



Relatório Técnico  
**Propostas de Políticas, Medidas e Acções de Gestão Transfronteiriça  
Integrada dos Usos da Água na Sub-Bacia do Baixo Guadiana**

Produto final - Acção A1.3 | Agosto 2019

**Nome do projecto:** VALAGUA – Valorização Ambiental e Gestão Integrada da Água e dos Habitats no Baixo Guadiana Transfronteiriço

**Código do projecto:** POCTEP 0007-VALAGUA-5-P

Dados do projecto

<b>Localização</b>	Portugal e Espanha	
<b>Data de início</b>	05/05/2017	
<b>Data de conclusão</b>	30/09/2019	Prorrogação até 31/12/2019
<b>Orçamento total</b>	€ 1.008.556,12	
<b>Contribuição UE</b>	€ 756.417,09	
<b>Co-financiamento UE (%)</b>	75%	

Dados do beneficiário principal (BP)

<b>Beneficiário principal</b>	ADPM
<b>Pessoa de contacto</b>	María Bastidas
<b>Endereço</b>	Largo Vasco da Gama S/N, 7750-328 Mértola, Portugal
<b>Telefone</b>	+351 286 610 000
<b>E-mail</b>	valagua@adpm.pt
<b>Página de internet (projeto)</b>	www.valagua.com

Dados do documento

<b>Nome</b>	Propostas de Políticas, Medidas e Acções de Gestão Transfronteiriça Integrada dos Usos da Água na Sub-Bacia do Baixo Guadiana - Relatório Técnico.
<b>Acção</b>	A1.3
<b>Ficha Técnica</b>	José Paulo Monteiro (professor)   UALG Manuela Moreira da Silva (professora)   UALG Luís Miguel Nunes (professor)   UALG Luis Costa (investigador)   UALG Francisco Gonzalez Rey, (investigador)   UALG Manuel Olias (professor)   UHU Juan Carlos Cerón (professor) UHU Carlos Ruiz Cánovas (investigador)   UHU Maria Dolores Basallote (investigadora)   UHU Juan Manuel Rosa Rodríguez (investigador)   UHU

---

Inmaculada Pulido Calvo (professora)  UHU	
Juan Carlos Gutiérrez-Estrada (professor)  UHU	
Rubén Fernández de Villarán (professor)  UHU	
Víctor Sanz-Fernández (investigador)  UHU	
André Matoso  APA	
Alice Fialho  APA	
Maria José Fernández Silva   CHG	
<b>Autores</b>	José Paulo Monteiro (professor)  UALG
	Luis Costa (investigador)  UALG
	Francisco Gonzalez Rey (investigador)  UALG
	Manuel Olías (professor)  UHU
	Alice Fialho  APA
<b>Data</b>	31-08-2019
<b>Versão (nº)</b>	1

---

Citação bibliográfica recomendada:

Monteiro J.P., Costa L., Rey F., Olías M., Fialho A. 2019. *Propostas de Políticas, Medidas e Acções de Gestão Transfronteiriça Integrada dos Usos da Água na Sub-Bacia do Baixo Guadiana*. Relatório Técnico (versão portuguesa). Projecto VALAGUA (POCTEP 0007\_VALAGUA\_5\_P). 80 pp.

## **ÍNDICE**

<b>1.</b>	<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>1</b>
<b>2.</b>	<b>QUESTÕES SIGNIFICATIVAS/ TEMAS IMPORTANTES .....</b>	<b>5</b>
2.1	PROPOSTA DE QUESTÕES SIGNIFICATIVAS A IDENTIFICAR .....	8
2.2	CALENDÁRIO PROVISÓRIO PARA CONSULTA PÚBLICA, PARA ELABORAÇÃO DO 3º CICLO DE PGRH .....	9
<b>3.</b>	<b>ÁREA DE ESTUDO .....</b>	<b>11</b>
<b>4.</b>	<b>DELIMITAÇÃO DAS MASSAS DE ÁGUA .....</b>	<b>15</b>
4.1	CRITÉRIOS DE DEFINIÇÃO DE MASSAS DE ÁGUA SUPERFICIAIS.....	15
4.1.1	<i>Delimitação das Massas de Água Superficiais na Área em Estudo.....</i>	17
4.2	CRITÉRIOS DE DEFINIÇÃO DE MASSAS DE ÁGUA SUBTERRÂNEAS.....	20
4.2.1	<i>Delimitação das Massas de Água Subterrânea na Área em Estudo .....</i>	22
<b>5.</b>	<b>CRITÉRIOS DE CLASSIFICAÇÃO DE ESTADO DAS MASSAS DE ÁGUA .....</b>	<b>25</b>
5.1	MASSAS DE ÁGUA SUPERFICIAIS .....	25
5.2	MASSAS DE ÁGUA SUBTERRÂNEAS .....	26
<b>6.</b>	<b>PROPOSTA DE MELHORAMENTO DAS REDES DE MONITORIZAÇÃO .....</b>	<b>29</b>
6.1	ANÁLISE E PROPOSTA PARA AS REDES DE MONITORIZAÇÃO HIDROMÉTRICA .....	30
6.2	ANÁLISE E PROPOSTA PARA AS REDES DE MONITORIZAÇÃO DE QUALIDADE DE ÁGUAS SUPERFICIAIS.....	30
6.2.1	<i>Análise de redes de monitorização existentes .....</i>	31
6.2.2	<i>Propostas de Melhoramento de Redes de Monitorização de Qualidade.....</i>	34
6.3	ANÁLISE DA REDE DE MONITORIZAÇÃO DE QUALIDADE DAS MASSAS DE ÁGUA SUBTERRÂNEAS NA ÁREA EM ESTUDO .....	41
<b>7.</b>	<b>PRESSÕES SOBRE AS MASSAS DE ÁGUA.....</b>	<b>45</b>
7.1	LICENCIAMENTOS E EXTRACÇÕES DE ÁGUA .....	46
7.2	DEMOGRAFIA DA ÁREA EM ESTUDO .....	55
7.3	USOS DO SOLO .....	57
7.4	DESCARGAS DE ÁGUAS RESIDUAIS URBANAS.....	59
<b>8.</b>	<b>PROGRAMA DE MEDIDAS .....</b>	<b>63</b>
<b>9.</b>	<b>PROPOSTAS RELACIONADAS COM QUESTÕES INSTITUCIONAIS, RECUPERAÇÃO E MELHORIA DE HABITATS E VALORIZAÇÃO DE ESPAÇOS NATURAIS NA REGIÃO DO BAIXO GUADIANA .....</b>	<b>65</b>
<b>10.</b>	<b>FONTES DE FINANCIAMENTO PARA A IMPLEMENTAÇÃO DE PROPOSTAS.....</b>	<b>69</b>
<b>11.</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>71</b>
	<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>77</b>

## **ÍNDICE DE FIGURAS**

Figura 1 – Representação geográfica da área de estudo do âmbito da actividade 1 e actividade 2. (fonte: Monteiro et al. 2018) .....	12
Figura 2 - Representação geográfica da área de estudo do âmbito da actividade 3. (fonte: Bahamonde-Rodríguez et al. 2019). .....	13
Figura 3 - Representação geográfica da área de estudo do âmbito da actividade 4.....	14
Figura 4 – Representação geográfica das MASup por categoria e natureza, na área de estudo. ....	18
Figura 5 - Representação geográfica das delimitações das MASup do Baixo Guadiana.....	19
Figura 6 - Gráfico circular representativo do número de MASup sem estações de monitorização de qualidade comparativamente ao total das MASup identificadas em Portugal, na área de estudo após o 2ºciclo de planeamento (SNIAMB, 2018).....	31
Figura 7 - Gráfico circular representativo do número de MASup sem estações de monitorização de qualidade em comparação com o total das MASup identificadas em Espanha, na área de estudo após o 2ºciclo de planeamento (Red DMA, 2018).....	32
Figura 8 - Localização das estações de monitorização de qualidade das massas de água superficiais, na área de estudo. (Fonte: SNIAMB, 2018 e Red DMA, 2018) .....	33
Figura 9 - Pontos de amostragem de Junho 2018 nas MASup interiores, na área de estudo. ....	35
Figura 10 - Rede de monitorização portuguesa das águas costeiras e de transição na região hidrográfica do Guadiana. ....	39
Figura 11 - Localização das estações de monitorização do Estado Químico das massas de água subterrânea, na área de estudo (SNIAMB, 2018 e RED DMA, 2018). ....	42
Figura 12 – Número de captações licenciadas para extracção de água superficiais de acordo com o fim a que se destinam, na área de estudo (Portugal). ....	46
Figura 13 – Número de captações licenciadas para extracção de água superficiais de acordo com o fim a que se destinam, na área de estudo (Espanha). ....	46
Figura 14 – Captações de águas superficiais inventariadas, na área de estudo .....	47
Figura 15 - Número de captações licenciadas para extracção de água subterrâneas de acordo com o fim a que se destinam, na área de estudo (Portugal). ....	49
Figura 16 - Número de captações licenciadas para extracção de água subterrâneas de acordo com o fim a que se destinam, na área de estudo (Espanha). ....	49
Figura 17 - Captações de águas subterrâneas inventariadas, na área de estudo.....	51
Figura 18 - Densidade da população no Baixo Guadiana.....	56
Figura 19 - Percentagem de ETAR no Baixo Guadiana por nível de tratamento. ....	60
Figura 20 - Descargas residuais urbanas por equivalente de população (Baixo Guadiana). ....	61
Figura 21 - Proposta da Rota ecoturística VALAGUA. (fonte: Bahamonde-Rodríguez et al. 2019) .....	68

## **ÍNDICE DE TABELAS**

Tabela 1 - Relação de Questões Significativas identificadas por Portugal no 2º ciclo do PGRH (2016-2021), para a Região Hidrográfica do Guadiana (CHG, 2014) .....	5
Tabela 2 - Relação de Temas Importantes identificadas por Espanha no 2º ciclo do PGRH (2016-2021), para a Região Hidrográfica do Guadiana (CHG, 2014) .....	6
Tabela 3 – Comparação entre as QSiGA e os T.I., identificados na Região Hidrográfica do Guadiana.....	7
Tabela 4 – Calendário provisórios para consulta pública das questões significativas. ....	10
Tabela 5 - Massas de água superficiais por categoria identificadas na área de estudo. ....	17
Tabela 6 - Pontos de amostragem da campanha de Junho 2018 nas MASup interiores, na área de estudo..	35
Tabela 7 - Acordo entre Espanha e Portugal para a monitorização e controlo das MASup Fronteiriças, na área de estudo (CHG, 2015b). .....	37
Tabela 8 - Estações monitorizadas nas águas costeiras e de transição no âmbito do projecto VALAGUA (Portugal).....	40
Tabela 9 – Disponibilidade hídrica da área total dos aquíferos identificados na Região do Baixo Guadiana (APA, 2016d e CHG, 2015d). .....	54
Tabela 10 - Tipos de usos do solo, no Baixo Guadiana. ....	57
Tabela 11 - Principais minas de sulfitos abandonadas que produzem lixiviados ácidos. ....	58
Tabela 12 - Descargas residuais urbanas por equivalente de população, para Portugal e Espanha (Baixo Guadiana). .....	61

## **RESUMO**

No presente relatório apresenta-se a síntese dos trabalhos efectuados pelo Grupo de trabalho 1 (GT1), sensivelmente a partir do início do segundo ano do projecto VALAGUA. Anteriormente, ou seja, durante o primeiro ano de trabalho do GT1 os resultados obtidos foram descritos e discutidos nos relatórios “Compatibilização Quantitativa dos Usos da Água e Identificação de Limitações à sua Qualidade na Sub-Bacia do Baixo Guadiana” e “Compatibilização Quantitativa dos Diversos Usos da Água na Sub-Bacia Transfronteiriça do Baixo Guadiana” os quais se dedicaram à caracterização e análise dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos da área em estudo tendo em conta, entre outros aspectos: (1) a caracterização fisiográfica conjunta da área de estudo em ambos os países; (2) a caracterização quantitativa dos recursos hídricos subterrâneos e superficiais; (3) a análise do estado das massas de água nos 1º e 2º ciclos de planeamento e (4) monitorização e análise complementar de massas de água interiores, costeiras e de transição, para as quais se utilizaram redes de monitorização definidas no âmbito do presente projecto. Para além dos aspectos relacionados com a caracterização física e hidrológica, os relatórios do primeiro ano de trabalho debruçaram-se igualmente sobre aspectos institucionais e organizacionais dos Planos de Gestão da Região Hidrográfica do Guadiana em cada um dos países. Nomeadamente a definição das “Questões Significativas da Gestão da Água” e os programas de medidas, conducentes à manutenção de bom estado das massas de água ou inversão do mau estado onde este foi detectado no primeiro e segundo ciclos de planeamento.

Após a finalização destes primeiros relatórios pretendeu-se no segundo ano de execução do projecto realizar a apresentação de propostas em conjunto para a área internacional em estudo (Baixo Guadiana), complementares às que constam em cada um dos Planos de Gestão da Região Hidrográfica desenvolvidos por Espanha e Portugal para o território que corresponde a cada um dos países.

Com este fim efectuou-se uma análise conjunta, não apenas das propostas de políticas, medidas e acções decorrentes do trabalho realizado pelo GT1, mas igualmente pelos demais grupos de trabalho do VALAGUA. Nomeadamente: “Acções demonstrativas de restauro fluvial na Ribeira dos Alcaides – Caracterização de habitats”; “Análise da fragmentação e conectividade dos habitats ripários do Baixo Guadiana”; “Caracterização dos habitats de interesse comunitário nos espaços naturais protegidos no âmbito do VALAGUA”, realizados pelo GT2; “Identificação de produtos ecoturísticos que valorizem os espaços naturais do Baixo Guadiana”, elaborado pelo GT3; e “Propostas de integração transfronteiriça e sectorial da gestão da água e da biodiversidade no Baixo Guadiana”, produzido pelo GT4.

Pretende-se assim que as medidas e acções, para a gestão integrada transfronteiriça dos usos da água no Baixo Guadiana, propostas no presente relatório integrem os resultados obtidos nas diferentes actividades multidisciplinares desenvolvidas ao longo do projecto.

Para além das propostas de políticas, medidas e acções apresentadas no presente relatório identificaram-se igualmente os programas comunitários de financiamento a actividades técnicas, científicas e de conservação que possam ser utilizados com o fim de dar continuidade às medidas preconizadas. Pretendeu-se assim efectuar a identificação de oportunidades destinadas ao reforço da articulação entre as várias instituições governamentais, universidades e associações de desenvolvimento regional responsáveis pela gestão da água.

## **1. INTRODUÇÃO**

De acordo com o programa de trabalhos proposto para desenvolvimento do projecto VALAGUA, pretende-se com o presente relatório (com base nos trabalhos desenvolvidos nas acções anteriores e nos resultados e conclusões dos workshops realizados) efectuar propostas de políticas, medidas e acções de gestão transfronteiriça integradas dos usos da água que garantam os serviços dos ecossistemas associados no Baixo Guadiana. Pretende-se desta forma contribuir para melhorar o estado de conservação dos espaços naturais deste território, em particular nos cerca de 175 mil hectares que integram os 8 espaços Rede Natura 2000 contíguos abrangidos pelo Projeto.

De forma a sintetizar os resultados, a informação fornecida inicia-se pela identificação das propostas individuais de medidas e acções de gestão transfronteiriça identificadas pelos diferentes grupos de trabalho do projecto VALAGUA ao longo dos relatórios produzidos no decorrer do primeiro ano de trabalhos. Seguidamente apresentam-se as propostas e acções resultantes da análise conjunta da contribuição dos diferentes grupos de trabalho, com o objectivo de integrá-las num contexto pluridisciplinar e interdisciplinar que se pretendem mais abrangentes e articuladas do que as identificadas por cada um dos GT individualmente.

No que respeita ao GT1 é proposta a caracterização conjunta, ou pelo menos articulada, da definição e/ou discussão das Questões Significativa da Gestão da Água (QSiGA) preconizadas no artigo 14.º da Directiva Quadro da Água (DQA). Constatou-se ao longo do presente projecto que, embora as metodologias empregues em Portugal e Espanha sejam distintas, existe de forma geral uma coincidência das conclusões a este respeito tiradas por cada um dos países, o que não diminui a necessidade de reflexão acerca de possíveis formas de tornar os dois países mais próximos na altura de definir prioridades para cada ciclo de planeamento. A cooperação entre os países seria idealmente beneficiada pela articulação da calendarização da discussão pública das QSiGA. Uma vez que tal objectivo é de difícil concretização deveria, pelo menos tal como já tem vindo a ser feito anteriormente, planear-se a realização de reuniões de participação públicas internacionais, no momento de chamar o público a pronunciar-se sobre esta definição de prioridades. Como se mostrará mais a diante no presente relatório, para o 3º ciclo do planeamento que em breve se vai iniciar, existe um período de discussão pública em comum no calendário provisório já definido por cada um dos países, que permitirá a realização de reuniões conjuntas durante o mês de Janeiro de 2020 (ficando pois expressa no presente relatório a proposta concreta de promoção de sessões internacionais de discussão das QSiGA).

Ainda no que respeita às contribuições do GT1 (Monteiro et al. 2018 e Pulido-Calvo et al. 2018), efectuou-se a análise comparada dos Planos de Gestão de Região Hidrográfica (PGRH) realizados nas partes Espanhola e Portuguesa do Baixo Guadiana, o que permitiu a identificação das prioridades definidas por cada um dos países e a identificação dos aspectos que beneficiariam de forma mais evidente de uma gestão conjunta da área fronteiriça da bacia que, de forma resumida, são os identificados nos parágrafos seguintes.

- Definição territorial de uma área identificada por ambos os países como “Baixo Guadiana” e revisão conjunta, a cada 6 anos, da delimitação das massas de água fronteiriças e transfronteiriças de acordo com estipulado do artigo 5º da Directiva Quadro da Água (DQA), de forma a identificar a área onde os problemas existentes passariam a ser resolvidos em conjunto.

- Harmonização de critérios de classificação do Estado das massas de água: a análise do estado das massas de água e dos critérios para sua definição nos PGRH dos dois países, permitiu identificar as diferenças respeitantes aos elementos utilizados para a classificação do Estado Químico e Ecológico das massas de água superficiais (MASup) e para a classificação do Estado Quantitativo das massas de água subterrâneas (MASub). As diferenças detectadas devem-se, em parte, ao desfasamento dos calendários das várias fases dos PGRH e das normas europeias vigentes nos períodos de execução das tarefas em cada um dos países. A identificação destas diferenças de critérios utilizados em Portugal e Espanha permite que se planifique a respectiva harmonização de forma a facultar a futura partilha de conhecimento e comparabilidade das análises do Estado das massas de água superficiais e subterrâneas dos dois lados da fronteira.

- Melhoria da monitorização hidrológica e caracterização quantitativa dos recursos hídricos no Baixo Guadiana em Portugal e Espanha para uma quantificação mais rigorosa de disponibilidades e usos da água. Relativamente a este aspecto, é essencial melhorar o conhecimento sobre as pressões quantitativas (quantificação da captação de água por parte de diferentes grupos de utilizadores e para diferentes origens), de forma a quantificar os usos consumptivos dos abastecimentos de água com origem na sub-bacia do Baixo Guadiana. Para tal, seria essencial a adopção, a curto prazo, de um protocolo de medidas de coordenação entre os dois países de forma a garantir tarefas de manutenção, modernização e acompanhamento da rede hidrométrica para que esta tenha registos históricos fiáveis que facilitem e sustentem a tomada de decisões sobre a compatibilidade entre os diferentes usos da água em distintos cenários ambientais e sócio económicos no Baixo Guadiana.

- Contribuição para complementar a monitorização química no Baixo Guadiana. Um aspecto identificado nos dois países consiste na necessidade de melhorar as redes de monitorização, devido às evidentes dificuldades em dispor dos dados necessários para a caracterização dos elementos de qualidade, biológicos e hidromorfológicos necessários para a classificação do Estado das massas de água superficiais. Um reflexo dessa dificuldade fica evidenciada ao se constatar que existem massas de água superficiais classificadas com Estado Químico ou Ecológico “Desconhecido”, tendo o presente projecto contribuído para melhorar esta situação, através do trabalho de monitorização química de águas interiores e de transição, descrito nos relatórios “Compatibilização Quantitativa dos Usos da Água e Identificação de Limitações à sua Qualidade na Sub-Bacia do Baixo Guadiana” e “Compatibilização Quantitativa dos Diversos Usos da Água na Sub-Bacia Transfronteiriça do Baixo Guadiana” do GT1.

- Análise conjunta dos programas de medidas dos Planos de Gestão de Região Hidrográfica no Baixo Guadiana de ambos os lados da fronteira. As medidas preconizadas em cada um dos países para inverter o mau estado das massas de água ou simplesmente manter o bom estado, nos casos em que tal se verifica, deveriam ser expressas no estabelecimento de um programa de medidas comum, ou pelo menos articuladas, nos dois países, sendo necessário continuar o trabalho iniciado no 2º ciclo e ciclos de planeamento subsequentes. Caso não seja possível realizar um programa de medidas em comum, é imperativo que pelo menos seja realizado um esforço de coordenação na implementação das medidas definidas em cada um dos países, uma vez que o programa de medidas a adoptar nas massas de água fronteiriças num país poderá ter repercussões directas no outro.

Considera-se relevante destacar o documento elaborado em 2017, conjuntamente por Portugal e Espanha (disponível através do website da Comissão para a Implementação e Desenvolvimento da Convenção de Albufeira (CADC): [www.cadc-albufeira.eu](http://www.cadc-albufeira.eu)), no âmbito dos esforços de coordenação internacional do

planeamento e gestão das regiões hidrográficas partilhadas, o qual reúne e sintetiza os principais resultados da coordenação realizada na elaboração dos PGRH do 2º ciclo de planeamento (2016-2021).

Trata-se de um primeiro documento de referência comum, que consolida os acordos alcançados e destaca os aspetos que necessitam ser melhorados e que será acompanhado no futuro de outros relatórios complementares, através de uma estreita cooperação entre Portugal e Espanha, nomeadamente na sequência dos trabalhos de acompanhamento dos planos aprovados e atividades preparatórias para o 3º ciclo de planeamento.

No que respeita ao GT2 (Sánchez-Almendro & Hidalgo Fernández, 2018a, 2018b e 2018c), dedicado à caracterização, promoção, recuperação e melhoria de habitats do Baixo Guadiana, junto a massas de água de particular interesse para a conservação da natureza e da biodiversidade, os autores identificam as principais ameaças que afectam os diferentes tipos de habitats presentes e as principais propostas de conservação das mesmas. De forma a melhorar os problemas de elevada fragmentação e baixa conectividade dos habitats identificados nos espaços da Rede Natura 2000 inseridos na área de estudo, os autores sugerem a necessidade de repovoamento dos habitats afectados com espécies vegetais características de ambientes ripários que permitam o favorecimento da conectividade dos habitats.

No que respeita ao GT3 (Bahamonde-Rodríguez et al. 2019), através dos trabalhos produzidos os autores procuram promover a criação de produtos ecoturísticos para a valorização das massas de água transfronteiriças do Baixo Guadiana. Com a identificação de novos produtos e propostas de novas rotas ecoturísticas de forma a minimizar os impactos negativos associados ao desenvolvimento turístico, o GT3 pretende contribuir para a melhoria da conservação dos espaços naturais no Baixo Guadiana ao mesmo tempo que procura fornecer alternativas economicamente viáveis ao crescimento sustentável da região.

No que respeita ao GT4, o trabalho efectuado no âmbito do projecto VALAGUA por Rodríguez-Redondo et al. (2019) procura, numa perspectiva jurídica, identificar propostas de integração transfronteiriça e sectorial da gestão da água. No caso de Portugal e Espanha considerarem a elaboração um único Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Guadiana, os autores indicam as vantagens da sua implementação e propõem um conjunto de medidas a aplicar que permitam a sua viabilidade. Por exemplo, é proposto que um processo deste tipo poderia desenvolver-se no âmbito da CADC, no entanto, esta seria uma proposta ambiciosa por implicar um grande conjunto de questões jurídico-legais.

Ainda no referido relatório, é também analisada a possibilidade de elaboração de programas ou planos mais detalhados para parte das bacias onde se verifiquem problemas específicos (possibilidade prevista no ponto 5 do artigo 13º da DQA). Colocar em prática esta estratégia acarretaria, entre outras, a necessidade de definição formal da entidade territorial a que se chama “Baixo Guadiana”. Esta é uma das razões pelas quais no presente relatório se apresentam as diferentes questões a ter em conta para uma definição de “Baixo Guadiana Internacional”. Esta questão é abordada de forma bastante completa, sob o ponto de vista jurídico no relatório produzido no âmbito do GT4.

Para além das medidas e propostas referidas de forma autónoma nos parágrafos anteriores em diferentes capítulos, existem ainda diversos aspectos que são alvo de propostas e acções complementares que podem contribuir para a melhoria da articulação da gestão de recursos hídricos, como são, por exemplo, os seguintes:

- A disponibilização de uma base de dados da rede de monitorização a partilhar numa plataforma online única (a cada país), que permita a sua pesquisa, consulta e recolha de informação de forma mais intuitiva e rápida. É também necessário melhorar a troca de informação pública dos dados gerados que permita servir de

plataforma de intercâmbio entre especialistas/instituições de investigação e as entidades com responsabilidade de coordenar a implementação dos pressupostos da DQA.

- Necessidade de realizar estudos específicos em MASup (a seleccionar) de uma sub-bacia, tanto em espaços protegidos, como em áreas associadas, que permitam a localização e caracterização à escala sazonal e interanual das populações de espécies piscícolas ou outros organismos aquáticos de interesse e a sua relação com o regime existente de caudais. Deste modo, seria possível determinar de forma mais aproximada padrões temporais de critérios para os elementos hidromorfológicos, como caudais ecológicos e condições de escoamento que permitam a conservação destas comunidades biológicas, contribuindo para o alcançar do “Bom estado” Ecológico das MASup.

De acordo com o trabalho realizado, existe assim um vasto conjunto de oportunidades a explorar para que a articulação e cooperação entre os dois países contribua para a optimização quantitativa e qualitativa dos recursos hídricos da bacia do Guadiana e dos ecossistemas associados, com o propósito de aumentar a eficiência de gestão dos recursos hídricos, partilha e divulgação de informação e de se atingirem os objectivos ambientais impostos pela DQA, até 2027. Essencialmente, estes são os principais aspectos desenvolvidos e discutidos ao longo do presente relatório.

## **2. QUESTÕES SIGNIFICATIVAS/ TEMAS IMPORTANTES**

A identificação das Questões Significativas da Gestão da Água (QSiGA)/ Temas Importantes (T.I.) constitui uma fase intercalar entre a definição do programa de trabalhos e a versão provisória dos Planos de Gestão da Região Hidrográfica (PGRH), deste modo para se efectuarem propostas, medidas e acções de gestão transfronteiriça integrada dos usos da água é importante primeiramente identificar quais as principais diferenças de metodologia empregues em Portugal e Espanha, assim como quais as questões/temas definidas por cada país para a Região Hidrográfica do Guadiana.

No presente capítulo, após a análise das QSiGA)/(T.I.) definidas para o 2º ciclo de PGRH do Guadiana em Portugal e em Espanha, é realizada uma análise comparativa das questões identificadas em ambos os países. Apresentam-se as questões em comum, as consideradas prioritárias para um país e não para o outro e são sugeridas novas possíveis QSiGA a ter em conta em futuros ciclos de planeamento. Recorda-se a este respeito que as QSiGA consistem na identificação dos aspectos relevantes a ter em conta em cada ciclo de planeamento e a facultar ao público em geral a possibilidade de se pronunciar sobre as mesmas, antes da elaboração de cada PGRH.

A DQA na primeira alínea do artigo 14º, refere que os Estados Membros (EM) deverão incentivar a participação activa de todas as partes interessadas, em particular na elaboração, revisão e actualização do PGRH. Para tal, devem publicitar e disponibilizar um calendário e programa de trabalhos para a elaboração do plano, uma síntese intercalar das QSiGA detectadas na bacia hidrográfica e projectos de revisão do PGRH.

Ambos os países procuraram responder às exigências da DQA desenvolvendo metodologias destintas de forma a identificar as Questões Significativas (em Portugal) e Temas Importantes (em Espanha). Na Tabela 1, enumeram-se as 14 Questões Significativas identificadas por Portugal, no 2º ciclo do PGRH para a Região Hidrográfica do Guadiana - RH7, a partir de uma lista preliminar de 18 potenciais questões relativas a pressões e impactos e de uma lista de 3 questões de ordem normativa, organizacional e económica (APA, 2014a), onde foram marcadas a cor aquelas que podem ter efeito sobre a zona fronteiriça e o lado espanhol da área de estudo (CHG, 2014).

*Tabela 1 - Relação de Questões Significativas identificadas por Portugal no 2º ciclo do PGRH (2016-2021), para a Região Hidrográfica do Guadiana (CHG, 2014).*

<b>Questões relativas a pressões e impactos</b>	
1	Afluências de Espanha
3	Implementação insuficiente e/ou ineficiente do regime de caudais ecológicos
4	Alteração das comunidades da fauna e da flora e/ou redução da biodiversidade
6	Alterações do regime de escoamento
8	Contaminação de águas subterrâneas
10	Destruição/ fragmentação de habitats
11	Escassez de água
12	Eutrofização (nitratos, fósforo, compostos de fósforo, clorofila a, ocorrência de blooms de algas)
15	Poluição com substâncias prioritárias e perigosas (metais, pesticidas, substâncias de origem industrial)

16	Poluição microbiológica e orgânica (CBO5, azoto amoniacial)
18	Perdas de água nos sistemas de abastecimento público e de rega
<b>Questões de ordem normativa, organizacional e económica</b>	
19	Recursos humanos especializados insuficientes
20	Sistemas de vigilância, alerta e monitorização das massas de água insuficientes e/ou ineficientes
21	Medição e auto controlo insuficiente e/ou ineficiente das captações de água e rejeições de águas residuais

Para Espanha, na Tabela 2, enumeram-se os 15 “Temas Importantes” identificados pela *Subdirección General de Planificación y Uso Sostenible del Agua*, na revisão do PGRH para a Região Hidrográfica do Guadiana, a partir de uma lista de quatro categorias: Cumprimento dos objectivos ambientais; Atenção às necessidades e racionalização do uso de água; Segurança contra fenómenos meteorológicos extremos; e Conhecimento e governança (CHG, 2014). Foram também destacadas a cor aquelas que podem ter efeito sobre a zona fronteiriça e o lado português da área de estudo.

*Tabela 2 - Relação de Temas Importantes identificadas por Espanha no 2º ciclo do PGRH (2016-2021), para a Região Hidrográfica do Guadiana (CHG, 2014).*

<b>Questões relativas ao cumprimento dos objectivos ambientais</b>	
T.I. 01	Poluição localizada
T.I. 02	Poluição difusa de origem agrícola e da mineração abandonada que afecta à zona sul da bacia (Faixa Pirítica de Espanha e Portugal)
T.I. 03	Sobreexploração de massas de água subterrâneas
T.I. 04	Proliferação de espécies alóctones invasoras
T.I. 05	Alteração hidromorfológica das massas de água superficiais
T.I. 06	Dificuldades na definição, implantação e manutenção de áreas protegidas na bacia
T.I. 07	Necessidade de melhoria e actualização do conhecimento para atingir os objectivos ambientais
T.I. 08	Necessidade de proposta de medidas adicionais para conseguir os objectivos ambientais
<b>Questões relativas à caracterização da procura e racionalização do uso de água</b>	
T.I. 09	Dificuldades para atender às necessidades
T.I. 10	Necessidade de consideração de novos critérios na actualização da procura
T.I. 11	Necessidade de melhoria do conhecimento para a racionalização do uso
T.I. 12	Dificuldades na implantação de medidas de gestão para a racionalização do uso
<b>Questões relativas à segurança perante fenómenos meteorológicos extremos</b>	
T.I. 13	Efeito das secas sobre a consecução dos objectivos ambientais e atender à procura
T.I. 14	Efeito das inundações sobre a concretização dos objectivos ambientais e a segurança de pessoas e bens
<b>Questões relativas ao conhecimento e governança</b>	
T.I. 15	Necessidade de maior coordenação com as autoridades competentes nacionais e internacionais e com as políticas sectoriais europeias

A análise à lista de T.I. identificados por Espanha durante as jornadas públicas, permitiu verificar que a questão relacionada com a “necessidade de maior coordenação com as autoridades competentes nacionais e internacionais e com as políticas sectoriais europeias”, apesar de classificada como prioritária para a Região Hidrográfica do Guadiana, ficou em último lugar da lista quanto à sua importância (CHG, 2015a). O que

significa que será necessária uma maior consciencialização, por parte das entidades e sectores envolvidos, para a importância da gestão transfronteiriça integrada dos usos da água na obtenção dos objectivos ambientais impostos pela DQA.

Na identificação das QSiGA/ T.I. para a Região Hidrográfica do Guadiana, embora exista diferença na metodologia empregue por Portugal e Espanha, a *Confederación Hidrográfica del Guadiana* através do documento “Estudo Ambiental Estratégico – Possíveis efeitos Transfronteiriços Espanha-Portugal” (CHG, 2014) determinou os seguintes aspectos como os mais importantes para ambos os países:

- Problemas de poluição orgânica e química das águas de origem pontual ou difusa e risco de eutrofização;
- Alterações de caudal devido às extracções de água;
- Escassez de água e dificuldades para atender às necessidades;
- Importância na determinação e implantação de áreas protegidas na foz da bacia do Guadiana;
- Importância da coordenação entre as Autoridades Competentes dos dois países.

*Tabela 3 – Comparação entre as QSiGA e os T.I., identificados na Região Hidrográfica do Guadiana (destacados a negrito as QSiGA/Temas importantes identificadas somente por um dos países).*

Questões Significativas - QSiGA (Portugal)		Temas Importantes - T.I. (Espanha)	
1	Afluência de Espanha	T.I. 15	Necessidade de maior coordenação com as autoridades competentes nacionais e internacionais e com as políticas sectoriais europeias
3	Implementação insuficiente e/ou ineficiente do regime de caudais ecológicos	T.I. 06	Dificuldades na definição, implantação e manutenção de áreas protegidas na bacia
4	Alteração das comunidades da fauna e da flora e/ou redução da biodiversidade	T.I. 04	Proliferação de espécies alóctones invasoras
6	Alterações do regime de escoamento	T.I. 05	Alteração hidromorfológica das massas de água superficiais
8	Contaminação de águas subterrâneas	T.I. 02	Poluição difusa
10	Destruição/ fragmentação de habitats	T.I. 05	Alteração hidromorfológica das massas de água superficiais
11	Escassez de água	T.I. 09	Dificuldades para atender às demandas
12	Eutrofização (nitratos, fósforo, compostos de fósforo, clorofila a, ocorrência de blooms de algas)	T.I. 01	Poluição localizada
		T.I. 02	Poluição difusa
15	Poluição com substâncias prioritárias e perigosas (metais, pesticidas, substâncias de origem industrial)	T.I. 01	Poluição localizada
		T.I. 02	Poluição difusa
16	Poluição microbiológica e orgânica (CBO5, azoto amoniacial)	T.I. 01	Poluição localizada
		T.I. 02	Poluição difusa
18	Perdas de água nos sistemas de abastecimento público e de rega	-	-
-	-	T.I. 03	Sobre-exploração de massas de água subterrâneas

Questões Significativas - QSiGA (Portugal)		Temas Importantes - T.I. (Espanha)	
-	-	T.I. 14	Efeito das inundações sobre a concretização dos objectivos ambientais e a segurança de pessoas e bens

A comparação das Questões Significativas/Temas Importantes que constam nas Tabela 1 e Tabela 2 é bastante difícil, pois estas encontram-se agrupadas de forma muito distinta. Embora se constatem diversos aspectos coincidentes a ambos os países, existem casos em que as QSiGA/ T.I. somente estão identificadas por um país, por se relacionarem com aspectos que afectam somente esse lado da fronteira (Tabela 3). Tal facto não significa que o outro país não se preocupe com estes aspectos, apenas não os considera prioritários. Por exemplo, Espanha identificou como prioritárias questões relacionadas com a “T.I. 03. Sobreexploração de massas de água subterrâneas” e com os “T.I. 14. Efeito das inundações sobre a concretização dos objectivos ambientais e a segurança de pessoas e bens”, mas Portugal apesar de incluir questões semelhantes na sua lista preliminar (“17. Sobreexploração de águas subterrâneas” e “14. Inundações”) não as considerou prioritárias após as sessões de consulta pública. Por outro lado, existe uma QSiGA (“18. Perdas de água nos sistemas de abastecimento público e de rega”) identificada como prioritária por Portugal para a Região Hidrográfica do Guadiana, que não foi considerada por Espanha.

## 2.1 Proposta de Questões Significativas a Identificar

No decorrer dos trabalhos do Grupo de Trabalho 1, no âmbito do projecto, ao se realizar uma análise cuidadosa dos PGRH dos dois países, identificaram-se alguns aspectos que afectam a sub-bacia do Baixo Guadiana que podem ser considerados na elaboração das Questões Significativas no decorrer do próximo ciclo de planeamento e contribuir directamente para a melhoria da gestão integrada dos usos da água.

No seguimento da revisão do PGRH, sugere-se acrescentar às 21 “QSiGA” predefinidas, que podem ser seleccionadas de acordo com o modelo de participação pública definido em Portugal, as seguintes opções:

- **“Dificuldade de coordenação de critérios de classificação do estado das massas de água partilhadas entre Estados Membros”**, embora exista um esforço na procura de um exercício de intercalibração conjunto dos indicadores que classificam o estado das massas de água (CADC, 2017), como referido no Capítulo 5 do presente relatório, são muitas as divergências nas metodologias entre os dois países (Esta questão encontra-se prevista pelo projecto em vigor: Interreg V-A 0489\_ALBUFEIRA\_6\_E – Programa de Avaliação Conjunta das Massas de Água das Bacias Hidrográficas Hispano-Portuguesas, com o objectivo geral de avançar com a implementação conjunta coordenada da Directiva Quadro da Água (DQA) entre Espanha e Portugal, especialmente em relação à monitorização do estado das massas de água das bacias hidrográficas partilhadas e na avaliação do impacto das medidas desenvolvidas para o alcançar dos objectivos ambientais).

- **“Melhoria de conhecimento sobre o regime temporário de escoamento na delimitação das massas de água superficiais”**, visto que muitas MASup só apresentam água durante ou imediatamente após os períodos de precipitação, sendo desprovidas de escoamento em parte significativa do ano hidrológico. Obter conhecimento sobre esta questão será fundamental no processo de redefinição da delimitação das massas de água e classificação do seu Estado (APA, 2016a). No lado espanhol para o 3º ciclo do PGRH foi identificado um tema “T.I.05- Alterações Hidromorfológicas das massas de águas superficiais” que prevê a melhoria

continua do conhecimento, em termos de atualização do inventário de pressões hidromorfológicas e aplicação dos novos protocolos de hidromorfologia de rios que permitam um diagnóstico correcto da situação atual.

- “**Adquirir conhecimento sobre a interacção hídrica entre águas superficiais e subterrâneas**”, do lado espanhol existem estudos bastante completos sobre a relação rio-aquífero não só para a Região Hidrográfica do Guadiana, mas também para as restantes Regiões Hidrográficas espanholas (IGME, 2016). Estudos semelhantes deveriam ser realizados por Portugal de modo a adquirir informação complementar ao estudo do comportamento do escoamento da água e disponibilidade hídrica das Sub-Bacias das MASup, fundamentais na caracterização e diagnóstico de uma Região Hidrográfica.

- “**Melhoria dos sistemas de informação pública de partilha de dados das redes de monitorização**”. No decorrer dos trabalhos realizados no âmbito das actividades do projecto, existiu a dificuldade em recolher informação sobre a localização de todas as estações de monitorização, assim como de dados disponíveis que permitissem uma análise representativa da área em estudo. Verificou-se que alguma da informação disponibilizada não se encontra em formatos suportados por ferramentas informáticas abertas e gratuitas, sendo por vezes necessário trabalhar os ficheiros de forma a permitir a sua compatibilidade. Pelas razões acima descritas, a melhoria dos sistemas de informação passa por disponibilizar os dados completos de monitorização numa plataforma única a cada país, que permita a sua recolha de forma rápida e intuitiva e em formatos compatíveis com ferramentas informáticas gratuitas. (Esta questão encontra-se prevista pelo projecto em vigor: Interreg V-A 0489\_ALBUFEIRA\_6\_E – Programa de Avaliação Conjunta das Massas de Água das Bacias Hidrográficas Hispano-Portuguesas).

- “**Melhoria de conhecimento sobre os efeitos dos caudais nos ecossistemas das zonas protegidas**”, existe a necessidade de realizar estudos piloto em massas de água a seleccionar, representativas de zonas protegidas, que permitam a localização e caracterização sazonal e interanual das populações de espécies piscícolas e a sua relação com o regime existente de caudais. Deste modo, poder-se-ia determinar de forma mais aproximada, padrões temporais de caudais ecológicos que permitam a conservação destas comunidades biológicas. No lado espanhol para o 3º ciclo do PGRH foi identificado um tema “T.I.06 Dificuldades na definição, implementação e monitorização dos caudais ecológicos”.

## **2.2 Calendário Provisório para Consulta Pública, para Elaboração do 3º Ciclo de PGRH**

Na elaboração do 2º ciclo do PGRH, um dos aspectos que levantou dificuldades a uma eventual caracterização conjunta das QSiGA nos dois países, deveu-se ao facto de existir um desfasamento de quase um ano nos respectivos períodos de discussão pública. Embora esse desfasamento tenha existido, houve intercâmbio de informação entre os dois países sobre a abertura do período de informação pública por 6 meses e relativa às questões importantes de todas as bacias hidrográficas partilhadas. Esta informação foi considerada no âmbito da elaboração dos documentos finais das QSiGA, no entanto algumas dessas informações foram recebidas fora do prazo (CADC, 2017).

Para a elaboração do 3º ciclo do PGRH, segundo os calendários provisórios elaborados por Portugal (APA, 2018) e Espanha (CHG, 2018) continua a existir um desfasamento na fase de consulta pública, sendo esta fase apenas coincidente no mês de Janeiro de 2020 (Tabela 4). Este desfasamento deve-se ao facto dos trabalhos

para a elaboração do 3º ciclo do PGRH terem sido iniciados em Abril de 2018 em Espanha e Outubro de 2018 em Portugal.

*Tabela 4 – Calendário provisórios para consulta pública das questões significativas.*

Calendário Provisório para Consulta Pública (QSiGA)		
	Abertura	Fecho
Espanha	20 de Setembro de 2019	20 de Março de 2020
Portugal	01 de Janeiro de 2020	30 de Junho de 2020

Nas circunstâncias atrás descritas não há dúvida de que articular a calendarização de discussão pública das QSiGA, prevista no artigo 14º da DQA, é essencial para melhorar a cooperação entre os dois países.

Embora tenham sido previstas na calendarização três reuniões a decorrer durante os meses de Março, Junho e Outubro de 2019 sobre as QSiGA referentes à fase “Articulação com Espanha sobre os PGRH internacionais”, seria bastante mais eficaz a realização de reuniões de participação pública internacionais no momento de definir estas Questões Significativas, num período de discussão pública.

### **3. ÁREA DE ESTUDO**

Questões que dizem respeito à gestão da totalidade das bacias hidrográficas dos rios internacionais da Península Ibérica, como a definição das estações de controlo dos caudais transferidos na fronteira entre os dois países e as precipitações anuais de referência ou o volume armazenado em albufeiras de referência utilizados para a definição desses mesmos caudais, estão bem estabelecidos na Convenção de Albufeira (CADC, 2017). No caso do Rio Guadiana, verifica-se a circunstância de existir um troço no qual Espanha é o país de jusante, existindo por isso dois pontos de controlo para as transferências de caudais entre os dois países, um no açude de Badajoz e outro mais a jusante no Pomarão (estimado a partir de estações hidrométricas no Pulo do Lobo e Pedrogão). Neste contexto de gestão à escala das bacias na sua totalidade, não parece existir qualquer dificuldade de definição do âmbito territorial de actuação das estratégias de gestão. Por outro lado, no caso das questões mais locais, colocadas à escala territorial das massas de água fronteiriças e transfronteiriças, seria útil aprofundar a definição de unidades de gestão que, pelas suas características poderão beneficiar da concretização de tipos de colaboração mais específicos na gestão de recursos hídricos (a uma escala mais restrita).

Por exemplo, no caso do Guadiana existem vários troços distintos do Rio ao longo do seu percurso, desde o ponto em que atinge a fronteira entre Portugal e Espanha. A partir deste ponto o rio define a fronteira desde as imediações de Elvas até à latitude aproximada de Reguengos de Monsaraz. A partir daqui até ao Pomarão as duas margens do Guadiana estão em território Português, voltando o Rio a fazer fronteira até à foz, sendo neste caso Portugal o país de montante. A estes três troços do Rio acresce ainda uma parte em que a fronteira entre Portugal e Espanha está no interior da Bacia Hidrográfica do Guadiana, mas para Norte do local onde este entra em Portugal (desde as imediações de Marvão até às proximidades de Elvas). Cada uma destas áreas têm as suas especificidades e é precisamente ao troço mais a jusante que se destina o trabalho realizado no âmbito do projecto VALAGUA. Ou seja, como se pode ver por este exemplo, para cada um dos troços indicados o tipo de objectivos para a integração da gestão dos recursos hídricos não são necessariamente os mesmos.

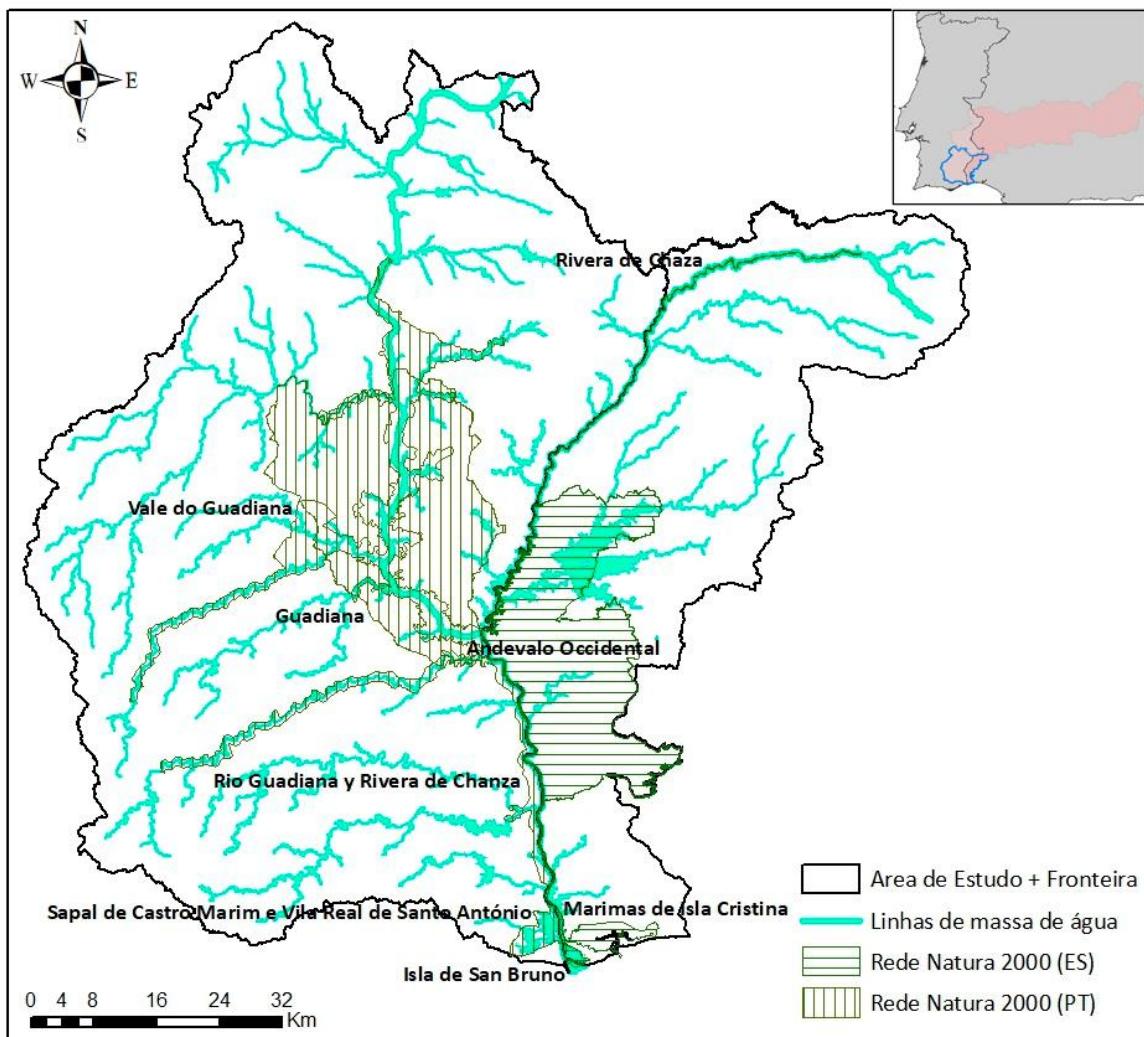
Uma vez que se verifica que a definição das diferentes áreas de fronteira não coincide com unidades territoriais de gestão no seio da bacia de cada país, a equipa do presente projecto dedicou uma parte do seu trabalho à definição territorial do conceito de “Baixo Guadiana” que, como se discute ao longo do presente capítulo é matéria de relevo para a definição de uma área em que se pretendem propor medidas e acções de gestão transfronteiriça integrada dos usos da água na “Sub-Bacia do Baixo Guadiana”.

De facto, verifica-se que esta denominação “Baixo Guadiana” não é usada com o mesmo significado nos dois países. Em Portugal esta denominação corresponde, por vezes à parte da bacia a jusante da Barragem do Alqueva, estando em outros casos reservada para a parte de transição da bacia (com limite a montante correspondente à influência das marés que atinge o seu limite mais a Norte nas imediações de Mértola). Em Espanha, a Região Hidrográfica do Guadiana segundo o PGRH está dividida em quatro sistemas de gestão (*Oriental, Central, Ardaia e Sur*), no qual o “*Sistema Sur*” é a delimitação que mais se aproxima da descrição referida no programa geral do projecto como sendo a parte espanhola do “Baixo Guadiana”, pois também abrange a zona do estuário do Guadiana, a ribeira de Chança e o sistema de albufeiras Chança-Andévalo.

Apesar de não se efectuar no presente capítulo uma descrição detalhada da área de estudo que pode ser consultada nos relatórios do primeiro ano do GT1 (Monteiro et al. 2018) e no relatório do GT4 (Rodríguez-

Redondo et al. 2019) verifica-se que não é simples definir uma área comum para os diferentes grupos de trabalho do presente projecto, pois quando estão em causa questões hidrológicas, ambientais, institucionais ou turísticas, os critérios de definição de âmbito territorial têm exigências diferentes. No entanto, a articulação dos PGRH no “Baixo Guadiana” exige a definição inequívoca de uma área aceite por todos os envolvidos na sua gestão. Por este motivo apresentam-se as áreas definidas por cada GT e os argumentos utilizados para as definir.

Para o estudo das acções da actividade 1 – “Compatibilização dos usos da água” a cargo do GT1 e da actividade 2 – “Recuperação de habitats e sensibilização dos agentes” da responsabilidade do GT2, tendo por base a área descrita no programa geral do projecto, foi necessário definir uma área de estudo que integrasse tanto os 8 espaços da Rede Natura 2000 para o estudo dos habitats, como as áreas das bacias das massas de água superficiais para a análise dos PGRH de Portugal e Espanha (Figura 1). Resulta das necessidades de trabalho dos GT1 e GT2, que a área de estudo por ambos utilizada corresponda ao limite da bacia hidrográfica para jusante da Barragem do Alqueva, com exceção de uma pequena área que, em Espanha, ultrapassa o limite da bacia hidrográfica para incluir na área do projecto toda a área da Rede Natura, extravasando cerca de 50 km<sup>2</sup>.



*Figura 1 – Representação geográfica da área de estudo do âmbito da actividade 1 e actividade 2. (fonte: Monteiro et al. 2018)*

No caso da actividade 3 – “Criação de produtos ecoturísticos para a valorização das massas de água transfronteiriças” elaborada pelo GT3, devido à dificuldade em manter um critério territorial coerente e a pertinência de incluir áreas marginais e adjacentes aos municípios da área em estudo, pela proximidade e relação entre o património existente, assim como abordar as potencialidades turísticas considerando exclusivamente a área dos municípios incluídos na bacia hidrográfica do Rio Guadiana. Para tal foi necessário ampliar a área de estudo para além da anteriormente descrita para o GT1 e GT2 (Figura 2). Foram adicionadas as áreas de mais três municípios, o que permitiu a definição de uma área turística compacta e com características próprias para a análise do sector.

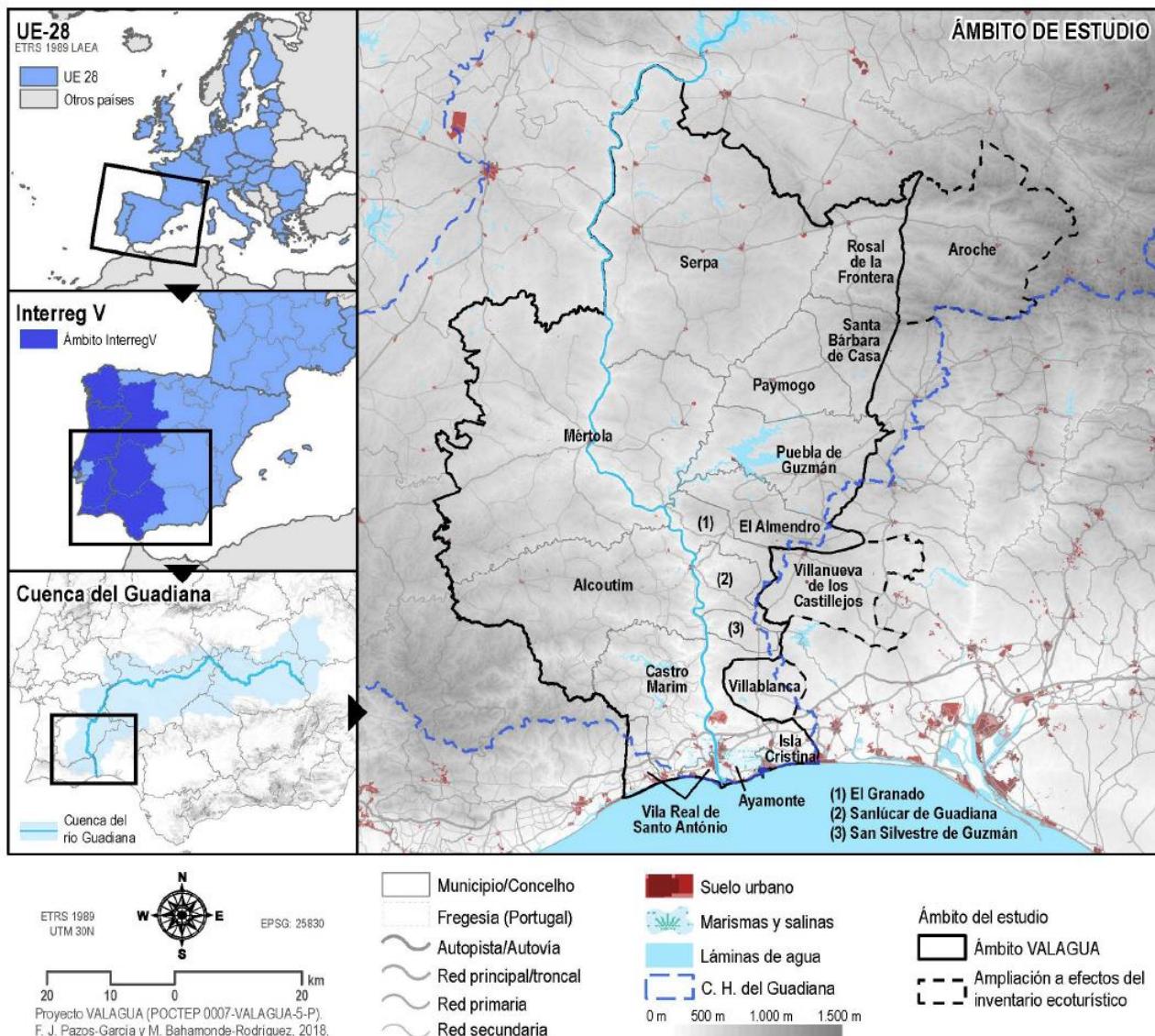


Figura 2 - Representação geográfica da área de estudo do âmbito da actividade 3. (fonte: Bahamonde-Rodríguez et al. 2019).

Finalmente, no que respeita à actividade 4 – “Gestão Integrada da Rede Natura 2000 e da sub-bacia Hidrográfica Internacional do Baixo Guadiana”, o trabalho realizado inclui uma discussão aprofundada dos aspectos a ter em conta na definição de uma área de intervenção no Baixo Guadiana que permita uma gestão internacional da água numa perspectiva jurídica (Rodríguez-Redondo et al. 2019).

Ainda no GT4 é apresentada a análise mais aprofundada das necessidades de “definição formal do conceito Baixo Guadiana” para fazer face à definição de uma estratégia comum de planeamento e gestão de recursos hídricos articulada entre Portugal e Espanha. Um dos aspectos particulares, a ter em conta sob este ponto de vista, apresentado pelo GT4 consiste na definição de uma área geográfica bem definida, para a realização de um Plano Específico de Gestão da Água (PEGA), nos moldes definidos na alínea 5 do artigo 13º da DQA.

Em termos práticos, este grupo de trabalho definiu uma área de estudo que abrange parte da Eurorregião Alentejo-Algarve-Andaluzia (EAAA), representada na Figura 3, por se considerar ser uma vantagem para a execução de propostas e acções complementares ao PGRH e também por ser no âmbito territorial da EAAA onde se irá realizar a maioria dos projectos da região financiados pela União Europeia (UE), através do Fundo Europeu de Desenvolvimento Regional (FEDER) no âmbito do programa INTERREG.

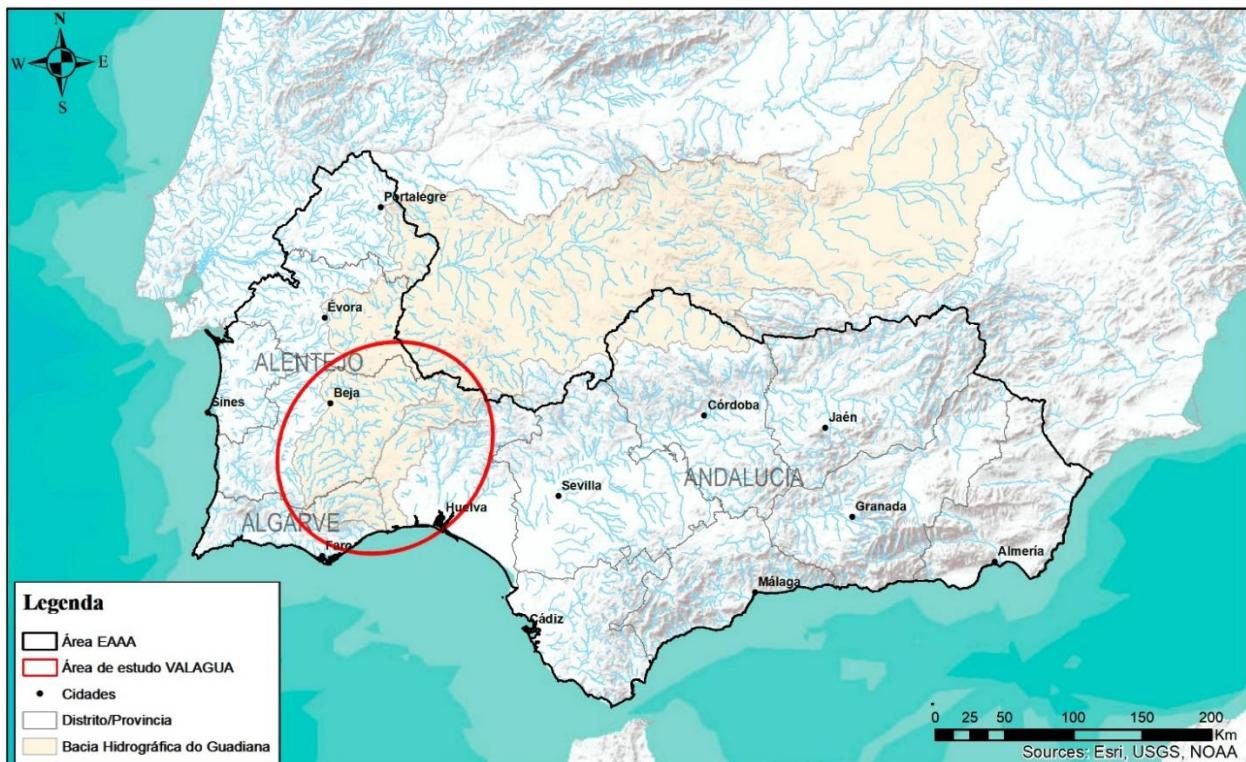


Figura 3 - Representação geográfica da área de estudo do âmbito da actividade 4.

A necessidade sentida pelos diferentes grupos de trabalho do projecto em definir áreas de trabalho ligeiramente diferentes para o “Baixo Guadiana” pode ser base para uma proposta de definição desta área de, pelo menos, duas formas diferentes:

- Restringir o “Baixo Guadiana” a uma área que se situa exclusivamente no interior da Bacia Hidrográfica do Guadiana para jusante da Barragem do Alqueva em Portugal e Espanha.
- Alargar a área anterior, de forma a incluir o espaço da Rede Natura (Andevalo Occidental) que, do lado de Espanhol, ultrapassa os limites da bacia hidrográfica em cerca de 50 km<sup>2</sup>.

Afasta-se uma terceira possibilidade correspondente à Eurorregião Alentejo-Algarve-Andaluzia (EAAA), que apesar de interessante para a reflexão de obtenção de financiamentos europeus, é demasiado vasta para a definição de uma área geográfica à qual se poderia dedicar um Plano Específico de Gestão da Água (PEGA), de acordo com o ponto 5 do artigo 13.º da DQA.

## **4. DELIMITAÇÃO DAS MASSAS DE ÁGUA**

No presente capítulo apresentam-se os critérios utilizados na identificação e delimitação das massas de água superficiais e subterrâneas, definidos no decorrer do 2º ciclo do PGRH de Portugal e Espanha. A definição destas áreas evoluiu, relativamente ao primeiro ciclo de planeamento (2009/ 2015) entre outros factores, como resultado da harmonização de critérios nas massas de água fronteiriças (em que um curso de água define a linha de fronteira entre os dois países) e transfronteiriças (nas quais o curso de água atravessa a fronteira entre os dois países). A identificação dos critérios de delimitação das massas de água superficiais aplicados em cada país permite uma reflexão sobre as possíveis formas de harmonizar a gestão da água nas zonas de fronteira.

A delimitação das massas de água superficiais baseia-se nos princípios fundamentais da DQA (artigo 5.º) e no documento Guia nº2 – “Identification of Water Bodies” (European Commission, 2003a), que consideram uma massa de água superficial como uma subunidade da região hidrográfica para a qual os objectivos ambientais possam ser aplicados, sem originar uma fragmentação de unidades que dificultem a sua gestão. Estes princípios procuram minimizar o número de massas de água delimitadas, identificando uma nova massa de água apenas quando se verificarem alterações significativas do estado de qualidade.

No caso das águas subterrâneas a definição das “Massas de Água” que correspondem a sistemas aquíferos para os quais o estado actual do conhecimento hidrogeológico permite a identificação de um grupo de litologias que corresponde a uma geometria bem definida, os critérios utilizados em Portugal e Espanha são semelhantes. Por outro lado, no que respeita aos denominados “aquíferos indiferenciados”, que correspondem a áreas de rochas cristalinas onde é mais difícil definir uma correlação entre as litologias e a aptidão hidrogeológica, as estratégias são completamente diferentes. Em Portugal foram definidas Massas de água subterrâneas indiferenciadas que coincidem com as partes das bacias hidrográficas em que estes tipos de rochas ocorrem. Em Espanha este tipo de aquíferos indiferenciados não é tido em consideração no âmbito dos PGRH.

### **4.1 Critérios de Definição de Massas de Água Superficiais**

Para realizar o estudo de caracterização do estado das MASup cada Estado Membro teve de estabelecer critérios para sua identificação e delimitação. No caso de Portugal as metodologias utilizadas baseiam-se no relatório produzido pelo INAG (2005), que tem em conta a aplicação sequencial de factores gerais, comuns a todas as categorias de água (Rios, albufeiras, transição e costeiras), e na aplicação de factores específicos a cada categoria, caso se justifique.

Os factores gerais aplicados na delimitação das massas de água de superfície são os seguintes:

- Tipologia (critério base fundamental);
- Massas de água fortemente modificadas ou artificiais;
- Pressões antropogénicas significativas;
- Dados de monitorização físico-química;

- Dados biológicos existentes.

São aplicadas diversas metodologias com critérios gerais e/ou específicos consoante cada categoria de massas de água da Região Hidrográfica do Guadiana, estes critérios podem ser consultados no “Relatório de Caracterização (Art.º 5º da DQA)” produzido pela APA (2014a). Este documento consta do desdobramento do relatório referenciado no parágrafo anterior (INAG, 2005) que foi efectuado pela Agência Portuguesa do Ambiente para o segundo ciclo de planeamento, para o qual foi feito um documento autónomo para cada região hidrográfica.

Em Espanha as metodologias para a delimitação das massas de água superficiais, baseiam-se no documento da *Instrucción de Planificación Hidrológica* (IPH) (Orden ARM/2656/2008 de 10 de Setembro), no qual são definidos os seguintes critérios:

- Cada massa de água será um elemento diferenciado e, por tanto, não poderá sobrepor-se com outras massas de água diferentes nem conter elementos que não sejam contíguos;
- Uma massa de água não poderá conter cursos nem zonas pertencentes a categorias diferentes. O limite entre categorias determinará o limite entre as massas de água;
- Uma massa de água não poderá ter cursos nem zonas pertencentes a tipologias diferentes. O limite entre tipologias determinará o limite entre as massas de água;
- Uma massa de água não poderá conter cursos de diferentes naturezas. O limite entre os cursos ou zonas naturais e fortemente modificadas determinará o limite entre as massas de água;
- Serão definidas massas de água diferentes quando se produzam alterações das características físicas, tanto geográficas como hidromorfológicas, que sejam relevantes para o cumprimento dos objectivos ambientais;
- Uma massa de água não poderá conter cursos nem zonas com classificações do estado diferentes. O lugar onde se produza a alteração do estado determinará o limite entre as massas de água. No caso de não se dispor de informação suficiente sobre o estado da massa de água será utilizada a informação disponível sobre as pressões e impactos a que se encontra sujeita;
- Uma massa de água não poderá conter cursos nem zonas com distintos níveis de protecção. Será necessário fazer coincidir os limites da massa de água com os limites das zonas protegidas.

Para a delimitação de uma MASup poder-se-á ter em consideração outros critérios adicionais que permitam incorporar circunstâncias locais ou limites administrativos que facilitem o processo de planificação. Estes critérios encontram-se disponíveis para consulta no documento da IPH (Orden ARM/2656/2008 de 10 de Setembro).

Após a análise dos critérios de delimitação das massas de água superficiais, foram identificadas diferenças nas massas de água de tipologia “Rios”, nomeadamente, em Portugal são consideradas significativas todas as massas de água com um comprimento superior a 2 km, enquanto que em Espanha o comprimento considerado é superior a 5 km. Todas as linhas de água com comprimento inferior aos limites definido por cada país foram reagrupadas a massas de água adjacentes segundo critérios estabelecidos por cada país. De referir que relativamente ao 3º ciclo de planeamento 2021-2027 dos planos de bacia, convergiram-se esforços para aumentar o detalhe de caracterização das massas de água de superfície com tipologia “Rio”, o que resultou no aumento do número de 251 para 323 massas de água e a diminuição do comprimento médio das massas de água dessa tipologia. Também foram identificadas diferenças nos critérios de delimitação das

massas de água de tipologia “Albufeiras de natureza fortemente modificada”, nomeadamente à dimensão mínima da área da albufeira no seu nível pleno de armazenamento, é de 0,38 km<sup>2</sup> para Portugal e de 0,5 km<sup>2</sup> para Espanha.

A utilização de diferentes critérios para identificação das MASup, em particular a dimensão mínima (comprimento e área) destas, resulta num número mais elevado de MASup identificadas em Portugal, o que implicará um esforço suplementar na altura de as caracterizar e monitorizar de modo a permitir que se atinjam os objectivos ambientais propostos (a título de exemplo, refere-se que a média das áreas de bacia das MASup na área em estudo em Portugal é de 46 km<sup>2</sup> e 109 km<sup>2</sup> em Espanha). Seria conveniente utilizar critérios mais uniformes entre ambos os países na definição das MASup. No entanto, é pouco realista efectuar esse trabalho apenas na área em estudo do VALAGUA pois, se assim fosse, gerar-se-ia uma diferença de critérios, não só entre o Baixo Guadiana e o resto da bacia hidrográfica deste Rio, como também com o resto de todo o território continental português para o qual tem existido um critério de delimitação uniforme. Ou seja, este trabalho de uniformização a ser feito, sob o ponto de vista de “racionalidade hidrológica”, deveria sê-lo para toda a Península Ibérica, o que se prevê de difícil implementação, particularmente devido constrangimentos legais. Os esforços realizados sobre esta matéria encontram-se descritos em CADC (2017) e já levaram a uma evolução na redefinição das MASup fronteiriças e transfronteiriças na área em estudo na transição do primeiro para o segundo ciclo de planeamento (sendo que na área do presente projecto apenas existem MASup fronteiriças, ou seja, em nenhum caso o curso de uma massa de água cruza a fronteira).

Um outro aspecto complementar que se julga que deverá ser ter tido em conta nos próximos ciclos de planeamento, durante o processo de revisão da delimitação das MASup, diz respeito à tomada em consideração do conhecimento sobre o regime temporário de escoamento, uma vez que muitos cursos de água só possuem escoamento durante ou imediatamente após os períodos de precipitação. Adicionalmente esta característica deveria ser considerada para efeitos de delimitação e classificação do estado das massas de água superficiais (APA, 2016a).

#### **4.1.1 Delimitação das Massas de Água Superficiais na Área em Estudo**

De acordo com as delimitações das MASup definidas no 2º ciclo do PGRH de cada país, na área em estudo do projecto estão identificadas 156 massas de água, das quais 6 são partilhadas por Portugal e Espanha (MASup Fronteiriças).

*Tabela 5 - Massas de água superficiais por categoria identificadas na área de estudo.*

Categoria		Naturais (nº)	Fortemente modificadas (nº)	Artificiais (nº)	Total (nº)
Superficiais	Rio	119 (1)	13	-	132 (1)
	Rio (Albufeira)	-	15 (1)	-	15 (1)
	Águas de transição	5 (3)	1	-	6 (3)
	Águas costeiras	3 (1)	-	-	3 (1)
	SUB-TOTAL	127 (5)	29 (1)	-	156 (6)

( ) - Nº de massas de água fronteiriças incluídas

Através da Tabela 5, verifica-se que 81% (127) das MASup abrangidas pela área de estudo são naturais, que se distribuem em Rios (76%, 119), águas de transição (3%, 5) e costeiras (2%, 3). Verifica-se também que as MASup de natureza fortemente modificada, correspondem a 19% (29) do total das MASup identificadas, das quais 13 (8%) são Rios/ ribeiras que se encontram a jusante de uma barragem.

Na seguinte Figura 4 é possível visualizar geográficamente cada MASup identificada na área de estudo do projecto de acordo com a sua tipologia (categoria e natureza).

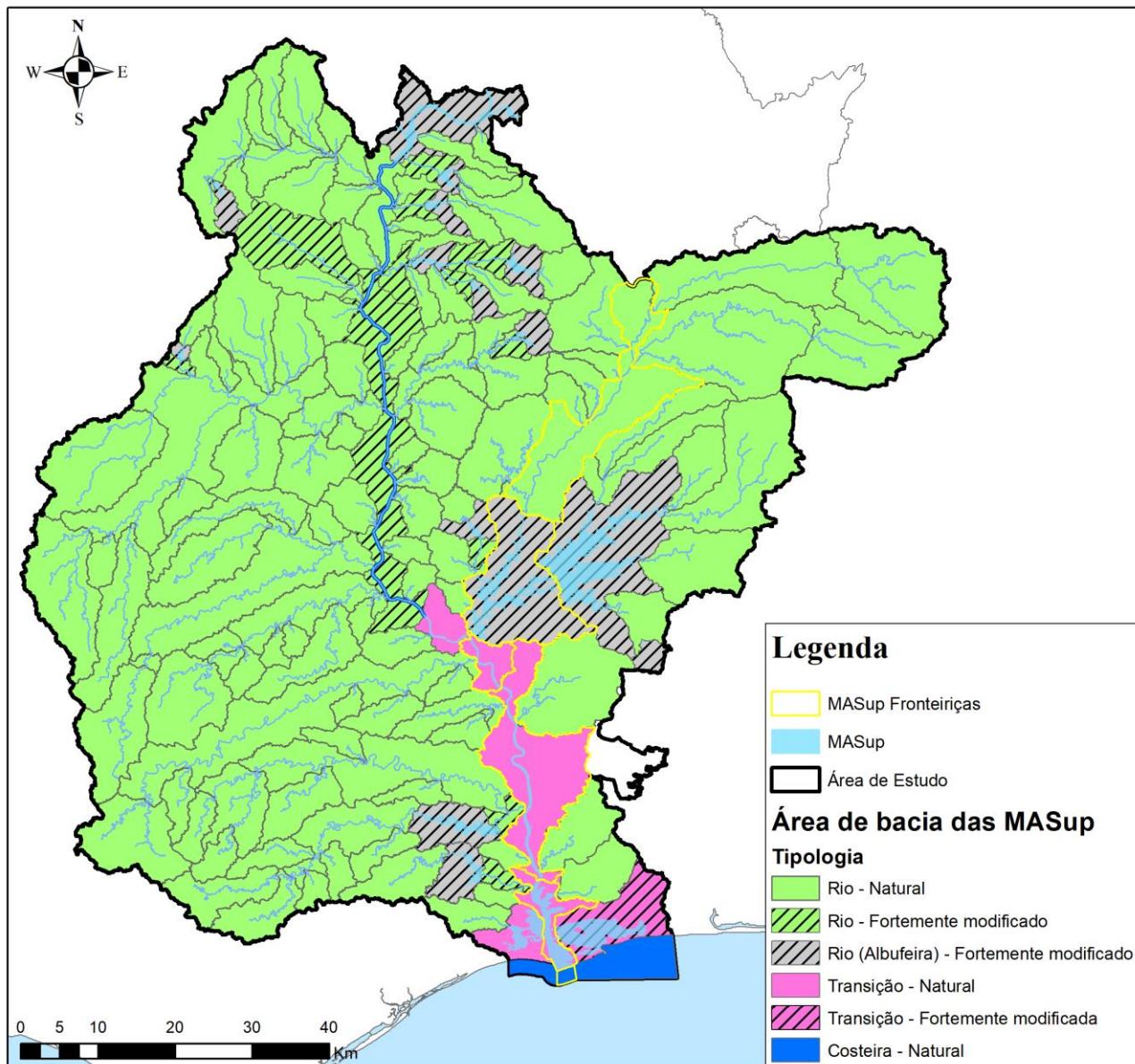


Figura 4 – Representação geográfica das MASup por categoria e natureza, na área de estudo.

No 2º ciclo do PGRH, para a área do presente projecto no âmbito do GT1, estão identificadas 139 MASup em Portugal e 23 MASup em Espanha (Figura 5), das quais 6 MASup são comuns aos dois países (Fronteiriças). Verifica-se que existem grandes diferenças nos limites, tanto de extensão da linha de água como de área de bacia das MASup dos dois lados da fronteira, pois como já foi referido as MASup do lado português possuem dimensões inferiores às do lado espanhol (a média das áreas de bacia das MASup em Portugal é de 46 km<sup>2</sup> e

de 109 km<sup>2</sup> em Espanha), o que leva à caracterização de um maior número de MASup em Portugal. Como já referido, para o terceiro ciclo de planeamento, actualmente em desenvolvimento, do lado Espanhol, alteraram-se os critérios de delimitação deste tipo de massas de água, o que resulta no aumento de massas de água. Este esforço resulta na diminuição do comprimento médio e área de bacia média para as MASup espanholas, sem, no entanto, atingirem o nível de detalhe do que sucede em Portugal, o que em parte se deve a constrangimentos legais para os limites mínimos de definição das massas de água desta tipologia.



Figura 5 - Representação geográfica das delimitações das MASup do Baixo Guadiana.

Embora tenham sido realizados esforços com o objectivo de harmonizar a delimitação das massas de água transfronteiriças entre Portugal e Espanha no 2º ciclo dos PGRH de Portugal e Espanha, no decorrer da XVIII Reunião plenária da CADC, realizada em Lisboa a 18 de Dezembro de 2014, em que foram acordados os pontos de corte para cada uma das massas água transfronteiriças (CADC, 2017), seria necessário estender estes esforços para a harmonização das restantes MASup, através da uniformização dos critérios definidos para a sua identificação e delimitação, contribuindo para a melhoria da gestão integrada da Bacia do

Guadiana. Esta é uma questão de fundo que exigiria na prática uma redefinição das áreas das MASup muito profunda que permitisse harmonizar a dimensão das mesmas.

Uma vez que as MASup do lado português na área de estudo apresentam áreas e extensões menores (por exemplo, a mais pequena, Ribeira de Barreiros - Jusante B. Namorada, possui apenas a um troço com 1,1 km e área de 0,9 km<sup>2</sup>), faria mais sentido do ponto de vista técnico redefinir a dimensão dos limites das MASup portuguesas, o que traria, entre outras vantagens, uma considerável redução do esforço de monitorização. Esta medida é, no entanto, pouco realista pois levaria à existência de um critério heterogéneo relativamente ao resto do país, pelo que dificilmente poderá ser implementada.

## 4.2 Critérios de Definição de Massas de Água Subterrâneas

Em Portugal a metodologia preconizada para a identificação e delimitação das massas de água subterrâneas foi baseada no relatório do INAG (2005), que tem em linha de conta três tipos de meios hidrogeológicos: porosos, cársicos e fracturados. Esta estratégia, definida para o primeiro ciclo de planeamento manteve-se no segundo, estando os respectivos resultados descritos na actualização deste documento para o segundo ciclo de planeamento (APA, 2014b).

No caso dos meios porosos e cársicos foi considerado como sistema aquífero um domínio espacial, limitado em superfície e em profundidade, no qual existem um ou vários aquíferos, conexos ou não entre si, mas que constituem uma unidade prática para a gestão. Considera-se que um aquífero é uma unidade geológica que contém água e que a pode ceder em quantidades economicamente aproveitáveis – os sistemas definidos deveriam corresponder, tanto quanto possível, a unidades de funcionamento, isto é, as várias partes ou subsistemas que as constituem devem estar conexas dinamicamente entre si de modo que qualquer modificação no estado de uma das partes tenha repercussões nas restantes.

Para além dos conceitos anteriormente referidos, são utilizados três tipos de limites para individualizar os sistemas aquíferos:

- Limites geológicos, coincidentes com limites entre unidades litológicas com comportamentos hidráulicos distintos;
- Limites baseados em informações de sondagens (prolongamento de sistemas aquíferos sob depósitos recentes);
- Limites baseados em critérios geológicos, estruturais, geofísicos ou outros.

No caso das massas de água em meios fracturados, qualquer formação geológica susceptível de, em média, ceder um caudal superior a 10 m<sup>3</sup>/dia deve ser considerado aquífero. Todas as formações geológicas podem ser consideradas aquíferos, dado que, mesmo as formações de menor permeabilidade podem fornecer este caudal. Nestas formações o estabelecimento do limite das massas de águas subterrâneas baseou-se na bacia de drenagem das principais linhas de água como unidade geomorfológica, correspondendo o limite da massa de água à linha de cumeada das bacias hidrográficas principais, uma vez que o escoamento natural das águas subterrâneas tende a acompanhar a topografia (drenando para as linhas de água).

Em Espanha a metodologia preconizada para a identificação e delimitação das massas de água subterrâneas foi baseada no documento produzido pela IPH (Orden ARM/2656/2008 de 10 de Setembro) e realiza-se mediante os seguintes critérios:

- As massas de água subterrâneas definem-se a partir das unidades hidrogeológicas definidas nos planos hidrológicos da bacia aprovados pelo Real Decreto 1664/1998, de 24 de Julho, demonstrando nos critérios expostos de seguida, a vigência dos fundamentos em que se baseia o estabelecimento dos limites de cada unidade. Igualmente são identificadas e delimitadas as zonas nas quais não se definiram unidades hidrogeológicas, mas onde existem aquíferos significativamente explorados ou susceptíveis de exploração, em particular para abastecimento de água potável.
- Na delimitação serão seguidos limites de impermeabilização, o que significa estabelecer balanços hídricos que permitam uma avaliação mais fiável do estado quantitativo da massa de água. Em zonas remotas situadas em divisórias hidrográficas onde não existam actividades humanas significativas, poderá utilizar-se como alternativa a divisória de fluxo subterrâneo. Em linhas de água de Rios/ribeiras efluentes também poderá utilizar-se como limite, nos casos em que o risco de não alcançar o “bom estado” seja diferente em zonas em que a unidade se encontre dividida.
- Na delimitação também serão seguidos os limites de influência da actividade humana, com o objectivo de que as massas de água definidas permitam uma apropriada descrição do estado das águas subterrâneas.
- Serão delimitadas como massas de água diferenciadas as zonas das unidades hidrogeológicas que, por motivo de exploração, de intrusão salina, afectadas por zonas húmidas ou por contaminação difusa, apresentem um risco evidente de não alcançar o “Bom estado”, o que permitirá o controlo da zona problemática e aplicar medidas.
- Com carácter excepcional, no caso de aquíferos confinados poderá definir-se massas de água sobrepostas na vertical, se a importância do nível do aquífero inferior o justificar, desde que existam diferenças marcantes com o aquífero superior quanto ao estado, pressões, ecossistemas interligados ou valores de limiar.
- Nos casos em que uma formação aquífera aflorante à superfície passe lateralmente a confinada sem voltar a aflorar nem entrar em contacto directo com outro aquífero, a massa de água subterrânea poderá prolongar-se até uma linha virtual que compreenda as captações existentes no aquífero confinado, com o objectivo de incorporar na sua caracterização as pressões a que massa de água está sujeita.
- Considera-se desejável uma área mínima para uma massa de água subterrânea entre os 25 e os 100 km<sup>2</sup>, pelo que se procederá a agregação das unidades contiguas ou próximas entre si até se alcançar a área determinada, desde que não ocorra a violação dos critérios anteriores. Neste processo de agregação, será levado em consideração que as formações de baixa permeabilidade são susceptíveis de ser integradas em massas de água subterrâneas.

Em suma, em Portugal todo o território é incluído como parte de uma Massa de Água Subterrânea (MASub), com a subdivisão dos principais aquíferos como MASub diferenciadas e o restante território definido como MASub indiferenciadas. No caso de Espanha, apenas se identificam como MASub os aquíferos principais.

Novamente se recorda, neste contexto, o documento elaborado em 2017, no âmbito da coordenação entre Espanha e Portugal para o planeamento e gestão das regiões hidrográficas partilhadas.

#### **4.2.1 Delimitação das Massas de Água Subterrânea na Área em Estudo**

Na área de estudo do VALAGUA estão identificadas, em Portugal, 6 MASub, nomeadamente 3 sistemas aquíferos denominados Moura-Ficalho (PTA11), Gabros de Beja (PTA9) e Monte Gordo (PTM17), e ainda 3 massas de água indiferenciadas. No caso de Espanha estão identificados dois sistemas aquíferos: Aroche-Jabugo (ES040MSBT000030604) e Ayamonte (ES040MSBT000030596). Nenhum destes sistemas aquíferos tem expressão significativa no país vizinho, ou seja, não existem sistemas aquíferos transfronteiriços de relevância assinalável, embora se tenha identificado no 2º ciclo de planeamento Espanhol uma possível interrelação entre o aquífero Aroche-Jabugo (Espanha) com o aquífero Moura-Ficalho (Portugal). Por outro lado, no que respeita aos sistemas aquíferos portugueses verifica-se que no caso dos Gabros de Beja, este tem apenas cerca de metade da sua área na Bacia Hidrográfica do Guadiana (RH7), estando a restante área na Região Hidrográfica do Sado e Mira (RH6), sendo incluído para efeitos de gestão, na sua totalidade na RH7. No caso dos sistemas aquíferos de Monte Gordo e Moura-Ficalho, estes encontram-se inteiramente na Bacia Hidrográfica do Guadiana. No que diz respeito ao lado espanhol verifica-se que ambos os sistemas aquíferos Aroche-Jabugo e Ayamonte se incluem na sua totalidade na Bacia Hidrográfica do Guadiana.

Para além dos sistemas aquíferos para os quais existe uma geometria, modelo conceptual, balanço hídrico e qualidade da água bem definidos referidos no parágrafo anterior, existem igualmente os denominados "sistemas aquíferos indiferenciados" que, em Portugal, foram classificados como massas de água às quais foi atribuído um código WISE (*Water Information System for Europe*) por se considerar que mesmo nestes meios hidrogeológicos mais pobres é sempre possível obter caudais diárias iguais ou superiores a 10 m<sup>3</sup>. No caso da área em estudo são os seguintes: Maciço Antigo Indiferenciado da Bacia do Guadiana (PTA0x1RH7\_C2), Zona Sul Portuguesa da Bacia do Guadiana (PTA0z1RH7\_C2), Orla Meridional Indiferenciado da Bacia do Guadiana (PTM01RH7). Apesar da estratégia de definição cartográfica destas massas de água subterrâneas ser discutível sob o ponto de vista do seu rigor hidrogeológico, a sua existência permite uma gestão quantitativa e qualitativa dos recursos hídricos subterrâneos que não existiria de outra forma. Este aspecto considera-se relevante pois nestes tipo de meios de rochas cristalinas fracturadas existem muitas captações usadas para rega, abastecimento público e uso doméstico privado. A inexistência de definição cartográfica de "sistemas aquíferos indiferenciados" no caso dos planos de bacia em Espanha leva a que não exista informação sistematizada sobre os recursos hídricos subterrâneos em grande parte da área de estudo que é predominantemente constituída por rochas cristalinas fracturadas.

Tendo em conta esta realidade seria interessante propôr a definição de massas de água subterrâneas indiferenciadas na área de estudo em Espanha, o que contudo levaria a uma alteração dos critérios utilizados no restante território espanhol onde, como se referiu nos parágrafos anteriores, apenas os sistemas aquíferos são considerados "Massas de Água Subterrâneas", o que requeria modificações regulamentares e normativas que afectariam todo o país. Este é aliás um problema comum às águas superficiais onde, como anteriormente se referiu, o desejável aumento das áreas das MASup nas bacias hidrográficas do Sul de Portugal, levaria a uma incoerência com os critérios utilizados no restante território português, à semelhança do que acontece no caso espanhol.

Independentemente dos critérios utilizados para a definição das MASub e da sua aproximação em ambos os países, sendo a principal diferença a consideração das massas indiferenciadas (que é feita em Portugal e não em Espanha), considera-se que existe sistematicamente um enorme dispêndio de tempo por parte das equipas que se dedicam à elaboração dos PGRH à análise técnica e científica do estado actual do

conhecimento sobre os modelos conceptuais dos aquíferos, os seus balanços hídricos, a evolução da sua piezometria e qualidade da água, isto apenas para considerar alguns aspectos envolvidos na monitorização e avaliação do Estado das massas de águas subterrâneas. Uma forma possível de tornar sistemática a actualização da informação técnica e científica sobre as massas de água subterrânea foi proposta por Monteiro & Martins (2016). De acordo com estes autores, os ciclos de 6 anos de planeamento previstos na DQA deveriam contribuir para que todas as análises do estado e de risco de uma MASub tivessem em consideração as contribuições técnicas e científicas de forma tão exaustiva quanto possível. De acordo com este princípio, propõe-se a inclusão de um campo de informação técnica e científica, relativo a cada MASub, da mesma forma que existem no sistema de informação do WISE, campos relativos aos pontos de monitorização, às massas de água superficiais associadas, pressões, etc.. Neste caso, tratar-se-ia de um registo de natureza bibliográfica e informação de acesso para contribuições técnicas e científicas relativas a cada uma das MASub. Todos os profissionais da hidrogeologia sabem que é comum depararem-se com lacunas de informação nos actuais planos de bacia que poderiam ser preenchidas com recurso a trabalhos científicos disponíveis. Desta forma poderia evitar-se a perda de oportunidade de aproveitar o conhecimento pré-existente que nem sempre é de fácil acesso. A sugestão mais óbvia diz respeito a trabalhos académicos (teses de doutoramento e de mestrado, comunicações e artigos científicos) e também a relatórios técnicos de dimensionamento de sistemas de abastecimento, ensaios de bombagem, definição de perímetros de protecção, etc. Monteiro & Martins (2016) propõem neste trabalho dois indicadores específicos que permitiriam contribuir para a tipificação do “estado actual do conhecimento” das MASub: a existência de teses de doutoramento incidindo nas MASub como casos de estudo e a existência de modelos matemáticos de simulação dos processos hidrogeológicos em algumas MASub. Seria desejável a inclusão doutros indicadores para efectuar uma análise comparada do estado actual do conhecimento de diferentes sistemas aquíferos em Portugal e Espanha. Por exemplo, a existência de comunicações e artigos científicos dedicados a cada uma das MASub em que se divide o país. A inclusão deste tipo de campos no WISE constituiria uma base muito importante para todo o tipo de trabalhos técnicos e científicos a realizar no futuro, incluindo os futuros PGRH e outros instrumentos de planeamento e ordenamento do território a diferentes escalas. Em última análise, esta proposta deveria aliás generalizar-se a todos os países que aplicam a DQA, o que será porventura uma proposta muito ambiciosa, mas não menos interessante por isso.



## **5. CRITÉRIOS DE CLASSIFICAÇÃO DO ESTADO DAS MASSAS DE ÁGUA**

O presente capítulo tem como objectivo identificar a existência de diferenças nos critérios utilizados na classificação do Estado das massas de água, que possam contribuir para o distanciamento entre Portugal e Espanha no que diz respeito à gestão dos recursos hídricos partilhados, de acordo com as metodologias descritas durante o segundo ciclo de planeamento de cada país. Como será mostrado, a harmonização de critérios do Estado Químico exigiria na prática um planeamento de 6 anos. Esta circunstância prende-se com o facto das directivas-filhas da DQA evoluírem, como por exemplo a directiva das “Substâncias Prioritárias” (2013/39/UE), o que altera as exigências relativamente às substâncias a monitorizar ao longo do tempo.

A identificação e delimitação das massas de água teve como objectivo principal permitir a realização da próxima fase do PGRH, a sua classificação do estado. Cada país, de acordo com as directrizes do Anexo V da DQA, estabeleceu critérios de qualidade e quantidade de forma a adquirir conhecimento sobre o estado actual das massas de água, possibilitando o desenvolvimento de programas de medidas que permitam alcançar os objectivos previstos na DQA.

### **5.1 Massas de Água Superficiais**

A avaliação do Estado Global das MASup naturais inclui a avaliação do Estado Ecológico e do Estado Químico, enquanto que a avaliação do Estado Global das MASup artificiais ou fortemente modificadas é realizada através da avaliação do Potencial Ecológico e do Estado Químico. O Estado Global das massas de água resulta da pior classificação obtida entre o Estado/Potencial Ecológico e o Estado Químico, sendo classificado como “Bom e superior” ou de “Inferior a bom” (APA, 2016a e CHG, 2015b).

Para a avaliação do Estado Químico das MASup no 2º ciclo dos PGRH, as Normas de Qualidade Ambiental (NQA) no que respeita às substâncias prioritárias utilizadas pelos dois países, foram distintas, pois Espanha realizou a avaliação antes da revisão das normas seguindo a Directiva 2008/105/CE do Parlamento Europeu, de 16 de Dezembro de 2008, e mais tarde, com base no Real Decreto 817/2015 de 11 de Setembro (no qual se estabelecem os critérios de acompanhamento e avaliação do estado das MASup e das normas de qualidade ambiental), enquanto que Portugal realizou essa avaliação após a revisão dessa directiva, utilizando as normas da Directiva 2013/39/EU do Parlamento Europeu, de 12 de Agosto de 2013, (CADC, 2017). Na primeira destas directivas (2008/105/CE) estão contempladas 33 substâncias prioritárias, com a alteração introduzida pela Directiva 2013/39/EU a lista de substâncias prioritárias foi revista e identificadas novas substâncias (passando estas a ser 45). A existência de novas substâncias passou a exigir a realização de um programa de monitorização complementar e de um programa preliminar de medidas que abranjam estas substâncias. Ou seja, no caso particular das normas decorrentes da aplicação da directiva 2013/39/EU, poderão ultrapassar-se as incompatibilidades que se verificaram no passado decorrentes da aplicação da norma anterior. Este problema não deixará de se verificar no futuro, uma vez que se prevê que estas normas venham a ser actualizadas de 6 em 6 anos pelo que a única forma de articular estas actividades consiste no alinhamento do calendário da realização dos PGRH nos dois países.

No que diz respeito à avaliação do Estado Ecológico das MASup Portugal e Espanha, os dois países integraram o mesmo grupo de intercalibração (Grupo Geográfico de Intercalibração Mediterrâneo – MedGIG; INAG,

2009). No entanto, persistem diferenças de critérios técnicos e as dificuldades encontradas pelos Estados-Membros nos trabalhos do Exercício de Intercalibração (devido à escassez de dados normalizados e sistematizados na caracterização dos elementos necessários à classificação do Estado Ecológico) inviabilizam a compatibilidade e harmonização dos critérios utilizados entre os países que partilham as mesmas massas de água. Por esse motivo, os estudos comparativos dos resultados obtidos na classificação das massas de água entre o 2º ciclo do planeamento português e espanhol, devem ser interpretados apenas como indicativos, devido às diferenças significativas nas metodologias usadas por cada país, não podendo ser esses resultados interpretados de forma linear. Estas diferenças são alvo de estudo de um projecto recentemente aprovado, nomeadamente, Interreg V-A 0489\_ALBUFEIRA\_6\_E – Programa de Avaliação Conjunta das Massas de Água das Bacias Hidrográficas Hispano-Portuguesas.

Devido as estas diferenças reconhecidas por ambos os países, durante o 2º ciclo do Plano, o resultado final da caracterização do Estado Global das MASup Transfronteiriças e Fronteiriças foi realizada em cooperação, cuja avaliação do Estado consiste no pior resultado alcançado entre os dois países (CHG, 2015b). Definiu-se esta solução, visto que não foi possível harmonizar a tempo dos trabalhos do 2º ciclo do PGRH, os diversos critérios utilizados na determinação dos elementos impostos no Anexo V da DQA para a caracterização do estado da massa de água superficiais fronteiriças e transfronteiriças.

Verifica-se que as diferenças nos critérios de classificação das MASup contribuem assim para um afastamento na articulação e cooperação entre os dois países, havendo um vasto conjunto de oportunidades a explorar de modo a contribuir para a optimização quantitativa e qualitativa dos recursos hídricos da bacia do Guadiana, com o propósito de se atingirem os objectivos ambientais e preservar os ecossistemas associados.

## 5.2 Massas de Água Subterrâneas

A avaliação do Estado Global das MASub está associada à avaliação do Estado Quantitativo e do Estado Químico, sendo o Estado Final o resultado definido pelo pior dos dois Estados. Para ambas as categorias, Estado Químico e Quantitativo, a avaliação do Estado responde a vários critérios e testes que resultam em duas classificações, “Bom” ou “Medíocre” (APA, 2016a e CHG, 2015b).

Ambos os países seguiram os critérios definidos pelo guia *“Guidance on Groundwater Status and Trend Assessment”*, elaborado pela European Commission (2009), na classificação de “Bom Estado” Quantitativo de uma MASub. Para que tal se verifique é definido pela DQA que não ocorra a diminuição dos níveis piezométricos numa zona relevante da MASub e/ou que a percentagem de exploração não exceda a recarga média anual a longo prazo. Entre os dois países existe uma divergência no segundo critério quanto à percentagem de exploração máxima a ter em conta face à recarga anual média a longo prazo, no caso de Portugal é <90% e de Espanha é <80% (APA, 2016a e CHG, 2015b).

Estes critérios baseados numa percentagem fixa do valor de recarga explorado são bastante frágeis em termos de fiabilidade. Na área de estudo, por exemplo, no caso particular do sistema aquífero de Moura-Ficalho, embora tenha sido considerado como estando em bom estado quantitativo pelo 2º ciclo do PGRH, existem autores como Costa (2008) que concluem que este aquífero se encontra em sobreexploração, sendo o seu balanço global cumulativo de entradas e saídas deficitário, prevendo rebaixamentos de níveis, particularmente acentuados na zona sul do aquífero e reduções nos caudais de descarga natural, devendo este critério variar de acordo com a dinâmica e modelo conceptual de cada sistema. De facto, uma análise do

estado quantitativo das MASub inteiramente baseado na proporção explorada da recarga é insuficiente. Outros factores, como a distribuição espacial da recarga podem provocar inversões de gradiente que alteram as relações entre águas subterrâneas e superficiais afectando o caudal de base dos rios e a diminuição do caudal de nascentes. Por exemplo, Hugman et al. (2011) verificam que no sistema aquífero Querença-Silves a exploração de 70% da recarga média anual a longo prazo pode constituir um nível de exploração conducente ao mau estado quantitativo e consequente degradação da qualidade da água a médio prazo. É muito importante que no futuro sejam definidos critérios de sustentabilidade da exploração dos aquíferos e, consequentemente, do seu estado quantitativo, específicos de cada sistema. Nomeadamente, a distribuição espacial das bombagens, os parâmetros hidráulicos e mesmo a análise dos balanços hídricos em regime transitório e não apenas com base em percentagens de exploração médias a longo prazo.

No caso da área de estudo do presente projecto como atrás referido constata-se que tal tipo de análise foi apresentado por Costa (2008), sendo que apesar disso estes elementos não foram utilizados no PGRH, o que na opinião deste autor leva a que seja incorrecta a classificação das MASub Moura-Ficalho como estando em bom estado quantitativo.

Após a análise dos diferentes critérios utilizados para a classificação do Estado Quantitativo das MASub, para reduzir os impactos sociais e nos ecossistemas, sugere-se a necessidade de melhorar o conhecimento em ambos os países no que respeita ao registo individual de captações de abastecimento público e definição dos respectivos perímetros de protecção. No caso das captações agrícolas, dadas as dificuldades em proceder ao controlo individual de captações impostas pela Comissão Europeia para a Região do Baixo Guadiana, sugere-se a utilização de métodos indirectos, por exemplo a determinação de áreas regadas por teledetectação como já demonstrado por Nunes, G. et al. (2006) para outras regiões do Algarve, método este já aplicado na região do Alto Guadiana. Sugere-se também a caracterização de interacções rio-aquífero para análise do escoamento de base do rio Guadiana e seus afluentes do lado português da bacia, à semelhança do trabalho deste tipo já efectuado para as principais hidrográficas de Espanha (IGME, 2016).

No que diz respeito à classificação do Estado Químico das MASub, os sistemas aquíferos Gabros de Beja e Ayamonte, classificados em mau estado devido à contaminação por nitratos de origem agrícola, são considerados Zonas Vulneráveis de acordo com a Directiva Nitratos (Directiva 91/676/CEE de 12 de Dezembro), o que implica, para além da implementação de um Programa de Acção com medidas que visem reduzir a poluição das águas por nitratos e da elaboração de um relatório relativo à implementação desta Directiva (de 4 em 4 anos), a implementação de uma rede de monitorização complementar.



## **6. PROPOSTA DE MELHORAMENTO DAS REDES DE MONITORIZAÇÃO**

A realização do estudo e evolução das redes de monitorização do Estado das massas de água teve como objectivo avaliar a sua representatividade e eficiência, de forma a permitir a elaboração de propostas para uma rede de monitorização conjunta, com responsabilidade partilhada, à semelhança do que se propõe executar no projecto Interreg V-A 0489\_ALBUFEIRA\_6\_E, já anteriormente referido.

Durante o projecto VALAGUA foram analisadas as redes de monitorização existentes para as águas subterrâneas (quantitativa e qualitativa) e superficiais (rede hidrométrica e qualitativa).

A análise exaustiva dos dados hidrométricos apresentada nos relatórios prévio do GT1 (Pulido-Calvo et al., 2018 e Monteiro et al., 2018) mostra que para além da necessidade de manter nas estações hidrométricas existentes na área em estudo um registo contínuo de dados, existe também a necessidade de uma ampliação da rede hidrométrica de sensores e medidas de caudal, principalmente nas zonas do estuário baixo e médio, mas também nas massas de água interiores mais a montante. No caso das zonas baixa e média, a instalação de novas estações de monitorização de caudais deve ser feita seleccionando equipamentos adaptados à especificidade das características hidrodinâmicas desta área que sofre de uma acentuada influência das marés.

Relativamente à monitorização química de águas superficiais, as propostas de medidas e acções conducentes à melhoria da gestão da água no Baixo Guadiana justificam-se desde logo pelo facto de existirem na área em estudo, do lado português, 139 MASup, das quais 118 apresentam Estado Químico desconhecido. No caso de Espanha existem 23 MASup das quais apenas uma tem Estado Químico desconhecido. No caso deste aspecto do projecto não só se definiram locais de amostragem e monitorização de águas doces interiores, de transição e costeiras, como adicionalmente se efectuou todo o trabalho de campo e de laboratório para proceder a esta monitorização química, envolvendo a Agência Portuguesa do Ambiente (APA), a Confederación Hidrográfica del Guadiana (CHG), a Universidade de Huelva (UHU) e a Universidade do Algarve (UALG).

Tanto no caso das águas superficiais como das subterrâneas, os critérios de monitorização química empregues em Portugal e Espanha seguiram o documento Guia nº7 – “*Monitoring under the Water Framework Directive – Working Group 2.7*” (European Commission, 2003b). No caso das águas subterrâneas não é feita uma proposta específica de reformulação das redes de monitorização, não por se considerar que estas existem em forma suficientemente detalhada para cumprir as suas funções, mas por estas serem específicas para cada massa de água e estarem relativamente consolidadas em termos de funcionamento. Tal como estabelecido no Documento Guia nº7, é recomendando que se estabeleçam três tipos de programas de monitorização qualitativa: de vigilância, operacional e de investigação. No caso da área em estudo existem redes dos dois primeiros tipos, ou seja, de vigilância, como exigido para todas as MASub e, operacional para os sistemas aquíferos dos Gabros de Beja e de Ayamonte, que se justificam pela necessidade adicional colocada por, nestes casos se tratar de massas de água que se encontram classificadas em maus estado qualitativo devido à contaminação agrícola por nitrados usados na fertilização, em resposta à “Directiva Nitratos” (Directiva 91/676/CEE de 12 de Dezembro). A este respeito, ver-se-á, no entanto mais adiante que é recomendada a implementação de uma rede de investigação conducente à caracterização das interacções entre água subterrâneas e superficiais do lado português da Bacia do Guadiana, trabalho que já foi realizado em Espanha (IGME, 2016).

Salienta-se, pois, que a componente do projecto VALAGUA dedicada à análise e proposta de melhoria da monitorização de recursos hídricos não se limita à identificação das acções a empreender, mas igualmente, no caso da monitorização química das águas superficiais, na sua execução no âmbito das actividades desenvolvidas no seio do próprio projecto.

## **6.1 Análise e Proposta para as Redes de Monitorização Hidrométrica**

Nos relatórios realizados por Pulido-Calvo et al. (2018) e Monteiro et al. (2018) no âmbito da actividade do GT1, é apresentada uma análise conjunta de dados hidrométricos para os dois lados da fronteira, tendo sido consideradas as estações de hidrométricas com continuidade de dados aceitáveis, tanto em Espanha como em Portugal. Após esta análise os autores concluem que na área de estudo existe uma baixa densidade da rede hidrométrica em todo o médio e baixo Guadiana (desde a Foz de Odeleite até à desembocadura do Guadiana). Também é indicado que o troço principal do Guadiana somente dispõe de dados na estação do Pulo do Lobo (27L/01H) com qualidade e continuidade aceitável de ser considerada no planeamento hidrológico da área de estudo. Esta situação vê-se agravada pela falta de dados de séries históricas de escoamento, desde o ano hidrológico 2011/2012 no lado espanhol da sub-bacia, com a excepção dos registos de escoamento das barragens de Chança e de Andévalo. Sendo assim, não existem dados de escoamento das águas de transição do troço internacional do Guadiana dentro da província de Huelva, desde o ano 2011.

Em suma, a análise de dados efectuada confirma que, para além da necessidade de manter nas estações existentes um registo contínuo de dados, existe também a necessidade de uma ampliação da rede hidrométrica de sensores e medidas de caudal, tanto nas águas interiores como nas zonas do estuário baixo e médio e chama a atenção para a necessidade de realizar este trabalho, seleccionando equipamentos adaptados à especificidade das características hidrodinâmicas desta área que sofre uma acentuada influência das marés. Para tal, é essencial que sejam adoptadas, a curto prazo, medidas estáveis de cooperação e coordenação em ambos os lados da fronteira entre Espanha e Portugal, que garantissem a modernização, a manutenção e o funcionamento das estações hidrométricas no troço internacional do rio Guadiana. Este planeamento pode ser realizado no âmbito do trabalho desenvolvido pela CADC, que supera, outros muitos aspectos chave da planificação hidrológica, a diferente organização institucional, administrativa e territorial de ambos países na sub-bacia do Baixo Guadiana.

## **6.2 Análise e Proposta para as Redes de Monitorização de Qualidade de Águas Superficiais**

No presente sub-capítulo é realizada uma análise das redes de monitorização de qualidade das águas superficiais, que permitiu avaliar a sua eficiência e representatividade em cada MASup. A partir da identificação de fragilidades nas redes de monitorização existentes actualmente em cada país, foram realizadas contribuições através de propostas para uma rede de monitorização complementar realizada em conjunto pelas entidades dos dois países.

### **6.2.1 Análise de redes de monitorização existentes**

A análise das redes de monitorização de qualidade das águas superficiais interiores, de transição e costeiras foram analisadas em detalhe e, desse trabalho resultou a definição de novos pontos de amostragem, a realização de amostragens e a análise laboratorial das mesmas, o que constitui uma importante vertente do presente projecto. Apresenta-se uma análise das redes de monitorização segundo informação recolhida a partir dos PGRH de Portugal e de Espanha e realiza-se a sua análise evolutiva face aos dados cartográficos mais recentes disponíveis através das plataformas online de cada país.

Na área em estudo, recorrendo às fichas das massas de água superficiais produzidas no 2º ciclo do PGRH de Portugal (APA, 2016b e 2016c), existem 139 MASup identificadas das quais 118 estão classificadas com Estado Químico “Desconhecido”. Verifica-se que para 95 das 139 MASup identificadas não existe qualquer estação de monitorização, o que equivale a 68% das MASup da área de estudo. Dessas 95 MASup, 3 estão classificadas como em “Bom Estado” Químico e as restantes 92 classificadas com Estado Químico “Desconhecido”. Por outro lado, das 44 MASup existe pelo menos uma estação de monitorização, em 26 delas o seu Estado Químico é “Desconhecido”.

O facto de existirem MASup com classificação do Estado Químico conhecido, mesmo não tendo estação de monitorização, pode ser justificado pela utilização de métodos de extrapolação (CADC, 2017), nomeadamente, através de modelação, análise pericial e agrupamento de massas de água, nos termos previstos no documento Guia nº7 – “Monitoring under the Water Framework Directive – Working Group 2.7” (European Commission, 2003b). De referir também que nas MASup fronteiriças onde não existam estações de monitorização em território Português, são utilizados dados provenientes de estações localizadas em Espanha, procedimento realizado de forma conjunta no âmbito dos trabalhos de cooperação entre os dois países, o que só se verificou para a Barragem de Chança (APA, 2016a). Por outro lado, o facto de existirem MASup com classificação do Estado Químico “Desconhecido” mesmo havendo, pelo menos, uma estação de monitorização, significa que existe dificuldade em monitorizar os parâmetros impostos pela DQA para a sua classificação.



*Figura 6 - Gráfico circular representativo do número de MASup sem estações de monitorização de qualidade comparativamente ao total das MASup identificadas em Portugal, na área de estudo após o 2º ciclo de planeamento (SNIAMB, 2018).*

Com base nos dados cartográficos da plataforma online do Sistema Nacional de Informação de Ambiente (SNIAMB, 2018), verifica-se uma evolução no número de estações de monitorização face ao 2º ciclo do PGRH. Das 139 MASub identificadas passaram a existir 51 sem estação de monitorização (Figura 6).

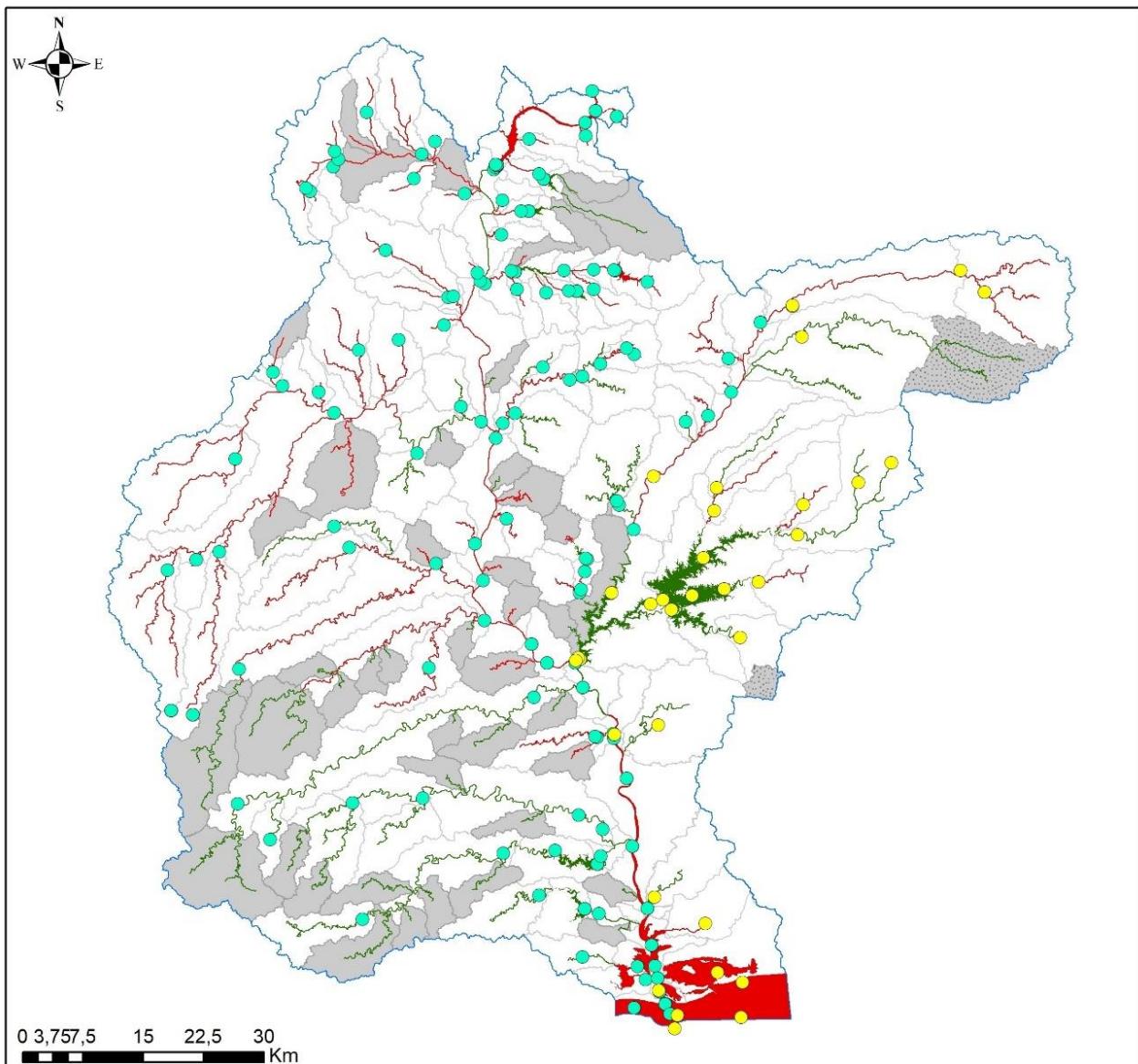
No lado espanhol, no 2º ciclo PGRH (CHG, 2015b) verificou-se que em 5 MASup das 23 identificadas não existem estações de monitorização de qualidade, e embora sem monitorização, 4 dessas MASup foram classificadas com Estado Químico “Medíocre”, tendo sido utilizados métodos de extrapolação para a sua classificação.

Tal como no caso de Portugal, verifica-se uma evolução na rede monitorização através do aumento do número de estações de monitorização identificadas a partir dos dados cartográficos actuais face ao indicado pela revisão do Plano Hidrológico Espanhol. Tendo como referência a base de dados cartográficos das plataformas online da *Red de Control de Calidad con criterios de la Directiva Marco de Agua* (Red DMA, 2018), das 23 MASup identificadas, existem duas sem estações de monitorização (a Rivera de Alcalaboz I classificada com Estado Químico “Desconhecido” e El Almendro classificada com Estado Ecológico “Desconhecido”) (Figura 7).



Figura 7 - Gráfico circular representativo do número de MASup sem estações de monitorização de qualidade em comparação com o total das MASup identificadas em Espanha, na área de estudo após o 2º ciclo de planeamento (Red DMA, 2018).

Na Figura 8, é possível visualizar cartograficamente a localização das redes actuais de monitorização de qualidade das MASup de Portugal e Espanha, onde são destacadas as MASup sem estações.



## Legenda

<span style="background-color: #e0f2f1; border: 1px solid black; display: inline-block; width: 15px; height: 15px;"></span>	Área de Estudo
<span style="color: yellow;">●</span>	Estações de Monitorização Espanholas
<span style="color: cyan;">●</span>	Estações de Monitorização Portuguesas
<span style="background-color: #d3d3d3; border: 1px solid black; display: inline-block; width: 15px; height: 15px;"></span>	Bacia de MASUP Espanholas sem Estações
<span style="background-color: #cccccc; border: 1px solid black; display: inline-block; width: 15px; height: 15px;"></span>	Bacia de MASUP Portuguesas sem Estações

### MASuperficiais

<b>Estado Global</b>
<span style="background-color: #32CD32; border: 1px solid black; display: inline-block; width: 15px; height: 15px;"></span> Bom ou Superior
<span style="background-color: #FF0000; border: 1px solid black; display: inline-block; width: 15px; height: 15px;"></span> Inferior a Bom

Figura 8 - Localização das estações de monitorização de qualidade das massas de água superficiais, na área de estudo. (Fonte: SNIAmb, 2018 e Red DMA, 2018)

Após a análise das redes de monitorização de qualidade das MASub implementadas por Portugal e por Espanha, verifica-se que em ambos os países existe dificuldade em atender às exigências de monitorização necessárias para a obtenção dos parâmetros impostos para a caracterização do Estado Químico em todas as MASup, especialmente em Portugal devido ao grande número de MASup identificadas, resultando na classificação de “Desconhecido” e que como referido anteriormente, em muitas das MASup a sua classificação

é atribuída através de métodos de extrapolação, utilizando métodos indiretos de classificação. As dificuldades encontradas na obtenção de informação sobre todos os parâmetros necessários para a classificação do Estado Químico das MASup, infere um risco para a conservação dos recursos hídricos e dos ecossistemas associados. No entanto, verifica-se uma evolução da rede de monitorização química das águas superficiais tanto do lado português como espanhol face ao 2º ciclo de PGRH, facto que revela um esforço na tentativa dos dois países em alcançar as exigências impostas pela DQA, procurando assim reduzir o número de MASup classificadas através de métodos indirectos.

## **6.2.2 Propostas de Melhoramento de Redes de Monitorização de Qualidade**

Perante as circunstâncias da análise das redes existentes de monitorização de qualidade de águas superficiais descritas nos parágrafos anteriores são propostos um conjunto de pontos de amostragem para complementar estas mesmas redes para as águas interiores, de transição e costeiras como se descreve de seguida.

### **6.2.2.1 Águas Interiores**

O projecto VALAGUA contribuiu, no âmbito das actividades do GT1 (Rosa-Rodríguez et al., 2018), para a caracterização qualitativa das massas de água superficiais na área de estudo, através de uma campanha de amostragem efectuada a Junho de 2018. Realizou-se a monitorização da água para a análise de parâmetros físico-químicos das principais massas de água superficiais interiores da parte portuguesa e espanhola que permitisse através das mesmas condições obter uma visão uniformizada da qualidade da água na região do Baixo Guadiana (Figura 9).

No referido estudo, foram recolhidas 26 amostras, 22 em afluentes do Guadiana, 3 em barragens (Odeleite [#1], Albufeira Tapada Grande [#8] e Canal de saída da barragem do Chança [#26]) e uma no Rio Guadiana junto das cataratas de Pulo de Lobo [#9]. Para além de fazer a caracterização qualitativa das principais massas de água interiores dos dois países utilizando os mesmos parâmetros físico-químicos, o estudo também contribuiu para a análise físico-química de uma MASup (Ribeira de Odearce [#16]) não abrangida pela rede de monitorização de qualidade implementada por Portugal, assim como para a análise de 10 MASub classificadas com Estado Químico “Desconhecido” no 2º ciclo do PGRH, como se pode verificar através da Tabela 6.

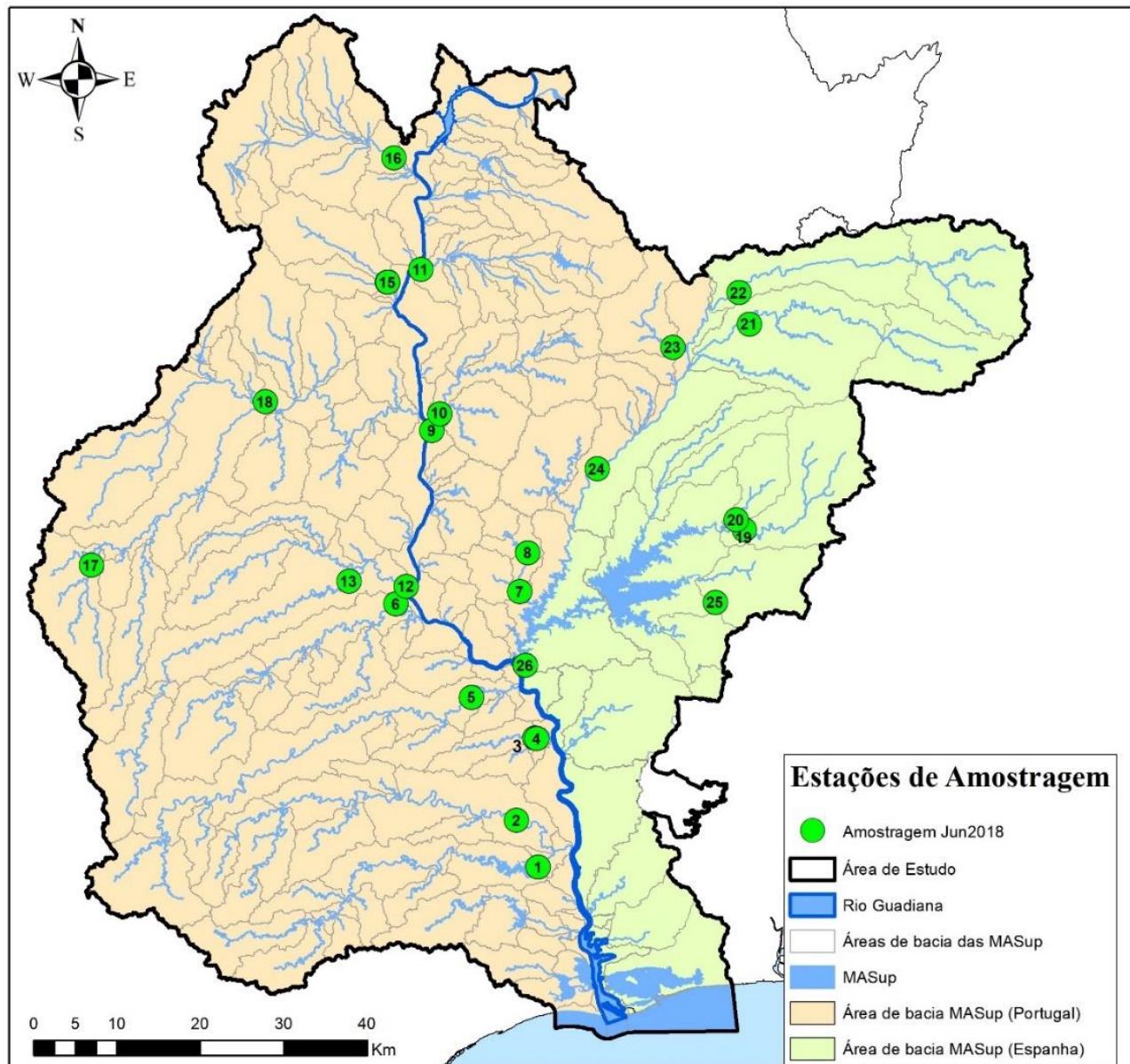


Figura 9 - Pontos de amostragem de Junho 2018 nas MASup interiores, na área de estudo.

Tabela 6 - Pontos de amostragem da campanha de Junho 2018 nas MASup interiores, na área de estudo.

Ponto	Nome	Código MASup ES/ PT	Internacional	Rede de monitorização existente	Estado Químico 2º ciclo PGRH	Estado Global segundo os resultados da Campanha do Projecto
1	Albufeira De Odeleite	PT07GUA1618	Não	Sim	Bom	Inferior a Bom
2	Ribeira da Foupana	PT07GUA1614	Não	Sim	Bom	Bom ou Superior
3	Ribeira de Cadavais	PT07GUA1602	Não	Sim	Desconhecido	Bom ou Superior
4	Barranco dos Ladroes		Não	Sim	Desconhecido	Bom ou Superior

Ponto	Nome	Código MASup ES/ PT	Internacional	Rede de monitorização existente	Estado Químico 2º ciclo PGRH	Estado Global segundo os resultados da Campanha do Projecto
5	Ribeira do Vascao	PT07GUA1596	Não	Sim	Desconhecido	Bom ou Superior
6	Ribeira de Carreiras	PT07GUA1583	Não	Sim	Desconhecido	Bom ou Superior
7	Barranco da Cabeça de Aires	PT07GUA1582	Não	Sim	Desconhecido	Inferior a Bom
8	Albufeira Tapada Grande	PT07GUA1577	Não	Sim	Desconhecido	Inferior a Bom
9	Guadiana Pulo do Lobo	PT07GUA1588	Não	Sim	Bom	Bom ou Superior
10	Ribeira de Limas	PT07GUA1558	Não	Sim	Desconhecido	Inferior a Bom
11	Ribeira de Enxoé	PT07GUA1531C	Não	Sim	Desconhecido	Inferior a Bom
12	Ribeirade Oeiras	PT07GUA1580	Não	Sim	Bom	Inferior a Bom
13	Ribeira de Oeiras	PT07GUA1580	Não	Sim	Bom	Inferior a Bom
14	Barranco dos Quintos	PT07GUA1534	Não	Sim	Bom	Inferior a Bom
15	Ribeira da Cardeira	PT07GUA1534	Não	Sim	Bom	Bom ou Superior
16	Ribeira de Odearce	PT07GUA1516	Não	Não	Desconhecido	Bom ou Superior
17	Ribeira de Maria Delgada	PT07GUA1574	Não	Sim	Desconhecido	Bom ou Superior
18	Ribeira De Terges	PT07GUA1554	Não	Sim	Bom	Inferior a Bom
19	Malagón	ES040MSPF000133510	Não	Sim	Bom	Inferior a Bom
20	Arriba Aguas de Miel	ES040MSPF000133460	Não	Sim	Bom	Inferior a Bom
21	Ribeira de Alcalabozal II	ES040MSPF000141300	Não	Sim	Bom	Inferior a Bom
22	Ribeira de Chanza II	ES040MSPF000133500	Não	Sim	Bom	Inferior a Bom
23	Ribeira do Vidigao	PT07GUA1539	Não	Sim	Desconhecido	Inferior a Bom
24	Ribeira de Chanza III/Rio Chança	ES040MSPF000141400/ PT07GUA1562I	Sim	Sim	Bom*	Inferior a Bom

Ponto	Nome	Código MASup ES/ PT	Internacional	Rede de monitorização existente	Estado Químico 2º ciclo PGRH	Estado Global segundo os resultados da Campanha do Projecto
25	Cobica	ES040MSPF000133520	Não	Sim	Bom	Inferior a Bom
26	Canal Albufeira de Chanza	ES040MSPF000206500/PT07GUA1591	Sim	Sim	Bom*	Inferior a Bom

Após conhecidos os resultados laboratoriais das amostras de água recolhidas, analisaram-se os elementos (Al, As, Cd, Co, Cr, Cu, Fe, Mn, Ni, Pb, V, Zn) segundo os critérios utilizados por Portugal na determinação do Estado das MASup. Confrontando os valores obtidos das amostragens com as NQA para substâncias prioritárias (Directiva 2013/39/UE) e as Normas de Qualidade (NQ) para poluentes específicos (Decreto-Lei n.º 261/2003 de 21 de Outubro), verificou-se que 10 MASub classificadas com Estado Químico “Bom” passariam para “Insuficiente”, devido à presença de concentrações de Zn acima da NQ.

Visto que os critérios de caracterização qualitativa utilizados pelos dois países na elaboração do 2º ciclo do PGRH para a caracterização do Estado Químico das MASup apresentam diferenças significativas, a sua avaliação comparativa deve ser interpretada apenas como indicativa e não de forma linear. O que reforça a importância deste tipo de estudos de caracterização da qualidade das MASup que permitam obter uma visão uniformizada da qualidade das massas de águas interiores na região do Baixo Guadiana através da utilização de critérios e parâmetros físico-químicos idênticos nos dois países.

### 6.2.2.2 Águas de transição

Propostas para uma rede de monitorização química de massas de água superficiais de transição e costeiras conjunta na região do Baixo Guadiana são pertinentes, visto que, para as MASup Fronteiriças incluídas na área de estudo (Puerto de la Laja/ Guadiana-WB3F; Sanlúcar del Guadiana/ Guadiana-WB2; Desembocadura del Guadiana (Ayamonte)/ Guadiana-WB1 e Pluma del Guadiana/ COST19), ficou por determinar qual dos dois países ficará responsável pelo seu controlo e monitorização (Tabela 7), o que pode levantar dificuldades na classificação do Estado das MASup e por sua vez prejudicar o alcançar dos objectivos ambientais impostos pelo artigo 4.º da DQA.

Tabela 7 - Acordo entre Espanha e Portugal para a monitorização e controlo das MASup Fronteiriças, na área de estudo (CHG, 2015b).

Código ES/ PT	Nome ES/ PT	Categoria	Espanha	Portugal
ES040MSPF000141400/PT07GUA1562I	Ribera del Chanza III/ Rio Chança	Rio	X	-
ES040MSPF000206500/PT07GUA1591	Embalse del Chanza/ Albufeira de Chança	Rio (Albufeira)	X	-
ES040MSPF004000210/PT07GUA1603I	Puerto de la Laja/Guadiana-WB3F	Transição	Por determinar	Por determinar
ES040MSPF004000200/PT07GUA1629I	Sanlúcar del Guadiana/ Guadiana-WB2	Transição	Por determinar	Por determinar

Código ES/ PT	Nome ES/ PT	Categoria	Espanha	Portugal
ES040MSPF004000180/ PT07GUA1632I	Desembocadura del Guadiana (Ayamonte)/ Guadiana-WB1	Transição	Por determinar	Por determinar
ES040MSPF004000160/ PTCOST19	Pluma del Guadiana/ COST19	Costeira	Por determinar	Por determinar

Os trabalhos anteriores realizados pelo GT1 (Monteiro et al., 2018), no âmbito do VALAGUA, permitiram a realização de 4 campanhas de amostragem (Outubro 2018, Dezembro 2018, Março 2019 e Abril 2019), para a caracterização química das águas de transição e costeiras no Baixo Guadiana (localização das estações de amostragem representada na Figura 10). A primeira campanha foi realizada em parceria entre a Agência Portuguesa do Ambiente e as entidades espanholas, com responsabilidade pela implementação das acções de monitorização das Águas Costeiras (CW) e de Transição (TW) no Guadiana, nomeadamente o *Servicio Calidad y D.P.H Regional, da Dirección General de Planificación y Gestión del Dominio Público Hidráulico, da Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio* de Espanha, com o objectivo de contribuir para a definição de uma rede de monitorização única de parâmetros de avaliação do estado Ecológico e Químico, e para a definição de gestão de responsabilidade partilhada entre Portugal e Espanha.

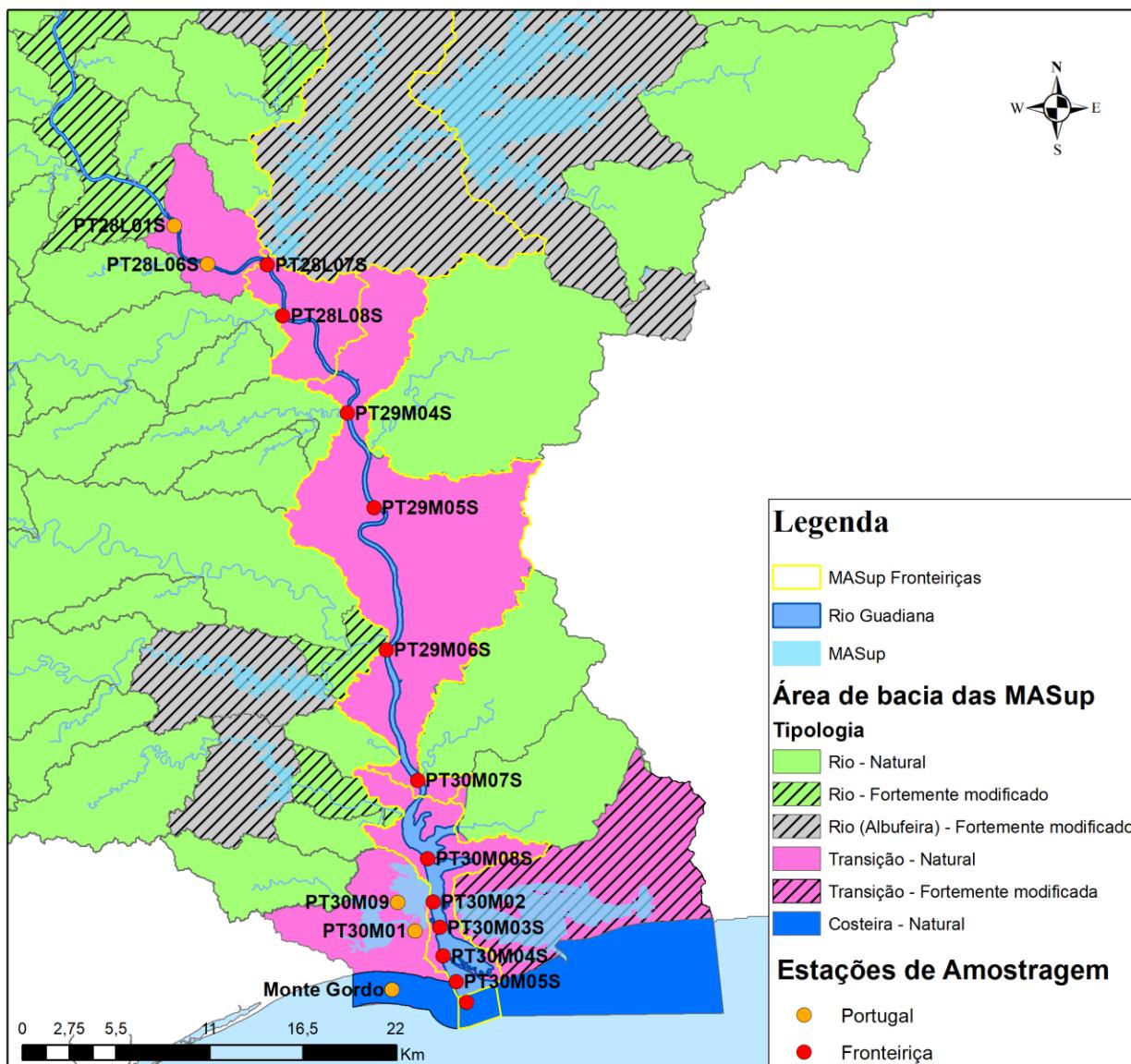


Figura 10 - Rede de monitorização portuguesa das águas costeiras e de transição na região hidrográfica do Guadiana.

Na seguinte Tabela 8, é possível verificar que a rede de monitorização das águas costeiras e de transição do Guadiana é constituída por 17 estações, 2 em águas costeiras e 15 em águas de transição. Do conjunto das estações, 12 caracterizam massas de águas partilhadas com Espanha, 1 em águas costeiras e 11 em águas de transição.

Tabela 8 - Estações monitorizadas nas águas costeiras e de transição no âmbito do projecto VALAGUA (Portugal)

Código	Código da MASup ES/ PT	Nome da MASup ES/ PT	Internacional	Categoria	Acordo
PT28L01S	PT07GUA1603N	Guadiana-WB3	Não	TW	-
PT28L06S	PT07GUA1603N	Guadiana-WB3	Não	TW	-
PT28L07S	ES040MSPF004000210 / PT07GUA1603I	Puerto de la Laja/ Guadiana-WB3F	Sim	TW	por determinar
PT28L08S	ES040MSPF004000210 / PT07GUA1603I	Puerto de la Laja/ Guadiana-WB3F	Sim	TW	por determinar
PT29M04S	ES040MSPF004000200 / PT07GUA1629I	Sanlucar del Guadiana/ Guadiana-WB2	Sim	TW	por determinar
PT29M05S	ES040MSPF004000200 / PT07GUA1629I	Sanlucar del Guadiana/ Guadiana-WB2	Sim	TW	por determinar
PT29M06S	ES040MSPF004000200 / PT07GUA1629I	Sanlucar del Guadiana/ Guadiana-WB2	Sim	TW	por determinar
PT30M07S	ES040MSPF004000200 / PT07GUA1629I	Sanlucar del Guadiana/ Guadiana-WB2	Sim	TW	por determinar
PT30M08S	ES040MSPF004000180 / PT07GUA1632I	Desembocadura del Guadiana (Ayamonte)/ Guadiana-WB1	Sim	TW	por determinar
PT30M02	ES040MSPF004000180 / PT07GUA1632I	Desembocadura del Guadiana (Ayamonte)/ Guadiana-WB1	Sim	TW	por determinar
PT30M03S	ES040MSPF004000180 / PT07GUA1632I	Desembocadura del Guadiana (Ayamonte)/ Guadiana-WB1	Sim	TW	por determinar
PT30M04S	ES040MSPF004000180 / PT07GUA1632I	Desembocadura del Guadiana (Ayamonte)/ Guadiana-WB1	Sim	TW	por determinar
PT30M05S	ES040MSPF004000180 / PT07GUA1632I	Desembocadura del Guadiana (Ayamonte)/ Guadiana-WB1	Sim	TW	por determinar

Código	Código da MASup ES/ PT	Nome da MASup ES/ PT	Internacional	Categoria	Acordo
PT30M09	PT07GUA1631	Guadiana-WB4	Não	TW	-
PT30M01	PT07GUA1631	Guadiana-WB4	Não	TW	-
Monte Gordo	PTCOST18	COST18	Não	CW	-
Barra do Guadiana	ES040MSPF004000160 / PTCOST19	Pluma del Guadiana/ COST19	Sim	CW	por determinar

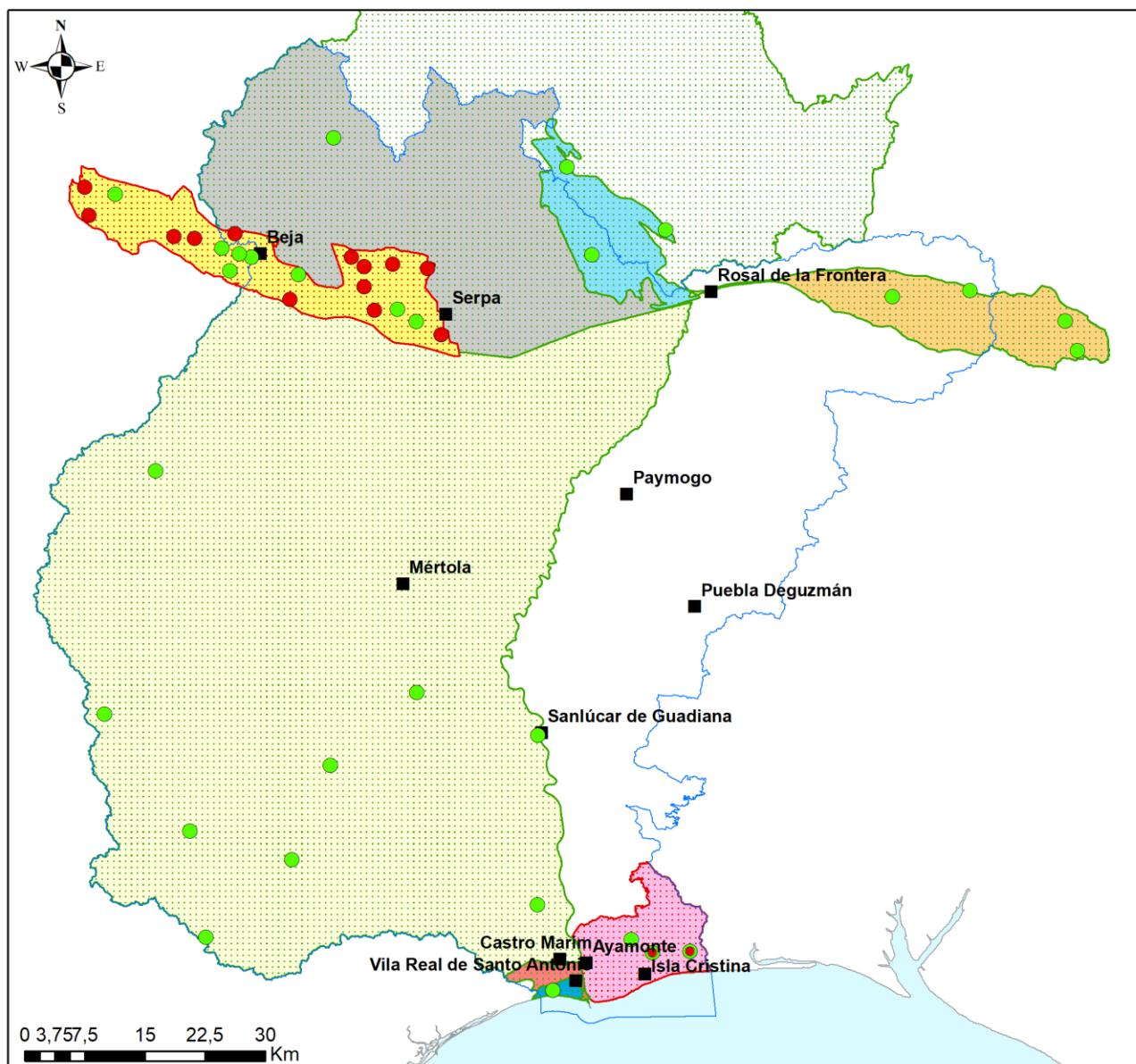
As campanhas realizadas no âmbito do Projecto VALAGUA permitiram estabelecer uma rede de monitorização que abrange as 4 MASup Fronteriças (Puerto de la Laja/ Guadiana-WB3F, Sanlúcar del Guadiana/ Guadiana-WB2, Desembocadura del Guadiana - Ayamonte/ Guadiana-WB1 e Pluma del Guadiana / COST19) onde não existe acordo de responsabilidade para a sua gestão hídrica partilhada. Contribui-se desta forma para a obtenção de dados relevantes para a caracterização do estado das massas de água na região internacional do Baixo Guadiana e para a melhoria da cooperação entre os dois lados da fronteira. Conclui-se que seria importante definir uma rede de monitorização única das massas de água costeiras e de transição e de responsabilidade partilhada entre Portugal e Espanha, para efeito de uma única classificação do estado destas massas de água.

Projectos similares ao VALAGUA, comparticipados pela União Europeia através do FEDER, poderão dar um contributo importante para o reforço da monitorização de parâmetros necessários para a avaliação do Estado Qualitativo das MASup, servindo deste modo como uma fonte alternativa de financiamento. A identificação de diferentes fontes de financiamento, descrição dos seus objectivos e verbas disponíveis que possibilitem dar continuidade aos estudos, propostas e acções sugeridas no decorrer do presente relatório, são apresentadas no Capítulo 10.

### **6.3 Análise da rede de Monitorização de Qualidade das Massas de Água Subterrâneas na área em estudo**

Neste sub-capítulo é realizada uma análise à rede de monitorização química das Massas de água Subterrâneas inseridas na região do Baixo Guadiana.

Na área em estudo, tanto para Portugal como para Espanha, verificou-se que os dados de informação geográfica recolhidos nas plataformas de cada país sobre as estações de monitorização do Estado Químico das MASub, coincidem com a informação recolhida no 2º ciclo do PGRH do Guadiana (APA, 2016d e CHG, 2015c), não tendo sido possível encontrar informação que demonstre a evolução da rede de monitorização desde esta altura.



Área de Estudo

### Massas de água subterrânea

Macico Antigo Indiferenciado da Bacia do Guadiana	Aroche-Jabugo	Monte Gordo
Orla Meridional Indiferenciado da Bacia do Guadiana	Ayamonte	Moura-Ficalho
Zona Sul Portuguesa da Bacia do Guadiana	Gabros de Beja	

### Rede de monitorização do Estado Químico

- Operacional
- Vigilância

#### Estado Global

[Bom icon]	Bom
[Medíocre icon]	Medíocre

Figura 11 - Localização das estações de monitorização do Estado Químico das massas de água subterrânea, na área de estudo (SNIAMB, 2018 e RED DMA, 2018).

Após a análise dos planos dos dois países em conjunto, verificou-se que somente na MASub Orla Meridional Indiferenciado da Bacia do Guadiana (Portugal) não existe qualquer estação de monitorização de qualidade dentro da bacia hidrográfica do Guadiana, embora esta MASub tenha sido classificada como em “Bom Estado” Químico. Verifica-se também que o aquífero Gabros de Beja é a MASub com maior número de estações de monitorização, com um total de 29 estações (Figura 11) o que resulta do facto deste sistema estar associado a uma zona vulnerável de nitratos (Zona Vulnerável de Beja) desde 2004 (Peralta et al., 2005), na qual já desde final dos anos 90 e início dos 2000 haviam sido identificados os problemas de contaminação por nitratos (Duque, 1997, Peralta e Francés, 2000). De facto, ambos os sistemas aquíferos “Gabros de Beja” e “Ayamonte”, apresentam classificação do Estado Químico “Medíocre” devido à presença de nitratos de origem agrícola e a sua definição como zona vulnerável implicou o reforço da monitorização através da implementação de uma rede operacional em cada país (estabelecida para MASub que não cumpram os objectivos ambientais e com tendência de aumento da concentração de qualquer poluente a longo prazo devido à actividade humana), como preconizado pela “Directiva Nitratos” (Directiva 91/676/CEE de 12 de Dezembro) e pela directiva relativa à protecção das águas subterrâneas contra a contaminação e deterioração deste recurso (Directiva 2006/118/CE de 12 de Dezembro).

Como se pode verificar através da Figura 11, as estações de monitorização operacionais estão localizadas nas MASub (Gabros de Beja e Ayamonte) classificadas como em Estado Químico “Medíocre”, o que indica que estão a ser cumpridos os pressupostos da DQA, por parte de cada país, no que diz respeito à obrigatoriedade de estabelecer uma rede de monitorização operacional no sentido de fornecer informação relevante sobre as águas subterrâneas em risco de não cumprirem os objectivos ambientais até 2027.

No que diz respeito ao alargamento das redes de monitorização, para além das de vigilância e operacionais, propõem-se a implementação de uma rede monitorização de investigação dimensionada de forma a contribuir para a caracterização da relação rio-aquífero, possibilitando assim a definição de critérios de avaliação do grau de dependência dos ecossistemas das MASub da região do Baixo Guadiana.



## **7. PRESSÕES SOBRE AS MASSAS DE ÁGUA**

Um dos objectivos da implementação do programa de medidas é diminuir o impacto das pressões no estado de cada massa de água. A avaliação do estado das massas de água inclui necessariamente uma análise das pressões que as afectam, sendo que esta relação deverá ser estabelecida por via da monitorização.

Numa análise transversal do problema da relação entre estado, pressões e medidas, identifica-se claramente nos PGRH a necessidade de melhorar a relação casuística entre estas componentes dos planos e a monitorização quantitativa e qualitativa dos recursos hídricos. Só desta forma se poderá compreender a relação causa-efeito das pressões sobre o estado das massas de água e aferir as melhores medidas dirigidas a atingir os objectivos ambientais definidos. Por exemplo, somente com a identificação e quantificação o mais exacta possível das cargas rejeitadas sobre os recursos hídricos e dos volumes captados, se torna possível identificar medidas para a sua atenuação.

Nesse sentido, no presente capítulo são descritas as principais pressões relacionadas com as extracções de água (superficial e subterrânea), distribuição demográfica, tipos de usos do solo e rejeições de águas residuais urbanas que afectam as massas de água na região do Baixo Guadiana e propostas medidas para a sua redução/ minimização.

No que diz respeito às extracções de água subterrânea foi identificada de forma muito clara a necessidade de aproximar o conhecimento dos reais valores de extracção praticados e aquilo que são os valores permitidos de extracção expressos nas licenças de utilização de recursos hídricos. No caso das extracções de águas superficiais esta questão é menos complexa, dado o número muito menor de captações e a importância das infra-estruturas envolvidas. No entanto, identifica-se a necessidade de manutenção e ampliação da rede de monitorização hidrométrica de forma a permitir a melhoria da análise de pressões e das disponibilidades de águas superficiais, definição de caudais ecológicos e análise das relações água superficial-subterrânea.

A análise da distribuição demográfica da região do Baixo Guadiana, permitiu verificar que esta sub-região se encontra bastante desertificada, principalmente nas zonas interiores, muito dependentes das actividades agrícolas e pecuárias. Seria importante promover a melhoria das infraestruturas de rega existentes e incentivar a implementação de novas empresas de diferentes sectores de actividade (como por exemplo, sector turístico), de forma a atrair a população do litoral para o interior e ao mesmo tempo diminuir a dependência da região do sector agropecuário e minimizar as pressões associadas a este sector.

Por último, no caso das descargas de águas residuais urbanas, seria necessário ampliar a sua inventariação em ambos os países, assim como melhorar a informação disponível nos sistemas de partilha de dados online dos pontos de descarga, que permita estudar e analisar se os tratamentos implementados são os mais adequados.

## 7.1 Licenciamentos e Extracções de Água

As extracções de água do meio hídrico e a consequente redução dos caudais circulantes nos rios podem provocar um forte impacto nos ecossistemas fluviais e nas zonas ribeirinhas adjacentes. Por esse motivo, é importante identificar o fim a que se destinam as extracções de água superficiais e subterrâneas e respectivos volumes extraídos na região Baixo Guadiana, de forma a quantificar a pressão que estas geram sobre os recursos hídricos.

### Águas superficiais

Segundo a informação disponível retirada do 2º ciclo do PGRH de Portugal (APA, 2016b e 2016c), o número de captações licenciadas para extração de água superficial na parte portuguesa é de 93, das quais 89 (95,7%) estão atribuídas para fins agrícolas e 4 (4,3%) destinam-se a consumo humano (Figura 12).

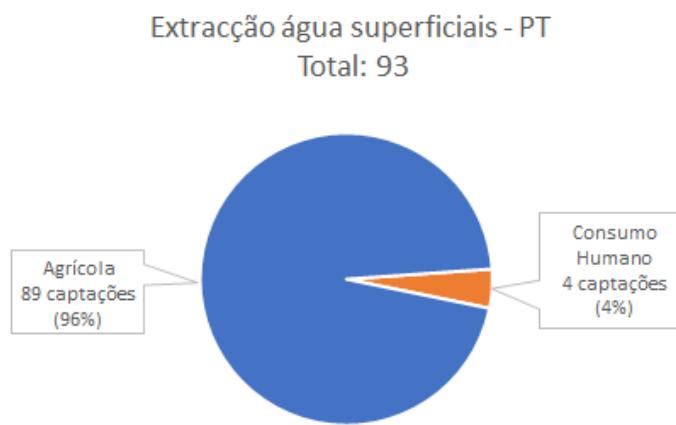


Figura 12 – Número de captações licenciadas para extração de água superficiais de acordo com o fim a que se destinam, na área de estudo (Portugal).

Do lado espanhol, de acordo com os dados facultados pelo parceiro do projecto – *Confederacion Hidrográfica del Guadiana* (CHG), o número de captações licenciadas para extração de água é de 323, das quais 190 (59%) destinam-se ao sector agrícola e 131 (40%) a consumo humano (Figura 13).

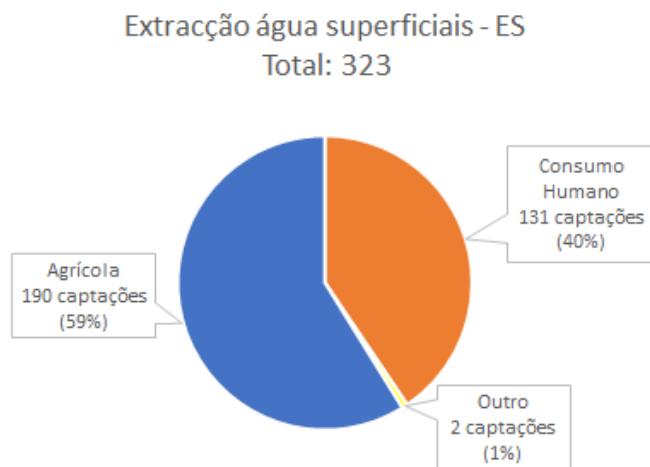


Figura 13 – Número de captações licenciadas para extração de água superficiais de acordo com o fim a que se destinam, na área de estudo (Espanha).

Na Figura 14 apresenta-se a localização das captações licenciadas das águas superficiais, na região do Baixo Guadiana. O volume total atribuído para extração superficial em Espanha é de 38 hm<sup>3</sup>/ano, com uma distribuição geográfica bastante uniforme por toda a área de estudo. Do lado português, o volume total atribuído é de 59 hm<sup>3</sup>/ano e as captações estão na sua maioria mais concentradas no norte da área de estudo, que coincide com a zona mais plana e agrícola.

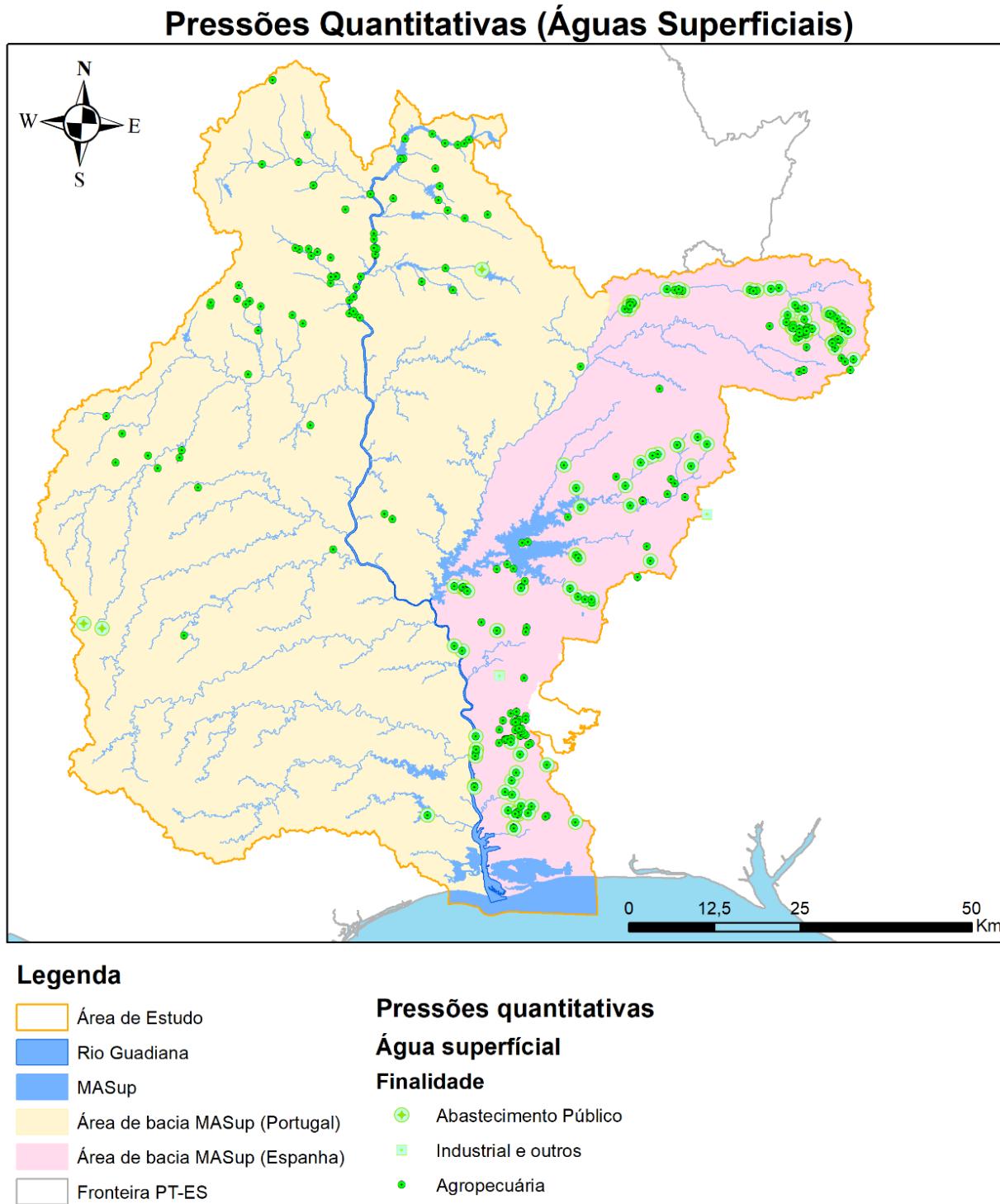


Figura 14 – Captações de águas superficiais inventariadas, na área de estudo

No que respeita ao volume total atribuído, verifica-se em Portugal, que as 93 captações licenciadas apresentam um volume atribuído de 59 hm<sup>3</sup>/ano. Em Espanha, apesar do número de captações licenciadas ser cerca de três vezes superior (323 captações licenciadas), o volume total atribuído é apenas de 38 hm<sup>3</sup>/ano. Assim, por captação, em média, é atribuído um volume de 0,634 hm<sup>3</sup>/ano/captação (correspondente a 20,1 l/s por captação) em Portugal e 0,118 hm<sup>3</sup>/ano/captação (correspondente a 3,7 l/s por captação) em Espanha. No caso Espanhol não estão contabilizados os volumes de transvases efectuados a partir desta bacia, que, de acordo com o plano de bacia hidrográfica do guadiana, são de 175 hm<sup>3</sup>/ano para a bacia hidrográfica do Tinto-Odiel-Piedras (dos quais 125 hm<sup>3</sup>/ano se destinam para a rega agrícola) e de 5hm<sup>3</sup>/ano para a bacia hidrográfica de Guadalquivir.

Embora, em Portugal, seja atribuído um maior número de licenças de extracção de águas superficiais para fins agrícolas, a maior parte do volume licenciado destina-se ao abastecimento público (cerca de 56% correspondentes a 33 hm<sup>3</sup>/ano do volume total licenciado na região (59 hm<sup>3</sup>/ano). Grande parte deste volume está atribuído à Albufeira de Beliche (31 hm<sup>3</sup>/ano). Em Portugal, como anteriormente referido, o número de captações é superior para o sector agrícola, no entanto, no que respeita ao volume atribuído por captação em média por sector, o consumo humano apresenta um valor bastante superior (8,250 hm<sup>3</sup>/ano/captação, correspondente a 261,6 l/s por captação) ao valor extraído em média por cada captação utilizada no sector agrícola (0,292 hm<sup>3</sup>/ano/captação, correspondente a 9,6 l/s por captação).

No que respeita a Espanha, o número de captações de águas superficiais licenciadas para fins agrícolas (190) apresenta um volume atribuído de 19,4 hm<sup>3</sup>/ano, enquanto que para consumo humano, o número de captações e volumes atribuídos de extracção são menores (131 captações e 18,6 hm<sup>3</sup>/ano). No entanto, à semelhança do que acontece em Portugal, em média, o volume atribuído por captação é superior no caso das captações utilizadas para consumo humano, com um valor de 0,142 hm<sup>3</sup>/ano/captação (4,5 l/s por captação), relativamente ao volume de captação atribuído ao sector agrícola (0,102 hm<sup>3</sup>/ano/captação, cerca de 3,2 l/s por captação). No caso de Espanha verifica-se que há um maior número de captações destinadas à rega agrícola que para o abastecimento, no entanto, o volume extraído por captação é superior para o abastecimento, o que é bem evidenciada no caso das captações para consumo humano de "Arroyo Grande" com 1,7 hm<sup>3</sup>/ano e da "Rivera de la Viguera" que são as captações que registam os maiores volumes atribuídos nas respectivas licenças na área em estudo.

Após a análise das extracções de água superficial na região do Baixo Guadiana, verifica-se que a análise de pressões e disponibilidade das águas superficiais necessita ser complementada com a manutenção e a ampliação da rede hidrométrica de sensores e medidas de caudal, tal como sugerido na secção 6.1.

Uma vez que todos os valores relativos à extracção de águas superficiais apresentados nos parágrafos anteriores dizem respeito a volumes de exploração licenciados para abastecimento público e rega em perímetros, admite-se que o volume licenciado de exploração tenha uma boa coincidência com a água de facto utilizada. Deveria, no entanto, ser feita nos PGRH alusão à relação entre estes valores e sua fiabilidade (volume licenciado/ volume de facto explorado). No caso das águas subterrâneas, como se verá de seguida, o estabelecimento destas relações está longe de ser esclarecido.

### Águas subterrâneas

Para a análise das captações licenciadas e respectivos volumes atribuídos de extracção de águas subterrâneas, apenas foi contabilizada a parte dos aquíferos que está dentro da bacia do Guadiana. Os dados das captações

subterrâneas licenciadas utilizados para a realização deste trabalho foram facultados pela Agência Portuguesa do Ambiente (APA) e pela *Confederacion Hidrográfica del Guadiana* (CHG).

Em Portugal, o número de captações licenciadas para extração de água subterrânea é de 2711, das quais 1338 (50%) estão atribuídas a fins agrícolas, 794 (29%) a outros fins (usos recreativos variados) e 550 (20%) a consumo humano (Figura 15). As captações licenciadas encontram-se distribuídas por todo o território, independentemente de se localizarem em aquíferos diferenciados ou indiferenciados.



Figura 15 - Número de captações licenciadas para extração de água subterrâneas de acordo com o fim a que se destinam, na área de estudo (Portugal).

Em Espanha, o número de captações licenciadas para extração de água subterrâneas é de 44 (Figura 16), das quais 26 (59%) estão atribuídas a fins agrícolas e 16 (36%) a consumo humano. Os dados disponíveis dizem respeito a captações subterrâneas licenciadas localizadas integralmente nos aquíferos diferenciados presentes na área de estudo, nomeadamente “Ayamonte” e “Aroche-Jabugo”.

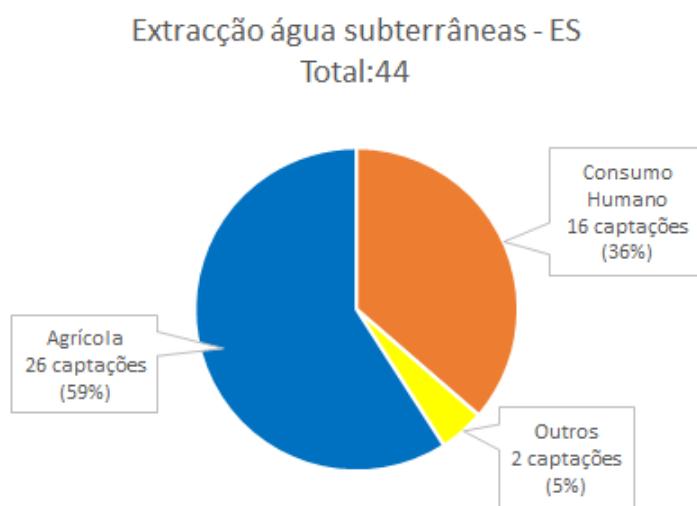
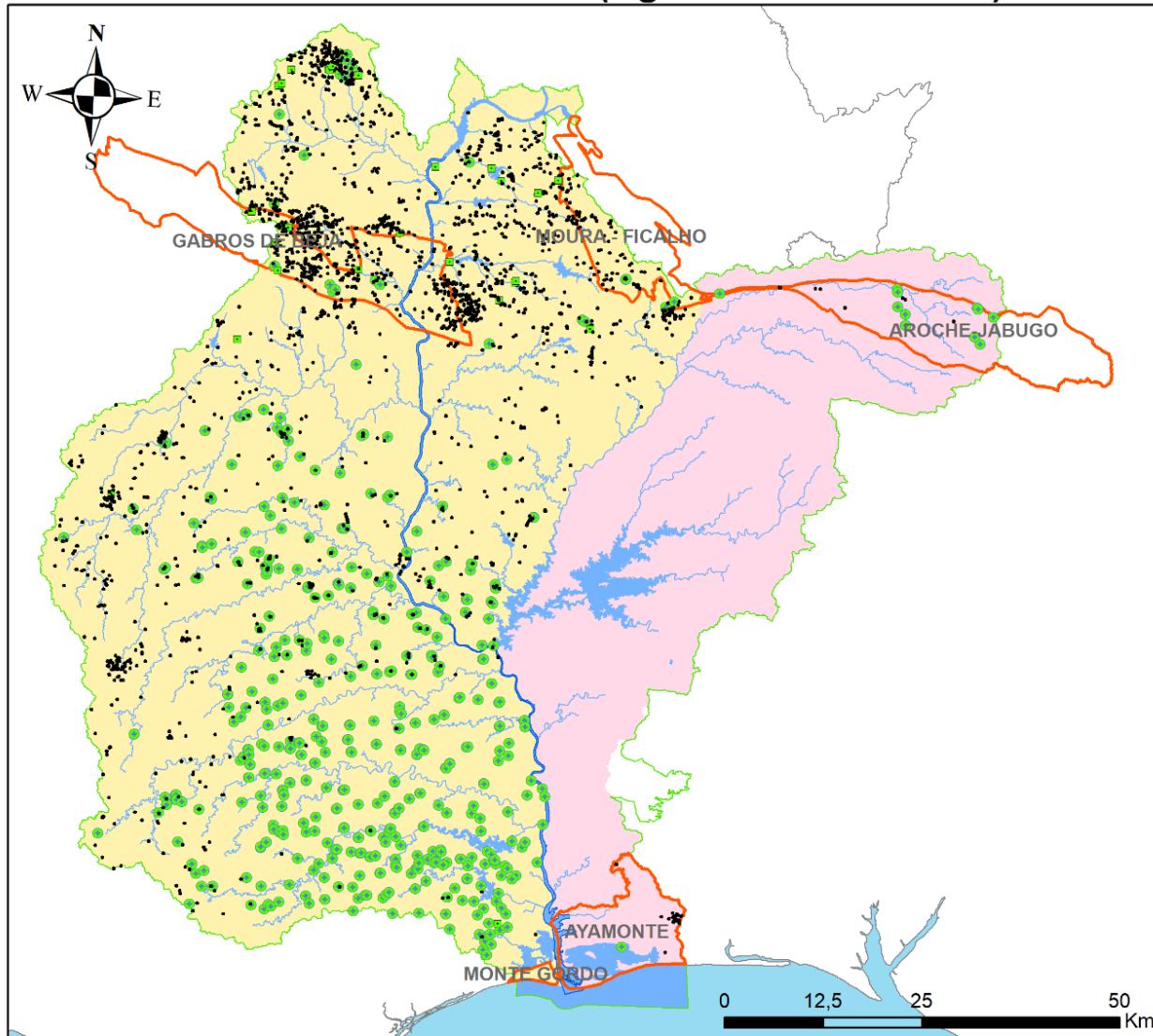


Figura 16 - Número de captações licenciadas para extração de água subterrâneas de acordo com o fim a que se destinam, na área de estudo (Espanha).

Na Figura 17 apresenta-se a localização das captações licenciadas das águas subterrâneas, na região do Baixo Guadiana. O volume total atribuído (autorizado) de extracções subterrâneas do lado português é de 40,5 hm<sup>3</sup>/ano, o que ultrapassa amplamente o volume atribuído do lado espanhol (1,6 hm<sup>3</sup>/ano).

Chama-se a atenção para o facto de, apesar dos dados analizados no presente projecto (do lado de Espanha) dizerem respeito a captações nas MASub “diferenciadas” existirem também exigências de licenciamento nos “aquéferos indiferenciados”. De facto, em Espanha, tal como em Portugal, todas as captações de água subterrânea requerem de um licenciamento ou título de utilização. No caso de Espanha o licenciamento é uma concessão (secção A do registo de Águas), uma inscrição no registo de captações com menos de 7.000 m<sup>3</sup>/ano, por disposição legal do art. 54.2 da Lei da Água (secção B do Registo de Água); ou direito de uso privado, de acordo com a lei da Água do Século XIX (secção C do Registo de Águas ou Catálogo de Águas).

## Pressões Quantitativas (Águas Subterrâneas)



### Legenda

- Área de Estudo
- Rio Guadiana
- Rios/Ribeiras/Albureiras
- Área de bacia MASup (Portugal)
- Área de bacia MASup (Espanha)
- Massas de água subterrânea diferenciadas

PORTRUGAL

- PTA9: Gabros de Beja- ES040MSBT000030596: Ayamonte
- PTA10: Moura-Ficalho ES040MSBT000030604: Aroche-Jabugo
- PTM17: Monte Gordo

ESPAÑA

### Pressões quantitativas

#### Água subterrânea

#### Finalidade

- Privado - Agropecuária, Uso doméstico e outros
- Abastecimento público
- Indústrial

Em Portugal, como referido anteriormente, as 2711 captações de água subterrânea representam um volume total atribuído de 40,5 hm<sup>3</sup>/ano, que se distribuem, por sector, da seguinte forma:

- Agrícola: 16,8 hm<sup>3</sup>/ano;
- Consumo humano: 14,2 hm<sup>3</sup>/ano;
- Outros: 9,4 hm<sup>3</sup>/ano;
- Industrial: 0,1 hm<sup>3</sup>/ano.

Apesar do sector agrícola apresentar o maior número de captações licenciadas e volume atribuído entre os diferentes sectores, verifica-se que o volume atribuído por captação em média é superior para o consumo humano, com um valor de 0,026 hm<sup>3</sup>/ano/captação (cerca de 0,8 l/s por captação). De facto, o volume atribuído por captação no sector agrícola (0,013 hm<sup>3</sup>/ano/captação, correspondente a 0,41 l/s por captação) é semelhante ao valor atribuído a outros usos (0,012 hm<sup>3</sup>/ano/captação, correspondente a 0,38 l/s por captação), sendo que o sector industrial apresenta o valor menor (0,003 hm<sup>3</sup>/ano/captação, correspondente a 0,1 l/s por captação). Estes valores necessitam de uma cuidadosa análise de coerência, no momento de se confrontarem os volumes de exploração licenciados com os efectivamente praticados.

Quanto à distribuição geográfica das captações, verifica-se que a massa de água subterrânea “Zona Sul Portuguesa da Bacia do Guadiana” consiste no sistema com maior número de captações licenciadas (1228 captações) e volume de extracção atribuído (16,5 hm<sup>3</sup>/ano). Destas captações, grande parte tem como destino a utilização para consumo humano (12,7 hm<sup>3</sup>/ano, 495 captações).

Em Espanha, ao contrário do que acontece em Portugal, o sector agrícola é o que apresenta maior volume atribuído em média por captação, com um valor de 0,058 hm<sup>3</sup>/ano/captação (cerca de 1,8 l/s por captação), face aos 0,004 hm<sup>3</sup>/ano/captação (cerca de 0,15 l/s por captação) apresentados para o consumo humano. Em termos de distribuição por massa de água, os volumes totais atribuídos são de 1,3 hm<sup>3</sup>/ano para o aquífero “Ayamonte” e de 0,3 hm<sup>3</sup>/ano para o aquífero “Aroche-Jabugo”, sendo o sector agrícola a actividade que apresenta maior volume atribuído (1,5 hm<sup>3</sup>/ano).

Na área em estudo, a disparidade verificada entre Portugal e Espanha no número de captações licenciadas para extracção de água subterrâneas e respectivos volumes atribuídos está relacionada com os critérios de licenciamento de captações adoptados por cada país. No caso de Portugal, todas as captações sem excepção, privadas ou públicas, independentemente de estarem localizadas numa massa de água subterrânea diferenciada ou indiferenciada, carecem de um título de utilização de recursos hídricos emitido pela Agência Portuguesa do Ambiente de acordo com o DL n.º 226-A/2007, de 31 de Maio e a sua mais recente actualização, DL n.º 97/2018, de 27 de Novembro. De acordo com as características e finalidade da extracção, este título pode ser emitido como Autorização, Licença ou Concessão. Por outro lado, de acordo com a legislação espanhola, apenas captações que obedeçam a certos critérios, nomeadamente que ultrapassem 10 m<sup>3</sup> de extracção por dia ou que abasteçam mais de cinquenta habitantes (Real Decreto 1514/2009, de 2 de Outubro) são licenciadas e registadas. Esta diferença de critérios adoptada entre os dois países, no que respeita à atribuição de títulos de utilização, contribui para que o número de captações inventariadas em Portugal seja superior ao de Espanha e, consequentemente, o volume atribuído de extracção será também bastante superior. Adicionalmente, em Espanha apenas se procede ao licenciamento de captações que estejam inseridas nos limites dos aquíferos diferenciados, ao invés de Portugal, que considera todo o território como massa de água. Assim sendo, de acordo com estes critérios, Portugal apresenta uma

densidade de captações de 0,45 captações licenciadas por km<sup>2</sup> (considerando toda a área de estudo do lado português de 6001 km<sup>2</sup>) e Espanha de 0,13 captações licenciadas por km<sup>2</sup> (considerando apenas a área dos aquíferos principais de Ayamonte e Aroche-Jabugo, que no total corresponde a 331 km<sup>2</sup>).

Caso em Portugal fossem aplicados os mesmos critérios de Espanha no que respeita somente às captações autorizadas que ultrapassam os 10 m<sup>3</sup>/dia, o número de captações que teriam de ser licenciadas passaria de 2711 para 723 (com um volume total atribuído de 37,2 hm<sup>3</sup>/ano). Este valor continua a ser superior ao número de captações inventariadas em Espanha (44 captações), no entanto, considerando a distribuição das captações por área, verifica-se que neste cenário, Portugal apresentaria cerca de 0,12 captações licenciadas por km<sup>2</sup>, bastante próximo das 0,13 captações licenciadas por km<sup>2</sup> anteriormente referidas para Espanha.

No que diz respeito aos volumes licenciados, há que ter em consideração que estes podem apresentar grandes discrepâncias com os volumes realmente explorados pelos utilizadores, o que reforça a necessidade de aproximar o conhecimento dos reais valores de extracção de água subterrânea praticados e aquilo que são os valores permitidos de extracção expressos nas licenças de utilização de recursos hídricos. Deveria assim, ser prioritário aumentar o conhecimento detalhado dos usos consumptivos dos abastecimentos de água com origem na sub-bacia do Baixo Guadiana, através da implementação de medidas que promovam a melhoria dos registos e fiscalização das extracções superficiais e subterrâneas.

Uma vez que não existe nem se pode considerar realista que venha a existir um controlo exaustivo das extracções individuais das captações de água subterrânea (por exemplo, poços e furos), uma das medidas que deveria ser tomada era a utilização de métodos indirectos de análise de extracções, como por exemplo, detecção remota para cartografia de áreas regadas conjuntamente com quantificação de dotações de rega e consumos de energia eléctrica.

Ainda no que respeita à caracterização da exploração de águas subterrâneas, apresenta-se de seguida uma breve análise das disponibilidades hídricas das MASub presentes na área em estudo, com base nos dados de recarga e de extracção de águas subterrâneas apresentados no 2º ciclo do PGRH português (APA, 2016d) e na revisão do PGRH espanhol (CHG, 2015d). Os valores apresentados na Tabela 9 são referentes à área total de cada sistema aquífero. Veremos mais adiante que é possível actualizar estes dados, do lado português recorrendo a estudos de diferentes autores que se debruçaram sobre a hidrogeologia da área em estudo no VALAGUA.

A análise da Tabela 9, permite verificar que, de acordo com os valores de exploração estimados de água subterrânea nas MASub da área de estudo e tendo em conta os critérios de definição do estado quantitativo utilizados em Portugal e Espanha, em nenhum caso, se verifica a existência de mau estado quantitativo. Esta situação deve-se ao facto de, não se ultrapassarem os critérios estipulados por ambos os países quanto à percentagem de exploração máxima a considerar face à recarga anual média a longo prazo (inferior a 90% no caso de Portugal e inferior a 80% no caso de Espanha). Por exemplo, no caso de Portugal, o sistema aquífero que, segundo os valores de extracção estimados mais se aproxima do valor de recarga é o “Maciço Antigo Indiferenciado da Bacia do Guadiana” com 41,8%. No caso de Espanha, Ayamonte é o aquífero que apresenta a maior percentagem de exploração do volume de recarga (37,5%).

Tabela 9 – Disponibilidade hídrica da área total dos aquíferos identificados na Região do Baixo Guadiana (APA, 2016d e CHG, 2015d).

Sistema Aquífero (MASub)	Área (km <sup>2</sup> )	Recarga (hm <sup>3</sup> /ano)	Recursos hídricos Sub. disponíveis (hm <sup>3</sup> /ano) <sup>1</sup>	Consumos (hm <sup>3</sup> /ano)							Índice de exploração <sup>2</sup>	Balanço hídrico <sup>3</sup>	
				Agrícola	Indústria	Outros	Pecuária	Turismo	Urbano	Total		(hm <sup>3</sup> /ano)	%
Maciço Antigo Indiferenciado da Bacia do Guadiana	6268,1	195,08	175,6	46,5	0,5	24,4	2,2	0,03	7,9	81,5	0,5	113,6	<b>41,8</b>
Zona Sul Portuguesa da Bacia do Guadiana	4583,2	124,3	111,8	15,6	0,01	2,1	0,6	-	12,7	30,9	0,3	93,3	<b>24,9</b>
Orla Meridional Indiferenciado da Bacia do Guadiana	22,5	2,3	2,1	0,07	-	-	0,001	-	0,001	0,07	0,04	2,2	<b>3,2</b>
Gabros de Beja	347,4	37,5	33,7	5,1	0,4	2,7	0,1	-	4,8	13,0	0,4	24,5	<b>34,7</b>
Moura - Ficalho	185,8	17,1	15,4	1,4	0,01	0,4	0,1	-	3,2	5,0	0,3	12,1	<b>29,4</b>
Monte Gordo	9,6	1,7	1,6	0,04	-	-	-	-	-	0,04	0,03	1,7	<b>2,3</b>
Ayamonte	162,6	12	9,6							4,5	0,5	7,5	<b>37,5</b>
Aroche-Jabugo	271,6	5,8	4,6							0,8	0,2	5,0	<b>13,8</b>

(1) Recursos hídricos subterrâneos disponíveis: 90% da recarga (Portugal) e 80% da recarga (Espanha) da MASub;

(2) Índice de exploração: Coeficiente entre o consumo e os recursos hídricos disponíveis da MASub;

(3) Balanço hídrico: Diferença entre a recarga e o consumo na MASub.

Os resultados apresentados na Tabela 9, incluem um elevado grau de incerteza, por dizerem respeito a volumes de extração baseados em estimativas e não em volumes de extração “reais” monitorizados no terreno. Como referido anteriormente, adquirir conhecimento sobre os volumes de extração mais realistas deveria ser uma prioridade, visto que o cálculo da percentagem de exploração máxima de um aquífero é um dos dois critérios a ter em conta na classificação do seu Estado Quantitativo (sendo o segundo a detecção de tendências decrescentes nas séries temporais de piezometria). Aliás, como se verá mais adiante, Costa (2008) apresenta resultados de estudos hidrogeológicos bastantes aprofundados que levam este autor a contestar o “bom estado quantitativo” de Moura-Ficalho. De facto, verifica-se que existem estudos hidrogeológicos em diversas regiões portuguesas que não coincidem com as avaliações do estado das MASub apresentadas nos PGRH. No que respeita especificamente à avaliação do estado quantitativo de águas subterrâneas, constata-se que tanto no primeiro como no segundo ciclo de planeamento, os PGRH baseiam, quase exclusivamente, a análise do balanço hídrico nas estimativas de recarga e extrações estimadas por Almeida et al. (2000). Apesar de na segunda geração de planos ser referido que os valores propostos por estes autores só são usados caso não existam estimativas mais recentes em bibliografia fiável, constata-se que essa mesma análise bibliográfica é muito pouco exaustiva. Nestas circunstâncias independentemente da importância e relevância do trabalho realizado por Almeida et al. (2000), existe a necessidade de se realizar uma revisão cuidadosa dos trabalhos mais recentes efectuados a este respeito.

No caso da área de estudo do VALAGUA em Portugal verificou-se que, por exemplo, para o aquífero “Gabros de Beja” Duque (2005) realizou um inventário detalhado de extrações, tendo sido identificado um volume total de 15,5 hm<sup>3</sup>/ano (superior ao volume de 13 hm<sup>3</sup>/ano apresentado na Tabela 9). Outro exemplo da necessidade dessa revisão, diz respeito ao aquífero “Moura-Ficalho”, pois através de uma simulação utilizando um modelo numérico em regime transitório (entre 1 de Outubro de 2000 e 31 de Dezembro de 2005), Costa (2008) conclui que este sistema aquífero se encontra em sobreexploração, sendo o balanço global cumulativo de entradas e saídas, desses cinco anos, deficitário em cerca de 10 hm<sup>3</sup>/ano, o que levou a um rebaixamento de níveis e reduções nos caudais de descarga natural do aquífero. Assim, tendo em conta o trabalho referido e os critérios de classificação quantitativa estipulados pela DQA e definidos por cada país, o aquífero Moura-Ficalho passaria a ser classificado como em “mau estado quantitativo”, facto não condizente com o referido no PGRH português (APA, 2016d), que o classifica como estando em “bom estado quantitativo”.

Tendo em consideração o exposto no parágrafo anterior, propõe-se a realização de um inventário do histórico dos trabalhos efectuados ao longo das contribuições técnicas e científicas que incidiram na identificação, caracterização e investigação das águas subterrâneas e processos hidrogeológicos, o que permitiria caracterizar o estado actual do conhecimento sobre as massas de água subterrâneas. Este tipo de inventário deveria ser aplicado não só à Região do Baixo Guadiana, mas também na caracterização de todos os aquíferos identificados nas diversas Regiões Hidrográficas de Portugal e Espanha (como aliás já foi proposto na secção 5.2 do capítulo 5).

## 7.2 Demografia da Área em Estudo

Na região do Baixo Guadiana, a população é de aproximadamente 170.000 habitantes. A maior parte dos municípios do lado espanhol da área de estudo possuem um número em média inferior a 5000 habitantes,

do lado português em média a população por município é pouco superior a 8000 habitantes, sendo Beja o município com o maior número de habitantes (33000) de toda a área de estudo.

Verifica-se que o Baixo Guadiana é uma região com baixa densidade populacional, apresentando um número de habitantes por  $\text{km}^2$  mais significativo nas zonas costeiras comparativamente com as zonas interiores (Figura 18), exercendo assim uma maior pressão do sector urbano sobre as massas de água costeiras, nomeadamente nos aquíferos de “Ayamonte” e “Monte Gordo”.

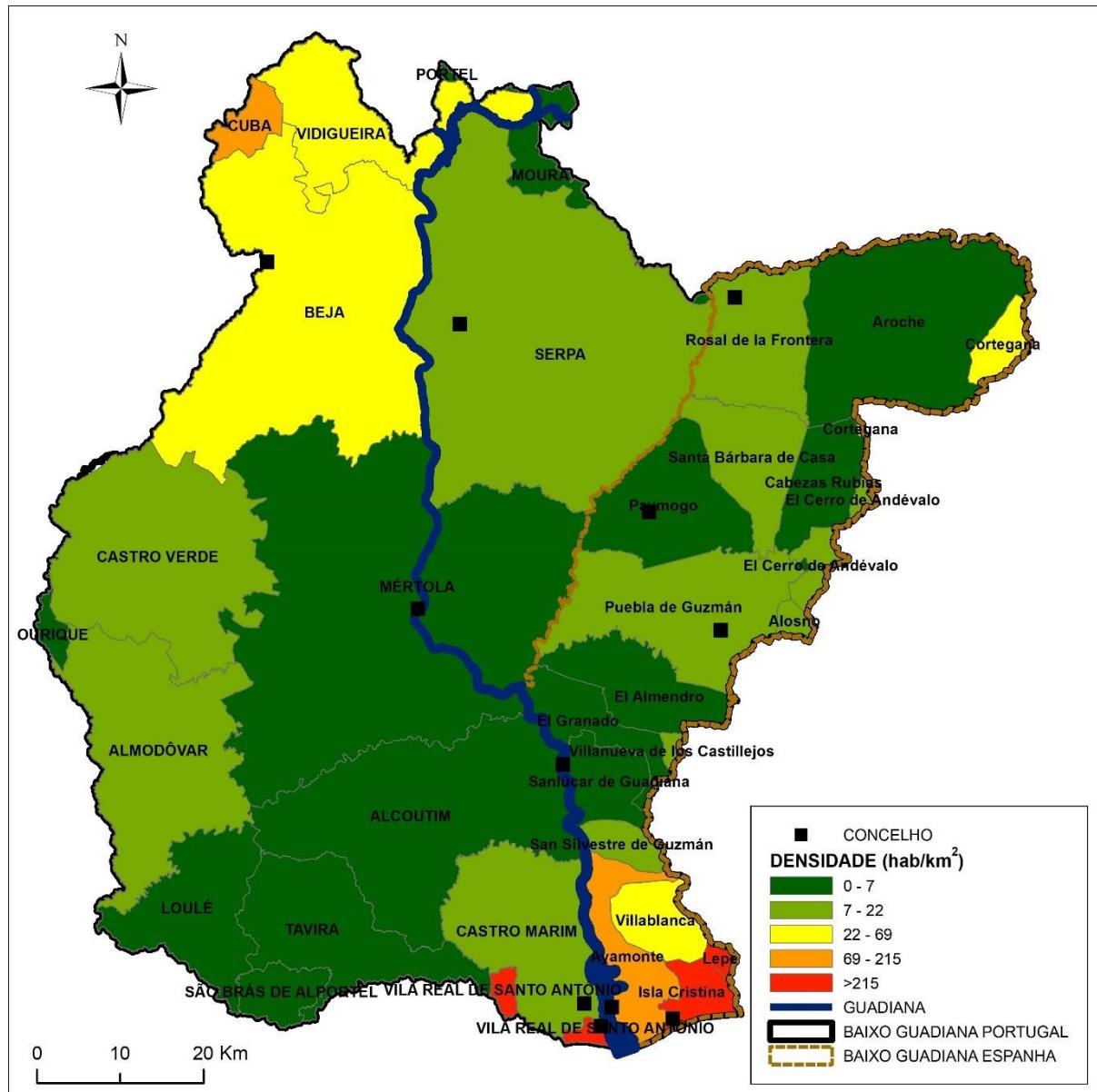


Figura 18 - Densidade da população no Baixo Guadiana.

Seria importante para o desenvolvimento sustentável da região facultar alternativas de forma a “atrair” as populações do litoral para o interior. A solução poderia passar por promover o emprego através do incentivo de abertura de novas empresas de sectores alternativos às actividades agrícolas, como por exemplo do sector ecoturístico. Desta forma ao mesmo tempo que se reduzem as pressões demográficas na zona costeira, fornecem-se alternativas economicamente viáveis ao desenvolvimento ecoturístico sustentável da região,

deixando esta de estar refém de actividades agropecuárias e das pressões associadas, como se será de seguida.

Uma das grandes questões a levantar a necessidade de uma reflexão sobre a área em estudo do VALAGUA, consiste no facto desta ser uma das áreas com menor densidade populacional da Península Ibérica. Por outro lado, existem problemas quantitativos e qualitativos que afectam os recursos hídricos, o que poderá ser algo paradoxal, uma vez que se esperaria estarmos perante uma zona pristina onde fossem pouco sentidos os impactos da ocupação humana. No entanto tal como se tem vindo a compreender ao longo do presente projecto não é necessariamente por termos uma área de baixa densidade humana que se verificam necessariamente menores impactos quantitativos e qualitativos nos recursos hídricos e ecossistemas de uma dada região. Ou seja, é possível e desejável que um aumento de população fixa e sazonal na área em estudo no VALAGUA obedeça a um modelo de desenvolvimento compatível com a preservação e melhoria dos estados quantitativos, qualitativos e ecológicos das massas de água superficiais e subterrâneas nesta região.

### 7.3 Usos do solo

As actividades que se desenvolvem no território, como a agricultura intensiva com o uso de fertilizantes e pesticidas ou as indústrias com o manuseamento de produtos potencialmente tóxicos, provocam uma pressão muito significativa sobre a qualidade das massas das águas.

#### Agropecuária

Verifica-se através da Tabela 10 (marcado a verde), que na região do Baixo Guadiana do lado português 48% do solo é utilizado para actividades agrícolas enquanto que do lado espanhol somente 8%, o que corresponde a 37% do total da ocupação do solo da área de estudo (dados baseados no Corine Land Cover 2012).

*Tabela 10 - Tipos de usos do solo, no Baixo Guadiana.*

Usos	Portugal		Espanha	
	km <sup>2</sup>	%	km <sup>2</sup>	%
Vegetação natural	1951,8	34,1	1232,4	55,8
Pomares	16,1	0,3	75,1	3,4
Olivais	349,2	6,1	17,7	0,8
Sistemas de pastagem	906,3	15,8	696,0	31,5
Culturas com irrigação permanente	62,2	1,2	12,3	0,6
Outros cultivos	2326,6	40,6	66,8	3,0
Construções urbanas ou industriais	39,4	0,7	17,5	0,8
Sapal	15,5	0,3	33,2	1,5
Massas de água	48,5	0,8	55,3	2,5
Zonas mineiras, escombreiras, aterros e lixeiras	8,2	0,1	2,9	0,1

O uso do solo para actividades pecuárias (marcado a amarelo na Tabela 10) é mais significativo no lado espanhol (31,5%) do que em Portugal (15,8%), em conjunto este sector totaliza 20% da utilização da área de estudo.

Somando as actividades agrícolas e pecuárias, a região do Baixo Guadiana é ocupada em 57% da sua área pelo sector agropecuário. Este tipo de uso de solos pode causar uma pressão muito elevada nos recursos hídricos, pois a matéria orgânica e os nutrientes associados a este sector podem conduzir à deterioração da qualidade das águas superficiais e subterrâneas, devido a descargas ou transporte de cargas poluentes elevadas, levando a alterações das propriedades organolépticas da água, enriquecimento em nutrientes e à eutrofização dos meios receptores (APA, 2016a).

De forma a reduzir o impacto das pressões exercidas pelas actividades agropecuárias na região, sugere-se a implementação de acções de sensibilização juntos dos agricultores, como por exemplo, promover a melhoria da gestão de efluentes agropecuários, adoptar métodos de produção sustentáveis, promover a eficiência do uso da água no regadio e promover a inovação no sector agrícola.

#### Actividades Mineiras

Na área de estudo, apesar das actividades mineiras juntamente com as escombreiras, aterros e lixeiras ocuparem somente 0,1% do uso do solo em ambos os países (marcado a azul na Tabela 10), as minas abandonadas representam um problema por gerarem lixiviados ácidos com a presença de elementos químicos (As, Cd, Cu, Ni, Pb, Zn, etc) que em elevadas concentrações são tóxicos, podendo provocar um risco para o meio, uma vez que estas minas abandonadas resultam numa libertação permanente destes contaminantes no meio, ao contrário do que sucede nas minas em funcionamento, que por sua vez dispõem de sistemas de tratamento de águas ácidas. A mina mais importante com estas características, encontra-se no lado português (Mina de São Domingos) com uma superfície afectada de 320 ha. Do lado espanhol também estão identificadas minas com superfície afectada de área significativa (Herrerías e Lagunazo) com 57 e 36 ha, respectivamente (Tabela 11), podendo a quantidade de lixiviados libertados ser considerada directamente proporcional à área de superfície afectada.

*Tabela 11 - Principais minas de sulfitos abandonadas que produzem lixiviados ácidos.*

Mina	País	Superfície (ha)	Rio/ Barragem afectada
São Domingos	Portugal	320	Bco. Cabeça de Aires
Herrerías	Espanha	57	Arroyo Chorrito
Lagunazo	Espanha	36	Rivera Cobica
Cabeza de Pasto	Espanha	9,1	Rivera Cobica
Nuestra Señora del Carmen	Espanha	6,2	Arroyo Trimpancho
Trimpancho	Espanha	2,0	Arroyo Trimpancho
La Sierrecilla	Espanha	1,9	Rivera Malagón
La Condesa	Espanha	1,4	Arroyo Trimpancho
Los Silos	Espanha	0,9	Embalse Andévalo
San Juán	Espanha	0,8	Bco. de la Tallisca
La Romanera	Espanha	0,7	Embalse Andévalo
Voltafalsa	Espanha	0,5	Rivera del Chanza

De forma a reduzir/ eliminar os efeitos de contaminação das águas pela elevada concentração de elementos tóxicos, existem diversas medidas para a recuperação ambiental das minas abandonadas, como por exemplo:

- Selagem técnica utilizando barreiras de impermeabilização (artificiais, naturais ou mistas);
- Tratamento de águas de mina, através de sistemas de tratamento activos ou passivos (cascatas de arejamento, bacias de decantação, sistemas biológicos aeróbios ou anaeróbios).

A implementação destas medidas, assim como realizar a monitorização contínua das descargas das minas de modo a alertar para o seu grau de risco para os meios hídricos, seria um passo importante para o alcançar da melhoria da gestão dos recursos hídricos em risco. Na prática, cada uma destas áreas mineiras abandonadas, deveria ser alvo de um projecto de recuperação ambiental específico.

#### **7.4 Descargas de Águas Residuais Urbanas**

As águas residuais urbanas são, segundo a legislação em vigor, as águas residuais domésticas ou a mistura destas com águas residuais industriais e/ou com águas pluviais. O tratamento das águas residuais urbanas em Portugal e Espanha é regulado pela Directiva 91/271/CEE posteriormente alterada pela Directiva 98/15/CE e pelo Regulamento (CE) n.º 1882/2003. Estas Directivas foram transpostas para a legislação portuguesa, respetivamente, pelo Decreto-Lei n.º 152/97 e pelo Decreto-Lei n.º 348/98 e para a legislação espanhola pelo Real Decreto-ley 11/1995 modificado pelo Real Decreto-ley 2116/1998.

A Directiva 91/271/CEE indica a obrigatoriedade da implementação de sistemas colectores de águas residuais urbanas em aglomerações com um e.p. (equivalente de população - quantidade de poluição orgânica de um efluente líquido que é gerada por uma pessoa) entre 2000 e 15000. Para as águas receptoras consideradas “zonas sensíveis”, dever-se-á assegurar a existência de sistemas colectores em aglomerações com um e.p. superior a 10000.

As águas residuais urbanas lançadas nos sistemas colectores, antes da descarga, devem ser sujeitas a um tratamento secundário (na maioria dos casos implica a remoção de matéria orgânica e decantação das lamas formadas no tratamento biológico) para todas as descargas a partir de aglomerações com um e.p. situado entre 10000 e 15000, assim como para descargas em águas doce e estuários a partir de aglomerações com um e.p. entre 2000 e 10000.

As águas residuais urbanas que entrem nos sistemas colectores, antes de lançadas em zonas sensíveis, devem ser sujeitas a um tratamento mais rigoroso (inclui etapas de afinação para desinfecção ou remoção de nutrientes, caso o meio receptor assim o exija) para todas as descargas a partir de aglomerações com um e.p. superior a 10000.

As zonas sensíveis devem ser designadas sempre que existam aglomerações superiores a 10 000 e.p. que rejeitem em:

- Massas de água eutróficas ou suscetíveis de se tornarem eutróficos num futuro próximo, se não forem tomadas medidas de proteção;
- Massas de água destinadas à captação de água potável cujo teor em nitratos possa exceder 50mg/l de nitratos;
- Zonas onde é necessário outro tratamento para além do secundário para cumprir o disposto nas diretivas do Conselho, das quais se destacam designadamente as relativas às águas piscícolas, águas balneares, águas

de produção de moluscos bivalves e captações de água superficial destinadas à produção de água para consumo humano.

Na área de estudo, analisando o número de ETAR (Estação de Tratamento de Águas Residuais) públicas urbanas existentes por nível de tratamento (Figura 19), pode concluir-se que a grande maioria está equipada com um nível de tratamento secundário (tradicionalmente mais adequado às características das águas residuais urbanas), seguindo-se o tratamento primário típico de instalações pequenas, em regra inferiores a 1 000 e.p. (usualmente adequado ao tratamento de águas oriundas de fossas sépticas coletivas com rejeição no solo).

Como se pode observar na Tabela 12 e na Figura 20, existe uma diferença muito significativa relativamente ao número de descargas urbanas inventariadas de um lado e do outro da fronteira. Do lado português existem 237 descargas de águas residuais recenseadas. A ETAR de Vila Real de Santo António localizada em Portugal é a que apresenta maior valor de aglomeração (117000 e.p.) de toda a área de estudo. Do lado espanhol, existem somente 7 referenciadas, estando o ponto de descarga com o valor de aglomeração mais elevado (5479 e.p.) localizado na “Rivera de Chanza I”.

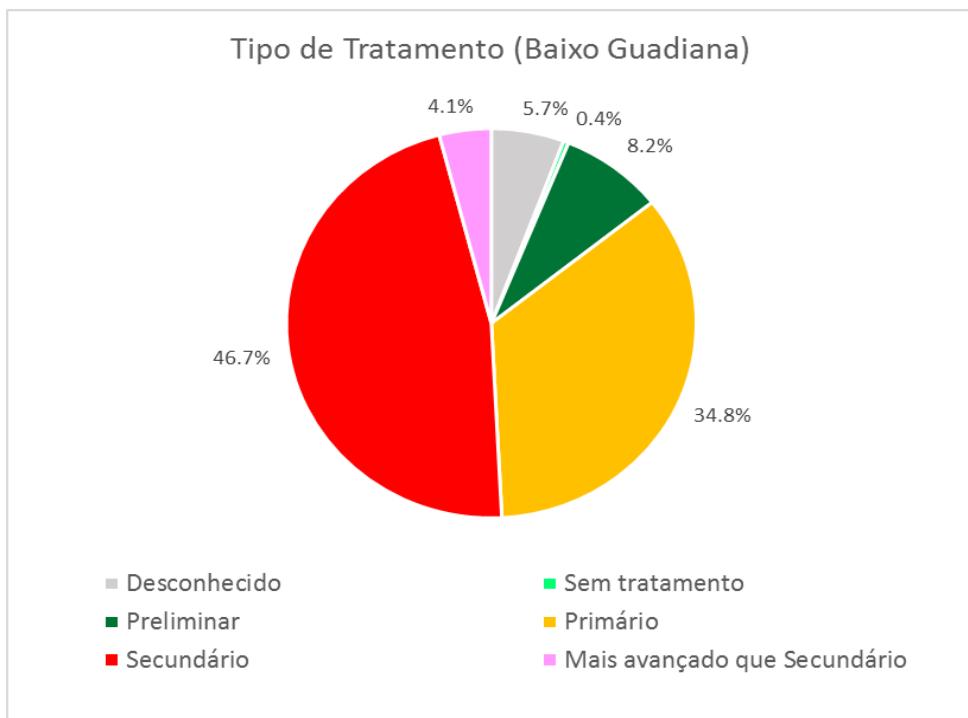


Figura 19 - Percentagem de ETAR no Baixo Guadiana por nível de tratamento.

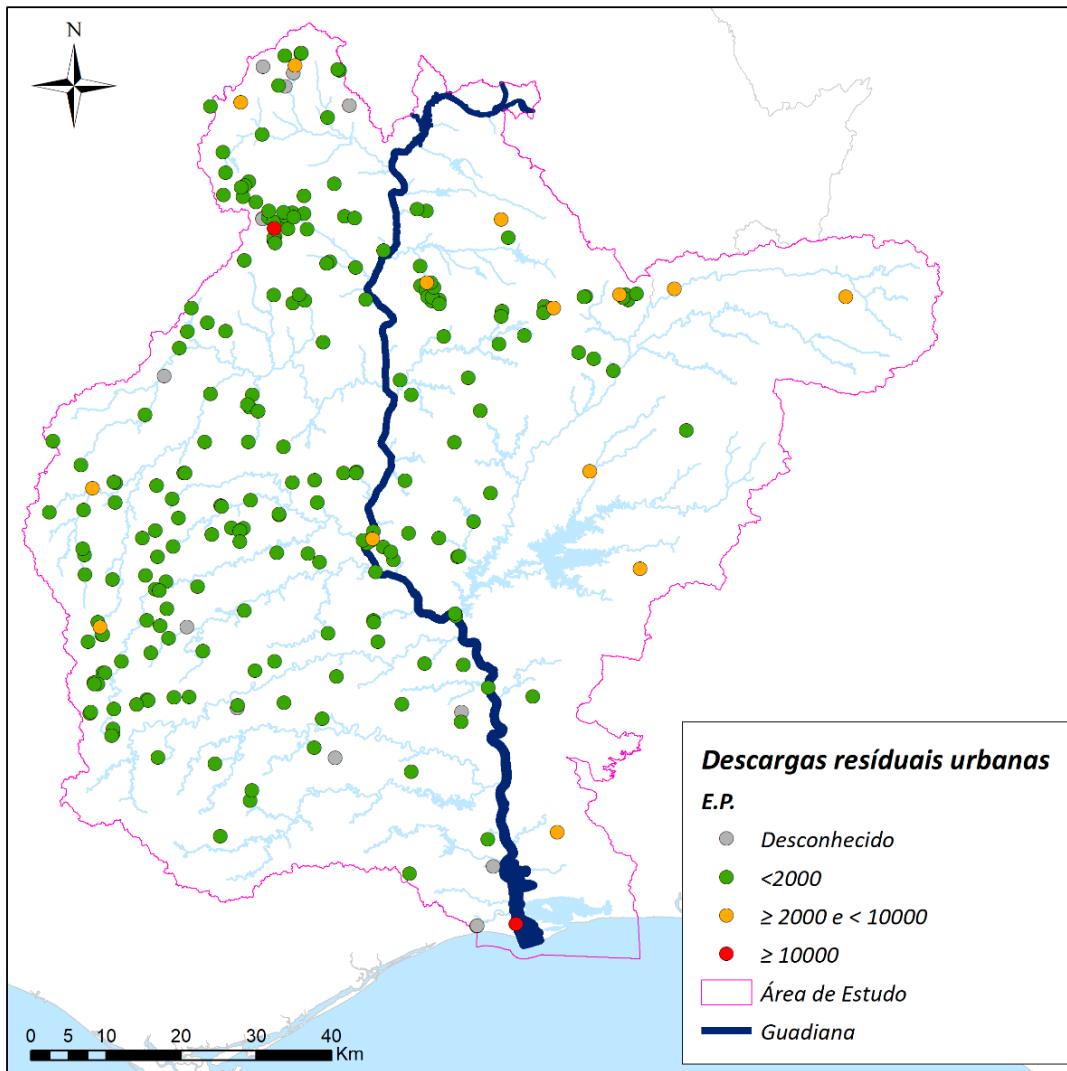


Figura 20 - Descargas resíduais urbanas por equivalente de população (Baixo Guadiana).

Tabela 12 - Descargas resíduais urbanas por equivalente de população, para Portugal e Espanha (Baixo Guadiana).

E.P.	Portugal	Espanha
Desconhecido	14	0
< 2000	210	2
≥ 2000 e < 10000	10	5
≥ 10000	3	0
Total	237	7

A diferença de registos de descargas entre o lado português e o lado espanhol da Bacia do Guadiana, pode dever-se em parte a deficiências nos sistemas de informação da base de dados espanhóis juntamente com uma maior eficácia dos procedimentos portugueses ao executar o inventário de descargas residuais urbanas. Para remediar esta diferença, seria necessário ampliar o inventário de descargas em ambos os países, principalmente em Espanha, assim como melhorar a informação disponível nos sistemas de partilha de dados online dos pontos de descarga, de modo a permitir estudar e analisar a adequação dos tratamentos implementados.



## **8. PROGRAMA DE MEDIDAS**

O programa de medidas constitui uma das peças mais importantes dos Planos de Gestão de Região Hidrográfica, dado que definem as acções, técnica e economicamente viáveis, que permitam atingir ou preservar o “Bom Estado” das massas de água.

No presente capítulo descrevem-se os diferentes critérios utilizados para a elaboração do programa de medidas de cada país, com vista ao cumprimento dos objectivos ambientais estipulados pela DQA, sendo necessário nos próximos ciclos de planeamento realizar maiores esforços de coordenação na implementação das medidas definidas em cada um dos países

O artigo 11.º da DQA prevê que os Estados Membros assegurarão, para cada região hidrográfica ou para a parte de qualquer região hidrográfica internacional que pertença ao seu território, o estabelecimento de um programa de medidas, tendo em consideração os resultados das pressões e impactos, com o fim de alcançar os objectivos ambientais estabelecidos na DQA, no seu artigo 4.º. Estes programas de medidas incluem medidas "básicas", especificadas na alínea 3 no artigo 11.º da DQA e, se necessário, "medidas suplementares".

Em Espanha, a definição do programa de medidas considerou os seguintes aspectos: os estudos de caracterização das bacias, o impacto da actividade humana nas massas de água, a análise económica das utilizações da água, critérios de racionalidade e sustentabilidade económica, relação custo-eficácia e do impacto das medidas sobre outros problemas ambientais e sociais, de acordo com o processo de avaliação ambiental estratégica do plano. A organização e diferenciação das medidas responde a vários requisitos comunitários e, em particular, os critérios estabelecidos no “WFD Reporting Guidance 2016”; Melhoria da oferta de recursos destinados a satisfazer as necessidades; Medidas para mitigar os efeitos de eventos hidrometeorológicos extremos (secas e cheias); As medidas de governança e melhoria do conhecimento; E outros investimentos exigidos pelos vários usos relacionados com a água (CHG, 2015e).

Em Portugal a definição do programa de medidas teve por base a caracterização das bacias, a análise económica das utilizações da água, a evolução socio e económica prevista para os vários sectores de actividade, a execução da legislação comunitária de protecção da água, o conhecimento das relações entre causas e efeitos, numa abordagem combinada, de forma a avaliar as respostas do meio e as alterações das pressões que sobre ele são exercidas, face ao cumprimento dos objectivos ambientais. As medidas definidas abrangem essencialmente as associadas: às intervenções nos sistemas de tratamento de águas residuais (urbanas e industriais), controlo da poluição difusa de origem agrícola (incluindo pecuária), promoção do uso eficiente e sustentável da água face às disponibilidades hídricas e aos objectivos ambientais, a internalização dos custos da água, de restauro ecológico e continuum fluvial, definição e implementação de regime de caudais ecológicos, melhoria do conhecimento, articulação com a Directiva Quadro Estratégia Marinha (DQEM) e a Directiva Inundações, bem como adaptação aos efeitos das alterações climáticas (APA, 2016e).

Em Espanha e Portugal, foi identificado o número total de medidas por tipologia de acordo com os critérios definidos no relatório guia “WFD Reporting Guidance 2016”, a fim de harmonizar a informação relativa aos programas de medidas associados às massas de águas fronteiriças e transfronteiriças, de acordo com o documento de coordenação elaborado por CADC (2017), durante o processo de planeamento 2016-2021 para as bacias hidrográficas internacionais partilhadas pelos dois países, ”. O documento da CADC refere também

que no 2.º ciclo de planeamento não foi possível definir um programa de medidas comum, sendo necessário continuar o trabalho de articulação nos ciclos de planeamento subsequentes.

No âmbito do trabalho pelo GT1 (Monteiro et al., 2018), foram analisadas e descritas as acções adoptadas e previstas no programa de medidas preconizadas no PGRH de cada um dos países. Nessa análise é verificado que a grande maioria das medidas a aplicar para atingir os objectivos ambientais impostos pela DQA estão directamente relacionadas com as pressões identificadas na área de estudo, que resultam do sector agrícola, urbano e pecuária. Através da comparação dos planos do 2º ciclo de cada país, conclui-se que existe uma grande discrepancia entre o maior número de medidas adoptadas por Espanha e o menor número adotado por Portugal. Ou seja, as medidas preconizadas em cada um dos países para inverter o mau estado das massas de água ou simplesmente manter o bom estado nos casos em que tal se verifica deveriam ser expressas no estabelecimento de um programa de medidas comum, ou pelo menos articuladas. Caso não seja possível realizar um programa de medidas em comum, é imperativo que pelo menos seja realizado um esforço de coordenação na implementação das medidas definidas em cada um dos países, uma vez que o programa de medidas a adoptar nas massas de água fronteiriças num país poderá ter repercuções directas no outro.

De acordo com a concepção da DQA, as medidas do PGRH deveriam dar resposta aos problemas de “Mau estado” ou simplesmente à necessidade de manter o “Bom estado” das massas de água. Ou seja, a monitorização deveria estabelecer uma relação entre as pressões e a classificação do estado para que as medidas tivessem o impacto pretendido. Na realidade, como o conhecimento resultante da monitorização e identificação das pressões não está suficientemente desenvolvido, o que actualmente acontece é que as medidas que têm sido definidas são aquelas que resultam, por exemplo, das necessidades da evolução do saneamento básico que existiram de qualquer forma, com ou sem os PGRH. Existem casos em que a contribuição dos PGRH, através da monitorização já cumpre esta função, como por exemplo, no caso das zonas vulneráveis (definidas de acordo com a contaminação por nitratos de origem agrícola) que têm estado na origem das soluções apontadas para a resolução deste problema no programa de medidas (exemplo: código de boas práticas agrícolas). Propõe-se assim, que a monitorização deverá ser melhorada de forma a permitir o estabelecimento de relações causa-efeito entre as pressões e o estado das massas de água.

## **9. PROPOSTAS RELACIONADAS COM QUESTÕES INSTITUCIONAIS, RECUPERAÇÃO E MELHORIA DE HABITATS E VALORIZAÇÃO DE ESPAÇOS NATURAIS NA REGIÃO DO BAIXO GUADIANA**

No presente capítulo são apresentados, de forma sintética as principais proposta efectuadas pelos Grupos de trabalho GT2 (Recuperação de habitats e sensibilização ambiental dos agentes), GT3 (Criação de produtos ecoturísticos para a valorização das massas de água transfronteiriças) e GT4 (Gestão integrada da Rede Natura 2000 e da sub-bacia hidrográfica internacional do Baixo Guadiana) com vista à melhoria da gestão integradas da água, dos ecossistemas e do território no Baixo Guadiana, incluindo a componente de desenvolvimento ecoturístico na área em estudo.

### Questões institucionais

O Grupo de Trabalho 4, no relatório técnico elaborado por Rodríguez-Redondo et al. (2019) procura, numa perspectiva jurídica, identificar propostas de integração transfronteiriça e sectorial da gestão da água. No referido relatório são indicadas as vantagens da implementação de um PGRH do Guadiana único a Portugal e Espanha e sugeridas medidas a realizar caso esse cenário seja considerado. Ou seja, a realização de um Plano único permitiria uma série de benefícios que se traduziriam numa maior eficácia no cumprimento dos objectivos ambientais impostos pela DQA, através da implementação de um modelo de monitorização de qualidade da água coerente que permitiria classificar o Estado Ecológico e Químico das massas de água sem a necessidade de discriminar entre fronteiriças/ transfronteiriças ou não fronteiriças/ transfronteiriças. Esta solução poderia ajudar a resolver o problema das diferenças de critérios de classificação e a incapacidade de medir certos parâmetros em determinadas massas de água ou a falta de acordo na atribuição de responsabilidade sobre qual país deve realizar a caracterização do Estado das massas de água fronteiriças ou transfronteiriças. Além disso, contribuiria para uma gestão integrada da água, permitindo o cumprimento dos regimes de caudais ecológicos estipulados para a satisfação das necessidades dos usos de água do país vizinho. Manter regimes de caudal ecológico teria um efeito muito positivo nos variados ecossistemas dependentes dos recursos hídricos, proporcionando o seu “bom estado” (de acordo com as respectivas características ecológicas), o que contribuiria para o combate da proliferação de espécies exóticas na região. Um cenário de implementação de um plano único passaria por estabelecer um suporte instrumental de execução do processo de planificação. Para tal, seria conveniente fazer uma dupla distinção: por um lado, de competências referentes à gestão da água e por outro de competências referentes a espaços naturais protegidos (Rede Natura 2000). A respeito das competências sobre os recursos hídricos, há que destacar a existência de múltiplas entidades governamentais de cada lado da fronteira, o que para adaptar o modelo às pretensões da DQA, poderia ser criada uma única autoridade (a Comissão para a Aplicação e o Desenvolvimento da Convenção - CADC) com capacidade de liderar e coordenar a gestão dos recursos hídricos das bacias internacionais partilhadas entre Portugal e Espanha. A CADC teria como função impulsionar o processo de planeamento para todas as massas de água e não apenas para as fronteiriças ou transfronteiriças como ocorre actualmente. No entanto, tal função requeria alterações nas funções da Convenção de Albufeira, por um lado seria necessário incorporar novos requisitos adaptados às exigências da DQA, e por outro, dotar a CADC com as competências necessárias que permitissem o pleno exercício das suas funções, assim como estabelecer uma estrutura autónoma e mais independente aos interesses individuais de cada país. No que

diz respeito às competências relacionadas com os espaços naturais, devido ao seu processo de atribuição ser complexo, seria necessário estabelecer uma estrutura comum para a consolidação de uma estratégia coordenada. Por isso, a melhor solução passaria por utilizar uma estrutura já criada como a Eurorregião Alentejo-Algarve-Andaluzia (EAAA), que possibilitaria estabelecer um plano estratégico relacionado com questões importantes como, por exemplo, a criação de um novo Parque Natural, permitindo estabelecer um plano de ordenamento dos recursos naturais de modo a limitar o uso de determinados tipos de ocupação do solo, complementar ao PGRH. A este respeito há que indicar que estes planos de ordenamento seriam vinculativos ao plano de ordenamento do território e de urbanismo e às demais políticas de usos do solo. Este plano também iria proporcionar que se estabeleçam efeitos sinérgicos em relação à conectividade dos diversos espaços que integram a Rede Natura 2000.

#### Recuperação e melhoria de habitats

Os trabalhos realizados no âmbito da actividade do GT2 têm com objectivo promover a recuperação e melhoria de habitats ribeirinhos do “Baixo Guadiana”, junto a massas de água de particular interesse para a conservação da natureza e da biodiversidade. Através da contribuição do relatório técnico do GT2 realizado por Sánchez-Almendro & Hidalgo Fernández (2018a) é possível constatar a partir das fichas de Habitats de Interesse Comunitário (HIC) dos Espaços Naturais Protegidos no Baixo Guadiana, que o estado de conservação dos HIC dentro dos 8 espaços naturais contíguos e fronteiriços classificados pela Rede Natura 2000, abrangidos pela área de estudo, se encontram em estado “desfavorável mau” ou “inadequado”, de acordo com artigo 17.º da Directiva Habitats. Este artigo tem como principal objectivo contribuir para assegurar a conservação dos habitats naturais e de espécies da flora e da fauna selvagens considerados ameaçados no território da União Europeia, com excepção das aves (protegidas pela Directiva Aves).

Após a caracterização dos habitats de interesse comunitário nos espaços naturais protegidos do âmbito do VALAGUA, o GT2 identifica como principais propostas de conservação:

- Estabelecer áreas/ sítios protegidos;
- Restauração e melhoria da qualidade da água;
- Restauração e melhoria do regime hidrológico;
- Protecção através de legislação adequada dos habitats e das suas espécies;
- Restauração das áreas costeiras e restauração e melhoria dos habitats.

Através da análise da fragmentação e conectividade dos habitats ripários, a partir da metodologia descrita no relatório técnico do GT2 (Sánchez-Almendro & Hidalgo Fernández, 2018b), constata-se que o Rio Guadiana no seu troço médio e final, incluído nas zonas da Rede Natura 2000 (que inclui o Parque Natural do Vale do Guadiana - PTZPE0047 e a Zona Especial de Protecção do Rio Guadiana y Ribera de Chanza - ES6150018), apresenta escassas manchas de habitats ripários. Estes autores propõem que deve ser considerada prioritária a recuperação da conectividade do troço médio e final do Rio Guadiana, pois esta área desempenharia um papel importante como corredor ecológico entre o rio principal, os seus afluentes e as zonas identificadas com alto valor de conectividade. Esta proposta tem como finalidade alcançar um grau de conectividade para que a paisagem do Baixo Guadiana acabe por ser constituída por uma zona contínua. No que respeita especificamente à parte portuguesa da área em estudo, o estado do conhecimento sobre a cartografia dos habitats e, por consequência do seu grau de conectividade e fragmentação é muito incipiente, facto que leva

a que seja proposto o desenvolvimento de trabalhos ou mesmo projectos específicos, dedicados ao preenchimento desta lacuna.

Ainda no âmbito das actividades do GT2, o trabalho realizado por Sánchez-Almendro & Hidalgo Fernández (2018c), dedicado às acções demonstrativas de restauração fluvial na Ribeira dos Alcaides é um exemplo de medidas conducentes à melhoria do estado ecológico dos ecossistemas ripários da área em estudo. Acções piloto de restauro são essenciais para a conservação dos espaços da Rede Natura 2000, ficando demonstrado a necessidade de repovoamento dos habitats ribeirinhos com espécies vegetais características de ambientes ripários, com o propósito de favorecer a conectividade entre habitats muito degradados pela presença de pressões relacionadas com a exploração pecuária.

#### Valorização de espaços naturais

A acção realizada pelo GT3 por Bahamonde-Rodríguez et al. (2019) no âmbito do projecto, tem como objectivo identificar os produtos ecoturísticos que potenciem a valorização dos espaços naturais do Baixo Guadiana, centrando-se no património e nos recursos naturais e socioculturais associados à água. Ao promover o desenvolvimento turístico sustentável, os autores procuram encontrar propostas que possibilitem reforçar a valorização do território em benefício das comunidades locais, dinamizar a economia, melhorar os serviços ou gerar emprego de qualidade. A finalidade desta acção não é o desenvolvimento de produtos ecoturísticos em si, mas descobrir e analisar o seu cenário e estabelecer as sinergias daí resultantes, servindo como ferramenta de trabalho para sector turístico do Baixo Guadiana.

A partir da identificação do património e recursos/ atracções turísticas (socioculturais e naturais), da análise do conjunto de ofertas turísticas disponíveis e da determinação dos potenciais da procura de produtos relacionados com a prática de actividades ecoturísticas, foi proposta pelo GT3 a “Rota ecoturística VALAGUA” (Figura 21). Esta rota é composta por um circuito central (O) em torno da região do Baixo Guadiana, onde é possível escolher entre 4 percursos realizáveis em ambos os sentidos (O1, O2, O3 e O4). Também estão disponíveis 4 percursos complementares (A, B, C e D), sendo o C dividido em 4 etapas (C1, C2, C3 e C4).

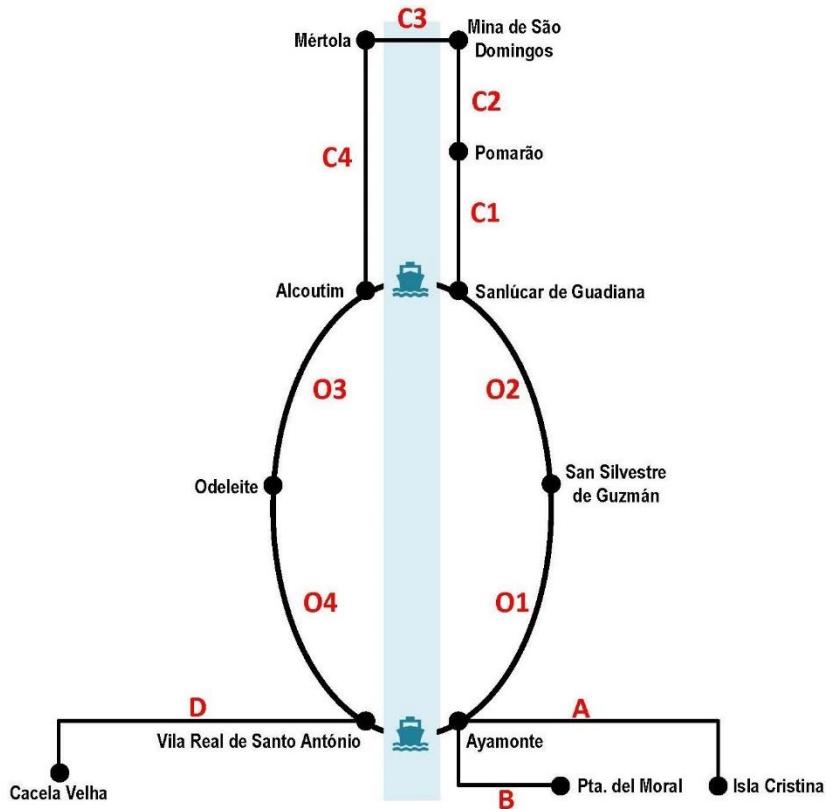


Figura 21 - Proposta da Rota ecoturística VALAGUA. (fonte: Bahamonde-Rodríguez et al. 2019)

Os percursos foram seleccionados de acordo com rotas inventariadas, espaços Rede Natura, delimitações dos habitats ripários e disponibilidade de alojamento e serviços. Para cada percurso é realizada a descrição dos espaços naturais em que está inserido, assim como das linhas de água que atravessa, dos pontos de especial interesse, distancia a percorrer e a sua dificuldade. Propostas de rotas, como as sugeridas, pretendem contribuir para a melhoria da conservação dos espaços naturais no Baixo Guadiana ao mesmo tempo que fornecem alternativas economicamente viáveis ao desenvolvimento ecoturístico sustentável da região.

## **10. FONTES DE FINANCIAMENTO PARA A IMPLEMENTAÇÃO DE PROPOSTAS**

No presente capítulo são identificadas fontes de financiamento que permitiriam dar continuidade às actividades e propostas sugeridas pelo projecto VALAGUA, contribuindo directa ou indirectamente para o reforço da articulação entre as várias entidades governamentais com responsabilidade pela gestão e melhoria dos recursos hídricos, no Baixo Guadiana. O papel das universidades e associações de desenvolvimento regional, através da partilha de conhecimento adquirido, é um recurso que deverá ser aproveitado como elemento auxiliar para a evolução e uniformização das metodologias e critérios a utilizar nas diferentes fases de planeamento e gestão dos recursos hídricos, com o propósito de alcançar os objectivos ambientais até 2027.

A Comissão Europeia oferece diferentes alternativas de incentivo a projectos relacionados com a preservação dos recursos hídricos e dos ecossistemas, através de programas de financiamento. O presente projecto, VALAGUA – VALorização Ambiental e gestão integrada da água e dos habitats no baixo GUAdiana transfronteiriço é financiado pelo programa operacional INTERREG V-A Espanha-Portugal (Programa Operacional de Cooperação Transfronteiriça Espanha-Portugal (POCTEP) do Fundo Europeu de Desenvolvimento Regional (FEDER). O projecto, através do programa POCTEP visa, através dos trabalhos realizados pelos diversos grupos de trabalho, intervir: na protecção e promoção da biodiversidade, protecção da natureza e infra-estruturas “verdes”; na protecção, restauração e utilização sustentável dos espaços da rede Natura 2000; na gestão e conservação da água; e no desenvolvimento e promoção do potencial turístico das zonas naturais. O POCTEP tem um investimento total previsto, de 2014 a 2020, de 484 milhões de euros, dos quais 127 milhões serão dedicados ao objectivo de preservar e proteger o ambiente e promover a eficiência dos recursos.

Como proposta de projectos para a continuidade dos trabalhos iniciados pelo VALAGUA, dentro do FEDER existem diversos programas de financiamento. Por exemplo, o programa INTERREG Sudoe que visa apoiar o desenvolvimento regional no sudoeste da Europa, financiando projectos transnacionais. Assim, procura promover a cooperação transnacional para resolver problemas comuns ao território, como o baixo investimento aplicado à investigação e desenvolvimento, a baixa competitividade das pequenas e médias empresas e a exposição às alterações climáticas e riscos ambientais. Dentro dos cinco eixos principais abrangidos pelo programa INTERREG Sudoe, com um orçamento global aprovado de 141 milhões de euros, o eixo “meio ambiente e eficiência de recursos” (28,4 milhões de euros, 20% do orçamento) tem como objectivos melhorar os métodos de gestão do património natural e cultural comum mediante redes e experimentação conjunta e reforçar a cooperação dos gestores dos espaços naturais do Sudoe através de métodos partilhados. Por partilharem o princípio comum de promoção de estratégias conjuntas de proteção e restauração dos ecossistemas e gestão integrada dos recursos e zonas naturais, este programa adequa-se à candidatura de projectos com objectivos semelhantes aos do projecto VALAGUA, permitindo assim a sua continuidade. Outro programa co-financiado pelo FEDER, o programa INTERREG Espaço Atlântico, que engloba entre outras, as regiões do Algarve, Alentejo e Andaluzia (Huelva, Cadiz e Sevilha) abrangidas pela área de estudo do projecto, pode oferecer outra alternativa de financiamento que permita dar continuidade às acções sugeridas no presente relatório para a melhoria da gestão transfronteiriça integrada dos usos da água que garantam os serviços dos ecossistemas. O programa INTERREG Espaço Atlântico, com um orçamento aprovado de 185 milhões de euros, tem como uma das suas principais prioridades “Valorizar a biodiversidade

e os activos naturais e culturais” (52,6 milhões de euros do orçamento aprovado), com os objectivos de melhorar a protecção da biodiversidade, dinamizar os serviços de ecossistemas e valorizar os activos naturais e culturais para estimular o desenvolvimento económico. Outra alternativa de programas co-financiados pela FEDER é o programa INTERREG MED, com um orçamento total de 265 milhões de euros apresenta princípios fundamentais coerentes com os objectivos do projecto VALAGUA, possibilitando a continuidade dos seus trabalhos através da candidatura de novos projectos que visem promover o turismo sustentável e a protecção da biodiversidade.

Muitas das acções propostas no decorrer do presente relatório poderão igualmente ser financiadas por programas como o LIFE – Ambiente e Eficiência dos recursos. Os principais beneficiários deste programa são as autoridades regionais e locais, instituições de investigação e universidades, com a duração dos projectos a poder variar entre 24 e 60 meses. Está previsto para o período 2018-2020 um orçamento com o montante global de 1,2 mil milhões de euros para o subprograma relativo ao Ambiente cujos domínios prioritários são: Ambiente e eficiência de recursos (445 milhões de euros); Natureza e biodiversidade (633 milhões de euros); Governação e informação em matéria de ambiente (143 milhões de euros); Corpo Europeu de Solidariedade (3 milhões de euros); e despesas de apoio (20 milhões de euros).

O programa HORIZONTE 2020 é outro programa que poderia ser indicado como fonte de financiamento às diversas acções propostas pelos diferentes grupos de trabalho no decorrer das actividades do projecto, teve início em 2014 e tem finalização prevista em 2020. Inserido neste programa, sugere-se como outra fonte de financiamento a parceria para a investigação e Inovação na Região Mediterrânea, Cooperação Transnacional (PRIMA) por se centrar nas temáticas dos sistemas alimentares e dos recursos hídricos, com o objectivo, entre outros, de promover a gestão sustentável da água em áreas áridas e semiárida do Mediterrâneo, ao testar e estimular a adopção de soluções hídricas adequadas, ao melhorar a sustentabilidade da terra e água nas bacias semiáridas mediterrânicas e ao elaborar e estimular a adopção de novas políticas e protocolos para a governação de sistemas de gestão hídrica. O programa HORIZONTE 2020 terá continuidade através do seu sucessor, o programa HORIZONTE EUROPA (2021-2027), que prevê uma dotação financeira de 100 mil milhões de euros a investir entre 2021 e 2027, período coincidente com o 3º ciclo de PGRH. Tem como objectivo gerar novos e maiores conhecimentos e tecnologias, promover a excelência científica e ter efeitos positivos sobre o crescimento, o comércio e o investimento e um impacto socioambiental significativo, alicerçado em três pilares: Ciência Aberta, Desafios Globais e Competitividade Industrial e Inovação Aberta (Comissão Europeia, 2018).

Existem muitos outros fundos nacionais em Portugal como: o Portugal 2020, o Programa Operacional Sustentável e Eficiência no Uso de Recursos (POSEUR), o Fundo Ambiental, entre outros, que abordam a temática da sustentabilidade, protecção e eficiência no uso de recursos hídricos.

Após a identificação de diversas fontes alternativas de financiamento, verifica-se a existência de diversos fundos comunitários cujos objectivos fundamentais são comuns aos abordados pelas diversas actividades do projecto VALAGUA, o que possibilitaria tirar partido das contribuições produzidas pelos diferentes GT, permitindo a implementação das acções e propostas sugeridas para a melhoria dos recursos hídricos e ecossistemas associados. No entanto, muitas das propostas, medidas e acções sugeridas ao longo do presente relatório terão que ser, necessariamente, da responsabilidade exclusiva das entidades governamentais, tanto no seu financiamento como na sua execução.

## **11. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Ao longo do presente relatório discutiram-se e justificaram-se um conjunto de propostas, medidas e acções de gestão transfronteiriça integrada dos usos da água na área de estudo do projecto VALAGUA que, no presente capítulo, se apresentam pela ordem em que foram sendo definidas ao longo do texto produzido.

Em alguns casos as propostas apresentadas coincidem com esforços que já foram feitos em Portugal e em Espanha e por ambos os países em colaboração, mas que necessitam ser aprofundadas. É o caso da necessidade, para a qual se chama a atenção no Capítulo 2 de articular a definição das Questões Significativas/Temas Importantes nos próximos ciclos de planeamento. Iniciam-se, pois, as propostas relacionadas com este ponto específico, seguindo-se sequencialmente as sugeridas ao longo dos demais capítulos do relatório.

### Propostas relacionadas com Questões Significativas/ Temas Importantes (QSiGA/ T.I.)

- Propõe-se a articulação dos calendários de discussão pública das QSiGA nos dois países. Neste segundo ciclo de planeamento, actualmente em curso, já existe um passo em frente neste sentido, uma vez que este período coincide durante o mês de Janeiro de 2020 em ambos os países. No entanto seria preferível que todo o período de seis meses previsto na DQA para este diálogo das entidades com o público fosse coincidente em Portugal e Espanha. Embora tenham sido previstas na calendarização portuguesa três reuniões, a decorrer durante os meses de Março, Junho e Outubro de 2019 sobre as QSiGA referentes à fase “Articulação com Espanha sobre os PGRH internacionais”, seria bastante mais eficaz a realização de reuniões de participação pública internacionais no momento de definir estas Questões Significativas, num período comum de discussão pública. Em resumo não há dúvida de que articular a calendarização de discussão pública das QSiGA, prevista no artigo 14.º da DQA é essencial para melhorar a cooperação entre os dois países.

- Acrescentar às 21 Questões Significativas predefinidas que podem ser seleccionadas de acordo com o modelo de participação publica definido em Portugal as seguintes opções (passando assim a ter-se um total de 26 QSiGA passíveis de serem seleccionadas, no modelo português de discussão das QSiGA):

- “Dificuldade de coordenação de critérios de classificação do estado das massas de água partilhadas entre Estados Membros”;
- “Melhoria de conhecimento sobre o regime temporário de escoamento na delimitação das massas de água superficiais”;
- “Adquirir conhecimento sobre a interacção entre águas superficiais e subterrâneas”;
- “Melhoria dos sistemas de informação pública de partilha de dados das redes de monitorização”;
- “Melhoria de conhecimento sobre os efeitos dos caudais nos ecossistemas das zonas protegidas”.

### Propostas de definição de âmbito territorial da “Sub-Bacia do Baixo Guadiana” para efeito de gestão integrada de recursos hídricos

Da discussão apresentada no capítulo 3 a este respeito, conclui-se que do conjunto de propostas discutidas as duas que parecem ser mais realistas são as seguintes:

- Área que se situa exclusivamente no interior da Bacia Hidrográfica do Guadiana para jusante da Barragem do Alqueva em Portugal e Espanha.

- Alargar a área anterior, de forma a incluir a totalidade do espaço da Rede Natura (Andevalo Occidental) que, do lado de Espanhol, ultrapassa os limites da bacia hidrográfica em cerca de 50 km<sup>2</sup>.

As demais propostas apresentadas são igualmente interessantes, mas muito mais ambiciosas e, por isso, menos realistas, pelo menos a curto prazo. Volta-se a este tema novamente quando da discussão das propostas definidas pelo GT4.

#### Propostas relacionadas com a identificação e delimitação das massas de água

A avaliação dos PGRH dos primeiro e segundo ciclos de planeamento, bem como do suporte cartográfico que lhes está subjacente e que é revisto ciclicamente, de acordo com o artigo 5.º da DQA e que dá origem à informação fornecida para o *Water Information System of Europe* (WISE) permitiu concluir que a uniformização dos critérios para delinear a geometria das massas de água e a própria informação a constar das bases de dados associadas podem originar propostas de melhoria dos Sistemas de Informação Geográfica que servem de base ao planeamento e gestão de recursos hídricos.

Nomeadamente, no que respeita às águas superficiais apresentam-se as seguintes propostas:

- Utilização de critérios de identificação e delimitação mais uniformes na definição das MASup em toda a área em estudo, e não apenas nas fronteiriças e transfronteiriças (como já realizado pela CADC).
- Ainda relativamente ao ponto anterior, propõe-se a redefinição da dimensão dos limites das MASup portuguesas, uma vez que na área em estudo do lado português existem MASup com áreas muito pequenas. Esta proposta traria, entre outras vantagens, uma considerável redução do esforço de monitorização.
- Proposta a melhoria de conhecimento, nos próximos ciclos de planeamento, sobre o regime temporário de escoamento, uma vez que muitas ribeiras só possuem água durante ou imediatamente após os períodos de precipitação. Esta característica deveria ser tida em conta para efeitos de classificação do estado das massas de água.

No que diz respeito às massas de água subterrâneas:

- A inexistência de definição cartográfica de "sistemas aquíferos indiferenciados" no caso dos planos de bacia em Espanha leva à falta de informação sistematizada sobre os recursos hídricos subterrâneos em grande parte da área de estudo. Tendo em conta esta realidade, propõe-se a definição de MASub indiferenciadas na área de estudo em Espanha, o que contudo levaria a uma alteração dos critérios utilizados no restante território espanhol, onde apenas os sistemas aquíferos são considerados "Massas de Água Subterrâneas". Solução que, no entanto não parece relevante às autoridades espanholas, uma vez que, tal como anteriormente apontado não existir um vazio legal a este respeito.

Finalmente, no que diz respeito às bases de dados dos SIG(s) do WISE:

- Por se considerar que existe sistematicamente um enorme dispêndio de tempo, por parte das equipas que se dedicam à elaboração dos PGRH, na análise técnica e científica do estado actual do conhecimento sobre os modelos conceptuais dos aquíferos, os seus balanços hídricos, a evolução da sua piezometria e qualidade da água, propõe-se a inclusão de um campo georreferenciado no modelo de dados a integrar no WISE. Neste campo (ou campos) seriam disponibilizadas referências, dados de acesso aos trabalhos técnicos e científicos dedicados a cada uma das MASub. Seria assim muito mais simples ter-se, em cada momento, a noção de quais as parcelas do território onde o conhecimento hidrogeológico é mais actual e, por outro lado, estabelecer prioridades no aprofundamento do conhecimento de forma mais estruturada e contínua.

Considera-se que se produziria um importante avanço na própria estrutura do WISE à escala europeia se esta medida fosse generalizada a todos os países que aplicam a DQA.

#### Propostas relacionadas com os critérios de classificação do estado das massas de água

- Espanha e Portugal apesar de terem aplicado as Normas de Qualidade Ambiental (NQA) definidas pela Directiva vigente no momento de caracterizar o Estado Químico das MASup no 2º ciclo do PGRH, devido ao desfasamento dos seus calendários de actividades do PGRH e actualização da Directiva, acabaram por aplicar NQA de Directivas distintas (2008/105/CE e mais recentemente, Real Decreto 817/2018 de 11 de Setembro, para Espanha e 2013/39/EU, para Portugal). Para que tal não se volte a verificar no futuro, propõe-se o alinhamento do calendário de realização dos PGRH nos dois países, pois prevê-se a actualização da Directiva a cada 6 anos (com os benefícios já referidos para as QSIGA e todo o demais processo de planeamento).
- Após a análise dos diferentes critérios utilizados para a classificação do Estado Quantitativo das MASub, para reduzir os impactos sociais e nos ecossistemas, sugere-se a necessidade de melhorar o conhecimento, em ambos os países, sobre o registo individual de captações de abastecimento público e definição dos respectivos perímetros de protecção. No caso das captações agrícolas, dadas as dificuldades em proceder ao controlo individual de captações impostos pela Comissão Europeia para a região do Baixo Guadiana, sugere-se assim a utilização de métodos indirectos, como por exemplo a determinação de áreas regadas por teledetecção. Sugere-se também a caracterização de interacções rio-aquífero para análise do escoamento de base do rio Guadiana e seus afluentes do lado português da bacia, à semelhança do trabalho já efectuado para as principais as regiões hidrográficas de Espanha conforme apresentado em IGME (2016). Seria importante estudar não apenas o Guadiana, mas todos os principais rios sob este ponto de vista em Portugal, à semelhança do que já foi feito em Espanha.

#### Propostas de melhoramento das redes de monitorização

- Melhoria da monitorização hidrológica e caracterização quantitativa dos recursos hídricos no Baixo Guadiana em Portugal e Espanha para uma quantificação mais rigorosa de disponibilidades e usos da água.
- Medidas estáveis de cooperação e coordenação a ambos lados da fronteira entre Espanha e Portugal que garantam a modernização, a manutenção e o seguimento das estações hidrométricas no troço internacional do rio Guadiana.
- Contribuição para complementar a monitorização química de águas interiores e de transição no Baixo Guadiana, devido às evidentes dificuldades em dispor dos dados necessários para a caracterização dos elementos de qualidade, biológicos e hidromorfológicos necessários para a classificação do Estado das massas de água superficiais. Um reflexo dessa dificuldade fica evidenciada ao se constatar que existem massas de água superficiais classificadas com Estado Químico ou Ecológico “Desconhecido”.
- Propõem-se o melhoramento das redes de monitorização, de forma a permitir o estabelecimento de relações causa-efeito entre as pressões e a classificação do estado das massas de água.

#### Propostas relacionadas com as pressões sobre as massas de água

- Proposta a elaboração de um inventário preciso e dinâmico da procura de água por parte dos diferentes grupos de utilizadores espanhóis e portugueses, fazendo um esforço especial para estudar e avaliar as necessidades hídricas das culturas de regadio da área em estudo, de forma a obter uma atribuição optimizada e equilibrada das dotações de rega.

- Propostas medidas que promovam a melhoria dos registo e fiscalização das extracções superficiais e subterrâneas, devido à necessidade de melhoria de conhecimento detalhado dos usos consumptivos dos abastecimentos de água com origem na sub-bacia do Baixo Guadiana.
- Propostos métodos indirectos de análise de extracções, como por exemplo, cartográfica de áreas regadas utilizando dotações de rega, consumos de energia eléctrica e teledetecção remota, por se considerar irrealista que venha a existir um controlo exaustivo das extracções individuais das captações de água subterrânea, de forma a contribuir para a aproximação do conhecimento sobre os reais valores de extracção praticados e aquilo que são os valores permitidos de extracção expressos nas licenças de utilização de recursos hídricos. Este método já é utilizado na zona do Alto do Guadiana, no entanto, a Comissão Europeia requer de forma imperativa que se controlem as captações através da instalação de medidores individuais em cada uma delas.
- Proposta a implementação de medidas de modo a minimizar as pressões causadas pelo abandono de minas, como por exemplo a selagem técnica utilizando barreiras de impermeabilização, o tratamento de águas de mina, através de sistemas de tratamento activos ou passivos e a monitorização contínua das descargas das minas de modo a alertar para o seu grau de risco para os meios hídricos.
- Proposto ampliar o inventário de descargas em Portugal (pois em Espanha este inventário já se encontra completo), assim como melhorar a informação disponível nos sistemas de partilha de dados online dos pontos de descarga, possibilitando desta forma avaliar se os tratamentos implementados são os mais adequados.

#### Propostas relacionadas com o Programa de Medidas

- Propõe-se que as medidas preconizadas em cada um dos países para inverter o mau estado das massas de água, ou simplesmente manter o bom estado, venham a ser expressas num programa de medidas comum, ou pelo menos articuladas nos dois países. Caso não seja possível realizar um programa de medidas em comum, é imperativo que pelo menos seja realizado um esforço de coordenação na implementação das medidas definidas em cada um dos países, uma vez que o programa de medidas a adoptar nas massas de água fronteiriças num país poderá ter repercussões directas no outro.

#### Questões institucionais

A análise dos problemas institucionais discutidos no capítulo 9 são, em parte, resultado do trabalho efectuado pelo GT4 do VALAGUA, em termos do impacto legislativo da hipotética futura elaboração de um PGRH comum para a totalidade da Bacia Hidrográfica do Guadiana (à semelhança do que poderia ser feito para todas as bacias ibéricas internacionais e à semelhança do que já é feito em diversas bacias hidrográficas internacionais de outros países da Europa, de acordo com o ponto 2 do artigo 13.º da DQA). No caso de Portugal e Espanha, embora não se tenha realizado um plano comum, foram desenvolvidos pela CADC, importantes esforços de coordenação internacional do planeamento e gestão das regiões hidrográficas partilhadas, no âmbito da elaboração dos PGRH do 2º ciclo de planeamento (2016-2021). Sendo assim, a Região Hidrográfica Internacional do Guadiana está categorizada pela Comissão Europeia como de Nível 2, correspondendo ao grupo de Regiões Hidrográficas Internacionais onde existe acordo de colaboração e comissão de coordenação, não existindo no entanto, um único Plano de Gestão Hidrográfica para a região. Na maioria das Regiões Hidrográficas Internacionais com comissão de coordenação nomeada, foi realizado um único Plano de Gestão Hidrográfica, estando categorizadas com o Nível 1 (European Commission, 2019).

Uma vez que este objectivo parece ser muito ambicioso a curto prazo, acrescentou-se a esta possibilidade uma proposta menos complexa e mais realista que consistiria em desenvolver, em conjunto pelos dois países

um “Plano Específico de Gestão da Água” (PEGA) que é a denominação portuguesa aos estudos complementares aos PGRH em regiões ou áreas em que se colocam questões que o justifiquem, definidos na alínea 5 do artigo 13.º da DQA.

Assim, as propostas discutidas no presente relatório sintetizam aspectos a considerar, quer quando for decidida a elaboração de um PGRH comum ou, enquanto este não for elaborado, a mais curto prazo, em trabalhos de articulação que abranjam, pelo menos, as partes da região hidrográfica internacional situadas no território transfronteiriço, para alcançar os objectivos comuns aos dois países nestas regiões.

Em síntese, pode afirmar-se que a proposta de um único Plano de Gestão da Região Hidrográfica Internacional para o Guadiana não parece ser um cenário impossível de alcançar, no entanto, será difícil a sua concretização num futuro próximo. Mesmo colocando de parte este cenário, após identificados muitos dos problemas que distanciam Portugal e Espanha, são apresentadas propostas que, postas em prática, permitem melhorar a cooperação e partilha de conhecimento entre os dois países, de modo a alcançar a harmonização da calendarização, dos métodos e dos critérios empregues nas diversas fases do planeamento. A realização de um PEGA, desenvolvido em conjunto por Portugal e Espanha nas regiões fronteiriças, por outro lado, não parece ser um objectivo muito difícil de implementar já no 3º ciclo de PGRH 2022-2027 de cada país.

#### Propostas de recuperação e melhoria de habitats

As propostas respeitantes a este aspecto são resultado do trabalho efectuado pelo GT2 e foram apresentadas de forma resumida no capítulo 9, sendo de forma muito sintética as seguintes:

- Propõe-se a recuperação da conectividade do troço médio e final do Rio Guadiana, para que volte a desempenhar a função de corredor ecológico entre o rio principal, os seus afluentes e as zonas com alto valor de conectividade.
- Especificamente no caso de Portugal, é proposta a melhoria do estado do conhecimento sobre a cartografia dos habitats, devido à falta de informação necessária para a determinação com exactidão do nível de fragmentação e conectividade dos habitats ripários na área em estudo.
- Proposta de repovoamento dos habitats ribeirinhos com espécies vegetais características de ambientes ripários, com o propósito de favorecer a conectividade entre habitats muito degradados pela presença de pressões relacionadas com a exploração pecuária, contribuindo assim para a conservação dos espaços da Rede Natura 2000 abrangidos pela área em estudo.

Salienta-se ainda a respeito do trabalho desenvolvido pelo GT2 que os autores desta componente do VALAGUA realizaram intervenções no terreno correspondentes a acções piloto do tipo das que deveriam empreender-se para colmatar os problemas de conectividade identificados.

#### Propostas de valorização de espaços naturais

Ainda no capítulo 9 são ainda brevemente descritas as medidas propostas pelo GT3 no âmbito do VALAGUA com o objectivo de identificar os produtos ecoturísticos que potenciem a valorização dos espaços naturais do Baixo Guadiana, centrando-se no património e nos recursos naturais e socioculturais associados à água. De forma muito sintética os autores deste grupo de trabalho apresentam:

- Propostas novas rotas ecoturísticas que possibilitem reforçar a valorização da região do Baixo Guadiana em benefício das comunidades locais, dinamizar a economia, melhorar os serviços ou gerar emprego de qualidade. O estabelecimento destas rotas tem como objectivo minimizar os impactos negativos associados

ao desenvolvimento turístico e contribuir para a melhoria da conservação dos espaços naturais no Baixo Guadiana.

Identificação de programas de financiamento para implementação das medidas propostas

No capítulo 10 são identificados diversos fundos de financiamento comunitários que possibilitem tirar partido das contribuições produzidas pelos diferentes Grupos de Trabalho no âmbito das actividades do projecto VALAGUA, permitindo a implementação das acções e propostas sugeridas para a melhoria dos recursos hídricos e dos seus ecossistemas associados.

Para terminar refere-se que, de acordo com o trabalho exposto no presente relatório, realizado pelos diversos Grupos de Trabalho no âmbito do projecto VALAGUA, fica demonstrado que existe um vasto conjunto de oportunidades a explorar para que a articulação e cooperação entre os dois países contribua para a optimização quantitativa e qualitativa dos recursos hídricos da bacia do Guadiana e dos ecossistemas associados. Espera-se que as propostas apresentadas permitam uma partilha e divulgação de informação mais eficientes entre Espanha e Portugal e a um aumento da eficiência de gestão da água para que ambos os países se aproximem do cumprimento dos objectivos ambientais impostos pela DQA, até 2027.

## Referências

- Almeida, C.; Mendonça, J. J. L.; Jesus, M. R.; Gomes A. J. (2000). Sistemas Aquíferos de Portugal Continental. Centro de Geologia. Instituto da Água. Dezembro 2000. Volume I. 132 pp.
- APA - Agência Portuguesa do Ambiente. (2014a). Questões Significativas da Gestão da Água (QSiGA). Região Hidrográfica do Guadiana (RH7). Participação Pública. Plano de Gestão de Região Hidrográfica. 61 pp.
- APA - Agência Portuguesa do Ambiente. (2014b). Relatório de Caracterização (Art.º 5º da DQA). Região Hidrográfica do Guadiana (RH7). Plano de Gestão de Região Hidrográfica. 182 pp.
- APA - Agência Portuguesa do Ambiente. (2016a). Plano de Gestão de Região Hidrográfica. Parte 2 – Caracterização de Diagnóstico. Região Hidrográfica do Guadiana (RH7). 207 pp.
- APA - Agência Portuguesa do Ambiente. (2016b). Plano de Gestão de Região Hidrográfica. Parte 5 – Objectivos. Anexo II.1. Região Hidrográfica do Guadiana (RH7). 849 pp.
- APA - Agência Portuguesa do Ambiente. (2016c). Plano de Gestão de Região Hidrográfica. Parte 5 – Objectivos. Anexo II.2. Região Hidrográfica do Guadiana (RH7). 815 pp.
- APA - Agência Portuguesa do Ambiente. (2016d). Plano de Gestão de Região Hidrográfica. Parte 5 – Objectivos. Anexo III. Região Hidrográfica do Guadiana (RH7). 53 pp.
- APA - Agência Portuguesa do Ambiente. (2016e). Plano de Gestão de Região Hidrográfica. Parte 6 – Programas de Medidas. Região Hidrográfica do Guadiana (RH7). 109 pp.
- APA - Agência Portuguesa do Ambiente. (2018). Planos de Gestão de Região Hidrográfica - 3.º Ciclo, 2022-2027. 1.ªFase: Calendário e Programa de Trabalhos. Dezembro 2018. 37 pp.
- Bahamonde-Rodríguez M., Pazos-García F.J, Jurado-Almonte J.M., Felicidades-García J., Márquez-Domínguez J.A., García-Delgado F. J. (2019). *Identificação de produtos ecoturísticos que valorizem os espaços naturais do Baixo Guadiana*. Relatório Técnico (versão portuguesa). Projecto VALAGUA (POCTEP 0007-VALAGUA-5P). 113 pp.
- CADC - Comissão para a Aplicação e o Desenvolvimento da Convenção de Albufeira. (2017). Documento de coordenação elaborado durante o processo de planeamento 2016-2021 para as bacias hidrográficas internacionais partilhadas por Espanha e Portugal. Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente & Agência Portuguesa do Ambiente. 917 pp.
- CHG - Confederación Hidrografica del Guadiana. (2014). Plano Hidrológico da Região Hidrográfica do Guadiana (Ciclo 2016-2021). Estudo Ambiental Estratégico. Possíveis Efeitos Transfronteiriços Espanha-Portugal. Região Hidrográfica do Guadiana. 17 pp.
- CHG - Confederación Hidrografica del Guadiana. (2015a). Revisión del Plan Hidrológico de la parte española de la Demarcación Hidrográfica del Guadiana. Memoria. Anejo 13 – Participación Pública. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. 87 pp.

CHG - Confederación Hidrográfica del Guadiana. (2015b). Revisión del Plan Hidrológico de la parte española de la Demarcación Hidrográfica del Guadiana. Memoria. Anejo 9 – Valoración del Estado de las Masas de Agua. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. 218 pp.

CHG - Confederación Hidrográfica del Guadiana. (2015c). Revisión del Plan Hidrológico de la parte española de la Demarcación Hidrográfica del Guadiana. Memoria. Anejo 9 a la Memoria. Apéndice 1 – Redes de Control para Determinação del Estado de las Masas de Agua. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. 43 pp.

CHG - Confederación Hidrográfica del Guadiana. (2015d). Revisión del Plan Hidrológico de la parte española de la Demarcación Hidrográfica del Guadiana. Memoria. Anejo 5 – Inventario de Presiones. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. 82 pp.

CHG - Confederación Hidrográfica del Guadiana. (2015e). Revisión del Plan Hidrológico de la parte española de la Demarcación Hidrográfica del Guadiana. Memoria. Anejo 11 – Programa de Medidas. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. 134 pp.

CHG - Confederación Hidrográfica del Guadiana. (2018). Programa, Calendario, Estudio General sobre la Demarcación y Fórmulas de Consulta. Documentos Iniciales. Memoria. Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Guadiana. Revisión de Tercer ciclo (2021-2027). 19 de Octubre de 2018. 276 pp.

Comissão Europeia. (2018). Financiamento da EU para a investigação e a Inovação (2021-2027). Orçamento da EU para o futuro. Horizonte Europa. 4 pp.

Costa, A. M. (2008). “Modelação Matemática dos Recursos Hídricos Subterrâneos da Região de Moura”. Dissertação para a obtenção do grau de Doutor em Ciências da Engenharia. Instituto Superior Técnico. Lisboa. 272 pp.

Decreto-Lei – DL 42/2016 de 1 de Agosto. Diário da República 146/2016 – 1ª Serie. Ambiente. 2578-2581 pp.

Duque, J. M. (1997) – Caracterização hidrogeológica e modelação matemática do aquífero dos Gabros de Beja. Tese de Mestrado, Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa. Lisboa, 210 pp.

Duque, J. M. (2005). Hidrogeologia do Sistema Aquífero dos Gabros de Beja. Dissertação para obtenção do grau de Doutor em Geologia. Departamento de Geologia da FCUL. Universidade de Lisboa. Lisboa. 420 pp.

European Commission. (2003a). Guidance document n.º2. Identification of Water Bodies. Common Implementation Strategy for the Water Framework Directive (2000/60/EC). Working Group on Water Bodies. 23 pp.

European Commission. (2003b). Guidance document n.º7. Monitoring under the Water Framework Directive. Common Implementation Strategy for the Water Framework Directive (2000/60/EC). Working Group 2.7 – Monitoring. 160 pp.

European Commission. (2009). Guidance document n.º18. Guidance on Groundwater Status and Trend Assessment. Common Implementation Strategy for the Water Framework Directive (2000/60/EC). Environment. ISBN 978-92-79-11374-1. 82 pp.

European commission. (2019). Report from the commission to the European Parliament and the Council on the Implementation of the Water Framework Directive and the Floods Directive. International Cooperation

under the Water Framework Directive - Factsheets for international River Basins. Commission Staff working document. Brussels. SWD (2019) 32 final. 251 pp.

Hugman, R.; Tibor, S.; Monteiro, J. P.; Nunes, L. (2011). Influence of Aquifer Properties and the Spatial and Temporal Distribution of Recharge and Abstraction on Sustainable yields in Semi-Arid Regions. Hydrological Processes. John Wiley & Sons, Ltd. DOI:10.1002/hyp.8353. 2791-2801 pp.

IGME - Instituto Geológico y Minero de España. (2016). Ríos y acuíferos (interrelación hídrica entre aguas superficiales y subterráneas). Instituto Geológico y Minero de España. Dirección General del Agua. ISBN 849138006X, 9788491380061. 825 pp.

INAG - Instituto da Água. (2005). Relatório Síntese sobre a Caracterização das Regiões Hidrográficas Previstas na Directiva Quadro da Água. Ministério do Ambiente, do Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional. Setembro de 2005. 163 pp.

INAG - Instituto da Água. (2009). Critérios para a Classificação do Estado das Massas de Água Superficiais – Ríos e Albufeiras. Ministério do Ambiente, do Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional. Setembro de 2009. 29 pp.

Monteiro J.P., Costa L., Rey F., Olías M., Rosa-Rodríguez J.M., Fialho A. (2018) *Relatório de Compatibilização Quantitativa dos Usos da Água e Identificação de Limitações à sua Qualidade na Sub-Bacia do Baixo Guadiana*. Relatório Técnico (versão portuguesa). Projecto VALAGUA (POCTEP 0007-VALAGUA-5P). 203 pp.

Monteiro, J.P., Martins R. (2016). Caracterização territorial e institucional das “massas de água subterrânea” em Portugal. Uma proposta para a sua actualização sistemática. Las aguas subterráneas y la planificación hidrológica. Congreso hispano-luso. Ponencias. AIH-GE. Madrid, noviembre 2016. ISBN: 978-84-938046-5-7. 77-97 pp.

Murillo J. M. (2013). La Relación Río-Acuífero en la Actual Planificación Hidrológica Y su Interrelacion com la Red Natura 2000. Livro de Actas. VIII Congresso Ibérico sobre Planeamento e Gestão da Água. Mudança de planos. Universidade Lusíada Editora. Lisboa. ISBN:978-989-640-160-3. 819-829 pp.

Nunes, G.; Monteiro; J.P.; Martins, J. (2006). Quantificação do Consumo de Água Subterrânea na Agricultura por Métodos Indirectos – Detecção Remota. IX Encontro de Utilizadores de Informação Geográfica (ESIG). 15 - 17 de Novembro, Tagus Park, Oeiras. Doc. Electrónico em CD-ROM. 15 pp.

Orden ARM/2656/2008 de 10 de Setembro. Instrucción de Planificación Hidrológica. Ministerio de medio Ambiente, y Medio Rural y Marino. BOE-A-2008-15340. 111 pp.

Parlamento Europeu e do Conselho. Directiva n.º 2008/105/CE de 16 de Dezembro de 2008. Jornal Oficial da União Europeia de 24 de Dezembro de 2008. L 348/84-97 pp.

Parlamento Europeu e do Conselho. Directiva n.º 2013/39/UE de 12 de Agosto de 2013. Jornal Oficial da União Europeia de 24 de Agosto de 2013. L 206/1-17 pp.

Parlamento Europeu e do Conselho. Directiva Quadro da Água n.º 2000/60/CE de 23 de Outubro de 2000. Jornal Oficial das Comunidades Europeias. L 327/1-72 pp.

Paralta, E.; Francés, A. (2000). Caracterização hidrogeológica e avaliação da vulnerabilidade à poluição do complexo gabro-diorítico de Serpa-Brinches (sector oriental do sistema aquífero dos Gabros de Beja). Associação Portuguesa de Geólogos, Geonovas, nº 14, 27-35 pp.

Paralta, E.; Francés, A., Ribeiro, L. (2005). Avaliação da Vulnerabilidade do Sistema Aquífero dos Gabros de Beja e Análise Crítica das Redes de Monitorização no Contexto da Directiva Quadro da Água. 7º SILUSBA – Évora, 30 de Maio a 2 de Junho de 2005 26 pp.

Pulido-Calvo I., Gutiérrez-Estrada J. C. , Sanz-Fernández V., Fernández de Villarán R. (2018). *Compatibilização Quantitativa dos Diversos Usos da Água na Sub-bacia Transfronteiriça do Baixo Guadiana*. Relatório Técnico (versão portuguesa). Projecto VALAGUA (POCTEP 0007-VALAGUA-5P). 61 pp.

Real Decreto – RD 1514/2009 de 2 de Outubro. Legislación Consolidada. Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marinho. 255/2009. BOE-A-2009-16772. 15 pp.

Red DMA - Red de Control de Calidad con criterios de la Directiva Marco de Agua. Disponível em: <[https://laboratoriorediam.cica.es/Visor\\_DMA/?urlFile=http://laboratoriorediam.cica.es/Visor\\_DMA/servic\\_e\\_xml/capas\\_dma.xml](https://laboratoriorediam.cica.es/Visor_DMA/?urlFile=http://laboratoriorediam.cica.es/Visor_DMA/servic_e_xml/capas_dma.xml)>, acesso em 27 de Outubro de 2018.

Rodríguez-Redondo A. J., Mora Ruiz M., Giles-Carnero R.M. (2019). *Integración transfronteriza y Sectorial de la Gestión del Agua y la Biodiversidad en el Bajo Guadiana*. Informe Técnico (versión española). Proyecto VALAGUA (POCTEP 0007\_VALAGUA\_5\_P). 98 pp.

Rosa-Rodríguez J.M, Olías M., Cerón J.C., Monteiro J.P., Costa L., Rey F. (2018). Características Hidroquímicas de los Cursos Superficiales de la Cuenca del Bajo Guadiana. X Simposio del Agua en Andalucía Unidos por el Agua, Huelva. vol. I, 679-688 pp.

Sánchez-Almendro, A.J.; Pablo J. Hidalgo Fernández, P.J. (2018a). *Caraterização dos Habitats de Interesse Comunitário nos Espaços Naturais Protegidos do âmbito do VALAGUA*. Relatório Técnico (versão portuguesa). Projecto VALAGUA (POCTEP 0007-VALAGUA-5P). 97 pp.

Sánchez-Almendro, A.J.; Pablo J. Hidalgo Fernández, P.J. (2018b). *Análise da Fragmentação e Conectividade dos Habitats Ripários do Baixo Guadiana*. Relatório Técnico (versão portuguesa). Projecto VALAGUA (POCTEP 0007-VALAGUA-5P). 20 pp.

Sánchez-Almendro, A.J.; Pablo J. Hidalgo Fernández, P.J. (2018c). *Ações demonstrativas de restauração fluvial na Ribeira dos Alcaides – Caraterização de habitats*. Relatório Técnico (versão portuguesa). Projecto VALAGUA (POCTEP 0007-VALAGUA-5P). 18 pp.

SNIAMB - Sistema Nacional de Informação de Ambiente. Visualizador SNIAMB. Disponível em: <<https://sniamb.apambiente.pt/content/geo-visualizador>>, acesso em 29 de Outubro de 2018.