refere ao

A.H. de Macedo de Cavaleiros, o NRC é de cerca de 53%, valor que é considerado bastante baixo. No que diz respeito aos tarifários aplicáveis no sector do abastecimento de água, os encargos para os utilizadores varia entre 64 €/ano (consumo de 60 m^3) e 178 €/ano (consumo de 180 m^3), enquanto que, no sector do saneamento de águas residuais os encargos foram estimados em cerca de 36 €/ ano (volumes de 60 m^3) e 77 €/ano (volumes de 180 m^3). A análise da acessibilidade aos serviços de água na RH3 (abastecimento e saneamento) concluiu que os encargos médios com os serviços de água têm um peso de cerca de 0,51% no rendimento médio dos agregados familiares. Esta situação é distinta, quando se avalia a situação dos pensionistas, verificando-se que o peso dos encargos com os serviços de água se estima em cerca de 4,19%, valor acima do recomendado a nível nacional e internacional.

Tendo em conta as pressões identificadas, o estado das massas de água, os cenários e as medidas previstas estima-se que 114 das 383 massas de água não atinjam o **objectivo** em 2015. Destas, 24 irão atingir o "Bom" estado em 2021 e as restantes 90 em 2027. Importa referir que uma massa de água não possui objectivos definidos, dado não ter sido possível avaliar o seu estado.

No âmbito do PGRH-Douro, são propostas 146 medidas, que complementam 69 medidas previstas noutros planos ou estratégias já aprovados, correspondendo a um total de 215 medidas

No que diz respeito ao volume de investimento necessário à concretização do Programa de Medidas este está estimado em cerca de 458 milhões de euros, com destaque para o período 2012-2015 em que se estima que será realizado 53% do mesmo. De salientar que as medidas de base representam a tipologia com maiores necessidades de investimento (398 milhões de euros). As medidas associadas exclusivamente à área temática 1 (qualidade da água) têm um peso de 71% do investimento total (325,6 milhões de euros), tal como seria de esperar, dada a natureza das medidas, englobando intervenções nas infra-estruturas de tratamento de águas residuais e redes de saneamento. A ARH do Norte, I.P. é responsável por medidas com valor estimado em cerca de 32,3 milhões de euros, valor que tende a aumentar quando se consideram as medidas que implicam parcerias com outras entidades.

Parte 1 – Enquadramento e aspectos gerais

1. Enquadramento legal e institucional do processo de planeamento

A complexidade inerente à gestão dos recursos hídricos e o seu impacte económico, social e ambiental requer um instrumento de planeamento que apoie a decisão e que promova o cumprimento de objectivos de prevenção, protecção, recuperação e valorização de um recurso escasso e estratégico para a competitividade territorial. Com efeito, a gestão dos recursos hídricos devido aos impactes profundos que a água e sistemas conexos têm na generalidade das actividades biológicas e antropogénicas, condiciona os processos de ordenamento e desenvolvimento do território, quer pelo seu carácter mutável e dinâmico e, ainda, pelo seu princípio fortemente político e potencialmente gerador de conflitos.

O quadro legal da gestão da água é composto por um conjunto de diplomas alargado, com claro destaque para a Directiva 2000/60/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 23 de Outubro de 2000, designada por Directiva-Quadro da Água (DQA). A DQA estabelece um quadro de acção comunitária no domínio da política da água que se revela como o principal instrumento de promoção de medidas articuladas em cada bacia hidrográfica, com vista a garantir uma gestão sustentável dos recursos hídricos, assim garantindo a qualidade das águas superficiais interiores, de transição e costeiras e as águas subterrâneas. A DQA foi transposta para o direito nacional pela Lei n.º 58/2005, de 29 de Dezembro (Lei da Água, LA)[7], complementada pelos Decreto-Lei n.º 77/2006, de 30 de Março e Decreto-Lei n.º 226-A/2007, de 31 de Maio, que regulamenta o regime da utilização dos recursos hídricos e pelo Decreto-Lei n.º 97/2008, de 11 de Junho, que estabelece o respectivo regime económico e financeiro. A DQA procura contribuir para uma correcta política de planeamento dos recursos hídricos através dos Planos de Gestão de Região Hidrográfica (PGRH), instrumentos principais da implementação da DQA e que incitarão efeitos directos sobre as actividades e usos da água nas respectivas regiões.

A Administração da Região Hidrográfica do Norte, I.P. (ARH do Norte, I.P.) tem por missão a protecção das componentes ambientais das águas e a valorização dos recursos hídricos na sua área de jurisdição gerindo, de forma integrada as águas subterrâneas e as águas superficiais. Os recursos hídricos sob regulação ambiental da ARH do Norte, I.P. distribuem-se por três regiões hidrográficas, com a seguinte designação na Lei da Água:

- RH1 (Minho e Lima), que compreende as bacias hidrográficas dos rios Minho e Lima e os respectivos estuários (águas de transição) e as ribeiras de costa entre os estuários, incluindo as áreas subterrâneas e as águas costeiras adjacentes;
- RH2 (Cávado, Ave e Leça), que compreende as bacias hidrográficas dos rios Cávado, Ave e Leça e as bacias hidrográficas e as ribeiras de costa entre os estuários, incluindo as respectivas águas subterrâneas e as águas costeiras adjacentes;

7 Rectificado no Decreto-Lei Rectificativo. n.º 11-A/2006, de 23 de Fevereiro

- RH3 (Douro), que compreende a bacia hidrográfica do rio Douro e outras ribeiras adjacentes, incluindo as respectivas águas subterrâneas e as águas costeiras adjacentes.

Importa notar que a RH3 está subordinada, enquanto região hidrográfica internacional, a um conjunto de regras procedimentais que são asseguradas através da *Convenção sobre Cooperação para a Protecção e o Aproveitamento Sustentável das Águas das Bacias Hidrográficas Luso-Espanholas*, designada por Convenção de Albufeira, a qual coordena os esforços respectivos para o melhor conhecimento e para a gestão coordenada das águas das bacias hidrográficas luso-espanholas.

1.1. Objectivo dos PGRH

Os PGRH são os instrumentos de planeamento que visam, de forma concreta, identificar os problemas mais relevantes das bacias hidrográficas, bem como definir as linhas estratégicas da gestão dos recursos hídricos e a implementação de um programa de medidas que garanta a prossecução dos objectivos ambientais estabelecidos na DQA. Na sua essência, os PGRH, correspondentes aos Planos de Gestão de Bacia Hidrográfica (PGBH) conforme art. 29.º da Lei da Água, compreendem e estabelecem:

- a caracterização das águas superficiais e subterrâneas existentes na região hidrográfica ou de cada secção da região hidrográfica internacional;
- a identificação das pressões e descrição dos impactes significativos da actividade humana sobre o estado das águas superficiais e subterrâneas com a avaliação;
- a designação como artificial ou fortemente modificada de uma massa de água superficial e a classificação e determinação do seu potencial ecológico, bem como a classificação e determinação do estado ecológico das águas superficiais;
- a localização geográfica das zonas protegidas e a indicação da legislação comunitária ou nacional ao abrigo da qual essas zonas tenham sido designadas;
- a identificação de sub-bacias, sectores, problemas ou tipos de águas e sistemas aquíferos que requeiram um tratamento específico ao nível da elaboração de planos específicos de gestão das águas;
- a identificação das redes de monitorização e a análise dos resultados dos programas de monitorização sobre a disponibilidade e o estado das águas superficiais e subterrâneas, bem como sobre as zonas protegidas;
- a análise económica das utilizações da água;
- as informações sobre as acções e medidas programadas para a implementação do princípio da recuperação dos custos dos serviços hídricos e sobre o contributo dos diversos sectores para este objectivo com vista à concretização dos objectivos ambientais;
- a definição dos objectivos ambientais para as massas de águas superficiais e subterrâneas e para as zonas protegidas;
- o reconhecimento, a especificação e a fundamentação das condições que justifiquem: a extensão de prazos para a obtenção dos objectivos ambientais;
- a identificação das entidades administrativas competentes e dos procedimentos no domínio da recolha, gestão e disponibilização da informação relativas às águas;
- as medidas de informação e consulta pública;

- as normas de qualidade adequadas aos vários tipos e usos da água e as relativas a substâncias perigosas;
- os programas de medidas e acções previstos para o cumprimento dos objectivos ambientais.

O PGRH-Norte, instrumento de planeamento onde se inclui o presente PGRH-Douro, constitui um plano sectorial, na acepção do Decreto-Lei n.º 380/99, de 22 de Setembro, alterado pelo Decreto-Lei n.º 316/2007, de 19 de Setembro, na redacção actual, e pelo Decreto-Lei n.º 46/2009, de 20 de Fevereiro e representa um elemento estruturante para todo a Região. Neste contexto, o PGRH-Norte deverá ser reflectido nos instrumentos de gestão territorial, bem como ser assumido como a base dos planos de actividades da ARH do Norte, I.P. durante o seu período de vigência. Desta forma, o PGRH-Douro é mais que um mero cumprimento da legislação, constituindo a abordagem integrada dos recursos hídricos para a protecção da qualidade do ambiente e para o desenvolvimento regional.

1.2. Princípios de planeamento e gestão de recursos hídricos

A tarefa de planeamento é sistemática, integrativa e resultante de um processo iterativo que compreende etapas sucessivas ao longo de um horizonte temporal definido. O PGRH-Douro, como instrumento de planeamento, é entendido como flexível, dinâmico e prospectivo. Como indicado no *Guia Metodológico para o Plano de Gestão das Regiões Hidrográficas do Norte*, o PGRH-Douro fundamenta-se nos seguintes princípios de planeamento e gestão dos recursos hídricos:

- **Integração** com outros instrumentos de gestão territorial, ambiental e económica;
- **Coerência e uniformização** no tratamento das matérias a nível nacional e europeu;
- **Ponderação** dos aspectos económicos, ambientais, técnicos e institucionais relevantes, garantindo a preservação quantitativa e qualitativa dos recursos hídricos e a sua utilização eficiente, sustentável e ecologicamente equilibrada;
- **Adaptação funcional**, diversificando a intervenção em função de problemas, necessidades e interesses públicos específicos;
- **Durabilidade dos recursos hídricos**, atendendo à sua continuidade e estabilidade e protegendo a sua capacidade ecológica e regenerativa;
- **Participação**, envolvendo todos os visados no seu processo de execução e implementação;
- **Informação** da actividade de gestão dos recursos hídricos decorrentes da sua implementação;
- **Racionalização do processo de execução do PGRH-Douro**, garantindo a adequação da organização da estrutura funcional às necessidades decorrentes do seu processo de elaboração;
- **Qualificação dos recursos humanos da ARH do Norte, I.P.** para dar prossecução à sua implementação;
- **Sustentabilidade económica e financeira**, visando a eficiência no seu processo de gestão e a melhor relação custo-benefício, através da criação de equipas transversais às

áreas temáticas e sectoriais responsáveis pelo desenvolvimento de todos os conteúdos para a sua área.

Em suma, o processo de planeamento deve assegurar, com base nos princípios enunciados, que a RH3 fica dotada de um instrumento efectivo e eficaz de gestão de recursos hídricos, assim como detentora dos processos de apoio à decisão que permitirão atingir os objectivos estabelecidos.

1.3. Estrutura do PGRH-Douro

A estrutura de conteúdos do PGRH-Douro, bem como a respectiva forma de apresentação, respeita o definido na Portaria n.º 1284/2009, de 19 de Outubro, apresentada na Figura 1.

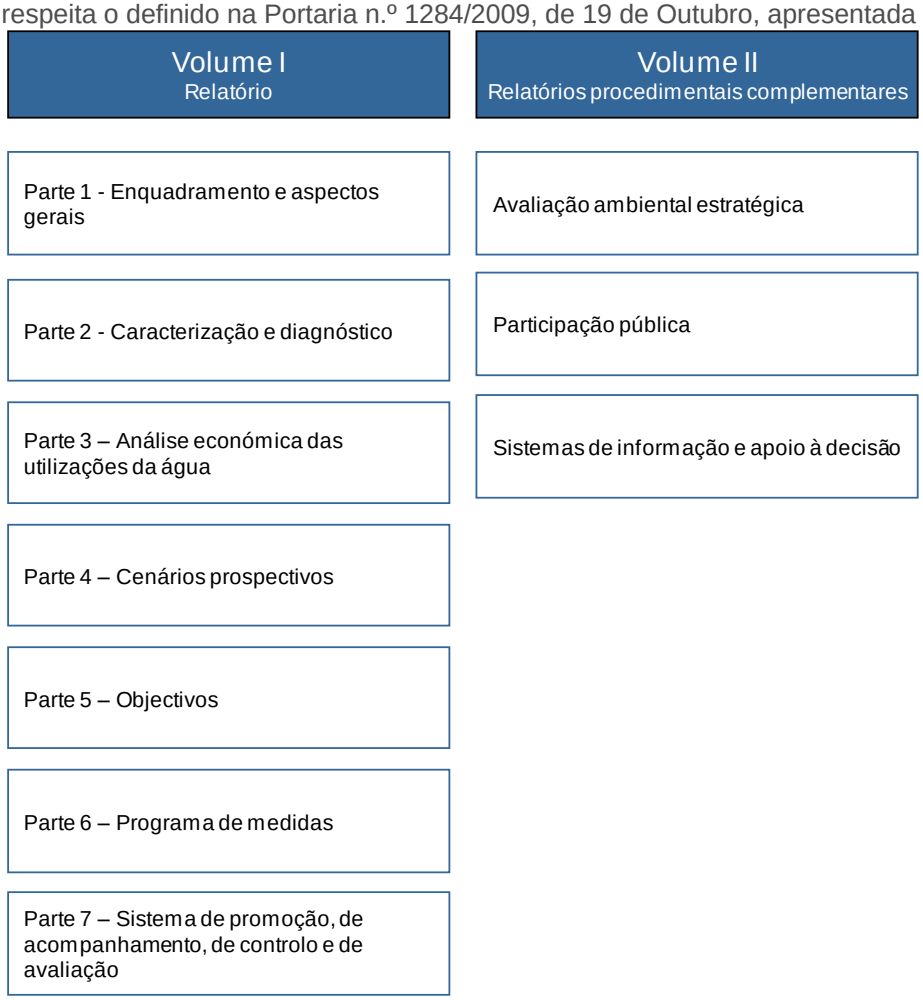


Figura 1 – Organização estrutural do PGRH-Norte

O presente Relatório Técnico constitui o relatório técnico para consulta e discussão pública, acompanhado do Resumo Não Técnico (RNT) e respectivos anexos.

1.4. Metodologia geral de elaboração do PGRH-Douro

A complexidade da elaboração do PGRH-Douro obrigou a que a metodologia permitisse articular adequadamente os vários aspectos em causa, nomeadamente a natureza e tipologia da informação existente e produzida, a extensa área de estudo e o conjunto alargado de interesses envolvidos. A abordagem metodológica para as componentes estruturantes do PGRH-Douro foi associada a um conjunto de partes distintas, apresentadas anteriormente, tendo em conta, para além *do Guia Metodológico para o Plano de Gestão*

das Regiões Hidrográficas do Norte, a legislação aplicável, nomeadamente a Lei da Água, o Decreto-Lei n.º 77/2006, de 30 de Março e a Portaria n.º 1284/2009, de 19 de Outubro.

A metodologia geral respeitou o conjunto de documentos guia produzidos no âmbito da Estratégia Comum Europeia para a Implementação da DQA, nomeadamente os documentos guias presentes no *Communication & Information Resource Centre Administrator* – CIRCA[8], os documentos presentes no sítio electrónico da União Europeia[9] e, também, no *UK Water Framework Directive*[10]. Foram ainda consultados diversos documentos nacionais e internacionais[11], entre os quais se destacam os *Critérios para a Classificação do Estado das Massas de Água Superficiais e Subterrâneas* e *Water Bodies Guidance*, *Intercalibration Guidance*, entre outros. As diferentes componentes do PGRH-Douro foram, portanto, desenvolvidas com base na melhor informação existente e disponível.

8 Consultado em: http://circa.europa.eu/Public/irc/env/wfd/library?l=/framework_directive&vm=detailed&sb=Title e http://circa.europa.eu/Public/irc/env/wfd/library?l=/framework_directive/guidance_documents&vm=detailed&sb=Title
9 Consultado em: http://ec.europa.eu/environment/water/water-framework/index_en.html
10 Consultado em: http://www.wfduk.org/
11Consultado em: http://dqa.inag.pt/dqa2002/port/docs_apoio/nacionais.html e http://dqa.inag.pt/dqa2002/port/docs_apoio/internacionais.html

Parte 2 – Caracterização e Diagnóstico

2. Caracterização geral

2.1. Principais características da região hidrográfica do Douro

A região hidrográfica do Douro (RH3) é uma região hidrográfica internacional que integra a parte da bacia hidrográfica do rio Douro localizada no território de Portugal, e as bacias hidrográficas das ribeiras costeiras, incluindo as respectivas águas subterrâneas e águas costeiras adjacentes, conforme o Decreto-Lei n.º 347/2007, de 19 de Outubro, que procedeu à delimitação georeferenciada das regiões hidrográficas[12]. O rio Douro nasce na serra de *Urbion* (Cordilheira Ibérica), a cerca de 1 700 m de altitude. Ao longo do seu curso de 927 km (o terceiro maior entre os rios da Península Ibérica, depois do Tejo e do Ebro) atravessa o território espanhol numa extensão de 597 km e serve de fronteira ao longo de 122 km, sendo os últimos 208 km percorridos em Portugal até à foz no Oceano Atlântico, entre as cidades do Porto e de Gaia (Figura 2).

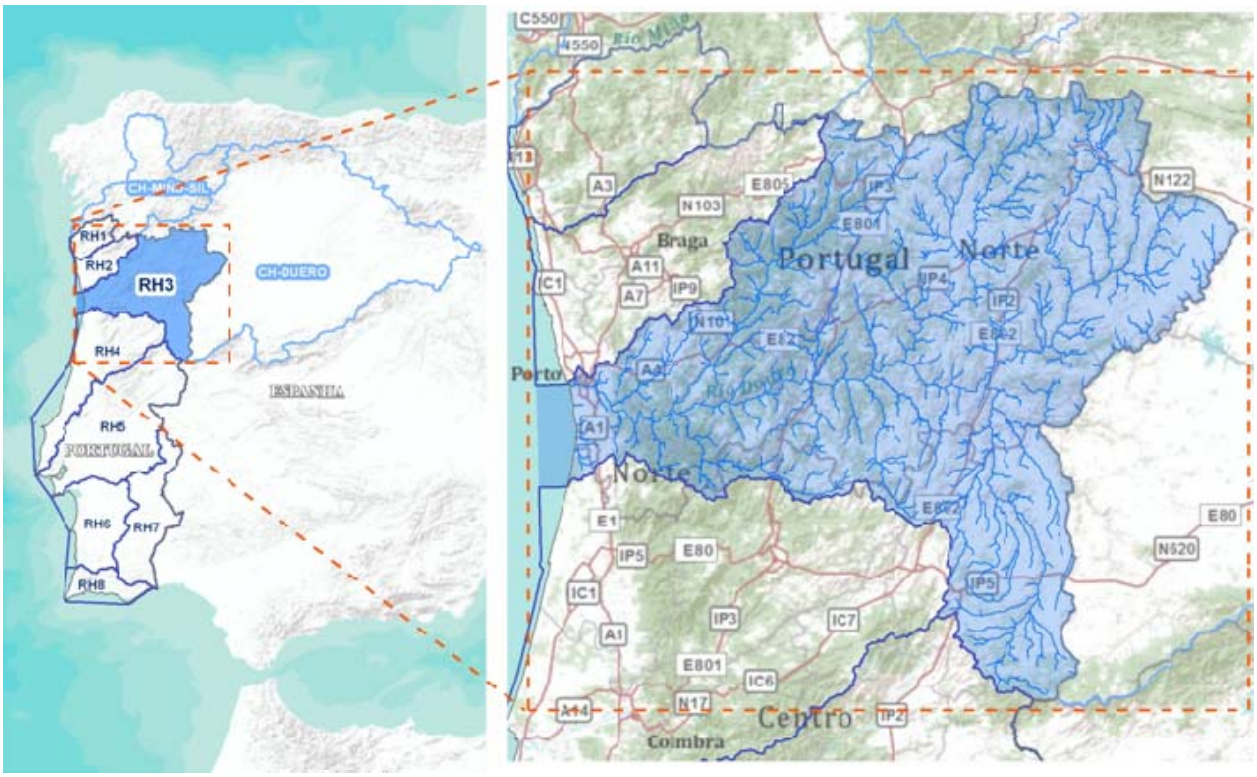


Figura 2 – Região hidrográfica do Douro

12 Importa referir o acordo de delegação estabelecido entre a ARH do Norte I.P. e a ARH do Centro I.P. para a gestão da Barrinha de Esmoriz, consagrado no Despacho n.º 5295/2009, de 16 de Fevereiro, que determina que a gestão dos recursos hídricos da lagoa será levada a cabo pela ARH do Centro, I.P, embora a área seja objecto de análise e caracterização no âmbito PGRH-Douro, uma vez que existem massas de água e respectivas bacias divididas administrativamente.

A região hidrográfica do Douro possui uma área de, aproximadamente, 98 000 km^2. Destes, 19 000 km^2 são em território nacional, o que representa cerca de 19% do total. A parte espanhola da bacia hidrográfica do Douro estende-se por 7 comunidades autónomas, 15 províncias e mais de 1 900 municípios, que pertencem, quase na totalidade, à comunidade autónoma Castilla y Léon. A população residente na parte espanhola da região hidrográfica do Douro é de 2 205 123 habitantes, sendo a respectiva densidade populacional média de 30 hab./km^2, aproximadamente.

Na RH3 residem cerca de 4,2 milhões de habitantes, distribuídos em número aproximado entre Portugal (47%) e Espanha (53%). Em Portugal, os cerca de 2 milhões de habitantes distribuem-se por 74 concelhos, dos quais 45 estão totalmente inseridos na RH3.

Mapa 1 – Enquadramento geográfico da região hidrográfica

Na RH3 encontram-se delimitadas 383 massas de água superficiais, distribuídas pelas seguintes categorias: 361 rios (seis troços de rio fortemente modificados e duas massas de água artificiais), 17 albufeiras (massas de água fortemente modificadas da categoria lagos), 3 águas de transição (duas fortemente modificadas), e duas águas costeiras. Estão igualmente identificadas três massas de água subterrâneas.

Territorial e Institucional
19 000 km^2 de área
74 concelhos abrangidos
383 massas de águas superficiais das quais:
- 361 Rios
- 17 Lagos (albufeiras)
- 3 Águas de transição
- 2 Águas costeiras
3 massas de água subterrâneas
1 594 hm³ de capacidade de armazenamento
67 grandes barragens em território português

Relativamente à disponibilidade dos recursos hídricos superficiais, a afluência total média anual disponível na região hidrográfica do Douro é de, aproximadamente, 17 023 hm^3, sendo que 8 023 hm^3 são gerados na parte portuguesa da bacia hidrográfica e 9 000 hm^3 são originados na parte da bacia hidrográfica localizada em território espanhol. A sua importância traduz-se em 67 grandes barragens (em território português) e uma capacidade de armazenamento de cerca de 1 594 hm³. No que diz respeito à disponibilidade hídrica subterrânea, verifica-se que esta é de, sensivelmente, 975 hm^3/ano no conjunto das três massas de água subterrânea.

Zonas protegidas e áreas classificadas
86 Captações de águas superficiais para consumo humano
1 710 Captações de águas subterrâneas para consumo humano
9 Zonas piscícolas
46 Zonas balneares, das quais:
- 29 costeiras ou de transição
- 17 interiores
5 Zonas sensíveis:
- **4** designadas pelo critério eutrofização
5 Áreas protegidas
13 Sítios de Importância Comunitária
5 Zonas de Protecção Especial
15 Zonas de protecção dos recursos hidrogeológicos

No que respeita à protecção de recursos e à conservação da natureza, são identificadas várias zonas protegidas e áreas classificadas, incluindo (9) zonas piscícolas, (46) zonas balneares, (5) Zonas de Protecção Especial (ZPE), (13) Sítios de Importância Comunitária (SIC), (5) Áreas protegidas (AP), (5) zonas sensíveis e (15) zonas de protecção dos recursos hidrogeológicos. Encontram-se ainda identificadas 86 captações de águas superficiais destinadas à produção de água para consumo humano e 1 710 captações de águas subterrâneas com o mesmo fim, não existindo, até ao momento, perímetros de protecção aprovados pelo Governo português.

A população residente na região hidrográfica representa quase 20% da população de Portugal Continental situando-se, de acordo com as estimativas do Instituto Nacional de Estatística (INE), nos 1 968 896 habitantes em 2008, a que acresce a população flutuante, estimada em 42 265 habitantes-equivalente. A população flutuante relaciona-se com os turistas e com os alojamentos de uso sazonal, que representam 18% dos 920 722 alojamentos clássicos identificados nos Censos 2001.

No que respeita à distribuição da população residente, o total apresentado corresponde a uma densidade populacional de 104 habitantes por km^2 em 2008 (semelhante aos 105 habitantes por km^2 em 2001). Quase metade da população residente na região hidrográfica do Douro encontra-se em aglomerados com menos de 2 000 habitantes, sendo que os aglomerados com mais de 100 mil habitantes concentram 10% da população e a população isolada é inferior a 3%.

A evolução entre 2001 e 2008 revela uma estagnação do crescimento populacional da região hidrográfica, estimando-se uma pequena perda (-0,4%), registando-se, em 2008, um índice de envelhecimento de 110 idosos por cada 100 jovens.

Em termos económicos, deve destacar-se o sector terciário, que emprega mais de 50% da população na região hidrográfica, mas existe um peso significativo do sector secundário no emprego, na ordem dos 41%. O valor acrescentado bruto (VAB) estimado para a região hidrográfica ultrapassa os 20 mil milhões de euros, cerca de 15% do Continente. Esta importância é acompanhada pela representatividade do tecido empresarial, estimando-se que, em 2008, se encontravam sedeadas cerca de 183 mil empresas (excluindo o ramo de agricultura, produção animal, caça e silvicultura).

Quadro socioeconómico*

Pop. residente: **1 968 896** hab.
Variação pop. 2001-2008: **-0,4**%
Densidade populacional: **104** hab./km^2
Indice de env.: **110** idosos por cada 100 jovens
Dimensão média da família: **3** hab.
População residente nos aglomerados:
- Com menos de 2000 habitantes: **48**%
- Entre 2 000 e 4 999 habitantes: **6**%
- Entre 5 000 e 9 999 habitantes: **7**%
- Entre 10 000 e 99 999 habitantes: **25**%
- 100 000 habitantes e mais: **11**%
- Isolados: **3**%

Alojamentos familiares clássicos: **920 722**, dos quais:
- Residência habitual: **71**%
- Vagos: **11**%
- Uso sazonal: **18**%

População flutuante: **42 265** habitantes equivalentes
Ganho médio mensal: **784,46** €
Poder de compra *per capita*: **85,06**
Consumo de energia eléctrica: **6,7 mil milhões** de kWh
População empregada total: **848 834** habitantes, dos quais:
- Sector primário: **6**%
- Sector secundário: **41**%
- Sector terciário: **53**%

Taxa de actividade: **46**%
VAB: 20 384 milhões €
PIB per capita: **12 mil** €
Empresas: **183 178**

2.1.1. As sub-bacias hidrográficas

A região hidrográfica do Douro é constituída por nove sub-bacias hidrográficas: Águeda, Côa, Costeiras entre o Douro e o Vouga, Douro, Paiva, Rabaçal/Tuela, Sabor, Tâmega e Tua. Destas, as sub-bacias Águeda, Douro, Rabaçal/Tuela, Sabor e Tâmega respeitam a

bacias hidrográficas transfronteiriças[13] e a sub-bacia Côa corresponde a uma bacia hidrográfica fronteiriça[14].

Mapa 2 – Sub-bacias da região hidrográfica

A sub-bacia Águeda tem 248 km^2 de área, é a segunda menor bacia da região hidrográfica do Douro e tem uma densidade populacional de 16 hab./km^2, abrangendo três concelhos: Almeida, Figueira de Castelo Rodrigo e Sabugal.

A principal linha de água da sub-bacia é o rio de Águeda. Este é um rio internacional, que nasce em Espanha na serra da Gata. Com cerca de 130 km de extensão, desagua no rio Douro próximo de Barca de Alva.

Águeda*
Massas de água: 8
Pop. residente: 3 850 hab.
Variação pop. 2001-2008: -15%
Índ. de env.: 332 idosos/100 jovens
Pop. flutuante: 171 hab. eq.
Ganho médio mensal: 660 €
Índice do poder de compra: 67,35
População empregada no sector secundário: 17%
N.º de empresas: 288

A sub-bacia Côa tem 2 521 km^2 de área e uma densidade populacional de 27 hab./km^2, abrangendo oito concelhos: Almeida, Figueira de Castelo Rodrigo, Guarda, Meda, Pinhel, Sabugal, Trancoso e Vila Nova de Foz Côa.

A principal linha de água desta sub-bacia é o rio Côa que nasce em Portugal, na serra da Malcata, no Sabugal. Corre de Sul para Norte, ao longo de aproximadamente 130 km, desaguando no rio Douro, próximo de Vila Nova de Foz Côa.

Côa*
Massas de água: 38
Pop. residente: 68 818 hab.
Variação pop. 2001-2008: -5%
Índ. de env.: 217 idosos/100 jovens
Pop. flutuante: 2 534 hab. eq.
Ganho médio mensal: 718 €
Índice do poder de compra: 72,30
População empregada no sector secundário: 30%
N.º de empresas: 6 144

A sub-bacia Costeiras entre o Douro e o Vouga é a menor sub-bacia da região hidrográfica do Douro, com uma área de 207 km^2 e uma densidade populacional de 1 221 hab./km^2.

Esta sub-bacia abrange quatro concelhos: Espinho, Ovar, Santa Maria da Feira e Vila Nova de Gaia. Espinho é o único concelho totalmente incluído na sub-bacia Costeiras entre o Douro e o Vouga.

Costeiras entre o Douro e o Vouga*
Massas de água: 7
Pop. residente: 253 065 hab.
Variação pop. 2001-2008: 5%
Índ. de env.: 94 idosos/100 jovens
Pop. flutuante: 5 322 hab. eq.
Ganho médio mensal: 860 €
Índice do poder de compra: 96,32
População empregada no sector secundário: 48%
N.º de empresas: 25 230

13 Sub-bacias que intersectam a linha de fronteira entre Portugal e Espanha.
14 Sub-bacias que acompanham a linha de fronteira entre Portugal e Espanha.

A sub-bacia Douro é a maior da RH3, com 6 027 km^2 de área e uma densidade populacional de 201 hab./km^2. Esta sub-bacia abrange 53 concelhos, sendo que onze se encontram totalmente incluídos na sub-bacia do Douro.

Os principais afluentes do rio Douro são os rios Aguiar, Arda, Côa, Corgo, Paiva, Pinhão, Sabor, Sousa, Tâmega, Távora, Tedo, Teja, Torto, Tua e Varosa.

Douro*
Massas de água: 135
Pop. residente: 1 213 290 hab.
Variação pop. 2001-2008: -1%
Índ. de env.: 99 idosos/100 jovens
Pop. flutuante: 29 893 hab. eq.
Ganho médio mensal: 814 €
Índice do poder de compra: 91,93
População empregada no sector secundário: 41%
N.º de empresas: 119 095

A sub-bacia Paiva tem 790 km^2 de área, uma densidade populacional de 40 hab./km^2 e abrange 12 concelhos: Arouca, Castelo de Paiva, Castro Daire, Cinfães, Lamego, Moimenta da Beira, São Pedro do Sul, Sátão, Sernancelhe, Tarouca, Vila Nova de Paiva e Viseu.

O rio Paiva, principal linha de água da sub-bacia do Paiva, nasce na serra de Leomil, a cerca de 1 000 m de altitude, no concelho de Moimenta da Beira e desagua em Castelo de Paiva, no rio Douro, 110 km depois.

Paiva*
Massas de água: 15
Pop. residente: 31 637 hab.
Variação pop. 2001-2008: -3%
Índ. de env.: 150 idosos/100 jovens
Pop. flutuante: 893 hab. eq.
Ganho médio mensal: 674 €
Índice do poder de compra: 52,01
População empregada no sector secundário: 36%
N.º de empresas: 2 134

A sub-bacia Rabaçal/Tuela possui 1 867 km^2 de área, uma densidade populacional de 21 hab./km^2 e abrange sete concelhos: Bragança, Chaves, Macedo de Cavaleiros, Mirandela, Murça, Valpaços e Vinhais.

Esta sub-bacia é constituída por duas linhas de água principais: o rio Rabaçal e o rio Tuela. O rio Rabaçal nasce na Galiza e entra em Portugal pelo concelho de Vinhais, encontrando-se com o rio Tuela, 65 km depois, perto da cidade de Mirandela. O rio Tuela nasce na província de Castela e Leão, em Espanha, e, tal como o rio Rabaçal, entra em Portugal pelo concelho de Vinhais, dando origem ao rio Tua, após a confluência do rio Rabaçal.

Rabaçal/Tuela*
Massas de água: 41
Pop. residente: 38 308 hab.
Variação pop. 2001-2008: -6%
Índ. de env.: 257 idosos/100 jovens
Pop. flutuante: 1 217 hab. eq.
Ganho médio mensal: 660 €
Índice do poder de compra: 55,90
População empregada no sector secundário: 22%
N.º de empresas: 2 930

A sub-bacia Sabor tem 3 297 km^2 de área e uma densidade populacional de 20 hab./km^2 abrangendo 12 concelhos: Vinhais, Mirandela, Carrazeda de Ansiães, Freixo de Espada à Cinta, Miranda do Douro, Torre de Moncorvo, Macedo de Cavaleiros, Vila Flor, Mogadouro, Bragança, Alfândega da Fé e Vimioso.

A principal linha de água desta sub-bacia, com aproximadamente 200 km, é o rio Sabor, que nasce em Espanha na província de Zamora e desagua no rio Douro, no distrito de Bragança.

Sabor*
Massas de água: 66
Pop. residente: 67 174 hab.
Variação pop. 2001-2008: -5%
Índ. de env.: 216 idosos/100 jovens
Pop. flutuante: 2 301 hab. eq.
Ganho médio mensal: 708 €
Índice do poder de compra: 73,96
População empregada no sector secundário: 21%
N.º de empresas: 6 103

A sub-bacia Tâmega tem 2 646 km^2 de área, uma densidade populacional de 92 hab./km^2 e abrange 18 concelhos: Amarante, Baião, Boticas, Cabeceiras de Basto, Celorico de Basto, Chaves, Fafe, Felgueiras, Lousada, Marco de Canaveses, Mondim de Basto, Montalegre, Penafiel, ribeira de Pena, Valpaços, Vieira do Minho, Vila Pouca de Aguiar e Vila Real.

O rio Tâmega é a principal linha de água da presente sub-bacia. Este é um rio internacional que nasce na província de *Ourense* em Espanha e entra em Portugal pelo concelho de Chaves. Após um percurso de, aproximadamente, 150 km desagua no rio Douro em Entre-os-Rios, concelho de Penafiel.

Tâmega*
Massas de água: 49
Pop. residente: 244 499 hab.
Variação populacional: 1%
Índ. de env.: 102 idosos/100 jovens
Pop. flutuante: 4 705 hab. eq.
Ganho médio mensal: 688 €
Índice do poder de compra: 60,88
População empregada no sector secundário: 47%
N.º de empresas: 17 298

A sub-bacia Tua tem 1 255 km^2 de área, uma densidade populacional de 38 hab./km^2 e abrange dez concelhos: Alijó, Alfândega da Fé, Carrazeda de Ansiães, Chaves, Macedo de Cavaleiros, Mirandela, Murça, Valpaços, Vila Flor e Vila Pouca de Aguiar.

A principal linha de água presente nesta sub-bacia é o rio Tua, que, como referido anteriormente, resulta da junção dos rios Rabaçal e Tuela, após a cidade de Mirandela. O rio Tua desagua no rio Douro, junto à aldeia do Tua.

Tua*
Massas de água: 22
Pop. residente: 48 255 hab.
Variação pop. 2001-2008: -4%
Índ. de env.: 201 idosos/100 jovens
Pop. flutuante: 1 271 hab. eq.
Ganho médio mensal: 688 €
Índice do poder de compra: 61,36
População empregada no sector secundário: 22%
N.º de empresas: 3 956

A análise por sub-bacias traduz as diferenças da estrutura hidrográfica mas, também, uma acentuada diferenciação litoral-interior no comportamento demográfico, social e económico da Região. O cariz litoral traduz-se, de modo mais evidente, na sub-bacia das Costeiras

* Ano de referência e fontes:
2008 - população residente; densidade populacional; índice de envelhecimento; variação populacional; população flutuante (INE – Anuários Estatísticos).
2007 - valor acrescentado bruto (VAB); ganho médio mensal dos trabalhadores por conta de outrem; poder de compra per capita; consumo de energia eléctrica; número de empresas; número de empresas de indústria transformadora; PIB per capita (INE – Anuários Estatísticos).
2001 - dimensão média da família; alojamentos familiares clássicos segundo modo de ocupação; taxa de actividade; população empregada por sector de actividade (INE – Anuários Estatísticos e Recenseamento Geral da População e Habitação).

entre o Douro e o Vouga, com os maiores acréscimos populacionais, as maiores densidades populacionais, a maior representatividade da população jovem e, também, com um comportamento mais favorável nos indicadores sociais (por exemplo, maiores níveis de escolaridade, maior poder de compra e ganho médio mensal). Em contrapartida, são as sub-bacias fronteiriças, em particular as sub-bacias Águeda e Rabaçal/Tuela, com densidades populacionais inferiores a 30 habitantes por km^2, que exibem as maiores perdas demográficas, acompanhadas por índices de envelhecimento superiores a 100, menores níveis de escolaridade e rendimentos inferiores. Destaca-se, neste contexto, a particularidade da sub-bacia do próprio rio Douro, que se estende do litoral à fronteira espanhola, abrangendo a maior extensão de território e concentrando uma importante parte da população residente e tecido empresarial da região hidrográfica.

2.2. Climatologia

Na generalidade, o clima na região hidrográfica do Douro é, segundo a classificação de *Koppen*, um clima temperado com Verão e Inverno bem definidos e em que a estação seca ocorre no Verão. Contudo, de acordo com a classificação climática de *Thornthwaite* o clima na região hidrográfica em estudo varia, de forma significativa, entre o litoral e a fronteira leste com Espanha. Na sub-bacia do Tâmega, em parte da sub-bacia do Rabaçal/Tuela (nas zonas de menor altitude) e na parte Nordeste e Sueste da sub-bacia do Douro, onde se registam menores precipitações, o clima é sub-húmido seco e o excesso de humidade é acentuado no Inverno, com excepção da zona de Mirandela e Rio Torto, em que o excesso de humidade é moderado e de Moimenta da Raia em que o excesso é moderado no Verão. Na parte central e litoral da sub-bacia do Douro o clima é húmido, com maiores valores de precipitação, sendo que no Verão a falta de água é moderada. Importa referir que nas zonas junto às localidades de Bragança e Régua a falta de água no Verão é mais acentuada. A precipitação média mensal na região hidrográfica do Douro é de cerca de 83 mm, sendo máxima em Dezembro, com 140 mm, e mínima em Julho e Agosto, com 17 mm. Anualmente, a precipitação média ponderada é de 999 mm, variando entre 541 mm e 1 773 mm. As sub-bacias do Paiva, do Tâmega e das bacias Costeiras entre o Douro e o Vouga têm, particularmente de Outubro a Março, cerca de mais 100 mm por mês que as restantes sub-bacias.

Mapa 3 – Precipitação anual média em ano seco

Mapa 4 – Precipitação anual média em ano médio

Mapa 5 – Precipitação anual média em ano húmido

A temperatura média anual na região hidrográfica é de 13 ºC, variando entre 6 ºC, em Janeiro, e 21 ºC, em Julho, e não se registam variações geográficas significativas. As sub-bacias situadas na zona Sudeste da região (Águeda e Côa) são as que apresentam menores valores de temperatura média anual, contrastando com a região do litoral (sub-bacia bacias Costeiras entre Douro e Vouga) que apresenta maiores valores de temperatura média anual. Note-se a existência de regiões com temperaturas ligeiramente superiores à

envolvente, nomeadamente junto às localidades de Mirandela (sub-bacia Rabaçal/Tuela) Régua (bacia do Douro) e a Sudeste de Vila Flor (sub-bacia Sabor).

A humidade relativa média anual na região é de 71%, variando entre 58%, em Julho, e 82%, em Janeiro, sendo de salientar que existem duas zonas em que a humidade relativa é reduzida, concretamente junto a Moimenta da Beira (sub-bacia do Douro) e uma faixa que se desenvolve de Oeste para Este, de Mirandela a Miranda do Douro (abrange as sub-bacias do Rabaçal/Tuela, Tua e Sabor).

A velocidade média do vento varia entre 8,2 km/h (Setembro e Novembro) e 10,6 km/h (Março). As sub-bacias do Côa e do Águeda apresentam valores 2 a 4 km/h superiores às restantes sub-bacias. Por seu turno, a insolação total média anual na região é de 2 429 horas. O número médio de horas de insolação é mínimo em Dezembro, com 98 horas, e máximo em Julho, com 338 horas, variando geograficamente de forma pouco relevante.

A evapotranspiração potencial média anual é de aproximadamente 718 mm, variando entre 14 mm em Janeiro e 128 mm em Julho, não variando de forma significativa na região hidrográfica do Douro.A evaporação média anual de piche é de 1 192 mm, variando entre 777 mm e 1 896 mm. As sub-bacias com menores valores são as do Paiva e do Tâmega, particularmente nos meses de Verão, registando cerca de 50 mm menos que nas restantes sub-bacias.

2.3. Geologia e geomorfologia

A região hidrográfica do Douro é constituída por unidades geológicas do Maciço Hespérico, constituído, essencialmente, por um substrato rochoso de idade paleozóica e proterozóica superior, relacionado com o Orógeno Varisco, e possivelmente, com o Orógeno Cadomiano. A região insere-se nas designadas Zona Centro–Ibérica e Zona da Galiza–Trás-os-Montes, nas quais se subdivide o Maciço Hespérico, com excepção da estreita faixa de rochas metamórficas entre Porto e Albergaria-a-Velha, que se integra na Zona de Ossa-Morena. De acordo com a recente classificação dos terrenos tectonoestratigráficos para o Maciço Hespérico grande parte da região inclui-se no Terreno Autóctone Ibérico e uma série de afloramentos do NW de Trás-os-Montes denominados por Terrenos Ofiolíticos do NW e por Terrenos Polimetamórficos do NW (complexos de Bragança e Morais). Em termos geológicos a região é constituída por depósitos cobertura, rochas metassedimentares, rochas básicas e ultrabásicas e rochas granitóides, sendo essencialmente marcada por uma vasta superfície planáltica, montanhas de granito, xistos e cristas quartzíticas, pela rede hidrográfica e pela foz. A geomorfologia está marcada pelas falhas de Régua-Verín e de Vilariça-Bragança, em actividade sísmica até ao presente, que segmentam a região nos sectores oriental, central e ocidental. A superfície planáltica é a forma que ocupa maior extensão em toda a região hidrográfica, tendo altitudes escalonadas entre 700-800 m e 1 400 m e as superfícies são cascalhentas, pedregosas, especialmente nos granitos em que se acumulam grandes blocos.

A rede hidrográfica é, na maior parte dos grandes rios, caracterizada por sectores de profundo encaixe, com percursos meandrizantes em vales de fundo plano, apertados entre margens abruptas e subverticais. A orla costeira é rochosa, baixa, com praias arenosas a cascalhentas estreitas separadas por zonas de afloramentos rochosos e, a partir da Granja, em direcção a Sul, praias arenosas a cascalhentas extensas.

2.4. Hidrografia, hidrologia e hidrogeologia

2.4.1. Hidrografia

O rio Douro tem a sua nascente em Espanha e possui 927 km de extensão, dos quais 597 km são em território espanhol, 122 km acompanham a fronteira e os restantes 208 km são percorridos em Portugal. Os principais afluentes do rio Douro são os rios Aguiar, Arda, Côa, Corgo, Paiva, Pinhão, Sabor, Sousa, Tâmega, Távora, Tedo, Teja, Torto, Tua e Varosa. Alguns dos afluentes do rio Douro, nomeadamente os rios Tâmega, Paiva, Tua, Sabor, Côa e Águeda, têm bacias hidrográficas relativamente significativas face à dimensão da própria bacia do Douro. Pelas mesmas razões, destacam-se também os rios Tuela e Rabaçal, afluentes do rio Tua, e o rio Maçãs, afluente do rio Sabor. As sub-bacias da região hidrográfica do Douro, com excepção das sub-bacias do Paiva, do Côa e das Costeiras entre o Douro e o Vouga, são partilhadas com Espanha.

Mapa 6 – Rede hidrográfica

2.4.2. Hidrologia

A afluência anual média total disponível na bacia hidrográfica do Douro é de, aproximadamente, 17 023 hm^3, sendo 8 023 hm^3 gerados pela parte portuguesa da bacia hidrográfica e correspondendo 9 000 hm^3 ao escoamento originado na parte espanhola da bacia hidrográfica (Quadro 1) [16].

Quadro 1 – Síntese das disponibilidades hídricas naturais por sub-bacia

Sub-bacias	Escoamento endógeno (hm^3)	Escoamento proveniente de Espanha (hm^3)	Escoamento total (hm^3)
Águeda	27	78	105
Côa	620	0,05	620,05
Costeiras entre o Douro e o Vouga	116	0	116
Douro	2 860	8 282	11 142
Paiva	658	0	658
Rabaçal/Tuela	620	204	824
Sabor	753	175	928

16 Determinação efectuada com base nos escoamentos naturais gerados em território nacional da região hidrográfica do Douro, constantes no Plano de Bacia Hidrográfica do Douro. Determinou-se o escoamento anual médio para cada uma das sub-bacias hidrográficas. Os escoamentos provenientes de Espanha foram estimados com base na informação disponível no referido Plano de Bacia Hidrográfica. Foi necessário modificar a série de escoamentos disponível, de modo a que a mesma passasse a reproduzir a sequência que teria ocorrido no período 1941/42 – 1990/91 se, desde o início, os consumos em Espanha tivessem sido os que se fazem sentir na situação actual estabilizada. Esta série modificada foi obtida por comparação dos registos da estação hidrométrica de Quinta das Laranjeiras, no rio Sabor (que permaneceu, até hoje, em situação quase pristina), com os valores registados nas barragens de Miranda e da Régua (a primeira sem influência do rio Sabor e a segunda com essa influência).

Sub-bacias	Escoamento endógeno (hm³)	Escoamento proveniente de Espanha (hm³)	Escoamento total (hm³)
Tâmega	1 994	261	2 255
Tua	376	0	1 200
RH3	8 023	9 000[17]	17 023

Identificaram-se as principais obras hidráulicas susceptíveis de modificar o regime natural, nomeadamente aproveitamentos hidráulicos e transvases, assim como os caudais mínimos anuais com "ausência de excepção" estabelecidos no âmbito da Convenção de Albufeira:

- Barragem de Miranda – 3 500 hm^3/ano;
- Valor acumulado na secção da barragem de *Saucelle* e na estação hidrométrica de Águeda – 3 800 hm^3/ano;
- Barragem de Crestuma: 5 000 hm^3/ano.

Foram identificados cinco tranvases na região hidrográfica do Douro, designadamente, na Catapereiro – Valeira, Sambade e Açude 1 – Estevaínha, Açudes 2 e 3 – Estevaínha, Vilar-Tabuaco – Távora e Sabugal – Meimoa. Contudo, apenas foi possível obter informação relativa a caudais médios transvasados anualmente entre a albufeira do Sabugal e a albufeira de Meimoa[18], da ordem de 25% das afluências. No entanto, para os outros transvases, os circuitos estão integrados em sistemas de produção hidroeléctricos que possuem albufeiras com grande capacidade de regularização, pelo que se admitiu os volumes transvasados como sendo da ordem de 90% do escoamento afluente natural. No Quadro 2 mostram-se as disponibilidades hídricas totais nas diversas sub-bacias da região hidrográfica do Douro, modificadas pelos transvases internos e externos.

Quadro 2 – Síntese das disponibilidades hídricas por sub-bacia, modificadas pelos transvases

Sub-bacias	Disponibilidades em regime natural (hm³)	Transvases (hm³)	Disponibilidades totais (hm^3)
Águeda	105	0	105
Côa	620,05	-12	608,05
Costeiras entre o Douro e o Vouga	116	0	116
Douro	11 142	0	11 142
Paiva	658	0	658
Rabaçal/Tuela	824	0	824
Sabor	928	0	928
Tâmega	2 255	0	2 255
Tua	376	0	376

17 Ao escoamento total natural gerado em Espanha (11 600 hm3) foram deduzidos os consumos.
18 Circuito Hidráulico Sabugal-Meimoa, COBA, 2006

Sub-bacias	Disponibilidades em regime natural (hm^3)	Transvases (hm^3)	Disponibilidades totais (hm^3)
RH3	17 023	-12	17 011

Na Figura 3 apresenta-se um esquema da rede hidrográfica do rio Douro, indicando-se o escoamento afluente em anos médio, seco e húmido.

Mapa 7 – Escoamento anual médio (mm)

Mapa 8 – Escoamento anual em ano seco (mm)

Mapa 9 – Escoamento anual em ano húmido (mm)

Informação adicional

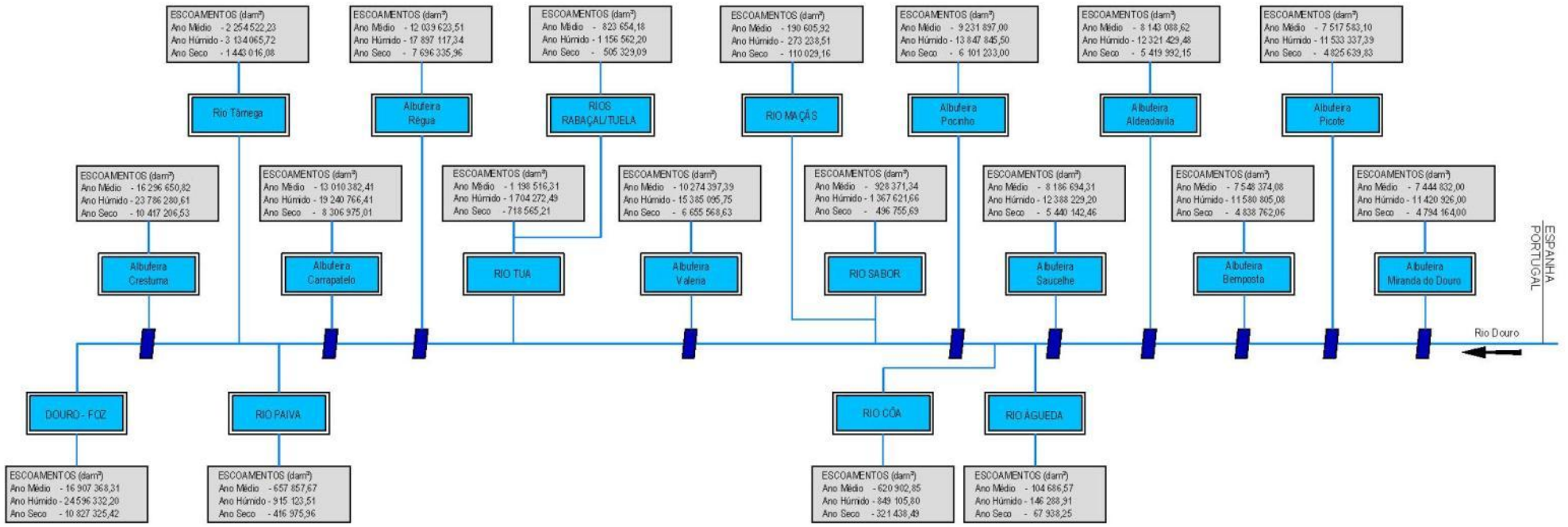


Figura 3 – Esquema do sistema hidrográfico rio Douro (excluindo as contribuições da sub-bacia Costeiras entre o Douro e o Vouga)

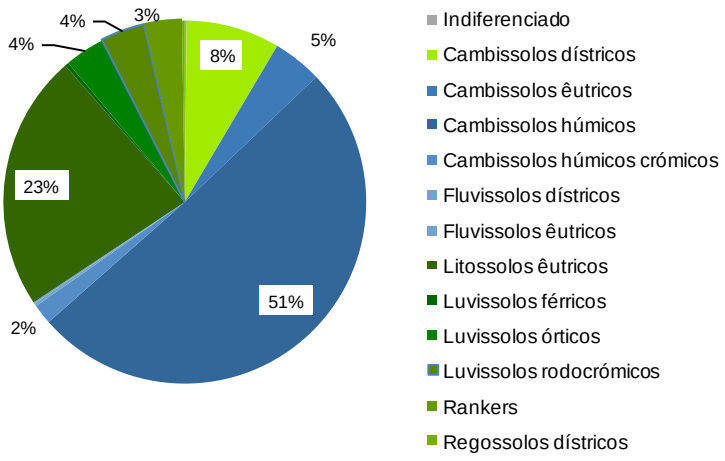
2.4.3. Hidrogeologia

A região hidrográfica do Douro insere-se na unidade hidrogeológica *Maciço Antigo Indiferenciado*, caracterizada por sistemas de natureza fissurada, sustentados por rochas granitóides e metassedimentares do Maciço Hespérico. Raramente ocorrem aquíferos porosos, sustentados por depósitos recentes, dos quais se destaca o aquífero aluvionar da Veiga de Chaves, conhecido pela importância local para o abastecimento de água para consumo humano. Em regra, as características geológicas da região hidrográfica do Douro estão associadas a baixa condutividade hidráulica, a forte heterogeneidade espacial e a incerteza da sua aptidão hidrogeológica, resultando em produtividades reduzidas. No entanto, dada a representatividade deste tipo de aquíferos na Região, assumem uma enorme importância para o abastecimento de água local. A recarga natural é feita essencialmente a partir da infiltração directa da precipitação ou por infiltração a partir de massas de água superficiais que se encontrem em conexão hidráulica com as unidades aquíferas. No caso dos aquíferos fissurados os valores anuais de recarga situam-se entre 5 a 10% da precipitação e no sistema aquífero da Veiga de Chaves atingirão cerca de 14% do valor da precipitação. A disponibilidade hídrica subterrânea situar-se-á entre os 2 hm^3/ano no sistema aquífero da Veiga de Chaves, 4 hm^3/ano na unidade hidrogeológica *Orla Ocidental Indiferenciado da Bacia do Douro* e 969 hm^3/ano na unidade *Maciço Antigo Indiferenciado da Bacia do Douro*, totalizando cerca de 975 hm^3/ano.

2.5. Solos e ordenamento do território

Os solos mais representativos da região hidrográfica do Douro, de acordo com a ordem da classificação de FAO (FAO, 1991) são os Litossolos êutricos associados a Luvissolos com cerca de 23%, e os Câmbissolos húmicos, com cerca de 51%. (Gráfico 1).

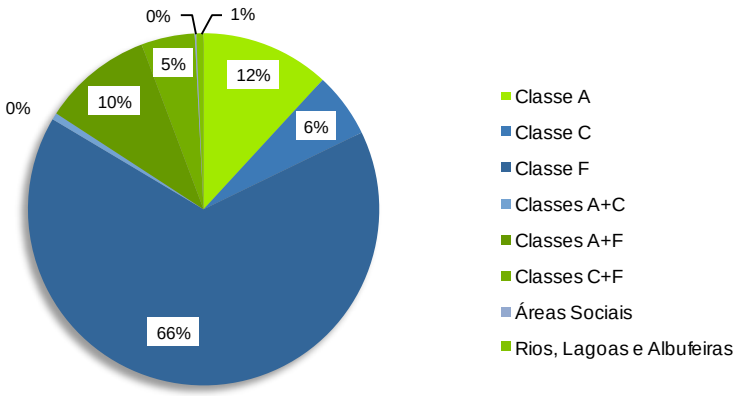
Gráfico 1 – Tipo de solos na região hidrográfica do Douro



Fonte: Carta de Solos e respectiva nota explicativa, Atlas do Ambiente

A capacidade de uso do solo revela, de acordo com a *Carta da Capacidade de Uso do Solo* do Atlas do Ambiente, um predomínio das classes com capacidade de uso florestal, cerca de 66% (Gráfico 2). Segue-se, com menor expressão, o uso do solo com aptidão agrícola, com cerca de 18% do total da região hidrográfica.

Gráfico 2 – Capacidade de uso do solo para a região hidrográfica do Douro

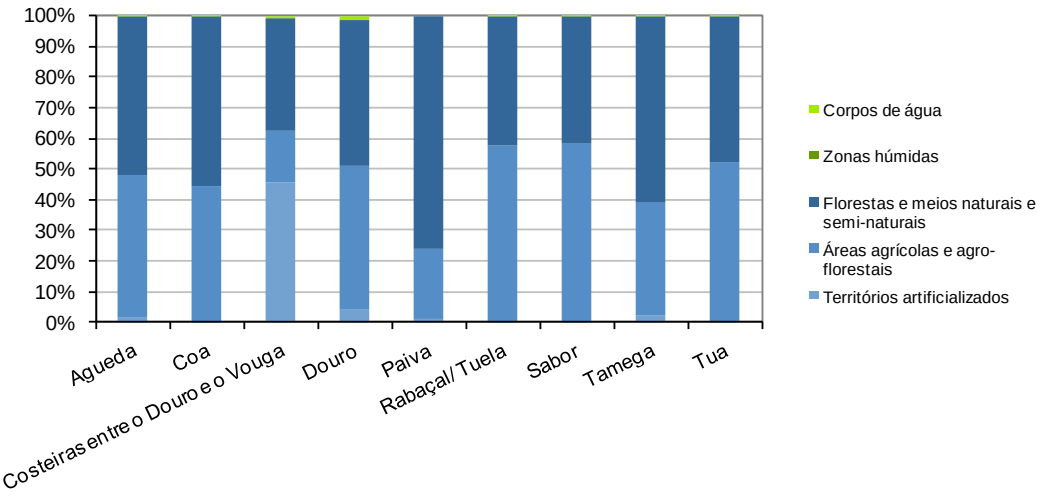


Fonte: Carta da Capacidade de Uso do Solo e respectiva nota explicativa, Atlas do Ambiente

2.5.1. Ocupação do solo

De acordo com a informação da carta de ocupação do solo, com base na CORINE *Land Cover* (CLC) de 2006, verifica-se, na região hidrográfica do Douro, um predomínio das áreas afectas a florestas e meios naturais e seminaturais, seguindo-se as áreas agrícolas e agro-florestais. Da análise da ocupação por sub-bacia hidrográfica verifica-se que o peso relativo dos territórios artificializados no litoral apresenta valores muito superiores aos obtidos nas sub-bacias do interior. Em termos de evolução geral na área da região hidrográfica no período entre 2000 e 2006, verificou-se o crescimento dos territórios artificializados em todas as sub-bacias hidrográficas, sendo a sua variação relativa mais significativa nas sub-bacias do Tâmega, Tua, Douro e Paiva (Gráfico 3).

Gráfico 3 – Classes de ocupação do solo por sub-bacia, 2006



Fonte: CORINE Land Cover, 2000 e 2006.

2.5.2. Ordenamento do território

Na região hidrográfica do Douro incide, como em todo o país, um leque muito extenso de instrumentos de gestão territorial (IGT), dos quais se apresentam os principais no Quadro 3.

Quadro 3 – Principais IGT de âmbito nacional e regional na região hidrográfica do Douro

Principais instrumentos de gestão do território com indicência na RH3	
	Programa Nacional da Política do Ordenamento do Território
Planos sectoriais	Plano da Rede Natura 2000 Plano Rodoviário Nacional 2000 Plano Nacional da Água Plano de Bacia Hidrográfica do Douro Plano Regional de Ordenamento Florestal do Barrosa e Pradela Plano Regional de Ordenamento Florestal do Nordeste Transmontano Plano Regional de Ordenamento Florestal da Área Metropolitana do Porto e entre Douro e Vouga Plano Regional de Ordenamento Florestal do Tâmega Plano Regional de Ordenamento Florestal do Douro Plano Regional de Ordenamento Florestal de Dão – Lafões Plano Regional de Ordenamento Florestal da Beira Interior Norte Plano de Desenvolvimento Turístico do Vale do Douro
Planos especiais	Plano de Ordenamento da Orla Costeira Caminha – Espinho Plano de Ordenamento da Albufeira do Azibo Plano de Ordenamento da Albufeira de Crestuma – Lever Plano de Ordenamento das Albufeiras da Régua e Carrapatelo Plano de Ordenamento da Albufeira de Sabugal Plano de Ordenamento da Albufeira de Vilar Plano de Ordenamento do Parque Natural do Alvão Plano de Ordenamento do Parque Natural do Douro Internacional Plano de Ordenamento do Parque Natural de Montesinho Plano de Ordenamento da Reserva Natural da Serra da Malcata
Planos Regionais	Plano Regional de Ordenamento da Zona Envolvente do Douro Plano Regional de Ordenamento do Território do Centro[19] Plano Regional de Ordenamento do Território do Norte[20]

Fonte: DGOTDU – Sistema Nacional de Informação Territorial, Pesquisa dos Planos de Ordenamento do Território em Vigor

Este conjunto normativo visa, em função do seu âmbito e vinculação jurídica, estabelecer o quadro estratégico de regulação ambiental no seu domínio de especialidade. Merecem especial destaque, no presente contexto, os instrumentos que apresentam orientações específicas para a salvaguarda e protecção dos recursos hídricos interiores e do litoral,

19 A decisão de elaboração do Plano Regional de Ordenamento do Território do Centro (PROT-Centro) foi determinada pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 31/2006, de 23 de Março. Actualmente o PROT-Centro está em fase de proposta de plano.
20 A decisão de elaboração do Plano Regional de Ordenamento do Território do Norte (PROT-Norte) foi determinada pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 29/2006, de 23 de Março. Para o PROT-Norte, ainda não aprovado, já decorreu o período de Inquérito Público, pelo que a análise que se faz deste documento incidirá sobre os elementos do plano postos a discussão pública.

como o Plano Nacional da Água (PNA), o Plano de Bacia Hidrográfica (PBH) do Douro e os planos especiais de ordenamento de albufeiras e da orla costeira.

Informação adicional

2.6. Usos e necessidades da água

A avaliação dos usos e necessidades de água na RH3 foi desenvolvida considerando as várias tipologias de uso, agrupadas em usos consumptivos e não consumptivos de água[21], nomeadamente:

- Usos consumptivos:
  - Usos urbanos – consumos da população residente, da população flutuante e das actividades económicas e públicas inseridas na malha urbana;
  - Indústria – necessidades satisfeitas a partir de captações próprias e as satisfeitas a partir dos sistemas de abastecimento público;
  - Agricultura – necessidades de água para rega das culturas, em ano médio, e seco;
  - Pecuária – considerando os efectivos das seguintes espécies animais: bovinos, suínos, ovinos, caprinos, equídeos e aves;
  - Turismo – consumos de água de rega dos campos de golfe e respectivas áreas adjacentes.
- Usos não consumptivos:
  - Usos recreativos;
  - Produção de energia;
  - Aquicultura e pesca.

2.6.1. Usos consumptivos

2.6.1.1. Usos urbanos

As necessidades actuais de água para usos urbanos na RH3 foram estimadas em 106,5 hm^3/ano, o que representa cerca de 17% das necessidades totais na Região. No sector urbano destacam-se as sub-bacias Douro, Tâmega e Costeiras entre o Douro e o Vouga, com as necessidades de água mais elevadas, 64%, 13% e 12%, respectivamente. Se atendermos aos valores por unidade de área, verifica-se que a sub-bacia Douro perde algum destaque, sendo a sub-bacia das ribeiras Costeiras entre o Douro e o Vouga que apresenta os valores mais elevados das necessidades de água por unidade de área, o que se justifica pela maior densidade populacional das zonas do litoral relativamente às restantes.

2.6.1.2. Indústria

As necessidades totais para o sector da indústria foram estimadas em cerca de 13,6 hm^3/ano, dos quais 8,2 hm^3/ano, correspondentes a cerca de 1,3 das necessidades totais da Região, dizem respeito às necessidades satisfeitas através de captações próprias

21 Estes termos, usos consumptivos e não consumptivos, são neste documento adoptados no seu significado convencional, porquanto todos eles são, em diferente grau, consumptivos da qualidade ecológica das massas de água,

da indústria. Os restantes 5,4 hm^3/ano são satisfeitos através dos sistemas públicos de abastecimento de água. As sub-bacias onde as necessidades de água para indústria são mais elevadas são as sub-bacias do Douro e Costeiras entre o Douro e o Vouga, quer em termos absolutos (63% e 20% das necessidades totais da Região, respectivamente), quer por unidade de área. Considerando os vários sectores da indústria transformadora, destaca-se o sector da indústria alimentar, que apresenta consumos bastante significativos, designadamente nos concelhos do Porto, Vila Nova de Gaia, Santa Maria da Feira, Mirandela e Maia. Destacam-se, ainda, os sectores da indústria de mobiliário, devido ao elevado número de pessoas ao serviço, e da indústria têxtil.

2.6.1.3. Agricultura

O valor das necessidades de água totais para agricultura na RH3 ascende a 510 hm^3, em ano médio, ou seja, cerca de 81% das necessidades totais da região e que podem atingir cerca de 607 hm^3 em ano seco. As necessidades de água para a agricultura foram estimadas a partir dos dados do RGA99, considerando os regadios individuais, tradicionais e colectivos, designadamente os regadios colectivos do Grupo II – Macedo de Cavaleiros e Chaves. A área total regada atinge cerca de 104 670 ha, sendo o agrupamento cultural constituído pelo milho-grão o que tem maior representatividade no regadio, representando cerca de 46% da área total das culturas regadas (Quadro 4).

Quadro 4 – Culturas regadas na bacia hidrográfica do Douro

Cultura representativa	Regadio individual	Regadio tradicional	Regadio colectivo	Total	
				(ha)	(%)
Prado	15 344	10 413	312	26 070	25
Milho	36 775	10 620	418	47 814	46
Batata	16 661	5 774	378	22 813	22
Pomar	5 235	2 730	12	7 976	8

As sub-bacias do Douro, Tâmega e Rabaçal/Tuela são as que apresentam necessidade de água para agricultura mais elevada (34%, 29% e 11% das necessidades totais, respectivamente).

Mapa 10 – Áreas regadas totais por sub-bacia

2.6.1.4. Pecuária

As necessidades totais de água para o sector da pecuária ascendem a 2,3 hm^3/ano, ou seja, menos de 1% das necessidades totais da Região. Do sector da pecuária, destaca-se o gado ovino e bovino, com as necessidades de água mais elevadas, 38% e 26%, respectivamente. A sub-bacia do Douro é a que apresenta as maiores necessidades de água do sector, representando cerca de 32% das necessidades totais; seguem-se as sub-bacias do Sabor, do Tâmega e do Côa, com 16%, 14% e 13%, respectivamente. Se se atender às necessidades hídricas por unidade de área, estas sub-bacias perdem destaque para as sub-bacias das ribeiras Costeiras entre o Douro e o Vouga, do Paiva e do Águeda, reflectindo a maior importância que esta actividade apresenta nestes territórios.

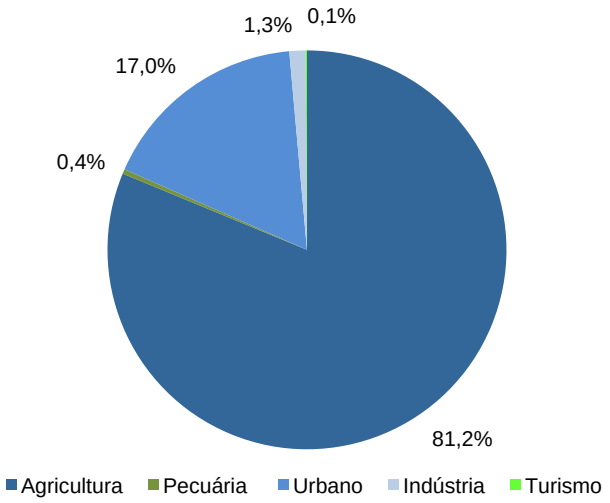
2.6.1.5. Turismo

As utilizações consumptivas referentes ao turismo respeitam aos consumos de água inerentes aos campos de golfe e espaços verdes – equiparados aos consumos da rega na agricultura e com tratamento semelhante a nível da quantificação – mas, também, os consumos inerentes à lavagem de pavimentos, piscinas, entre outros, que, actualmente, tendem a ser cobertos por água não potável. As necessidades de água estimadas para o sector do golfe, considerando seis campos de golfe em actividade na RH3, ascendem a 0,7 hm^3 em ano médio, ou seja, menos de 1% das necessidades totais. Estes empreendimentos localizam-se nas sub-bacias das ribeiras Costeiras entre Douro e Vouga e do Tâmega, sendo esta última a que apresenta maiores necessidades de água.

2.6.1.6. Necessidades totais para usos consumptivos

As necessidades de água para usos consumptivos na RH3 ascendem a cerca de 628 hm^3/ano, podendo atingir um valor máximo, em ano seco, de 725 hm^3/ano, de acordo com as estimativas efectuadas. No Gráfico 4 apresenta-se a distribuição das necessidades de água estimadas para a RH3 pelos vários usos consumptivos.

Gráfico 4 – Distribuição das necessidades de água na RH3 pelos vários usos consumptivos, em ano médio



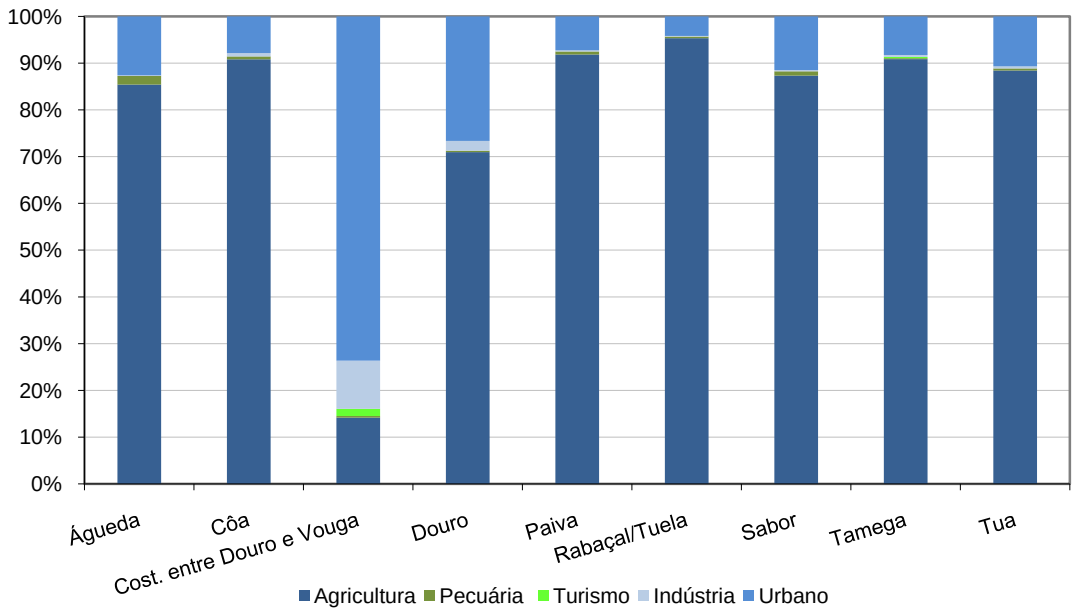
A agricultura, como seria expectável, é o maior consumidor de água, com cerca de 81% das necessidades totais. Segue-se o sector urbano, com um peso de 17% das necessidades de água totais e a indústria, com um peso de 1,3%. Os restantes usos consumptivos (pecuária e turismo) não têm expressão significativa na região hidrográfica. O conjunto das necessidades de água para usos consumptivos, por sub-bacia, e a respectiva distribuição pelos diferentes usos são apresentados no Quadro 5 e no Gráfico 5.

Quadro 5 – Necessidades hídricas para usos consumptivos, em ano médio, por sub-bacia

Sub-bacia	Necessidades hídricas para usos consumptivos (hm^3/ano)						Necessidades hídricas por unidade de área (hm^3/ano.km^2)
	Urbano	Indústria	Agricultura	Pecuária	Turismo	Total	
Águeda	0,2	0,003	1,6	0,03	-	1,9	0,008
Côa	3,8	0,351	43,6	0,30	-	48,0	0,019
Costeiras entre o Douro e o Vouga	12,5	1,747	2,4	0,06	0,3	16,9	0,082

Sub-bacia	Necessidades hídricas para usos consumptivos (hm^3/ano)						Necessidades hídricas por unidade de área (hm^3/ano.km^2)
	Urbano	Indústria	Agricultura	Pecuária	Turismo	Total	
Douro	64,2	5,001	170,9	0,75	-	240,8	0,04
Paiva	1,8	0,055	22,1	0,15	-	24,1	0,03
Rabaçal / Tuela	2,5	0,089	56,3	0,20	-	59,1	0,032
Sabor	4,9	0,119	37,0	0,38	-	42,4	0,013
Tâmega	13,6	0,693	149,5	0,33	0,5	164,5	0,062
Tua	3,2	0,137	26,5	0,13	-	30,0	0,024
TOTAL	106,5	8,196	509,9	2,33	0,7	627,6	

Gráfico 5 – Distribuição das necessidades hídricas das sub-bacias por tipologia de uso



A análise por sub-bacia hidrográfica permite verificar o destaque das sub-bacias do Douro e do Tâmega no cômputo geral das necessidades de água. No caso da sub-bacia do Douro, esta importância deve-se aos usos urbano e agrícola e, relativamente, à sub-bacia do Tâmega é, claramente, a agricultura que determina a sua importância. Se atendermos às necessidades hídricas por unidade de área, para além das referidas sub-bacias, destaca-se a das ribeiras costeiras entre o Douro e Vouga, na qual este indicador assume o maior valor, afastando-se bastante das demais, devido à elevada densidade populacional desta área litoral.

O Gráfico 5 permite verificar que o peso das necessidades da agricultura é preponderante na generalidade das sub-bacias hidrográficas. Exceptua-se, apenas, a sub-bacia das ribeiras costeiras entre o Douro e o Vouga, na qual é o sector urbano que apresenta as maiores necessidades. Na sub-bacia do Douro, apesar de se manter a preponderância da agricultura, o sector urbano assume, também, um peso importante. Os restantes usos

apresentam um peso pouco significativo para as necessidades hídricas, mas é de referir a indústria na sub-bacia das ribeiras costeiras entre o Douro e o Vouga.

Mapa 11 – Necessidade de água, por sub-bacia

2.6.2. Usos não consumptivos

2.6.2.1. Usos recreativos

A relevância dos planos de água na RH3 é significativa. Existem 49 albufeiras de águas públicas de serviço público reclassificadas pela Portaria n.º 522/2009, de 15 de Maio, das quais apenas seis têm Plano de Ordenamento de Albufeira (POA) aprovado: Azibo, Carrapatelo, Crestuma-Lever, Régua, Sabugal e Vilar. Todo o território da RH3 é rico em locais ribeirinhos e situados junto a albufeiras, utilizados como praias fluviais, áreas vocacionadas para o recreio e lazer. Foram identificados 91 locais utilizados como praias fluviais, 17 dos quais classificados como águas balneares pela Portaria n.º 267/2010, de 16 de Abril.

No que diz respeito à actividade termal, que tem vindo a assumir um valor económico relevante, com a recuperação de antigas zonas termais e a criação de uma forte componente turística, foram identificadas 13 zonas termais concessionadas.

Mapa 12 – Usos recreativos

2.6.2.2. Produção de energia

A produção hidroeléctrica assume um significado relevante na RH3, existindo, actualmente, 11 aproveitamentos hidroeléctricos de grande dimensão (potência superior a 10 MW), sendo o total de potência instalada de 1 951 MW. Para além destas, encontram-se em fase de construção dois reforços de potência – Picote II e Bemposta II. Destas infra-estruturas, 12 destinam-se ao aproveitamento do potencial hidroeléctrico da sub-bacia Douro e o restante (Central do Torrão) na sub-bacia Tâmega. Em termos de pequenas centrais hidroeléctricas, ou seja, com potência instalada inferior a 10 MW, estão identificadas 43 unidades (com uma potência total instalada de 178 MW). Para além dos aproveitamentos hidroeléctricos, destaca-se a relevância da energia produzida nas centrais térmicas e, em especial, a central de ciclo combinado da Tapada do Outeiro, com uma potência instalada de 990 MW.

Mapa 13 – Aproveitamentos hidroeléctricos

2.6.2.3. Aquicultura e pescas

A RH3 apresenta boas condições térmicas e de qualidade da água para a instalação de truticulturas existindo, actualmente, 15 explorações activas, distribuídas pelas sub-bacias do Tâmega, do Rabaçal/Tuela, do Tua, do Côa, do Paiva e do Douro. No que diz respeito à pesca desportiva, esta actividade constitui uma importante utilização económica dos recursos biológicos naturais e, na área da RH3, existem 53 concessões de pesca desportiva, localizadas nas sub-bacias do Douro, do Côa, do Paiva e do Rabaçal/Tuela.

Mapa 14 – Aquicultura e pescas

2.6.3. Avaliação do balanço entre necessidades e disponibilidades

O balanço entre as disponibilidades e as necessidades de água tem o objectivo de identificar potenciais problemas ou conflitos em termos da utilização dos recursos hídricos,

que possam levar a situações de escassez e/ou excesso de água, a nível das massas de água e das sub-bacias hidrográficas.

2.6.3.1. Massa de água superficiais

No Quadro 6 apresenta-se um resumo do balanço entre as necessidades e disponibilidades para cada uma das sub-bacias pertencentes à RH3, em ano médio, sendo que as necessidades apresentadas neste quadro não correspondem às necessidades por sub-bacia indicadas anteriormente, referidas ao local de consumo, mas sim aos volumes necessários em cada sub-bacia para satisfazer as necessidades que sejam abastecidas a partir de origens de água situadas na mesma. Neste quadro apresenta-se, ainda, a taxa de utilização dos recursos hídricos superficiais, calculada como a relação entre as necessidades e disponibilidades hídricas totais[22].

Quadro 6 – Resumo do balanço superficial, por sub-bacia, em ano médio

Sub-bacia	Escoamentos modificados pelos transvases (dam^3)	Retornos (dam^3)	Necessidades (dam^3)	Balanço (dam^3)	Taxa de utilização (%)
Águeda	104 687	329	1 622	103 393	2%
Côa	608 903	11 438	49 985	570 356	8%
Costeiras entre o Douro e o Vouga	114 871	6 491	4 477	116 885	4%
Douro	11 142 511	98 684	301 135	10 940 060	3%
Paiva	657 858	5 021	30 376	632 503	5%
Rabaçal/Tuela	823 654	12 372	59 226	776 800	7%
Sabor	928 371	10 385	49 889	888 867	5%
Tâmega	2 254 522	37 313	156 979	2 134 848	7%
Tua	374 862	7 776	24 734	357 905	6%

É possivel verificar que as necessidades das várias sub-bacias hidrográficas são bastante inferiores às respectivas disponibilidades hídricas: em termos anuais e em ano médio, as necessidades estimadas são inferiores a 8% das respectivas disponibilidades. A taxa de utilização global dos recursos hídricos superficiais na área da RH3 é, em ano médio, de 4%, um valor relativamente baixo. No entanto, tal não significa que não possam ocorrer, como ocorrem, situações de escassez de água nas zonas interiores da RH3.

Mapa 15 – Balanço hídrico superficial em ano médio

22 Importa contudo referir que, tratando-se de um balanço anual, com base em valores médios, sem ter em conta os volumes armazenados nas albufeiras, valores elevados desta taxa de utilização não indicam, obrigatoriamente, a existência de falta de água, uma vez que algumas destas sub-bacias têm albufeiras que permitem reservas inter-anuais significativas.

2.6.3.2. Massa de água subterrâneas

No Quadro 7 apresenta-se o balanço hídrico subterrâneo calculado para a RH3 com base nos valores de recarga subterrânea estimados e os volumes de extracções conhecidas e estimadas.

Quadro 7 – Resumo do balanço hídrico subterrâneo

Sub-bacia	Recarga (hm^3/ano)	Extracções (hm^3/ano)		Balanço (hm^3/ano) (entradas – saídas)		Disponibilidades hídricas (hm^3/ano)
		Conhecidas	Estimadas	Conhecidas	Estimadas	
RH3	1 083,81	30,30	113,10	1 053,51	970,71	975,43

Na determinação do volume de extracções por massa de água subterrânea consideraram-se dois cenários. Num primeiro cenário, foram considerados os volumes de extracções conhecidos e que se encontram inventariados e descritos no relatório de pressões. Num segundo cenário, foram considerados os volumes de extracções estimados. A necessidade de estimar volumes de extracções resultou do facto de após inventariação dos volumes captados por massa de água subterrâneas se ter verificado que os volumes determinados eram muito inferiores às necessidades médias apuradas para esta região hidrográfica, indiciando que estes valores poderiam estar claramente subestimados. Por essa razão, foi necessário distribuir a diferença entre os volumes de necessidades apuradas e os volumes de extracções conhecidos, pelas massas de água superficiais ou subterrâneas.

A metodologia adoptada ponderou a importância relativa do tipo de massa de água nos volumes de extracções conhecidos nesta região hidrográfica. Desta forma, uma vez que as origens de água superficiais são nesta região hidrográfica as mais importantes, coube a estas o maior volume das necessidades hídricas não inventariadas.

Salienta-se que as características das massas de água subterrâneas da região em análise, promovem um escoamento do tipo subsuperficial, o que leva a uma forte interacção entre massas de água superficiais e subterrâneas. Por essa razão, o erro associado à potencial sub ou sobrestimação do volume captado num tipo de origem é minimizado. O balanço hídrico subterrâneo é assim calculado para os dois cenários (extracções conhecidas e extracções estimadas) resultando os valores apresentados no Quadro 7. O resultado do balanço é sempre positivo, para qualquer dos cenários referidos, quer considerando o valor de recarga média anual quer considerando apenas os valores estimados para as disponibilidades hídricas médias anuais, uma vez que estes não são nunca excedidos pelas extracções médias anuais.

Informação adicional

2.7. Serviços de abastecimento de água e de saneamento de águas residuais

A caracterização dos sistemas de abastecimento de água e de saneamento de águas residuais da RH3 é efectuada, no que respeita aos modelos de gestão aplicados, considerando as principais infra-estruturas e os níveis de atendimento das populações.

2.7.1. Modelos de gestão e entidades gestoras

2.7.1.1. Abastecimento público de água

As actividades relativas ao abastecimento público em alta na área da região hidrográfica do Douro são da responsabilidade de 124 entidades gestoras enquanto, em baixa, estão

envolvidas 139 entidades gestoras. No que diz respeito aos serviços de abastecimento público em alta, 81% dos concelhos abrangidos pela região hidrográfica são servidos através de 4 entidades concessionadas multimunicipais, indicadas no Quadro 8.

Quadro 8 – Concessões multimunicipais responsáveis pelos serviços em alta

Modelo de gestão	Entidade gestora	Concelho
Concessionárias multimunicipais	Águas do Noroeste	Fafe; Maia; Mondim de Basto; Vieira do Minho
	Águas de Trás-os-Montes e Alto Douro	Alfândega da Fé; Alijó; Armamar; Boticas; Bragança; Chaves; Freixo de Espada à Cinta; Lamego; Macedo de Cavaleiros; Mesão Frio; Mirandela; Mogadouro; Moimenta da Beira; Montalegre; Murça; Peso da Régua; Resende; ribeira de Pena; Sabrosa; Santa Marta de Penaguião; São João da Pesqueira; Sernancelhe; Tabuaço; Tarouca; Torre de Moncorvo; Valpaços; Vila Flor; Vila Nova de Foz Côa; Vila Pouca de Aguiar; Vila Real; Vinhais
	Águas do Douro e Paiva	Arouca; Castelo de Paiva; Cinfães; Espinho; Felgueiras; Gondomar; Lousada; Maia; Matosinhos; Ovar; Paços de Ferreira; Paredes; Penafiel; Porto; Santa Maria da Feira; Valongo; Vila Nova de Gaia
	Águas do Zêzere e Côa	Aguiar da Beira; Almeida; Figueira de Castelo Rodrigo; Guarda; Meda; Pinhel; Sabugal

A concessão multimunicipal com maior representatividade é a Águas de Trás-os-Montes e Alto Douro, que serve 31 concelhos, seguida da Águas do Douro e Paiva, que abrange 17 concelhos. No caso dos serviços de abastecimento público em baixa, a maioria (77%) são servidos por gestão directa de câmaras municipais. Neste caso não há nenhuma concessão multimunicipal existindo, no entanto, uma representatividade superior de concessões municipais e de empresas municipais e intermunicipais (gestão delegada) face ao verificado nos serviços em alta.

2.7.1.2. Drenagem e tratamento de águas residuais urbanas

O panorama dos serviços de saneamento de águas residuais urbanas é bastante semelhante ao do abastecimento de água, apesar de envolver um número inferior de entidades gestoras. Assim, sendo os serviços de drenagem e tratamento de águas residuais urbanas também classificados em “alta” e em “baixa”, consoante as actividades realizadas pelas entidades gestoras dos sistemas, verifica-se que as actividades relativas à drenagem e tratamento de águas residuais em alta, na área da RH3, são da responsabilidade de 60 entidades gestoras, enquanto em baixa estão envolvidas 73 entidades gestoras.

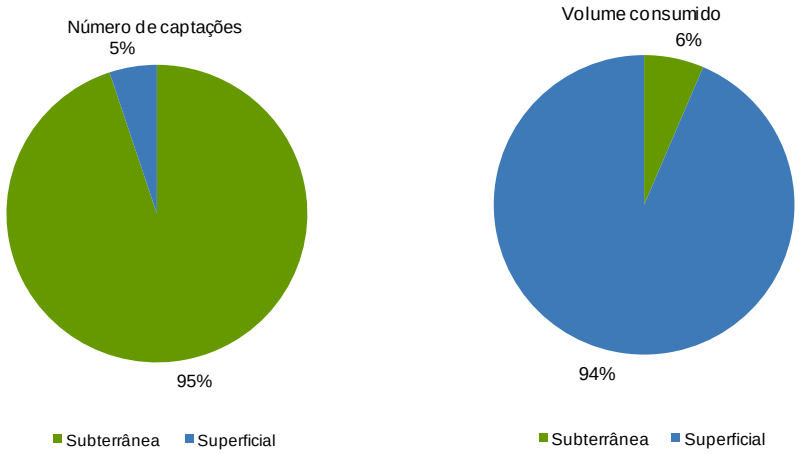
No que diz respeito aos serviços de águas residuais em alta, 68% dos concelhos abrangidos pela região hidrográfica são servidos através das Águas do Noroeste, Águas de Trás-os-Montes e Alto Douro, Águas do Zêzere e Côa e SIMRIA – Sistema Multimunicipal de Saneamento da Ria de Aveiro, sendo a Águas de Trás-os-Montes e Alto Douro a que serve mais concelhos (31). No caso dos serviços de saneamento de águas residuais em baixa, a maioria dos concelhos (74%) são servidos por gestão directa de câmaras municipais. Não existe, neste caso, nenhuma concessão multimunicipal.

2.7.2. Caracterização dos sistemas de abastecimento público de água

2.7.2.1. Origens de águas e instalações de tratamento de água

A predominância do número de captações de água de origem subterrânea face às captações de água de origem superficial é notória nos sistemas de abastecimento de água, na RH3. No entanto, este cenário altera-se radicalmente ao quantificar o volume fornecido aos sistemas de abastecimento público. Com efeito, 94% da água de abastecimento público consumida na região hidrográfica é de origem superficial (Gráfico 6) sendo que, das captações inventariadas que abastecem a RH3, 7 estão localizadas noutra região hidrográfica.

Gráfico 6 – Número de captações para abastecimento público e volume consumido por tipo de origem de água



Fonte: TRH, 2010; INSAAR, 2009 (dados relativos a 2008) e elementos recebidos das entidades gestoras, 2011

Situação semelhante verifica-se para o tratamento de água, em que as Estações de Tratamento de Água (ETA), apesar de representarem apenas 8% do total de instalações inventariadas (ETA e Postos de Cloragem), tratam 90% do volume de água fornecido na RH3. Das entidades gestoras responsáveis pelo abastecimento de água destacam-se a Águas de Trás-os-Montes e Alto Douro e a Águas do Douro e Paiva, de acordo com os dados do INSAAR 2009 e dos relatórios de aplicação da TRH em 2010. A primeira apresenta o maior número de captações superficiais (23) que, no seu conjunto, fornecem cerca de 19 hm^3/ano na RH3. A segunda, apesar de possuir apenas 8 captações, é responsável pelo fornecimento de cerca de 75 hm^3/ano.

Mapa 16 – Principais origens de água dos sistemas de abastecimento público

2.7.2.2. Sistemas de distribuição de água

A RH3 é coberta por um total de 2 349 redes de distribuição de água distribuídas por 1 533 sistemas. A grande maioria dos sistemas e redes inventariados (cerca de 90%) apresenta pequenas dimensões, com populações servidas inferiores a 1 000 habitantes, facto justificado pelas características orográficas e pelo tecido urbano descontínuo e

fragmentado. O maior sistema de distribuição de água de abastecimento é o da Águas do Douro, que serve cerca de 451 500 habitantes[23].

Mapa 17 – Redes de distribuição de água

2.7.2.3. Níveis de atendimento

A RH3 atinge um valor global muito positivo de atendimento, 92%, ainda que não cumpra o objectivo expresso no Plano Estratégico de Abastecimento de Água e Saneamento de Águas Residuais II (PEAASAR II) para 2013, no qual se preconiza o valor de 95% de população servida. As sub-bacias hidrográficas Tua, ribeiras Costeiras entre o Douro e o Vouga e Rabaçal/Tuela, são as que apresentam os maiores valores para este indicador, acima do objectivo do PEAASAR II (99%, 100% e 100%, respectivamente) e todas as restantes apresentam valores inferiores a este objectivo. Relativamente aos concelhos abrangidos, 74% apresentam níveis de atendimento dos serviços de abastecimento de água superiores a 95%.

Mapa 18 – Nível de atendimento de abastecimento público de água, por concelho

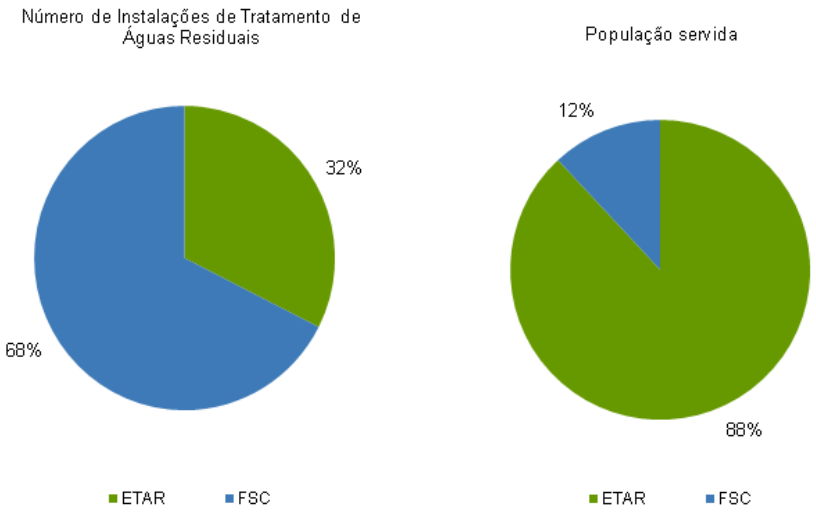
2.7.3. Sistemas de drenagem e tratamento de águas residuais urbanas

2.7.3.1. Instalações de tratamento

Inventariaram-se cerca de 1 600 instalações de tratamento de águas residuais urbanas na RH3, das quais 32% são ETAR mecanizadas com, em regra, um nível de tratamento secundário ou superior e as restantes são ETAR não mecanizadas com tratamento biológico primário, designadas, simplesmente, por fossas sépticas. No entanto, como expectável, apesar do número de ETAR envolvidas no tratamento de águas residuais ser inferior ao das fossas sépticas, aquelas servem 88% da população total residente na Região (Gráfico 7).

23 De acordo com os dados do Inventário Nacional de Sistemas de Abastecimento de Água e de Águas Residuais (Dados relativos a 2008).

Gráfico 7 – Número de instalações de tratamento e população servida, por tipo de instalação de tratamento de águas residuais urbanas



Nota: FSC – Fossa Séptica Colectiva
Fonte: TRH, 2010; INSAAR, 2009 (dados relativos a 2008) e elementos recebidos das entidades gestoras, 2011

É interessante notar que, aproximadamente, 65% do serviço de tratamento de águas residuais é realizado por instalações de grandes dimensões (servindo uma população superior a 10 000 habitantes), embora representem apenas 1% do total das unidades de tratamento existentes na área de estudo. No que se refere ao nível de tratamento das ETAR inventariadas, verifica-se que a maior parte (82%) dispõe de tratamento de nível secundário, seguindo-se o tratamento terciário (14%) e, por fim, o tratamento primário.

Das entidades gestoras responsáveis pelos serviços de drenagem e tratamento de águas residuais, e em resultado do padrão disperso da população, é a Águas de Trás-os-Montes e Alto Douro que possui o maior número de ETAR na Região, sendo responsável pelo serviço a mais de 200 mil habitantes. As maiores ETAR na RH3 estão sob a gestão de concessões e empresas municipais, responsáveis pelos sistemas de águas residuais em concelhos densamente povoados, tais como Vila Nova de Gaia (Simdouro), Porto (Águas do Porto) e Gondomar (Águas de Gondomar).

Mapa 19 – Instalações de tratamento de águas residuais urbanas, por tipo de instalação

2.7.3.2. Redes de drenagem

A RH3 é coberta por um total de 1 790 redes de drenagem de águas residuais, pertencentes a 1 252 sistemas. Do total das redes inventariadas, 72% são do tipo separativas, 3% pseudo-separativa, 13% do tipo mista e 12% unitárias. A maioria das redes de drenagem identificadas (97%) é de pequenas dimensões, servindo aglomerados inferiores a 5 000 habitantes, devido às características orográficas da região hidrográfica e ao tecido urbano descontínuo e fragmentado. Os cinco maiores sistemas de drenagem e tratamento de águas residuais são os da Simdouro, da INDAQUA Matosinhos, da Águas do Porto e da Águas de Gondomar, que servem mais de 100 mil habitantes cada.

Mapa 20 – Redes de drenagem de águas residuais urbanas

2.7.3.3. Níveis de atendimento

Os níveis globais de atendimento de tratamento e de drenagem de águas residuais na RH3 são 83% e 84%, respectivamente, valor inferior ao definido pelo PEAASAR II para 2013,

90% da população servida. Os investimentos em saneamento efectuados na última década permitiram, contudo, um aumento considerável nos níveis de atendimento e metade dos concelhos abrangidos, total ou parcialmente, apresentam níveis de atendimento acima do objectivo do PEAASAR II. Em contrapartida, cerca de 20% dos concelhos ainda oferecem níveis de atendimento de tratamento e de drenagem de águas residuais inferiores a 50%. As sub-bacias hidrográficas Águeda, Côa, Sabor e Tua são as que apresentam os maiores valores para estes indicadores, acima de 90%, sendo que a sub-bacia do Paiva apresenta o menor valor, 53% e 58%, para o nível de atendimento de tratamento e de drenagem de águas residuais, respectivamente.

Mapa 21– Nível de atendimento de tratamento de águas residuais, por concelho

Mapa 22 – Nível de atendimento de drenagem de águas residuais, por concelho

Informação adicional

2.8. Análise de perigos e riscos

A identificação de perigos e avaliação de riscos associada a fenómenos naturais e antropogénicos – alterações climáticas, cheias, secas, erosão hídrica, erosão costeira, movimentos de massas, sismos, infra-estruturas hidráulicas ou poluição acidental – deve ser integrada, sistematicamente, no planeamento dos recursos hídricos para promover a sua correcta gestão, designadamente em termos de mitigação ou adaptação. Apresenta-se, seguidamente, a identificação dos principais perigos e a respectiva avaliação de riscos na RH3.

2.8.1. Variabilidade climática

O norte de Portugal está numa zona de vulnerabilidade climática muito significativa, ainda que com impactes territorialmente diferenciados e, nesse contexto, a análise efectuada ao fenómeno da variabilidade climática visa equacionar os seus potenciais impactes nos recursos hídricos. A variação da precipitação, temperatura e escoamento de superfície foi simulada ao longo do século XXI, tendo por base as cenarizações desenvolvidas em vários projectos[24] e aos resultados obtidos está associada uma incerteza significativa, mas que é similar no Douro Nacional e em Espanha, nomeadamente:

- A diminuição da precipitação anual média de 35% no final do século XXI;
- a maior parte dos modelos prevê um ligeiro aumento da precipitação diária máxima no período 1991-2020, havendo, no entanto, alguns modelos que prevêem uma redução.

24 Estratégia Nacional de Adaptação aos Impactos das Alterações Climáticas relacionados com os Recursos Hídricos (INAG, 2010), que, por sua vez, se baseou nos resultados dos exercícios de simulação desenvolvidos no quadro do projecto ENSEMBLES (van der Linden et al., 2009). Os resultados são posteriormente comparados com os dos projectos SIAM e SIAM II (Santos et al., 2002; Santos et al., 2006) e da Agência Europeia de Ambiente (EEA, 2007)

Relativamente à variação sazonal da precipitação anual no período 2071-2100, alguns modelos prevêem um aumento de 30% da precipitação média no Inverno. No entanto, nas restantes estações do ano prevê-se o seu decréscimo, que pode atingir 90% no Verão;

- aumento da temperatura média do ar entre 2ºC e 6ºC no final do século XXI. O aumento da temperatura média do ar no período 1991-2020 não deverá exceder 1,5ºC;
- relativamente à variação sazonal da precipitação anual média *versus* temperatura média do ar os resultados da variação sazonal da precipitação média são incertos, havendo modelos que prevêem um aumento da precipitação em todas as estações do ano, com destaque para o Verão (cerca de 50% superior à registada no período 1951-1980), enquanto que outros prevêem uma diminuição da precipitação até 50% no Verão;
- os resultados dos exercícios de simulação do projecto ENSEMBLES sugerem uma redução de 70% do escoamento anual médio no período 2071-2100. No entanto, alguns modelos sugerem um aumento do escoamento anual médio nos outros períodos (1991-2020 e 2021-2050). No que se refere à análise sazonal do escoamento a maior parte dos modelos prevê uma redução até 100% do escoamento médio no período 1991-2020 no Verão. No Inverno, vários modelos prevêem um aumento do escoamento, estando a amplitude de variação entre -60 e 60%. Estas previsões estão, contudo, associadas a uma elevada incerteza;
- Apesar da incerteza, todos os cenários e estudos apresentados são coincidentes ao preverem que, ao longo deste século, a RH3 deverá sofrer um aumento da temperatura média anual e uma diminuição da precipitação média anual, mais acentuada no Verão. Até 2020, tendo como referência o período 1950-1980, a temperatura do ar poderá aumentar cerca de 1ºC no Verão e a precipitação anual reduzir-se-á, no máximo, cerca de 10%. O nível médio do mar deverá aumentar a uma taxa média entre 1,9 mm/ano a 3,4 mm/ano.

2.8.2. Cheias

As cheias significativas que se registam na região hidrográfica do Douro estão associadas a intensidades de precipitação não muito elevadas mas de duração relevante, abrangendo extensas áreas. A maior contribuição para a formação de cheias resulta do terço final da bacia, em particular na parte portuguesa e deve-se às precipitações médias mais elevadas e às características geomorfológicas e orográficas, que proporcionam uma baixa permeabilidade do terreno e relevo acidentado, com vales profundos e encaixados. Atendendo às características hidrológicas da bacia hidrográfica do rio Douro, o cálculo dos caudais de ponta de cheia nas massas de água, foi repartido da seguinte forma:

- Massas de água localizadas no curso principal do Douro (trecho português e internacional);
- Massas de água localizadas nos afluentes do rio Douro.

No Quadro 9 são apresentados os caudais de ponta de cheia registados historicamente em diversas secções no curso principal do rio Douro.

Quadro 9 – Caudais de ponta de cheia registados no rio Douro

Local	Área da bacia (km^2)	Caudais de ponta de cheia (m^3/s)						
		1936	1939	1947	1948	1962	1966	1989

Local	Área da bacia (km^2)	Caudais de ponta de cheia (m^3/s)						
		1936	1939	1947	1948	1962	1966	1989
Miranda	63 665	3 740	6 960	4 450	3 210	7 300	5 872	3 377
Pocinho	81 005	6 440	7 250	5 460	6 420	10 720	8 450	7 620
Régua	91 119	8 600	8 650	7 150	9 630	15 720	12 500	11 800
Atães/Porto	97 173	11 980	12 220	11 080	12 060	17 000	14 600	13484*

**valor referente à secção da barragem de Crestuma/Lever, localizada cerca de 5 km a montante da E.H. de Atães.*

Para avaliar os caudais de cheia em cada massa de água pertencentes aos afluentes do rio Douro aferiram-se fórmulas empíricas de validade regional[25]. Esta análise foi desenvolvida considerando três zonas, seguindo as já consideradas no PBH do rio Douro:

- Zona I: Tâmega (a jusante de Chaves), Paiva, Corgo, Sousa, Varosa e Arda;
- Sub-zona 1 – bacias a norte do rio Douro;
- Sub-zona 2 – bacias a sul do rio Douro;
- Zona II: Tâmega (a montante de Chaves), Tua, Tedo, Távora, Torto e Teja;
- Zona III: Sabor e Côa.

No Quadro 10, apresentam-se os coeficientes da fórmula racional, adaptada regionalmente, para cada zona.

Quadro 10 – Coeficientes da fórmula racional de aplicação regional

Zona	Período de retorno											
	2 anos		5 anos		10 anos		20 anos		50 anos		100 anos	
	C	n	C	n	C	n	C	n	C	n	C	n
I -sub-zona 1	2,4222	0,7348	4,6414	0,7021	6,1198	0,6917	7,5426	0,685	9,3887	0,679	10,8	0,6758
I -sub-zona 2	1,4182	0,8661	2,1795	0,852	2,6859	0,8467	3,1726	0,843	3,8034	0,8395	4,28	0,8375
II	1,1957	0,7672	2,5936	0,7463	3,4892	0,7417	4,3416	0,7391	5,4402	0,737	6,26	0,7359
III	0,6021	0,834	1,1445	0,8372	1,5104	0,8371	1,8634	0,8369	2,3219	0,8365	2,67	0,8362

Os aproveitamentos hidroeléctricos existentes ao longo do curso principal e nos afluentes Portugueses e Espanhóis têm uma capacidade reduzida para amortecimento de cheias e pouca capacidade de regularização de caudais. Os aproveitamentos em construção ou em fase de projecto não terão, igualmente, um efeito significativo no amortecimento das cheias.

25 Como seja a designada fórmula racional, Q = CAn (Q designa o caudal em m^3/s, A a área da bacia em km^2 e c e n são constantes empíricas que dependem do período de retorno).

No que respeita às zonas de risco de inundação em consequência de cheias naturais, conjugou-se os levantamentos constantes nas seguintes fontes de informação: PDM, PBH do Douro, INAG, I.P. e LNEC, resultando os locais a seguir sintetizados como sendo as que implicam maiores prejuízos humanos e materiais: ribeira do Porto, Castelo de Paiva, Régua, rio Sabor/ribeira Vilariça, Mirandela e Chaves.

Mapa 23 – Zonas de risco de inundação na região hidrográfica

2.8.3. Secas

A situação geográfica do território Continental é favorável à ocorrência de episódios de seca, quase sempre associados a situações em que o anticiclone subtropical do Atlântico Norte impede que as perturbações da frente polar atinjam a Península Ibérica. Assim, relativamente aos episódios mais recentes em Portugal, importa referir as secas de 1994-1995 e a de 2004-2005, a primeira mais gravosa na região Sul, enquanto a 2004-2005, de maior extensão territorial, teve influência no Centro do País, bem como no Sul e Norte[26]. O Quadro 11 apresenta os anos em que ocorreram as principais secas, incluindo a zona onde se insere a região em análise, assim como a classificação da seca de acordo com o índice SPI (*Standardized Precipitation Index*).

Quadro 11 – Principais secas e respectiva classificação conforme índice SPI

Ano	Região afectada	Classificação SPI
1944/45	Todo o território	Moderada a extrema
1944/45	Todo o território	Moderada a extrema
1949	Norte	Moderada a extrema
1950	Todo o território	Moderada
1953/54	Norte	Moderada a extrema
1957	Norte	Moderada a severa
1967	Norte	Moderada
1974	Sul	Moderada a severa
1975	Todo o território	Moderada
1980/81/82	Todo o território	Moderada a severa
1992/93	Todo o território	Moderada a extrema
1995	Sul	Moderada a severa
2004/2005	Todo o território	Moderada a extrema

Na análise do risco de seca estimou-se a evolução histórica do índice SPI para três (SPI3), seis (SPI6) e doze meses (SPI12)[27]. Na RH3 o intervalo médio entre ocorrência de secas aumenta com o aumento da escala temporal do SPI, sendo de cerca de 20 meses para

26 A seca que decorreu entre 2004-2005 foi a mais intensa dos últimos 65 anos (Pires, et. al., 2010). Segundo estes autores, verifica-se que os últimos 30 anos foram os de maior frequência de situações de seca.

27 A escala de três meses permite analisar a seca meteorológica, enquanto que a escala de doze meses permite observar a seca hidrológica. Estes indicadores podem ser utilizados na gestão operacional do risco de secas, pois permitem quantificar em cada momento a gravidade da situação e determinar quais as medidas que devem ser aplicadas, entre aquelas que, idealmente, estão pré-definidas em Planos de Gestão de Risco de Secas.

SPI3 (três meses) e cerca de 45 meses para SPI12 (12 meses), o que sugere que o sistema hidrológico consegue recuperar o défice de precipitação em relação a condições médias.

Mapa 24 – Seca hidrológica na região hidrográfica (SPI 12)

2.8.4. Erosão hídrica

As zonas susceptíveis de provocar maiores taxas de erosão situam-se em áreas de relevo acidentado, ao longo das principais massas de água, encaixadas, que incluem as serras do Marão, do Alvão e de Montesinho, o concelho de Arouca, os vales dos rios Douro, Sabor, Tâmega, Arda e Paiva, os troços inicial e final do rio Tua, assim como os troços finais dos rios Corgo, Côa, Aguiar e Águeda. Estima-se que sejam produzidos cerca de $2{,}8x10^6$ t/ano de sedimentos (Quadro 12), a que corresponde um valor anual específico de 1,49 t/ha/ano. Por outro lado, cerca de 55% da RH3 tem uma classe de erosão entre 0 e 5 t/ha.ano(Quadro 12), sendo a erosão específica média da região 10,3 t/ha/ano. No entanto, as classes de erosão que mais contribuem para o total de erosão real verificada são a 20-50 t/ha.anoe a 10-20 t/ha/ano, apesar de ocuparem apenas, respectivamente, 10% e 13% da área total.

Quadro 12 – Produção de sedimentos na RH3

Classes de Erosão (t/ha/ano)	Produção de sedimentos		Erosão	
	(t/ano)	(%)	(t/ano)	(%)
0 - 5	317 760	11	2 237 743	11
5 - 10	359 551	13	2 532 052	13
10 - 20	482 889	17	3 400 629	17
20 - 50	873 926	32	6 154 408	32
50 - 100	306 296	11	2 157 017	11
> 100	424 612	15	2 990 222	15
Total	2 765 034	100	19 472 071	100

Fonte: Plano de Bacia Hidrográfica do rio Douro (INAG, 2001)

Comparando o volume de produção de sedimentos (Quadro 13) com o volume anual de sedimentos correspondente à capacidade de transporte (Quadro 14), verifica-se que os troços finais da maior parte dos rios têm tendência para se encontrar em erosão (rios Tâmega, Tua, Távora e Paiva). Em contrapartida, os troços finais dos rios Sabor e Côa apresentam uma tendência para se encontrarem num estado de assoreamento.

Quadro 13 – Produção de sedimentos nas principais sub-bacias hidrográficas

Sub-bacia*	Produção de sedimentos	
	(t/ha/ano)	(10^6 t/ano)
Côa	1,062	0,280
Paiva	2,440	0,185
Sabor	4,996	2,987

Sub-bacia*	Produção de sedimentos	
	(t/ha/ano)	(10^6 t/ano)
Tâmega	4,916	1,588
Távora	0,723	0,038
Tua	4,907	1,861

** Sub-bacias principais consideradas no Plano de Bacia Hidrográfica do rio Douro*
Fonte: Plano de Bacia Hidrográfica do rio Douro (INAG, 2001)

Quadro 14 – Capacidade de transporte sólido dos principais afluentes do rio Douro

Rio	Caudal médio anual (m^3/s)	Caudal modelador (m^3/s)	Capacidade de transporte sólido	
			(10^6 m^3/ano)	(10^6 t/ano)
Côa	19,4	35	0,11	0,20
Paiva	22,2	40	3,29	5,80
Sabor	30,0	54	0,20	0,35
Tâmega	70,0	126	6,73	11,85
Távora	5,0	9	1,58	2,78
Tua	43,3	78	3,19	5,61

Fonte: Plano de Bacia Hidrográfica do rio Douro (INAG, 2001)

No que respeita à deposição de sedimentos nas albufeiras, a sedimentação é eficaz na albufeira da barragem do Torrão e tem alguma expressão nas várias albufeiras que têm vindo a ser construídas (destaca-se a de Ribeiro Grande de Arco, na ribeira da Vilariça). Adicionalmente, atendendo às grandes albufeiras das novas barragens que foram seleccionadas no âmbito do PNBEPH (Novembro de 2007), o volume de sedimentos provenientes dos rios Tâmega (barragens de Fridão, Daivões e Alto Tâmega), Tua (barragem de Foz Tua) e Sabor (barragens do escalão de jusante e de montante do Baixo Sabor) será novamente reduzido. Em consequência desta situação, a necessidade de dragagens para assegurar a navegabilidade do rio Douro deverá continuar a diminuir e, pelo contrário, o risco de erosão costeira a sul da barra do Douro poderá aumentar.

2.8.5. Erosão costeira e capacidade de recarga do litoral

As intervenções humanas de regularização fluvial e a construção de infra-estruturas portuárias e de protecção costeiras associadas a uma inadequada ocupação do território têm contribuído para uma alteração da costa Noroeste de Portugal Continental, mesmo em zonas aparentemente estáveis, como praias encaixadas ou protegidas por afloramentos rochosos. De um ponto de vista qualitativo, é possível verificar a erosão do litoral da RH3 pelo emagrecimento das praias a Sul das obras exteriores de Leixões, pelo aumento da praia a Norte do quebra-mar da Aguda e pela observação da influência da implantação de esporões perpendiculares à costa. As áreas críticas com maior risco de erosão costeira na RH3 são:

- Cabedelo – ainda se desconhece o efectivo efeito dos molhes da embocadura do rio Douro sobre a estabilidade desta zona e, consequentemente, sobre a zona húmida interior;

- Faixa litoral desde Espinho até à lagoa de Paramos/barrinha de Esmoriz – o processo erosivo pode originar a retirada da população de Paramos e pode afectar o sistema lagos/barrinha.

O principal processo de fornecimento de sedimentos para o litoral encontra-se associado ao rio Douro (volume aluvionar anual de cerca de 300 000 m^3 [28].). O escasso fornecimento sedimentar fluvial faz com que a deriva seja apenas parcialmente saturada e só os múltiplos afloramentos e bancadas rochosas e os aluviões provenientes das pequenas ribeiras têm permitido alimentar a faixa de areia litoral. É de destacar a acção de retenção sedimentar existente no esporão da Madalena, no quebra-mar da Aguda e no esporão Norte de Espinho, este último já por contributo da erosão do cordão dunar a Sul da praia da Granja. A Sul de Espinho, as estruturas de engenharia costeira reduziram, ou interromperam, a deriva litoral, aumentando o risco de erosão costeira, verificando-se um recuo da linha de costa fora deste troço, a Norte do Furadouro.

2.8.6. Movimentos de massas

Os movimentos de massas, também designados por deslizamentos de terras, ocorrem espaçadamente no tempo e no espaço e são, na maioria das vezes, desencadeados na sequência de períodos extremos e prolongados de precipitação. A proposta de PROT-Norte identificou um risco *forte* a *muito forte* de movimentos de massa nos concelhos de Cabeceiras de Basto, ribeira de Pena, Mondim de Basto, Celorico de Basto, Amarante, Santa Marta de Penaguião, Baião, Resende, Mesão Frio, Peso da Régua, Lamego, Armamar, Sabrosa, Tabuaço, Alijó, São João da Pesqueira, Carrazeda de Ansiães, Vila Nova de Foz Côa, Torre de Moncorvo, Freixo de Espada à Cinta, Vinhais e Arouca. A parte remanescente da RH3 foi abrangida pelo PROT-Centro e identificou as cabeceiras dos rios Cabrum, Varosa e Balsemão como as massas de água com maior risco.

2.8.7. Sismos

De acordo com a *Carta de Sismicidade Histórica e Actual* apresentada no Atlas do Ambiente observam-se três graus de intensidade sísmica considerando a escala de Mercalli modificada - 1956 (classes VI, VI e VII) na RH3. Grande parte da área da região hidrográfica insere-se no grau VI. A área compreendida entre Bragança, Mirandela, Murça, ribeira de Pena e Montalegre está cartografada como grau V e uma pequena área entre Vila Nova de Foz Côa e Torre de Moncorvo, está cartografada de grau VII, provavelmente associada à actividade sísmica recente registada na falha de Manteigas-Vilariça-Bragança.

28 Fonte: Hidrotécnica Portuguesa, "Estudo dos Problemas Litorais entre o rio Minho e Leixões", "Estudo dos Problemas Litorais entre Leixões e o Cabo Mondego"

2.8.8. Infra-estruturas hidráulicas

O principal risco inerente a infra-estruturas hidráulicas é o da onda de cheia na sequência de uma ruptura do aproveitamento pelo que, ainda que se trate de cenários com uma probabilidade de ocorrência muito baixa, os potenciais efeitos são muito significativos em termos de perdas humanas e materiais. Na RH3 existem 67 barragens abrangidas pelo RSB, 30 são da classe I (classe mais gravosa), 20 são da classe II, 3 são de classe III, e as restantes 14 tem classificação desconhecida. Nas 14 infra-estruturas hidráulicas ainda não classificadas, estão incluídas um conjunto de barragens de construção recente e as barragens seleccionadas no âmbito do PNBEPH, que já se encontram em construção ou que têm contratos de concessão assinados.

As barragens de Aldeadavilla e Saucelhe, situadas no Douro internacional, embora se situem em território espanhol, estão suficientemente perto da fronteira para que uma eventual rotura cause estragos em território português (apresentam dimensões das barragens de classe I).

É ainda de referir, que as 30 barragens da classe I devem possuir *Planos de Emergência Internos*, no entanto apenas estão aprovados 19, conquanto a extensão das áreas susceptíveis de serem inundadas em caso de rotura de barragens seja deles parte integrante.

Mapa 25 – Classes de risco das barragens abrangidas pelo RSB

2.8.9. Poluição acidental

A região hidrográfica do Douro é condicionada pela existência de diversas actividades e factores críticos que, em determinadas circunstâncias, podem desencadear acidentes com repercussões graves para o meio hídrico. Assim, tendo em conta o grau de risco e os potenciais impactes negativos consideraram-se, como potenciais fontes poluidoras, as instalações PCIP, instalações SEVESO, unidades de gestão de resíduos (aterros), explorações mineiras, unidades fitofarmacêuticas, bombas de gasolina, estações de tratamento de águas residuais urbanas que sirvam populações superiores a 2 000 habitantes e infra-estruturas de transporte de matérias perigosas. Nesta base, foram identificadas:

- 47 Instalações PCIP, com maior concentração na sub-bacia do Douro e na sub-bacia do Vouga, onde se localizam 20 e 17 instalações, respectivamente;
- 10 Instalações SEVESO, sendo nove de nível inferior de perigosidade e uma de nível superior de perigosidade. Na sub-bacia do Douro localizam-se 5 unidades e na sub-bacia Costeiras entre o Douro e o Vouga localizam-se 4 instalações;
- 7 unidades de gestão de resíduos (aterros) localizando-se 4 na sub-bacia do Douro;
- 86 minas, sendo que se encontram em maior número na sub-bacia do Douro onde se localizam 27 minas, 17 minas na sub-bacia do Côa, 16 na sub-bacia do Tâmega e 16 unidades na sub-bacia do Sabor;
- 148 unidades fitofarmacêuticas, com maior incidência na sub-bacia do Douro (73 unidades) e na sub-bacia do Tâmega (35 instalações);
- 431 instalações de abastecimento de combustíveis, sendo que 232 localizam-se na sub-bacia do Douro, 52 na sub-bacia do Tâmega, 24 na sub-bacia do Tua, 24 na sub-bacia do Côa, 14 na sub-bacia do Rabaçal/Tuela, 50 na sub-bacia Costeiras entre o Douro e o Vouga, 4 na sub-bacia de Águeda e 6 na sub-bacia do Paiva;

- 71 ETAR com população servida superior a 2 000 habitantes, localizando-se com maior incidência na sub-bacia do Douro (39 ETAR) e na sub-bacia do Tâmega (13 ETAR).

Além das instalações referenciadas, existem outras fontes potenciais de poluição acidental, em especial os eixos de circulação rodoviária de distribuição de matérias perigosas a partir dos centros logísticos. Neste contexto, destacam-se os eixos que servem as cidades de Vila Nova de Gaia, Porto, Valongo, Gondomar, Espinho e Santa Maria da Feira, devido à uma maior densidade de infra-estruturas de transporte, coincidente com as áreas de maior densidade populacional e de actividades económicas.

Mapa 26 – Poluição acidental – potenciais fontes poluidoras principais

Informação adicional

3. Caracterização das massas de água

3.1. Massas de água superficiais

Na região hidrográfica do Douro, foram identificadas *massas de água superficiais naturais* nas categorias ”Rios”, ”Águas de Transição” e ”Águas Costeiras”. As *massas de água fortemente modificadas* foram incluídas nas categorias ”Rios”, ”Lagos” e ”Águas de Transição”, dado serem as categorias de *águas naturais* com as quais mais se assemelham, sendo que não existem *massas de água fortemente modificadas* em ”Águas Costeiras”. As *massas de água artificiais* foram incluídas na categoria ”Rios”, também por ser a categoria de águas de superfície naturais com a qual mais se assemelham. Importa ainda referir que as massas de água pertencentes às categorias “Rios” e “Lagos” estão incluídas na Eco-região Ibérico-Macaronésica, enquanto que as massas de água das categorias “Águas de Transição e “Águas Costeiras” pertencem à Eco-região Oceano Atlântico.

3.1.1. Tipologia

3.1.1.1. Rios

Em Portugal, aplica-se o sistema B, consagrado no Anexo II da DQA, para definir os tipos de massas de água para a categoria “Rios”. Em complemento dos cinco factores obrigatórios de caracterização foram utilizados factores facultativos – o declive médio, o escoamento, a amplitude térmica do ar, a temperatura média do ar e a precipitação – para traduzir o gradiente climático Norte-Sul. No que respeita aos factores obrigatórios considerou-se, dadas as dimensões reduzidas do território, uma única classe para a longitude e latitude e na definição de tipos, considerou-se uma rede hídrica constituída por cursos de água com uma área de drenagem superior a 5 km^2 [29]. A tipologia abiótica, foi

29 INAG, I.P. 2005. Relatório Síntese Sobre a Caracterização das Regiões Hidrográficas Previstas na Directiva-Quadro da Água.

concertada e validada com informação biológica relativa a invertebrados bentónicos, fitobentos, macrófitos e ictiofauna, obtida em campanhas de amostragem efectuadas em locais de referência (2004-2005)[30]. Esta relação permitiu definir 15 tipos de rios ao nível de Portugal Continental, sendo que a RH3 abrange apenas cinco, nomeadamente, os Rios Montanhosos do Norte (M), os Rios do Norte de Pequena Dimensão (N1; ≤100), os Rios do Norte de Média-Grande Dimensão (N1; >100), os Rios do Alto Douro de Média-Grande Dimensão (N2) e os Rios do Alto Douro de Pequena Dimensão (N3). Importa referir que, para as massas de água da categoria "Rios" identificadas provisoriamente como *fortemente modificadas* ou *artificiais*, a tipologia corresponde à das *massas de água naturais*, ou seja, os troços de rio presentes a jusante de barragens com alterações hidromorfológicas significativas assumem a mesma tipologia das massas de água naturais da categoria "Rio".

Por último, relativamente às massas de água artificiais interiores, que correspondem aos canais de rega dos aproveitamentos hidroagrícolas de Macedo de Cavaleiros e Veiga de Chaves, não foi definida uma tipologia.

3.1.1.2. Lagos

Não existem lagos naturais identificados na RH3, mas as albufeiras foram incluídas nesta categoria, conforme Anexo II da DQA. A metodologia de definição dos tipos de albufeiras proposta por Ferreira *et al* (2009)[31], e posteriormente adoptada pela autoridade nacional da água, conforme referido no documento de apoio *"Critérios para a classificação do estado das massas de água superficiais – rios e albufeiras"* (INAG, 2009) consistiu na aplicação do sistema B proposto para a categoria "Lagos". A definição da tipologia de albufeiras, com base no sistema B, envolveu a análise estatística multivariada de 23 variáveis abióticas, dando origem a três grandes tipos: Norte, Sul e Curso Principal. Na RH3 verifica-se a existência dos tipos Norte, que agrega as massas de água mais frias (média anual), instaladas em regiões mais pluviosas, elevadas ou declivosas, e Curso Principal, que corresponde ao curso principal do rio Douro.

3.1.1.3. Águas de transição

No processo de definição de tipologia das águas de transição foram utilizadas as seguintes ferramentas principais: uma abordagem pericial (*top-down approach*), baseada no conhecimento de especialistas, e uma análise de *clusters* (*bottom-up approach*), desenvolvida como uma continuação da ferramenta *LoiczView* e denominada "*Deluxe Integrated System for Clustering Operations*" (DISCO). Com base no documento guia "*WFD CIS Guidance Document N.º 5*" (2003), foram seleccionados os factores obrigatórios e facultativos para os sistemas com área superior a 1 km^2.

Na abordagem pericial, a classificação das águas de transição foi efectuada através do sistema B. Foi elaborada uma lista preliminar de tipos que foi intensivamente revista e discutida por peritos nacionais e por consultores internacionais, tendo sido aprovada uma lista final por consenso. Assim, foram definidos dois tipos de águas de transição, com base na consideração de que o número de tipos deveria ser relativamente pequeno, mas ao mesmo tempo reflectir com exactidão a diversidade existente de sistemas. A análise de *clusters* foi efectuada através da aplicação DISCO, alimentada pelos factores obrigatórios e

30 INAG, I:P. 2008. Tipologia de Rios em Portugal Continental no âmbito da implementação da Directiva-Quadro da Água. I – Caracterização abiótica.
31 Qualidade ecológica e gestão integrada de albufeiras – Relatório Final produzido no âmbito do Contrato n.º 2003/067/INAG

facultativos do sistema B, que descrevem cada sistema de transição. O número de *clusters* foi igual ao número de tipos definidos na abordagem pericial (dois tipos) (Bettencourt *et al*., 2003). A tipologia final foi alcançada através de uma comparação das tipologias obtidas com a abordagem pericial e com a análise de *clusters*.Deste modo foram definidos dos dois tipos: A1 – Estuário Mesotidal Estratificado, presente na zona Norte de Portugal Continental, onde o regime pluviométrico é uniformemente distribuído ao longo dos meses de Inverno e A2 – Estuário Mesotidal Homogéneo com descargas irregulares de rio, verificado na região Centro e Sul, onde ocorrem ocasionalmente episódios intensos de precipitação, nos meses de Inverno (INAG, 2005). Na RH3 apenas se verifica a existência de massas de água do tipo A1, sendo que as massas de água fortemente modificadas desta categoria, assumem idêntico tipo.

3.1.1.4. Águas costeiras

A definição de tipos de massas de água costeira foi efectuada através da metodologia já referida para as águas de transição, e foi efectuada no âmbito do projecto "TICOR: *Typology and Reference Conditions for Portuguese Transitional and Coastal Waters*" (Bettencourt *et al.*, 2003). Assim, através da aplicação do sistema B, foram definidos cinco tipos de águas costeiras para Portugal: dois que correspondem a lagoas costeiras (A3 – Lagoa Mesotidal Semi-fechada e A4 – Lagoa Mesotidal pouco profunda) e três referentes a costa aberta (A5 – Costa Atlântica Mesotidal Exposta, A6 - Costa Atlântica Mesotidal Moderadamente Exposta e A7 - Costa Atlântica Mesotidal Abrigada). Na área abrangida pela RH3 existe apenas uma massa de água definida como lagoa costeira (tipo A3), a Barrinha de Esmoriz e uma massa de água costeira pertencente ao tipo A5.

3.1.2. Delimitação

A delimitação das massas de água, para Portugal Continental, baseou-se nos princípios fundamentais da Directiva-Quadro da Água e nas orientações do documento "*Identification of Waterbodies" – WFD CIS Guidance Document n.º 2* (2003), em que uma massa de água corresponde a uma subunidade da região hidrográfica para a qual possam ser claramente definidos objectivos ambientais, ou seja, para a qual o estado possa ser avaliado e comparado com os objectivos estipulados e uma massa de água deverá apresentar um único estado ecológico (homogeneidade de estado).

Os factores gerais de caracterização aplicados para a delimitação das massas de água prendem-se, nomeadamente, com a tipologia de massa de água (critério base fundamental), a presença de massas de água fortemente modificadas ou artificiais, a presença de pressões antropogénicas significativas, e dados de qualidade físico-química e ecológica existentes. Para cada categoria de água foram ainda aplicados critérios específicos de caracterização, que originaram a delimitação actual das massas de água.

3.1.2.1. Rios

Para a categoria de massa de água "Rio", para além dos factores gerais, foram estabelecidos gradientes de impacto das pressões antropogénicas sobre as massas de água, baseados nas concentrações dos nutrientes que afectam os estado trófico (Azoto e Fósforo) e nas concentrações de matéria orgânica que afectam as condições de oxigenação. Procedeu-se à delimitação de uma nova massa de água sempre que as condições de suporte aos elementos biológicos variavam significativamente devido ao

impacte das pressões. A avaliação das condições de suporte aos elementos biológicos foi possível através da análise dos dados de monitorização da rede de estações de amostragem existentes. E, por ultimo, com base numa análise pericial, as massas de água foram iterativamente agrupadas de modo a conduzir a um número mínimo de massas de água, para as quais seja possível estabelecer claramente os objectivos de qualidade ambiental. Na RH3 foram delimitadas 353 massas de água naturais da categoria Rio.

3.1.2.2. Águas de transição

No que respeita às águas de transição, a delimitação das massas de água resultou da conjugação de características naturais (morfologia e salinidade) e das pressões antropogénicas existentes. Foi aplicado um factor adimensional de forma a reflectir a influência da geometria da coluna de água nos processos ecológicos e efectuado um zonamento da salinidade em três classes, que estabelecem o gradiente entre águas doces e marinhas. A avaliação das pressões antropogénicas foi efectuada com base em estimativas das cargas afluentes de azoto e fósforo e na estimativa da concentração de nutrientes limitativa para a produção primária. As massas de água foram posteriormente agregadas com base nas concentrações em oxigénio dissolvido e clorofila *a*. Na RH3 foi delimitada uma massa de água natural da categoria Águas de transição.

3.1.2.3. Águas costeiras

A metodologia utilizada para as águas costeiras foi distinta para as lagoas costeiras e as para as zonas de costa aberta. Para as primeiras foram utilizados os factores específicos aplicados para as águas de transição (morfologia, salinidade e pressões antropogénicas), enquanto que, para as zonas de costa aberta o principal critério de delimitação assentou nas pressões antropogénicas existentes. Considerando a influência dos estuários, as massas de água costeiras abertas foram classificadas em dois grupos: (Grupo A) – massas de água costeiras adjacentes a estuários e lagoas costeiras com comunicação permanente com o mar, que recebem quantidades significativas de águas doces ao longo de todo o ano e descargas de poluentes associadas; (Grupo B) – massas de água costeiras que demonstram evidência de não serem significativamente influenciadas por afluências de águas e sólidos suspensos resultantes de acções antropogénicas. Na RH3 foram delimitadas duas massas de água naturais da categoria Águas costeiras.

Massas de água superficiais naturais da RH3
Total – 356
Rios – 353
Águas de Transição – 1
Águas Costeiras – 2

Massas de água fortemente modificadas e artificiais da RH3
Total de massas de água fortemente modificadas – 25
Rios (troços a jusante de barragens) – 6
Lagos (albufeiras) – 17

3.1.2.4. Massas de água artificiais e fortemente modificadas

Águas de Transição – 2
Total de massas de água artificiais – 2
Rios – 2

Sob determinadas condições, a DQA permite que os Estados Membros identifiquem e designem massas de água artificiais ou fortemente modificadas de acordo com o n.º 3 do art.º 4.º. Deste modo, no âmbito do art.º 5.º, e em concordância com o *Guidance n.º 4 – Identification and Designation of Heavily Modified and Artificial Water Bodies* (CIS WFD, 2003), foram identificadas as *massas de água artificiais* e as *massas de água fortemente modificadas* existentes em cada região hidrográfica. Na RH3 foram identificadas duas massas de água artificiais: os canais de rega dos A.H. de Macedo de Cavaleiros e da Veiga de Chaves. Por outro lado, e de acordo com a DQA[32], foram identificadas as massas de água fortemente modificadas caso se verificasse o seguinte:

- as albufeiras com uma área inundada superior a 0,4 km^2;
- os troços a jusante de barragens onde se verificava uma redução ou alteração significativa do escoamento, com base em dados hidrológicos existentes no SNIRH. Nos casos em que se verificava insuficiência ou inexistência de dados, os troços foram assim delimitados quando o comprimento da massa de água, definida até à confluência com uma massa de água com área de bacia de drenagem superior a 50 km^2, era superior a 2 km, desde que esta tivesse igual tipologia, as massas de água integravam aproveitamentos hidráulicos complexos e não existissem medidas mitigadoras na barragem de montante (regimes de caudais ecológicos e escadas de peixes);
- as massas de água de transição nas quais se verificavam alterações físicas em mais de 50% da extensão total do perímetro da massa de água ou quando as alterações físicas se verificam entre 30 e 50% da extensão total do perímetro da massa de água, e pericialmente, se considerou que essas alterações físicas alteravam o carácter da massa de água;

Deste modo, na RH3 foram identificados seis troços a jusante de barragens (categoria "Rio"), nomeadamente a jusante das barragens do Azibo, Sabugal, Santa Maria de Aguiar, Varosa, Vascoveiro e Vilar. Foram ainda designadas também 17 albufeiras (categoria "Lagos"), nomeadamente: Crestuma, Carrapatelo, Régua, Valeira, Pocinho, Saucelhe, Aldeadavila, Bemposta, Picote e Miranda, no rio Douro; Torrão, no rio Tâmega; Varosa, no rio Varosa; Vilar, no rio Távora; Azibo, na ribeira de Salselas; Vascoveiro, na ribeira da Pega; Santa Maria do Aguiar, na ribeira de Aguiar; e Sabugal, no rio Côa. Relativamente às massas de água de transição, foram designadas como *fortemente modificadas* as massas de água Douro-WB1 (que corresponde à parte mais larga do estuário, a jusante da ponte da

32 As massas de água fortemente modificadas foram designadas sempre que se verificaram os seguintes aspectos:
- alterações hidromorfológicas significativas, que alteram o carácter da massa de água, derivadas de alterações físicas resultantes da actividade humana;
- alterações hidromorfológicas que não permitam atingir o bom estado ecológico;
- alterações das características hidromorfológicas das massas de água que induzem efeitos adversos sobre o ambiente em geral e/ou sobre os usos a que se destina essa massa de água, ou os objectivos benéficos proporcionados pelas características artificias ou fortemente modificadas da massa de água não podem ser alcançados por outros meios que constituam uma melhor opção ambiental, por razões de exequibilidade técnica ou custos desproporcionados.

Arrábida) e Douro-WB2 (que corresponde a um troço intermédio, que se estende até à ponte de D. Luiz, na zona mais estreita do estuário).

Mapa 27 – Massas de água superficiais (costeiras, transição, rios, albufeiras, artificiais)

Informação adicional

3.2. Massas de água subterrâneas

Na região hidrográfica do Douro existem três massas de água subterrâneas: o Maciço Antigo Indiferenciado da Bacia do Douro, o sistema aquífero da Veiga de Chaves e a Orla Ocidental Indiferenciada da Bacia do Douro. O sistema aquífero da Veiga de Chaves é o único aquífero identificado com importância de âmbito regional, nomeadamente para abastecimento público. Os estratos geológicos que cobrem a sua área de drenagem são aluviões e depósitos de terraços, de idade plio-plistocénica, e na base destes, depósitos plio-plistocénicos e rochas detríticas resultantes da alteração das rochas graníticas subjacentes. Neste sistema aquífero predominam águas subterrâneas de fácies cloretada sódica-magnesiana, com baixas condutividades eléctricas e pH ligeiramente ácidos, as quais apresentam alguns sinais de contaminação antropogénica evidenciados pela presença de nitratos.

As restantes massas de água têm, genericamente, baixas produtividades. Com efeito, na área de drenagem do *Maciço Antigo Indiferenciado da Bacia do Douro* ocorrem estratos geológicos que apresentam uma grande variabilidade podendo dar origem a diferentes ambientes hidrogeológicos com importância local. As litologias aflorantes são rochas graníticas, metassedimentares, metavulcanitos e quartzitos, que ocupam a quase totalidade da região, podendo ainda encontrar-se afloramentos de depósitos de cobertura, calcários e filões de quartzo. Nesta massa de água predominam águas subterrâneas de fácies bicarbonatada calco-sódica, com baixas condutividades eléctricas e pH ligeiramente ácidos. Estas águas apresentam um valor de mediana de nitrato bastante inferior ao valor paramétrico para consumo humano. De entre os elementos menores, os mais abundantes são o ferro, o manganês e o arsénio, ultrapassando, em diversas análises, o valor paramétrico para consumo humano.

Mapa 28 – Massas de água subterrâneas

Informação adicional

3.3. Zonas protegidas

No âmbito da Lei da Água, as *zonas protegidas* são massas de água, ou outras áreas delimitadas geograficamente, que requerem protecção especial e estão abrangidas por legislação específica relativa a protecção de águas superficiais e subterrâneas, conservação de habitats e espécies directamente dependentes da água. Nessa base, constituem *zonas protegidas*:

- As zonas designadas por normativo próprio para captação de água destinada ao consumo humano: ao abrigo da Directiva 2000/60/CE, de 23 de Outubro, todas as massas de água destinadas à captação de água para consumo humano que forneçam mais de 10 m^3/dia, em média, ou que sirvam mais de 50 pessoas, bem como todas as massas de água previstas para esse fim;

- as zonas designadas por normativo próprio para protecção de espécies aquáticas de interesse económico: Águas piscícolas (Directiva 2006/44/CE, de 6 de Setembro) e Águas conquícolas (Directiva 79/923/CEE, de 30 de Outubro);
- as massas de água designadas como águas de recreio incluindo zonas designadas como águas balneares; Directiva 2006/7/CE, de 15 de Fevereiro;
- zonas sensíveis em termos de nutrientes, incluindo as zonas vulneráveis (Directiva Nitratos – Directiva 91/676/CEE, de 12 de Setembro) e as zonas designadas como zonas sensíveis (Directiva das Águas Residuais Urbanas – Directiva 98/15/CE, de 21 de Fevereiro);
- zonas designadas para protecção de habitats e da fauna e da flora selvagens em que a manutenção ou o melhoramento do estado da água seja um dos factores importantes para a sua conservação incluindo os sítios relevantes da rede Natura 2000: zonas de Protecção Especial (ZPE), Directiva Aves – (Directiva 79/409/CEE, de 2 de Abril) e Directiva Habitats – (Directiva 92/43/CEE, de 2 de Abril);
- zonas de infiltração máxima (Directiva 2000/60/CE, de 23 de Outubro).

As zonas protegidas e áreas classificadas existentes na região hidrográfica do Douro, apresentam-se no Quadro 15 e a avaliação de conformidade com a legislação específica de cada zona protegida é apresentada no Quadro 16.

Quadro 15 – Zonas protegidas e áreas classificadas da região hidrográfica do Douro

	Zonas protegida	Caracterização
Águas superficiais	**Zonas designadas para captação de água para produção de água destinada ao consumo humano**	- Foram identificadas 86 captações superficiais: - 39 na sub-bacia do rio Douro; - 6 na sub-bacia rio Côa ; - 13 na sub-bacia do rio Sabor; - 5 na sub-bacia do rio Tâmega; - 4 na sub-bacia do rio Tua; - 12 na sub-bacia do rio Rabaçal/Tuela; - 7 na sub-bacia do rio Paiva.
	Zonas designadas para protecção de espécies aquáticas de interesse económico **(Águas piscícolas)**	- Foram identificadas nove zonas protegidas, todas em águas interiores, nos rios Alvelames, Azibo, Balsemão, Ferreira, Ouro, Paiva e Távora: - 3 classificadas como de “águas de salmonídeos”; - 6 classificadas como de “águas de ciprinídeos”. - As águas piscícolas existentes abrangem um total de 21 massas de água da categoria “rios”.
	Massas de água designadas como águas de recreio **(Águas balneares)**	- Foram identificadas 46 águas balneares (Portaria n.º 267/2010, de 16 de Abril): - 29 costeiras ou de transição - 17interiores - As águas balneares estão associadas a um total de nove massas de água.

	Zonas protegida	Caracterização
	Zonas sensíveis	- Estão designadas cinco zonas sensíveis: - A albufeira do Torrão, no rio Tâmega, e as albufeiras de Carrapatelo, Miranda e do Pocinho, no rio Douro, designadas pelo Critério de Eutrofização: - Um troço no rio Ferreira, identificado pela Directiva 75/440/CEE (Coli – parâmetro responsável pelo incumprimento). - Actualmente não existem zonas vulneráveis associadas a massas de água superficiais designadas na RH3.
	Zonas designadas para protecção de habitats ou de espécies	- Foram identificadas as seguintes zonas designadas para protecção de *habitats* ou de espécies: - 13 Sítios de Importância comunitária (SIC) relacionados com os recursos hídricos, de um total de 14; - cinco Áreas Protegidas (AP) constantes da Rede Nacional de Áreas Protegidas (RNAP); - Cinco Zonas de Protecção Especial (ZPE).
Águas subterrâneas	**Zonas designadas para captação de água destinada a consumo humano**	- Foram identificadas 1 710 captações de água subterrânea pertencentes a sistemas públicos, todas localizadas no Maciço Antigo Indiferenciado da bacia do Douro.
	Zonas de protecção dos recursos hidrogeológicos	- Estão aprovados 15 perímetros de protecção de captações de águas subterrânea minerais e de nascentes
	Zonas sensíveis em termos de nutrientes	- Não existem zonas vulneráveis por nitratos de origem agrícola nas massas de água subterrânea da RH3.
	Zonas de infiltração máxima	- Não foram identificadas zonas de infiltração máxima.

Mapa 29 – Captações de água superficiais destinadas à produção de água para consumo humano

Mapa 30 – Águas balneares

Mapa 31 – Zonas de protecção de habitats, fauna, flora e aves selvagens

Mapa 32 – Captações de água subterrânea destinadas à produção de água para consumo humano

Mapa 33 – Zonas sensíveis em termos de nutrientes nas águas subterrâneas

Quadro 16 – Avaliação de conformidade com a legislação específica de cada zona protegida

Texto de exemplo	Ano de referência	Avaliação de conformidade	
Zonas designadas para captação de água para produção de água destinada ao consumo humano (a)	2008/2009	VMA	- 6 com classificação A1 - 12 com classificação A2 - 19 com classificação A3 - 5 com classificação superior a A3 - 44 sem classificação
		VMR	- Nenhuma com classificação A1 - 13 com classificação A2 - 1 com classificação A3 - 28 com classificação superior a A3 - 44 sem classificação

Texto de exemplo	Ano de referência	Avaliação de conformidade	
Zonas designadas para protecção de espécies aquáticas de interesse económico (Águas piscícolas) (a)	2009	VMA	- 6 conformes - 3 não conformes (d)
		VMR	- 2 conformes - 7 não conformes
Massas de água designadas como águas de recreio (Águas balneares) (b)	2010	- 42 classificadas como excelente - 3 classificadas como boas - 1 classificada como aceitável	
Zonas sensíveis (c)	2007	Foram identificadas três ETAR (que servem mais de 10 000 habitantes) que descarregam directamente para zonas sensíveis e quatro que descarregam em áreas de influência de zonas sensíveis, destas: - 1 está em conformidade - 6 estão em incumprimento	

(a) Normas de qualidade definidas no Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de Agosto.
(b) Normas de qualidade definidas no Decreto-Lei n.º 135/2009, de 3 de Junho.
(c) Os requisitos para as descargas ETAR são definidos no Decreto-Lei n.º 152/97, de 19 de Junho, e Decreto-Lei n.º 348/98, de 9 de Novembro
(d) Em dois dos três troços aqui apresentados parte do troço está conforme com as normas de qualidade que lhes são aplicadas.
Fonte: ARH do Norte, I.P. (2008-2009); SNIRH (INAG, 2009 a 2010.) e INSAAR 2008.

Informação adicional

3.4. Pressões naturais e incidências antropogénicas significativas

Na caracterização das pressões antropogénicas significativas sobre as massas de água superficiais e subterrâneas da região hidrográfica do Douro consideraram-se pressões qualitativas – tópicas e difusas – e pressões quantitativas. Nas massas de água superficiais foram consideradas, adicionalmente, pressões hidromorfológicas e pressões biológicas.

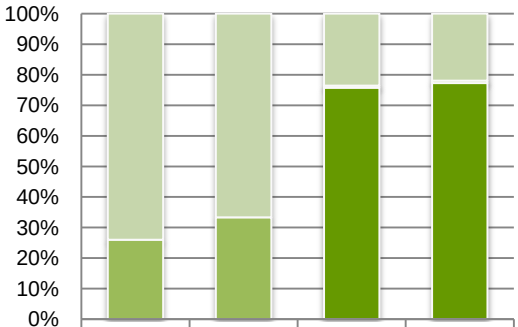
3.4.1. Pressões qualitativas

As pressões qualitativas sobre as massas de água estão associadas, fundamentalmente, a fontes tópicas e difusas. No que refere às fontes tópicas de poluição, consideraram-se as seguintes categorias de pressão: urbanas, indústria, pecuária, aquicultura e instalações portuárias, nas massas de água de superfície; e indústria extractiva e aterros e lixeiras, nas massas de água subterrâneas. Para a poluição com origem em fontes difusas consideraram-se os sectores da agricultura, pecuária e os campos de golfe.

3.4.1.1. Massas de água de superfície

O Gráfico 8 apresenta a estimativa da carga poluente quantificável por categoria de pressão tópica e difusa considerada, para os sectores urbano e industrial, para as massas de água de superfície.

Gráfico 8 – Contribuição da carga orgânica e de nutrientes por sector, nas massas de água superficiais, por fontes tópicas e difusas (kg/ano)



	CBO5	CQO	N	P
Efluentes Urbanos	3.185	8.814	2.308	388
Indústria	1.117	4.408	64	13
Agricultura	0	0	7.418	1.366

Os efluentes de origem urbana são os que mais contribuem para a carga orgânica afluente aos recursos hídricos superficiais na RH3. Por outro lado, a agricultura é o sector que mais contribui para as elevadas cargas de nutrientes (azoto e fósforo). Em concreto, na RH3, a rejeição de águas **residuais urbanas** contribui com cerca de 74% e 97% da carga poluente total afluente em termos de CBO_5 e CQO, respectivamente, e cerca de 24% e 22%, em termos de azoto e de fósforo, respectivamente. A sub-bacia com maiores cargas, para todos os poluentes analisados, é a do Douro, pela sua dimensão e número de população, seguida do Tâmega e do Côa.

A **agricultura**, particularmente quando praticada de forma intensiva, é uma importante fonte de contaminação por azoto e fósforo. A agricultura é responsável pela rejeição anual de cerca 7,4 $x10^3$ toneladas de azoto e 1,4 $x10^3$ toneladas de fósforo, o que representa 76% e 77% da carga total associada a cada os poluentes, respectivamente. As massas de água com maior pressão de origem agrícola são o rio Sabor (na sub-bacia Sabor) – que recebe mais de 200 t/ano de azoto e mais de 100 t/ano de fósforo – e a albufeira da Régua (sub-bacia Douro), com mais de 200 t/ano de azoto[33].

A **actividade industrial** na região hidrográfica do Douro apresenta uma expressão significativa a nível nacional e um peso determinante em contexto regional, a nível socioeconómico, principalmente em termos de emprego e de volume de negócios. A rejeição de efluentes de instalações industriais nos recursos hídricos superficiais é, em regra, efectuada após tratamento na própria unidade industrial ou em sistemas de drenagem municipal ou multimunicipal. Os sectores mais representativos são os das indústrias alimentar, têxtil e metalúrgicas de base, integrando o maior número de empresas presentes na região, assim como a indústria transformadora. Nos concelhos do interior, o sector da indústria alimentar assume especial importância em termos de poluição pontual

33 É de notar que, devido à similaridade entre as origens de pressão e dada sua baixa representatividade face às cargas estimadas para o sector agrícola, incluiu-se nesta análise os seis campos de golfe existentes na Região.

devido à produção de azeite e vinho, responsáveis por picos de poluição em determinadas épocas do ano.

Em termos de carga proveniente de actividade industrial, as adegas representam maior impacte em termos de azoto e fósforo, em particular nas sub-bacias do Douro e do Paiva. No caso dos lagares, as cargas são significativas para todos os poluentes analisados, tendo maior impacte nas sub-bacias do Rabaçal/Tuela, Sabor, Côa e Águeda. Os lacticínios contribuem de forma pouco relevante, quando comparados com outras indústrias, tendo expressão apenas na sub-bacia do Tâmega. As cargas provenientes das indústrias transformadoras apenas têm expressão nas sub-bacias do Douro e das ribeiras Costeiras entre o Douro e o Vouga.

Relativamente aos restantes sectores, designadamente pecuária, aquicultura e instalações portuárias, as cargas poluentes estimadas, nas massas de água superficiais não são significativas quando comparadas com as dos sectores urbano, agrícola e industrial. No entanto, as pressões associadas à **aquicultura** assumem algum impacte local, sobretudo quando a actividade se desenvolve em regime semi-intensivo ou intensivo, podendo originar ocorrência de cargas orgânicas e concentrações de azoto amoniacal, nitratos e fosfatos elevadas, aumento do teor de sólidos suspenso totais e presença de produtos químicos eventualmente utilizados nas explorações, nomeadamente antibióticos e antifúngicos. No entanto, apenas foi possível estimar as cargas para uma exploração aquícola e não se considerou esta actividade como tendo uma pressão significativa ao nível da RH3.

No que concerne a **instalações portuárias**, foram consideradas como relevantes o cais da Ribeira-Estiva, a marina do Freixo, o porto de pesca da Afurada, o futuro porto de recreio de Vila Nova de Gaia, o estaleiro da Socrenaval e o cais de Gaia, todas na sub-bacia do Douro. Dado que os efluentes das áreas portuárias estão ligados aos sistemas de drenagem municipal, as pressões associadas a instalações portuárias são pouco significativas.

Com base nos dados de base utilizados na elaboração do relatório da Estratégia Nacional para os Efluentes Agro-Pecuários e Agro-Industriais (ENEAPAI) estima-se que existam, na RH3, cerca de 66 mil suínos e 42 mil bovinos. A avicultura, apesar de assinalada no ENEAPAI, será vocacionada para o abate, pelo que não existem rejeições directas relevantes de efluentes nas linhas de água superficiais. No **sector da pecuária**, o espalhamento no solo é a forma mais comum de gestão dos efluentes e há uma significativa lacuna de informação relativa à eventual existência de descargas directas nas massas de água. Contudo, procedeu-se à estimativa de cargas produzidas, por forma a aferir se o destino final dado aos efluentes deste sector (espalhamento no solo) poderá contribuir para a degradação do estado das massas de água. De facto, a intensificação da produção animal, com o consequente aumento da quantidade de chorume e estrume, tem provocado sérias dificuldades na gestão destes resíduos orgânicos e a sua utilização como fertilizante agrícola nem sempre é efectuada na medida das necessidades das culturas ocorrendo, muitas vezes, contaminação dos recursos hídricos por lixiviação dos efluentes aplicados no solo. Considerando os resultados obtidos através da rede de monitorização da qualidade das águas superficiais, verifica-se que não há indícios que as taxas de lixiviação para os recursos hídricos superficiais sejam muito superiores às consideradas no ponto relativo à agricultura, onde se considerou a lixiviação dos nutrientes aplicados como fertilizantes. As aplicações de chorume no solo, face ao tipo de culturas existentes na região e às características do solo (muito permeáveis), afectam, de forma mais significativa, a qualidade das massas de água subterrâneas.

3.4.1.2. Massas de água de subterrâneas

No que respeita às pressões exercidas pelas actividades antropogénicas de natureza pontual na qualidade das massas de água subterrâneas, o impacte das **explorações mineiras desactivadas** é, aparentemente, reduzido, mas importa reforçar o controlo e monitorização da qualidade das águas subterrâneas. Relativamente aos **aterros sanitários** existentes na RH3, considera-se que, face à informação disponível, nenhum representa uma pressão significativa na qualidade das águas subterrâneas. Assim, verifica-se que as fontes de origem tópica, passíveis de exercer pressão nas massas de água subterrâneas, não são significativas na RH3. Por outro lado, em termos de contaminação difusa das massas de água subterrâneas, a tendência de descida da Superfície Agrícola Utilizável (SAU) ocupada pela terra arável, juntamente com os baixos níveis de incorporação unitária dos meios de produção agrícola, traduzem uma diminuição da pressão das **actividades pecuárias** nas massas de água subterrânea na RH3.

Mapa 34 – Fontes de poluição tópica

Mapa 35 – Cargas tópicas urbanas *per* capita, por massa de água (CQO)

Mapa 36 – Cargas tópicas urbanas *per* capita, por massa de água CBO_5)

Mapa 37– Cargas tópicas urbanas *per* capita, por massa de água (Nt_{total})

Mapa 38 – Cargas tópicas urbanas *per* capita, por massa de água (P_{total})

Mapa 39 – Cargas tópicas específicas provenientes das unidades industriais (CQO)

Mapa 40 – Cargas tópicas específicas provenientes das unidades industriais (CBO_5)

Mapa 41– Cargas tópicas específicas provenientes das unidades industriais (Nt_{otal})

Mapa 42 – Cargas tópicas específicas provenientes das unidades industriais (P_{total})

Mapa 43– Cargas difusas especificas provenientes da agricultura (N_{total})

Mapa 44– Cargas difusas especificas provenientes da agricultura (P_{total})

Mapa 45 – Cargas difusas especificas de N_{total}

Mapa 46 – Cargas difusas especificas de P_{total}

3.4.1.3. Substâncias prioritárias e outros poluentes (SPOP)

Foram identificadas as instalações industriais potencialmente emissores de substâncias prioritárias e outros poluentes, através da licença ambiental de algumas indústrias PCIP (ou seja, industrias com efeitos sobre as emissões e a poluição para o ambiente, identificadas regra geral, pela capacidade de produção e sua natureza, de acordo com o estipulado no anexo I do Decreto-Lei n.º 173/2008, de 26 de Agosto). Refira-se que relativamente a estas substâncias, não se dispõe de informação que permita quantificar a sua emissão por fonte poluente.

Na RH3, destacam-se as seguintes: indústria têxtil (CAE 13), indústria da pasta de papel e papel (CAE 17), refinarias (CAE 19), indústria metalúrgica (CAE 24), fabricação de produtos metálicos, excepto máquinas e equipamentos (CAE 25). As estações de tratamento de águas residuais urbanas, os aterros sanitários e as lixeiras encerradas são também fontes potenciais de emissão de substâncias prioritárias e outros poluentes específicos para as massas de água.

No Quadro 17 apresenta-se as principais substâncias prioritárias e outros poluentes que potencialmente podem ser impacte nas massas de água superficiais e subterrâneas da RH3.

Quadro 17 – Principais substâncias prioritárias e outros poluentes

Tipo de pressão	SPOP
Superficial	Cádmio; Mercúrio; Níquel; Chumbo; Benzeno; Tricloroetileno.
Subterrânea	Cádmio; Mercúrio; Níquel; Chumbo;

3.4.2. Pressões quantitativas

As pressões quantitativas estão relacionadas com as actividades que extraem água destinada ao abastecimento público, uso agrícola e industrial. Na região hidrográfica do Douro, identificaram-se 120 captações de origem superficial, das quais 86 correspondem a captações superficiais para abastecimento público, responsáveis por mais de 95% do volume captado. Destaca-se a sub-bacia do Douro, com o maior número de captações superficiais e com cerca de 83% do volume total captado. Relativamente às pressões quantitativas significativas, verifica-se o seguinte relativamente às 120 captações superficiais:

- 22 captações localizam-se em massas de água que apresentam taxas de utilização superiores a 10%;
- 4 captações possuem volumes de extracção anual superior a 5 hm³, três localizadas na albufeira de Crestuma, que totalizam cerca de 99 hm^3/ano, e uma no rio Paiva, com 7 hm^3/ano;
- 17 captações localizam-se em massas de água do nordeste transmontano, onde têm vindo a ocorrer problemas de escassez de água, colocando em causa a utilização da água para o consumo humano e actividades económicas.

As captações subterrâneas identificadas na RH3 destinam-se fundamentalmente ao abastecimento para usos agrícolas e, ainda, para o abastecimento público de pequenos aglomerados. Estas captações encontram-se localizadas maioritariamente no *Maciço Antigo Indiferenciado da Bacia do Douro*. Em geral, não existem pressões significativas de carácter quantitativo nas massas de água subterrâneas podendo, no entanto, ocorrer em resposta a períodos de seca.

3.4.3. Pressões hidromorfológicas

Efeito de barreira: Na RH3 existem 67 grandes barragens (de acordo com os critérios do RSB) e identificaram-se 41 pequenas barragens ou açudes. Em território espanhol,

identificaram-se, também, duas grandes barragens (de Aldeadavilla e Saucelhe) que estão suficientemente perto da fronteira com Portugal para ter impactes em território português. Na maioria das grandes barragens o efeito de barreira foi considerado de intensidade elevada, dado que a sua altura não permite a colocação de dispositivos eficazes para transposição da fauna aquática. Por outro lado, as pequenas barragens ou açudes, embora tenham um efeito de barreira frequentemente mitigado pela existência de dispositivos de transposição de fauna aquática, conquanto a sua operacionalidade deva ser inspeccionada com regularidade.

Alteração do regime natural de escoamento: O leito principal do Douro tem o seu regime significativamente alterado devido, sobretudo, aos armazenamentos existentes na bacia espanhola. Prevê-se, ainda, que os rios Tâmega e Sabor, devido à construção das novas barragens previstas no âmbito do Plano Nacional de Barragens com Elevado Potencial Hidroeléctrico (PNBEPH), venham a ter índices de regularização mais elevados. Cerca de 11% das massas de água registam uma redução do escoamento em troços de rio devido aos circuitos hidroeléctricos de derivação presentes nos pequenos aproveitamentos hidroeléctricos, embora a percentagem real possa ser mais elevada. Na RH3 existem poucos transvases e são todos de pequena escala, em termos quantitativos, não tendo significado no balanço hídrico. Todos os transvases identificados ocorrem entre linhas de água da RH3, com excepção do transvase da albufeira de Sabugal (localizada na sub-bacia do Côa na RH3) para a albufeira de Meimoa (localizada na sub-bacia rio Zêzere na região hidrográfica do Tejo).

Extracção de inertes: Nas últimas décadas, a extracção de inertes no rio Douro foi efectuada a uma taxa excessiva e criou, no próprio leito do rio, uma capacidade de sedimentação de parte significativa do caudal sólido afluente. Nesse contexto, importa considerar esta actividade com reserva e prudência, por forma a não eliminar a alimentação em sedimentos do litoral. A extracção de inertes apenas é permitida sob o condicionamento de planos específicos e no rio Douro e seus afluentes, essa actividade apenas é efectuada para assegurar a navegabilidade do rio.

Pressões hidromorfológicas nas massas de água costeiras e de transição: As principais pressões identificadas dizem respeito à erosão litoral, designadamente no Cabedelo e na faixa litoral entre Espinho e a lagoa de Paramos/barrinha de Esmoriz; retenções marginais ao longo do troço de costa e no estuário do rio Douro; assoreamento na lagoa de Barrinha de Esmoriz e no estuário do rio Douro, junto ao Cabedelo, que poderá provocar alterações na hidrodinâmica.

Mapa 47 – Infra-estruturas no domínio hídrico

3.4.4. Pressões biológicas

As principais pressões biológicas na região hidrográfica do Douro advêm da actividade pesqueira, que constitui uma pressão directa nas comunidades piscícolas constantes nos diversos ecossistemas aquáticos, e da presença de espécies exóticas de carácter invasor.

No caso da **actividade da pesca**, a pressão desta actividade nas águas interiores é superior nos rios Tâmega e Tua, principalmente ao nível da actividade lúdica, e no rio Douro, essencialmente devido à pesca profissional. No caso da pesca comercial em águas costeiras e de transição, uma vez que esta actividade é bastante controlada, em especial ao nível das embarcações de maior dimensão, não se identificaram pressões significativas.

Na RH3 identificaram-se numerosas **espécies exóticas**, de carácter invasor, para os diferentes grupos biológicos existentes (ictiofauna, invertebrados e flora exótica). A sub-bacia do Tâmega e as albufeiras presentes ao longo do rio Douro são as principais

afectadas, embora a sub-bacia do Sabor apresente também uma riqueza elevada destas espécies. Nas massas de água costeiras e de transição não se tem identificado a presença destas espécies, no entanto, a presença de espécies exóticas na albufeira de Crestuma leva à possibilidade de alguns exemplares poderem ser arrastados para o estuário do Douro.

Informação adicional

4. Redes de monitorização

O planeamento e a gestão dos recursos hídricos exigem o conhecimento adequado do estado das massas de água e das pressões a que estão sujeitas, para permitir a identificação e caracterização de eventuais problemas e a definição, implementação e acompanhamento de medidas eficazes que visem resolvê-los[34]. Os programas de monitorização de águas superficiais incluirão a monitorização dos estados ecológico e químico e do potencial ecológico e, ainda, de variáveis como o nível hidrométrico ou o caudal, caso seja pertinente para a determinação do estado ecológico e químico e do potencial ecológico. Para as águas subterrâneas, os programas incluirão a monitorização dos estados químico e quantitativo e para zonas protegidas, os programas serão complementados pelas especificações constantes da legislação comunitária específica para as zonas protegidas.

4.1. Águas de superfície

4.1.1. Rede de vigilância, operacional e de investigação

O Quadro 18 apresenta o número de estações e as massas de água superficiais monitorizadas por tipo de rede de monitorização. Verifica-se que as estações da rede de vigilância abrangem 56 massas de água da categoria rios e 4 massas de água da categoria lagos – albufeiras, existindo 316 massas de água destas categorias que não se encontram monitorizadas. As estações da rede operacional abrangem 63 massas de água da categoria rio e 11 massas de água da categoria lagos – albufeiras, existindo 302 massas de água que não se encontram monitorizadas, conquanto haja estações que monitorizam a mesma massa de água superficial. Não se encontra implementada na RH3 qualquer rede de investigação.

34 A base desse conhecimento é proporcionada por programas de monitorização que recolhem de forma sistemática um vasto conjunto de variáveis físicas, químicas e biológicas em vários locais da região hidrográfica. Neste sentido, o Anexo V da DQA define três tipos de redes de monitorização das águas superficiais, designadamente de vigilância, operacional e de investigação. No que respeita às águas subterrâneas, a Directiva estabelece a necessidade de monitorização da quantidade dos recursos de todas as massas de água ou grupos de massas de água, e ainda a monitorização do seu estado químico em redes operacional e de vigilância. As redes de monitorização de águas superficiais ou subterrâneas devem ser complementadas com monitorização em zonas protegidas, de acordo com as especificações constantes da legislação comunitária. Os parâmetros e frequência de monitorização da rede de monitorização de vigilância e operacional para as águas superficiais e da rede do estado quantitativo e químico para as subterrâneas encontram-se também definidos no Anexo V da DQA e nos Anexos VI e VII do Decreto-Lei n.º 77/2006, de 30 de Março

Quadro 18 – Massas de água superficiais monitorizadas por tipo de rede de monitorização e número de estações

Categoria de massa de água	N.º total massas de água	Monitorização de vigilância		Monitorização Operacional	
		N.º estações	N.º massas de água	N.º estações	N.º massas água
Rios	359	59	56	68	63
Lagos – albufeiras	17	4	4	15	11
Transição	3	0	0	0	0
Costeiras	2	0	0	0	0

A análise da representatividade das redes de monitorização da RH3 encontra-se sistematizada no Quadro 19. A avaliação da representatividade das redes de monitorização resulta da verificação da sua capacidade de cumprir os objectivos definidos para a sua operação e a análise foi complementada com outros critérios, designadamente a análise das pressões significativas a que as massas de água estão sujeitas e com a avaliação do seu estado.

Quadro 19 – Análise da representatividade das redes de monitorização das águas superficiais

Categoria	Estado da massa de água	N.º massas de água	N.º de massas de água não monitorizadas	N.º massas de água em risco	N.º massas de água em risco não monitorizadas pela rede operacional	Representatividade da rede de monitorização
Rios	Bom ou superior	254	200	96	75	Não representativa
	Razoável	80	36	53	23	
	Medíocre	22	3	12	2	
	Mau	3	1	2	0	
	Total	359	240	163	100	
Lagos - albufeiras	Bom ou superior	2	0	2	1	Parcialmente representativa
	Inferior a bom	13	2	13	5	
	Sem classificação	2	0	2	0	
	Total	17	2	17	6	

Conclui-se que a actual rede não é representativa na categoria rio e é parcialmente representativa na categoria lagos – albufeiras. O Quadro 20 sintetiza o número de estações existentes, propostas e o número de massas de água monitorizadas actualmente e a monitorizar na categoria rio.

Quadro 20 – Síntese das estações propostas e massas de água a monitorizar na categoria rio

Tipo de rede	N.º estações existentes	N.º estações propostas	N.º de massas de água monitorizadas actualmente	N.º massas de água a monitorizar
Vigilância	59	0	56	56
Operacional	68	132	63	76
Total	127	13	119	122

Por outro lado, a avaliação da adequabilidade resulta da verificação da sua capacidade de cumprir as frequências de monitorização e os parâmetros a monitorizar definidos na DQA. Neste caso particular, para as massas de água da categoria rios, verificam-se lacunas na monitorização de parâmetros biológicos, que apenas foram monitorizados em 2010 e no período 2004-2006, num conjunto reduzido de pontos. Para as massas de água da categoria lagos – albufeiras verificam-se lacunas na monitorização de parâmetros biológicos, uma vez que não existem pontos da rede DQA em massas de água desta categoria.

Mapa 48 – Rede de monitorização das águas superficiais

4.1.1.1. Outras redes de monitorização

Em complemento das redes de vigilância, operacional e de investigação, existem outras redes de monitorização complementares às preconizadas pela DQA, designadamente:

- Rede meteorológica – constituída por oito estações climatológicas, estando seis activas e 152 estações udométricas, estando 117 activas desactivadas;
- Rede hidrométrica – constituída por 148 estações, estando 110 activas: 110 instaladas em massas de água da categoria rios (estando 92 activas), 32 instaladas em oito massas de água da categoria lagos – albufeiras (estando 16 activas) e seis instaladas em duas massas de água de transição (estando duas activas);
- Rede sedimentológica – constituída por 12 estações que abrangem dez massas de água da categoria rios, encontrando todas inactivas.

A avaliação da representatividade e adequabilidade destas redes permite concluir o seguinte:

- A rede climatológica é representativa no interior, mas não possui estações de monitorização no litoral. No que respeita à sua adequabilidade, verifica-se que os parâmetros monitorizados pelas estações são adequados para a caracterização climatológica do local;
- As actuais redes udométricas e redes hidrométricas são representativas e a sua adequabilidade é suficiente;
- A rede sedimentológica é pouco representativa. Identificou-se uma lacuna na frequência de monitorização da rede sedimentológica, que apenas dispõe de medições nos anos 80.

Mapa 49 – Redes de monitorização climatológica, hidrométrica e sedimentológica

Informação adicional

4.2. Águas subterrâneas

A monitorização das massas de água subterrâneas engloba as redes de monitorização do estado quantitativo e do estado químico. A caracterização destas redes, bem como a análise da sua representatividade, é apresentada no Quadro 21. Na RH3 não existe nenhuma massa de água subterrânea identificada como estando em risco de não atingir os

objectivos especificados no art.º 4.º da DQA, pelo que a rede de monitorização operacional não se encontra implementada.

Quadro 21 – Características das redes de monitorização das águas subterrâneas e análise da representatividade

Rede	Designação da massa de água	Área (km^2)	N.º de estações	Densidade (pontos por km^2)	IR (%)	Representatividade
Estado químico – rede de vigilância (a)	Veiga de Chaves	15	1	1/ 15	100	Não representativa
	Orla Ocidental Indiferenciado da Bacia do Douro	69	0	0	0	Não representativa
	Maciço Antigo Indiferenciado da Bacia do Douro	18 736	19	1/ 986	59	Não representativa
Estado quantitativo	Veiga de Chaves	15	1	1/ 15	100	Não representativa
	Orla Ocidental Indiferenciado da Bacia do Douro	69	0	0	0	Não representativa
	Maciço Antigo Indiferenciado da Bacia do Douro	18 736	9	1/ 2 082	66	Não representativa

Legenda: Critério com valor não representativo

Nota: (a) seis pontos de monitorização pertencem à rede oficial de vigilância (art. 8.º da DQA), os restantes pertencem à rede de qualidade da ARH do Norte, I.P..

IR - Índice de Representatividade (%)

Fonte: SNIRH e ARH do Norte, I.P.

Nenhuma rede pode ser considerada representativa na RH 3 uma vez que apresentam densidades de amostragem inferiores às recomendadas e, no caso das redes de monitorização das massas de água de Veiga de Chaves e da *Orla Ocidental Indiferenciado da Bacia do Douro*, apresentam um número insuficiente de pontos de monitorização[35]. Em termos de adequabilidade das redes de vigilância do estado químico e do estado quantitativo das massas de águas subterrâneas, que resulta da verificação da capacidade de cumprir a frequência e os parâmetros a monitorizar, concluiu-se que ambas as redes de monitorização são adequadas. No âmbito das massas de água subterrâneas, a ARH do Norte, I.P. já estabeleceu uma rede de monitorização de abastecimento público, tendo sido delineada uma monitorização integrada, onde os pontos de monitorização de abastecimento público coincidem com as redes de vigilância. Foram, assim, identificados 21 pontos nestas condições, todos localizados na massa de água *Maciço Antigo Indiferenciado da Bacia do Douro*.

Mapa 50 – Rede de monitorização das águas subterrâneas

35 A avaliação da representatividade e adequabilidade das redes de monitorização de massas de água subterrâneas resulta da verificação da sua capacidade de cumprir os critérios definidos no anexo V da DQA. A metodologia utilizada assegura a combinação de três critérios: número de pontos, densidade de amostragem e distribuição espacial por massas de água subterrâneas.

4.2.1. Monitorização de zonas protegidas e áreas classificadas

A monitorização de zonas protegidas tem como objectivo avaliar a magnitude e impacte das pressões significativas e as alterações no estado das massas de água resultantes da aplicação do programa de medidas. O Quadro 22 apresenta o número total de zonas protegidas e de áreas classificadas existentes na RH3, assim como o número destas zonas que são objecto de monitorização e a representatividade da respectiva rede.

Quadro 22 – Número de zonas protegidas e áreas classificadas monitorizadas por tipo e número de estações por tipo de rede

Tipo de zona protegida e área classificada		N.º total de zonas protegidas e áreas classificadas	N.º de zonas protegidas e área classificadas monitorizadas	N.º de estações monitorização operacional	N.º de estações monitorização vigilância	Representatividade da rede de monitorização
Captações de águas superficiais destinadas ao consumo humano		86	48	-	-	Não representativa
Zonas para protecção de espécies aquáticas de interesse económico		9	8	7	9	
Águas de recreio e balneares		46	46	-	-	
Zonas sensíveis (águas superficiais)		5	5	7 (60 nas áreas de influência)	0 (1 nas áreas de influência)	
Zonas de protecção de habitats da fauna e da flora selvagens e conservação das aves selvagens	SIC	13	10	22	17	
	AP	5	3	6	6	
	ZPE	5	5	12	7	

Nota: Os SIC de Valongo, Minas de Santo Adrião e Serras da Freita e Arada, e o troço píscicola PT23 – Balsemão não estão a ser monitorizados.
Fonte: Intersig (art. 13.º)

Mapa 51 – Rede de monitorização das zonas protegidas e áreas classificadas

Informação adicional

5. Avaliação do estado das massas de água

5.1. Águas de superfície

De acordo com a DQA, as massas de água superficiais devem atingir o "Bom" estado/potencial, no sentido do cumprimento dos objectivos ambientais estabelecidos por esta directiva. O estado/potencial de uma massa de água superficial engloba a determinação do estado/potencial ecológico e químico, sendo determinado pelo pior dos dois – princípio *one-out all-out*. A avaliação do estado/potencial das massas de água superficiais monitorizadas na RH3 foi realizada com base em critérios definidos pela

autoridade nacional da água, enquanto que para as massas de água não monitorizadas optou-se por um método indirecto com base nas pressões identificadas.

5.1.1. Estado ecológico

Relativamente à categoria "Rios", verifica-se que a maioria das massas de água naturais da RH3 possui "Bom" Estado Ecológico, cerca de 71%. Das massas de água com Estado Ecológico inferior a "Bom", 22% possuem Estado Ecológico "Razoável", 6% Estado Ecológico "Medíocre" e 1% "Mau" Estado Ecológico (Quadro 23). No que se refere à única massa de água de transição, apesar de possuir classificação de Estado Ecológico "Razoável", esta é apenas indicativa, dado o carácter preliminar dos critérios de classificação e a inexistência de índices intercalibrados, pelo que estes resultados não foram utilizados para a atribuição do Estado final da massa de água (Quadro 23). Das massas de água costeiras naturais existentes na RH3, uma apresenta Estado Ecológico "Excelente" e a outra Estado Ecológico "Razoável" (Quadro 23).

Quadro 23 – Número de massas de água da RH3 por categoria e classe de Estado Ecológico

Classe de Qualidade	Rios		Águas de transição		Águas costeiras	
	N.º de massas de água	%	N.º de massas de água	%	N.º de massas de água	%
Excelente	-	-	-	-	1	50
Bom	251	71	-	-	-	-
Razoável	78	22	1	100	1	50
Medíocre	21	6	-	-	-	-
Mau	3	1	-	-	-	-
Total	353	-	1	-	2	-

Mapa 52 – Estado ecológico das massas de água de superfície

5.1.2. Potencial ecológico

No que diz respeito às massas de água fortemente modificadas existentes na RH3, verifica-se que, para os troços a jusante de barragens, 66% do total de massas de água possui Potencial Ecológico superior a "Bom", enquanto que a maioria das albufeiras (82%) possui Potencial Ecológico inferior a "Bom" (Quadro 24). Tal como referido para as massas de água naturais, também as duas massas de água fortemente modificadas da categoria Águas de Transição da RH3, apesar de lhes ter sido atribuída a classificação Estado Ecológico "Razoável", esta deve ser considerada apenas como indicativa, dado o carácter preliminar dos critérios de classificação e a inexistência de índices inter-calibrados (Quadro 24). Deste modo, estes resultados não foram utilizados para a atribuição do Estado final das massas de água.

Quadro 24 – Número de massas de água fortemente modificadas da RH3 por categoria e classe de Potencial Ecológico

Classe de Qualidade	Rios (troços a jusante de barragens)		Lagos (albufeiras)		Águas de transição	
	N.º de massas de água	%	N.º de massas de água	%	N.º de massas de água	%

Classe de Qualidade	Rios (troços a jusante de barragens)		Lagos (albufeiras)		Águas de transição	
	N.º de massas de água	%	N.º de massas de água	%	N.º de massas de água	%
Bom ou superior	4	66	3	18	-	-
Razoável	1	17	14	82	2	100
Medíocre	1	17	-	-	-	-
Mau	-	-	-	-	-	-
Total	6	-	17	-	2	-

Relativamente às massas de água artificiais, dado não existirem elementos suficientes, nem critérios de classificação, estas massas de água não foram classificadas.

Mapa 53 – Potencial ecológico das massas de água de superfície

5.1.3. Estado Químico

No que diz respeito à avaliação do Estado Químico, de entre as massas de água monitorizadas da categoria “Rios”, existe apenas uma com classificação "Insuficiente", o rio Tinto. As três massas de água de transição avaliadas com base nos dados do projecto EEMA[36] possuem igualmente Estado Químico "Insuficiente" (Quadro 25).

Quadro 25 – Número de massas de água fortemente modificadas da RH3 por categoria e classe de Estado Químico

Classe de Qualidade	Rios		Lagos (albufeiras)		Águas de transição		Águas costeiras	
	N.º de massas de água	%	N.º de massas de água	%	N.º de massas de água	%	N.º de massas de água	%
Bom	62	17,3	13	76	-	-	1	50
Insuficiente	1	0,3	-	-	3	100	-	-
Sem classificação	296	82,4	4	24	-	-	1	50
Total	359	-	17	-	3	-	2	-

Apesar das restantes massas de água monitorizadas apresentarem “Bom” Estado Químico, a grande maioria das massas de água da RH3 não possuem dados de monitorização de substâncias prioritárias e outros poluentes.

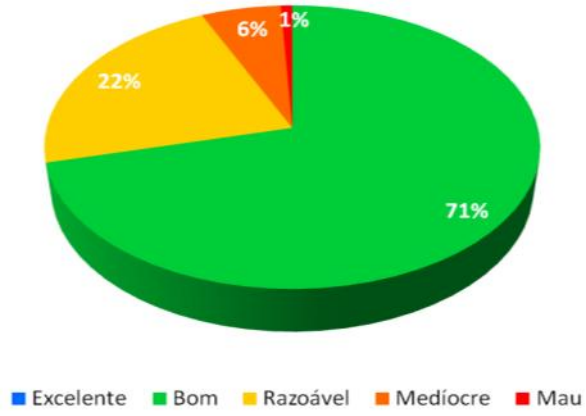
36 Projecto EEMA (Avaliação do Estado Ecológico das Massas de Água Costeiras e de Transição e do Potencial Ecológico das Massas de Água Fortemente Modificadas), financiado pelo Fundo de Coesão no âmbito do Eixo Prioritário III (Prevenção, Gestão e Monitorização de Riscos Naturais e Tecnológicos), Domínio de Combate à Erosão e Defesa Costeira, do Programa Operacional Temático Valorização do Território (POVT).

Mapa 54 – Estado químico das massas de água de superfície

5.1.4. Síntese

No que diz respeito às massas de água da categoria "Rios" da RH3, estas apresentam, de um modo geral, "Bom" Estado (≈71%; ≈3 034 km), estando apenas 29% das massas de água em incumprimento (≈2 079 km), conforme se pode verificar no Gráfico 9 e no Quadro 26.

Gráfico 9 – Valores relativos do número de massas de água da categoria "Rios" por classe de qualidade (estado final) para a RH3



Nas duas massas de água "Costeiras" presentes na RH3, uma possui estado excelente (≈36 057 ha), enquanto que a outra apresenta estado razoável (≈102 ha) (Quadro 26).

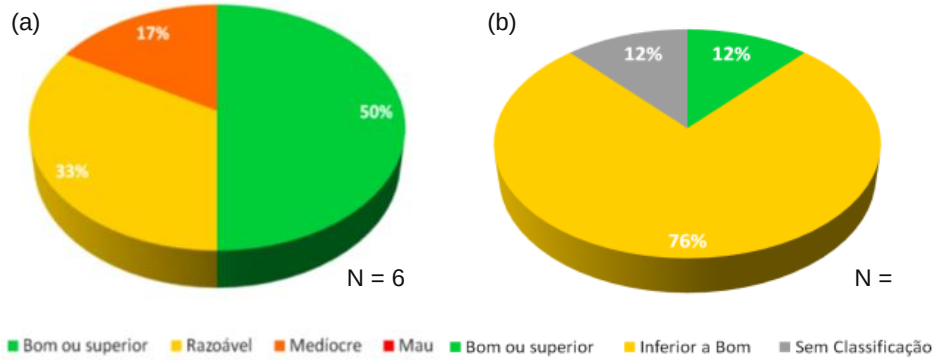
Quadro 26 – Número de massas de água da RH3 por categoria e classe de Estado

Classe de Qualidade	Rios			Águas Costeiras		
	N.º de massas de água	Comprimento das massas de água (km)	% do comprimento em relação ao total	N.º de massas de água	Área das massas de água (ha)	% da área em relação ao total
Excelente	-	-	-	1	36 057	99,7
Bom	251	3 034	59,3	-	-	-
Razoável	78	1 489	29,1	1	102	0,3
Medíocre	21	571	11,2	-	-	-
Mau	3	19	0,4	-	-	-
Total	353	5 113	-	2	36 159	-

Relativamente às *massas de água fortemente modificadas* "Rios", verifica-se que 50% (≈27 km) apresentam "Bom" Potencial, enquanto que a outra metade (≈29 km) possui potencial inferior a "Bom" (Gráfico 10 e Quadro 25). No que diz respeito às massas de água "albufeiras", apenas as de Azibo e Sabugal, 12% (≈1 110 ha), apresentam "Bom" potencial, enquanto que 76% (≈5 579 ha) apresentam potencial inferior a "Bom". Optou-se por não classificar as albufeiras de Crestuma e Carrapatelo (≈1 937 ha), dado que os resultados obtidos não reflectem as pressões antropogénicas sentidas em ambas as massas de água

(Gráfico 10 e Quadro 27). Como referido anteriormente, face ao carácter preliminar dos critérios de classificação e à insuficiência de dados, as massas de água de "transição" e "artificiais" apresentam-se "Sem Classificação".

Gráfico 10 – Valores relativos do número de massas de água ((a) "rios fortemente modificados" e (b) "albufeiras") por classe de qualidade (potencial final) para a RH3



Quadro 27 – Número de massas de água da RH3 por categoria e classe de Potencial

Classe de Qualidade	Rios (troços a jusante de barragens)			Lagos (Albufeiras)		
	N.º de massas de água	Comprimento das massas de água (km)	% do comprimento em relação ao total	N.º de massas de água	Área das massas de água (ha)	% da área em relação ao total
Bom ou superior	3	27	48	2	1 110	13
Razoável	2	24	43	13	5 579	65
Medíocre	1	5	9	-	-	-
Mau	-	-	-	-	-	-
Sem classificação	-	-	-	2	1 937	22
Total	6	56	-	17	8 626	-

A análise dos elementos responsáveis pelo Estado/Potencial inferior a "Bom", revelou que as classificações inferiores a "Bom" são maioritariamente devidas aos elementos biológicos, nomeadamente aos invertebrados bentónicos, os quais são geralmente acompanhados pelo incumprimento dos parâmetros de saturação de oxigénio e de oxigénio dissolvido. Para as massas de água com pior classificação (Mau e Medíocre) também se verifica o incumprimento de outros parâmetros físico-químicos, designadamente CBO_5, fosfatos, azoto amoniacal e nitratos. Por último, a única massa de água que apresenta um Estado Químico "Insuficiente" é o rio Tinto, por incumprimento de vários elementos de classificação (biológico, físico-químico, químico e hidromorfológico).

Em termos espaciais (Figura 4 e Gráfico 11), verifica-se que as massas de água em incumprimento se localizam, maioritariamente, nos sectores médios e inferiores das principais bacias hidrográficas da RH3, com particular incidência junto do litoral, bem como

nas sub-bacias do Douro, do Tâmega e do Côa, associadas às maiores densidades populacionais e maiores áreas de ocupação urbana.

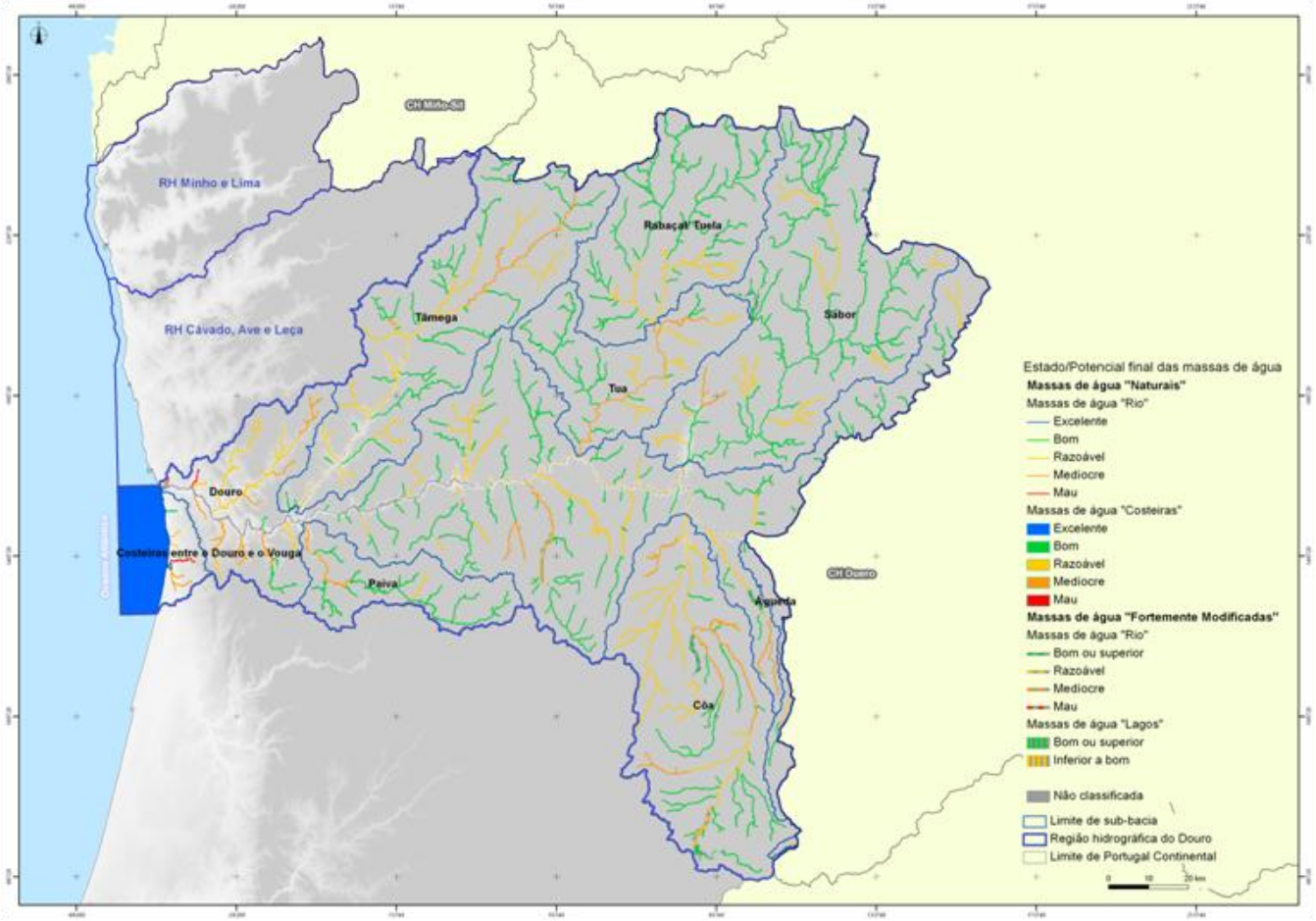
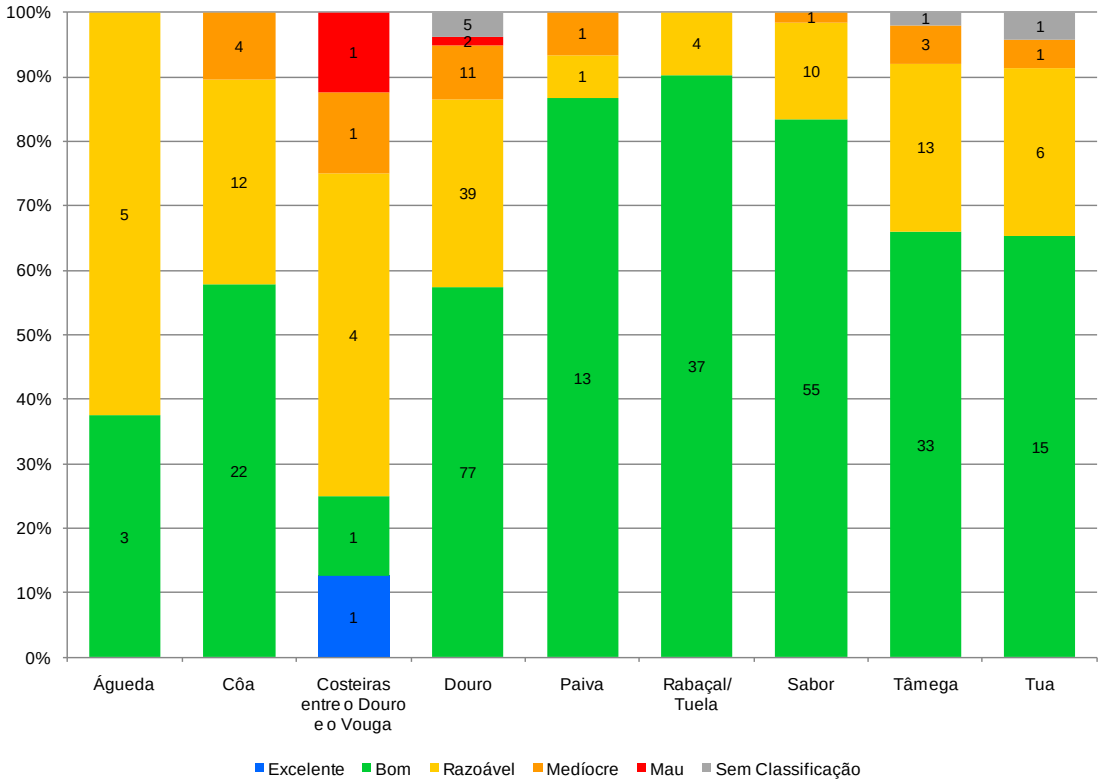


Figura 4 – Estado/Potencial final das massas de água superficiais da RH3

Gráfico 11 – Classificação do Estado/Potencial final das massas de água da RH3 por sub-bacia



Mapa 55– Estado/Potencial final das massas de água de superfície

A análise das pressões significativas na RH3, permite concluir que as pressões maioritariamente responsáveis pelo estado inferior a "Bom" são de origem urbana, pecuária e industrial nas regiões do litoral e grandes centros urbanos, sendo de origem agrícola no interior.

Informação adicional

5.2. Águas subterrâneas

5.2.1. Estado quantitativo

A análise do estado quantitativo das massas de água subterrâneas é apresentada na Figura 5 e no Quadro 28[37]. As massas de água subterrâneas *Maciço Antigo Indiferenciado da Bacia do Douro* e *Veiga de Chaves* encontram-se em bom estado quantitativo. No que concerne à massa de água *Orla Ocidental Indiferenciado da Bacia do Douro* não foi possível obter, por insuficiência de dados, uma conclusão precisa sobre o seu estado quantitativo.

Quadro 28 – Análise do estado quantitativo das massas de água subterrâneas

Massa de água	Disponibilidade hídrica (hm^3)	Extracções (hm^3)	Análise de tendências	Estado quantitativo
Maciço Antigo Indiferenciado da Bacia do Douro	969	11	Sem tendência significativa	Bom
Veiga de Chaves	2,43	Sem dados	Com tendência crescente significativa	Bom
Orla Ocidental Indiferenciado da Bacia do Douro	4,35	Sem dados	Sem dados	Sem informação

37 A definição do estado quantitativo das massas de água subterrâneas consistiu na aplicação dos seguintes critérios: (1) comparação entre a disponibilidade hídrica média mensal e as extracções para um mesmo período de tempo e; (2) análise de tendências de evolução do nível piezométrico nos últimos 4 anos.

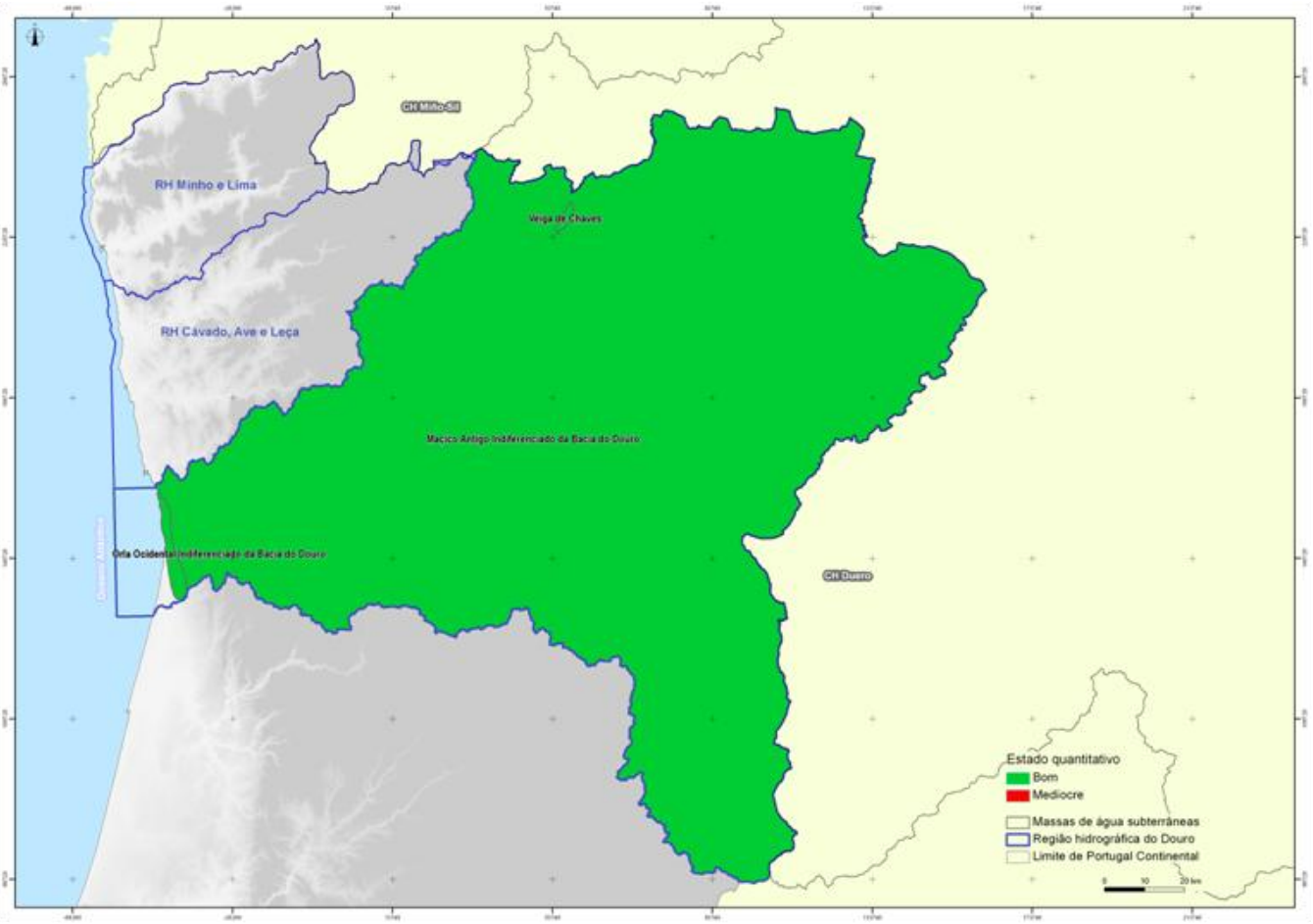


Figura 5 – Estado quantitativo das massas de água subterrâneas da RH3

Mapa 56 – Estado quantitativo das massas de água subterrâneas

5.2.2. Estado químico

A avaliação do estado químico permitiu inferir que as três massas de água subterrâneas da RH3 se encontram em bom estado (Quadro 29)[38].

38 A análise do estado químico das massas de água subterrâneas consistiu na aplicação do seguinte procedimento: (1) comparação dos valores médios do índice de susceptibilidade, quantificação das pressões difusas e risco de contaminação na área de recarga de forma a aferir a vulnerabilidade à contaminação; (2) agregação e análise dos dados de monitorização entre 2007 e 2010; (3) comparação dos valores médios calculados para os diferentes parâmetros com os valores dos limiares, definidos pela autoridade nacional da água (2009), com os valores das normas de qualidade das águas subterrâneas e com os valores de concentração natural. Ressalva-se, no entanto, que no caso da massa de água Orla Ocidental Indiferenciado da Bacia do Douro, foi utilizada, devido à ausência completa de dados de qualquer rede de monitorização do estado químico, uma metodologia alternativa baseada na análise de componentes principais para identificar potenciais correlações entre as quantidades de cargas difusas de azoto, o índice de susceptibilidade e o estado químico das massas de água subterrâneas indiferenciadas da ARH do Norte, I.P..

Quadro 29 – Análise do estado químico das massas de água subterrâneas

Massa de água subterrânea	Estado químico (2007-2010)
Maciço Antigo Indiferenciado da Bacia do Douro	Bom
Veiga de Chaves	Bom
Orla Ocidental Indiferenciado da Bacia do Douro	Bom

Mapa 57 – Estado químico das massas de água subterrâneas

5.2.3. Tendências significativas e persistentes na concentração de poluentes

A identificação de tendências significativas e persistentes para o único poluente identificado nas massas de água subterrâneas analisadas (nitrato) permite concluir o seguinte:

- Existe uma tendência de diminuição estatisticamente significativa da concentração de nitrato na massa de água subterrânea *Maciço Antigo Indiferenciado da Bacia do Douro*;
- Não são identificadas tendências estatisticamente significativas de aumento de concentração de nitrato na massa de água subterrânea Veiga de Chaves;
- Não foram detectadas sazonalidades significativas, do ponto de vista estatístico, nas séries temporais consideradas para as massas de água subterrâneas *Maciço Antigo Indiferenciado da Bacia do Douro* e Veiga de Chaves;
- Não foi efectuada a análise de tendências significativas e persistentes para a massa de água subterrâneas Orla Ocidental indiferenciado da Bacia do Douro por falta de dados de monitorização.

Informação adicional

6. Diagnóstico

O diagnóstico efectuado sobre a gestão e recursos hídricos na região hidrográfica do Douro constituiu um elemento essencial para estabelecer uma relação entre a situação actual, os objectivos e o Programa de Medidas, tendo sido estruturado segundo as setes áreas temáticas do PGRH-Douro, nomeadamente

- Área temática 1 – Qualidade da água (AT1);
- Área temática 2 – Quantidade da água (AT2);
- Área temática 3 – Gestão de riscos e valorização do domínio hídrico (AT3);
- Área temática 4 – Quadro institucional e normativo (AT4);
- Área temática 5 – Quadro económico e financeiro (AT5);
- Área temática 6 – Monitorização, investigação e conhecimento (AT6);
- Área temática 7 – Comunicação e governança (AT7).

No sentido de dotar o diagnóstico com um carácter objectivo e quantificável da situação actual na RH3 em função de cada Área Temática, adoptou-se um conjunto de indicadores que correspondem a um modelo de avaliação ambiental com descritores associados a Força motriz, Pressão, Estado, Impacte e Resposta, base estrutural equivalente ao modelo

DPSIR (*Driving Forces*, *Pressure*, *State*, *Impact* e *Response*). Os indicadores de diagnóstico do PGRH-Douro são apresentados no Quadro 30.

Quadro 30 – Indicadores quantitativos de caracterização e diagnóstico

Indicador	Área temática	Unidade	Total
Forças motrizes			
Área	AT1; AT2	km²	18 859
Densidade populacional (2008)	AT1; AT2	hab./km^2	104
Precipitação em ano médio (Portugal) (1931-2010)	AT1; AT2	mm	999
Temperatura anual média (Portugal) (1961-1990)	AT2	ºC	13
Escoamento total em ano médio modificado pelos transvases (*)	AT2	hm³/ano	17 011
Disponibilidades hídricas subterrâneas (*)	AT2	hm³/ano	975
Afluência de Espanha em regime modificado (*)	AT1; AT2	hm^3/ano	9 000
Efectivos animais (1999)	AT1	Cabeças normais	332 250
Ocupação agrícola (2006)	AT1	%	47
Empresas da indústria transformadora (*)	AT5	N.º	16 674
Estabelecimentos turísticos (alojamento e restauração) (2008)	AT5	N.º	15 231
Campos de golfe (2010)	AT5	N.º	6
Pressão			
Carga poluente de CBO_5 afluente às massas de água superficiais (*)	AT1	t/ano	4 342
Carga poluente de CQO afluente às massas de água superficiais (*)	AT1	t/ano	13 301
Carga poluente de N_{total} afluente às massas de água superficiais (*)	AT1	t/ano	9 825
Carga poluente de P_{total} afluente às massas de água superficiais (*)	AT1	t/ano	1 774
Pontos de descarga directa de águas residuais urbanas (2010)	AT1	N.º	35
Necessidades de água do sector urbano (*)	AT2	hm³/ano	107
Necessidades de água do sector agrícola (*)	AT2	hm³/ano	510
Necessidades de água do sector industrial (*)	AT2	hm³/ano	13,6
Necessidades de água do sector pecuário (*)	AT2	hm³/ano	2,3
Necessidades de água do sector do turismo (*)	AT2	hm³/ano	0,7
Razão entre as necessidades de água e as disponibilidades em ano médio (*)	AT2	%	4
Índice de regularização do escoamento (*)	AT3	-	0,52
N.º de grandes barragens sem classificação (2010)	AT3	N.º/N.º total	14/67
N.º de barragens da classe I do RSB (2010)	AT3	N.º	30
N.º de instalações PCIP (2010)	AT3	N.º	47
N.º de instalações Seveso (2010)	AT3	N.º	10
Área ardida (1990-2009)	AT3	%	39
Áreas urbanas inundáveis/ Área total da sub-bacia (*)	AT3	m^2/km^2	5 666
Área sujeita a risco elevado de erosão hídrica (*)	AT3	km²	452
Estado			
Massa de água com estado inferior a bom devido aos elementos de qualidade	AT1	N.º	107

Indicador	Área temática	Unidade	Total
biológica (*)			
Massa de água com estado inferior a bom devido aos elementos de qualidade físico-químicos gerais (*)	AT1	N.º	55
Massa de água com estado inferior a bom devido aos poluentes específicos (*)	AT1	N.º	0
Massa de água com estado inferior a excelente devido aos elementos de qualidade hidromorfológica (*)	AT1	N.º	64
Massa de água com estado inferior a bom devido às substâncias prioritárias e outras substâncias perigosas com normas definidas a nível europeu (*)	AT1	N.º	1
Águas balneares com classificação mínima de "Aceitável" (Decreto-Lei n.º 135/2009, de 3 de Junho) (2010)	AT1	%	100
Instalações de tratamento de águas residuais urbanas com grau de tratamento superior a primário [(1)] (*)	AT1	%	41
Capacidade de armazenamento útil acumulada em albufeiras (território português) (*)	AT2	hm^3	≈ 1 594
Capacidade de armazenamento útil acumulada em albufeiras (território espanhol) (*)	AT2	hm^3	7 293
Comprimento de costa sujeito a risco elevado de erosão (*)	AT3	km	≈ 6,5
VAB por m^3 de água consumido no sector agrícola e pecuário (*)	AT5	€/m^3	0,21
VAB por m^3 de água consumido no sector da indústria transformadora (*)	AT5	€/m^3	484,73
VAB por m^3 de água consumido no sector do turismo (alojamento e restauração) (*)	AT5	€/m^3	120,53
Massas de água superficiais monitorizadas [(2)] (2010)	AT6	%	35
Estações de monitorização da rede de vigilância das águas superficiais (2010)	AT6	N.º	63
Estações de monitorização da rede operacional das águas superficiais (2010)	AT6	N.º	83
Massas de água subterrâneas monitorizadas (2010)	AT6	%	67
Estações de monitorização da rede de vigilância das águas subterrâneas (2010)	AT6	N.º	20
Estações de monitorização piezométricas das águas subterrâneas (2010)	AT6	N.º	10
Estações de monitorização em zonas protegidas (2010)	AT6	N.º	161
Estações de monitorização da rede hidrométrica activas (2010)	AT6	N.º	110
Estações de monitorização da rede sedimentológica activas (2010)	AT6	N.º	0
Impacte			
Massas de água com estado inferior a bom (2010)	AT1	%	31
Perda de solo anual média (*)	AT3	t/ano	19 211 000
Acessibilidade aos serviços de águas (2007)	AT5	%	0,51
Resposta			
População servida por sistemas de tratamento de águas residuais (*)	AT1	%	83
Nível de atendimento do abastecimento público de água (*)	AT2	%	92
Preço médio da água [(3)] (2009)	AT2; AT5	€/m^3	1,07
Planos de Segurança de Barragens (2010)	AT3	N.º/N.º exigido por Lei	19 / 30
Diplomas comunitários sem transposição (relativamente ao número total de directivas identificadas) (2010)	AT4	%	5
Diplomas legais nacionais em incumprimento (relativamente ao número total de diplomas legais nacionais identificadas) (2010)	AT4	%	51
Diplomas legais comunitários em incumprimento (relativamente ao número total de diplomas legais comunitários identificadas) (2010)	AT4	%	60
Contra-ordenações cobradas (2010)	AT4	N.º	193
Número de acções de fiscalização promovidas internamente pela ARH do Norte, I.P.	AT4	N.º	1 252

Indicador	Área temática	Unidade	Total
(2010)			
Número de acções de fiscalização promovidas pela ARH do Norte, I.P. em colaboração com entidades externas (2010)	AT4	N.º	151
Valor de coimas colectado (2010)	AT4	€	41 016
Títulos de Utilização dos Recursos Hídricos emitidos (2010)	AT4	N.º	5 507
Investimentos em águas de abastecimento e em águas residuais (2008)	AT5	€	65 867 000
Nível de recuperação de custos nos serviços de águas de abastecimento (*)	AT5	%	76
Nível de recuperação de custos nos serviços de águas residuais (*)	AT5	%	47
Proveitos da taxa de recursos hídricos na ARH do Norte, I.P. (2010)	AT5	M€	7,7
Encargos com a água nos consumidores domésticos (2007)	AT5	€/ano	13,04
Técnicos da ARH do Norte, I.P. [4] (2011)	AT6	N.º	48
Projectos promovidos pela ARH do Norte, I.P. (2010)	AT6	N.º	19
Acções de sensibilização e comunicação promovidas ARH do Norte, I.P. [5] (2010)	AT7	N.º	484
Visitas ao Portal da ARH do Norte, I.P. (2010)	AT7	N.º	80 272
Reuniões de trabalho com os congéneres Espanhóis, no âmbito ou não da CADC (2010)	AT7	N.º	3
Reuniões do Conselho de Região Hidrográfica (2010)	AT7	N.º/ano	3
Reuniões do Conselho Nacional da Água (2010)	AT7	N.º	3

[1] Percentagem tendo em conta o total de ETAR e FSC.
[2] Valor relativo estimado com base na totalidade das massas de água superficiais
[3] Preço médio da água tendo em conta o encargo médio dos utilizadores com a água (sector das águas de abastecimento e sector das águas residuais) e a Taxa de Recursos Hídricos, para um consumo médio anual de 120 m³/ano
[4] Considerando apenas os técnicos superiores e dirigentes (que são todos técnicos superiores)
[5] Engloba: divulgação notas de imprensa; organização de seminários/workshops/simpósios; mediação da relação entre a presidência ARH do Norte, I.P. e comunicação social/noticias publicadas; divulgação informação/website; boletim informativo; educação ambiental)
(*) Não é possível precisar a data, devido à diversidade de fontes de informação.
Fonte: AT4 e AT6 – Plano de Actividades da ARH do Norte, I.P. (2010); Relatório de Actividades da ARH do Norte, I.P (2010); Informação disponibilizada pela ARH do Norte, I.P.

No sentido de convergir com a análise ambiental e articular os principais pontos-chave presentes na RH3, realizou-se uma análise estratégica dos pontos fortes, pontos fracos, oportunidades e ameaças (SWOT - *Strenghts*, *Weaknesses*, *Opportunities* e *Threats)*. Esta metodologia permite evidenciar os principais problemas existentes e constitui um instrumento relevante para a definição do Programa de Medidas (Quadro 31).

Quadro 31 – Análise Estratégica da RH3

	Pontos fortes	Pontos fracos	Oportunidades	Ameaças
Qualidade da água	- Boa qualidade da maioria das águas balneares interiores e costeiras, não existindo situações de interdição; - A maioria das massas de água "naturais" cumpre os objectivos ambientais preconizados pela DQA; - Existência de empresas que reportam PRTR39 para água, solo e transferência para águas residuais.	- A maioria das massas de água fortemente modificadas apresenta potencial ecológico inferior a bom; - Inventário incompleto de rejeições, tipo de tratamento e cargas emitidas por indústrias, pecuárias e indústrias agro-alimentares; - Fiscalização conducente a reposição da legalidade insuficiente; - Pressão elevada do sector pecuário, nomeadamente nos núcleo de acção prioritária para a bovinicultura e avicultura, no âmbito da ENEAPAI; - Carga poluente de azoto e fósforo com origem agrícola e problemas significativos de eutrofização; - Existência de instalações de tratamento de águas residuais com nível de tratamento insuficiente para ser considerado apropriado; - Instalações de tratamento que não cumprem, com a regularidade necessária, os requisitos de descarga previstos na legislação; - Insuficiente cobertura com infra-estruturas de drenagem e de tratamento de águas residuais; - Existência de antigas pedreiras, lixeiras e passivos industriais;	- Melhoria da informação fornecida à ARH do Norte, I.P. relativamente às fontes de poluição e cargas associadas; - Consideração do estado das massas de água na definição dos limites de descarga; - Implementação da ENEAPAI, levando à redução das cargas com origem na actividade agro-pecuária; - Implementação do PEAASAR II e de outras estratégias nacionais; - Beneficiar dos recursos financeiros previstos no QREN para a implementação de sistemas de tratamento de águas residuais eficientes, com consequente melhoria da qualidade da água; - Planeamento integrado de toda a região hidrográfica.	- Quantidade e dispersão das fontes poluentes, incluindo nas massas de água a montante; - Presença de espécies invasoras nas massas de água de transição; - Afluências de Espanha; - Alterações climáticas poderão, com grande probabilidade, acentuar os riscos de degradação da qualidade das massas de água, em particular o risco de contaminação de aquíferos costeiros; - Escassez de água, levando à diminuição da capacidade de depuração dos recursos hídricos.

39 Pollutant Release and Transfer Register - Registo de Emissões e Transferências de Poluentes

	Pontos fortes	Pontos fracos	Oportunidades	Ameaças
Quantidade da água	- Taxa global de utilização consumptiva dos recursos hídricos superficiais baixa na ordem dos 4%; - Recursos hídricos subterrâneos explorados abaixo da sua recarga natural.	- Acentuada irregularidade temporal de recursos hídricos, sobretudo no Nordeste Transmontano; - Recursos hídricos subterrâneos com baixa produtividade específica; - Existência de massas de água superficiais em que a extracção de água ultrapassa 25% das disponibilidades (com destaque para a albufeira do Azibo (30%), para o ribeiro Grande (38%) e para o ribeiro de Temilobos (48%)); - Uso pouco eficiente da água.	- Potencial hidroeléctrico ainda por explorar; - Resolução do problema de escassez do abastecimento a Bragança através da captação de água em Montezinho; - Resolução do problema de escassez em Vila Pouca de Aguiar e em Carrazeda de Ansiães mediante a construção da barragem de Cabouço e da realização de obras de ligação ao sistema multimunicipal existente; - Construção de pequenas e médias barragens para permitir a exploração de novos regadios, bem como a realização de derivações de reforço para que a albufeira de Sambade alimente um novo perímetro de rega.	- Severa escassez de volume de armazenamento para assegurar o abastecimento urbano ao Concelho de Bragança, dado o estado de elevado *stress* hídrico da massa de água da albufeira do Azibo. Constitui também uma ameaça que esteja a ser encarada a hipótese de aumentar a extracção de água nesta albufeira para resolver o problema de Bragança; - Escassez de volume de armazenamento para assegurar o abastecimento urbano a Vila Pouca de Aguiar e a Carrazeda de Ansiães; - Falta de sistemas adutores para reforçar o abastecimento de água a Carrazeda de Ansiães e a Vimioso a partir de reservatórios existentes; - Falta de reservatórios de armazenamento e derivações de água para permitir a construção de onze novos perímetros de regadio; - A produção de energia hidroeléctrica no Douro será prejudicada pela redução de 14% das afluências de Espanha, esperada entre 2015 e 2027, devido à potencial expansão de regadios na bacia espanhola.

	Pontos fortes	Pontos fracos	Oportunidades	Ameaças
Gestão de riscos e valorização do domínio hídrico	- As áreas sujeitas a um risco elevado de inundações estão identificadas, ainda que de forma empírica; - Existência de um sistema de protecção civil capaz de responder a emergências; - Existência de legislação nacional que estabelece a obrigação de elaboração de Planos de Emergência Internos e Externos, nomeadamente para barragens e instalações industriais associadas a riscos elevados; - Existência de Plano de Acção para o Litoral 2013, actualizado.	- Existência de zonas urbanas sujeitas a risco significativo de cheias e inundações; - Falta de modelos e sistemas de previsão, alerta e gestão de cheias em todas as entidades com responsabilidades; - Falta de planos de segurança de água em situações de riscos ambientais ou antropogénicos (secas, acidentes com substâncias perigosas, etc.); - Deficiências do ordenamento de recursos hídricos nos PMOT e ausência de cartas de riscos e/ou lacunas na sua divulgação e aplicação; - Elevada vulnerabilidade à erosão costeira no troço Granja-Paramos e redução na alimentação de sedimentos; - Pressões hidromorfológicas significativas, com impactes negativos a diferentes níveis (biológico, transporte sedimentar); - Ausência de Plano de Emergência na maioria das barragens da Classe I; - Risco elevado de incêndios florestais.	- Dinâmica criada pela Lei da Água e, em particular, o estabelecimento das ARH do Norte I.P. com potencial para criar as parcerias adequadas com instituições nacionais, regionais e locais para resolução dos problemas já há muito identificados; - Planeamento integrado de toda a região hidrográfica; - Aprovação e transposição da Directiva 2007/60/CE que estabelece um conjunto de requisitos para o controlo do risco de inundação; - Intervenções do Plano de Ordenamento do Estuário do Douro; - Grande volume de sedimentos mobilizáveis sem afectação significativa de actividades humanas ou valores naturais relevantes; - A Estratégia de Adaptação às Alterações Climáticas que tem por objectivo a identificação e implementação de medidas para a redução dos impactes das alterações climáticas.	- Carência de recursos financeiros e humanos para desencadear as acções planeadas; - Carácter demasiado local dos objectivos das intervenções costeira; - Quantidade e dispersão de fontes poluentes; - Riscos de poluição acidental; - Alterações climáticas poderão, com grande probabilidade, acentuar os riscos de situações hidrológicas extremas, de erosão hídrica, de erosão costeira e de degradação da qualidade das massas de água, em particular o risco de contaminação de aquíferos costeiros; - Afluências de Espanha; - Aproveitamento de todo o potencial hidroeléctrico ainda disponível, mas já em zonas ambientalmente sensiveis.

	Pontos fortes	Pontos fracos	Oportunidades	Ameaças
Quadro institucional e normativo	- Nova visão da temática dos recursos hídricos, decorrente da DQA e da Lei da Água, consagrando a gestão integrada dos recursos hídricos com base na região hidrográfica; - Existência de um quadro legal apropriado à decisão nos diferentes instrumentos de gestão dos recursos hídricos; - Possibilidade de delegação de algumas competências de gestão da água nos municípios e nas associações de utilizadores; - Aplicação de regime económico e financeiro às utilizações da água, com base nos princípios do utilizador-pagador e do poluidor-pagador; - Implementação do sistema integrado de informação e de gestão orçamental, financeira, patrimonial e de recursos humanos; - Promoção de parcerias com entidades públicas e privadas.	- Licenciamento insuficiente e/ou ineficiente por ausência de instrumentos de apoio a decisão; - Fiscalização insuficiente e/ou ineficiente; - Medição e auto-controlo insuficiente e/ou ineficiente; - Reduzido quadro técnico especializado no domínio da água em instituições regionais e locais; - Dificuldades na implementação dos planos de gestão da água, tendo em conta a diversidade de entidades envolvidas.	- Alteração de procedimentos e regras no sentido de os adaptar às exigências legais comunitárias e nacionais mais recentes; - Interacção entre instituições responsáveis pela gestão de recursos hídricos mais intensa e articulada; - Uniformização dos procedimentos de licenciamento das utilizações dos recursos hídricos; - Promoção do licenciamento e da eficácia de gestão de títulos de utilização de recursos hídricos; - Implementação de sistemas de tratamento de águas residuais eficientes com os recursos financeiros previstos no QREN e consequente melhoria da qualidade da água para diversos usos; - Crescente sensibilização da população sobre os problemas de poluição e escassez da água; - Gestão "mais próxima" dos utilizadores e mais direccionada para os poluentes; - Internalização dos custos e benefícios associados à utilização da água.	- Dificuldade na aceitação do regime económico e financeiro dos recursos hídricos; - Constrangimentos financeiros que o enquadramento económico do país impõe.
Quadro económico e financeiro	- Não existência, em termos médios, de dificuldades de acessibilidade ao recurso água; - Boa dinâmica económica e com uma representatividade boa em termos regionais e nacionais;	- Cobertura de serviços públicos por níveis pouco satisfatórios, principalmente no sector das águas residuais; - Declínio do sector agrícola; - Elevado envelhecimento humano.	- Melhoria dos valores de nível de recuperação de custos; - Ajustamentos tarifários; - Aumento gradual de investimentos, principalmente no sector das águas residuais.	- Perspectivas de aumento de populações com fracos rendimentos; - Dependência do sector agrícola de apoios prestados pela economia em geral.

	Pontos fortes	Pontos fracos	Oportunidades	Ameaças
Monitorização, investigação e conhecimento	- Promoção de parcerias com entidades de elevada credibilidade; - Aumento do conhecimento e competências no sector da água e ambiente; - Projecto coordenado pela autoridade nacional da água para arranque de uma futura rede de vigilância das massas de águas costeiras, de transição e fortemente modificadas. - Revisão da rede de monitorização da qualidade ecológica e físico-química e definição da nova "*Estratégia de monitorização no quadro territorial da ARH do Norte, I.P.*".	- Subsistem lacunas de conhecimento em diversas áreas científicas e técnicas relevantes no âmbito da gestão dos recursos hídricos; - As redes de monitorização não atingem critérios exigentes de representatividade e inexistência de rede de monitorização das águas costeiras e de transição; - A insuficiência de dados de monitorização não permite aferir directamente o estado de massas de água; - Insuficiente identificação das pressões pontuais e difusas; - Deficiência de bases de dados sistemáticas e actualizadas, incluindo cartografia digital; - Ausência de modelos de previsão para apoio à decisão na administração e recursos hídricos.	- Melhoria da adequabilidade e representatividade da rede de monitorização em resultado do PGRH-Douro; - Reforço na produção e utilização do conhecimento sobre os recursos hídricos interiores, estuarinos e costeiros na região hidrográfica; - Gestão integrada dos recursos hídricos com base na região hidrográfica; - Estreitamento de processos colaborativos com as Universidades da região; - Os compromissos europeus, designadamente os que resultam da Directiva-Quadro "Estratégia Marinha", que obrigam à monitorização contínua do estado ambiental das águas marinhas nacionais.	- Limitações financeiras e de recursos humanos; - Actual conjuntura económica atrasará o estabelecimento da rede de monitorização contínua.

	Pontos fortes	Pontos fracos	Oportunidades	Ameaças
Comunicação e governança	- Nova visão da temática dos recursos hídricos, decorrente da DQA e da Lei da Água, relativa à divulgação e informação pública; - Aplicação de regime económico e financeiro às utilizações da água, com base nos princípios do utilizador-pagador e do poluidor-pagador; - Promoção da cidadania, aumentando o grau de informação, consulta e participação pública na gestão dos recursos hídricos; - Promoção de parcerias com entidades públicas e privadas; - Participação alargada e responsabilização dos vários actores com responsabilidades na gestão e planeamento dos recursos hídricos, através do CRH; - Crescente disponibilização de informação actualizada sobre o estado dos recursos hídricos, nomeadamente através do SI.ADD; - Interesse histórico do público em geral na temática dos recursos hídricos; - Cooperação transfronteiriça.	- Insuficiente interesse e/ou reduzida participação dos actores intervenientes na temática dos recursos hídricos; - Necessidade de organizar a informação sobre os recursos hídricos de forma sistemática e acessível; - Insuficiente consciência ambiental na utilização dos recursos hídricos; - Implementação do Plano Hidrológico da Bacia Hidrográfica do Duero, entre 2015-2027, particularmente no que se refere à potencial diminuição da disponibilidade hídrica, sobretudo no em anos de seca.	- Alteração de procedimentos e regras no sentido de os adaptar às exigências legais comunitárias e nacionais mais recentes; - Interacção entre instituições responsáveis pela gestão de recursos hídricos mais intensa e articulada, incluindo a nível transfronteiriço; - Sistematização de informação sobre os recursos hídricos e a sua disponibilização pública; - Crescente sensibilização da população sobre os problemas de poluição e escassez da água; - Consciencialização dos utilizadores para a necessidade da preservação da água, em qualidade e quantidade – adopção de MTD e custo económico da água; - Internalização dos custos e benefícios associados à utilização da água; - Envolvimento dos vários actores com responsabilidades na gestão dos recursos hídricos. - Racionalização nos modelos de gestão dos serviços de água e recursos hidricos em resultado das dificuldades económicas e financeiras.	- Dificuldade de investimento imediato dos utilizadores na adopção de MTD; - Dificuldade na aceitação do regime económico e financeiro dos recursos hídricos; - Resistência à responsabilização dos utilizadores na adopção de medidas de gestão específicas, com interferência directa nas suas actividades; - Dificuldade ou resistência à disponibilização de dados de utilização dos recursos hídricos, numa base mais alargada; - Meios insuficientes para a recolha, organização e disponibilização sistemática de informação sobre os recursos hídricos. - Dificuldades económicas e financeiras gerais com impactes nos modelos de gestão dos serviços de água e recursos hidricos.

Os resultados da análise estratégica foram subsequentemente relacionados com as ***Questões Significativas da Gestão da Água*** (QSiGA)[40], apresentando-se, no Quadro 32, a sua actualização face às informações obtidas no âmbito do presente PGRH. Assim, neste gráfico são apresentados os aspectos mais relevantes e as principais preocupações a considerar em cada área de intervenção do PGRH-Douro.

Quadro 32 – Questões significativas

Questões significativas		Aspectos relevantes
Qualidade da água	**Afluências de Espanha**	- É expectável que as pressões nas massas de água junto à fronteira com Portugal, sobretudo com origem na pecuária e exploração mineira, se mantenham ou possam mesmo agravar-se; - O Plano Hidrológico da Bacia Hidrográfica do Douro não contempla a recuperação do estado das massas de água junto à fronteira luso-espanhola; - Existência de disposições da Convenção de Albufeira que não estão a ser plenamente aplicadas; - Impactes em termos de quantidade e qualidade da água, podendo afectar, nomeadamente, as captações de água para abastecimento público e o uso balneário interior.
	Contaminação das massas de água por poluição de origem urbana, industrial e agrícola (nitratos, fósforo, CBO5, azoto amoniacal)	- Descarga de águas residuais, uso de fertilizantes na agricultura, gestão incorrecta de resíduos orgânicos das explorações agro-pecuárias, nomeadamente estrume, chorumes e lamas de depuração; - Deficiência ou desadequação do tratamento de águas residuais dos sectores urbano, industrial e agro-pecuário; - Descargas clandestinas de águas residuais; - Existência de instalações que não cumprem os requisitos de descarga previstos na legislação; - Fiscalização insuficiente das descargas de águas residuais; - Eutrofização das massas de água e perda da qualidade ecológica, nomeadamente na albufeira Torrão no rio Tâmega e nas albufeiras de Carrapatelo, Miranda e Pocinho no rio Douro; - Zonas mais afectadas: captações de Mirandela; albufeiras de Carrapatelo, Torrão e Crestuma; estuário do Douro; rio Sousa; Barrinha de Esmoriz.
	Contaminação de águas subterrâneas	- Contaminação química em zonas de lixeiras não seladas ou deficientemente seladas; - Existência de antigas pedreiras utilizadas para deposição de resíduos industriais;
Quantidade da água	**Afluências de Espanha**	- Redução de 14% das afluências provenientes de Espanha, entre 2015 e 2027, por via do aumento dos regadios; - Excesso de captação de água subterrânea na zona central da bacia hidrográfica do Douro, - Taxa de utilização dos recursos hídricos na parte espanhola da região hidrográfica do Douro perto do limite considerado como aceitável internacionalmente; - Actividade mais afectada: produção hidroeléctrica da cascata do Douro.

40 As QSIGA foram definidas como as pressões decorrentes de acções sobre as massas de água, os impactos resultantes dessas acções e os aspectos de ordem normativa, organizacional, socioeconómica, ou outros, que dificultem o cumprimento dos objectivos da Lei da Água, tendo sido identificadas através de um trabalho conjunto entre o INAG, I.P., e a ARH do Norte, I.P, em 2009, numa fase preparatória do PGRH-Norte.

Questões significativas		Aspectos relevantes
	Alterações ao regime de escoamento	- Regime de escoamento mais regular que o natural no leito do rio Douro, por via da regularização proporcionada pelas albufeiras espanholas; - Afluentes do Douro com regime ainda quase natural, mas que passará a ser regularizado após a construção das novas barragens do Tâmega, do Tua e do Sabor; - Redução dos escoamentos em determinados troços de rio, por via de transvases internos e externos, embora com expressão territorial bastante localizada.
	Escassez de água	- Escassez de água para consumo humano e actividades económicas, devido ao insuficiente armazenamento, cujos concelhos mais afectados são Bragança, Carrazeda de Ansiães (Nordeste transmontano) e Vila Pouca de Aguiar; - Ausência de reservatórios de armazenamento e derivações de água para permitir a construção de onze novos perímetros de regadio.
	Uso pouco eficiente da água	- Perdas Fnos sistemas de abastecimento público; - Falta de monitorização de caudais associados às actividades económicas, em especial da actividade agrícola e culturas de regadio.
Gestão de risco e valorização do domínio hídrico/recursos hídricos	**Alterações ao regime de escoamento**	- Intensa regularização dos cursos de água, nomeadamente através da construção de grandes infra-estruturas hidráulicas, do estrangulamento dos leitos e da impermeabilização de grandes superfícies.
	Risco de cheias e de inundações	- Ineficiente política de ordenamento do território; - Crescente impermeabilização dos solos pela ocupação urbana; - Ocupação indevida de leitos de cheia, margens e zonas de elevado declive; - Zonas mais afectadas: zonas urbanas e agrícolas ribeirinhas, nomeadamente nos concelhos de Chaves, Amarante, Valongo, Porto, Vila Nova de Gaia, Gondomar, Penafiel e Régua.
	Erosão e assoreamento	- Extracção de sedimentos a taxa excessiva nas ultimas décadas; - Retenção de sedimentos em albufeiras; - Navegação intensa no canal de navegação do rio Douro; - Zonas mais afectadas: troço nacional e estuário do rio Douro e Barrinha de Esmoriz.
	Degradação de zonas costeiras	- Alterações morfológicas da costa (fenómenos erosivos) e questões de ordenamento e planeamento do território; - Redução significativa do contributo de fontes aluvionares, em resultado da construção de aproveitamentos hidráulicos, da realização de dragagens, quer para recolha de inertes quer nas áreas portuárias, e da construção de obras portuárias que interrompem o trânsito sedimentar litoral, afectando particularmente as zonas de Aguda, Espinho e Porto.
	Extracção de inertes intensiva	- Redução das cotas do perfil longitudinal do leito do rio Douro, em resultado da excessiva actividade de extracção de inertes.
Quadro institucional e normativo	**Fiscalização insuficiente e/ou ineficiente**	- Meios humanos, técnicos e logísticos insuficientes para proceder à rotina de fiscalização dos recursos hídricos, em virtude dos constrangimentos financeiros que o enquadramento económico do país impõe. - Estrutura de fiscalização ineficiente.
	Licenciamento insuficiente e/ou ineficiente	- Sistema de informação documental e de arquivo deficiente.
	Medição e auto-controlo insuficiente e/ou ineficiente das captações e descargas	- Auto-controlo das captações de água incompleto, não permitindo avaliar o uso eficiente da água; - Auto-controlo de descargas de águas residuais efectuado, frequentemente, em desacordo com os termos impostos nos respectivos títulos de utilização.

Questões significativas		Aspectos relevantes
	Dificuldades de articulação institucional	- Elevado número de entidades envolvidas em algumas áreas temáticas; - Lacunas à eficiente articulação institucional originárias na diversidade de entidades envolvidas, bem como em procedimentos burocráticos morosos.
Quadro económico e financeiro	**Tarifários desadequados**	- Necessidade de se proceder a revisões dos tarifários, visando a melhoria dos níveis de recuperação de custos, bem como a racionalização do consumo de água; - Os aumentos das tarifas devem ser tanto maiores quanto maiores são os escalões de consumo, o que nem sempre tem sucedido; - A existência de duas componentes das tarifas (uma fixa e outra variável) deverá ser universal, neste sentido na revisão dos níveis tarifários devem ser mantidos o mais possível os valores da componente fixa, visando a não introdução de factores perturbadores na optimização do consumo de água; - O valor social da água assume pertinência significativa, designadamente para as classes de rendimentos mais baixos, assim o ajustamento dos níveis tarifários deve ter em linha de conta os fenómenos do envelhecimento humano e o consequente crescimento de população dependente de rendimentos fixos.
	Níveis de cobertura da população nos serviços públicos de água insatisfatórios	- Os níveis de cobertura terão de aumentar gradualmente, principalmente no sector das águas residuais, pelo que será necessário continuar a investir neste domínio.
Monitorização, investigação e conhecimento	**Conhecimento especializado e actualizado**	- Restrições financeiras nas contratações e na formação dos recursos humanos; - Dificuldades de interacção entre as entidades e os centros de investigação.
	Monitorização insuficiente e/ou ineficiente das massas de água	- O número elevado de massas de água na região hidrográfica do Norte, torna a monitorização das mesmas complexa, ao nível técnico e financeiro.
Comunicação e governança	**Fiscalização insuficiente e/ou ineficiente**	- Meios humanos, técnicos e logísticos insuficientes; - Alguma dificuldade na articulação com outros serviços/entidades com competência nas áreas da fiscalização e inspecção; - Dificuldade de desenvolvimento dos processos de contra-ordenação; - Alguma dificuldade de resposta atempada a reclamações atendidas.
	Medição e auto-controlo insuficiente e/ou ineficiente das captações e descargas	- Algumas captações de água não incluem a medição de caudais captados, desconhecendo-se com rigor suficiente os consumos e as perdas e desperdícios de água em termos quantitativos; - Descargas de águas residuais sem auto-controlo ou com auto-controlo em inconformidade; - Pedidos de renovação dos títulos de utilização dos recursos hídricos não são requeridos nos prazos com alguma frequência.

Parte 3 – Análise Económica das Utilizações da água

7. Importância socioeconómica das utilizações

A avaliação da importância socioeconómica das utilizações ao longo da região hidrográfica do Douro apresenta-se sintetizada no Quadro 33, concentrando as quatro principais variáveis de análise (pessoal ao serviço, n.º de empresas, volume de negócios e VAB) estruturadas mediante os principais sectores económicos.

A economia da região hidrográfica do Douro apresenta alguma expressão da produção nacional, concentrando 13% do produto interno bruto (PIB) e valor acrescentado bruto (VAB) e cerca de 11% do emprego.

Ao nível sectorial, é possível observar a predominância de "outros sectores" onde está englobado, por exemplo, o comércio, concentrando cerca de 65% do emprego e 61% do VAB da região hidrográfica. Ainda assim, a industria transformadora tem igualmente um papel de destaque por ser responsável por cerca de 25% do emprego e 36% do VAB da região. Contudo, o quadro demonstra também o peso diminuto do sector da pesca e aquicultura, indústria extractiva e agricultura e pecuária, em todas as variáveis de análise, na economia da região hidrográfica.

Quadro 33 – Representatividade dos sectores económicos da RH3

Sector	Pessoal ao Serviço		N.º de empresas/ estabelecimentos /infra-estruturas		Volume de negócio		VAB	
	N.º	%	N.º	%	mil €	%	mil €	%
Agricultura e Pecuária	11 500	2,2	3 300	2,0	610 000	1,8	110 000	0,6
Indústria transformadora	128 817	25,1	16 674	10,0	7 598 820	22,2	6 591 838	36,2
Indústria Extractiva	2 578	0,5	319	0,2	122 827	0,4	40 970	0,2
Turismo (Alojamento e Restauração)	38 780	7,6	15 231	9,1	1 099 316	3,2	300 000	1,6
Pescas e Aquicultura	150	0,0	102	0,1	3 438	0,0	910	0,0
Outros Sectores*	331 525	64,6	131 533	78,7	24 870 790	72,5	11 165 779	61,3
RH3	513 350	100,0	167 159	100,0	34 305 191	100,0	18 209 497	100,0

**A rubrica "outros sectores" contém o"Comércio", "Transportes e Logística", "Construção e Produção de Energia", "Administração Pública", "Educação", entre outros.*
Fonte: INE – Anuários Estatísticos, Estatísticas do turismo. Dados relativos a 2007 e 2008.

A relação entre os indicadores económicos e as necessidades de água estimados, identificam os elevados consumos de água por parte da agricultura e pecuária quando comparados com os restantes sectores com utilizações consumptivas (Quadro 34).

Neste âmbito, o sector da indústria transformadora destaca-se ao nível da produtividade económica da água com cerca de 485 €/m^3, enquanto que o turismo (alojamento e restauração) apresenta o melhor indicador "empregabilidade da água" com cerca de 15 mil trabalhadores por cada hm^3 de água necessário.

Quadro 34 – Importância da água e eficiência de utilização do recurso

Indicadores	Necessidades de água (hm^3)	Produtividade económica da água (VAB/m^3)	Intensidade da utilização da água (m^3/VAB)	Empregabilidade da água (N.º trabalhadores/hm^3)
Agricultura e pecuária	512,23	0,21	4,6567	22
Indústria transformadora	13,60	484,73	0,0021	9.473
Turismo (Alojamento e Restauração)	2,49	120,53	0,01	15.580

Fonte: INE – Anuários Estatísticos, Estatísticas do turismo. Dados relativos a 2007 e 2008. Estimativas das necessidades de água actuais.

De salientar que, a análise dos Quadros 33 e 34 penalizam o sector da agricultura e pecuária na região hidrográfica, contudo, é fundamental ter em consideração que estes estão incluídos na estratégia nacional de desenvolvimento do país.

Informação adicional

8. Nível de recuperação de custos

8.1. Serviços Públicos de Águas

As entidades gestoras dos serviços de água devem procurar o equilíbrio financeiro, como condição necessária para assegurar a sustentabilidade do sector conseguindo através das suas receitas, excluindo eventuais subsídios atribuídos, recuperar todos os seus custos.

É expectável que, no futuro, os objectivos de equilíbrio económico-financeiro incluam, para além dos custos dos serviços, uma recuperação adequada dos custos associados à gestão do recurso, nomeadamente os custos ambientais e de escassez.

O Nível de Recuperação de Custos (NRC) dos serviços públicos de abastecimento de água (AA), assim como a respectiva estrutura de custos e proveitos, é apresentado no Quadro 35. Este permite verificar uma consistência de NRC dos serviços na região hidrográfica e a nível nacional, com o impacte dos investimentos realizados nos últimos anos a resultarem em NRC inferiores a 100%. A região hidrográfica do Douro representa cerca de 15% das receitas nacionais dos serviços.

Quadro 35 – Nível de Recuperação de Custos no Sector AA da RH3 (milhares de €)

Rubrica	Continente	Nacional	RH3
Custos de exploração	323.949	341.270	53.715
Custos gerais	268.982	289.305	36.196
Investimentos	182.647	189.694	39.287
Custo Transacção	-	-	-
Custos totais	775.579	820.269	129.199
Receita tarifária	604.489	637.415	91.212
Outras receitas	35.248	38.554	7.105
Receitas Transacção	-	-	1
Receitas totais	639.737	675.969	98.317
Recuperação de custos totais (%)	82%	82%	76%

Rubrica	Continente	Nacional	RH3
Recuperação de custos de exploração (%)	108%	107%	109%

Fonte: INAG, I.P., 2010. Dados INSAAR relativos a 2008.

O Quadro 36 sintetiza a informação relativa aos serviços públicos de saneamento de águas residuais na RH3 verificando-se uma situação, ao nível de exploração, ligeiramente mais favorável quando comparado com a média nacional estimando-se uma recuperação destes custos de cerca de 69%. Contudo, quando se avalia o NRC total, este é igualmente inferior a 100%, estando acima da média nacional (69%). Os indicadores apresentados representam as especificidades dos sistemas tarifários aplicados nestes serviços que, em alguns casos representam encargos que não têm em consideração os custos de prestação do mesmo, em outros casos são mesmo inexistentes colocando em causa a sustentabilidade futura dos serviços. Contudo, a representatividade dos serviços é ligeiramente superior que os serviços abastecimento de água, tendo um peso de cerca de 17% nas receitas totais a nível nacional.

Deve ainda ser tido em consideração na evolução destes indicadores os elevados investimentos a realizar de forma a cumprir os níveis de atendimento estabelecidos no PEAASAR II.

Quadro 36 – Nível de Recuperação de Custos no Sector AR da RH3 (milhares de €)

Rubrica	Continente	Nacional	RH3
Custos de exploração	209.824	214.619	33.532
Custos gerais	147.569	150.926	24.344
Investimentos	131.762	135.854	26.579
Custo Transacção	-	-	89
Custos totais	489.155	501.399	84.544
Receita tarifária	196.781	203.449	31.086
Outras receitas	36.129	36.515	8.813
Receitas Transacção	-	-	-
Receitas totais	232.910	239.964	39.899
Recuperação de custos totais (%)	48%	48%	47%
Recuperação de custos de exploração (%)	65%	66%	69%

Fonte: INAG, I.P., 2010. Dados INSAAR relativos a 2008.

A visão agregada dos serviços de água pode ser observada no Quadro 37, com os NRC totais a serem estimados em 65%, penalizados pelos indicadores do sector do saneamento de águas residuais. Em termos globais, cerca de 20% dos investimentos nacionais nos serviços de água foram realizados na região hidrográfica do Douro.

Para uma melhor avaliação da sustentabilidade dos serviços de água (abastecimento de água e saneamento de águas residuais) é importante um investimento na produção de informação de gestão, promovendo a sua organização, tratamento e reporte sob pena de os indicadores calculados não retratarem a realidade dificultando a implementação de medidas eficazes.

Quadro 37 – Nível de Recuperação de Custos nos Serviços de Água (AA + AR) da RH3 (milhares de €)

Rubrica	Continente	Nacional	RH3
Custos de exploração	533.774	555.889	87.247
Custos gerais	416.551	440.231	60.540
Investimentos	314.409	325.548	65.867
Custo Transacção	-	-	89
Custos totais	1.264.734	1.321.668	213.743
Receita tarifária	801.270	840.864	122.298
Outras receitas	71.378	75.069	15.917
Receitas Transacção	-	-	1
Receitas totais	872.648	915.933	138.215
Recuperação de custos totais (%)	69%	69%	65%
Recuperação de custos de exploração (%)	92%	92%	93%

Fonte: INAG, I.P., 2010. Dados INSAAR relativos a 2008.

8.2. Agricultura

Para efeitos da análise do NRC dos serviços da água no sector agrícola, no Quadro 38 apresentam-se os proveitos e custos apurados para os aproveitamentos hidroagrícolas de Macedo de Cavaleiros e de Chaves em 2009.

Como se pode observar através da análise do quadro, os dois aproveitamentos apresentam NRC bastante distintos. No caso de Chaves, o NRC tem-se situado próximo do equilibro, sendo mesmo igual a 100% em 2009, contudo, o aproveitamento de Macedo de Cavaleiros apresenta um NRC de cerca de 53%, valor impulsionado pela pesada estrutura de custos (402€/ha) e a baixa taxa de adesão dos agricultores, em que apenas cerca de 12% da área beneficiada é efectivamente regada.

A análise da sustentabilidade é relevante nos aproveitamentos hidroagrícolas pela importância que os mesmos têm para o sector agrícola, sendo que, para responder às necessidades de melhoria contínua é fundamental que os mesmos sejam "auto-suficientes".

Quadro 38 – Nível de recuperação de custos nos aproveitamentos hidroagrícolas da região hidrográfica do Douro em 2009

	A. H. de Macedo de Cavaleiros			A. H. de Chaves		
	Total	€/ha	€/m^3	Total	€/ha	€/m^3
Proveitos	83 170,00	211,36	0,042	163 890,00	139,01	(2)
Custos (1)	158 200,00	402,04	0,079	163 890,00	139,01	(2)
NRC	52,6%			100%		

(1) Não inclui custos de investimento de construção e aquisição das infra-estruturas primárias e equipamentos de rega destes aproveitamentos
(2) Neste aproveitamento não há medição de volumes, pelo que não é possível calcular custos e proveitos por metro cúbico.

Informação adicional

9. Política de preços

9.1. Tarifários aplicáveis

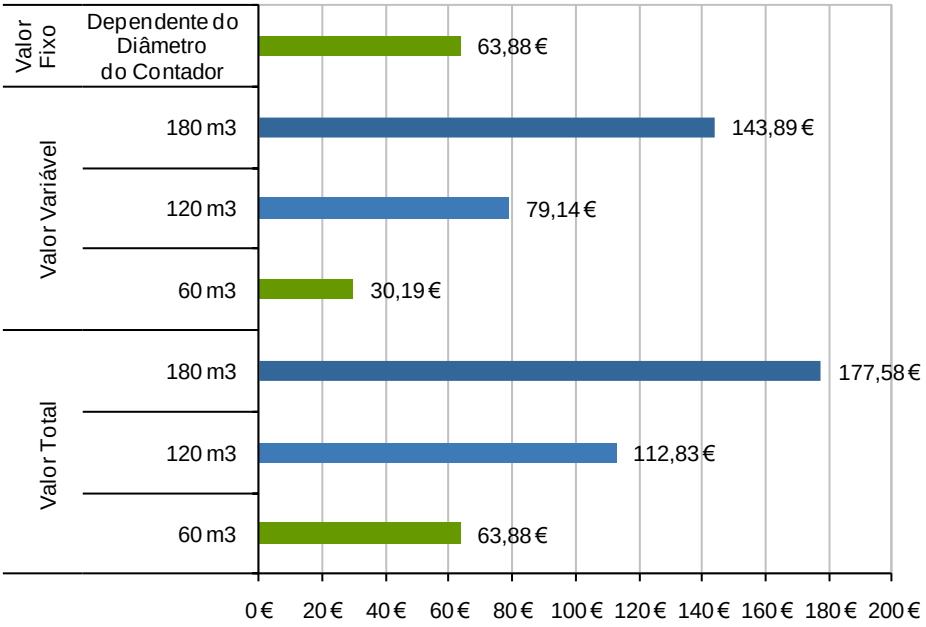
9.1.1. Sector Urbano

9.1.1.1. Abastecimento de água

A aplicação de sistemas tarifários no serviço de abastecimento de água (AA) é uma realidade em Portugal, existindo uma grande diversidade de modelos tarifários que resultam em encargos distintos para os utilizadores ao longo do território.

Verifica-se que, em termos médios, na RH3, os encargos para os utilizadores variam entre 63,88 €/ano (consumo de 60 m^3) e 177,58 €/ano (consumo de 180 m^3). O Gráfico 12 demonstra a composição do encargo anual, com a componente fixa a ser estimada em 33 €/ ano, e o valor por m^3 a variar entre 0,50 € (consumo de 60 m^3) e 0,80 € (consumo de 180m^3).

Gráfico 12 – Níveis Tarifários do serviço de abastecimento de água na RH3



Fonte: Entidade Reguladora dos Serviços de Águas e Resíduos (ERSAR) – "Os Serviços em Números". Dados relativos a 2009.

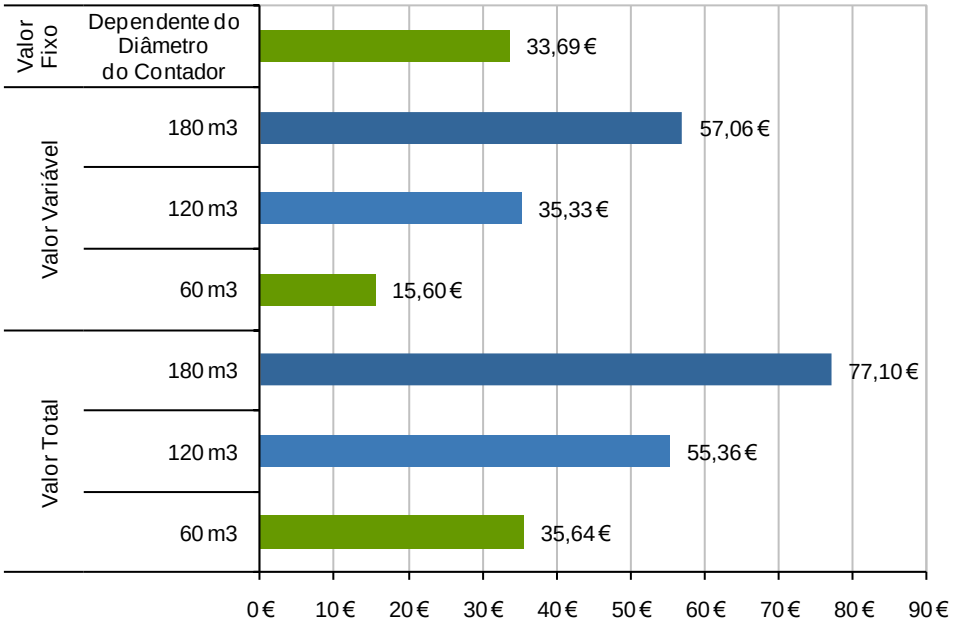
9.1.1.2. Saneamento de águas residuais

No caso dos serviços de saneamento de águas residuais (AR), de salientar que em alguns dos municípios não são aplicadas tarifas de utilização. Este facto cria uma potencial situação de insustentabilidade na prestação do serviço, resultando em níveis de recuperação de custos nulos. Ao longo da análise foram identificados nove municípios nesta situação, nomeadamente, Vinhais, Vila Nova de Foz Côa, Vila Flor, Torre de Moncorvo, Tabuaço, Penedono, Freixo de Espada à Cinta, Figueira de Castelo Rodrigo e Alfândega da Fé.

No que se refere aos encargos cobrados aos utilizadores (Gráfico 13), o valor médio cobrado por estes serviços na região hidrográfica varia entre 35,64 € (volumes de 60 m^3) e 77,10 €/ ano (volumes de 180 m^3). Em termos unitários, a aplicação da componente variável representa um encargo entre 0,26 € e 0,32 € por cada m^3.

Dado que os grandes investimentos no sector de saneamento na região hidrográfica são relativamente recentes, sendo expectável que os mesmos se mantenham, é natural que a situação apresentada mostre encargos mais elevados que as da média nacional (21,97 €/ano – volume de 60 m^3 – e 52,75 €/ano – volumes de 180 m^3).

Gráfico 13 – Níveis Tarifários do serviço de saneamento de águas residuais na RH3



Fonte: Entidade Reguladora dos Serviços de Águas e Resíduos (ERSAR) – "Os Serviços em Números". Dados relativos a 2009.

9.1.2. Sector Agrícola

O regime financeiro[41] dos aproveitamentos hidroagrícolas do Grupo II[42] rege-se pela aplicação de:

- Taxa de beneficiação é suportada pelos beneficiários e destina-se a reembolsar o Estado na percentagem das despesas de investimento que não tiver sido considerada como investimento a fundo perdido. A repartição dos encargos anuais relativos à taxa de beneficiação deverá ser feita com base na área beneficiada, dotações e consumos de água, no interesse económico e social das culturas, na valorização dos prédios e das produções e nas condições efectivas de rega e enxugo verificadas (art. 63.º);
- Taxa de exploração e conservação destina-se a suportar a totalidade das despesas de operação e de manutenção inerentes a cada aproveitamento hidroagrícola, ficando totalmente a cargo dos seus beneficiários. O seu valor é fixado anualmente pela entidade

41 Decreto-Lei n.º 269/82, de 10 de Julho (com as adaptações necessárias ao Decreto-Lei n.º 97/2008).
42 Os aproveitamentos hidroagrícolas do Grupo II são classificados como "obras de interesse regional com elevado interesse para o desenvolvimento agrícola da região".

responsável pela administração e funcionamento das obras (associação de beneficiários, junta de agricultores, cooperativa de rega ou similar) a quem também compete a sua liquidação.

Nos diferentes aproveitamentos hidroagrícolas nacionais do Grupo II as formas de aplicação do valor a pagar correspondente à taxa de exploração e conservação é bastante variada. Algumas modalidades mais frequentes são:

- Taxa fixa simples por hectare de área beneficiada;
- Taxa fixa por hectare de área beneficiada mais uma taxa por metro cúbico de água consumida na rega;
- Taxa fixa por hectare de área beneficiada mas diferenciada consoante o tipo de solos, segundo a classe de aptidão para o regadio, acrescida duma taxa por metro cúbico de água consumida na rega;
- Taxa fixa por hectare de área regada, diferenciada consoante a cultura praticada, acrescida duma taxa por metro cúbico de água consumida na rega.

No aproveitamento hidroagrícola de Macedo de Cavaleiros as "taxas de exploração" consideradas são diferenciadas da seguinte forma:

- Área onde a água é distribuída sob pressão – a tarifa praticada é aplicada por unidade de água fornecida (€/m^3);
- Área onde a água é distribuída por gravidade – a tarifa é aplicada à unidade de área regada (€/ha) e diferenciada consoante a cultura, segundo uma estimativa das respectivas necessidades hídricas.

Para além desta taxa de exploração, é ainda cobrada uma "taxa de conservação" que é aplicada a toda a área beneficiada, independentemente de ser regada ou não.

No caso do aproveitamento hidroagrícola de Chaves as taxas aplicadas assentam apenas na cobrança de valores por hectare, considerando uma taxa de beneficiação (componente fixa) e uma taxa por hectare regado, considerando também valores distintos para utentes com título precário.

9.2. Taxa de recursos hídricos

A taxa de recursos hídricos (TRH) constitui um dos principais instrumentos do regime económico e financeiro (REF) dos recursos hídricos (Decreto-Lei n.º 97/2008, de 11 de Junho).

Nas diversas componentes que a integram, a TRH assenta num princípio de equivalência, o que implica que o utilizador dos recursos hídricos deve contribuir para o custo que imputa à comunidade ou para o benefício que a comunidade lhe proporciona. Este apresenta-se como um instrumento para promover a aplicação do princípio do utilizador -pagador e poluidor-pagador.

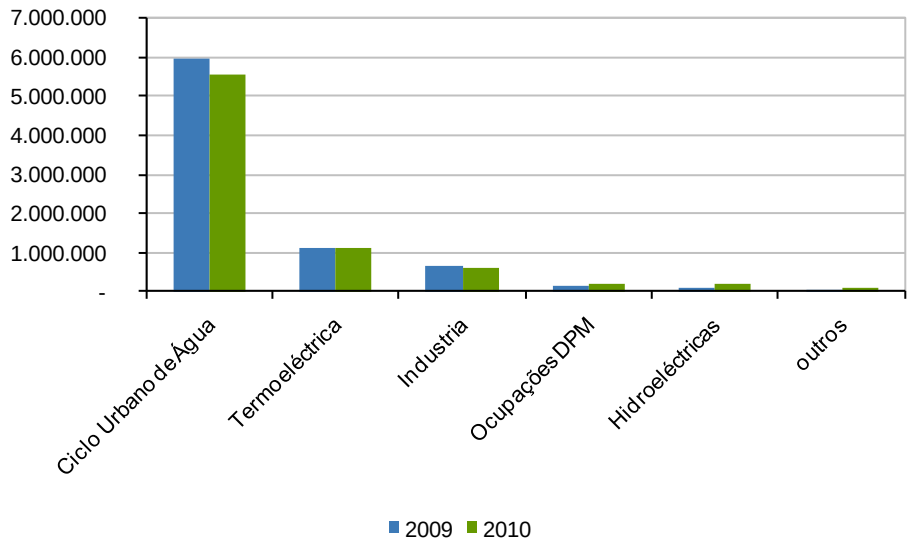
A TRH cobrada na Região Norte em 2010 foi de aproximadamente 7,7 milhões de euros, valor inferior ao período homólogo visto que em 2009 o valor ascendeu a 8,1 milhões de euros. Esta redução teve como origem um decréscimo do valor cobrado ao nível da componente E, ou seja, descarga de efluentes.

A cobrança da taxa permitiu à ARH do Norte I.P. aplicar em projectos no ano de 2009, através do Fundo de Protecção dos Recursos Hídricos (FPRH), cerca de 1,4 milhões de euros distribuídos em:

- Apoio a intervenções de protecção e sistematização de recursos hídricos – 868 mil euros;
- Apoio ao arranque de projectos estratégicos (protecção de captações, apoio ao arranque do ENEAPAI) – 351 mil euros;
- Acções de fiscalização, segurança e vistoria técnica em aproveitamentos hidroeléctricos, nomeadamente apoiando o inventário e regularização de captações – 160,7 mil euros;
- Acções de reposição da legalidade: 15,9 mil euros;
- Acções de educação activa, conhecimento e formação: 4,8 mil euros.

O Gráfico 14 permite avaliar os valores cobrados nos dois anos em análise tendo por base uma desagregação por sector, identificando o grande contributo do ciclo urbano de água (74% do total em 2009), que, por sua vez, inclui abastecimento de água (cerca de 58% em 2009) e saneamento de águas residuais (cerca de 42% em 2009).

Gráfico 14 – Taxa de recursos hídricos, por sector, cobrada na região norte em 2009 e 2010

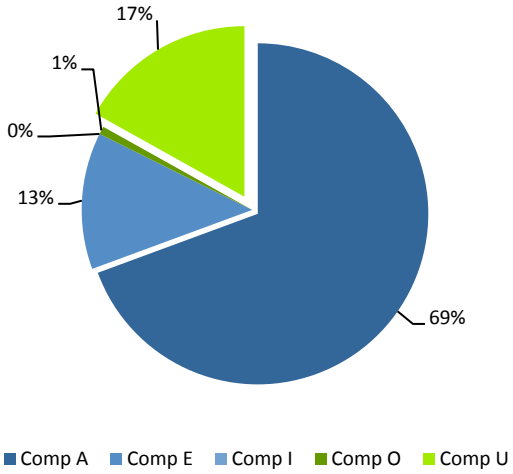


Fonte: ARH do Norte, I.P., Relatórios de gestão da taxa de recursos hídricos, 2009 e 2010.

Realizando a análise tendo por base a região hidrográfica do Douro, o Gráfico 15 resulta de uma amostra de utilizadores e títulos de utilização que permite avaliar a estrutura da TRH por componente, possibilitando uma análise mais específica.

A análise do gráfico permite concluir que a componente "*A*" é aquela que tem um maior peso nas receitas de TRH cobradas na região hidrográfica, que, em conjunto com a cobrança da componente "*U*", totalizam cerca de 86% das receitas totais. Esta situação é consistente com a análise anterior, destacando o contributo do sector de abastecimento de água na aplicação da TRH. Também a componente "*E*", que incide sobre a descarga de efluentes, tem um peso considerável de cerca de 13%, que deriva do contributo do sector de saneamento e águas residuais.

Gráfico 15 – Estrutura por componentes dos resultados da amostra da região hidrográfica do Douro



Fonte: ARH do Norte, I.P.

Informação adicional

10. Acessibilidade aos recursos hídricos

Os serviços de águas, abastecimento de água e saneamento de águas residuais, são essenciais ao bem-estar geral dos cidadãos, à saúde pública e ao desenvolvimento das actividades económicas.

No âmbito do PGRH a acessibilidade aos serviços de água foi avaliada mediante duas perspectivas distintas, relacionando os encargos com os serviços de água e:

- Rendimentos do agregado familiar – proporciona uma avaliação em termos médios da situação na região hidrográfica;
- Rendimentos dos pensionistas – avaliação da situação actual da população com maiores fragilidades financeiras.

Os resultados da análise da acessibilidade aos serviços de água mediante estas duas perspectivas podem ser verificados no Quadro 39. Assim, avaliando a situação média dos agregados perante um consumo mensal de 10€/m^3, e cujo o ganho médio estimado na região hidrográfica do Douro é de cerca de 2 628 €/mês, o peso dos encargos médios com os serviços de água é de cerca de 0,51%. O peso dos encargos varia entre 0,05% (município de Penedono) e 1,22% (município de Sabugal), valores estes que são considerados como baixos e que podem não incentivar a utilização eficiente do recurso.

Apesar do elevado nível de acessibilidade média verificado, quando o mesmo indicador é avaliado no âmbito da situação dos pensionistas, verifica-se que o peso dos encargos com os serviços de água se estima em cerca de 4,19%.

Neste caso, o valor estimado identifica problemas de acesso aos serviços por parte destes utilizadores, pelo que, segundo o Despacho n.º 5/2009 do Ministério do Ambiente, Ordenamento do Território e Desenvolvimento Regional (MAOTDR), de 26 de Junho[43] "*De acordo com as recomendações das organizações internacionais, o encargo com os serviços de abastecimento de água e saneamento de águas residuais a suportar pelos utilizadores finais não deve exceder os 2,5% do rendimento das famílias. Dadas as condições específicas do nosso País e a necessidade de assegurar uma transição gradual para valores mais consentâneos com os de uma economia desenvolvida, julga-se que o esforço dos utilizadores no financiamento dos serviços referidos deve ser limitado a 0,75% do rendimento médio disponível do agregado familiar. Este valor pode ser incrementado até 1,25% em situações de maior escassez de fundos*".

O baixo peso dos encargos com os serviços de água verificados no rendimento médio das famílias evidencia margem para um aumento de tarifas que financie a necessidade de investimento na expansão das redes[44], visto que na região hidrográfica ainda não se encontram totalmente cumpridos os objectivos do PEAASAR II, e a melhoria contínua da qualidade dos serviços prestados.

Nos casos de problemas de acessibilidade aos serviços de água por parte da população mais desfavorecida, a aplicação de tarifários sociais surge como um instrumento com elevada importância de modo a garantir o acesso universal aos mesmos.

Quadro 39 – Acessibilidade económica actual dos serviços de águas considerando o rendimento médio disponível por agregado familiar

Índice do poder de compra "*per capita*"	Rendimento médio disponível		Encargo médio real dos serviços de águas (AA + AR) em 2009 (€/10 m^3)	Acessibilidade económica aos serviços de águas	
	Agregado familiar (€/mês)	Pensionistas (€/mês)		Agregado familiar (%)	Pensionistas (%)
87,49	2 628	291	13,04	0,51%	4,19

Fonte: Entidade Reguladora dos Serviços de Águas e Resíduos (ERSAR) – "Os Serviços em Números". Dados relativos a 2007.

Informação adicional

43 "Critério para o cálculo das comparticipações comunitárias em projectos do Ciclo Urbano da Água – POVT e POR"
44 Passível de análise no ponto referente à caracterização dos sistemas públicos de abastecimento e drenagem e tratamento de águas residuais.

Parte 4 – Cenários prospectivos

11. Análise de tendências

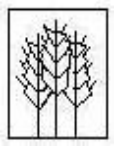
No âmbito do PGRH-Douro desenvolveram-se cenários prospectivos para identificar e analisar tendências de evolução socioeconómica relacionadas com as forças motrizes, as pressões e os impactes associados aos usos da água, considerando as seguintes variáveis:

- População (residente, sazonal e turistas);
- Agricultura;
- Pecuária;
- Indústria transformadora;
- Energia;
- Actividades de recreio e lazer;
- Pesca e aquicultura.

Criaram-se três cenários - base, optimista e pessimista - delimitando, desta forma, a possível evolução no horizonte temporal de ciclos de planeamento até 2027.

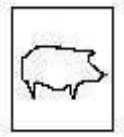
A região hidrográfica do Douro deverá atingir, em 2027, um número de habitantes entre cerca de 2 027 400 e 2 139 200. Nos cenários base e optimista, a região hidrográfica ganhará população até 2027, registando um crescimento de 2,7% e 6,3%, respectivamente. No que se refere ao cenário pessimista, até 2021 prospectiva-se um crescimento da população, contudo a partir desse ano assistir-se-á a um decréscimo de -0,45%.

As sub-bacias para as quais se prospectivam taxas de crescimento da população mais significativas são a do Tâmega, do Douro e das Costeiras entre Douro e Vouga, respectivamente. A sub-bacia de Águeda, cuja população é a menor de todas em sub-bacias em termos absolutos, manter-se-á assim independentemente do cenário.



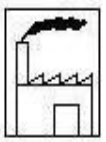
A área regada, considerando os regadios individuais e tradicionais, bem como os regadios colectivos, apresenta uma tendência decrescente, registando, respectivamente, taxas de decréscimo de 5,6%, 2,4% e 1,9%, nos cenários pessimista, base e optimista respectivamente. Todas as sub-bacias perdem área regada ao longo do período em análise, seguindo a tendência registada no período inter-censitário (1999-2009) e a nível nacional desde 1999.

As menores perdas de área registam-se nas sub-bacias do Tâmega, Tua e Sabor, onde se localizam os aproveitamentos hidroagrícolas, os quais se considera que virão a aumentar a área regada nos cenários base e optimista.

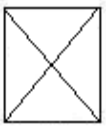


De um modo geral, a tendência que se prospectiva para a actividade pecuária até 2027 é distinta, consoante se trate do cenário pessimista – perda de 29% dos efectivos populacionais, ou nos cenários base e optimista, onde se registam crescimentos de 14% e 32% respectivamente até 2027. As sub-bacias do Águeda, Rabaçal/Tuela, Sabor e Tua são as únicas cuja tendência é para a perda de efectivos pecuários em todos os cenários. No extremo oposto está a sub-bacia das

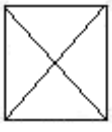
Costeiras entre Douro e Vouga, cujos efectivos crescem em todos os cenários, prevendo-se que quase dupliquem no cenário optimista. As aves são a tipologia mais representativa dos efectivos pecuários (78,5%) sendo igualmente a única que apenas perde efectivos no cenário pessimista, registando um incremento da sua população nos restantes cenários (24,6% no cenário base e 44,0% no cenário optimista). Os ovinos, segunda tipologia mais representativa, também crescem no cenário optimista (8,3%). O aumento do efectivo pecuário destas tipologias é o responsável pelo crescimento verificado neste sector de actividade, já que todas as outras espécies perdem efectivos, em todos os cenários.



A indústria transformadora na região hidrográfica do Douro deverá verificar uma diminuição do número de pessoal ao serviço, entre os 4,1% e os 0,05% ao ano até 2027, consoante se trate do cenário pessimista ou optimista. Continuam a ser a indústria do vestuário (16,6%) e do couro e dos produtos do couro (13%) as mais representativas, registando-se num entanto um crescimento superior na indústria do couro e dos produtos do couro, o que fará com que esta, em 2027, se aproxime dos valores da indústria do vestuário, representando ambas, nessa data, cerca de 14% do total de pessoal ao serviço na indústria transformadora na região hidrográfica do Douro.
A sub-bacia que mais contribui para o total de pessoal ao serviço na indústria é a sub-bacia do Tâmega que contribui com 45%.



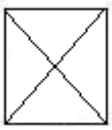
A região hidrográfica do Douro tem, em 2011, uma potência instalada de 2 123 MW, concentrados na sub-bacia do Douro. Até 2015 esta capacidade instalada conhecerá um aumento significativo, prevendo-se para 2027, cerca de 4 990 GW devido, em grande parte, aos empreendimentos previstos para a sub-bacia do Tâmega, Tua e Sabor no *Programa Nacional de Barragens com Elevado Potencial Hidroeléctrico* promovido pelo INAG, I.P. em 2006. A par, a articulação entre a gestão da água e a conservação da natureza e da biodiversidade tem constituído uma das preocupações mais sentidas em Portugal (Brito *et al,* 2009). Assim, nesta perspectiva, a ARH do Norte, I.P. desenvolveu uma *Estratégia para a conservação da natureza e da biodiversidade em articulação com a valorização energética na rede hidrográfica da ARH do Norte, I.P. – ConResVal-Norte*, com o programa VALENER, direccionado para a promoção sustentável de energia hidroeléctrica. O exercício de cenarização do desenvolvimento da energia hídrica no quadro do PGRH-Douro contempla, portanto, dois cenários relativamente contrastados em termos de orientação estratégica do ponto de vista da produção de energia e da conservação da natureza. Assim, o designado *Cenário de Maior Pressão para a Produção Energética (COPE)* assenta na execução de todos os empreendimentos hidroeléctricos que se julgam potencialmente exequíveis no território, em face de solicitações já submetidas à ARH do Norte, I.P., ou em resultado de uma identificação de potencial efectuada nos estudos de base do presente PGRH. Em contrapartida, o designado *Cenário Mitigado para a Produção Energética (CMOE)*, contempla os empreendimentos hidroeléctricos já aprovados em anteriores instrumentos ambientais (avaliação ambiental estratégica, estudos de impacte ambiental), ou seja, compagináveis com a avaliação ambiental constante na *Estratégia para a Conservação da natureza e da biodiversidade em articulação com a valorização energética na rede hidrográfica da ARH do Norte, I.P..*



A tendência dos últimos anos aponta para um aumento da pressão sobre praias, nomeadamente ao fim-de-semana e no período estival. O Plano de Ordenamento do Espaço Marítimo (POEM) considera que o mercado do turismo náutico deverá crescer, até 2015, 8 a 10% ao ano, abrindo caminho para o reforço da procura de locais que até hoje apenas serviam mercados essencialmente locais,

nomeadamente na zona costeira. Relativamente ao turismo termal, um segmento turístico com grande potencial de crescimento na Região, prevê-se o aumento da procura a um ritmo de 10% ao ano, para os cenários base e optimista. Espera-se, por outro lado, um aumento significativo da procura de alojamento e outros produtos turísticos associados ao "Vinho do Porto", nomeadamente produtos complementares, como sejam o turismo náutico, de "saúde e bem-estar" (*spa's* e termas) ou mesmo do golfe, resultando em pressões acrescidas por aumento da população flutuante.

A actividade do golfe não é muito significativa da região Norte em geral e na região hidrográfica do Douro em particular, estando previsto apenas um novo campo de golfe nesta região, na albufeira do Azibo, Macedo de Cavaleiros, variando a sua entrada em funcionamento entre 2015 e após 2021 consoante o cenário. Considerando a possibilidade de haver maior procura, a região poderá vir a ter mais dois campos de golfe, um na sub-bacia do Douro, devido ao crescimento expectável que esta região terá no sector do turismo e outro, na sub-bacia das Costeiras entre Douro e Vouga.



A pesca profissional é, na maioria dos casos, efectuada em áreas fora da abrangência dos planos de gestão de região hidrográfica, no entanto, causa pressões nos ecossistemas marinhos. Considerou-se, em termos de cenários que a pesca profissional deverá ver diminuída a sua pressão sobre os recursos hídricos, muito embora se espere um aumento da pressão "informal", a qual não é controlada nem quantificada, podendo, no médio/longo prazo, vir a ter impactes negativos nos recursos da pesca e, consequentemente, na qualidade das massas de água da região hidrográfica. Por outro lado, a aquicultura é uma aposta nacional, considerada como fundamental para o equilíbrio alimentar nacional, já que grande parte do pescado consumido é importado. Considera-se que neste sub-sector se poderá assistir à instalação de novas unidades aquícolas, da tipologia das já existentes.

O Quadro 40 apresenta a síntese integrada dos resultados dos cenários prospectivos sob a forma de matrizes de tendências que permitam perceber qual o impacto do desenvolvimento dos sectores de actividade considerados no estado das massas de água. No global, considera-se que as actividades que mais crescerão nos próximos anos e, consequentemente, que maior pressão irão causar nas massas de água da região hidrográfica são as actividades de recreio e lazer, a energia, as pescas e a aquicultura, isto é, actividades não consumptivas.

Das actividades consumptivas destaca-se a pecuária que regista um crescimento expectável dos seus efectivos tanto no cenário base como no cenário optimista. No que se refere à população e a indústria, estas mantêm as pressões actuais, com uma ligeira quebra do lado da indústria e um ligeiro aumento das pressões causadas pelo aumento da população. A agricultura manterá a tendência dos últimos anos, com uma perca de áreas regadas em todos os horizontes temporais considerados, e consequente diminuição das necessidades de água associadas a esta actividade.

Informação adicional

Quadro 40 – Tendências de evolução dos principais sectores de actividade por sub-bacia - cenário base

Sub-bacias	População			Agricultura			Pecuária			Indústria			Energia			Recreio e lazer			Pescas e aquicultura		
	2015	2021	2027	2015	2021	2027	2015	2021	2027	2015	2021	2027	2015	2021	2027	2015	2021	2027	2015	2021	2027
Águeda	●	-	-	-	--	--	●	-	--	-	-	-	●	●	●	●	++	++	●	●	●
Côa	●	●	-	-	--	--	+	+	+	-	-	-	●	●	●	+	++	+++	●	+	++
Costeiras entre Douro e Vouga	●	●	●	-	--	--	++	++	+++	●	+	+	●	●	●	+	++	+++	●	+	++
Douro	●	●	●	-	--	--	+	●	+	●	+	+	+++	+++	+++	+	++	+++	●	+	++
Paiva	●	●	●	-	--	--	+	++	++	-	-	-	+	+	+	●	++	++	●	+	++
Rabaçal/Tuela	●	●	-	-	--	--	-	-	--	-	-	●	+	+	+	●	++	++	●	●	+
Sabor	●	●	-	-	--	--	●	-	-	-	-	●	+	+	+	●	++	++	●	●	●
Tâmega	●	+	+	-	--	--	+	●	●	-	-	-	●	+++	+++	+	++	+++	●	+	++
Tua	●	●	-	-	--	--	-	-	--	-	-	-	+	+	+	+	++	+++	●	+	++
RH3	●	●	●	-	--	--	●	+	+	●	-	●	+	++	++	+	++	+++	●	+	++

● *– manutenção da situação actual;*

+ *- crescimento pouco significativo (5 a 25%);*

++ *- crescimento significativo (25% a 50%);*

+++ *- crescimento muito significativo (superior a 50%);*

- *- quebra pouco significativa(5 a 25%);*

- - *- quebra significativa (25% a 50%);*

- - - *- quebra muito significativa (superior a 50%).*

NOTA: o crescimento levarão à degradação do bom estado das massas de água enquanto a quebra poderá libertar os recursos existentes para outras actividades ou afectará, de alguma forma, a gestão dos recursos hídricos.

Parte 5 - Objectivos

12. Objectivos

De acordo com disposto na Lei da Água, o PGRH-Douro é uma ferramenta de planeamento de recursos hídricos contemplando as linhas orientadoras para a gestão integrada dos recursos hídricos, compatibilizando as necessidades de água com as disponibilidades para os usos na região hidrográfica do Douro, de forma a:

- Garantir a utilização sustentável dos recursos hídricos, assegurando a satisfação das necessidades das gerações actuais sem comprometer a possibilidade de as gerações futuras satisfazerem as suas próprias necessidades;
- Proporcionar critérios de afectação dos vários tipos de usos, tendo em conta o valor económico de cada um deles, bem como assegurar a harmonização da gestão das águas com o desenvolvimento regional e as políticas sectoriais, os direitos individuais e os interesses locais;
- Fixar as normas de qualidade ambiental e os critérios relativos ao estado das águas.

Desta forma, os objectivos a adoptar, foram agrupados em *objectivos estratégicos*, *objectivos ambientais* a atingir em 2015, ou em datas posteriores por razões justificadas, e, ainda, *outros objectivos* da Lei da Água nomeadamente: mitigação dos efeitos das inundações e secas; certificação do fornecimento em quantidade suficiente de água de origem superficial ou subterrânea de boa qualidade; abordagem combinada, protecção das águas marinhas, incluindo as territoriais e cumprimento dos objectivos de acordos, internacionais considerando, também, os que se destinam à prevenção e eliminação da poluição no ambiente marinho.

12.1. Objectivos estratégicos

De acordo com o estabelecido na Portaria n.º 1284/2009, de 19 de Outubro, a Parte 5 dos Planos de Gestão de Bacia Hidrográfica deverá conter os **objectivos estratégicos** para a região hidrográfica, enquadrando os objectivos ambientais definidos nos termos dos art. 45.º a 48.º da Lei n.º 58/2005, de 29 de Dezembro (Lei da Água). Deste modo, no presente ponto sintetizam-se os objectivos estratégicos delineados com base na análise integrada dos diversos instrumentos de planeamento, nomeadamente planos e programas nacionais relevantes para os recursos hídricos. Os objectivos estratégicos para cada uma das áreas temáticas resultam da análise integrada dos objectivos identificados nos diversos planos, programas e estratégias analisados. A síntese que aqui se apresenta é, também, o resultado da análise da ARH do Norte, I.P. sobre os objectivos gerais que pretende seguir no exercício da sua actividade, expressos no seu Plano de Actividades 2010 e 2011.

Os **objectivos estratégicos** por Área Temática são os seguintes:

- AT1 – Qualidade da Água:
  - Proteger a qualidade das massas de água superficiais (costeiras, estuarinas e interiores) e subterrâneas, visando a sua conservação ou melhoria, no sentido de estas atingirem o bom estado;

- garantir a protecção das origens de água e dos ecossistemas de especial interesse, incluindo a manutenção de um regime de caudais ambientais e, em particular, de caudais ecológicos.

- AT2 – Quantidade da Água:
  - Assegurar a quantidade de água para os usos e promover e incentivar o uso eficiente do recurso, contribuindo para melhorar a oferta e para gerir a procura;
  - promover as utilizações de água com fins múltiplos e minimizar os conflitos de usos.
- AT3 – Gestão de riscos e valorização do domínio hídrico:
  - Prevenir e minorar riscos naturais e antropogénicos associados a fenómenos hidrológicos extremos e as situações de risco de poluição acidental;
  - preservar o domínio hídrico, assegurando a sua gestão integrada, nomeadamente no que diz respeito ao controlo dos fenómenos de erosão hídrica e costeira ou à melhoria da qualidade dos ecossistemas;
  - fomentar o ordenamento dos usos e ocupações do domínio hídrico, articulando o planeamento e ordenamento do domínio hídrico com o ordenamento do território, promovendo o licenciamento e controlo dos usos do domínio hídrico e a valorização económica dos recursos compatíveis com a preservação dos meios hídricos.
- AT4 – Quadro institucional e normativo:
  - Promover a adequação do quadro institucional e normativo, para assegurar o planeamento e gestão integrada dos recursos hídricos com uma intervenção racional e harmonizada dos diferentes agentes.
- AT5 – Quadro económico e financeiro:
  - Promover a sustentabilidade económica e financeira, visando a aplicação dos princípios do utilizador-pagador e poluidor-pagador, permitindo suportar uma política de gestão da procura com base em critérios de racionalidade e equidade e assegurando que a gestão do recurso é sustentável em termos económicos e financeiros.
- AT6 – Monitorização, investigação e conhecimento:
  - Aprofundar o conhecimento técnico e científico sobre os recursos hídricos e promover a implementação de redes de monitorização de variáveis hidrológicas e de qualidade física, química e ecológica da água, nomeadamente das substâncias perigosas e prioritárias;
  - promover o aumento do conhecimento, do estudo e da investigação aplicada aos sistemas hídricos e ecossistemas envolventes, incluindo o desenvolvimento de um sistema de informação relativo ao estado e utilizações do domínio hídrico.
- AT7 – Comunicação e governança:
  - Promover a informação e participação do cidadão nas diversas vertentes do planeamento e da gestão dos recursos hídricos e assegurar a disponibilização de informação ao público e a dinamização da participação nas decisões;
  - aperfeiçoar a articulação e a cooperação entre a administração central, regional e local e também com instituições congéneres de outros Países, em particular com Espanha.
  -

12.2. Objectivos ambientais

A Directiva-Quadro da Água (DQA) define de forma inequívoca, nos termos do art. 4.º, os **objectivos ambientais** a serem atingidos em 2015, ou em datas posteriores, mediante a apresentação de justificações válidas, previstas no ponto 4 e 5 do art. 4.º da DQA e no art.

50.º e 51.º da Lei n.º 58/2005, de 29 de Dezembro (Lei da Água). Os objectivos ambientais a cumprir para as **águas superficiais**, de acordo com o art. 4º da DQA e o art. 46.º da Lei da Água, são os seguintes:

- Evitar a deterioração do estado de todas as massas de água superficiais;
- proteger, melhorar e recuperar todas as massas de água, com excepção das massas de água artificiais e fortemente modificadas, com o objectivo de estas alcançarem o bom estado ecológico e o bom estado químico;
- proteger e melhorar as massas de água artificiais e fortemente modificadas, com o objectivo de alcançar o bom potencial ecológico e o bom estado químico;
- assegurar a redução gradual da poluição provocada por substâncias prioritárias e cessação das emissões, descargas e perdas de substâncias prioritárias perigosas.

Os objectivos ambientais a cumprir para as **águas subterrâneas**, de acordo com o art. 4.º da DQA e o art. 47.º da Lei da Água, são os seguintes:

- Evitar ou limitar a descarga de poluentes nas águas subterrâneas e prevenir a deterioração do estado de todas as massas de água;
- assegurar a protecção, melhoria e recuperação de todas as massas de água subterrâneas, garantindo o equilíbrio entre as captações e as recargas dessas águas, com objectivo de alcançar o bom estado;
- inverter quaisquer tendências significativas persistentes para o aumento da concentração de poluentes que resulte do impacte da actividade humana, com vista a reduzir gradualmente os seus níveis de poluição, com o objectivo de alcançar o bom estado.

Os objectivos ambientais a cumprir para as **zonas protegidas**, de acordo com o art. 48.º da Lei da Água, são os seguintes:

- Assegurar os objectivos que justificaram a criação das zonas protegidas, observando-se integralmente as disposições legais estabelecidas com essa finalidade e que garantem o controlo da poluição;
- elaborar um registo de todas as zonas incluídas em cada região hidrográfica que tenham sido designadas como zonas que exigem protecção especial no que respeita à protecção das águas superficiais e subterrâneas ou à conservação dos *habitat* e das espécies directamente dependentes da água;
- registo das zonas protegidas de cada região hidrográfica incluindo os mapas com indicação da localização de cada zona protegida e uma descrição da legislação ao abrigo da qual essas zonas tenham sido criadas;
- identificar em cada região hidrográfica todas as massas de água destinadas a captação para consumo humano que forneçam mais de 10 m^3 por dia em média ou que sirvam mais de 50 pessoas e, bem assim, as massas de água previstas para estes fins, e é referida, sendo caso disso, a sua classificação como zonas protegidas.

Como referido, o prazo estabelecido pode ser **prorrogado** para efeito de uma realização gradual dos objectivos para as massas de água, ou podem ser adoptados objectivos ambientais menos exigentes, **derrogação**, quando as massas de água estejam tão

afectadas pela actividade humana, ou o seu estado natural seja tal que se revele inexequível ou desproporcionadamente dispendioso alcançar esses objectivos (Figura 6).

Figura 6 – Derrogações e Prorrogações de acordo com a DQA

12.2.1. Avaliação do risco de incumprimento

A calendarização dos objectivos ambientais para a RH3 baseia-se numa avaliação prévia do risco de incumprimento desses mesmos objectivos. A análise do risco de incumprimento seguiu o esquema metodológico apresentado na Figura 7.

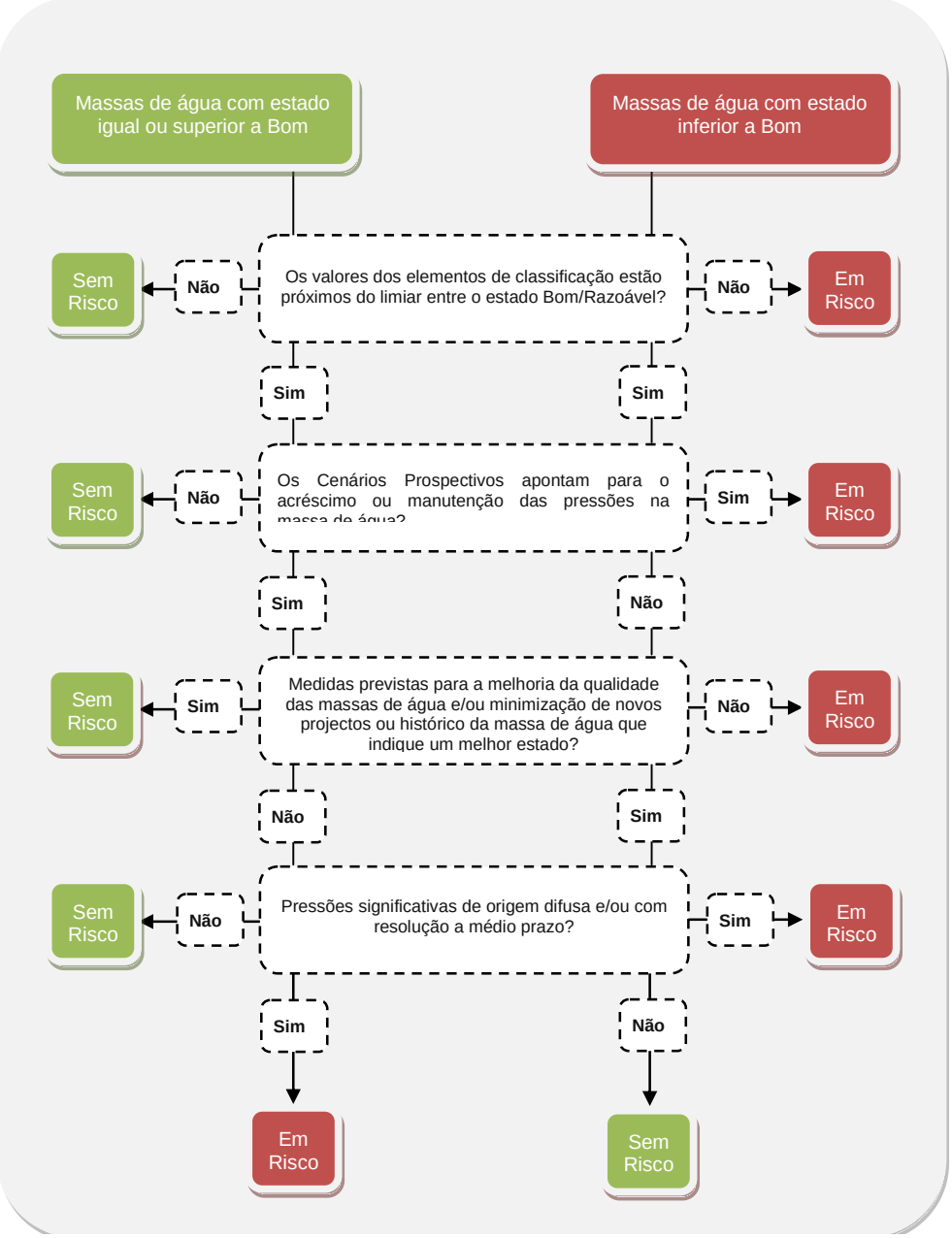


Figura 7 – Esquema metodológico de avaliação do risco de incumprimento dos objectivos ambientais

A ponderação de todos os factores constantes na Figura 7 permitiu a identificação de massas de água em risco. O número de massas de água em risco, por categoria de massa de água, é apresentado no Quadro 41.

Quadro 41 – Número de massas de água superficiais em risco de incumprimento

Categoria	Em Risco		Sem Risco	
	N.º	%	N.º	%
Rio	94	26,6	259	73,4
Rio Fortemente Modificado	2	33,3	4	66,7
Albufeira	15	88,2	2	11,8
Água de Transição Fortemente Modificada	2	100,0	0	0,0
Água de Transição	1	100,0	0	0,0
Água Costeira	1	50,0	1	50,0
Artificiais	2	100,0	0	0,0
Total	117	-	266	-

No total, contabilizam-se 117 massas de água passíveis de não atingirem o bom estado/potencial até 2015. Deste modo, com excepção das massas de água de transição, cujos critérios de classificação são ainda preliminares, e das albufeiras, a maioria das massas de água da RH3 não apresenta risco de incumprimento. Quanto às três massas de água subterrâneas da RH3, estas não incorrem em risco de incumprimento dos objectivos ambientais a serem atingidos em 2015, ou em datas posteriores, dado que se encontram, de acordo com os dados de monitorização disponíveis, em bom estado quantitativo e químico.

12.2.2. Definição dos objectivos ambientais – Massas de Água Superficiais

A definição dos objectivos ambientais teve por base a avaliação de risco de incumprimento desenvolvido no ponto anterior. Em função das medidas previstas, ou em execução, para a protecção, melhoria e recuperação das massas de água, é apresentada a calendarização para o cumprimento dos objectivos ambientais, na qual se verificam que:

- 268 massas de água – bom estado/potencial em 2015;
- 24 massas de água – bom estado/potencial em 2021;
- 90 massas de água - bom estado/potencial em 2027;
- 1 massas de água – no programa de medidas, preconiza-se a eliminação deste curso de água (PT03DOU0362) da rede de massas de água identificada para a RH3, de forma a não ser considerada no próximo ciclo de planeamento.

No Quadro 42 apresenta-se os objectivos ambientais por categoria de massas de água na RH3, designadamente massas de água em que o bom estado deve ser mantido ou melhorado até 2015, massas de água em que o bom estado deverá ser atingido até 2015 e massas de água em que se prevê que o bom estado não seja atingido até 2015[45].

45 Recorde-se que a massa de água PT03DOU0362 não possui objectivo ambiental definido

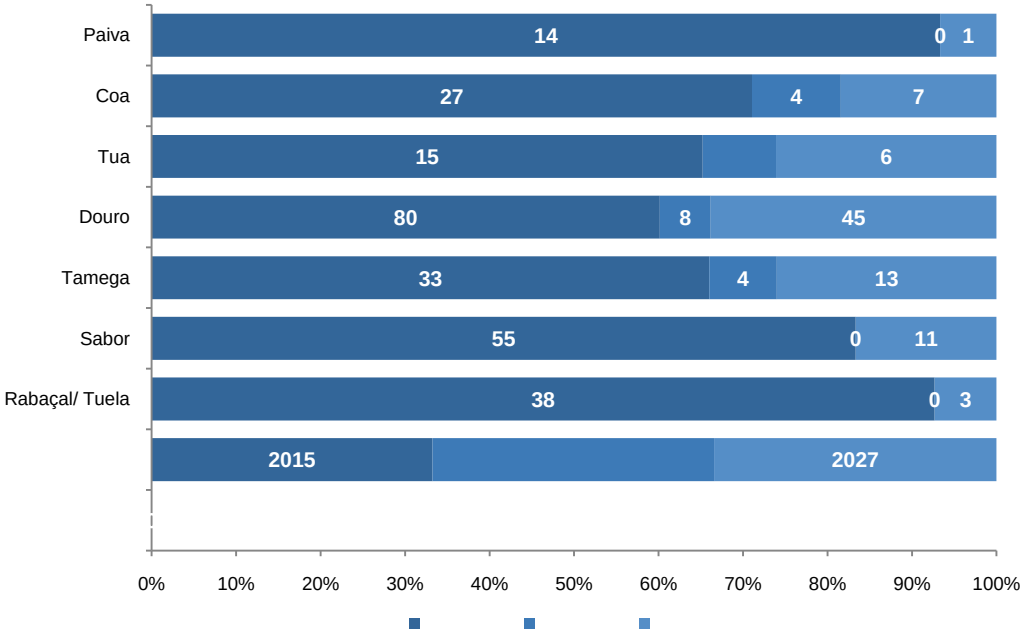
Quadro 42 – Objectivos ambientais por categoria de massa de água

Categoria	2010	2015*	2021*	2027*	Indeterminado	Total
MA Rio – Natural	251	10	22	69	1	353
	71%	3%	6%	20%	0,3%	100%
MA Rio – FM	3	1	1	1	-	6
	50%	17%	17%	17%	-	100%
MA Rio – Artificial	0	0	0	2	-	2
	0%	0%	0%	100%	-	100%
MA Albufeira	2	0	0	15	-	17
	12%	0%	0%	88%	-	100%
MA Transição – Natural	0	0	0	1	-	1
	0%	0%	0%	100%	-	100%
MA Transição – FM	0	0	0	2	-	2
	0%	0%	0%	100%	-	100%
MA Costeira	1	0	1	0	-	2
	50%	0%	50%	0%	-	100%
Total	257	11	24	90	1	383
	67%	3%	6%	23%	0,3%	100%

* acrescem as MA em bom estado em 2010

Da análise do quadro anterior verifica-se que a maioria das massas de água superficiais (268) atingem os objectivos ambientais em 2015, o que corresponde a cerca de 70% das massas de água. No entanto, prevê-se que 114 massas de água não atingirão os objectivos ambientais até 2015, tendo em conta os cenários, medidas previstas a curto prazo nos programas, planos e estratégias existentes. Note-se que cerca de 20% das massas de água rio naturais e a maior parte das massas de água albufeiras (88%) alcançarão os objectivos ambientais apenas em 2027. Relembra-se, contudo, que as massas de água de transição, naturais e fortemente modificadas, e as massas de água artificiais não foram classificadas, pelo que o seu objectivo ambiental foi definido para 2027 (5 massas de água no total).
O Gráfico 16 apresenta um resumo dos objectivos ambientais por sub-bacia hidrográfica.

Gráfico 16 – Objectivos ambientais por sub-bacia



A análise do gráfico permite verificar que nenhuma sub-bacia cumprirá por completo os objectivos em 2015 ou 2021. As sub-bacias Paiva e Rabaçal/Tuela são as que apresentam uma evolução mais favorável do cumprimento dos objectivos ambientais propostos. Contrariamente os objectivos das sub-bacias do Tua, Douro e Tâmega, denotam uma evolução menos favorável, uma vez que uma grande percentagem das massas de água cumprirá o objectivo apenas em 2027. É de destacar a sub-bacia do Douro que possui 45 massas de água a cumprir os objectivos em 2027, ou seja cerca de 34% do total das massas de água.

Neste sentido, prevêem-se na RH3 104 prorrogações, 23 para 2021 e 81 para 2027. No Quadro 43 apresentam-se as extensões e as áreas das massas de água para as quais foram aplicadas prorrogações e derrogações, bem como as respectivas justificações.

Quadro 43 – Extensões e as áreas das MA nas quais as prorrogações foram aplicadas

Prorrogações	Categoria de MA	2021		2027		Razão
		km	ha	km	ha	
Art. 4.º (n. 4.º alínea a-i)	MA Rio -Natural	328	-	1 133	-	Exequibilidade técnica
	MA Rio – FM	8	-	5	-	
	MA Rio – Artificial	-	-	0,1	-	
	MA Albufeira	-	-	-	1 937	
	MA Transição – Natural	-	-	-	445	
	MA Transição – FM	-	-	-	284	
	MA Costeira	-	102	-	-	

Prorrogações	Categoria de MA	2021		2027		Razão
		km	ha	km	ha	
Art. 4.º (n. 4.º alínea a-i e a-ii)	MA Rio -Natural	27	-	102	-	Exequibilidade técnica e desproporcionadamente dispendioso completar as melhorias nos limites do prazo fixado;
	MA Rio – FM	-	-	-	-	
	MA Rio – Artificial	-	-	-	-	
	MA Albufeira	-	-	-	-	
	MA Transição – Natural	-	-	-	-	
	MA Transição – FM	-	-	-	-	
	MA Costeira	-	-	-	-	
Art. 4.º (n. 4.º alínea a-i e a-iii)	MA Rio -Natural	-	-	487	-	Exequibilidade técnica e as condições naturais não permitem melhorias atempadas do estado das massas de água
	MA Rio – FM	-	-	-	-	
	MA Rio – Artificial	-	-	-	-	
	MA Albufeira	-	-	-	4 981	
	MA Transição – Natural	-	-	-	-	
	MA Transição – FM	-	-	-	-	
	MA Costeira	-	-	-	-	
Art. 4.º (n. 4.º alínea a-i, a-ii e a-iii)	MA Rio -Natural	-	-	-	-	Exequibilidade técnica, desproporcionadamente dispendioso completar as melhorias nos limites do prazo fixado e as condições naturais não permitem melhorias atempadas do estado das massas de água
	MA Rio – FM	-	-	-	-	
	MA Rio – Artificial	-	-	-	-	
	MA Albufeira	-	-	-	598	
	MA Transição – Natural	-	-	-	-	
	MA Transição – FM	-	-	-	-	
	MA Costeira	-	-	-	-	
Total		363	102	1 727,1	8 245	

Da análise do Quadro 43 verifica-se que do comprimento total das massas de água da categoria rios (5 169 km), são aplicadas prorrogações em 7% (363 km) até 2021 e em 33% (1 727,1 km) até 2027. No caso das massas de água albufeiras, considerando a sua área total de 8 626 ha, são aplicadas prorrogações em 87% (7 516 ha) até 2027. Á totalidade das massas de água de transição (729 ha) aplica-se prorrogação até 2027. No que diz respeito às duas massas de água costeiras (36 159 ha), foi aplicada uma prorrogação a 0,3% (120 ha) da área.

A prorrogação constante no ponto 4 i) do art. 4.º da DQA dos prazos de cumprimento dos objectivos ambientais por razões de exequibilidade técnica, aplicada em 1 474,1 km e 2 768 ha, verifica-se quando:

- A ausência de monitorização da massa de água e das afluências obriga a um estudo preliminar;
- as medidas de restauração ecológica proprocionam impactes positivos graduais, com resultados a médio e longo prazo;

- a implementação e monitorização de regimes de caudais ecológicos atigem o bom potencial das massas de água presentes a jusante (efeito gradual com impactes a médio e longo prazo);
- as novas intervenções propostas nos sistemas de saneamento não poderão ser concluídas antes de 2015;
- as medidas de controlo da poluição difusa, como as boas práticas agrícolas não surtem efeito até 2015;
- existe uma recuperação reduzida dos ecossistemas aquáticos em massas de água sujeitas a pressões prolongadas (massas de água classificadas como ”Mau” e ”Medíocre”).

Por outro lado, a prorrogação consignada no ponto 4 ii) do art. 4.º da DQA referente à desproporcionalidade de custos tendo em conta o prazo fixado, verifica-se em 129 km e 598 ha da região hidrográfica e aplicam-se quando os custos por massa de água são demasiados elevados, inviabilizando todos os investimentos necessários até 2015, ainda que, geralmente, a exequibilidade técnica também não seja viável até 2015. Os custos totais por massa de água podem ser consultados na parte 6 – Programa de Medidas.

A porrogação constante no ponto 4 iii) do art. 4.º da DQA, no qual as condições naturais não permitem melhorias atempadas do estado/potencial das massas de água, aplica-se a uma extensão de 487 km e a uma área 4 981 ha, quando as massas de água albufeiras com problemas de nutrientes, em que a capacidade de atenuação natural dos mesmos depende de vários factores (impactes cumulativos), sendo a recuperação prolongada no tempo.

Por fim, a uma área de 598 ha de massas de água albufeiras, aplicam-se as três justificações supracitadas (alíneas i), ii) e iii) do ponto 4 do art. 4.º da DQA).

No que se refere às derrogações, para as 30 massas de água rio (natural) abrangidas pelos futuros aproveitamentos hidroeléctricos do PNBEPH (Alto Tâmega, Daivões, Fridão, Foz Tua e Gouvães), e aproveitamento hidroeléctrico do Baixo Sabor, preconiza-se o bom potencial como objectivo máximo alcançável. A presença de projectos desta natureza irá implicar uma reclassificação das massas de água e a redução da exigência dos objectivos ambientais. A derrogação apenas se aplicará a 29% das massas de água (226 km), uma vez que a maioria das massas de água identificadas apresentam derrogação para um pequeno troço que, geralmente, corresponde a menos de 10% do total da massa de água. Assim, para os troços não afectados pelos referidos aproveitamentos preconiza-se o bom estado como objectivo máximo, pelo que o número de massas de água com derrogações no próximo ciclo de planeamento será mais reduzido.

Nas Figuras 8, 9 e 10 encontram-se representados os objectivos ambientais para as massas de água superficiais da região hidrográfica do Douro, com os Estado e Potencial para o ano 2015, 2021 e 2027, respectivamente.

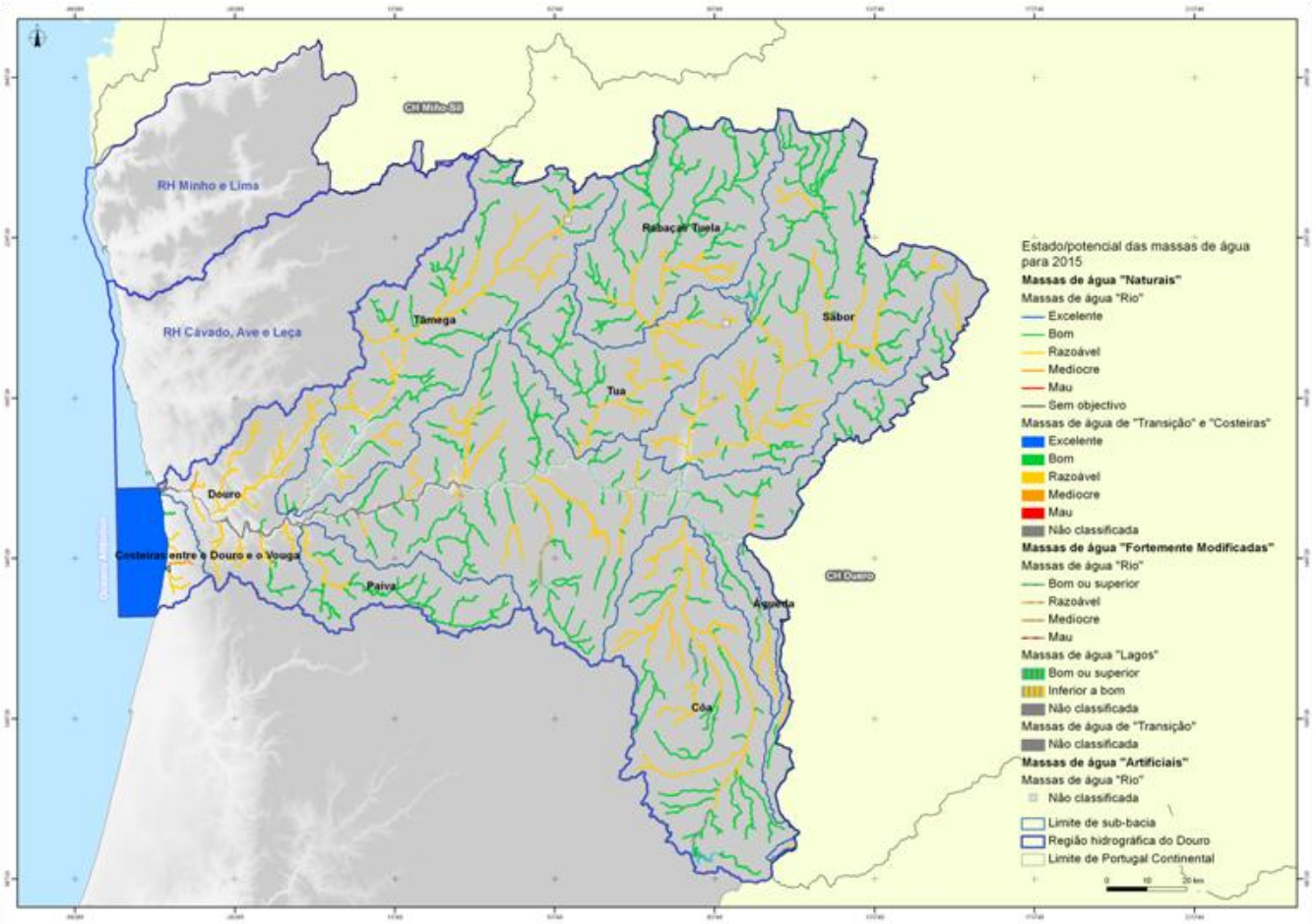


Figura 8 – Objectivos ambientais para as massas de água superficiais – Estado e Potencial para 2015

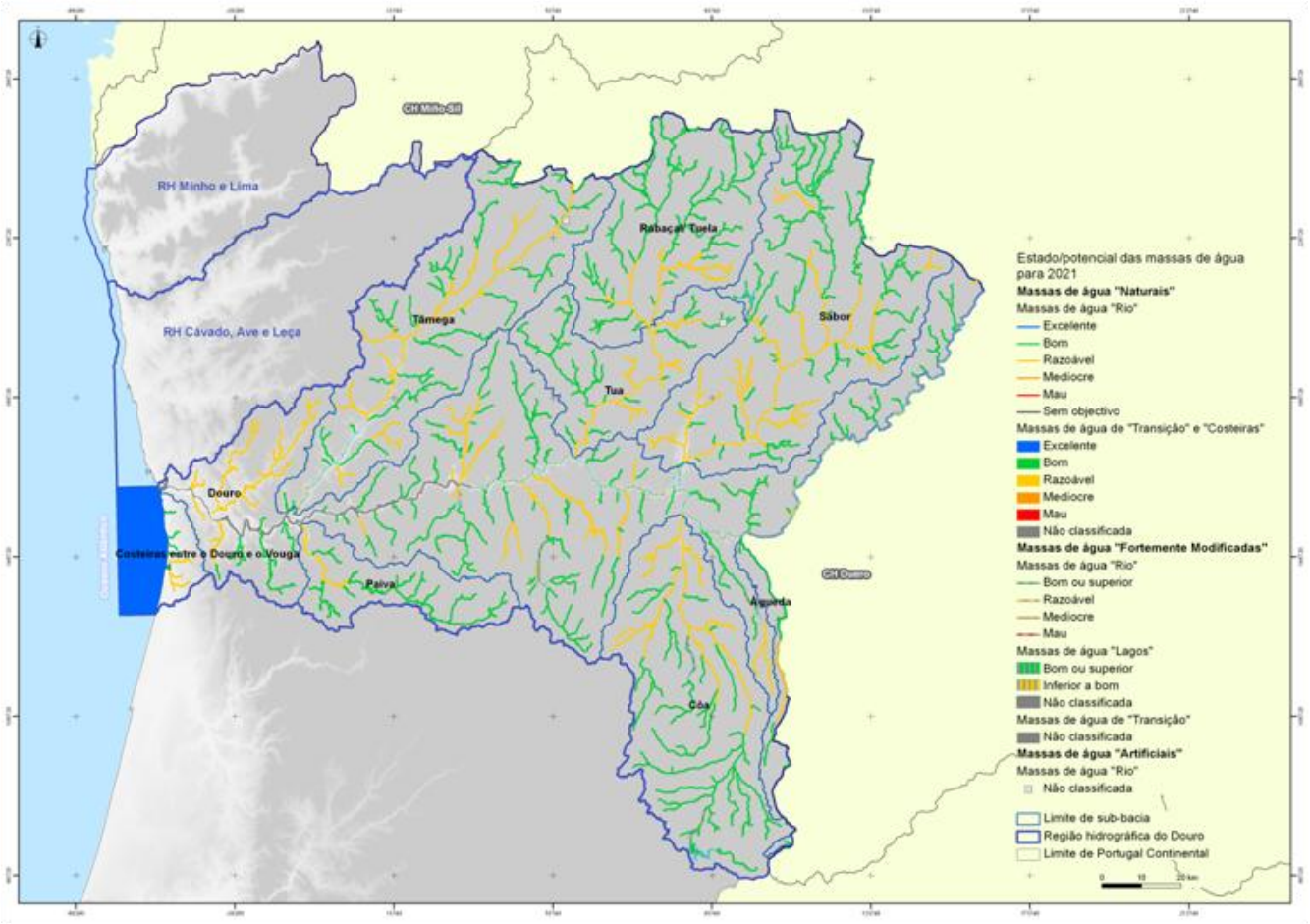


Figura 9 – Objectivos ambientais para as massas de água superficiais – Estado e Potencial para 2021

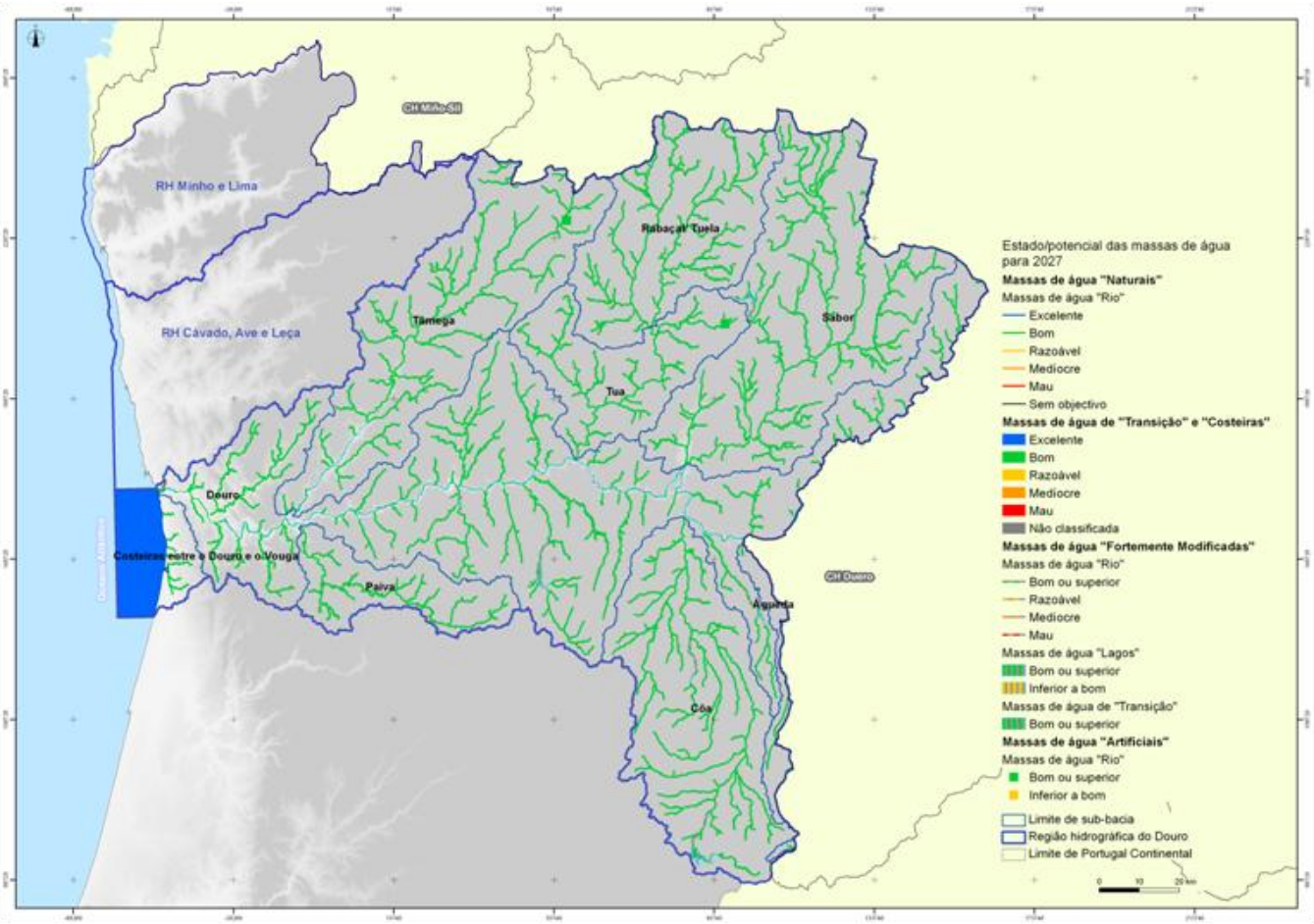


Figura 10 – Objectivos ambientais para as massas de água superficiais – Estado e Potencial para 2027

Mapa 58 – Evolução das massas de água de superfície (Estado/potencial para 2015)

Mapa 59 – Evolução das massas de água de superfície (Estado/potencial para 2021)

Mapa 60 – Evolução das massas de água de superfície (Estado/potencial para 2027)

Mapa 61 – Derrogações e prorrogações dos objectivos ambientais

12.2.3. Definição dos objectivos ambientais – Massas de Água Subterrâneas

As 3 massas de água subterrânea existentes na RH3 possuem bom estado químico e quantitativo, não existindo risco de incumprimento dos objectivos ambientais em 2015 (Figura 9), nomeadamente:

- A massa de água subterrânea do *Maciço Antigo Indiferenciado da Bacia do Douro* possui bom estado quantitativo e químico;

- A massa de água subterrânea de Veiga de Chaves possui bom estado quantitativo e químico;
- A massa de água subterrânea da *Orla Ocidental Indiferenciado da Bacia do Douro* possui bom estado químico, não se dispondo de informação relativamente ao estado quantitativo.

Neste sentido, prevê-se que todas as massas de água subterrâneas mantenham o bom estado em 2015, não se revelando necessário aplicar prorrogações ou derrogações aos objectivos ambientais destas massas de água na RH3 (Figura 11).

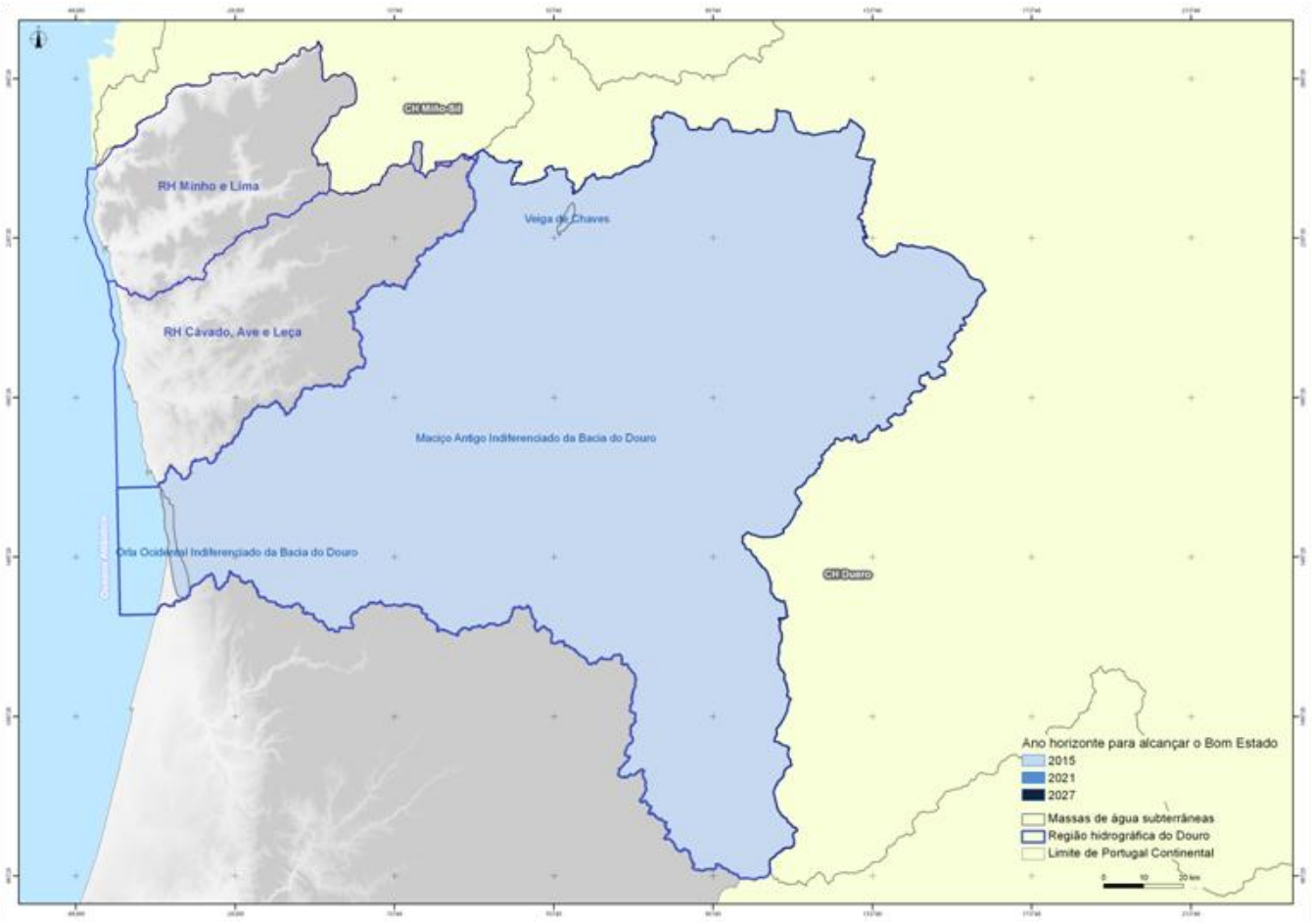


Figura 11 – Objectivos ambientais para as massas de água subterrâneas

Mapa 62 – Evolução das massas de água subterrâneas

12.3. Outros objectivos

12.3.1. Mitigação dos efeitos de inundações e de secas

Inundações

O reconhecimento da necessidade de avaliar, gerir e mitigar os riscos de inundação resultantes de cheias naturais levou à elaboração de legislação, que estabelece os instrumentos a adoptar para esse efeito. O Decreto-Lei n.º 115/2010, de 22 de Outubro, que transpõe para a ordem jurídica nacional a Directiva n.º 2007/60/CE do Parlamento Europeu e do Concelho, estabelece um quadro para a avaliação e gestão dos riscos de inundações. Nesse documento, são definidos os instrumentos de avaliação e de gestão dos riscos de

inundações, cuja autoridade competente para a sua elaboração e implementação são as ARH do Norte, I.P., e que serão divididos nas seguintes fases:

- Fase 1: Avaliação preliminar dos riscos de inundações (apresentada no presente Plano);
- Fase 2: Elaboração das cartas de zonas inundáveis e das cartas de riscos de inundações;
- Fase 3: Elaboração dos planos de gestão dos riscos de inundações.

Os planos de gestão dos riscos de inundações (Fase 3) visam a "redução das potenciais consequências prejudiciais das inundações para a saúde humana, o ambiente, o património cultural, as infra-estruturas e as actividades económicas nas zonas identificadas com riscos potenciais significativos". No Quadro 44, sintetizam-se, então, os objectivos a atingir no que respeita à mitigação dos efeitos das inundações.

Quadro 44 – Especificação e calendarização dos objectivos de mitigação dos efeitos das inundações

Objectivo – Descrição	Prazo	Área temática
Elaboração de cartas de zonas inundáveis e de cartas de riscos de inundações	2013	AT3
Identificação de obras fluviais necessárias para a redução das áreas inundáveis ou da sua frequência de inundação	2013	AT3
Elaboração dos planos de gestão dos riscos de inundações	2015	AT3
Completamento dos Planos de Emergência de todas as barragens da Classe I	2013	AT3

Secas

Na RH3, foram identificadas situações de escassez, sazonal ou periódica, no abastecimento urbano e industrial de água em Bragança, Vila Pouca de Aguiar, Carrazeda de Ansiães e Vimioso. Em todos estes locais, a escassez resulta, não da falta de recursos hídricos nas respectivas zonas, mas da falta de infra-estruturas de transporte e de armazenamento de água e a respectiva conciliação com valores ambientais. Assim, impõe-se encontrar a capacidade de construir as infra-estruturas necessárias e suficientes para eliminar estas situações de escassez minimizando os impactes adversos. Nestas condições, os objectivos a atingir no que respeita à mitigação e à eliminação dos efeitos das secas são os que se sintetizam no Quadro 45.

Quadro 45 – Especificação e calendarização dos objectivos de mitigação e de eliminação dos efeitos das secas

Objectivo – Descrição	Prazo	Área Temática
Construção das infra-estruturas necessárias para eliminar os problemas de escassez no abastecimento urbano e industrial em Bragança, em Vila Pouca de Aguiar, em Carrazeda de Ansiães e em Vimioso	2015	AT2
Realização de um plano de gestão de secas, para vigorar entre 2012 e 2015, data em que as infra-estruturas para eliminação das situações de escassez deverão ficar prontas, tornando o plano redundante	2015	AT2

12.3.2. Assegurar o fornecimento em quantidade suficiente de água de origem superficial e subterrânea de boa qualidade

A presente secção foi integrada nos Objectivos Estratégicos, concretamente nos seguintes pontos:

- Área Temática 1 – Garantir a protecção das origens de água e dos ecossistemas de especial interesse, incluindo a manutenção de um regime de caudais ambientais e, em particular, de caudais ecológicos;
- Área Temática 2 – Assegurar a quantidade de água para os usos e promover e incentivar o uso eficiente do recurso, contribuindo para melhorar a oferta e para gerir a procura.

12.3.3. Aplicação da abordagem combinada

A presente secção foi tida igualmente em conta nos Objectivos Estratégicos, nomeadamente na:

- Área Temática 1 – Proteger a qualidade das massas de água superficiais (costeiras, estuarinas e interiores) e subterrâneas, visando a sua conservação ou melhoria, no sentido de estas atingirem o bom estado;
- Área Temática 1 – Garantir a protecção das origens de água e dos ecossistemas de especial interesse, incluindo a manutenção de um regime de caudais ambientais e, em particular, de caudais ecológicos.

12.3.4. Cumprimento de acordos internacionais

Proteger as águas marinhas, incluindo as territoriais e assegurar o cumprimento dos objectivos dos acordos incluindo os que se destinam à prevenção e eliminação da poluição no ambiente marinho

No âmbito do cumprimento de acordos internacionais que visam a protecção e conservação do meio marinho, insere-se a estratégia da Convenção para a Protecção do Meio Marinho do Atlântico Nordeste (OSPAR), que na sua região IV abrange as águas costeiras Portuguesas, o que obriga a uma estratégia colaborativa com os restantes estados-membros. A referida convenção define como principal objectivo: “reduzir continuamente as descargas, emissões e perdas de substâncias perigosas com o objectivo último de atingir concentrações no ambiente marinho próximas do valor de referência para as substâncias que ocorrem naturalmente e próximas de zero para substâncias sintéticas.”

Convenção sobre Cooperação para a Protecção e o Aproveitamento Sustentável das águas das Bacias Hidrográficas Luso-Espanholas (Convenção de Albufeira)

A Convenção de Albufeira é o acordo internacional que regula a gestão dos recursos hídricos nas bacias hidrográficas partilhadas entre Portugal e Espanha. Em consequência, considera-se que, neste enquadramento, o objectivo primordial a perseguir durante o período de vigência do presente Plano é o de cumprir os objectivos previstos na convenção relativamente á bacia hidrográfica do rio Douro, assegurando o cumprimento dos caudais mínimos nos pontos de medição estabelecidos na mesma, assim como a qualidade ecológica das massas de água afluentes. Assim, revela-se necessário promover a monitorização nos locais estabelecidos, bem como articular imediatamente com as autoridades de Espanha eventuais incumprimentos. Na prossecução dos objectivos da DQA, importa aperfeiçoar a operacionalidade estratégica da Comissão para a Aplicação e o Desenvolvimento da Convenção (CADC) e articularmente, entre as autoridades competentes em ambos os países, a elaboração do Plano de Gestão para a região hidrográfica internacional do rio Douro para o período 2015-2021, como disposto na

Directiva n.º 2001/42/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 27 de Junho, que estabelece o regime a que fica sujeita a avaliação dos efeitos de determinados planos e programas no ambiente e da Directiva 2003/35/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 26 de Maio, assim como do Decreto-Lei n.º 232/2007, de 15 de Junho. Assim sendo, afigura-se que as disposições igualmente preceituadas sobre estas matérias na Convenção de Albufeira, em vigor desde 2000 e alterada em 2008, terão obrigatoriamente de ser seguidas em articulação com a CADC.

Informação adicional

Parte 6 – Programa de medidas

13. Programação Material

13.1. Enquadramento

A programação material das medidas foi efectuada, de forma a dar resposta à Lei n.º 58/2005, de 29 de Dezembro (Lei da Água) e à Portaria n.º 1284/2009, de 19 de Outubro que a complementa, permitindo satisfazer a legislação nacional e ser enquadrável no que é solicitado no âmbito da DQA. Para além das exigências de tipificação legal procurou-se também enquadrar as medidas em Programas Operacionais que permitam facilitar a gestão de topo e ter uma visão estratégica das diferentes acções propostas.

Nesta perspectiva, do ponto de vista de **enquadramento legal**, as medidas foram tipificadas da seguinte forma:

- **Medidas de base (medidas tipo B) –** requisitos mínimos para cumprir os objectivos ambientais ao abrigo da legislação m vigor. Esta categoria de medidas engloba as medidas, os projectos e as acções previstas no n.º 3 do art. 30.º da Lei n.º 58/2005, de 29 de Dezembro, no n.º 1 do art. 5.º do Decreto-Lei n.º 77/2006, de 30 de Março e nos pontos 34.1 a 34.18 da Portaria n.º 1284/2009, de 19 de Outubro;

- **medidas suplementares (medidas tipo S) –** visam garantir uma maior protecção ou uma melhoria adicional das águas sempre que tal seja necessário, nomeadamente para o cumprimento de acordos internacionais. Nesta categoria são englobadas as medidas, os projectos e as acções previstas no n.º 6 do art. 30.º da Lei n.º 58/2005, de 29 de Dezembro, no n.º 2 do art. 5.º do Decreto-Lei n.º 77/2006, de 30 de Março e nos pontos 35.1 a 35.12 da Portaria n.º 1284/2009, de 19 de Outubro;

- **medidas adicionais (medidas tipo A) –** correspondem a medidas que são aplicadas às massas de água em que não é provável que sejam alcançados os objectivos ambientais a que se refere a parte 5 do anexo da Portaria n.º 1284/2009, de 19 de Outubro. Esta Portaria explicita nos pontos 36.1 a 36.4 as medidas que se enquadram no âmbito das medidas adicionais;

- **medidas complementares (medidas tipo C) –** têm por objectivo a prevenção e a protecção contra riscos de cheias e inundações, de secas e de acidentes graves de rotura de infra-estruturas hidráulicas. Encontram-se previstas no art. 32.º da Lei n.º 58/2005, de 29 de Dezembro.

Do ponto de vista, de **enquadramento operacional** as medidas foram enquadradas nos seguintes 17 programas operacionais:

- **Redução da contaminação tópica (REDUZIRTOP):** Este grupo de medidas visa o controlo e a redução da contaminação tópica. Inclui medidas do tipo Base, já que as medidas que nele se inserem dizem respeito à aplicação da regulamentação destinada à proibição de descargas de poluentes provenientes de fontes pontuais urbanas e industriais e medidas específicas para redução gradual das descargas e das emissões de poluentes ou grupos de poluentes. As entidades gestoras dos serviços de saneamento urbano são as entidades responsáveis pela maior parte das medidas previstas neste programa, encontrando-se já em curso um número significativo de medidas. As medidas previstas pela ARH do Norte, I.P. são essencialmente de

fiscalização e de definição de requisitos das descargas das entidades gestoras dos sistemas de saneamento e da indústria.

- **Redução da poluição difusa (REDUZIRDIF):** Este grupo de medidas visa o controlo e a redução da contaminação difusa. Inclui medidas do tipo Base tendentes à protecção, melhoria e recuperação das massas de água com o objectivo de atingir o estado bom e medidas de aplicação da regulamentação destinada à proibição de descargas de poluentes provenientes de fontes difusas. As medidas no âmbito do programa REDUZIRDIF desenvolvem-se em articulação com os projectos do programa SENSIBILIZAR.
- **Requalificação hidromorfológica (RESTAURAR):** O Programa Operacional RESTAURAR diz respeito ao restauro do estado natural de rios e visa a melhoria do estado ecológico e geomorfológico de um conjunto de locais e de espaços hídricos que podem ser reabilitados com baixos custos, em resultado do seu interesse para a melhoria das funções ecológicas da rede hidrográfica.
- As medidas de requalificação hidromorfológica e a criação de zonas tampão (*buffer strip*) para redução das afluências de origem difusa às massas de água são incluídas no presente programa. Inclui, também, medidas de outros Planos, algumas provenientes de recomendações dos Estudos de Impacte Ambiental de aproveitamentos hidroeléctricos em curso e a serem implementados no âmbito do programa para a valorização energética de rios (VALENER).
- Nos casos em que as medidas do programa RESTAURAR permitam recuperar troços de rio para o bom estado ecológico, depois alguns troços recuperados poderão vir a ser alvo de nova intervenção ao abrigo do programa CONSERVAR.
- **Protecção das massas de água (PROTAGUA):** O presente programa de remediação de massas de água e de condicionamento das pressões, inclui o grupo de medidas de protecção das massas de água, para além das medidas de outros Planos, nomeadamente provenientes de recomendações dos Estudos de Impacte Ambiental de aproveitamentos hidroeléctricos que se enquadrem neste domínio.
- **Valorização Energética (VALENER):** Dada a especificidade dos aproveitamentos hidroeléctricos considerou-se que as medidas que envolvem este tipo de empreendimentos devem ser enquadradas num Programa para a valorização energética de rios (VALENER). Este programa visa dotar a Região Norte com um conjunto de aproveitamentos hidroeléctricos que contribuam simultaneamente para a implementação da ENE 2020 e para as medidas para a consecução dos objectivos definidas no PNAER, com a ocupação do menor número de troços de linhas de água e que melhor aproveitem o potencial energético disponível, bem como pela requalificação de instalações existentes, estas procurando respeitar, preferencialmente, utilizações tradicionais instaladas e evitando a proliferação de estruturas hidráulicas no domínio hídrico.
- As recomendações dos Estudos de Impacte Ambiental de aproveitamentos hidroeléctricos que se encontram direccionadas para questões relativas ao estabelecimento de caudais ecológicos, à conectividade à implementação de dispositivos de passagem para peixes, estão integrados no presente programa (VALENER), não no programa RESTAURAR.
- **Monitorização das massas de água e controlo de emissões (MONITORAR):** Este programa de monitorização de massas de água e de condicionamento das pressões inclui diversas medidas de controlo e de monitorização das massas de água e das

respectivas pressões. Inclui, nomeadamente, as medidas propostas de reforço das actuais redes de monitorização das águas superficiais do interior e subterrâneas e ainda de operacionalização da rede de monitorização das águas de transição e costeiras. Estão ainda previstas medidas específicas para levantamento de pressões e de monitorização de problemas específicos de algumas massas de água. Inserem-se também, no programa MONITORAR, várias medidas já previstas decorrentes de compromissos de empresas produtoras de electricidade.

- **Condicionamento de utilizações em perímetros de protecção (PROTEGER):** Incluem-se neste grupo as medidas de Base previstas no art. n.º 34.9 da Portaria n.º 1284/2009, de 19 de Outubro, designadamente as que se destinam a condicionar, restringir e interditar as actuações e utilizações susceptíveis de perturbar os objectivos específicos em termos de quantidade e de qualidade das massas de água nos perímetros de protecção e zonas adjacentes às captações, zonas de infiltração máxima e zonas vulneráveis ou sensíveis (medidas B09).

- Prevenção ou redução do impacte de poluição acidental, riscos de cheias e inundações, de secas e de rotura de infra-estruturas hidráulicas (PREVENIR): Prevê-se incluir neste programa as medidas de base que visam os seguintes objectivos referidos na Portaria n.º 1284/2009, de 19 de Outubro: 34.11 – medidas a tomar na sequência de derrames de hidrocarbonetos ou outras substâncias perigosas nas águas marinhas, portos, estuários e trechos navegáveis dos rios, as quais deverão ser coordenadas com o Plano Mar Limpo (medidas B11); 34.18 – medidas para prevenir ou reduzir o impacte de casos de poluição acidental (medidas B18).

- Para além destas medidas de base, enquadram-se ainda no programa PREVENIR, algumas medidas classificadas, neste documento, como complementares, previstas no art. 32.º da Lei n.º 58/2005, de 29 de Dezembro (medidas C01), e que visam a prevenção e a protecção contra riscos de cheias e inundações, de secas e de rotura de infra-estruturas hidráulicas e que são apresentadas no ponto 3.5.

- **Uso eficiente da água e recuperação de custos (VALORAGUA):** O Plano Nacional para o Uso Eficiente da Água inclui um conjunto de medidas de Base contempladas no art. n.º 34.3 da Portaria n.º 1284/2009, de 19 de Outubro (medidas B03). Propõe-se que estas medidas do uso eficiente da água sejam enquadradas no Programa Operacional VALORAGUA que deverá incluir também algumas das medidas de recuperação. Pretende-se desta forma enquadrar no mesmo programa e de forma concertada os incentivos ao uso eficiente da água e as medidas compensatórias pela utilização deste mesmo recurso. Assim, são também incluídas neste âmbito, as medidas referidas no art. n.º 34.2 da Portaria n.º 1284/2009, de 19 de Outubro, para a recuperação dos custos dos serviços da água (medidas B02). As medidas aqui preconizadas referem-se a novos aproveitamentos hidroeléctricos e a uma medida de reavaliação do actual coeficiente de escassez que é aplicada a toda a ARH do Norte, I.P. e que se considera que deverá ser definida em função das disponibilidades efectivas de recursos hídricas em cada região ou massa de água face à acentuada heterogeneidade existente na região Norte.

- **Capacitação e acções administrativas, económicas e fiscais (CAPACITAR):** O Programa Operacional de capacitação e acções administrativas, económicas e fiscais inclui as medidas do tipo Suplementar previstas no art. n.º 35.1 da Portaria n.º

1284/2009, de 19 de Outubro, respeitantes a "Actos e instrumentos legislativos, administrativos, económicos e fiscais" (medidas S.01).

- **Protecção e valorização das águas (CONSERVAR):** O presente programa inclui o grupo as medidas previstas no art. n.º 35.5 da Portaria n.º 1284/2009, de 19 de Outubro, respeitantes à protecção e valorização das águas (medidas S05), considerando-se que este tipo de medidas podem ser enquadradas, consoante as sua características, no presente programa CONSERVAR ou no programa RESTAURAR.
- **Projectos de obras para garantir o abastecimento de água para os diferentes usos (ABASTECER):** Neste grupo incluem-se as medidas previstas no art. n.º 35.6 da Portaria n.º 1284/2009, de 19 de Outubro, respeitantes à elaboração de projectos de construção (medidas S06). As características da maior parte destas medidas dizerem respeito a obras de regularização, para a resolução dos problemas de escassez no abastecimento urbano e abastecimento agrícola.
- **Elaboração e aplicação de códigos de boas práticas e projectos educativos (SENSIBILIZAR):** Incluem-se neste grupo as medidas do tipo Suplementar previstas no art. n.º 35.4 da Portaria n.º 1284/2009, de 19 de Outubro, respeitantes à elaboração e aplicação de códigos de boas práticas (medidas S04), para além do grupo de medidas do tipo Suplementar previstas no art. n.º 35.10 da Portaria n.º 1284/2009, de 19 de Outubro, respeitantes a projectos educativos (medida S10).
- **Projectos de reabilitação (REABILITAR):** No âmbito do programa REABILITAR encontram-se incluídas as medidas previstas no art. n.º 35.8 da Portaria n.º 1284/2009, de 19 de Outubro, respeitantes à elaboração de projectos de reabilitação (medidas S08). No presente programa estão também incluídas medidas previstas noutros planos nomeadamente para protecção costeira e melhorias das condições de operação dos aproveitamentos de Cabouco e Gouvães. No quadro do PGRH propõem-se várias medidas de reabilitação de massas de água subterrâneas.
- **Recarga artificial de aquíferos (AQUIFERO):** O programa AQUIFERO diz respeito ao grupo das medidas previstas no art. n.º 35.9 da Portaria n.º 1284/2009, de 19 de Outubro, respeitantes à recarga artificial de aquíferos (medida S09).
- **Projectos de investigação, desenvolvimento e demonstração (INVESTIGAR):** Incluem-se neste grupo as medidas previstas no art. n.º 35.11 da Portaria n.º 1284/2009, de 19 de Outubro, respeitantes a projectos de investigação, desenvolvimento e demonstração (medida S11).
- Definição de novos critérios de classificação das massas de água, revisão das licenças e das autorizações relevantes, ajustamento dos programas de controlo, estabelecimento de normas de qualidade ambiental adequadas (AFERIR): Incluem-se neste âmbito as medidas do tipo Base de definição de novos critérios de classificação para o Potencial ecológico das massas de água rios fortemente modificados e massas de água artificiais. Para além destas últimas, incluem-se também no programa AFERIR, as medidas do tipo Adicionais correspondentes à análise e revisão das licenças e das autorizações relevantes (medidas A02), à revisão e ajustamento dos programas de controlo (medidas A03) e ao estabelecimento de normas de qualidade ambiental adequadas (medidas A04).

Na Figura 12 apresenta-se o enquadramento legal dos programas operacionais de medidas atrás mencionados.

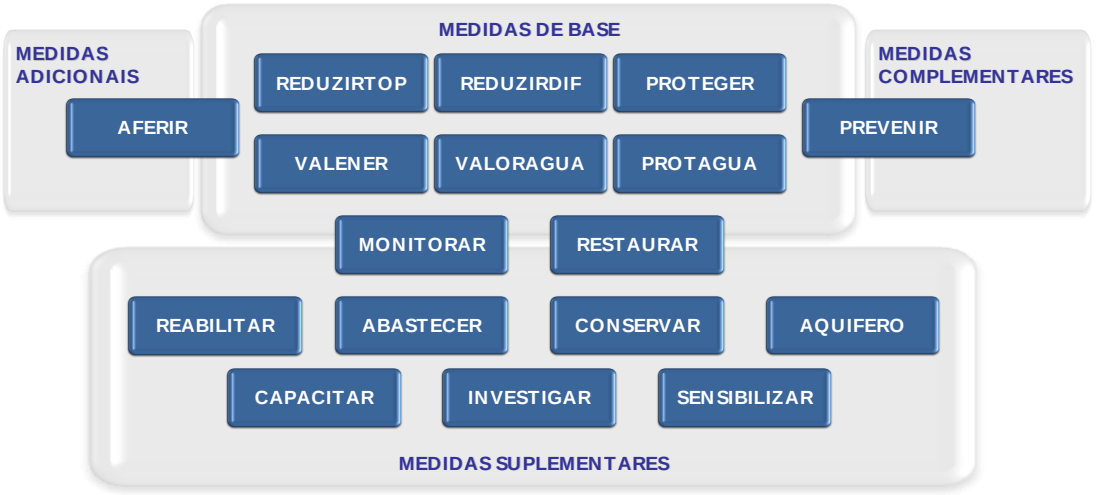


Figura 12 – Enquadramento dos programas operacionais de medidas

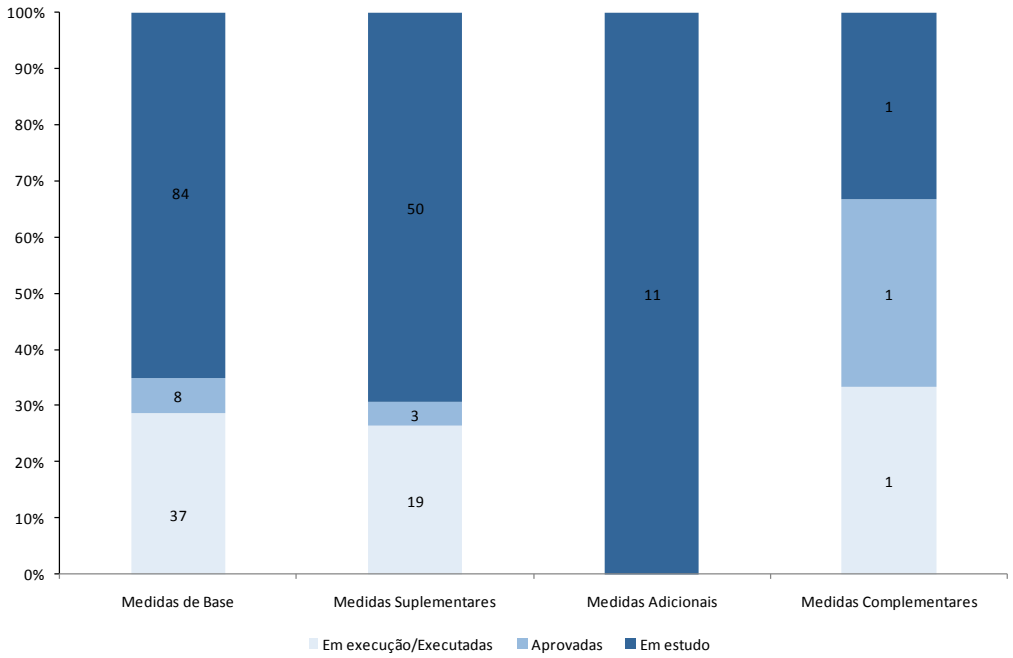
No âmbito do PGRH são propostas 146 medidas que complementam 69 medidas previstas noutros planos ou estratégias já aprovados e que têm interesse para a gestão da região hidrográfica do Douro. No quadro seguinte é apresentado o Programa de Medidas com o número de medidas por tipologia e tipo de massa de água.

Quadro 46 – Número de medidas por tipologia e tipo de massa de água a que se aplicam

Tipo de massa de água	Medida				
	Base	Suplementar	Complementar	Adicional	Total
Superficiais	94	38	2	8	142
Subterrâneas	-	4	-	-	4
Superficiais e subterrâneas	35	30	1	3	69
Total	129	72	3	11	215

O Gráfico 17 apresenta a percentagem de medidas propostas (em estudo) no âmbito do PGRH e a percentagem de medidas previstas (em execução/executadas e aprovadas) no âmbito de outro planos por tipologia de medida de medida.

Gráfico 17 – Percentagem de medidas propostas e previstas por tipologia de medida



13.2. Medidas de Base

As **medidas de base**, tal como referido anteriormente, correspondem aos requisitos mínimos para cumprir os objectivos ambientais ao abrigo da legislação em vigor e englobam as medidas, os projectos e as acções previstas no n.º 3 do art. 30.º da Lei n.º 58/2005, de 29 de Dezembro, e o n.º 1 do art. 5.º do Decreto-Lei n.º 77/2006, de 30 de Março, podem-se identificar as seguintes medidas de protecção, melhoria e recuperação das massas de água que incluem as medidas abrangidas pelos seguintes artigos da Portaria n.º 1284/2009, de 19 de Outubro:

- 34.4 - Medidas tendentes à protecção, melhoria e recuperação das massas de água de superfície naturais com o objectivo de atingir o estado bom (medidas B04);
- 34.5 - Medidas tendentes à protecção e melhoria das massas de água de superfície que sejam classificadas como artificiais ou como fortemente modificadas, com o objectivo de atingir o bom potencial (medidas B05);
- 34.6 - Medidas tendentes à protecção, melhoria e recuperação das massas de água subterrânea, com o objectivo de atingir o estado bom (medidas B06);
- 34.7 - Medidas regulamentares para fixar limiares para todos os poluentes e indicadores de poluição das massas de água subterrâneas, de acordo com os critérios a que se refere o art. 3.º, alínea b), e o anexo II da Directiva n.º 2006/118/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 12 de Dezembro (medidas B07);
- 34.8 - Medidas que se destinam a inverter quaisquer tendências significativas persistentes para o aumento da concentração de poluentes que resulte do impacte da actividade humana, com vista a reduzir gradualmente os seus níveis de poluição até atingir os objectivos ambientais (medidas B08);
- 34.10 - Aplicação da regulamentação destinada à proibição de descargas de poluentes provenientes de fontes pontuais e de fontes difusas (medidas B10);
- 34.12 - Garantia de que as condições hidromorfológicas das massas de água permitirão alcançar o estado ecológico bom ou um potencial ecológico bom das massas de água (medidas B12);

- 34.13 - Medidas específicas para redução gradual das descargas, emissões e perdas de poluentes ou grupos de poluentes que apresentem um risco significativo (medidas B13);
- 34.14 - Medidas específicas para cessar ou suprimir gradualmente as descargas, emissões e perdas de substâncias perigosas prioritárias (medidas B14);
- 34.15 - Medidas necessárias para prevenir perdas significativas de poluentes de instalações industriais (medidas B15);
- 34.16 - Medidas relativas à utilização agrícola de lamas de depuração (medidas B16).
- Algumas destas medidas resultam de estudos de avaliação de impactos ambientais, tal como contemplado no art. n.º 34.17 da referida Portaria (medidas B17).

Nos quadros 47 e 48 são apresentadas, respectivamente, as medidas de base previstas noutros planos e as propostas no PGRH, por Programa Operacional.

Quadro 47 – Medidas de Base previstas no âmbito de outros planos, associadas aos respectivos Programas Operacionais

Código Medida	Medida Designação	Área Temática	Início	Fim	Entidades responsáveis	Local
Programa REDUZIRTOP						
B04.24	Dinamização de infra-estruturas ambientais de tratamento de água residuais e efluentes vitivinícolas	AT1, AT2, AT4, AT5	2012	2015	DRAP-N	RH3
B13.10	Controlo e redução da poluição tópica urbana – Intervenções nos sistemas de saneamento das Águas do Noroeste na bacia do Tâmega	AT1	2013	2015	Águas do Noroeste	Tâmega
B13.11	Controlo e redução da poluição tópica urbana – Intervenções nos sistemas de saneamento das Águas do Noroeste na bacia do Douro	AT1	2012	2013	Águas do Noroeste	Douro
B13.12	Controlo e redução da poluição tópica urbana – Intervenções nos sistemas de saneamento das Águas de Trás-os-Montes e Alto Douro na bacia do Douro	AT1	2008	2011	AdTMAD	Douro
B13.13	Controlo e redução da poluição tópica urbana – Intervenções nos sistemas de saneamento das Águas de Trás-os-Montes e Alto Douro na bacia do Sabor	AT1	2008	2011	AdTMAD	Sabor
B13.14	Controlo e redução da poluição tópica urbana – Intervenções nos sistemas de saneamento das Águas de Trás-os-Montes e Alto Douro na bacia do Tâmega	AT1	2008	2010	AdTMAD	Tâmega
B13.15	Controlo e redução da poluição tópica urbana – Intervenções nos sistemas de saneamento das Águas de Trás-os-Montes e Alto Douro na bacia do Tua	AT1	2008	2010	AdTMAD	Tua

Código Medida	Medida Designação	Área Temática	Início	Fim	Entidades responsáveis	Local
B13.16	Controlo e redução da poluição tópica urbana – Intervenções nos sistemas de saneamento das Águas do Zêzere e Côa na bacia do Côa	AT1	2010	2011	Águas do Zêzere e Côa	Côa
B13.17	Controlo e redução da poluição tópica urbana – Intervenções nos sistemas de saneamento das Águas do Zêzere e Côa na bacia do Águeda	AT1	2011	2015	Águas do Zêzere e Côa	Águeda
B13.18	Controlo e redução da poluição tópica urbana – Intervenções nos sistemas de saneamento das Águas do Zêzere e Côa nas bacias do Côa e Douro	AT1	2010	2010	Águas do Zêzere e Côa	Côa, Douro
B13.19	Controlo e redução da poluição tópica urbana – Intervenções nos sistemas de saneamento das Águas do Zêzere e Côa nas bacias do Côa, Douro e Águeda	AT1	2010	2015	Águas do Zêzere e Côa	Águeda, Côa, Douro
B13.20	Controlo e redução da poluição tópica urbana – Intervenções nos sistemas de saneamento da SIMDOURO na bacia do Douro	AT1	2011	2015	SIMDOURO	Douro
B13.21	Controlo e redução da poluição tópica urbana – Intervenções nos sistemas de saneamento da SIMDOURO na bacia do Paiva	AT1	2013	2014	SIMDOURO	Paiva
B13.22	Controlo e redução da poluição tópica urbana – Intervenções nos sistemas de saneamento da SIMDOURO nas bacias do Douro e do Paiva	AT1	2011	2012	SIMDOURO	Douro, Paiva
B13.23	Controlo e redução da poluição tópica urbana – Intervenções nos sistemas de saneamento da AGS Paços de Ferreira na bacia do Douro	AT1	2010	2015	AGS Paços de Ferreira	Douro
B13.24	Construção/melhoria do nível de tratamento de ETAR das AGS Gondomar, no âmbito da Directiva de tratamento de águas residuais urbanas, na bacia do Douro	AT1	2012	2012	AGS Gondomar	Douro
B13.25	Controlo e redução da poluição tópica urbana – Intervenções nos sistemas de saneamento da C.M de Santa Maria da Feira na bacia do Douro (na área de influência da Indáqua Feira)	AT1	2010	2012	CM Santa Maria da Feira	Costeiras entre Douro e Vouga, Douro
B13.26	Controlo e redução da poluição tópica urbana – Intervenções nos sistemas de saneamento da Penafiel Verde na bacia do Douro	AT1	2008	2013	Penafiel Verde	Douro
B13.27	Controlo e redução da poluição tópica urbana – Intervenções nos sistemas de saneamento da Penafiel Verde na bacia do Tâmega	AT1	2008	2011	Penafiel Verde	Tâmega

Código Medida	Medida Designação	Área Temática	Início	Fim	Entidades responsáveis	Local
B13.28	Construção/melhoria do nível de tratamento de ETAR das Águas de Valongo, no âmbito da Directiva de tratamento de águas residuais urbanas, na bacia do Douro	AT1	2008	2016	Águas de Valongo	Douro
B13.29	Controlo e redução da poluição tópica urbana – Intervenções nos sistemas de saneamento da C.M. de Sátão na bacia do Paiva	AT1	2012	2012	CM Sátão	Paiva
B13.30	Construção/melhoria do nível de tratamento de ETAR das Águas do Noroeste, no âmbito da Directiva de tratamento de águas residuais urbanas, na bacia do Tâmega	AT1	2014	2014	Águas do Noroeste	Tâmega
B13.31	Construção/melhoria do nível de tratamento de ETAR das Águas de Trás-os-Montes e Alto Douro, no âmbito da Directiva de tratamento de águas residuais urbanas, na bacia do Tâmega	AT1	2010	2010	AdTMAD	Tâmega
B13.32	Construção/melhoria do nível de tratamento de ETAR das Águas do Zêzere e Côa, no âmbito da Directiva de tratamento de águas residuais urbanas, na bacia do Côa (Fase 2)	AT1	2010	2015	Águas do Zêzere e Côa	Côa
B13.33	Construção/melhoria do nível de tratamento de ETAR da SIMDOURO, no âmbito da Directiva de tratamento de águas residuais urbanas, na bacia do Douro	AT1	2011	2015	SIMDOURO	Douro
B13.34	Construção/melhoria do nível de tratamento de ETAR da Penafiel Verde, no âmbito da Directiva de tratamento de águas residuais urbanas, na bacia do Tâmega	AT1	2008	2012	Penafiel Verde	Tâmega
B13.35	Construção/melhoria do nível de tratamento de ETAR das Águas do Zêzere e Côa, no âmbito da Directiva de tratamento de águas residuais urbanas, na bacia do Côa (Fase 1)	AT1	2010	2010	Águas do Zêzere e Côa	Côa
B13.36	Construção/melhoria do nível de tratamento de ETAR das Águas do Zêzere e Côa, no âmbito da Directiva de tratamento de águas residuais urbanas, nas bacias do Douro	AT1	2010	2015	Águas do Zêzere e Côa	Douro
B13.37	Construção/melhoria do nível de tratamento de ETAR das Águas de Trás-os-Montes e Alto Douro, no âmbito da Directiva de tratamento de águas residuais urbanas, nas bacias do Douro	AT1	2008	2010	AdTMAD	Douro

Código Medida	Medida Designação	Área Temática	Início	Fim	Entidades responsáveis	Local
B13.38	Controlo e redução da poluição tópica urbana – Intervenções nos sistemas de saneamento do Município de Sernancelhe na bacia do Douro	AT1	2011	2011	C.M. Sernancelhe	Douro
Programa REDUZIRDIF						
B04.26	Reforço das medidas de carácter agro-ambiental	AT1, AT4, AT5	2012	2015	DRAP-N	RH3
Programa RESTAURAR e VALENER						
B04.01	Sistematização e requalificação da ribeira da Granja e da ribeira da Asprela	AT1, AT3	2010	2010	Águas do Porto, EM	Costeiras entre Douro e Vouga
B04.02	Requalificação das margens e leito do rio Cavalum	AT1, AT3	2010	2010	CM Penafiel	Douro
B12.07	Manutenção da conectividade relativamente à ictiofauna na bacia do Tua	AT3	2010	2010	EDP	Tua
B12.13	Instalação, para a fase de construção e para fase de exploração, de medidas (incluindo dispositivos) de transposição para peixes, para o AH do baixo Sabor	AT3	2010	2010	EDP	Sabor
Programa PROTAGUA						
B04.25	Implementação das medidas do Plano de Gestão do Duero	AT1, AT2	2010	2027	CH Duero	RH3
B17.01	Plano de Ordenamento da Albufeira de Foz Tua	AT3, AT4	2010	2010	EDP	Tua
B17.02	Requalificação do rio Tua, Tinhela e outros afluentes a montante da albufeira de Foz Tua	AT1, AT3	2010	2010	EDP	Tua
B17.03	Plano de contenção, controlo ou erradicação de espécies aquícolas exóticas invasoras no sector do Tua	AT3	2010	2010	EDP	Tua
B17.10	Requalificação e valorização da ribeira da Vilariça	AT1, AT3	2010	2010	EDP	Sabor
B17.11	Reforçar e proteger o corredor da mata ripícola, ao longo dos 30 km da albufeira do Sabor a montante da ribeira de S. Pedro	AT3	2010	2010	EDP	Sabor
Programa MONITORAR						
B04.23	Monitorização da qualidade biológica e físico-química dos troços lóticos a montante do AH do Baixo Sabor	AT6	2010	2010	EDP	Sabor
B05.02	Sistema de monitorização da qualidade físico-química e ecológica na bacia hidrográfica do Tua	AT6	2010	2010	EDP	Tua
B05.06	Monitorização da qualidade biológica e físico-química do AH do baixo Sabor	AT6	2010	2010	EDP	Sabor
Programa VALORAGUA e VALENER						

Código Medida	Medida Designação	Área Temática	Início	Fim	Entidades responsáveis	Local
B03.01	Articulação dos manuais de boas práticas com o PNUEA	AT1, AT2, AT4	2007	2013	Estrutura de coordenação e acompanhamento do ENEAPAI	RH3

Quadro 48 – Medidas de Base propostas no âmbito do PGRH, associadas aos respectivos Programas Operacionais

Código Medida	Designação Medida	Área temática	Início	Fim	Entidades responsáveis	Local
Programa REDUZIRTOP						
B04.21	Controlo e redução da poluição das linhas de água doce que alimentam a Barrinha de Esmoriz	AT1, AT6	2012	2027	ARHN	Costeiras entre Douro e Vouga
B10.01	Fiscalização e revisão das condições de descarga das indústrias	AT1	2012	2015	ARHN	RH3
B10.02	Proibição de descargas directas de poluentes nas águas subterrâneas	AT1	2013	2021	ARHN	RH3
B10.03	Definição de processos e criação de instrumentos para acompanhamento do Regime de Exercício de Actividade Pecuária (REAP)	AT1, AT2, AT4, AT5, AT7	2012	2013	ARHN	RH3
B13.01	Obras para controlo de afluências indevidas às redes de drenagem de água residuais e à rede hidrográfica – Douro	AT1	2016	2020	Entidades gestoras	Douro
B13.02	Obras para controlo de afluências indevidas às redes de drenagem de água residuais e à rede hidrográfica – Tua	AT1	2016	2020	Entidades gestoras	Tua
B13.03	Obras para controlo de afluências indevidas às redes de drenagem de água residuais e à rede hidrográfica – Sabor	AT1	2016	2020	Entidades gestoras	Sabor
B13.04	Obras para controlo de afluências indevidas às redes de drenagem de água residuais e à rede hidrográfica – Tâmega	AT1	2016	2020	Entidades gestoras	Tâmega
B13.05	Obras para controlo de afluências indevidas às redes de drenagem de água residuais e à rede hidrográfica – Costeiras entre o Douro e o Vouga	AT1	2016	2020	Entidades gestoras	Costeiras entre Douro e Vouga
B13.06	Melhorar a gestão técnica dos sistemas e/ou reabilitação das instalações de tratamento	AT1, AT4	2012	2015	Entidades Gestoras	Côa, Douro, Rabaçal/Tuela, Sabor, Tâmega

Código Medida	Designação Medida	Área temática	Início	Fim	Entidades responsáveis	Local
B13.07	Implementação de programas de auto-controlo e reforço da fiscalização das descargas de águas residuais das instalações de tratamento, com prioridade para as instalações de tratamento que servem população igual ou superior a 10000 hab.eq em particular as que descarregam para as zonas sensíveis	AT1, AT4	2012	2015	ARHN	Côa, Costeiras entre Douro e Vouga, Douro, Sabor, Tâmega, Tua
B13.08	Licenciamento das descargas de água residuais de instalações de tratamento que ainda não se encontrem licenciadas	AT1, AT4, AT5	2012	2015	ARHN	RH3
B13.39	Definição de processos e criação de instrumentos para acompanhamento do Regime de Exercício de Actividade Industrial (REAI)	AT1, AT2, AT4, AT5, AT7	2012	2013	ARHN	RH3
B13.40	Projecto de requalificação da água subterrânea de rio Meão, referente à pluma nas imediações do Fomento Industrial de Ferragens	AT1, AT3, AT6	2012	2021	Universidades/ ARHN	RH3
B13.41	Reforço do projecto de requalificação da água subterrânea de rio Meão, referente à pluma nas imediações da CIFIAL	AT1, AT3, AT6	2012	2015	Universidades/ ARHN	RH3
Programa REDUZIRDIF						
B04.22	Fiscalização da aplicação dos códigos de boas práticas do sector agro-pecuário e golfe para controlo da poluição difusa	AT1, AT2, AT4	2012	2015	ARHN/DRAP-N	RH3
Programa RESTAURAR e VALENER						
B04.05	Valorização e Requalificação das margens e leito do rio Tâmega	AT1, AT4	2012	2013	ARHN	Douro
B04.06	Programa de restauro do estado natural dos rios – RESTAURAR – ribeira da Vilariça	AT1, AT3	2012	2013	ARHN/Municípios	Sabor
B04.07	Programa de restauro do estado natural dos rios – RESTAURAR – ribeira da Comba	AT1, AT3	2012	2013	ARHN/Municípios	Douro
B04.08	Programa de restauro do estado natural dos rios – RESTAURAR – rio Tedo	AT1, AT3	2013	2014	ARHN/Municípios	Douro
B04.09	Programa de restauro do estado natural dos rios – RESTAURAR – rio Inha	AT6	2013	2014	ARHN/Municípios	Douro
B04.10	Programa de restauro do estado natural dos rios – RESTAURAR – ribeira dos Priscos	AT1, AT3	2012	2013	ARHN/Municípios	Côa
B04.11	Programa de restauro do estado natural dos rios – RESTAURAR – rio Seco	AT1, AT3	2012	2014	ARHN/Municípios	Douro
B04.12	Programa de restauro do estado natural dos rios – RESTAURAR – ribeira do Aleval	AT1, AT3	2012	2013	ARHN/Municípios	Côa

Código Medida	Designação Medida	Área temática	Início	Fim	Entidades responsáveis	Local
B04.13	Programa de restauro do estado natural dos rios – RESTAURAR – ribeira da Cortegaça	AT3	2013	2014	ARHN/Municípios	Costeiras entre Douro e Vouga
B04.14	Programa de restauro do estado natural dos rios – RESTAURAR – ribeira de Samaiões	AT3	2012	2013	ARHN/Municípios	Tâmega
B04.15	Programa de restauro do estado natural dos rios – RESTAURAR – ribeira de Mourel	AT1, AT3	2012	2013	ARHN/Municípios	Tua
B04.16	Programa de restauro do estado natural dos rios – RESTAURAR – ribeira de Baltar	AT1, AT3	2012	2013	ARHN/Municípios	Douro
B04.17	Requalificação e valorização da bacia do rio Ovelha	AT3	2012	2013	ARHN	Tâmega
B04.18	Programa de restauro do estado natural dos rios – RESTAURAR – rio Uima	AT1, AT3	2014	2015	ARHN/Municípios	Douro
B04.27	Controlo de espécies invasoras em habitats seleccionados	AT1, AT6	2012	2027	ARHN	Douro
B04.31	Estudo para a harmonização da metodologia de cálculo dos caudais ecológicos na região Norte	AT5	2012	2012	ARHN	RH3
B05.05	Recuperação de habitat na bacia do Beça e caracterização detalhada (distribuição, abundância e estrutura etária) da população de Margaritifera margaritifera no rio Beça	AT3	2010	2011	IBERDROLA	Tua
B12.01	Determinação e implementação de um caudal ecológico na albufeira de Vilar – Tabuaço	AT1, AT2	2012	2013	EDP/INAG	Douro
B12.02	Determinação e implementação de um caudal ecológico na albufeira de Varosa	AT1, AT2	2012	2013	HDN/INAG	Douro
B12.03	Determinação e implementação de um caudal ecológico na albufeira do Sabugal	AT1, AT2	2012	2013	IHERA/INAG	Côa
B12.05	Restabelecimento da Conectividade lótica dos rios Cabril, Ouro e Ôlo	AT1, AT4	2013	2014	ARHN/EDP	Tâmega
B12.06	Melhoria da conectividade costeira	AT1, AT6	2013	2014	ARHN	Costeiras entre Douro e Vouga
B12.08	Implementação do regime de caudais ecológico definidos para o AH de Fridão, na fase de RECAPE	AT1, AT2	2010	2011	EDP	Tâmega

Código Medida	Designação Medida	Área temática	Início	Fim	Entidades responsáveis	Local
B12.10	Garantir o cumprimento e a implementação do regime de caudais ecológicos e o regime de caudais reservados das infra-estruturas hidráulicas afectadas pelo Projecto dos AH de Gouvães, Alto Tâmega e Daivões	AT1, AT2	2010	2011	IBERDROLA	Tâmega
B12.11	Aplicação do plano de intervenção para o troço do rio Louredo a jusante da barragem de Gouvães, aprovado em fase de RECAPE	AT1, AT2	2010	2011	IBERDROLA	Tâmega
B12.12	Implementação de medidas que aumentem as conexões nos cursos de água da bacia do Tâmega e nos cursos de água do SIC Alvão-Marão que poderão passar pela eliminação de barreiras ou pela construção de estruturas de transposição em aproveitamentos existentes e recuperação de troços de galeria ripícola degradada ou inexistente.	AT3	2010	2011	IBERDROLA	Tâmega
B12.14	Implementação do Plano de Gestão da Enguia na bacia do Douro	AT1, AT4	2013	2015	ARHN/EDP	RH3
Programa PROTAGUA						
B04.19	Elaboração dos perfis de praia e implementação de um processo de revisão de acordo com a periodicidade estabelecida na lei (Decreto-Lei n.º 135/2009, de 3 Junho)	AT1, AT3, AT6	2012	2014	ARHN	RH3
B05.04	Aplicação do plano de gestão de medidas de controlo e remediação da eutrofização aprovado na fase de RECAPE	AT1, AT3	2010	2011	IBERDROLA	Tua
B04.20	Elaboração do Plano de Ordenamento do Estuário (POE)	AT1, AT3, AT4, AT5, AT6, AT7	2011	2013	ARHN	Douro
B05.01	Desenvolvimento de um plano de gestão de medidas de controlo e remediação da eutrofização	AT1, AT3	2015	2016	EDP	Douro
B06.01	Áreas estratégicas de protecção e recarga de aquíferos	AT2	2012	2013	ARHN	RH3
B07.01	Reavaliação de limiares de qualidade para as massas de água subterrânea onde ocorrem enriquecimentos naturais de determinadas substâncias	AT1, AT6	2013	2014	ARHN/INAG	RH3
B12.09	Aplicação das medidas necessárias para que a qualidade do caudal ambiental a descarregar pelo AH de Fridão	AT1	2010	2011	EDP	Tâmega
B13.09	Remoção de todas as pressões existentes na área a inundar pelas albufeiras (para redução das cargas poluentes), que contribuam para a degradação da qualidade da água, nomeadamente, sistemas individuais ou colectivos de tratamento de águas residuais, deposição de resíduos sólidos e infra-estruturas rodoviárias	AT1	2010	2011	IBERDROLA	Tâmega

Código Medida	Designação Medida	Área temática	Início	Fim	Entidades responsáveis	Local
B17.04	Constituir um habitat de substituição para a ictiofauna autóctone acima do regolfo de alguns dos principais afluentes do Tâmega (Cabril, Louredo, Ouro, Veade e Ôlo)	AT3	2010	2011	EDP	Tâmega
B17.05	Compensar os habitats ripícolas afectados pela nova albufeira, reforçando troços ribeirinhos das principais linhas de água da margem esquerda (rios Louredo, Cabril e Ôlo) com revegetação ou valorização das comunidades florísticas já existentes	AT3	2010	2011	EDP	Tâmega
B17.06	Compensar os habitats ripícolas afectados pela nova albufeira, reforçando troços ribeirinhos acima do NPA	AT3	2010	2011	EDP	Tâmega
B17.07	Aplicação do plano de intervenção para o troço do rio Avelames a montante do regolfo da albufeira do Alto Tâmega aprovado em fase de RECAPE	AT1, AT2	2010	2011	IBERDROLA	Tâmega
B17.08	Aplicação do Plano de contenção e controlo de espécies aquícolas exóticas com características invasoras para o sector da bacia do Tâmega afectados pelos AH do Alto Tâmega, Daivões e Gouvães	AT3	2010	2011	IBERDROLA	Tâmega
B17.09	Preservação/recuperação de um ou mais troços de linha de água com características ecológicas e dimensão semelhante aos afectados por este projecto, preferencialmente na bacia do Tâmega (a montante do AH Alto Tâmega e afluentes do Tâmega, incluindo a bacia do Beça) podendo ser considerados outros rios da bacia do Douro	AT3	2010	2011	IBERDROLA	Tâmega
Programa MONITORAR						
B04.03	Recolha de informação ao longo da massa de água de acordo com as metodologias definidas pela DQA para verificação do estado da massa de água.	AT6	2012	2013	ARHN	RH3
B04.04	Levantamento detalhado de pressões	AT6	2012	2012	ARHN	RH3
B04.28	Reforço do programa de monitorização das águas superficiais interiores	AT6	2012	2027	ARHN	RH3
B04.29	Monitorização do rio Cabril e Corgo a jusante da ETAR de Vila Real	AT6	2012	2015	ARHN	Douro

Código Medida	Designação Medida	Área temática	Início	Fim	Entidades responsáveis	Local
B04.30	Operacionalização das redes de monitorização de águas costeiras e de transição	AT6	2012	2027	ARHN	Costeiras entre Douro e Vouga, Douro
B05.03	Monitorização da qualidade biológica, físico-química e hidromorfológica da área de influência do AH de Fridão	AT6	2010	2011	EDP	Tâmega
B06.02	Plano de Monitorização dos Recursos Hídricos Subterrâneos (PMRHS)	AT6	2010	2011	IBERDROLA	Tâmega
B06.03	Reformulação da rede de monitorização piezométrica e de qualidade das massas de água subterrânea	AT1, AT2, AT6	2012	2015	ARHN	RH3
B12.04	Monitorização do caudal ecológico do AH de Granja do Tedo	AT1, AT2	2012	2015	ARHN/Promotor do AH	Douro
Programa PROTEGER						
B09.01	Delimitação e classificação de zonas de protecção para fins aquícolas -águas conquícolas	AT4	2012	2012	MAOT/IPIMAR	RH3
B09.02	Protecção das captações de água subterrânea	AT1, AT2	2012	2012	Entidades Gestoras	RH3
B09.03	Protecção das captações de água superficial	AT1, AT2	2012	2012	Entidades Gestoras	RH3
B09.04	Actualização da cartografia das zonas sensíveis	AT1, AT6	2012	2012	INAG	RH3
Programa PREVENIR						
B18.01	Operacionalização de sistema de alerta contra casos de poluição acidental, incluindo contaminação de águas balneares	AT3, AT4	2012	2015	ARHN/ANPC	RH3
B18.02	Avaliação das fontes potenciais de risco de poluição acidental e fiscalização da elaboração de relatórios de segurança e planos de emergência e respectiva aplicação	AT3, AT6	2012	2015	ARHN/APA	RH3
Programa VALORAGUA e VALENER						
B02.01	Programa Valorização Energética de Rios – VALENER – Lançamento de concursos de concessão de aproveitamentos hidroeléctricos de bombagem pura	AT3, AT5	2012	2015	ARHN	RH3
B02.02	Programa Valorização Energética de Rios – VALENER – Lançamento de concursos de concessão de novos pequenos aproveitamentos hidroeléctricos	AT2, AT5	2012	2013	ARHN	Douro, Tâmega
B02.03	Estudo de revisão dos coeficientes de escassez a adoptar no cálculo das taxas de recursos hídricos	AT2	2012	2012	ARHN	RH3
B02.04	Programa Valorização Energética de Rios – VALENER – Implementação dos pequenos aproveitamentos hidroeléctricos	AT2	2012	2012	ARHN	Douro, Paiva, Rabaçal/Tuela, Tua

Código Medida	Designação Medida	Área temática	Início	Fim	Entidades responsáveis	Local
B02.05	Definição de processos e criação de instrumentos para acompanhamento do Regime de Utilização dos Recursos Hídricos (e.g. SNITURH - Sistema Nacional de Informação sobre Títulos de Utilização dos Recursos Hídricos)	AT1, AT2, AT4, AT5, AT7	2012	2013	ARHN	RH3
B02.06	Análise do impacto da receita da TRH na melhoria e gestão dos recursos hídricos	AT5	2012	2027	ARHN	RH3
B02.07	Aplicação da recomendação da ERSAR n.º 2/2010, relativa aos critérios para a formação de tarifários aplicáveis aos utilizadores finais dos serviços públicos de abastecimento e saneamento	AT5	2012	2012	ARHN	RH3
B02.08	Introdução de novas tecnologias, através designadamente da utilização de ferramentas informáticas específicas de apoio à monitorização, minimização de perdas e redução de custos	AT5	2012	2015	ARHN	RH3
B02.09	Estabelecer sistemas de fiscalização de aplicação da TRH específicas para o sector agrícola	AT5	2012	2027	ARHN	RH3
B02.10	Definição de metodologias expeditas de avaliação dos custos ambientais e de escassez associados à utilização da água de rega	AT5	2012	2012	INAG	RH3
B03.02	Redução de perdas de água nos sistemas de transporte e distribuição da água, entre outros, nos sistemas urbanos e nos sectores da agricultura e da indústria	AT2	2016	2021	Entidades Gestoras/ Privados (indústrias e agricultores)	RH3
Programa AFERIR – Definição de novos critérios de classificação						
B01.01	Definição de critérios de classificação para o Potencial ecológico das massas de água rio fortemente modificados e massas de água artificiais	AT1	2012	2012	INAG	RH3

As medidas de Base, propostas no PGRH e previstas noutros planos ou estratégias, incluem medidas e acções necessárias para a execução da legislação nacional e comunitária para protecção da água (Portaria n.º 1284/2009, de 19 de Outubro). O Quadro 49 indica o número de medidas consideradas que visam directamente o cumprimento da legislação comunitária.

Quadro 49 – Número de medidas por directiva

Norma	Referência DQA	Número de medidas	Estado de execução da medida
Directiva das Águas Balneares (2006/7/CE)	Anexo VI, Parte A, alínea i)	2	2 Propostas
Directiva Aves (79/409/CEE)	Anexo VI, Parte A, alínea ii)	-	-
Directiva das Águas de Consumo Humano (80/778/CEE) alterada pela Directiva 98/83/CE	Anexo VI, Parte A, alínea iii)	-	-
Acidentes Graves (Seveso) (96/62/CE)	Anexo VI, Parte A, alínea iv)	-	-
Directiva para Avaliação de Impactos Ambientais (85/337/CEE)	Anexo VI, Parte A, alínea v)	28	10 Previstas, 18 Propostas
Directiva relativa à Utilização Agrícola de Lamas de Depuração (86/278/CEE)	Anexo VI, Parte A, alínea vi)	-	-
Directiva das Águas Residuais Urbanas (91/271/CEE), alterada pela Directiva 98/15/CE	Anexo VI, Parte A, alínea vii)	14	10 Previstas, 4 Propostas
Directiva dos Produtos Fitofarmacêuticos (91/414/CEE)	Anexo VI, Parte A, alínea viii)	-	-
Directiva Nitratos (91/676/CEE)	Anexo VI, Parte A, alínea ix)	1	1 Prevista
Directiva Habitats (92/43/CEE)	Anexo VI, Parte A, alínea x)	1	1 Proposta
Directiva relativa à Prevenção e Controlo Integrado da Poluição (96/61/CE)	Anexo VI, Parte A, alínea xi)	-	-
Total		46	21 Previstas, 25 Propostas

13.3. Medidas Suplementares

As **medidas suplementares** visam garantir uma maior protecção ou uma melhoria adicional das águas sempre que tal seja necessário, nomeadamente para o cumprimento de acordos internacionais e englobam as medidas, os projectos e as acções previstas no n.º 6 do art. 30.º da Lei n.º 58/2005, de 29 de Dezembro, e o n.º 2 do art. 5.º do Decreto -Lei n.º 77/2006, de 30 de Março. Consideram-se medidas suplementares as seguintes medidas abrangidas pelos seguintes artigos da Portaria n.º 1284/2009, de 19 de Outubro:

- 35.1 - Os actos e instrumentos legislativos, administrativos, económicos e fiscais;
- 35.2 - Os acordos ambientais negociados;
- 35.3 - O controlo das emissões;
- 35.4 - A elaboração e aplicação de códigos de boas práticas, e.g. agrícolas;
- 35.5 - A protecção e valorização das águas.
- 35.6 - Os projectos de construção;
- 35.7 - As instalações de dessalinização;
- 35.8 - Os projectos de reabilitação;
- 35.9 - A recarga artificial de aquíferos;
- 35.10 - Os projectos educativos;
- 35.11 - Os projectos de investigação, desenvolvimento e demonstração;

- 35.12 - Outras medidas relevantes, nomeadamente as decorrentes da execução de acordos internacionais relevantes.

Nos quadros 50 e 51 são apresentadas, respectivamente, as medidas suplementares previstas noutros planos e as propostas no PGRH, por Programa Operacional.

Quadro 50 – Medidas Suplementares previstas no âmbito de outros planos, associadas aos respectivos Programas Operacionais

Código Medida	Designação Medida	Área temática	Início	Fim	Entidades responsáveis	Local
Programa CAPACITAR – Actos e instrumentos legislativos, administrativos, económicos e fiscais						
S01.07	**Sistema Nacional de Informação e Monitorização do Litoral**	AT6	2008	2012	INAG	RH3
Programa SENSIBILIZAR – Elaboração e aplicação de códigos de boas práticas						
S04.01	**Elaboração e actualização de manuais de boas práticas**	AT1, AT4, AT6, AT7	2007	2013	Estrutura de coordenação e acompanhamento do ENEAPAI	RH3
S04.02	**Promover publicações técnicas sobre as boas práticas para os usos e actividades sustentáveis da zona costeira**	AT7	2012	2027	MEI	RH3
Programa SENSIBILIZAR – Projectos educativos						
S10.03	**Reforçar serviços de apoio e aconselhamento a agricultores**	AT1, AT4, AT5, AT7	2012	2015	DRAP-N	RH3
S10.05	**Promoção de acções de sensibilização dos agricultores, no sentido da adopção de práticas adequadas que não resultem na degradação dos valores naturais do PN Alvão**	AT7	2008	2018	MADRP/ICNB/CM Mondim de Basto/CM Vila Real/Centro de Emprego/Juntas de Freguesia	RH3
S10.06	**Promoção da educação ambiental e reconhecimento dos valores naturais do PNAL**	AT7	2008	2018	ICNB/Agrupamento de escolas	RH3
Programas RESTAURAR e CONSERVAR						
S05.01	**Requalificação da frente ribeirinha em Cavez**	AT3	2009	2009	CM Cabeceiras de Basto	Tâmega
S05.02	**Reabilitação da ribeira de Morais**	AT1, AT3	2010	2011	CM Macedo de Cavaleiros	Tua
S05.03	**Valorização e Requalificação do rio Ferreira – Parque de Lazer de Freamunde**	AT3	2010	2011	CM Paços de Ferreira	Douro
S05.16	**Gestão e valorização da área envolvente ao rio Ôlo**	AT3	2008	2018	ICNB/Universidade/Junta de Lamas de Olo	Tâmega
S05.17	**Gestão e valorização da área envolvente da ribeira da Fervença**	AT3	2008	2018	ICNB/Universidade/Baldios de Fervença	Tâmega
S05.18	**Gestão e valorização da área envolvente à ribeira de Arnal**	AT3	2008	2012	ICNB/AFN/Junta de Vila Marim	Douro

Código Medida	Designação Medida	Área temática	Início	Fim	Entidades responsáveis	Local
S05.19	**Gestão e valorização da área envolvente do ribeiro do Vale Longo**	AT3	2008	2018	ICNB/AFN/Junta de Lamas de Olo	Tâmega
S05.20	**Gestão e valorização da área envolvente da ribeira de Dornelas**	AT3	2008	2018	ICNB/AFN/Junta de Lamas de Olo	Tâmega
Programa REABILITAR – Projectos de reabilitação						
S08.01	**Esporões e defesa aderente de Espinho, Silvalde e Paramos**	AT3	2010	2010	INAG	Costeiras entre Douro e Vouga
S08.02	**Desassoreamento do quebra-mar destacado da Aguda e recarga de areias da Praia da Granja – Vila Nova de Gaia**	AT3	2011	2011	C.M.V.N. Gaia/Águas de Gaia/ARHN	Costeiras entre Douro e Vouga
S08.05	**Estabelecimento de um protocolo entre a ARH do Norte, IP e a CCDR-N para acompanhamento do processo de descontaminação dos aquíferos do rio Meão**	AT1, AT3, AT6	2011	2017	CCDR N/ARHN	Douro
Programa INVESTIGAR						
S11.02	**Monitorização da utilização de adubos químicos e orgânicos**	AT1, AT6	2012	2015	DRAP-N	RH3
S11.03	**Programa de vigilância e monitorização dirigido para a salvaguarda dos núcleos mais importantes de bosques higrófilos (amiais, salgueirais e freixiais do PNM)**	AT6	2008	2018	AFN/ SEPNA/APF	RH3
S11.04	**Promover a investigação científica e o conhecimento sobre os ecossistemas presentes no PNM**	AT6	2008	2018	ICNB/Universidades/Associações locais	RH3
S11.05	**Estudo de avaliação de qualidade ecológica do rio Ardena e Rabaçal**	AT6	2009	2009	Sociedade Portuguesa de Vida Selvagem	Paiva
S11.13	**Programa de monitorização dirigido para as espécies associadas aos ecossistemas ribeirinhos**	AT6	2008	2018	ICNB/Empresas	RH3

Quadro 51 – Medidas Suplementares propostas no âmbito do PGRH, associadas aos respectivos Programas Operacionais

Código Medida	Designação Medida	Área temática	Início	Fim	Entidades responsáveis	Local
Programa CAPACITAR – Actos e instrumentos legislativos, administrativos, económicos e fiscais						
S01.01	**Remoção da massa de água PT03DOU0362 da rede hidrográfica**	AT4	2012	2012	ARHN	Douro
S01.02	**Aprovação dos planos de Ordenamento de Área Protegida da Paisagem protegida da albufeira do Azibo**	AT4	2012	2012	ICNB	RH3

Código Medida	Designação Medida	Área temática	Início	Fim	Entidades responsáveis	Local
S01.03	**Revisão do POOC Caminha-Espinho**	AT1, AT3, AT4, AT6, AT7	2011	2013	ARHN	Costeiras entre Douro e Vouga, Douro
S01.04	**Governança electrónica**	AT7	2012	2013	ARHN	RH3
S01.05	**Monitorização do cumprimento do PGRH**	AT6	2012	2015	ARHN	RH3
S01.06	**Capacitação, Modernização e inovação institucional e administrativa**	AT6	2012	2012	ARHN	RH3
S01.08	**Delimitação do domínio público hídrico**	AT4	2012	2015	ARHN/INAG	Costeiras entre Douro e Vouga
S01.09	**Elaboração de um plano de gestão de secas**	AT2	2012	2012	ATMAD/CM de Bragança/CM Vila Pouca de Aguiar/CM de Carrazeda de Ansiães/CM Vimioso	Sabor, Tâmega
Programa SENSIBILIZAR – Projectos educativos						
S10.01	**Realizar acções de sensibilização e informação direccionada aos principais utilizadores/responsáveis pelo sector da água: nomeadamente municípios, indústrias e agricultores**	AT2, AT7	2012	2015	ARHN	RH3
S10.02	**Elaboração de documentos e realização de acções de formação e apoio técnico aos principais utilizadores/responsáveis pelo sector da água, nomeadamente municípios, indústrias e agricultores**	AT2, AT7	2012	2015	ARHN	RH3
S10.04	**Educação ambiental e formação**	AT7	2012	2014	INAG/ARHN	RH3
Programas RESTAURAR E CONSERVAR						
S05.04	**Estudo para a Requalificação e valorização do rio Fervença (Bragança)**	AT3	2012	2012	ARHN/CM de Bragança	Sabor
S05.05	**Reconstituição da Galeria Ripícola do ribeiro de Lavandeira**	AT3	2012	2013	ARHN/CM Valpaços	Douro
S05.06	**Programa de restauro do estado natural dos rios – RESTAURAR – rio Fresno**	AT3	2013	2014	ARHN/Municípios	Douro
S05.07	**Requalificação e valorização da ribeira de Salzedas**	AT3	2012	2013	ARHN	Douro

Código Medida	Designação Medida	Área temática	Início	Fim	Entidades responsáveis	Local
S05.08	**Programa de restauro do estado natural dos rios – RESTAURAR – rio Sardoura**	AT1, AT3	2012	2013	ARHN/Municípios	Douro
S05.09	**Programa de restauro do estado natural dos rios – RESTAURAR – rio Sousa e Ferreira**	AT1, AT3	2012	2016	ARHN/Municípios	Douro
S05.10	**Requalificação e valorização dos rios Tinto e Torto**	AT1, AT3	2013	2014	ARHN/CM Gondomar	Douro
S05.11	**Programa para a conservação e reserva natural fluvial – CONSERVAR – rio Ôlo, rio Paivô, rio Águeda**	AT3	2012	2012	ARHN	RH3
S05.12	**Definição de um plano quinquenal de dragagens, sujeito a EIA, e sua posterior fiscalização**	AT6	2012	2027	APDL	Douro
S05.13	**Prevenção e controlo da sobreexploração das massas de água subterrânea**	AT2	2012	2015	ARHN	Tâmega
S05.14	**Avaliação da tendência piezométrica**	AT2	2012	2015	ARHN	RH3
S05.15	**Licenciamento para utilização de recursos hídricos subterrâneos**	AT2	2011	2015	ARHN	RH3
S05.21	**Estudo e caracterização dos consumos de água dos ramos industriais mais significativos**	AT5	2013	2013	ARHN	RH3
Programa ABASTECER						
S06.01	**Resolução da escassez no abastecimento urbano ao Concelho de Bragança**	AT2	2012	2015	AdTMAD	Sabor
S06.02	**Criação de novos aproveitamentos hidroagrícolas**	AT2	2012	2015	Direcções Regionais de Agricultura e Câmaras Municipais	Águeda, Côa, Douro, Paiva, Rabaçal /Tuela, Sabor, Tâmega , Tua
S06.03	**Construção do Aproveitamento hidroeléctrico reversível de Carvão-Ribeira**	AT3	2012	2015	EDP	Douro
S06.04	**Resolução da escassez no abastecimento de água a Carrazeda de Ansiães**	AT2	2012	2013	AdTMAD	Sabor
S06.05	**Resolução da escassez no abastecimento de água a Vila Pouca de Aguiar**	AT2	2012	2015	AdTMAD	Tâmega
S06.06	**Resolução da escassez no abastecimento de água a Vimioso**	AT2	2012	2013	AdTMAD	Sabor
S06.07	**Estudos de afluências indevidas às redes de drenagem urbana e à rede hidrográfica e se necessário o controlo das mesmas**	AT1, AT2, AT5	2012	2015	Entidades Gestoras	Côa, Costeiras entre Douro e Vouga, Sabor, Tâmega , Tua

Código Medida	Designação Medida	Área temática	Início	Fim	Entidades responsáveis	Local
Programa REABILITAR – Projectos de reabilitação						
S08.03	**Definição de processos e criação de instrumentos para acompanhamento da evolução das pressões causadas pelas minas abandonadas e das respectivas medidas minimizadoras em desenvolvimento pela EDM**	AT1, AT3, AT6	2012	2015	EDM/ARHN	Douro
S08.04	**Estabelecimento de um protocolo entre a ARH do Norte, IP e a CCDR-N para acompanhamento das medidas preconizadas no Despacho n.º 7007/2011, de 6 de Maio**	AT1, AT3, AT6	2011	2015	CCDR N/ARHN	Douro
S08.06	**Assegurar a alteração do projecto da Barragem do Cabouço e dos sistemas de distribuição e tratamento de água afectados pela albufeira de Gouvães, devendo os custos inerentes ser suportados financeiramente pelo proponente do projecto em apreço**	AT1, AT2	2010	2011	IBERDROLA	Tâmega
Programa AQUIFERO						
S09.01	**Desenvolvimento de um guia de orientação técnica para a recarga artificial de aquíferos**	AT1, AT2, AT3	2011	2012	Universidades/ARHN	RH3
S09.02	**Controlo, incluindo a obrigatoriedade de autorização, da recarga artificial nas massas de água subterrâneas**	AT1, AT2, AT3	2013	2021	ARHN	RH3
Programa INVESTIGAR						
S11.01	**Melhoria do conhecimento hidrogeológico das massas de água subterrâneas**	AT6	2012	2015	Universidades/LNEG	RH3
S11.06	**Inventariação das descargas ilegais na massa de água PT03DOU0399**	AT6	2012	2012	ARHN	Douro
S11.07	**Inventariação das descargas ilegais nas massas de água PT03DOU0367 e PT03DOU0368**	AT6	2012	2012	ARHN/Águas de Gondomar	Douro
S11.08	**Estudo de base para definição de caudais ecológicos**	AT6	2012	2012	ARHN/INAG	RH3
S11.09	**Plano de Ordenamento Albufeira do Torrão**	AT1, AT2, AT3, AT4, AT7	2012	2012	ARHN	Tâmega
S11.10	**Projecto MyWater – Aplicação Tâmega**	AT1, AT2, AT6	2011	2013	ARHN/GMV/HIDROMOD/IST - MARETEC/et al.	Tâmega
S11.11	**Estudo de avaliação da contaminação da albufeira do Torrão**	AT1, AT3, AT6	2012	2012	ARHN	Tâmega

Código Medida	Designação Medida	Área temática	Início	Fim	Entidades responsáveis	Local
S11.12	**Modernização do Laboratório de Águas da ARHN**	AT1, AT6	2012	2014	ARHN	RH3
S11.14	**Estudo de vulnerabilidade e risco às acções directas e indirectas do mar sobre a zona costeira e análise e desenvolvimento de intervenções de defesa costeira inovadoras**	AT3, AT6	2011	2012	ARHN	Costeiras entre Douro e Vouga
S11.15	**Levantamento batimétrico periódico dos leitos das albufeiras.**	AT6	2012		ARHN/INAG	Côa, Douro, Sabor, Tâmega, Tua
S11.16	**Classificação de barragens e realização de planos de emergência**	AT3	2012	2013	Donos e Concessionários das Barragens	Côa, Douro, Sabor, Tua
S11.17	**Plano Específico de Gestão de Extracção de Inertes em Domínio Hídrico para a Bacia do rio Douro**	AT3	2013	2015	ARHN	Águeda, Côa, Douro, Paiva, Rabaçal/Tuela, Sabor, Tâmega, Tua
S11.18	**Titularidade dos Recursos Hídricos**	AT3	2005	2012	INAG	RH3
S11.23	**Avaliação das relações água subterrânea/ água superficial e ecossistemas dependentes**	AT1, AT2, AT6	2012	2015	Universidades/ARHN	RH3

13.4. Medidas Complementares

O art. 32.º da Lei n.º 58/2005, de 29 de Dezembro (Lei da Água) estabelece um conjunto de medidas para sistemática protecção e valorização dos recursos hídricos, complementares das constantes dos planos de gestão de bacia hidrográfica, que têm por objectivo:

- A conservação e reabilitação da rede hidrográfica, da zona costeira e dos estuários e das zonas húmidas;
- A protecção dos recursos hídricos nas captações, zonas de infiltração máxima e zonas vulneráveis;
- A regularização de caudais e a sistematização fluvial;
- A prevenção e a protecção contra riscos de cheias e inundações, de secas, de acidentes graves de poluição e de rotura de infra-estruturas hidráulicas.

Salienta-se que uma parte deste tipo de medidas já se encontra enquadrada nas medidas de base.

Nos quadros 52 e 53 são apresentadas, respectivamente, as medidas complementares previstas no âmbito de outros planos e as medidas propostas no âmbito do PGRH, por Programa Operacional.

Quadro 52 – Medidas Complementares previstas no âmbito de outros planos, associadas ao respectivo Programa Operacional

Código Medida	Descrição Medida	Área Temática	Início	Fim	Entidades responsáveis	Local
Programa PREVENIR						
C01.02	Sistema de aviso e alerta de riscos na bacia hidrográfica do Tua	AT3, AT6	2010	2010	EDP	Tua
C01.03	Instalação de um sistema de aviso para a descarga de caudais turbinados da barragem do escalão principal e controlo do acesso e protecção das margens da albufeira do contra-embalse do AH do Baixo sabor nos locais de eventual uso recreativo	AT3	2010	2010	EDP	Sabor

Quadro 53 – Medidas Complementares propostas no âmbito do PGRH, associadas ao respectivo Programa Operacional

Código Medida	Designação Medida	Área temática	Início	Fim	Entidades responsáveis	Local
Programa PREVENIR						
C01.01	Cumprimento da Directiva sobre riscos de inundações	AT3	2012	2015	ARHN	RH3

13.5. Medidas adicionais

As **medidas adicionais**, correspondentes a medidas aplicadas às massas de água em que não é provável que sejam alcançados os objectivos ambientais, são apresentadas de seguida, de acordo com a Portaria n.º 1284/2009, de 19 de Outubro:

- Investigação das causas de eventual fracasso das medidas já tomadas (medidas previstas no art. n.º 36.1 da Portaria n.º 1284/2009, de 19 de Outubro);
- Análise e revisão das licenças e das autorizações relevantes (medidas previstas no art. n.º 36.2 da Portaria n.º 1284/2009, de 19 de Outubro);
- Revisão e ajustamento dos programas de controlo (medidas previstas no art. n.º 36.3 da Portaria n.º 1284/2009, de 19 de Outubro);
- Estabelecimento de normas de qualidade ambiental adequadas (medidas previstas no art. n.º 36.4 da Portaria n.º 1284/2009, de 19 de Outubro).

No quadro 54 são apresentadas as medidas adicionais propostas no âmbito do PGRH, por Programa Operacional.

Quadro 54 – Medidas Adicionais propostas no âmbito do PGRH de acordo com o respectivo Programa Operacional

Código Medida	Designação Medida	Área temática	Início	Fim	Entidades responsáveis	Local
Programa AFERIR – Análise e revisão de licenças e autorizações relevantes						
A02.01	Reavaliação dos critérios de emissão de TURH de acordo com as características e estado do meio receptor	AT1, AT2, AT3, AT5	2015	2015	ARHN	RH3
A02.02	Estudo Integrado de Qualidade da Água da Bacia do Sabor	AT1, AT6	2012	2013	ARHN	Sabor
A02.03	Estudo Integrado de Qualidade da Água da Bacia do Tua	AT1, AT6	2012	2013	ARHN	Tua
A02.04	Estudo Integrado de Qualidade da Água da Bacia do Águeda	AT1, AT6	2012	2013	ARHN	Águeda
A02.05	Estudo Integrado de Qualidade da Água da Bacia do Côa	AT1, AT6	2012	2013	ARHN	Côa
A02.06	Estudo Integrado de Qualidade da Água da Bacia do Rabaçal/Tuela	AT1, AT6	2012	2013	ARHN	Rabaçal/ Tuela
A02.07	Estudo Integrado de Qualidade da Água das Bacias Costeiras entre Douro e Vouga	AT1, AT6	2012	2013	ARHN	Costeiras entre Douro e Vouga
A02.08	Estudo Integrado de Qualidade da Água da Bacia do troço principal do Douro	AT1, AT6	2012	2013	ARHN	Douro
A02.09	Estudo Integrado de Qualidade da Água da Bacia do Paiva	AT1, AT6	2012	2013	ARHN	Paiva
Programa AFERIR – Revisão e ajustamento de programas de controlo						
A03.01	Implementação das recomendações resultantes da investigação das causas desconhecidas pelo Estado inferior a Bom	AT1	2015	2021	ARHN	RH3
Programa AFERIR – Estabelecimento de normas de qualidade ambiental adequadas						
A04.01	Revisão dos critérios de classificação das águas piscícolas	AT4	2012	2012	MAOT	RH3

14. Análise custo-eficácia

A análise custo-eficácia (ACE) consiste num instrumento que contribui para a aplicação eficiente de recursos onde os benefícios são difíceis de avaliar. Esta é utilizada essencialmente na identificação e selecção de projectos/acções alternativos (quantificados em termos físicos) para um determinado nível de resultados esperados (objectivos), optimizando os investimentos e custos necessários.

A eficácia de uma medida foi estimada segundo o impacte de redução que a mesma origina sobre os objectivos ambientais (distância entre a situação existente e a desejada igualmente conhecida como "*gap analysis*").

A valorização da eficácia de cada medida está assim intimamente relacionada com a finalidade da mesma, tendo-se distinguido para este efeito as medidas destinadas a alterar o estado das massas de água e as medidas destinadas às restantes finalidades (por exemplo, monitorização, fiscalização, licenciamento, sensibilização e informação).

Por se considerar a melhor opção, optou-se por efectuar uma análise da eficácia do programa globalmente considerado para cada massa de água, ou seja, tendo em conta os efeitos que as várias medidas originam no estado das massas de água.

Informação adicional

15. Investimento total

No seguimento dos pontos de apresentação das diferentes tipologias de medidas é relevante avaliar os seus impactes em termos financeiros, pelo que, os Quadros seguintes apresentam as necessidades de investimento agregadas segundo diferentes variáveis ao longo do tempo.

No Quadro 55 é possível identificar um volume de investimento estimado em cerca de 458 milhões de euros, com destaque para o período 2012-2015 em que se estima que será realizado 53% do mesmo. De salientar que as medidas de base representam a tipologia com maiores necessidades de investimento (398 milhões de euros).

Quadro 55 – Valor total de investimento por tipologia de medidas

Tipo de medida	Numero de medidas	Investimento 2009-2011 (€)	Investimento 2012-2015 (€)	Investimento após 2015 (€)	Investimento total (€)
Medidas Base	125	121 238 645	194 439 165	82 732 916	398 380 726
Medidas complementares	3	0	150.000	0	150 000
Medidas Adicionais	12	0	803 000	0	803 000
Medidas suplementares	75	9 264 954	48 668 355	1 277 000	59 210 309
Total	215	130 503 599	244 060 520	84 009 916	458 544 035

Tendo sido criadas áreas temáticas para agrupar as diferentes medidas de modo a possibilitar a sua organização mediante o seu âmbito, o Quadro 56 apresenta os volumes de investimento associados a cada um. As medidas associadas exclusivamente à área temática 1 (qualidade) têm um peso de 71% do investimento total (325,6 milhões de euros), tal como seria de esperar, dada a natureza das medidas, englobando intervenções nas infra-estruturas de tratamento de águas residuais e redes de saneamento.

A área temática 2 (quantidade) que actua essencialmente sobre a minimização e prevenção de situações de escassez do recurso, o investimento estimado é de cerca de 76,7 milhões de euros. Ainda de referir o investimento de cerca de 11,6 milhões de euros em medidas transversais a diversas áreas temáticas.

Quadro 56 – Valor total de investimento por tipologia de medidas

Área Temática	Numero de medidas	Investimento 2009-2011 (€)	Investimento 2012-2015 (€)	Investimento após 2015 (€)	Investimento total (€)
AT1	40	120 656 697	174 198 565	30 702 916	325 558 178
AT2	12	0	37 200 000	39 500 000	76 700 000

Área Temática	Numero de medidas	Investimento 2009-2011 (€)	Investimento 2012-2015 (€)	Investimento após 2015 (€)	Investimento total (€)
AT3	34	8 300 468	1 257 500	105 000	9 662 968
AT4	5	0	600 000	0	600.000
AT5	7	0	13.252 500	12 500 000	25 752 500
AT6	24	102 480	6 026 850	610 000	6.739 330
AT7	5	618 000	889 600	412 000	1 919 600
Transversal a várias AT	88	825 954	10 635 505	180 000	11 611 459
Total	215	130 503 599	244 060.520	84 009 916	458 544 035

Adicionalmente, a locação das medidas foi também realizada segundo o tipo de contributo para o bom estado das massas de água, nomeadamente contributos ao nível do "potencial ecológico", "estado químico" e "outros". Neste sentido, o Quadro 57 demonstra a definição de 117 medidas, a implementar até 2027, que irão promover a melhoria do potencial ecológico das massas de água, o que representa um volume de investimento estimado em cerca de 335,6 milhões de euros. A definição de medidas maioritariamente focadas no potencial ecológico é justificada pelo facto de o problema identificado nas massas de água com estado inferior a bom, e tal como referido anteriormente no relatório, resultar de elementos biológicos, nomeadamente aos invertebrados bentónicos.

As medidas referentes a "outros" contributos foram delineadas tendo por base acções ao nível, por exemplo, da melhoria do conhecimento de suporte, da monitorização, fiscalização, licenciamento, sensibilização e informação, com o investimento a ser estimado em cerca de 122,8 milhões de euros.

Quadro 57 – Valor total de investimento por tipo de contributo para o bom estado das massas de água

Tipo de contributo para o bom estado das massas de água	Número de medidas	Investimento 2009-2011 (€)	Investimento 2012-2015 (€)	Investimento após 2015 (€)	Investimento total (€)
Potencial Ecológico	117	122 343 625	181 296 065	31 967 916	335 607 606
Estado Químico	8	0	115 000	30 000	115 000
Outros	90	8 159 974	62 649 455	52 012 000	122 821 429
Total	215	130 503 599	244 060 520	84 009 916	458 544 035

Conhecido o valor total de investimento, importa perceber qual o esforço afecto a cada uma das entidades envolvidas, nomeadamente à ARH do Norte, I.P..

O Quadro 58 apresenta a listagem das entidades responsáveis pelo investimento e dinamização do programa de medidas cujo investimento é superior a um milhão de euros.

Assim, é possível identificar que a ARH do Norte, I.P. é inteiramente responsável por medidas com valor estimado em cerca de 32,3 milhões de euros, valor que tende a aumentar quando se consideram as medidas que implicam parcerias com outras entidades.

Ainda neste sentido, existe uma grande parte do investimento alocado a entidades gestoras dos serviços de água (cerca de 331 milhões de euros), o que é justificável pelo facto de estas serem responsáveis pela construção de infra-estruturas às quais têm associadas necessidades superiores de recursos financeiros.

Quadro 58 – Valor total de investimento por entidade responsável

Entidade executora	Investimento 2009-2011 (€)	Investimento 2012-2015 (€)	Investimento após 2015 (€)	Investimento total (€)
Águas do Noroeste	0	106 543 348	0	106 543 348
AdTMAD	46 110 219	37 100 000	0	83 210 219
Águas do Zêzere e Côa	42 631 000	2 194 000	0	44 825 000
SIMDOURO	4 500 000	39 660 000	0	44 160 000
Entidades Gestoras/ Privados (indústrias e agricultores)	0	0	39 500 000	39 500 000
Entidades gestoras	0	3 000 600	30 500 000	33 500 600
ARHN	155 673	19 648 188	12 520 000	32 323 861
CM Santa Maria da Feira	8 230 000	14 400 000	0	22 630 000
Penafiel Verde	9 223 937	2 550 250	0	11 774 187
AGS Paços de Ferreira	8 021 145	3 000 000	0	11 021 145
INAG	7 332 968	200 000	0	7 532 968
AGS Gondomar	0	5 000 000	0	5 000 000
Águas de Valongo	1 347 873	811 667	202 916	2 362 456
ARHN/Municípios	0	2 170 000	150 000	2 320 000
Universidades/LNEG	0	2 000 000	0	2 000 000
MADRP/ICNB/CM Mondim de Basto/CM Vila Real/Centro de Emprego/Juntas de Freguesia	600 000	800 000	400 000	1 800 000
ARHN/INAG	0	1 375 000	0	1 375 000
DRAP-N	0	1 020 000	0	1 020 000
Outras	2 350 784	2 587 467	737 000	5 645 251
Total	130 503 599	244 060 520	84 009 916	458 544 035

Os investimentos anteriormente apresentados envolvem a utilização de elevados recursos por parte de diversas entidades, pelo que, no ponto seguinte serão identificadas as potenciais fontes de financiamento para a implementação do programa de medidas.

16. Financiamento

A análise realizada sobre o modelo de financiamento das medidas integradas no PGRH-Douro mostrou que a melhor solução passa pela optimização das diferentes fontes de financiamento disponíveis.

A capacidade da ARH do Norte, I.P. em libertar meios financeiros com a sua actividade normal, promovendo o auto-financiamento, não permite por si só suportar todos os

investimentos contemplados no Plano. Deste modo, foram analisadas fontes alternativas, desde a própria utilização de verbas transferidas para a ARH do Norte, I.P., a mobilização de fundos de incentivo / estruturais específicos e a elaboração de possíveis candidaturas.
A análise realizada permitiu inferir as seguintes conclusões mais relevantes para efeitos de financiamento da implementação do Programa de Medidas do PGRH-Douro, em especial no que diz respeito à RH3:

- Prevê-se a possibilidade da ARH do Norte, I.P. poder atingir um grau de auto-financiamento para as três regiões hidrográficas sob a sua jurisdição correspondente a cerca de 5,2 milhões de euros para o período 2012-2015;
- Atendendo ao Programa de Medidas proposto para a RH3, considera-se possível garantir por parte do FEADER e do BEI, desde já, a execução de diversas medidas, para o período 2012-2015, nas áreas da agricultura e da introdução de novas tecnologias;
- Embora existindo ainda verbas significativas nos Fundos Comunitários, não é possível prever com um grau de rigor aceitável quais os valores que a ARH do Norte, I.P. poderá obter por esta via. As disponibilidades existentes, no entanto, fazem prever que os fundos comunitários serão uma fonte de financiamento essencial a explorar;
- Esta impossibilidade de previsão aplica-se também em relação ao PIDDAC e, com menor grau de incerteza, ao FPRH, nestes casos dadas as condições macroeconómicas existentes no país.

17. Programação financeira

A programação financeira apresenta-se sintetizada no cronograma de implementação do programa de medidas organizado segundo os diferentes tipos de impactes (Quadro 59).
Este apresenta-se como o resultado de todo o exercício de análise de medidas, tendo incorporado a análise custo eficácia, as diversas fontes de financiamento assim como os objectivos que o PGRH se propõe atingir.

Quadro 59 – Cronograma de implementação do programa de medidas

Medida	2005-2010	2011-2015	2016-2021	2022-2027
Potencial Ecológico				
Aplicação das medidas necessárias para que a qualidade do caudal ambiental a descarregar pelo AH de Fridão				
Aplicação do Plano de contenção e controlo de espécies aquícolas exóticas com características invasoras para o sector da bacia do Tâmega afectados pelos AH do Alto Tâmega, Daivões e Gouvães				
Aplicação do plano de gestão de medidas de controlo e remediação da eutrofização aprovado na fase de RECAPE				
Aplicação do plano de intervenção para o troço do rio Avelames a montante do regolfo da albufeira do Alto Tâmega aprovado em fase de RECAPE				
Aplicação do plano de intervenção para o troço do rio Louredo a jusante da barragem de Gouvães, aprovado em fase de RECAPE.				
Assegurar a alteração do projecto da Barragem do Cabouço e dos sistemas de distribuição e tratamento de água afectados pela albufeira de Gouvães, devendo os custos inerentes ser suportados financeiramente pelo proponente do projecto em apreço.				

Medida	2005-2010	2011-2015	2016-2021	2022-2027
Avaliação das relações água subterrânea/ água superficial e ecossistemas dependentes		■		
Compensar os habitats ripícolas afectados pela nova albufeira, reforçando troços ribeirinhos acima do NPA	■	■		
Compensar os habitats ripícolas afectados pela nova albufeira, reforçando troços ribeirinhos das principais linhas de água da margem esquerda (rios Louredo, Cabril e Ôlo) com revegetação ou valorização das comunidades florísticas já existentes.	■	■		
Constituir um habitat de substituição para a ictiofauna autóctone acima do regolfo de alguns dos principais afluentes do Tâmega (Cabril, Louredo, Ouro, Veade e Ôlo)	■	■		
Construção/melhoria do nível de tratamento de ETAR da Penafiel Verde, no âmbito da Directiva de tratamento de águas residuais urbanas, na bacia do Tâmega	■	■		
Construção/melhoria do nível de tratamento de ETAR da SIMDOURO, no âmbito da Directiva de tratamento de águas residuais urbanas, na bacia do Douro		■		
Construção/melhoria do nível de tratamento de ETAR das AGS Gondomar, no âmbito da Directiva de tratamento de águas residuais urbanas, na bacia do Douro		■		
Construção/melhoria do nível de tratamento de ETAR das Águas de Trás-os-Montes e Alto Douro, no âmbito da Directiva de tratamento de águas residuais urbanas, na bacia do Tâmega	■			
Construção/melhoria do nível de tratamento de ETAR das Águas de Trás-os-Montes e Alto Douro, no âmbito da Directiva de tratamento de águas residuais urbanas, nas bacias do Douro	■			
Construção/melhoria do nível de tratamento de ETAR das Águas de Valongo, no âmbito da Directiva de tratamento de águas residuais urbanas, na bacia do Douro	■	■	■	
Construção/melhoria do nível de tratamento de ETAR das Águas do Noroeste, no âmbito da Directiva de tratamento de águas residuais urbanas, na bacia do Tâmega		■		
Construção/melhoria do nível de tratamento de ETAR das Águas do Zêzere e Côa, no âmbito da Directiva de tratamento de águas residuais urbanas, nas bacias do Douro	■	■		
Controlo de espécies invasoras em habitats seleccionados		■	■	■
Controlo e redução da poluição das linhas de água doce que alimentam a Barrinha de Esmoriz		■	■	■
Controlo e redução da poluição tópica urbana – Intervenções nos sistemas de saneamento da C.M. de Sátão na bacia do Paiva		■		
Controlo e redução da poluição tópica urbana – Intervenções nos sistemas de saneamento da AGS Paços de Ferreira na bacia do Douro	■	■		
Controlo e redução da poluição tópica urbana – Intervenções nos sistemas de saneamento da C.M de Santa Maria da Feira na bacia do Douro (na área de influência da Indáqua Feira)	■	■		
Controlo e redução da poluição tópica urbana – Intervenções nos sistemas de saneamento da Penafiel Verde na bacia do Douro	■	■		

Medida	2005-2010	2011-2015	2016-2021	2022-2027
Controlo e redução da poluição tópica urbana – Intervenções nos sistemas de saneamento da Penafiel Verde na bacia do Tâmega	■	■		
Controlo e redução da poluição tópica urbana – Intervenções nos sistemas de saneamento da SIMDOURO na bacia do Douro		■		
Controlo e redução da poluição tópica urbana – Intervenções nos sistemas de saneamento da SIMDOURO na bacia do Paiva		■		
Controlo e redução da poluição tópica urbana – Intervenções nos sistemas de saneamento da SIMDOURO nas bacias do Douro e do Paiva		■		
Controlo e redução da poluição tópica urbana – Intervenções nos sistemas de saneamento das Águas de Trás-os-Montes e Alto Douro na bacia do Douro	■	■		
Controlo e redução da poluição tópica urbana – Intervenções nos sistemas de saneamento das Águas de Trás-os-Montes e Alto Douro na bacia do Sabor	■	■		
Controlo e redução da poluição tópica urbana – Intervenções nos sistemas de saneamento das Águas de Trás-os-Montes e Alto Douro na bacia do Tâmega	■			
Controlo e redução da poluição tópica urbana – Intervenções nos sistemas de saneamento das Águas de Trás-os-Montes e Alto Douro na bacia do Tua	■			
Controlo e redução da poluição tópica urbana – Intervenções nos sistemas de saneamento das Águas do Noroeste na bacia do Douro		■		
Controlo e redução da poluição tópica urbana – Intervenções nos sistemas de saneamento das Águas do Noroeste na bacia do Tâmega		■		
Controlo e redução da poluição tópica urbana – Intervenções nos sistemas de saneamento das Águas do Zêzere e Côa na bacia do Águeda		■		
Controlo e redução da poluição tópica urbana – Intervenções nos sistemas de saneamento das Águas do Zêzere e Côa na bacia do Côa	■	■		
Controlo e redução da poluição tópica urbana – Intervenções nos sistemas de saneamento das Águas do Zêzere e Côa nas bacias do Côa e Douro	■			
Controlo e redução da poluição tópica urbana – Intervenções nos sistemas de saneamento das Águas do Zêzere e Côa nas bacias do Côa, Douro e Águeda	■	■		
Controlo e redução da poluição tópica urbana – Intervenções nos sistemas de saneamento do Município de Sernancelhe na bacia do Douro		■		
Definição de critérios de classificação para o Potencial ecológico das massas de água rio fortemente modificados e massas de água artificiais		■		
Definição de um plano quinquenal de dragagens, sujeito a EIA, e sua posterior fiscalização		■	■	■
Desenvolvimento de um plano de gestão de medidas de controlo e remediação da eutrofização		■	■	
Determinação e implementação de um caudal ecológico na albufeira de Varosa		■		
Determinação e implementação de um caudal ecológico na albufeira de Vilar		■		

Medida	2005-2010	2011-2015	2016-2021	2022-2027
Determinação e implementação de um caudal ecológico na albufeira do Sabugal		■		
Estudo de avaliação de qualidade ecológica do rio Ardena e Rabaçal	■			
Estudo de base para definição de caudais ecológicos		■		
Estudo para a Requalificação e valorização do rio Fervença (Bragança)		■		
Fiscalização e revisão das condições de descarga das indústrias		■		
Garantir o cumprimento e a implementação do regime de caudais ecológicos e o regime de caudais reservados das infra-estruturas hidráulicas afectadas pelo Projecto dos AH de Gouvães, Alto Tâmega e Daivões	■	■		
Gestão e valorização da área envolvente à ribeira de Arnal	■	■		
Gestão e valorização da área envolvente ao rio Ôlo	■	■	■	
Gestão e valorização da área envolvente da ribeira da Fervença	■	■	■	
Gestão e valorização da área envolvente da ribeira de Dornelas	■	■	■	
Gestão e valorização da área envolvente do ribeiro do Vale Longo	■	■	■	
Implementação das medidas do Plano de Gestão do Duero	■	■	■	■
Implementação das recomendações resultantes da investigação das causas desconhecidas pelo Estado inferior a Bom		■	■	
Implementação de medidas que aumentem as conexões nos cursos de água da bacia do Tâmega e nos cursos de água do SIC Alvão-Marão que poderão passar pela eliminação de barreiras ou pela construção de estruturas de transposição em aproveitamentos existentes e recuperação de troços de galeria ripícola degradada ou inexistente.	■	■		
Implementação do regime de caudais ecológico definidos para o AH de Fridão, na fase de RECAPE	■	■		
Instalação, para a fase de construção e para fase de exploração, de medidas (incluindo dispositivos) de transposição para peixes, para o AH do baixo Sabor	■			
Inventariação das descargas ilegais na massa de água PT03DOU0399		■		
Inventariação das descargas ilegais nas massas de água PT03DOU0367 e PT03DOU0368		■		
Manutenção da conectividade relativamente à ictiofauna na bacia do Tua	■			
Melhorar a gestão técnica dos sistemas e/ou reabilitação das instalações de tratamento		■		
Melhoria da conectividade costeira		■		

Medida	2005-2010	2011-2015	2016-2021	2022-2027
Monitorização da qualidade biológica e físico-química do AH do baixo Sabor	■			
Monitorização da qualidade biológica e físico-química dos troços lóticos a montante do AH do Baixo Sabor	■			
Monitorização da qualidade biológica, físico-química e hidromorfológica da área de influência do AH de Fridão	■	■		
Monitorização do caudal ecológico do AH de Granja do Tedo		■		
Monitorização do rio Cabril e Corgo a jusante da ETAR de Vila Real		■		
Obras para controlo de afluências indevidas às redes de drenagem de água residuais e à rede hidrográfica – Costeiras entre o Douro e o Vouga			■	
Obras para controlo de afluências indevidas às redes de drenagem de água residuais e à rede hidrográfica – Douro			■	
Obras para controlo de afluências indevidas às redes de drenagem de água residuais e à rede hidrográfica – Sabor			■	
Obras para controlo de afluências indevidas às redes de drenagem de água residuais e à rede hidrográfica – Tâmega			■	
Obras para controlo de afluências indevidas às redes de drenagem de água residuais e à rede hidrográfica – Tua			■	
Operacionalização das redes de monitorização de águas costeiras e de transição		■	■	■
Plano de contenção, controlo ou erradicação de espécies aquícolas exóticas invasoras no sector do Tua	■			
Preservação/recuperação de um ou mais troços de linha de água com características ecológicas e dimensão semelhante aos afectados por este projecto, preferencialmente na bacia do Tâmega (a montante do AH Alto Tâmega e afluentes do Tâmega, incluindo a bacia do Beça) podendo ser considerados outros rios da bacia do Douro.	■	■		
Programa de monitorização dirigido para as espécies associadas aos ecossistemas ribeirinhos	■	■	■	
Programa de restauro do estado natural dos rios – RESTAURAR – ribeira da Comba		■		
Programa de restauro do estado natural dos rios – RESTAURAR – ribeira da Cortegaça		■		
Programa de restauro do estado natural dos rios – RESTAURAR – ribeira da Vilariça		■		
Programa de restauro do estado natural dos rios – RESTAURAR – ribeira de Baltar		■		
Programa de restauro do estado natural dos rios – RESTAURAR – ribeira de Mourel		■		
Programa de restauro do estado natural dos rios – RESTAURAR – ribeira de Samaiões		■		
Programa de restauro do estado natural dos rios – RESTAURAR – ribeira do Aleval		■		
Programa de restauro do estado natural dos rios – RESTAURAR – ribeira dos Priscos		■		
Programa de restauro do estado natural dos rios – RESTAURAR – rio Fresno		■		
Programa de restauro do estado natural dos rios – RESTAURAR – rio Inha		■		

Medida	2005-2010	2011-2015	2016-2021	2022-2027
Programa de restauro do estado natural dos rios - RESTAURAR - rio Sardoura		■		
Programa de restauro do estado natural dos rios - RESTAURAR - rio Seco		■		
Programa de restauro do estado natural dos rios - RESTAURAR - rio Sousa e Ferreira		■		
Programa de restauro do estado natural dos rios - RESTAURAR - rio Tedo		■		
Programa de restauro do estado natural dos rios - RESTAURAR - rio Uima		■		
Programa de vigilânica e monitorização dirigido para a salvaguarda dos núcleos mais importantes de bosques higrófilos (amiais, salgueirais e freixiais do PNM)	■	■	■	
Programa para a conservação e reserva natural fluvial – CONSERVAR		■		
Promoção de acções de sensibilização dos agricultores no sentido da adopção de práticas adequadas que não resultem na degradação dos valores naturais do PN Alvão	■	■	■	
Promover a investigação científica e o conhecimento sobre os ecossistemas presentes no PNM	■	■	■	
Reabilitação da ribeira de Morais	■	■		
Recolha de informação ao longo da massa de água de acordo com as metodologias definidas pela DQA para verificação do estado da massa de água.		■		
Reconstituição da Galeria Ripícola do ribeiro de Lavandeira		■		
Recuperação de habitat na bacia do Beça e caracterização detalhada (distribuição, abundância e estrutura etária) da população de Margaritifera margaritifera no rio Beça	■	■		
Reforçar e proteger o corredor da mata ripícola, ao longo dos 30 km da albufeira do Sabor a montante da ribeira de S. Pedro	■			
Remoção de todas as pressões existentes na área a inundar pelas albufeiras (para redução das cargas poluentes), que contribuam para a degradação da qualidade da água, nomeadamente, sistemas individuais ou colectivos de tratamento de águas residuais, deposição de resíduos sólidos e infra-estruturas rodoviárias	■	■		
Requalificação da frente ribeirinha em Cavez	■			
Requalificação das margens e leito do rio Cavalum	■			
Requalificação do rio Tua, Tinhela e outros afluentes a montante da albufeira de Foz Tua	■			
Requalificação e valorização da bacia do rio Ovelha		■		
Requalificação e valorização da ribeira da Vilariça	■			
Requalificação e valorização da ribeira de Salzedas		■		
Requalificação e valorização dos rios Tinto e Torto		■		

Medida	2005-2010	2011-2015	2016-2021	2022-2027
Restabelecimento da Conetividade lótica dos rios Cabril, Ouro e Ôlo		■		
Sistema de monitorização da qualidade físico-química e ecológica na bacia hidrográfica do Tua	■			
Sistematização e requalificação da ribeira da Granja e da ribeira da Asprela	■			
Valorização e Requalificação das margens e leito do rio Tâmega		■		
Construção/melhoria do nível de tratamento de ETAR das Águas do Zêzere e Côa, no âmbito da Directiva de tratamento de águas residuais urbanas, na bacia do Côa (Fase 2)	■	■		
Construção/melhoria do nível de tratamento de ETAR das Águas do Zêzere e Côa, no âmbito da Directiva de tratamento de águas residuais urbanas, nas bacias do Côa (Fase1)	■			
Outros				
Estabelecer sistemas de fiscalização de aplicação da TRH específicas para o sector agrícola		■	■	■
Actualização da cartografia das zonas sensíveis		■		
Análise do impacto da receita da TRH na melhoria e gestão dos recursos hídricos		■	■	■
Aplicação da recomendação da ERSAR n.º 2/2010, relativa aos critérios para a formação de tarifários aplicáveis aos utilizadores finais dos serviços públicos de abastecimento e saneamento		■		
Aprovação dos planos de Ordenamento de Área Protegida da Paisagem protegida da albufeira do Azibo		■		
Áreas estratégicas de protecção e recarga de aquíferos		■		
Articulação dos manuais de boas práticas com o PNUEA	■	■		
Avaliação da tendência piezométrica		■		
Avaliação das fontes potenciais de risco de poluição acidental e fiscalização da elaboração de relatórios de segurança e planos de emergência e respectiva aplicação		■		
Capacitação, Modernização e inovação institucional e administrativa		■		
Classificação de barragens e realização de planos de emergência		■		
Construção do Aproveitamento hidroeléctrico reversível de Carvão-Ribeira		■		
Controlo, incluindo a obrigatoriedade de autorização, da recarga artificial nas massas de água subterrâneas		■		
Criação de novos aproveitamentos hidroagrícolas		■		
Cumprimento da Directiva sobre riscos de inundações		■		
Definição de metodologias expeditas de avaliação dos custos ambientais e de escassez associados à utilização da água de rega		■		
Definição de processos e criação de instrumentos para acompanhamento do Regime de Exercício de Actividade Industrial (REAI)		■		

Medida	2005-2010	2011-2015	2016-2021	2022-2027
Definição de processos e criação de instrumentos para acompanhamento do Regime de Exercício de Actividade Pecuária (REAP)		■		
Definição de processos e criação de instrumentos para acompanhamento do Regime de Utilização dos Recursos Hídricos (e.g. SNITURH - Sistema Nacional de Informação sobre Títulos de Utilização dos Recursos Hídricos)		■		
Delimitação do dominio público hídrico		■		
Delimitação e classificação de zonas de protecção para fins aquícolas -águas conquícolas		■		
Desassoreamento do quebra-mar destacado da Aguda e recarga de areias da Praia da Granja – Vila Nova de Gaia		■		
Desenvolvimento de um guia de orientação técnica para a recarga artificial de aquíferos		■		
Dinamizar infra-estruturas ambientais de tratamento de água residuais e efluentes vitivinícolas		■		
Educação ambiental e formação		■		
Elaboração de documentos e realização de acções de formação e apoio técnico aos principais utilizadores/responsáveis pelo sector da água, nomeadamente municípios, indústrias e agricultores		■		
Elaboração de um plano de gestão de secas		■		
Elaboração do Plano de Ordenamento do Estuário (POE)		■		
Elaboração e actualização de manuais de boas práticas	■	■		
Esporões e defesa aderente de Espinho, Silvalde e Paramos	■			
Estudo de avaliação da contaminação da albufeira do Torrão		■		
Estudo de revisão dos coeficientes de escassez a adoptar no cálculo das taxas de recursos hídricos		■		
Estudo de vulnerabilidade e risco às acções directas e indirectas do mar sobre a zona costeira e análise e desenvolvimento de intervenções de defesa costeira inovadoras		■		
Estudo e caracterização dos consumos de água dos ramos industriais mais significativos		■		
Estudo Integrado de Qualidade da Água da Bacia do Águeda		■		
Estudo Integrado de Qualidade da Água da Bacia do Coa		■		
Estudo Integrado de Qualidade da Água da Bacia do Paiva		■		
Estudo Integrado de Qualidade da Água da Bacia do Rabaçal/Tuela		■		
Estudo Integrado de Qualidade da Água da Bacia do Sabor		■		

Medida	2005-2010	2011-2015	2016-2021	2022-2027
Estudo Integrado de Qualidade da Água da Bacia do troço principal do Douro		■		
Estudo Integrado de Qualidade da Água da Bacia do Tua		■		
Estudo Integrado de Qualidade da Água das Bacias Costeiras entre Douro e Vouga		■		
Estudo para a harmonização da metodologia de cálculo dos caudais ecológicos na região Norte		■		
Estudos de afluências indevidas às redes de drenagem urbana e à rede hidrográfica e se necessário o controlo das mesmas		■		
Fiscalização da aplicação dos códigos de boas práticas do sector agro-pecuário e golfe para controlo da poluição difusa		■		
Governança electrónica		■		
Implementação de programas de auto-controlo e reforço da fiscalização das descargas de águas residuais das instalações de tratamento, com prioridade para as instalações de tratamento que servem população igual ou superior a 10000 hab.eq em particular as que descarregam para as zonas sensíveis		■		
Implementação do Plano de Gestão da Enguia na bacia do Douro		■		
Instalação de um sistema de aviso para a descarga de caudais turbinados da barragem do escalão principal e controlo do acesso e protecção das margens da albufeira do contra-embalse do AH do Baixo sabor nos locais de eventual uso recreativo	■			
Introdução de novas tecnologias, através designadamente da utilização de ferramentas informáticas específicas de apoio à monitorização, minimização de perdas e redução de custos		■		
Levantamento batimétrico periódico dos leitos das albufeiras.		■	■	■
Levantamento detalhado de pressões		■		
Licenciamento das descargas de água residuais de instalações de tratamento que ainda não se encontrem licenciadas		■		
Licenciamento para utilização de recursos hídricos subterrâneos		■		
Melhoria do conhecimento hidrogeológico das massas de água subterrâneas		■		
Modernização do Laboratório de Águas da ARHN		■		
Monitorização da utilização de adubos químicos e orgânicos		■		
Monitorização do cumprimento do PGRH		■		
Operacionalização de sistema de alerta contra casos de poluição acidental, incluindo contaminação de águas balneares		■		
Plano de Ordenamento Albufeira do Torrão		■		
Plano de Ordenamento da Albufeira de Foz Tua	■			
Plano Específico de Gestão de Extração de Inertes em Domínio Hídrico para a Bacia do rio Douro		■		
Prevenção e controlo da sobreexploração das massas de água subterrânea		■		

Medida	2005-2010	2011-2015	2016-2021	2022-2027
Programa Valorização Energética de Rios - VALENER - Implementação dos pequenos aproveitamentos hidroeléctricos		■		
Programa Valorização Energética de Rios - VALENER - Lançamento de concursos de concessão de aproveitamentos hidroeléctricos de bombagem pura		■		
Programa Valorização Energética de Rios - VALENER - Lançamento de concursos de concessão de novos pequenos aproveitamentos hidroeléctricos		■		
Proibição de descargas directas de poluentes nas águas subterrâneas		■	■	
Projecto MyWater - Aplicação Tâmega		■		
Promoção da educação ambiental e reconhecimento dos valores naturais do PNAL	■	■	■	
Promover publicações técnicas sobre as boas práticas para os usos e actividades sustentáveis da zona costeira		■	■	■
Protecção das captações de água subterrânea		■		
Protecção das captações de água superficial		■		
Realizar acções de sensibilização e informação direccionada aos principais utilizadores/responsáveis pelo sector da água: nomeadamente municípios, indústrias e agricultores		■		
Reavaliação dos critérios de emissão de TURH de acordo com as características e estado do meio receptor		■		
Redução de perdas de água nos sistemas de transporte e distribuição da água, entre outros, nos sistemas urbanos e nos sectores da agricultura e da indústria			■	
Reforçar serviços de apoio e aconselhamento a agricultores		■		
Reforço das medidas de carácter agro-ambiental		■		
Reforço do programa de monitorização das águas superficiais interiores		■	■	■
Reformulação da rede de monitorização piezométrica e de qualidade das massas de água subterrânea		■		
Remoção da massa de água PT03DOU0362 da rede hidrográfica		■		
Resolução da escassez no abastecimento de água a Carrazeda de Ansiães		■		
Resolução da escassez no abastecimento de água a Vila Pouca de Aguiar		■		
Resolução da escassez no abastecimento de água a Vimioso		■		
Resolução da escassez no abastecimento urbano ao Concelho de Bragança		■		
Revisão do POOC Caminha-Espinho		■		
Revisão dos critérios de classificação das águas piscícolas		■		

Medida	2005-2010	2011-2015	2016-2021	2022-2027
Sistema de aviso e alerta de riscos na bacia hidrográfica do Tua	■			
Sistema Nacional de Informação e Monitorização do Litoral	■	■		
Titularidade dos Recursos Hídricos	■	■		
Valorização e Requalificação do rio Ferreira - Parque de Lazer de Freamunde	■	■		
Estado Químico				
Elaboração dos perfis de praia e implementação de um processo de revisão de acordo com a periodicidade estabelecida na lei (Decreto-Lei n.º 135/2009, de 3 Junho)		■		
Estabelecimento de um protocolo entre a ARH do Norte,IP e a CCDR-N para acompanhamento das medidas preconizadas no Despacho n.º 7007/2011, de 6 de Maio		■		
Estabelecimento de um protocolo entre a ARH do Norte,IP e a CCDR-N para acompanhamento do processo de descontaminação dos aquíferos do rio Meão		■	■	
Estabelecimento de um protocolo entre a ARH do Norte,IP e a EDM para acompanhamento da evolução das pressões causadas pelas minas abandonadas e das respectivas medidas minimizadoras		■		
Plano de Monitorização dos Recursos Hídricos Subterrâneos (PMRHS)	■	■		
Projecto de requalificação da água subterrânea de rio Meão, referente à pluma nas imediações do Fomento Industrial de Ferragens		■	■	
Reavaliação de limiares de qualidade para as massas de água subterrânea onde ocorrem enriquecimentos naturais de determinadas substâncias		■		
Reforço do projecto de requalificação da água subterrânea de rio Meão, referente à pluma nas imediações da CIFIAL		■		

18. Relação entre o programa de medidas e o diagnóstico

No sentido de se avaliar a relação entre os problemas identificados no diagnóstico e o contributo do programa de medidas para a sua resolução procedeu-se à elaboração de uma matriz que se apresenta no Quadro 60, onde se evidencia o significado que cada programa operacional de medidas tem na resolução dos problemas identificados em cada área temática.

Quadro 60 – Matrizes dos problemas identificados no diagnóstico versus programas operacionais de medidas

DIAGNÓSTICO / PROGRAMA	AT1- Qualidade da água	AT2- Quantidade da água	AT3- Gestão de riscos e valorização do domínio hídrico	AT4 - Quadro institucional e normativo	AT5 - Quadro económico e financeiro	AT6 - Monitorização, investigação e conhecimento	AT7 - Comunicação e governança
REDUZIRTOP	●●●	-	●	●●	●	●●	●●
REDUZIRDIF	●●●	-	-	-	-	-	-
PROTEGER	●●	-	-	●●●	-	●	-
VALENER	●●●	●	●	-	●●	●●	●
VALORAGUA	-	-	-	-	●	-	-
PROTAGUA	●●	-	●●	●●	-	●	●
RESTAURAR	●●	-	-	-	-	-	-
MONITORAR	●●●	-	-	-	-	●●●	-
AFERIR	●	-	-	-	-	●	-
PREVENIR	-	-	●●	-	-	-	-
ABASTECER	-	●●●	-	-	-	-	-
REABILTAR	-	-	●●●	-	-	-	-
CONSERVAR	●●	●	●●	-	-	●	-
AQUÍFERO	-	●	-	-	-	●	-
CAPACITAR	●	●	●	●●●	-	●●	●
INOVECER	●	-	●●	●●	-	●●●	-
SENSIBILIZAR	●	-	-	●	-	-	●●●

Contributo para a Resolução dos Problemas do diagnóstico (Muito significativo ●●●; Significativo ●●; Pouco significativo ●; Não aplicável -)

Parte 7 – Sistema de promoção, de acompanhamento, de controlo e de avaliação

19. Definição do sistema

A implementação do PGRH-Douro exige um sistema integrado de promoção, acompanhamento e avaliação que, apoiado em indicadores, permita atribuir uma maior objectividade e consistência ao processo de planeamento. O sistema integrado de promoção, acompanhamento e avaliação do PGRH-Douro estabelece-se segundo uma estrutura de coordenação e acompanhamento e um sistema organizacional que garantem a concretização e a consistência da aplicação do programa de medidas, bem como a sua aplicação coordenada com os restantes planos e programas sectoriais com reflexos nas massas de água, e que contemplam os níveis ou os âmbitos nacional, luso-espanhol e europeu. O sistema de promoção, acompanhamento e avaliação integra um sistema de indicadores para averiguar em que medida a implementação dos Planos de Gestão das Regiões Hidrográficas estão em conformidade com as linhas orientadoras e com os objectivos propostos.

19.1. Indicadores de avaliação

O sistema de promoção, acompanhamento e avaliação é operacionalizado através da determinação periódica, quantitativa ou qualitativa, de cada um dos indicadores que o compõe. Os indicadores, segundo o modelo DPSIR (Força motriz – Pressão – Estado – Impacte – Resposta), são os mesmos que foram utilizados no diagnóstico para possibilitar o acompanhamento do PGRH-Douro da forma objectiva e simples, possibilitando, simultaneamente, a comparabilidade dos resultados e a efectiva monitorização dos impactes. Os indicadores foram distribuídos segundo as áreas temáticas de actuação do PGRH-Douro sendo que, em alguns casos, poderão ser aplicáveis e válidos para diferentes áreas.

19.2. Modelo de promoção e acompanhamento

O modelo de promoção e acompanhamento estabelece a forma como a evolução do PGRH-Douro irá ser monitorizada e o seu conteúdo promovido, particularmente para fins de participação pública.

19.2.1. Principais actores e responsabilidades

A ARH do Norte, I.P. tem o papel primordial na execução do PGRH-Douro, particularmente na promoção, acompanhamento e avaliação de medidas sob a sua responsabilidade, bem como junto das restantes entidades abrangidas pelas mesmas. O Conselho de Região Hidrográfica (CRH), como órgão consultivo da ARH do Norte, I.P., tem competências na apreciação e acompanhamento da elaboração do PGRH-Douro, devendo ainda assegurar o envolvimento de todos os interessados na gestão da água, utilizando a representatividade das entidades e personalidades envolvidas para criar sinergias e mecanismos que favoreçam a adequada implementação do PGRH-Douro. A autoridade nacional da água, responsável pela aprovação do PGRH-Douro, bem como pela elaboração do Plano Nacional da Água, deve assegurar as funções previstas na Lei da Água no quadro da protecção e o planeamento das águas em território nacional.

Existem ainda outras autoridades competentes no âmbito do PGRH-Douro, cujos contactos se encontram no Quadro 61. Por autoridades competentes, neste contexto, compreendem-se as entidades públicas responsáveis pela execução e implementação do PGRH-Douro.

Quadro 61 – Autoridades competentes e respectivos contactos

Entidade	Endereço	Contacto telefónico	Contacto *e-mail*
ARH do Norte, I.P.	Rua Formosa, n.º 254, 4049-030 Porto	22 340 00 00	geral@arhnorte.pt
INAG, I.P.	Av. Almirante Gago Coutinho, n.º 30, 1049-066 Lisboa	21 843 00 00	inforag@inag.pt
CADC	Dirección General del Agua, Ministerio del Medio Ambiente, Agustín de Betancourt, 25, 28071- Madrid		stcadc@mma.es
	Instituto da Água, Avenida Almirante Gago Coutinho, 30, 10.º, 1049-066 Lisboa		stcadc@inag.pt

19.2.2. Âmbito do modelo

A natureza da actuação do modelo de promoção e acompanhamento do PGRH-Douro baseia-se nos seguintes eixos:

Dinamização e implementação de medidas – A ARH do Norte, I.P. deverá dinamizar medidas provenientes de outras entidades, recorrendo ao CRH, bem como implementar as medidas da sua responsabilidade, pelo que é importante distinguir as medidas sob a alçada da ARH do Norte, I.P.

Monitorização do progresso da implementação – A realizar pela ARH do Norte, I.P., nomeadamente através da aplicação e actualização dos indicadores de avaliação e dos indicadores específicos do programa de medidas. Devido ao carácter transfronteiriço da região hidrográfica do Douro, deverá incentivar-se o diálogo e a troca de informação de ambas as partes, nomeadamente através de reuniões periódicas com autoridades de Espanha, em particular com a *Confederación Hidrográfica del Duero*, em estreita articulação com a representação nacional da CADC.

Produção, divulgação e discussão de informação – A ARH do Norte, I.P. compilará e produzirá informação e fomentará a sua partilha entre as diversas entidades envolvidas, bem como às restantes partes interessadas, tendo em atenção o grau de tecnicidade e detalhe adequado. A discussão sobre esta informação terá lugar, por excelência, nas reuniões do CRH embora outras formas de expressão sejam garantidas no âmbito do PGRH-Douro.

19.2.3. Produtos e prazos

No âmbito da DQA, a ARH do Norte, I.P. tem obrigações legais, associadas a um calendário exigente, de produzir e submeter à Comunidade Europeia conteúdos relativos aos PGRH. Desvios à calendarização estipulada não são autorizados e os prazos não podem ser prolongados, com excepção das derrogações definidas no art. 4.º da DQA. Os conteúdos e respectivos prazos encontram-se na Figura 13.

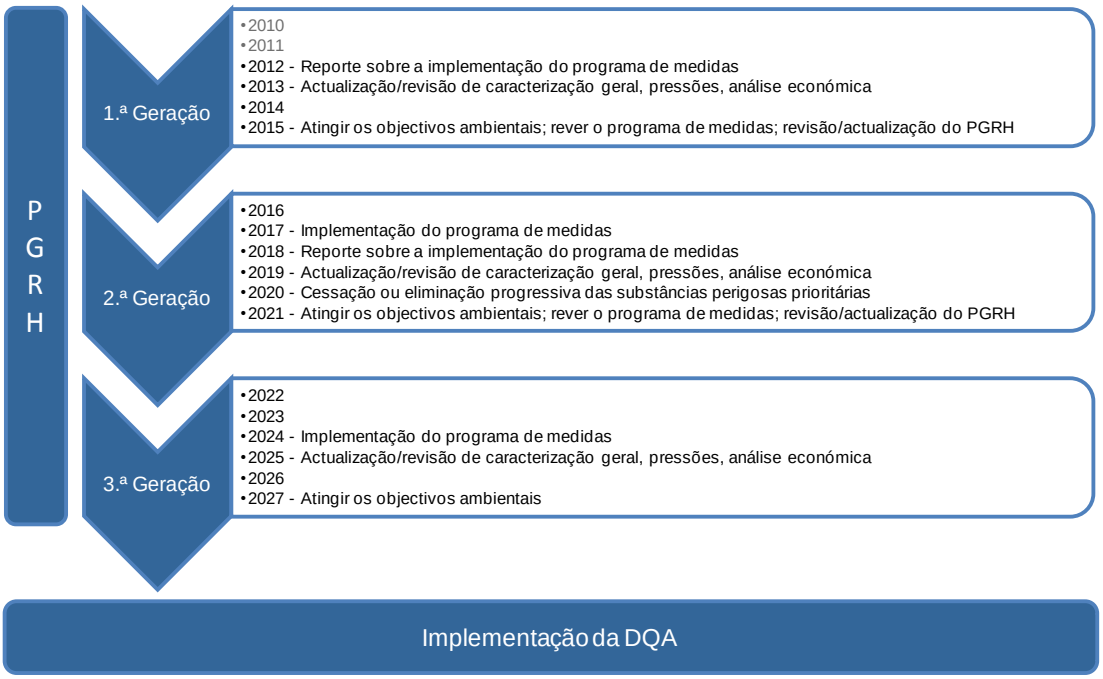


Figura 13 – Calendário das obrigações legais à CE no âmbito da DQA após implementação da 1.ª geração dos PGRH

A ARH do Norte, I.P. procederá à avaliação anual da implementação do PGRH-Douro, pelo que produzirá e divulgará, anualmente, informação actualizada sobre a respectiva implementação, particularmente no que toca aos objectivos, ao programa de medidas e ao estado das massas de água através dos indicadores de avaliação. Adicionalmente, a ARH do Norte, I.P. disponibilizará uma síntese das principais informações submetidas à CE no âmbito das suas obrigações legais e, para promover a implementação efectiva e eficiente do PGRH-Douro, fará a avaliação qualitativa dirigida à aferição da evolução das questões significativas da água. A Figura 14 mostra a sequência e as relações entre as principais actividades do ciclo de planeamento, bem como os momentos para a disponibilização dos referidos produtos, entre a aprovação da primeira e da segunda geração do PGRH-Douro.

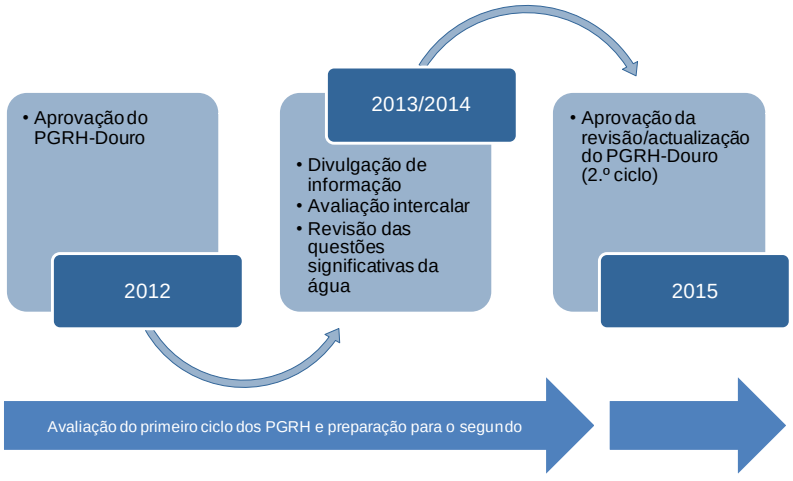


Figura 14 – Calendário do acompanhamento e promoção do PGRH-Douro

O PGRH-Douro, aquando da sua aprovação, será publicado no Diário da República e disponibilizado no sítio electrónico da ARH do Norte, I.P, a entidade competente, bem como no sitio electrónico da autoridade nacional da água.

Informação adicional

Gestão transfronteiriça

A gestão da água, que exige uma procura incessante e difícil através de um equilíbrio que concilie diversos e variados interesses, conflituantes entre si, num quadro de variabilidade e incerteza, torna-se particularmente delicada no caso de bacias internacionais. Sendo o potencial de conflito preocupante, a comunidade internacional tem procurado definir consensos através da proclamação de declarações e da adopção de tratados e de acordos internacionais. Entres as declarações mais importantes destaquem-se a Declaração de Madrid, de 1911, sobre o Uso Não Navegável dos Cursos de Água Internacionais, as Regras de Helsínquia de 1966 sobre o Uso de Cursos de Água Internacionais e a Declaração de Dublin em 1992 sobre Água e Desenvolvimento Sustentável. Todas estas declarações realçam a importância de uma gestão partilhada dos cursos de água internacionais, estabelecem alguns princípios básicos de gestão e recomendam aos estados ribeirinhos a constituição de organismos de coordenação da acção nacional e a recusa de acções unilaterais com impactos negativos sobre os recursos hídricos. A nível europeu a Directiva-Quadro da Água estabelece um conjunto de princípios que devem ser adoptados pelos Estados-Membros que partilham uma dada região hidrográfica. Nesta perspectiva, em concreto, deverão coordenar os planos de gestão nacionais e, em especial, os respectivos programas de medidas nacionais, com o objectivo de obter um único plano internacional para a totalidade da região. Neste âmbito, e no quadro das relações bilaterais entre a República Portuguesa e o Reino de Espanha existem diversos tratados referentes à utilização conjunta dos recursos hídricos partilhados mas em 1998 foi assinado o último acordo, com um âmbito mais profundo e abrangente, denominado *Convénio sobre a Cooperação para a Protecção e o Aproveitamento Sustentável das Águas das Bacias Hidrográficas Luso-Espanholas*, habitualmente denominado Convénio de Albufeira, tendo entrado em vigor a 17 de Janeiro de 2000.

O Convénio de Albufeira estabelece o quadro geral de colaboração entre os dois países em matéria de recursos hídricos, definindo os objectivos e mecanismos de cooperação, os princípios básicos de partilha dos recursos e de gestão de situações de emergência e risco, as obrigações de partilha de informação e os mecanismos de esclarecimento e de resolução de litígios. Este Convénio define também para as várias bacias internacionais o regime de caudais necessário para garantir o bom estado das águas e os usos actuais e previsíveis e o respeito do regime vigente dos convénios de 1964 e 1968. O Convénio de Albufeira define também para as várias bacias internacionais o regime de caudais necessário para garantir o bom estado das águas e os usos actuais e previsíveis e o respeito do regime vigente dos convénios de 1964 e 1968. No que respeita ao regime de escoamento para a bacia hidrográfica do rio Douro, o Convénio, na sua versão de 1998, define a barragem de Miranda, a barragem de Bemposta, a barragem de Saucelle e estação hidrométrica do rio Águeda, e a barragem de Crestuma como as estações de monitorização do regime de caudais e estabelece os valores mínimos de caudal.

O Convénio de Albufeira define ainda valores de precipitação de referência que determinam situações de excepção em que o estado de montante pode não assegurar o regime de caudais estabelecido. No caso do rio Douro, o regime de caudais não se aplica nos períodos em que se verifique que a precipitação de referência na bacia hidrográfica, acumulada desde o início do ano hidrológico (1 de Outubro) até 1 de Julho, é inferior a 65% da precipitação média acumulada da bacia hidrográfica no mesmo período.

No que respeita às zonas costeiras, o Parlamento Europeu e o Conselho Europeu adoptaram, em 2002, uma recomendação para a gestão integrada das zonas costeiras, definindo os passos de desenvolvimento das estratégias nacionais baseados num conjunto de princípios comuns. É ainda importante referir a Convenção para a Protecção do Meio Marinho do Atlântico Nordeste (Convenção de OSPAR), de 1992, que tem por objectivo a prevenção e o combate à poluição, a protecção da zona marítima contra os efeitos prejudiciais das actividades humanas de modo a salvaguardar a saúde do homem e a preservar os ecossistemas. A Directiva-Quadro Europeia da "Estratégia Marinha" tem por principal objectivo atingir, em 2020, o bom estado ambiental em todas as massas de água marinhas.

A tarefa de planeamento dos recursos hídricos internacionais do rio Douro é assumida pela ARH do Norte, I.P., em Portugal, e pelas Confederações Hidrográficas do Duero e Miño-Sil, em Espanha. Assim, com vista a assegurar uma resposta adequada à Comissão Europeia e na tentativa de articular dados e metodologias dos PGRH, foi promovido o diálogo transfronteiriço através da realização de cinco reuniões de trabalho, três das quais entre a ARH do Norte, I.P. e as Confederações Hidrográficas do Duero e Miño-Sil e duas entre a ARH do Norte, I.P. e a Confederação Hidrográfica do Duero. Ainda, neste âmbito, a 16 de Maio de 2011, a ARH do Norte I.P. e as duas Confederações Hidrográficas promoveram uma sessão pública conjunta de apresentação das propostas do Plano Hidrológico do Miño-Sil e do Plano Hidrológico do Duero e do desenvolvimento dos trabalhos do PGRH-Norte, com o apoio do Senhor Presidente da Delegação de Portugal na Comissão para o Acompanhamento e Desenvolvimento da Convenção de Albufeira (CADC), Embaixador Santa Clara Gomes. Em síntese, registaram-se alegações associadas aos temas da avaliação ambiental e sistema de planeamento previsto na Convenção de Albufeira, à classificação de massas de água transfronteiriças, à avaliação de disponibilidades e de necessidades de água, regime de caudais e fenómenos hidrológicos extremos, à identificação e quantificação de problemas e pressões, assim como aos objectivos ambientais para o estado de massas de água nos horizontes 2021 e 2027. Salienta-se que estas alegações não são resultantes da participação pública, mas sim da própria ARH do Norte, I.P..

Alterações climáticas

- Impactes nos recursos hídricos

As alterações climáticas têm impactos significativos na distribuição temporal e espacial da disponibilidade dos recursos hídricos, na qualidade da água e no risco de ocorrência de cheias e secas. Acrescem os efeitos indirectos resultantes das respostas das actividades económicas e sociais a um novo cenário climático, que podem agravar as pressões sobre o meio hídrico, designadamente através de um aumento da procura de água, de um aumento da quantidade de contaminantes afluentes ou de alterações do uso do solo. Os impactes sobre os recursos hídricos reflectem-se, por sua vez, sobre os sectores utilizadores da água, incluindo os ecossistemas aquáticos. A resposta a este desafio desenvolve-se ao longo de dois eixos fundamentais: a mitigação que assenta na redução das emissões de gases com efeito de estufa e a adaptação que visa reduzir os impactos económicos, sociais e ambientais das alterações climáticas. O sector da água tem um importante papel a desempenhar nestes dois eixos de resposta às alterações climáticas, mas é no domínio da adaptação que este sector assume um papel central, dada a relação directa que existe entre o clima e os recursos hídricos, que por sua vez condicionam uma multiplicidade de sectores da actividade económica e social. O sector tem de se adaptar não só a uma nova realidade climática mas, também, às formas como outros sectores respondem ao desafio das alterações climáticas. Esta posição central, e de mediação, dos recursos hídricos é realçada na *Estratégia Nacional de Adaptação às Alterações Climáticas* (ENAAC).

A questão das alterações climáticas não é explicitamente mencionada na Directiva-Quadro da Água, mas o princípio da precaução recomenda uma avaliação preliminar dos seus impactos prováveis, no sentido de assegurar a sustentabilidade dos investimentos e das decisões e de identificar possíveis medidas de adaptação. Apesar de os impactes das alterações climáticas de origem antropogénica não serem facilmente distinguíveis das variações climáticas normais durante o primeiro ciclo de planeamento do PGRH (até 2015), as decisões e os investimentos propostos durante este período terão um horizonte de projecto que se estenderá por várias décadas, pelo que estes impactos devem ser tidos em conta na definição dos cenários prospectivos, ainda que apenas de uma forma qualitativa.

A análise efectuada no âmbito do PGRH-Douro baseia-se nos 18 exercícios de simulação desenvolvidos pelo projecto ENSEMBLES (Van der Linden *et al*., 2009), utilizado na *Estratégia Nacional de Adaptação aos Impactos das Alterações Climáticas relacionados com os Recursos Hídricos* (ENAAC-RH) (Oliveira *et al,* 2010). Este projecto avaliou as tendências de evolução das variáveis com impacte directo nos recursos hídricos disponíveis, nomeadamente a precipitação, temperatura e escoamento para o médio (2050) e longo (2100) prazo. Apesar dos modelos utilizados não permitirem efectuar uma análise a uma escala mais detalhada e considerando a incerteza associada aos diversos cenários, é possível identificar algumas tendências consensuais.

Os resultados sugerem um aumento da temperatura média do ar entre 3ºC a 6ºC, uma diminuição da precipitação anual média no final do século XXI entre 5% e 25% e uma redução do escoamento anual que pode atingir os 40%. A incerteza em torno destes valores é, no entanto, muito significativa, existindo cenários que sugerem tendências de aumento da precipitação anual até meados do século. Do ponto de vista sazonal, o aumento da temperatura deve ser mais acentuado no Verão e no Outono. De um modo geral, a maioria dos modelos prevêem uma diminuição da precipitação e do escoamento em todas as

estações do ano, sendo mais acentuada no Verão. No Inverno, alguns modelos sugerem um aumento da precipitação e do escoamento, que pode atingir os 10% até 2020. Finalmente, a precipitação diária máxima poderá sofrer um aumento ligeiro. Os resultados para a bacia do rio Douro em Espanha são semelhantes. A prevista concentração da precipitação anual média no Inverno poderá aumentar a frequência e magnitude dos fenómenos extremos, em particular, chuvadas fortes e consequentemente inundações. A subida do nível médio do mar tenderá a agravar este risco devido à redução da capacidade de vazão dos troços finais dos cursos de água. Por outro lado, o aumento da temperatura e a redução da precipitação previstos para o Verão poderá agravar o risco de secas.

A redução do escoamento, a consequente redução da capacidade de diluição e o aumento das cargas poluentes resultantes do aumento da erosão e do transporte de sedimentos, eventualmente contaminados com fertilizantes e pesticidas utilizados na agricultura e com resíduos sólidos de origem urbana e industrial, podem acarretar a degradação da qualidade da água. Além disso, o aumento da temperatura provocará uma diminuição da concentração de saturação de oxigénio dissolvido na água, condicionando os processos químicos e biológicos de degradação da matéria orgânica e eutrofização. A qualidade dos recursos hídricos superficiais de água doce poderá, nesta base, sofrer um conjunto de disfunções sistémicas (Ferreira M.T e Brito A.G, 2010).

A subida da temperatura média global implicará uma expansão térmica dos oceanos e o derreter de camadas de gelo continental (isto é, gelo existente sobre camadas continentais). Ambos estes factores contribuem para o aumento do nível médio das águas do mar. De acordo com o Painel Intergovernamental para a Alterações climáticas só a primeira componente conduzirá a um aumento do nível médio do mar entre 18 e 59 centímetros até ao final do século XXI (IPCC, 2007), enquanto que *Grinsted et al*. (2009), prevêem um aumento do nível médio das águas do mar até ao final do século situado entre aproximadamente 50 e 170 cm. Dias (2009) analisou os registos dos níveis de água dos marégrafos da costa Ibérica Atlântica e constatou, entre 1979 e 2002, um padrão de subida do nível médio do mar entre 0,43 e 2,62 mm/ano, que a manter-se conduziria a um aumento médio de 1,5 m até ao final do século.

- Impactes sectoriais

Os impactes das alterações climáticas nos sistemas de abastecimento de água devem incidir sobretudo na captação e tratamento, devido à prevista diminuição da disponibilidade de água e à degradação da sua qualidade. Esta situação deve acentuar a dificuldade de satisfazer as necessidades de água nos meses da Primavera, Verão e Outono, sobretudo se se tiver em conta o aumento da procura de água por outros sectores, como para produção de energia hidroeléctrica e agricultura (Oliveira *et al.*, 2010). Este cenário aumentará a pressão sobre os recursos hídricos, conduzindo à necessidade de uma gestão mais cuidada dos sistemas de captação, adução e distribuição de água, que terão também de adaptar-se a novos regimes de variação da altura das águas, quando localizados em cursos de água ou albufeiras, e de variação dos níveis piezométricos em cursos de água subterrânea, devido ao aumento do risco de inundações. Poderá ainda ser necessária a alteração dos esquemas de tratamento e o recurso a maior quantidade de reagentes ou até à implementação de novas tecnologias, devido à degradação da qualidade da água e ao aumento da sua temperatura, que aumenta o risco de contaminação bacteriológica (Oliveira *et al.*, 2010).

Relativamente aos sistemas de drenagem e tratamento de águas residuais, estes serão também afectados pelas alterações climáticas, sobretudo devido ao incremento dos valores de caudal de ponta pluvial, que poderá ultrapassar a capacidade de vazão dos sistemas de

drenagem. Os sistemas costeiros, que descarregam os seus efluentes para o mar e que estão tipicamente localizados a cotas baixas, sofrerão as consequências do aumento do nível médio das águas do mar e a consequente redução da capacidade de escoamento dos troços finais dos emissores. A variabilidade sazonal da precipitação conduzirá a situações de variabilidade da concentração de poluentes (Oliveira *et al.*, 2010).

O sector agrícola é particularmente afectado pela variabilidade interanual das condições meteorológicas características do clima mediterrânico, tendo de se adaptar a alterações da disponibilidade de água, a uma evolução desfavorável da precipitação ou à ocorrência de situações meteorológicas extremas. No que respeita ao sector energético, pode ocorrer uma diminuição da produção dos aproveitamentos hidroeléctricos já existentes e do potencial hidroeléctrico da região Norte, devido à redução do escoamento e à possível necessidade de usar a água armazenada para outros usos que não a produção de hidroelectricidade (abastecimento das populações e rega). As centrais termoeléctricas serão também afectadas pelas alterações climáticas, uma vez que utilizam a água para arrefecimento e se localizam tipicamente próximo de cursos de água em zonas com potencial risco de inundação. Importa também referir que deverá assistir-se a um crescimento das necessidades energéticas para arrefecimento, rega e abastecimento de água, em particular no Verão, que poderá não ser compensado pela redução das necessidades de aquecimento (Oliveira *et al.*, 2010; Santos *et al*, 2006).

A subida do nível médio das águas do mar provocará o avanço da intrusão salina e a consequente redução das reservas costeiras de água doce subterrânea. Prevê-se também um agravamento da intensidade dos processos erosivos devido ao incremento do transporte sólido litoral associado à alteração do regime de agitação marítima. Acresce o risco de inundação costeira, a redefinição das massas de águas costeiras e de transição, o aumento da erosão costeira devido ao transporte mais intenso de sedimentos marinhos e a um aumento na altura das ondas e, consequentemente, na energia por elas transportada, um aumento da amplitude de maré em estuários e lagoas costeiras, resultando em alterações de ordem morfológica nas margens e fundos e de ordem biológica causados pela alteração da salinidade (Oliveira *et al.*, 2010). No que respeita ao turismo, as alterações climáticas trarão mudanças na atractividade de Portugal, em particular do Algarve, tornando-a menos atractiva no Verão e mais atractiva na Primavera e no Outono. Eventualmente, esta perda de atractividade do Algarve no Verão, poderá criar oportunidades na zona Norte (Oliveira e tal., 2010).

O Quadro 62 resume os impactos sectoriais das alterações climáticas para os recursos hídricos.

Quadro 62 – Impactos sectoriais das alterações climáticas nos recursos hídricos

Sector	Causas / Riscos	Possíveis consequências
Serviços de abastecimento e saneamento de água	Redução da disponibilidade de água Salinização dos aquíferos costeiros Alteração da distribuição da precipitação Aumento da temperatura da água	Aumento do risco de escassez de água Aumento do risco de contaminação da água bruta Necessidade de sistemas de tratamento mais avançados Aumento do risco de inundação de instalações

Sector	Causas / Riscos	Possíveis consequências
Agricultura	Redução da disponibilidade de água Alteração da distribuição da precipitação Aumento da temperatura da água Diminuição da qualidade da água	Aumento das necessidades de água para rega Redução da produtividade agrícola
Energia	Redução do escoamento Aumento da temperatura da água	Redução da produção eléctrica e do potencial hidroeléctrico Problemas de funcionamento das centrais termoeléctricas Aumento do risco d conflitos na gestão da água
Zonas costeiras	Subida do nível médio da água do mar Diminuição da recarga Intrusão salina e salinização de aquíferos	Aumento do risco de erosão costeira Alteração da morfologia costeira
Turismo	Aumento da temperatura média do ar Subida do nível médio das águas do mar Alteração da morfologia costeira	Alterações na atractividade e procura de regiões turísticas Alterações na sazonalidade do fluxo de turistas e consequentemente das pressões sobre os recursos hídricos
Ecossistemas aquáticos	Redução da disponibilidade de água Alterações na distribuição temporal da precipitação e escoamento Aumento da temperatura da água Diminuição da qualidade da água Aumento das pressões sobre os recursos hídricos	Alteração dos ecossistemas marinhos e terrestres associados, incluindo em estuários e zonas costeiras

20. Bibliografia

- Abrunhosa, M. J. (1988). Síntese hidrogeológica da Bacia Hidrográfica do rio Ave. 22º Curso Internacional de Hidrologia Subterrânea. Barcelona. 52 pp. + Anexos. (Relatório Inédito);
- Administração da Região Hidrográfica do Norte. Conservação da Natureza e restauro da Biodiversidade em Articulação com a Valorização Energética da Rede Hidrográfica – Elementos para a Definição da Estratégia da ARH do Norte;
- Administração da Região Hidrográfica do Norte e INAG. (2009). Questões Significativas da Gestão da Água, região hidrográfica do Douro, Participação Pública, Informação de Suporte. Porto;
- Administração da Região Hidrográfica do Norte. (2009a). Participação e Discussão Pública do Plano de Gestão das Regiões Hidrográficas do Norte. Porto;
- Administração da Região Hidrográfica do Norte. (2009b). Plano de Actividades de 2009. Porto;
- Administração da Região Hidrográfica do Norte. (2009c). Questões Significativas da Gestão da Água no contexto transfronteiriço, Jornadas Luso-Espanholas de Participação Pública. Porto;
- Administração da Região Hidrográfica do Norte. (2009d). Relatório de Actividades de 2009. Porto;
- Administração da Região Hidrográfica do Norte. (2010a). Aquaculturas_albufeiras_PBH (Ficheiro em formato shape). Porto;
- Administração da Região Hidrográfica do Norte. (2010b). Aquaculturas_PBH (Ficheiro em formato shape). Porto;
- Administração da Região Hidrográfica do Norte. (2010c). Captações (Ficheiro em formato shape). Porto;
- Administração da Região Hidrográfica do Norte. (2010d). Plano de Actividades de 2010. Porto;
- Administração da Região Hidrográfica do Norte. (2010e). Quadro de Avaliação Estratégica e Responsabilização. Porto;
- Administração da Região Hidrográfica do Norte. (2010f). Regime Económico e Financeiro – Taxa de Recursos Hídricos - TRH de 2009 (Ficheiro em formato excel). Porto;
- Administração da Região Hidrográfica do Norte. (2011). Regime Económico e Financeiro – Taxa de Recursos Hídricos – TRH de 2010 (Ficheiro em formato excel). Porto;
- Administração da Região Hidrográfica do Norte. (2010g). Títulos de Utilização de Recursos Hídricos – Rejeições (Ficheiro em formato excel). Porto;
- Afonso, M. J. C. (1997). Hidrogeologia de rochas graníticas da região do Porto. Departamento de Geologia. Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa. 150 pp + Vol. Anexos. (Tese de Mestrado);

- Agence de l'eau Loire Bretagne (2003). Etude de délimitation et de caractérisation des masses d'eau du Bassin Loire Bretagne. pp. 111;
- Agostinho, J. e Fernando, R. (2005). Manual de Fertilização - A Fertilização Azotada na Zona Vulnerável n.º 1 do Aquífero Livre entre Esposende e Vila do Conde. Em: http://www.pluridoc.com/Site/FrontOffice/default.aspx?Module=Files/FileDescription&ID=2669&lang=pt;
- Aires, C.M. (2007). Contribuição para o Estudo da Aplicação de Subprodutos da Indústria de Extracção de Azeite em Solos Agrícolas. Efeito sobre alguns parâmetros químicos indicadores do estado de fertilidade do solo, o estado de nutrição e produtividade de algumas culturas. Dissertação apresentada para a obtenção do grau de Doutor em Engenharia Agronómica. Universidade Técnica de Lisboa. Instituto Superior de Agronomia. Lisboa;
- Almeida, C., Mendonça, J. J., Jesus, M. R. e Gomes, A. J. (2000). Sistemas aquíferos de Portugal Continental. Lisboa: Instituto da Água (INAG, I.P.);
- Almeida, C., Mendonça, J. J., Jesus, M. R. e Gomes, A. J. (2000). Sistemas aquíferos de Portugal Continental. Lisboa: Instituto da Água (INAG);
- Almeida, C., Mendonça, J. J., Jesus, M. R., e Gomes, A. J. (2000). Sistemas aquíferos de Portugal Continental. Lisboa: Instituto da Água (INAG, I.P.);
- Almeida, P. R. e Ferreira, M. T. (2002). Recursos haliêuticos. Ecossistemas Aquáticos e Ribeirinhos - Ecologia, Gestão e Conservação. Ministério das Cidades, Ordenamento do Território e Ambiente. Instituto da Água, I.P.;
- Alves, M.H.; J. M. Bernardo; H. D. Figueiredo; J. P. Martins; J. Pádua; P. Pinto e M. T. Rafael (2002). Directiva-Quadro da Água: Tipologias de rios segundo o Sistema A e o Sistema B em Portugal. Actas del III Congreso Ibérico sobre Gestión y Planification del Agua. La Directiva-Marco da Água: realidades y futuros. Sevilha, 13 a 17 de Novembro. pp. 347-354;
- Alves, M.I.C. e Pereira, D.I. (2000). A sedimentação e a gliptogénese no registo Cenozóico continental do Minho (NW Portugal). Ciências da Terra (UNL), 14: pp. 101-111;
- Anastácio, P. M., Frias, A. F. e Marques, J. C. (2000). Impact of crayfish densities on wet seeded rice and the inefficiency of a non-ionic surfactant as na ecotechnological solution. Ecological Engineering 15 (2000). pp. 17-25;
- Andrade, C. F. (1935). Considerações sobre a linha de depressões Barcelos-Montalegre. Bol. Mus. Lab. Geol. Fac. Ciênc. Univ. Lisboa, 18 (2ª série, 4): pp. 21-40;
- Andrade, C. F. (1937). Os vales submarinos portugueses e o diastrofismo das Berlengas e da Estremadura. Mem. Serv. Geol. Portg., Lisboa. pp. 236;
- Andrade, M. M. (1946). Terraços do Vale do Ave. Pub. Mus. Lab. Min. Geol. Fac. Ciênc. Univ. Porto, 47: pp. 115-120;
- APA (2010). Caracterização da Situação dos Resíduos Urbanos em Portugal Continental em 2009. pp. 11;
- Araújo, I. e Ferreira, S. (2003). Vulnerabilidade das Águas Subterrâneas face ao uso de Efluentes de Suinicultura para fins Agrícolas, Instituto Superior Técnico, Lisboa;

- Araújo, M. A. (1991). Evolução geomorfológica da plataforma litoral da região do Porto. Departamento de Geografia. Faculdade de Letras da Universidade do Porto. pp. 534. Vol. Anexos: 87 pp. (Tese de Doutoramento);
- Araújo, M. A. (1997). A plataforma litoral da região do Porto: dados adquiridos e perplexidades. Estudos do Quaternário. APEQ, 1: pp. 3-12;
- Área Metropolitana do Porto. (2008). Programa Territorial de Desenvolvimento da Área Metropolitana do Porto, 2008;
- Arrobas, M. e Coutinho, J. (2001). Caracterização do fósforo em solos de Portugal, Revista de Ciências Agrárias, Volume XXV, Números 3 e 4, Jul./Dez. 2002, Sociedade de Ciências Agrárias de Portugal;
- Associação de Municípios da Terra Fria do Nordeste Transmontano. (2008). Programa Territorial de Desenvolvimento de Alto-Trás-os-Montes, 2008;
- Associação de Municípios do Douro. (2005). Programa Territorial de Desenvolvimento do Douro, 2005;
- Assunção, C. F. T. (1962). Rochas graníticas do Minho e Douro. Novos elementos para o seu conhecimento. Mem. Serv. Geol. Portg. (NS), 10: pp. 1-70;
- Atlas do Ambiente. (1996). Carta de Sismicidade Histórica e Actual – Isossistas de Intensidades Máximas. Instituto Nacional de Meteorologia e Geofísica. Comissão Nacional do Ambiente, Lisboa;
- Azevedo, H. e Lopes, M. (2004). Sismos em Portugal: consequências e soluções. Situação actual – Parte I. Engenharia e Vida, n.º 4, pp. 50-56;
- Bañón, R., J.M. Casas, C.G. Piñeiro e M. Covelo (1997). Capturas de peces de afinidades tropicales en aguas atlánticas de Galicia (NO de la península Ibérica) Boletín del Instituto Español de Oceanografía 13 (1 y 2): pp. 57-66;
- Barbosa, B. P. (1983/85). Origem e idade dos caulinos Portugueses em granitos. Bol. Soc. Geol. Portg. 24: pp. 101-105;
- Bettencourt, A., Bricker, S.B., Ferreira, J.G., Franco, A., Marques, J.C., Melo, J.J., Nobre, A., Ramos, L., Reis, C.S., Salas, F., Silva, M.C., Simas, T., Wolff, W.J. (2003). Typology and Reference Conditions for Portuguese Transitional and Coastal Waters. Development of guidelines for the application of the European Union Water Framework Directive. INAG/IMAR, 2003. pp. 98;
- Böhlke, J.K. (2002). Groundwater recharge and agricultural contamination: Hydrogeology Journal, v. 10, no. 1. pp. 153-179;
- Bordalo e Sá, A.G.D. (1991). Ecologia do Estuário do rio Douro. Abordagem da Evolução Espaço Temporal e Inter-Relações na Componente Planctónica do Compartimento Microbiológico, Tese de doutoramento, Instituto de Ciências Biomédicas Abel Salazar, Porto;
- Borges, J. e Bezzeghoud, M. (2004). Mecanismos focais dos sismos em Portugal continental, Física de la Tierra, Sismicidade de la Península Ibérica. Volume 15;

- Borja, A. e Muxika, I. (2005). Guidelines for the use of AMBI (AZTI's marine biotic index) in the assessment of the benthic ecological quality. Marine Pollution Bulletin, 50: pp. 787-789;
- Brandão, C., Rodrigues, R. e Costa, J. P. (2001). Análise de fenómenos extremos. Precipitações intensas em Portugal Continental. DSRH-INAG. Instituto da Água. Lisboa;
- Brandão, C., Rodrigues, R. e Costa, J. P. (2001). Análise de fenómenos extremos. Precipitações intensas em Portugal Continental. DSRH-INAG. Instituto da Água. Lisboa;
- Brito A.G., Ferreira T., Brito A., Chainho P., Almodovar M., Cruz P., Godinho F., Trindade A. (2009). A Articulação entre a Gestão da Água e a Conservação da Natureza e da Biodiversidade. Edição do Ministério do Ambiente, do Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional, Lisboa. Setembro de 2009;
- Britagodo, Sociedade de Dragagens, Lda. (2006). Piscicultura. Unidade de Produção de Rodovalho em Jangadas no Estuário do Lima. Estudo de Impacte Ambiental. Volume 2 - Resumo Não Técnico. Dezembro. pp. 22;
- Brum Ferreira, A. (1978). Planaltos e Montanhas do Norte da Beira. Memórias do Centro de Estudos Geográficos, n.º 4. Lisboa;
- Cabral, J e Ribeiro, A. (1988). Carta Neotectónica de Portugal Continental, escala 1:1 000 000. Serviços Geológicos de Portugal;
- Cabral, J. (1995). Neotectónica em Portugal Continental. Mem. Inst. Geol. Min. 31. pp. 256. (Tese de Doutoramento);
- Cabral, J. (1995). Neotectónica em Portugal Continental. Mem. Inst. Geol. Min. 31. pp. 256. (Tese de Doutoramento);
- Cabral, J. (1996). Sismotectónica de Portugal. Colóquio/Ciências, n.º 18, pp.39-58. Lisboa, Fundação Calouste Gulbenkian;
- Cabral, J. e Ribeiro, A. (1988) Carta Neotectónica de Portugal Continental, Escala 1:1 000 000. Dep. Geol. Fac. Ciênc. de Lisboa, Serv. Geol. de Portugal, Gab. Prot. Seg. Nuclear. Lisboa, Instituto Geológico e Mineiro;
- Cabral, J.(1995). Neotectónica em Portugal continental. Memórias do Instituto Geológico e Mineiro. Memória 21, Lisboa;
- Cabral, M. J. (Coord.), Almeida, J., Almeida, P. R., Dellinger, T., Ferrand de Almeida, N., Oliveira, M. E., Palmeirim, J. M., Queioz, A. I., Rogado, L. e Santos-Reis, M. (eds) (2005). Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal. Instituto da Conservação da Natureza. Lisboa. pp. 660;
- Caetano, M., Nunes, V. e Nunes, A. (2009). CORINE Land Cover 2006 for Continental Portugal, Relatório técnico. Lisboa: Instituto Geográfico do Exército;
- Caiola, N. e Sostoa, A. (2005). Possible reasons for the decline of two native toothcarps in the Iberian Peninsula: evidence of competition with the introduced Eastern mosquitofish. J. Appl. Icthyology, 21: 358-363;
- Cardoso, J. (1965). Os solos de Portugal, sua classificação, caracterização e génese, 1 - a sul do rio Tejo. Direcção-Geral dos Serviços Agrícolas, Lisboa;
- Carletti, A. e Heiskanen, A.S. (2009). Water Framework Directive intercalibration technical report Part 3: Coastal and Transitional waters. EUR 23838 EN/3 – 2009;

- Carrilho, F. e Senos, M. (2003). Sismicidade de Portugal Continental. Divisão de Sismologia. Lisboa;
- Cartaxo, L.M. et al. (1985). Determinação das cargas poluidoras brutas produzidas pelos sectores de actividade industrial em Portugal Continental. Em: Plano de Bacia Hidrográfica do rio Lima (2001). Ministério do Ambiente e do Ordenamento do Território. INAG. Lisboa;
- Carvalho, A. D., Oliveira, J.T., Pereira, E., Ramalho, M., Antunes, M.T. e Monteiro, J.H. (1992). Carta Geológica de Portugal, Escala 1:500 000, folhas 1 e 2. Lisboa, Serviços Geológicos de Portugal;
- Carvalho, J. M. (1984). A metodologia de prospecção e pesquisa de águas subterrâneas em formações cristalinas e cristalofilinas portuguesas. In: Volume d'Hommage au Géologue G. Zbyszewski. Éditions Recherche sur les Civilisations. Paris. pp 137-153;
- Carvalho, J. M. (1993). Mineral and thermal water resources development in the portuguese Hercynian Massif. In: Sheila and David Banks (ed.). Hydrogeology of Hard Rocks. Memoires 24th Congr. Int. Ass. Hydr., Oslo, Norway. 24 (1): pp. 548-561;
- Carvalho, J. M. (1995). Desenvolvimento de recursos hidrominerais no Maciço Hespérico. In: Sodré Borges, F. S. e Marques, M. (coords.). Mem. Mus. Lab. Min. Geol. Fac. Ciênc. Univ. Porto, 4: pp. 445-450;
- Carvalho, J. M. (1996). Mineral water exploration and exploitation at the Portuguese Hercynian Massif. Environmental Geology, 27: pp. 252-258;
- Carvalho, J. M. e Silva, L. F. (1988). Pólos geotérmicos de Trás-os-Montes: recursos e metodologias de desenvolvimento. Anais UTAD, Vila Real, 2: pp. 23-45;
- CCDR Centro. Plano Regional de Ordenamento da Região Centro;
- CCDR Norte. (2008). Plano Regional de Ordenamento da Região Norte;
- CEHIDRO. (1998). Carta de Risco do Litoral – Trecho 1: Caminha – Foz do Douro. Notícia Explicativa, INAG;
- CEHIDRO. (1998). Carta de Risco do Litoral – Trecho 2: Foz do Douro - Nazaré. Notícia Explicativa, INAG;
- Cerqueira, J. (2001). Solos e Clima em Portugal. Clássica Editora, 2ª Edição;
- CESL. (1984). Estudo das condições de utilização de água na indústria. Em: Plano de Bacia Hidrográfica do rio Lima (2001). Ministério do Ambiente e do Ordenamento do Território. INAG. Lisboa;
- CNA. (1978). Carta dos Solos. Atlas do Ambiente, Comissão Nacional do Ambiente, reprodução da Carta dos Solos, do Serviço de Reconhecimento e Ordenamento Agrário, delineada por J. Carvalho Cardoso, M. Teixeira Bessa e M. Branco Marado, 1971;
- Coelho, C., Silva, R., Veloso-Gomes, F. e Taveira-Pinto, F. (2009). Potential effects of climate change on northwest Portuguese costal zones, ICES Jounal of Marine Science, 66: 1497-1507;

- Conde, L. N. (1983). Mapa de fracturas de Portugal (Memória descritiva). EDP. 118 pp., 4 mapas;
- Conde, L. N. (1983). Mapa de fracturas de Portugal (Memória descritiva). EDP. 118 pp., 4 mapas;
- Confederación Hidrográfica del Cantábrico. (2008). Esquema Provisional de Temas Importantes. Parte Española de La Demarcación Hidrográfica del Cantábrico. Julho. pp. 206;
- Comurbeiras – Comunidade Urbana das Beiras. (2008). Programa Territorial de Desenvolvimento do território das Beiras, 2008;
- Correia, M. G. P., Portela, M. M. e Cruz Morais, J. M. P. (2010). Cálculo da precipitação máxima com média duração em Portugal Continental. Associação Portuguesa dos Recursos Hídricos (APRH). Artigo apresentado no 10º Congresso da Água, Algarve;
- Correia, M. G. P., Portela, M. M. e Cruz Morais, J. M. P. (2010). Cálculo da precipitação máxima com média duração em Portugal Continental. Associação Portuguesa dos Recursos Hídricos (APRH). Artigo apresentado no 10º Congresso da Água, Algarve;
- Cortes, R.M.V., Hughes, S., Varandas, S., Jesus, J., Pinto, A.L., Saraiva, J.M., Santos, C.F., Pereira, V.R., Magalhães, M. (2011). Implementação de um programa de monitorização com vista à determinação do Potencial Ecológico de albufeiras da região Norte;
- Cortes, R.M.V., Varandas, S. e Magalhães, M. (2007). Caracterização dos elementos de qualidade hidromorfológica de suporte dos elementos biológicos para a classificação do Estado Ecológico da bacia do Douro. Universidade de Trás-os-montes e Alto Douro;
- Cortes, R.M.V., Varandas, S., Jesus, J., Hughes, S., Pinto, A.L., Saraiva, J.M., Santos, C.F., Pereira, V.R. e Magalhães, M. (2011). Implementação de um programa de monitorização com vista à determinação do Estado Ecológico de rios da região Norte. Universidade de Trás-os-montes e Alto Douro;
- Costa S., Coutinho L., Nogueira R., Brito A.G., Machado A.P., Salas J.J., Póvoa C. (2009). Cost-effectiveness analysis for sustainable wastewater engineering and water resources management: a case study at Minho-Lima's Rivers basins (Portugal). Desalination and Water Treatment, 4(22-27);
- Costa S., Pinho J.L., Brito A.G. (2008). Estudo de Valorização e Desenvolvimento Estratégico dos rios Cávado e Homem. Edição da Associação de Municípios do Vale do Cávado;
- Costa, A., Bruxelas, S., Bernardo, J.M. e Teixeira, A. (2009). Colonization of rio Maçãs (North Portugal) by two exótiv crayfish, Pacifastacus leniusculus an Procambarus clarkii. World Conference on Biological Invasions and Ecossystem Functioning (BIOLIEF). Porto. 27 - 30 de Outubro de 2009;
- Crivelli, A.J. (1995). Are fish introductions a threat to endemic freshwater fishes in the northern mediterranean region? Biological Conservation 72 (1995). pp. 311-319;
- Cunha, T. A.; Matias, L. M.; Terrinha, P.; Negredo, A. M.; Rosas, F.; Fernandes, R.M. e Pinheiro, L.M. (2010). Neotectónica e períodos de recorrência de grandes sismos e tsunamis na margem SW Ibérica e Golfo de Cádis. Actas do VIII Congresso Nacional de Geologia 2010, http://e-terra.geopor.pt, ISSN: 1645-0388, Volume 11 – n.º 4;

- Curinha, J.V. (2008). Adição de Produtos Químicos e Ensaios de Electro-coagulação e Electro-Oxidação para o (Pré) Tratamento das Águas Residuais Provenientes dos Lagares de Produção de Azeite. Dissertação apresentada para a obtenção do grau de Mestre em Engenharia do Ambiente, Perfil Sanitária. Universidade Nova de Lisboa. Faculdade de Ciências e Tecnologia. Monte da Caparica;
- Delgado, J. F. N. (1870). Breves apontamentos sobre os terrenos paleozoicos do nosso paiz. Rev. obras publ. Min. Lisboa, 1 (1): pp. 15-27;
- Delgado, J. F. N. (1877). Terrenos paleozóicos de Portugal. Estudo sobre os bilobites e outros fósseis das quartzites da base do systema silúrico de Portugal. Mem. Comiss. Trab. Geol. Portg. Lisboa. pp. 74;
- Delgado, J. F. N. (1905). Contribuições para o estudo dos terrenos Paleozóicos. Comun. Serv. Geol. Portg. 6: pp. 56-122;
- Delgado, J. F. N. (1908). Sistéme Silurique du Portugal. Étude de stratigraphie paléontologique. Mem. Com. Serv. Geol. Portg. Lisboa. pp. 245;
- DHV. (2007). Plano de Ordenamento do Parque Natural do Litoral Norte. ICNB;
- Dias, J. (2009). Hidro/morfologia da Ria de Aveiro: alterações de origem antropogénica e natural, Debater a Europa, Junho/Dezembro;
- Diogo, P., Coelho, P., Almeida, M., Mateus, N. e Rodrigues A. (2004). Influência do fósforo de origem agrícola na classificação do estado trófico das principais albufeiras de Portugal Continental. 7º Congresso da Água, APRH;
- Diogo. P., Coelho, P., Almeida, M., Mateus, N. e Rodrigues, A. (2003). Estimativa de cargas de azoto e fósforo numa bacia hidrográfica costeira. II Congresso sobre Planejamento e Gestão das Zonas Costeiras dos Países de Expressão Portuguesa;
- Direcção de Serviços de Recursos Hídricos (1997). Definição, caracterização e cartografia dos Sistemas Aquíferos de Portugal Continental. Instituto da Água, Lisboa. pp. 236;
- Doadrio, I. (ed.). (2001). Atlas y Libro Rojo de los Peces Continentales de España. Dirección General de Conservación de la Naturaleza, Museo Nacional de Ciencias Naturales, Madrid;
- Documento Guia: WFD CIS Guidance Document N.º 2. (2003). Identification of Waterbodies;
- DRAEMD, et al. (2007). Plano de Ordenamento da Bacia Leiteira Primária do Entre Douro e Minho. Volume I. Relatório Final. Ministério da Agricultura, do Desenvolvimento Rural e das Pescas. Direcção Regional de Agricultura e Pescas do Norte;
- Dunn, J.C., McClymont, H.E., Christmas, M., Dunn, A.M. (2009). Competition and parasitism in the native White Clawed Crayfish Austropotamobius pallipes and the invasive Signal Crayfish Pacifastacus leniusculus in the UK. Biological Invasions (2009) 11:315-324;

- EC. (2009). Technical Report – 2009 – 040, Common Implementation Strategy for the Water Framework Directive 200/60/EC, Guidance Document No 24, River basin management in a changing climate;
- EC-DG Environment. (2009). Common implementation strategy for the Water Framework Directive (2000/60/EC). Guidance Document No. 18 on Guidance on groundwater status and trend assessment. Technical Report – 2009 – 026. ISBN 978-92-79-11374-1;
- EDM. (2011). Em: http://www.edm.pt/html/bemvindo.htm. Acedido em 17 de Janeiro de 2011;
- EEA. (1996). European Freshwater Monitoring Network Desig, Edited by S. C. Nixon. Topic report no. 10/96, 131 pp. http://www.eea.europa.eu/publications/92-9167-023-5;
- EEA. (2007). Climate Change and Water Adaptation issues, Copenhagen;
- ENSEMBLES. (2009). Overview of ENSEMBLES RT3 experiments, disponível em http://ensemblesrt3.dmi.dk/extended_table.html;
- ERSAR. (2007). Plano Estratégico de Abastecimento de Água e Saneamento de Águas Residuais;
- Espírito Santo, F. (1993). Vigilância e caracterização das secas – A teoria do caos e previsão a longo prazo, Simpósio Catástrofes Naturais, Laboratório Nacional de Engenharia Civil. Lisboa;
- European Commission (2003). Guidance Document n.º 3: Analysis of Pressures and Impacts. European Communities. pp. 148;
- EUVEO, Consultoria para os Negócios e gestão, Lda (2004). Resumo Não Técnico do Estudo de Impacte Ambiental (EIA) da Truticultura de S. Jacinto. Junho. pp. 32;
- F.D.Santos e P. Miranda (editores) (2006). Alterações Climáticas em Portugal. Cenários, Impactos e Medidas de Adaptação. Projecto SIAM II. Gradiva;
- Farias, P. Gallastegui, G.; González Lodeiro, L.; Marquínez, J.; Martín Parra, L. M.; Martínez Catalán, J. R.; Pablo Maciá, J. G. e Rodríguez Fernández, L. R. (1987). Aportaciones al conocimiento de la litoestratigrafia y estructura de Galicia Central. Mem. Mus. Lab. miner. geol. Fac. Ciênc. Univ. Porto, 1: pp. 411-431;
- FBO Consultores, SA. (1997). POOC Caminha Espinho. INAG;
- FBO, HLC, DRENA, PROFABRIL, AGRIPRO AMBIENTE. (2001). Plano de Bacia Hidrográfica do rio Minho – Relatório Final. Lisboa. INAG. pp. 454;
- Feio, M. (1948). Notas geomorfológicas. I – reflexões sobre o relevo do Minho. Bol. Soc. Geol. Portg., 7 (1-2);
- Fernandes, L. F. P. (1992). Hidrogeologia de Dois Importantes Aquíferos (Sabariz/Cova da Lua) do Maciço Polimetamórfico de Bragança. Tese de mestrado. Faculdade de Ciências de Lisboa. pp. 173;
- Ferreira da Silva, J. e Ribeiro, L. (s.d.) Efeitos das alterações climáticas e da subida do nível do mar nos aquíferos costeiros. APRH;
- Ferreira, A. B. (1983). Problemas da evolução geomorfológica quaternária do noroeste de Portugal. Cuad. Lab. Xeol. Laxe, Coruña, 5: pp. 311-330:
- Ferreira, D. B. (1981). Carte geomorphologique du Portugal. Mem. Centr. Est. Geogr., 6: pp. 54. 1 mapa;

- Ferreira M.T. e Brito A.G. (2010). Águas Interiores Superficiais (Capitulo 11). In "Ecossistemas e Bem-Estar Humano: Avaliação para Portugal do Millennium Ecosystem Assessment Ed. Henrique Miguel Pereira, Tiago Domingos, Luis Vicente, Tânia Pereira, Editora Escolar. Lisboa;
- Ferreira, M.T. (coord.), Morais, M.M., Cortes, R.V., Sampaio, E.C., de Oliveira, S.V., Pinheiro, P.J., Hughes, S.J., Segurado, P., Alburquerque, A.C., Pedro, A., Nunes, S., Novais, M.H., Lopes, L.T., Rivaes, R.S., Abreu, C. e Verdaguer, R. (2009). Qualidade Ecológica e Gestão Integrada de Albufeiras – Relatório Final produzido no âmbito do Contrato n.º 2003/067/INAG. Associação para o Desenvolvimento do Instituto Superior de Agronomia, Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro e Fundação Luís de Molina. Ministério do Ambiente, do Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional. Instituto da Água, I. P.;
- Ferreira, M.T. e Godinho, F. (2002). Comunidades biológicas de albufeiras. Ecossistemas Aquáticos e Ribeirinhos - Ecologia, Gestão e Conservação. Ministério das Cidades, Ordenamento do Território e Ambiente. Instituto da Água, I.P.;
- Ferreira, N.; Iglésias, M.; Noronha, F.; Pereira, E.; Ribeiro, A. e Ribeiro, M. L. (1987). Granitóides da Zona Centro-Ibérica e seu enquadramento geodinâmico. In: F. Bea; A. Carnicero; J. C. Gonzalo; M. López Plaza & M. D. Rodríguez Alonso (eds). Geología de los granitoides y rocas asociadas del Macizo Hesperico. Editorial Rueda. Madrid. (Libro de Homenaje a L. C. García de Figuerola). pp. 37-51;
- Ferreira, O., Dias, J. e Taborda, R. (2008). Implications of Sea-Level Rise for Continental Portugal. Journal of Coastal Research: Volume 24, Issue 2: pp. 317 – 324;
- Figueiredo, D., Santos, P. (2004). Growth of juvenile fish from Douro estuary, Portugal, based in microincrement count. Otolith Symp., Australia;
- Finnof, D., Potapov, A. e Lewis, M. (2010). Control and the management of a spreading invader. Resource and Energy Economics 32 (2010) 534-550;
- Foden, J. (2007). Assessment metrics for littoral seagrass under the European Water Framework Directive; outcomes of UK intercalibration with the Netherlands. Hydrobiologia 579: pp. 187–197;
- Fundo Monetário Internacional. (2010). World economic Outlook;
- Fundo Monetário Internacional. (2010). Regional Outlook Report – Europe;
- Garcia, P., Zapico, E. e Colubi, A. (2009). An angiosperm quality index (AQI) for Cantabrian estuaries. Ecological Indicators 9: pp. 856–865.
- Godinho, F. N. (2006). Peixes fluviais exóticos em Portugal Continental: mediação ambiental das introduções de sucesso. Em: Rodrigues, L.; Reino, L.; Gordinho, L. O. e Freitas, H. (Eds.), Actas do 1º Simpósio sobre Espécies Exóticas: Introduções, Causas e Consequências, pp 7-23; 24-25 Março de 2000. LPN, Lisboa.;
- Governo Português. (2007). Programa Operacional de Valorização do Território, 2007;

- Granja, H. M. (1990). Repensar a geodinâmica da zona costeira: o passado e o presente, que futuro? (o Minho e o Douro Litoral). Univ. Minho, Braga. 347 pp. (Tese de Doutoramento);
- Grath, J., Scheidleder, A., Uhlig, S., Weber, K., Kralik, M., Keimel, T. e Gruber, D. (2001). The EU Water Framework Directive: Statistical aspects of the identification of groundwater pollution trends, and aggregation of monitoring results. Final Report. Austrian Federal Ministry of Agriculture and Forestry, Environment and Water Management (Ref.: 41.046/01-IV1/00 and GZ 16 2500/2-I/6/00), European Commission (Grant Agreement Ref.: Subv 99/130794), in kind contributions by project partners, Vienna;
- Grath, J., Scheidleder, A., Uhlig, S., Weber, K., Kralik, M., Keimel, T. e Gruber, D. (2001). The EU Water Framework Directive: statistical aspects of the identification of groundwater pollution trends, and aggregation of monitoring results. Final Report. Austrian Federal Ministry of Agriculture and Forestry, Environment and Water Management (Ref.: 41.046/01-IV1/00 and GZ 16 2500/2-I/6/00), European Commission (Grant Agreement Ref.: Subv 99/130794), in kind contributions by project partners. Vienna;
- Grinsted et al. (2009). Reconstructing sea level from paleo and projected temperatures 200 to 2100AD. Clim. Dyn;
- Haight, R. e Polasky, S. (2010). Optimal control of an invasive species with imperfect information about the level of infestation. Resource and Energy Economics 32 (2010). pp. 519-533;
- Hidromod (1995). Estudos de Modelação Hidromorfológica do Estuário do Douro e Zona Costeira Adjacente. Relatório técnico do projecto 'Estudos das Obras Necessárias à Melhoria da Acessibilidade e das Condições de Segurança na Barra do Douro (APDL, Administração dos Portos do Douro e Leixões);
- Hidroprojecto, A. Cavaco, Tahal (1989). Estudo de Viabilidade e Rega do Vale de Chaves e seus Vales Secundários;
- HIDRORUMO, HIDRO 4, PROCESL, PROSISTEMAS (2001). Plano de Bacia Hidrográfica do rio Ave – Relatório Final. Lisboa. INAG, I.P. pp. 422;
- HIDRORUMO, HIDRO 4, PROCESL, PROSISTEMAS (2001). Plano de Bacia Hidrográfica do rio Cávado - Relatório Final. Lisboa. INAG, I.P. pp. 456;
- HIDRORUMO, HIDRO 4, PROCESL, PROSISTEMAS (2001). Plano de Bacia Hidrográfica do Rio Leça - Relatório Final. Lisboa. INAG, I.P. pp. 374;
- HIDRORUMO, HIDRO 4, PROCESL, PROSISTEMAS (2001). Plano de Bacia Hidrográfica do Douro – Relatório Final. Lisboa. INAG. pp. 550;
- HIDRORUMO, HIDRO 4, PROCESL, PROSISTEMAS (2001). Plano de Bacia Hidrográfica do rio Douro, Lisboa, INAG;
- HIDRORUMO, HIDRO 4, PROCESL, PROSISTEMAS (2001). Plano de Bacia Hidrográfica do rio Douro. 1ª Fase. Análise e Diagnóstico da Situação de Referência. Anexo 12 – Situações de Risco. Tomo 12A – Erosão Hídrica, 1999. pp.42;
- HIDRORUMO, HIDRO 4, PROCESL, PROSISTEMAS (2001). Plano de Bacia Hidrográfica do rio Douro. 1ª Fase. Análise e Diagnóstico da Situação de Referência.

Anexo 12 – Situações de Risco. Tomo 12B – Análise do transporte sólido e de riscos de erosão fluvial e assoreamento, 1990. pp. 174;

- Hidrotécnica Portuguesa (1985). Estudo dos Problemas Litorais entre Leixões e o Cabo Mondego, Direcção-Geral de Portos;
- Hidrotécnica Portuguesa (1988). Estudo dos Problemas Litorais entre o rio Minho e Leixões, Direcção-Geral de Portos;
- Hinsby, K., Condesso de Melo, M.T. e Dahl, M. (2008). European case studies supporting the derivation of natural background levels and groundwater threshold values for the protection of dependent ecosystems and human health. Science of the Total Environment, 401, pp. 1-20;
- Hoepffner, N., Dowell, M, Green, D.R., Sanchez-Arcilla, A., Veloso-Gomes et al. (2006). Marine and Coastal Dimension of Climate Change in Europe, Comissão Europeia;
- Ilhéu, M., Bernardo, J., Fernandes, S. (2007). Predation of invasive crayfish on aquatic vertebrates: the effect of Procambarus clarkii on fish assemblages in Meditarrean temporary streams;
- IMPRESS (2003). Guidance Document n.º 3: Analysis of Pressures and Impacts. European Communities. pp . 148;
- INAG, I.P. (2005a). Relatório de Balanço. Seca 2005. Comissão para a seca 2005;
- INAG, I.P. (2005b). Relatório Síntese sobre a Caracterização das Regiões Hidrográficas prevista na Directiva-Quadro da Água. Ministério do Ambiente, do Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional. Lisboa;
- INAG, I.P. (2005). Relatório Síntese Sobre a Caracterização das Regiões Hidrográficas Prevista na Directiva-Quadro da Água, INAG, I.P. Lisboa. pp. 163;
- INAG, I.P. (2006). Implementação da Directiva-Quadro da Água. 2000 – 2005. Instituto da Água;
- INAG, I. P. (2008a). Inventário Nacional de Sistemas de Abastecimento de Água e de Águas Residuais (INSAAR) 2008. Ministério do Ambiente e do Ordenamento do Território. INAG. Lisboa;
- INAG, I. P. (2008b). Inventário Nacional de Sistemas de Abastecimento de Água e de Águas Residuais (INSAAR) 2007. Ministério do Ambiente e do Ordenamento do Território. INAG. Lisboa;
- INAG, I.P. (2008c). Manual para a avaliação biológica da qualidade da água em sistemas fluviais segundo a Directiva-Quadro da Água Protocolo de amostragem e análise para a fauna piscícola. Ministério do Ambiente, do Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional. Instituto da Água, I.P.;
- INAG, I.P. (2008d). Manual para a avaliação biológica da qualidade da água em sistemas fluviais segundo a Directiva-Quadro da Água Protocolo de amostragem e análise para os Macroinvertebrados Bentónicos. Ministério do Ambiente, do Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional. Instituto da Água, I.P.;

- INAG, I.P. (2008e). Manual para a avaliação biológica da qualidade da água em sistemas fluviais segundo a Directiva-Quadro da Água Protocolo de amostragem e análise para os Macrófitos. Ministério do Ambiente, do Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional. Instituto da Água, I.P.;
- INAG, I.P. (2008f). Manual para a avaliação biológica da qualidade da água em sistemas fluviais segundo a Directiva-Quadro da Água Protocolo de amostragem e análise para o Fitobentos - Diatomáceas. Ministério do Ambiente, do Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional. Instituto da Água, I.P.;
- INAG, I.P. (2008g). Tipologia de rios em Portugal Continental no âmbito da implementação da Directiva-Quadro da Água. I - Caracterização abiótica. Ministério do Ambiente, do Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional. Instituto da Água, I.P.;
- INAG, I.P. (2009a). Critérios para a Classificação do Estado das Massas de Água Superficiais – Rios e Albufeiras. Ministério do Ambiente, do Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional. Instituto da Água, I.P.;
- INAG, I.P. (2009b). Manual para a avaliação da qualidade biológica da água em em lagos e albufeiras segundo a Directiva-Quadro da Água Protocolo de amostragem e análise para o Fitoplâncton. Ministério do Ambiente, do Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional. Instituto da Água, I.P.;
- INAG, I. P. (2010a). Caracterização Sumária das Substâncias Prioritárias do Anexo II da Directiva 2008/105/CE. Ministério do Ambiente e do Ordenamento do Território. INAG. Lisboa;
- INAG, I.P (2010b). Critérios para a Classificação do Estado das Massas de Água Superficiais – Águas de Transição e Costeira. Ministério do Ambiente, do Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional. Instituto da Água, I.P.
- INAG (2010c). Estratégia Nacional de Adaptação aos Impactos das Alterações Climáticas relacionados com os Recursos Hídricos, Versão de Trabalho;
- INAG, I. P. (2010d). Plano de Ordenamento do Espaço Marítimo. Volume 5 - Relatório de Fundamentação Técnica da Proposta de POEM. Tomo 1 - Estudos de Caracterização. Ministério do Ambiente e do Ordenamento do Território. INAG. Lisboa;
- INAG e MAOTDR. (2001). Plano Nacional da Água. 2 vols.;
- INAG e MAOTDR (2005). Relatório Síntese sobre a caracterização das regiões hidrográficas prevista na Directiva-Quadro da Água. Instituto da Água e Ministério do Ambiente, do Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional. Lisboa;
- INAG e MARETEC. (2001). Definição do limite de Jusante dos estuários portugueses. pp. 198;
- INE. (2001a). Dados do Recenseamento Geral da Agricultura 99 por freguesia. Instituto Nacional de Estatística. Lisboa;
- INE. (2001b), Recenseamento Geral da Agricultura 99 - Beira Interior. (quadros da publicação) Instituto Nacional de Estatística. Lisboa;
- INE. (2001c), Recenseamento Geral da Agricultura 99 - Trás-os-Montes. (quadros da publicação) Instituto Nacional de Estatística. Lisboa;

- INE. (2001d), Recenseamento Geral da Agricultura 99 - Beira Litoral. (quadros da publicação) Instituto Nacional de Estatística. Lisboa;
- INE. (2001e), Recenseamento Geral da Agricultura 99 - Entre Douro e Minho. (quadros da publicação) Instituto Nacional de Estatística. Lisboa;
- INE. (2009). Indicadores Agro-Ambientais 1989-2007. Instituto Nacional de Estatística. Lisboa;
- INE. (2010). Recenseamento Agrícola 2009, Dados preliminares. Dezembro;
- INETI. (2001). Plano Nacional de Prevenção de Resíduos Industrias. Guia Técnico Sectorial - Indústria de Lacticínios. Instituto Nacional de Engenharia e Tecnologia Industrial. Lisboa;
- INSAAR. (2010). Relatório do Estado do Abastecimento de Água e da Drenagem e Tratamento de Águas Residuais. Sistemas Públicos urbanos (dados 2008). pp. 231;
- Instituto da Vinha e do Vinho. (2010). Evolução da Produção por Distrito/ Concelho. Em: http://www.ivv.min-agricultura.pt/np4/2336.html;
- Instituto Hidrográfico. (2005). Roteiro da Costa de Portugal. Portugal Continental. Do rio Minho ao cabo Carvoeiro, 3.ª edição, ISBN 972-8486-40-5. pp. 333;
- Instituto Hidrográfico. (2009). Tabela de Marés. Volume I – Portugal, ISBN 978-972-8486- 73-0;
- Instituto Hidrográfico. (2010). Tabela de Marés. Volume I – Portugal 2010;
- Instituto Meteorológico. (2011). http://www.meteo.pt/pt/sismologia/redes/ (Página do Instituto de Meteorologia para a rede sísmica Portuguesa);
- Instituto Nacional de Intervenção e Garantia Agrícola. (2010). Estatísticas. Lagares. Em: http://www.inga.min-agricultura.pt/index.html;
- IPA - Inovação e Projectos em Ambiente, Lda. (2007). Resumo Não Técnico do Estudo de Impacte Ambiental do Projecto Aquícola de Engorda de Pregado em Mira. Abril. pp. 25;
- IPCC (2001). Climate Change 2001, Cambrifge University Press, Cambridge, NY, USA;
- IPTM (2008). Resumo Não Técnico do Estudo de Impacte Ambiental de uma Obra Marítima de Abrigo na zona piscatória de Angeiras. Novembro. pp. 20;
- Jimenez. M., Giardini. D. e Grunthal. G. (2001). Unified seismic hazard modelling throughout the Mediterranean region. Bollettino di Geofisa Teorica ed Applicata;
- Julivert, M.; Fontboté, J. M.; Ribeiro, A. e Conde, L. E. N. (1974). Notícia explicativa do Mapa Tectónico de la Peninsula Ibérica y Baleares, escala 1:1 000 000. Inst. Geol. Min. España. Madrid. pp. 113;

- Julivert, M.; Fontboté, J. M.; Ribeiro, A. e Conde, L. E. N. (1974). Notícia explicativa do Mapa Tectónico de la Peninsula Ibérica y Baleares, escala 1:1 000 000. Inst. Geol. Min. España. Madrid. pp. 113;

- Kolpin, D. W.; Barbash, J. E. e Gilliom, R. J. (1998). Occurrence of pesticides in shallow groundwater of the United States: Initial results from the National Water-Quality Assessment Program. Environ. Sci. Technol. 32 (5). pp. 558-566;
- Leitão, P. (2009). Existem limites para a dispersão e colonização de novos habitats pelo lagostim americano Procambarus clarkii?: um estudo a médio prazo na bacia do rio Sado e elaboração de um plano de contenção. Tese de Mestrado, Ecologia e Gestão Ambiental, Faculdade de Ciências Universidade de Lisboa. Lisboa;
- Lencastre, A e Franco, F. (1984). Lições de Hidrologia. Universidade Nova de Lisboa;
- Leterrier, J. e Noronha, F. (1998). Evidências de um plutonismo calcoalcalino Cadomiano e de um magmatismo tipo MORB no Complexo Metamórfico da Foz do Douro (Porto). In: A. Azerêdo (coord.). Actas V Congresso Nacional de Geologia. Comun. Inst. Geol. Min. 84 (1): B-146-B149;
- Lima, A. S. (2000). Hidrogeologia de terrenos graníticos. Minho - Noroeste de Portugal. Univ. do Minho. Braga. pp. 451;
- Lima, A. S. e Silva, M. O. (1995). Estudo hidrogeológico dos granitóides da região de Braga. In: F. Sodré Borges & M. M. Marques (coords). IV Congresso Nacional de Geologia. Mem. Mus. Lab. Min. Geol. Fac. Ciênc. Univ. Porto. 4: pp. 461-465;
- Lima, A. S.; Silva, M. O.; Carreira, P. M. e Nunes, D. (1999). Estudo isotópico (□18O e □2H) da precipitação e das águas subterrâneas do NW de Portugal: estimativa da altitude média de recarga. In: Aires-Barros, L.; Matias, M. J. & Basto, M. J. (eds.). Actas do II Congresso Ibérico de Geoquímica e XI Semana de Geoquímica. Inst. Sup. Técnico, Lisboa. pp. 249-252;
- Lima, F. (1998). Introdução à Sismologia. Universidade de Aveiro. p. 156;
- LNEC. (2011). Avaliação das Quantidades e das Características Físico-Químicas dos Resíduos Depositados nas Escombreiras das Antigas Minas de S. Pedro da Cova (Gondomar). Relatório 121/2011 - NGEA; Proc. 504/1/18075. Lisboa. pp. 403;
- Lobo Ferreira, J. P. C.; Oliveira, M. e Ciabatti, P. (1995a). Desenvolvimento de um inventário das águas subterrâneas de Portugal. LNEC, Dep. Hidráulica. Vol. I: pp. 525;
- Lobo Ferreira, J. P. C.; Oliveira, M. e Moinante, M. J. (1995b). Desenvolvimento de um inventário das águas subterrâneas de Portugal. LNEC, Dep. Hidráulica. Vol. II: pp. 514;
- Lopes, J. P.; Marques da Silva, M. A. e Almeida, C. (1997). Produtividade de Furos Verticais em Formações Cristalinas na Região do Porto, Geociências, Rev. Univ. Aveiro, vol. II (1 e 2). pp. 109-120;
- Lopes, M. (2004). Sismos em Portugal: consequências e soluções. Propostas para o futuro – Parte II. Engenharia e Vida, n.º 5. pp. 36-43;
- Lotze, F. (1945). Zur gliederung der Varisziden der Iberischen Meseta. Geoteckt. Forsch., Berlin, 6: 78-92 (trad. J. M. Rios, 1950. Observaciones respecto a la división de los varíscides de la Meseta Ibérica. Inst. L. Mallada, Pub. Extr. Geol. España, 5 (27): 149-166);
- Loureiro, J. e Machado, M. (1985). Monografia hidrológica do rio Ave. Recursos Hídricos, 6 (3);

- Lusková, V., Lusk, S., Halacka, K. e Vetesník (2009). Carassius auratus gibelo - The most successful invasive fish in waters of the Czech Republic. Russian Journal of Biological Invasions, 2010, Vol. 1, No. 3, pp. 176-180;
- MADRP (1997). Código de Boas Práticas Agrícolas: para protecção da água contra a poluição com nitratos de origem agrícola. Ministério da Agricultura, do Desenvolvimento Rural e das Pescas. Lisboa;
- MADRP (2007a). Olivicultura. Diagnóstico Sectorial. Ministério da Agricultura, do Desenvolvimento Rural e das Pescas. Gabinete de Planeamento e Políticas. Lisboa;
- MADRP. (2007b). Plano Estratégico Nacional para a Pesca;
- MADRP (2007c). Plano Estratégico Nacional para o Desenvolvimento Rural;
- MADRP (2009). Proposta de revisão do Código de Boas Prática Agrícolas. Gabinete de Planeamanto e Políticas. Ministério da Agricultura, do Desenvolvimento Rural e das Pescas. Em: http://www.gppaa.min-agricultura.pt/RegActividade/Anexo_I_PGEP_09.pdf;
- MAOTDR. (2007a). Estratégia Nacional para os Efluentes Agro-Pecuários e Agro-Industriais, ENEAPAI. Ministério do Ambiente, do Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional. Lisboa;
- MAOTDR. (2007b). Declaração de Impacte Ambiental do Projecto “Unidade de Produção de Rodovalho em Jangadas no Estuário do Lima”. 27 de Agosto. pp. 5;
- MAOTDR. (2007c). Programa Nacional da Política de Ordenamento do Território;
- MAOTDR. (2009). Articulação entre a gestão da água e a conservação da natureza e da biodiversidade;
- MAOTDR e MADRP. (2007). Estratégia Nacional para o Efluentes Agro-Pecuários e Agro-Industriais;
- MAOTDR e MADRP (2008). Grupo de Trabalho sobre o sector da aquicultura em Portugal, Relatório Final. 102 pp;
- Marques, J. M.; Cabeleira, M. M. e Aires-Barros, L. (2000). Sobre a Interacção entre as Águas Superficiais e Profundas da Região de Chaves (N-Portugal). Jornadas luso-espanholas sobre “As Águas Subterrâneas no Noroeste da Península Ibérica”. Corunha;
- Marques, J.C., Salas, F., Patrício, J., Teixeira. H. e Neto, J.M. (2009). Ecological indicators for coastal and estuarine environmental assessment. A user guide. WIT Press, U.K. pp. 183;
- Martins, L. P. (2010). Mineral Resources of Portugal. Ministério da Economia, da Inovação e do Desenvolvimento (MEID); Direcção Geral da Energia e da Geologia (DGEG); Associação Portuguesa dos Industriais do Mármore, Granitos e Ramos Afins (ASSIMAGRA), 70pp, Em: http://www.dgge.pt/;
- Martins, P. (2009). Caracterização e valorização do lagostim da louisiana Procambarus clarkii. Revista da Faculdade de Ciências e Tecnologia. Porto. ISSN 1646-0499. 6 (2009) 110-122;

- Martins, V. e Correia, A. (2004). Cenários de Desenvolvimento - Estudo sobre o Golfe no Algarve, Universidade do Algarve. Faro. pp. 298;
- Martín-Serrano, A. (1994). Macizo Hespérico septentrional. In: M. Gutiérrez Elorza (ed.). Geomorfologia de España. Editorial Rueda, Madrid. pp. 25-62;
- Matalas, N. C. e Jacobs, B. (1964), A correlation procedure for augmenting hydrologic data, Professional Paper, 434-E, U.S. Geological Survey;
- Matalas, N. C. e JACOBS, B. (1964). A correlation procedure for augmenting hydrologic data, Professional Paper, 434-E, U.S. Geological Survey;
- Mendes, J. C. e Bettencourt, M. L. (1980). Contribuição para o estudo do balanço climatológico de água no solo e classificação climática de Portugal continental. O clima de Portugal, Inst. Nac. Meteor. Geof., 24: pp. 1-282;
- Mendes-Victor, L. (2000). Riscos associados a fenómenos naturais. Colóquio/Ciências, n. 25, pp.37-53. Lisboa, Fundação Calouste Gulbenkian;
- Ministério da Economia. (2007a). Plano Estratégico Nacional do Turismo;
- Ministério da Economia. (2007b). Programa Nacional de Barragens com elevado Potencial Hidroeléctrico;
- Ministério da Economia. (2007c). 10 Produtos Estratégicos para o Desenvolvimento do Turismo em Portugal – City Breaks;
- Ministério da Economia. (2007d). 10 Produtos Estratégicos para o Desenvolvimento do Turismo em Portugal –Gastronomia e Vinhos;
- Ministério da Economia. (2007e). 10 Produtos Estratégicos para o Desenvolvimento do Turismo em Portugal – Golfe;
- Ministério da Economia. (2007f). 10 Produtos Estratégicos para o Desenvolvimento do Turismo em Portugal – Resorts Integrados e Turismo Residencial;
- Ministério da Economia. (2007g). 10 Produtos Estratégicos para o Desenvolvimento do Turismo em Portugal – Saúde e Bem-Estar;
- Ministério da Economia. (2007h). 10 Produtos Estratégicos para o Desenvolvimento do Turismo em Portugal – Sol e Mar;
- Ministério da Economia. (2007i). 10 Produtos Estratégicos para o Desenvolvimento do Turismo em Portugal – Touring Cultural e Paisagístico;
- Ministério da Economia. (2007j). 10 Produtos Estratégicos para o Desenvolvimento do Turismo em Portugal – Turismo de Natureza;
- Ministério da Economia. (2007l). 10 Produtos Estratégicos para o Desenvolvimento do Turismo em Portugal – Turismo de Negócios;
- Ministério da Economia. (2007m). 10 Produtos Estratégicos para o Desenvolvimento do Turismo em Portugal – Turismo Náutico, 2007;
- Ministério da Economia. (2008). Plano Nacional de Acção para a Eficiência Energética;
- Ministério da Economia. (2010). Estratégia Nacional para a Energia;
- Montenegro de Andrade, M. (1952a). Algumas variedades de granito de Santo Tirso. Bol. Cult. “O Concelho de Santo Tirso”, 2 (1): pp. 1-6;

- Montenegro de Andrade, M. (1952b). Carta geológica da região de Santo Tirso. Bol. Cult. "O Concelho de Santo Tirso", 2 (3): 3-10, 1 mapa geológico na escala 1:50 000;
- Morgan, D., Beatty, S. e McLetchie, H. (2005). Control of feral Goldfish (Carassius auratus) in the Vasse River. Center of Fish & Fisheries Research. Murdoch University;
- Noronha, F. (1994). Geologia e Tectónica. In: Carta geotécnica do Porto. Vol. 1, Tomo 1 - Memória. Câmara Municipal do Porto–COBA–FCUP. 165 pp + Carta geológica do Porto na escala 1:10 000;
- Noronha, F. e Leterrier, J. (1995). Complexo metamórfico da Foz do Douro. Geoquímica e geocronologia. Resultados preliminares. In: F. Sodré Borges & M. M. Marques (coords). IV Congresso Nacional de Geologia. Mem. Mus. Lab. Min. Geol. Fac. Ciênc. Univ. Porto., 4: pp. 769-774;
- Oliveira, A. S. (1995). Hidrogeologia da região de Pedras Salgadas. Univ. Trás-os-Montes e Alto Douro. Vila Real. pp. 229. (PAPCC);
- Oliveira, J. M. (2005). Integridade biótica em rios ibéricos baseada em ictiotaxocenoses. Dissertação de Doutoramento em Engenharia Florestal. Instituto Superior de Agronomia, Universidade Técnica de Lisboa. Lisboa;
- Oliveira, J. M. S.; Farinha, J.; Matos, J. X.; Ávila, P.; Rosa, C.; Machado, M. J. C.; Daniel, F. S.; Martins, L. e Leite, M. R. M. (2002). Diagnóstico ambiental das principais áreas mineiras degradadas do país. Boletim de Minas, Lisboa, 39(2) Abr./Jun;
- Oliveira, J. T.; Pereira, E.; Piçarra, J. M.; Young, T. e Romano, M. (1992b). O Paleozóico Inferior de Portugal: síntese da estratigrafia e da evolução paleogeográfica. In: Gutiérrez Marco, J. G., Saavedra, J. & Rábano, I. (eds.). Paleozóico Inferior de Ibero-América. Universidad de Extremadura. pp. 359-375;
- Oliveira, J. T.; Pereira, E.; Ramalho, M.; Antunes, M. T. e Monteiro, J. H. (coords.), (1992a). Carta Geológica de Portugal à escala 1:500 000. 5ª edição. 2 folhas. Serv. Geol. Portg., Lisboa;
- Oliveira, J. T.; Pereira, E.; Ramalho, M.; Antunes, M. T. e Monteiro, J. H. (coords.) (1992a). Carta Geológica de Portugal à escala 1:500 000. 5ª edição. 2 folhas. Serv. Geol. Portg., Lisboa;
- Oliveira, J. T.; Pinto de Jesus e Lemos de Sousa (1998). Some aspects of the Douro Valley palaeozoic geology in Portugal: the carboniferous coal basin and the Port Wine demarked region. In: Lemos de Sousa, M. J. e Fernandes, J. P. (eds.). 50th ICCP Meeting. Geological Excursion Guide Book. GEOlogos, Porto, 4: pp. 61-75;
- Oliveira, J.M., Santos, J.M., Teixeira, A., Ferreira, M.T., Pinheiro, P.J., Geraldes, A.M. e Bochechas, J. (2007). Projecto AQUARIPORT: programa nacional de monitorização de recursos piscícolas e de avaliação da qualidade ecológica de rios. Direcção Geral dos Recursos Florestais. Lisboa;
- Oliveira, M.; Moinante, J. e Lobo Ferreira, J. P. (1997). Determinação da recarga de águas subterrâneas a partir da análise de hidrogramas de escoamento. Seminário sobre Águas Subterrâneas. APRH. - Assoc. Portg. Rec. Hídr. Lisboa;

- Oliveira, M.S., Fernandes, I.R., Silva, J.D. (2002). Laminação das cheias do rio Douro em albufeiras nos afluentes portugueses. Artigo apresentado no 6º Congresso da Água;
- Oliveira, S.; Lapa, N. e Morais, J. (1996). Tratamento e Valorização de Efluentes de Suiniculturas: Vertentes Técnicas e Ambientais. GDEH, FCT. Universidade Nova de Lisboa;
- Patrício, J., Neto. J.M., Teixeira. H., Marques J.C. (2007). Opportunistic macroalgae metrics for transitional waters. Testing tools to assess ecological quality status in Portugal. Marine Pollution Bulletin 54: pp. 1887-1896;
- Pedrosa, M. Y. (1998). Carta Hidrogeológica de Portugal – Folha 1, Escala 1:200 000. In: A. Azerêdo (coord.). Actas V Congresso Nacional de Geologia. Comun. Inst. Geol. Min. 84 (1): E-3-E-4;
- Pedrosa, M. Y. (1998). Carta Hidrogeológica de Portugal, à escala 1:200 000. Folha 1. Inst. Geol. Min., Lisboa;
- Pedrosa, M. Y. e Pereira, A. P. T. (1998). Carta de fontes de contaminação – Alto Minho – Escala 1:100 000. In: A. Azerêdo (coord.). Actas V Congresso Nacional de Geologia. Comun. Inst. Geol. Min. 84 (1): E-65;
- Penichel, E., Horan, R., Bence, J. (2010). Indirect management of invasive species through boi-controls: A bioeconomic modelo f salmon and alewife in Lake Michigan. Resource and Energy Economics 32. pp. 500-518;
- Perea, H.; Cabral, J.; Marques Figueiredo, P.; Besana, G. M.; Brum da Silveira, A.; Cunha, P. P.; Gomes, A.; Lopes, F. C.; Pereira, D.; Rockwell, T. e Pereira, D. (2010). Actividade sísmica quaternária da falha da Vilariça (NE Portugal): Resultados preliminares de um estudo paleossismológico. Actas do VIII Congresso Nacional de Geologia 2010, http://e-terra.geopor.pt, ISSN: 1645-0388. Volume 11 – n.º6;
- Pereira, A.J.S.C., Pinto, P.G.N., Neves, L.J.P.F. e Costa M.R.M. (2009). Radionuclídeos em águas subterrâneas de uma região uranífera: o caso da Horta da Vilariça. Actas do Primeiro Congresso de Protecção Contra Radiações de Países e Comunidades de Língua Portuguesa. Complexo Interdisciplinar do Instituto Superior Técnico de Lisboa. p. 3;
- Pereira, B. C. (1995). Análise de precipitações intensas. Universidade Técnica de Lisboa. Dissertação para a obtenção do grau de Mestre em Hidráulica e Recursos Hídricos. Lisboa;
- Pereira, B. C. (1995). Análise de precipitações intensas. Universidade Técnica de Lisboa. Dissertação para a obtenção do grau de Mestre em Hidráulica e Recursos Hídricos. Lisboa;
- Pereira, E. e Ribeiro, A. (1992). Paleozóico: Estratigrafia. In: E. Pereira (Coord.). Carta Geológica de Portugal na escala 1:200 000. Notícia Explicativa da Folha 1. Serviços Geológicos de Portugal, Lisboa. pp. 9-22;
- Pereira, E.; Ribeiro, A.; Carvalho, G. S.; Noronha, F.; Ferreira, N. e Monteiro, J. H. (coords.), (1989). Carta Geológica de Portugal, escala 1:200 000, Folha 1. Serviços Geológicos de Portugal;
- Pereira, M. R. e Almeida, C. (1997). Interpretação de ensaios de caudal de aquíferos fracturados em Trás-os-Montes Oriental (Portugal) por modelos de porosidade dupla e

por métodos clássicos. Hydrogeology of Hard Rocks, Some experiences from Iberian Peninsula and Bohemian Massif. Ed. by J. G. Yélamos & F. Villaroya. Madrid. pp. 15-30;

- Pereira, M. R. M. C. (1999). Hidrogeologia das Rochas Fracturadas da Terra Quente Transmontana. Tese de Doutoramento. Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro. Vila Real. pp. 299;
- Pereira, M.R., Novais, H., Ferreira, A. e Ávila, P.F. (2007). Arsenic in groundwater from W-Sn abandoned mine sites in NE Portugal. CD Proceedings of the XXXV IAH Congress: Groundwater and Ecosystems. L. Ribeiro, A. Chambel & M. T. Condesso de Melo Eds. ISBN 978-989-95297-3-1, Paper 438, pp. 10;
- Perry, L. e Galatowitsch, S. (2006). Light competition for invasive species control: A model of cover crop-weed competition and implications for Phalaris arundinacea control in sedge meadow wetlands. Euphytica (2006) 148: pp. 121-134;
- Pires, V. C.; Silva, A. e Mendes, L. (2010). Riscos de secas em Portugal Continental. Comunicação apresentada no V Encontro Nacional e I Congresso Internacional e Riscos. Revista Territorium, n.º 17. 2010;
- Pirra, A. J. (2005). Caracterização e Tratamento de Efluentes Vinícolas da Região Demarcada do Douro. Dissertação para a Obtenção do Grau de Doutor. Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro. Departamento de Fitotecnia e Engenharia Rural. Vila Real;
- Portela, M. M. (2006). Estimação de precipitações intensas em bacias hidrográficas de Portugal Continental. Associação Portuguesa dos Recursos Hídricos (APRH), Lisboa;
- Portela, M. M. (2006). Estimação de precipitações intensas em bacias hidrográficas de Portugal Continental. Associação Portuguesa dos Recursos Hídricos (APRH), Lisboa;
- Quelhas dos Santos, J. (2002). Fertilização, fundamento da utilização dos adubos e correctivos, Publicações Europa América, 2ª Edição. Lisboa;
- Rahmstorf, S. (2010), A new view on sea level rise, disponível em http://www.nature.com/climate/2010/1004/full/climate.2010.29.html;
- Ramos, S., Santos, P. e Bordalo, A. (2003). Early life stages of fishes in a temperate estuary (Douro, Portugal). 37th European Marine Biology Symposium. Aveiro, Portugal;
- Rebelo, F. (2003). Riscos Naturais e Acção Antrópica – Estudos e reflexões, Universidade de Coimbra, Coimbra;
- Reis, J. (Coord.) (2007). Atlas dos Bivalves de água doce de Portugal Continental. ICN, Lisboa;
- Resíduos do Nordeste (2011). Aterro sanitário. Consulta da página electrónica no dia 24 de Janeiro de 2011. http://www.residuosdonordeste.pt/aterroSanitario/;
- Ribeiro F., Collares-Pereira, M.J., Boyle, B. (2009). Non-native fish in the fresh waters of Portugal, Azores and Madeira Islands: a growing threat to aquatic biodiversity. Fisheries Management and Ecology. Volume 16. Issue 4. pp. 255-264;
- Ribeiro, A. (1988). A tectónica Alpina em Portugal. Geonovas. Rev. Ass. Portg. Geólogos. 10: pp. 9-11;

- Ribeiro, A. e Cabral, J. (1992). Tectónica recente. In: E. Pereira (Coord.). Carta Geológica de Portugal na escala 1:200 000. Notícia Explicativa da Folha 1. Serviços Geológicos de Portugal, Lisboa. pp. 57;

- Ribeiro, A. e Cabral, J. (1992). Tectónica recente. In: E. Pereira (Coord.). Carta Geológica de Portugal na escala 1:200 000. Notícia Explicativa da Folha 1. Serviços Geológicos de Portugal, Lisboa. pp. 57;

- Ribeiro, A. e Pereira, E. (1992). Tectónica Hercínica e pré-Hercínica. In: E. Pereira (Coord.). Carta Geológica de Portugal na escala 1:200 000. Notícia explicativa da Folha 1. Serviços Geológicos de Portugal, Lisboa. pp. 51-57;
- Ribeiro, A., Kullberg, M.C., Kullberg, J.C., Manuppella, G. e Phipps, S. (1990). A review of Alpine tectonics in Portugal: Foreland detachment in basement and cover rocks. Tectonophysics, 184. pp. 357-366;
- Ribeiro, A.; Antunes, M. T.; Ferreira, M. P.; Rocha, R. B.; Soares, A. F.; Zbyszewski, G.; Almeida, F. M.; Carvalho, D. e Monteiro, J. H. (1979). Introduction à la géologie gènèrale du Portugal. Serv. Geol. Portg. p. 114;
- Ribeiro, A.; Cabral, J.; Batista, R. e Matias, L. (1996). Stress pattern in Portugal mainland and the adjacent Atlantic region, west Iberia. , Tectonics, 15, n.º 2, pp. 641-659;
- Ribeiro, A.; Kullberg, M.C.; Kullberg, J. C.; Manuppella, G. e Phipps, S. (1990a). A review of Alpine Tectonics in Portugal: Foreland detachment in basement and cover rocks. In: Boillot, G. & Fontboté, J. M. (eds.). Alpine Evolution of Iberia and its Continental Margins. Tectonophysics, 184: pp. 357-366;
- Ribeiro, A.; Mendes-Victor, L. A.; Matias, L.; Terrinha, P.; Cabral, J. e Zitellini; N. (2009). The 1755 Lisbon Earthquake: A Review and the Proposal for a Tsunami Early Warning System in the Gulf of Cadiz, in: L.A.Mendes-Victor et al. (eds.), The 1755 Lisbon Earthquake: Revisited, Geotechnical, Geological and Earthquake Engineering 7. Springer. pp 411-423;
- Ribeiro, A.; Pereira, E. e Dias, R. (1990b). Structure of Centro-Iberian allocthon in the northwest of the Iberian Peninsula. In: Dallmeyer, R. D. & Martínez-García, E. (eds.). Pre-Mesozoic Geology of Iberia. Berlin, Heidelberg. Springer-Verlag. pp. 220-236;
- Ribeiro, A.; Quesada, C. e Dallmeyer, R. D. (1987). Tectonostratigraphic terranes and the geodynamic evolution of the Iberian Variscan Fold Belt. In: Abstracts Volume. Conference on Deformation and Plate Tectonics, Gijón. pp. 60-61;
- Ribeiro, A.; Quesada, C. e Dallmeyer, R.D. (1990c). Geodynamic evolution of the Iberian Massif. In: Dallmeyer, R. D. & Martínez-García, E. (eds.). Pre-Mesozoic Geology of Iberia. Berlin, Heidelberg. Springer-Verlag. pp. 397-410;
- Ribeiro, F.; Beldade, R.; Dix, M. e J. Bochechas (2007). Carta Piscícola Nacional. Direcção-Geral dos Recursos Florestais-Fluvialis, Lda. Publicação electrónica (versão 01/2007). Em: http://www.fluviatilis.com/dgf/?nologin=true true e acedido em Janeiro de 2008;
- Ribeiro, F.; Elvira, B.; Collares-Pereira, M. J. e P. M. Boyle (2008). Life-history traits of non-native fishes in Iberian watersheds across several invasion stages: a first approach. Biological Invasions 10: 1573-1464;
- Ribeiro, L. (2005). Um Novo Índice de Vulnerabilidade Específico de Aquíferos à Contaminação: Formulação e Aplicações. Actas do 7º SILUSBA. APRH. Évora. pp. 15;

- Ribeiro, L. (2005). Um Novo Índice de Vulnerabilidade Específico de Aquíferos à Contaminação: Formulação e Aplicações. Actas do 7º SILUSBA. APRH. Évora. pp. 15;
- Ribeiro, M. L. (1992). Metamorfismo: Observações gerais sobre o metamorfismo, na Península Ibérica e Metamorfismo na área da Folha 1. In: E. Pereira (Coord.). Carta Geológica de Portugal na escala 1:200 000. Notícia Explicativa da Folha 1. Serviços Geológicos de Portugal, Lisboa. pp. 22-27;
- Ribeiro, O; Neiva, J. M. C. e Teixeira, C. (1943b). Depósitos e níveis pliocénicos e quaternários dos arredores do Porto. Bol. Soc. Geol. Portg., 3 (1-2): pp. 95-101;
- Rocha, F. (2002). Seismic Risk Studies in Portugal for Civil Protection, Seminário Protecção Civil. Finlândia;
- Rockwell, T., Fonseca, J., Madden, C., Dawson, T., Owen, L.A., Vilanova, S. e Figueiredo, P. (2009). Paleoseismology of the Vilariça Segment of the Manteigas-Bragança Fault in Northeastern Portugal. Geol.Soc. London, Special Publication, 316, pp. 237-258;
- Rodrigues, D. (1987). Estudo das águas subterrâneas da Bacia do Rio Ave. MAPRH, Rel. 129/87 – NP LNEC;
- Santos, F. D. e Miranda, P. (ed) (2002). Climate Change in Portugal, Scenarios, Impacts and Adaptation Measures, Projecto SIAM, Gradiva;
- Santos, F. D. e Miranda, P. (ed) (2006). Alterações Climáticas em Portugal, Cenários, Impactos e Medidas de Adaptação, Projecto SIAM II, Gradiva;
- Santos, J. F., Portela, M. M. (2010). Caracterização de secas em bacias hidrográficas de Portugal Continental: aplicação do índice de precipitação padronizada, SPI, a séries de precipitação e de escoamento. Associação Portuguesa dos Recursos Hídricos (APRH). Artigo apresentado no 10º Congresso da Água, Algarve;
- Santos, J. F., Portela, M. M. (2010). Caracterização de secas em bacias hidrográficas de Portugal Continental: aplicação do índice de precipitação padronizada, SPI, a séries de precipitação e de escoamento. Associação Portuguesa dos Recursos Hídricos (APRH). Artigo apresentado no 10º Congresso da Água, Algarve;
- Santos, P.J.T., Valente, A.C.N., Sousa, J.A.P. e Alexandrino, P.J.B. (1991). Distribuição actual do achigã (Micropterus salmoides) e do peixe-sol (Lepomis gibosus) bacias hidrográficas do Norte de Portugal. Inst. 2001. Augusto Nobre Faculdade de Ciências, Porto;
- Scheidleder, A. (2004). Representative groundwater quality monitoring network in Austria - Austrian experience in implementation of Directive 2000/60/EC requirements, Apresentação WGC meeting, Ljubljana. Disponível para acesso publico no website do Circa - Communication & Information Resource Centre Administrator em http://nfp-at.eionet.eu.int:8980/Public/irc/eionet-circle;
- Secretaria de Estado do Ambiente e Secretaria de Estado do Turismo. (1998). Programa Nacional de Turismo de Natureza;

- Sharpe, D. (1849). On the Geology of the neighbourhood of Oporto, including the Silurian Coal and Slates of Vallongo. Quart. Jour. Geol. Soc. London. Proceedings, 5: pp. 142-153;
- Silva J. e Ribeiro, L. (2010). Efeitos das alterações climáticas e da subida do nível do mar nos aquíferos costeiros, APRH;
- Silva, A. F. e Ribeiro, A. (1985). Tectónica tangencial de idade Sarda no Alto Douro (NE de Portugal). Com. Serv. Geol. Portg., 71 (2): pp. 151-158;
- Silva, A. F; Romão, J. M.; Sequeira, A. J. e Oliveira, J. T. (1995). A sucessão litostratigráfica ante-Ordovícica na Zona Centro-Ibérica (ZCI), em Portugal: ensaio de interpretação com base nos dados actuais. In: Rodríguez Alonso, M. D. & Gonzalo Corral, J. C. XIII Reunión de Geología del Oeste Peninsular/Annual IGCP Project-319 Meeting. Comunicaciones. Univ. Salamanca. pp. 71-72;
- Silva, A. F; Romão, J. M.; Sequeira, A. J. e Ribeiro, A. (1988). Geotransversal no Grupo das Beiras (Complexo Xisto-Grauváquico) entre os sinclinórios de Mação e Penha Garcia (Centro-Leste de Portugal). X Reunião Geol. Oeste Peninsular. Bragança-Zamora;
- Silva, S.; Matias, L.; Romsdorf, M.; Geissler, W.; Terrinha, P. e Zitellini, N. (2010). Sismicidade instrumental no Golfo de Cádis: Resultados da campanha de aquisição do Projecto NEAREST. Actas do VIII Congresso Nacional de Geologia 2010, http://e-terra.geopor.pt, ISSN: 1645-0388, Volume 10 – n.º 6;
- Simplício, B. (2008). Aterros Sanitários: Ponto de situação 2005-2007. IGAOT – Inspecção-Geral do Ambiente e Ordenamento do Território, 80 pp;
- Soares de Carvalho, G. (1985). A evolução do litoral (conceitos e aplicações). Geonovas, rev. ass. portg. geólogos, (8/9): pp. 3-15;
- Soares de Carvalho, G. (1992). Depósitos quaternários e cenozóico indiferenciado. In: E. Pereira (Coord.). Carta Geológica de Portugal na escala 1:200 000. Notícia Explicativa da Folha 1. Serviços Geológicos de Portugal, Lisboa. pp. 47-50;
- Sousa, B. (1982). Litostratigrafia e estrutura do "Complexo Xisto-Grauváquico ante-Ordovícico" – Grupo do Douro (Nordeste de Portugal). Departamento de Geociências. Univ. Coimbra. pp. 222; (Tese de Doutoramento);
- Sousa, M. J. L. e Oliveira, J. T. (Eds.) (1983). The Carboniferous of Portugal. Mem. Serv. Geol. Portg., 29. pp. 211;
- Sousa, R. (2009). Factors contributing to the invasive success of Corbicula fluminea (Müller, 1774). Tese de Doutoramento em Ciências do Meio Aquático. Instituto de Ciências Biomédicas Abel Salazar. Universidade do Porto. Porto;
- Tavares dos Santos, I. (2008). Diagnóstico e avaliação da gestão de lixiviados produzidos em aterros sanitários de resíduos urbanos. Caso de estudo de sistemas intermunicipais. Tese de Mestrado em Engenharia do Ambiente, perfil Engenharia Sanitária. Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa para obtenção do grau de Mestre. Lisboa. pp. 184 pp;
- Teixeira, C. (1945). A geologia do granito e a tectónica galaico-minhota. Las Ciencias, An. Asoc. Esp. Progr. Cienc., Madrid, 10 (4): pp. 839-846;
- Teixeira, C. (1946). Essai sur la paléogeographie du littoral portugais au nord du Vouga. Petrus Nonius Publ. Gr. Portg. Hist. Ciênc., Lisboa. 6 (3-4): pp. 6-28;

- Teixeira, C. (1957). A estrutura geológica da Serra de Bougado, Santo Tirso. Comun. Serv. Geol. Portg., 38: pp. 445-458;
- Teixeira, C. (1981). Geologia de Portugal. Precâmbrico-Paleozóico. 629 pp. Fundação Calouste Gulbenkian. Lisboa;
- Teixeira, H., Neto, J.M., Patrício, J., Veríssimo, H., Pinto, R., Salas, F., Marques, J.C. (2009). Quality assessment of benthic macroinvertebrates under the scope of WFD using BAT, the Benthic Assessment Tool. Marine Pollution Bulletin 58: pp. 1477-1486;
- Teves Costa, P. (2004). Terramotos e Tsunamis. Coord. Paula Teves Costa, Livro Aberto, Editores Livreiros Lda, p. 112. Lisboa;
- Thornthwaite, C.W. (1984). An Approach toward a Rational Classification of Climate;
- THORNTHWAITE, C.W. (1984). An Approach toward a Rational Classification of Climate;
- Torres, P., Costa, A., Dionísio, M., Lopes, C. (2010). Espécies exóticas invasoras marinhas da ilha de Santa Maria, Açores. XIV Expedição Científica do Departamento de Biologia - Santa Maria 2009. Rel. Com. Dep. Biol. 36: pp. 107;
- Van der Linden et al. (2009). ENSEMBLES: climate change and its impacts: summary of research and results from the ENSEMBLES project, Met Office Hadley Centre, UK;
- Vieira, C.G. (2010). Espécies exóticas invasoras - breves apontamentos. Instituto da Conservação da Natureza e da Biodiversidade. Em: http://portal.icnb.pt. Acedido em Janeiro de 2010;
- Vincent, C., Heinrich, H., Edwards, A., Nygaard, K. e Haythornthwaite, J. (2003). Guidance on typology, classification and reference conditions for transitional and coastal waters. European Commission, report of CIS WG2.4 (COAST). p. 119;
- WFD CIS Guidance Document N.º 5 (2003). Transitional and Coastal Waters – Typology, Reference Conditions and Classification Systems;
- WMO (2008). Guide to Hydrological Practices, Volume I – Hydrology – from measurement to hydrological information, 6th Edition, WMO-No. 168;

CONTACTOS

Internet
www.arhnorte.pt
http://www.inag.pt

Correio electrónico
partipub@arhnorte.pt

Endereços
ARH do Norte, I.P.
Rua Formosa, 254
4049-030 Porto
GPS: 41º08'53.4"N | 8º36'20.1"W
Telf: 22 340 00 00 | Fax: 22 340 00 10
E-mail: geral@arhnorte.pt

Gabinete – Viana do Castelo
Edifício de apoio à doca de recreio junto à ponte Eiffel, S/N
4900-405 Viana do Castelo
GPS: 41º41'40.84"N | 8º49'10.45"W
Telf: 258 807 130 | Fax: 258 800 259

Gabinete – Mirandela
Rua Coronel João Maria Sarmento Pimentel, n.º 332 R/C Esquerdo
5370-356 Mirandela
GPS: 41º29'11.8"N | 7º10'33.8"W
Telf: 278 265 026 | Fax: 278 265 332

Gabinete – Lamego
Rua Dr. Francisco Laranjo, Bloco B, R/C Esq.
5100-117 Lamego
GPS: 41º06'01.50"N | 7º48'48.40"W
Telf: 254 104 989 | Fax: 254 688 028

Núcleo ARH do Norte, I.P. – Guarda (partilhado com o Gabinete ARH do Tejo, I.P.)
Gaveto da rua Pedro Álvares Cabral com a rua Almirante Gago Coutinho
6300-507 Guarda
GPS: 40º32'25,50"N | 7º15'56,30"W
Telf: 271 232 260 | Fax: 271 232 269

ARH NORTE

Administração da Região Hidrográfica do Norte I.P.

Ministério da Agricultura, Mar, Ambiente e Ordenamento do Território

ON.2 O NOVO NORTE

QREN QUADRO DE REFERÊNCIA ESTRATÉGICO NACIONAL

UNIÃO EUROPEIA

Fundo Europeu de Desenvolvimento Regional