

# OMeGA – OtiMização da Gestão de Albufeiras

## PRODUTO 5

### Avaliação dos caudais e proposta de regime de caudais de manutenção ecológica para as barragens de Maranhão e Montargil

#### TOMO 1 – Análise de caudais

#### Versão Final

Junho, 2021

# **OMeGA - Otimização da Gestão de Albufeiras**

## **FASE 7. PRODUTO 5**

### **AVALIAÇÃO DOS CAUDAIS E PROPOSTA DE REGIME DE CAUDAIS DE MANUTENÇÃO ECOLÓGICA PARA AS BARRAGENS DE MARANHÃO E MONTARGIL**

#### **TOMO 1 – ANÁLISE DE CAUDAIS**

#### **ÍNDICE**

	<b>Pág.</b>
<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>3</b>
1.1 CONSIDERAÇÕES PRÉVIAS .....	3
1.2 ESTRUTURA DO PRODUTO .....	3
<b>2 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO .....</b>	<b>5</b>
2.1 BACIA HIDROGRÁFICA DO SORRAIA.....	5
2.2 CARACTERIZAÇÃO HIDROMORFOLÓGICA DOS TRECHOS A JUSANTE DAS BARRAGENS.....	6
2.2.1 Considerações prévias.....	6
2.2.2 Ribeira de Sor (barragem de Montargil).....	7
2.2.3 Ribeira da Seda (barragem de Maranhão) .....	23
<b>3 CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>32</b>
<b>4 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>33</b>

<b>FIGURAS</b>	<b>Pág.</b>
Figura 2.1 – MAFM da ribeira de Sor (adaptado do Plano de Gestão de Região Hidrográfica 2016/2021).....	8
Figura 2.2 - Tipos morfológicos de rios em planta (adaptado MAPAMA, 2017).....	11
Figura 2.3 - Trechos de vale fluvial na ribeira de Sor. ....	12
Figura 2.4 – Extração de inertes na ribeira de Sor. ....	13
Figura 2.5 – Uso do solo nas margens da ribeira de Sor (base cartográfica: CORINE Land Cover). ....	15
Figura 2.6 – Mesohabitats da ribeira de Sor.....	17
Figura 2.7 – Localização do trecho representativo selecionado para a ribeira de Sor.....	22
Figura 2.8 – Mesohabitats do trecho selecionado na ribeira de Sor. ....	22

Figura 2.9 – MAFM da ribeira da Seda (adaptado do Plano de Gestão de Região Hidrográfica 2016/2021).....	23
Figura 2.10 - Tipos de vale fluvial na ribeira da Seda. ....	24
Figura 2.11 – Açude existente na ribeira da Seda a jusante da barragem do Maranhão (Fotografia de AQUALOGUS, setembro 2020).....	25
Figura 2.12 – Uso do solo nas margens da ribeira da Seda. ....	26
Figura 2.13 – Mesohabitats da ribeira da Seda.....	27
Figura 2.14 – Localização do trecho representativo selecionado para a ribeira da Seda. ....	31
Figura 2.15 – Mesohabitats do trecho selecionado na ribeira da Seda.....	31

**QUADROS****Pág.**

Quadro 2.1 - Tipos de vale fluvial a considerar (adaptado de MAPAMA, 2017). ....	10
Quadro 2.2 – Índices de confinamento (n) para cada tipo de vale considerado. ....	12
Quadro 2.3 – Classificação de mesohabitats (adaptado de Bain e Stevenson, 1999).....	16
Quadro 2.4 – Principais características dos mesohabitats identificados (AQUALOGUS, maio 2020). ....	18
Quadro 2.5 – Índices de confinamento (n) para cada tipo de vale considerado. ....	24
Quadro 2.6 – Principais características dos mesohabitats identificados (AQUALOGUS, maio e setembro 2020). ....	28

## 1 INTRODUÇÃO

### 1.1 CONSIDERAÇÕES PRÉVIAS

Este documento constitui a versão final do Produto 5 –, intitulado “**AVALIAÇÃO DOS CAUDAIS E PROPOSTA DE REGIME DE CAUDAIS DE MANUTENÇÃO ECOLÓGICA PARA AS BARRAGENS DE MARANHÃO E MONTARGIL**”, referente ao término da FASE 7 – Análise de Caudais e Definição de RCE. Este produto está previsto no âmbito do “*Grupo Operacional OMEGA – Otimização da Gestão de Albufeiras*”.

A **FASE 7** integra as cinco (5) atividades apresentadas a seguir:

- Atividade 1: Análise de caudais.
- Atividade 2: Campanhas de amostragem.
- Atividade 3: Trabalhos de topografia.
- Atividade 4: Avaliação dos caudais ecológicos.
- Atividade 5: Proposta de regime de caudais de manutenção ecológica para as barragens de Maranhão e Montargil.

O presente Tomo aborda os tópicos indicados a seguir e que se referem à metodologia adotada.

### 1.2 ESTRUTURA DO PRODUTO

O **PRODUTO 5** consiste no relatório de avaliação dos caudais e proposta de regime de caudais ecológicos (**RCE**) para as barragens de Maranhão e Montargil, no qual consta a análise dos caudais modelados, descrição das campanhas de amostragem e levantamentos topográficos necessários à aplicação da metodologia implementada, avaliação dos caudais ecológicos e proposta final de regime de caudais para ambas as barragens aqui consideradas. Para a concretização deste produto foram elaborados quatro (4) relatórios organizados em Tomos, conforme apresentado a seguir.

- **Tomo 1 – Análise de caudais.**
- Tomo 2 – Campanhas de amostragem e levantamentos topográficos.
- Tomo 3 – Avaliação dos caudais ecológicos e proposta de regime de caudais ecológicos para a barragem de Maranhão.
- Tomo 4 – Avaliação dos caudais ecológicos e proposta de regime de caudais ecológicos para a barragem de Montargil.

O presente documento - **Tomo 1 – Análise de caudais** – está organizado em quatro (4) Capítulos, incluindo após o item introdutório:

- **Capítulo 2 – Caracterização da área de estudo**
- **Capítulo 3 – Considerações finais**
- **Capítulo 4 – Referências bibliográficas.**

## 2 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

### 2.1 BACIA HIDROGRÁFICA DO SORRAIA

O rio Sorraia (sul de Portugal) é o maior afluente da margem esquerda do rio Tejo, com uma área de 7 730 km<sup>2</sup> (Lat: 38,59° a 39,50°; Long: -8,99° a -7,24°) e com um comprimento longitudinal de 155 km. O rio Sorraia nasce na freguesia do Couço e resulta da junção de duas ribeiras: ribeira de Sor e de Raia. O clima da região é sub-húmido seco, com verões secos e quentes e invernos amenos e húmidos.

Considerando os registos de 14 estações meteorológicas (Sistema Nacional de Informação de Recursos Hídricos, SNIRH<sup>1</sup>) para um período de 20 anos (1996 a 2015), a precipitação anual na região variou de 200 mm a 900 mm, com média de 500 mm. A precipitação média mensal foi de 50 mm, flutuando até 25 mm, de abril a setembro, e 70 mm entre outubro e março. A temperatura média anual do ar na superfície é de 15° C, variando de 9 a 22° C. A evapotranspiração de referência estimada de acordo com o método *Penman Monteith* é em média 900 mm.

Os tipos de solo dominantes na região são os Cambissolos, Luvisols e Regossolos (IUSS Working Group WRB, 2014), ocorrendo também fluvisols, na zona de jusante e áreas regadas.

Em termos de população humana, a bacia hidrográfica de Sorraia tem um total de 153 100 habitantes, com uma densidade de 20 habitantes km<sup>2</sup> (INE, 2011). A população está concentrada principalmente em três cidades centrais: Ponte de Sor (16 700 habitantes), Samora Correia (17 123) e Coruche (19 950). De acordo com a primeira geração do Plano de Gestão de Bacia Hidrográfica, PGRH (APA, 2012), as alterações hidromorfológicas, poluição difusa, descargas municipais, regulação da vazão e captação de água são as principais pressões na bacia.

O Vale do Sorraia é uma das maiores áreas regadas de Portugal, superando os 16 000 ha, onde predominam o milho (*Zea mays* L.), o arroz (*Oryza sativa* L.) e o tomate (*Solanum lycopersicum* L.). O uso do solo na restante área da bacia hidrográfica é dominado por pela presença de quercíneas – maioritariamente azinheiras (*Quercus rotundifolia* L.) –, cereais de sequeiro e pastagens. A água utilizada para rega é fornecida maioritariamente pelas barragens de Montargil e Maranhão, que são descritas sucintamente de seguida.

#### Barragens de Montargil e Maranhão

A barragem de Montargil foi construída na ribeira de Sor no ano de 1958, estando localizada no distrito de Portalegre, concelho de Ponte de Sor, freguesia de Montargil. A barragem tem uma capacidade de 164 hm<sup>3</sup> e a sua área inundada é de 1 200 km<sup>2</sup>. A ribeira de Sor fornece

<sup>1</sup> Disponível em <https://snirh.apambiente.pt/>, e consultado em 2021.

a maior parte da água da albufeira (60-70%), com pequenas contribuições de vários afluentes efémeros durante o inverno.

A barragem de Maranhão foi concluída no ano de 1957 na ribeira de Seda, estando situada no concelho de Avis, distrito de Portalegre, e. A barragem tem uma capacidade de 205 hm<sup>3</sup> e a sua área inundada é de 2 066 km<sup>2</sup>.

O nível da água de ambas as barragens, é regulado pela procura de água de rega e pelas condições meteorológicas. Importa ainda destacar outros usos, nomeadamente a produção de energia elétrica e as atividades recreativas (e.g., pesca desportiva, desportos náuticos).

Desde 1970 as barragens de Montargil e Maranhão, conjuntamente com a barragem de Magos, são propriedade da Associação de Regantes e Beneficiários do Vale do Sorraia, e alimentam o Canal de rega do Sorraia.

## 2.2 CARACTERIZAÇÃO HIDROMORFOLÓGICA DOS TRECHOS A JUSANTE DAS BARRAGENS

### 2.2.1 Considerações prévias

Nos termos do Decreto-Lei n.º 77/2006, de 30 de março, a Autoridade Nacional da Água procedeu à identificação e à delimitação das massas de água superficiais em Portugal Continental. A referida legislação define também as “Massas de Água Fortemente Modificadas” (MAFM), como massas de água superficiais onde ocorrem cumulativamente as duas seguintes condições:

- a) Se as alterações a introduzir nas características hidromorfológicas dessa massa de água, necessárias para atingir bom Estado Ecológico, se revestirem de efeitos adversos significativos sobre:
  - o ambiente em geral;
  - a capacidade de regularização de caudais, proteção contra cheias e drenagem dos solos;
  - utilizações específicas, nomeadamente a navegação, equipamentos portuários, atividades de recreio, atividades para as quais a água esteja armazenada, incluindo o abastecimento de água potável, a produção de energia ou a **rega**;
  - outras atividades igualmente importantes para o desenvolvimento sustentável;
- b) Se os benefícios produzidos pelas características artificiais da massa de água não puderem, por motivos de exequibilidade técnica ou pela desproporção dos custos, ser razoavelmente obtidos por outros meios que constituam uma melhor opção ambiental.

A identificação destas MAFM – onde se verificam alterações hidromorfológicas expressivas que decorrem de alterações físicas derivadas da atividade humana – foi assim realizada atendendo aos usos existentes, cuja manutenção é determinante ao nível socioeconómico, inviabilizando assim a renaturalização das massas de água de modo a atingir o Bom estado.

Tendo por base um processo iterativo, integrante do documento guia da União Europeia (European Commission, 2003) específico da temática, a designação de MAFM considerou:

- os troços de rio a jusante de barragens com alterações hidromorfológicas significativas;
- as albufeiras (com usos considerados no artigo 4.º da DQA) com uma área inundada superior a 0,4 km<sup>2</sup>;
- as albufeiras com captação de água para abastecimento, independentemente da sua área, desde que impliquem a alteração substancial do caráter da massa de água;
- os troços de rio urbanizados;
- os canais de navegação e portos.

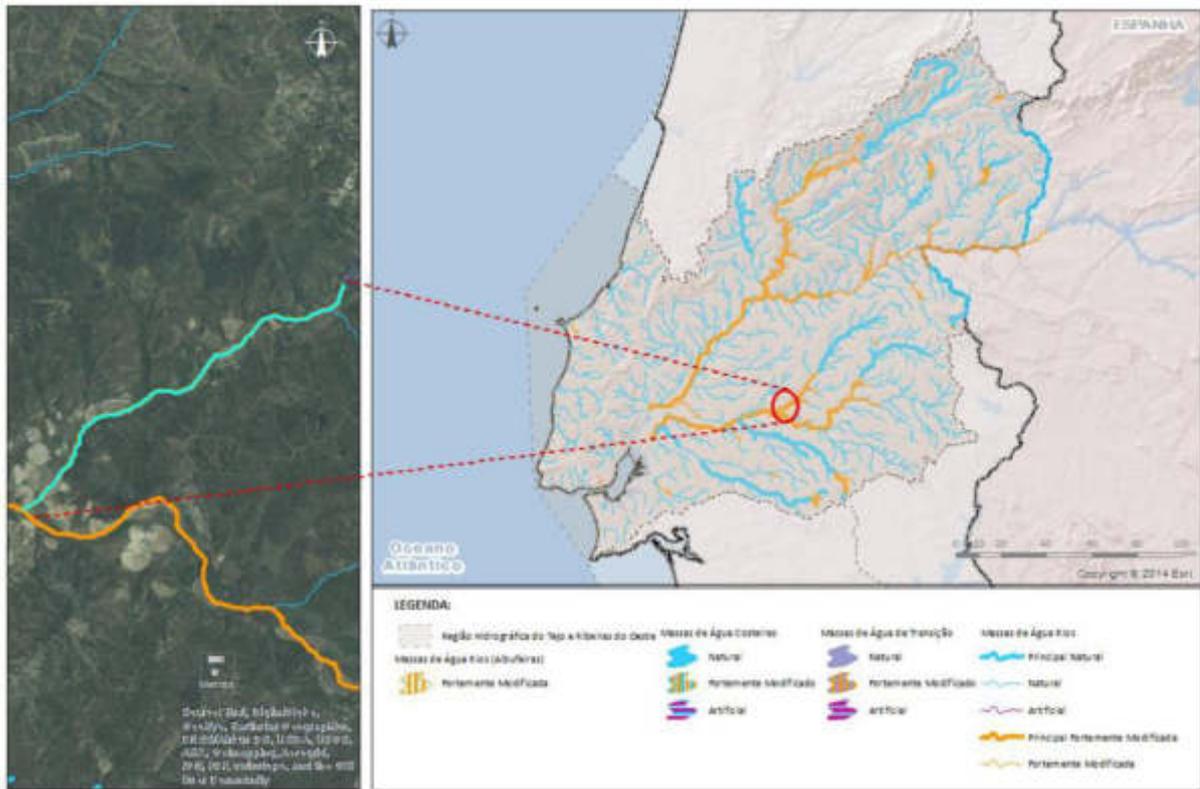
Nos itens seguintes serão descritas as duas MAFM para as quais serão propostos os RCE.

## 2.2.2 Ribeira de Sor (barragem de Montargil)

### 2.2.2.1 Caracterização geral

A MAFM da ribeira de Sor (código PT05TEJ1034) tem uma extensão de cerca de 13,219 km (**Figura 2.1**), iniciando-se a jusante da barragem de Montargil e terminando na confluência com o rio Sorraia junto à ponte do Couço.

Segundo a segunda geração dos o PGRH da RH5 (APA, 2016), a referida massa de água foi classificada como fortemente modificada, existindo alterações hidromorfológicas ao nível das características do regime hidrológico e da dinâmica sedimentar da ribeira com afetação das características hidromorfológicas dos habitats aquáticos e afetação da biota.



**Figura 2.1 – MAFM da ribeira de Sor (adaptado do Plano de Gestão de Região Hidrográfica 2016/2021).**

A determinação do RCE teve por base a metodologia IFIM – *Instream Flow Incremental Methodology* –, técnica desenvolvida pelo *Cooperative Instream Flow Service Group* do *United States Fish and Wildlife Service*, constituindo uma das metodologias eco-hidráulicas mais utilizadas a nível mundial para a determinação de RCE.

O IFIM recorre a critérios de aptidão/preferência<sup>2</sup> de habitat, de uma ou mais espécies, para simular a variação do habitat disponível em função dos vários regimes de caudal (Gan e McMahon, 1990). Estes critérios são determinados para uma fase do ciclo de vida (e.g., juvenil ou adulto) e para um processo biológico em particular (e.g., reprodução, alimentação, refúgio), por forma a simular a variação do habitat disponível em função de vários regimes de caudal. Para o efeito é necessário a realização de trabalho de campo específico (Bovee, 1986), quer do ponto de vista ecológico (ver Tomo 2), que ao nível do levantamento habitacional no trecho de rio em estudo

O referido levantamento consiste na caracterização das várias variáveis de *microhabitat* (profundidade, velocidade da corrente e substrato) ao longo do trecho de rio selecionado.

Neste âmbito, é efetuada uma caracterização geral da hidromorfologia e dos mesohabitats existentes ao longo da linha de água, por forma a auxiliar a escolha do trecho representativo

<sup>2</sup> Relação entre o habitat utilizado e o disponível.

para a aplicação da metodologia IFIM. Esta caracterização geral foi baseada na interpretação visual de padrões biogeomorfológicos consistentes e teve como objetivo a identificação das grandes zonas de transição de habitat que definem os trechos fluviais. Para tal, foram analisadas as imagens de satélite disponíveis em conjunto com observação direta dos trechos do rio através das visitas realizadas nos dias 6 e 20 de maio e 10 de setembro de 2020.

Das características hidromorfológicas analisadas importa destacar: o tipo de vale fluvial, os locais de transição hidromorfológica, as estruturas existentes ao longo da linha de água, o uso do solo nas margens da linha de água (até 1 km) e as unidades geomorfológicas do rio (mesohabitats).

Nos subcapítulos seguintes é apresentada a caracterização hidromorfológica da ribeira de Sor.

### 2.2.2.1 Tipo de vale fluvial

A forma do vale é uma das principais variáveis a utilizar na delimitação dos trechos, já que condiciona, nomeadamente, a largura e a profundidade do leito (**Quadro 2.1**).

Quadro 2.1 - Tipos de vale fluvial a considerar (adaptado de MAPAMA, 2017<sup>3</sup>).

<p><b>Vale confinado</b></p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Delimitado pelas encostas sem planície aluvial;</li> <li>- Típicos de linhas de água em cabeceiras e/ou em zonas calcárias, que correm entre desfiladeiros ou canhões com encostas íngremes;</li> <li>- Geralmente associado a uma linha de água funcional pouco diversificada.</li> </ul>
<p><b>Vale com planície aluvial estreita e descontínua</b></p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Planície aluvial estreita, limitado ou não por encostas de um lado do leito, ou ambos;</li> <li>- Permite alguns movimentos laterais do rio em resultado da dinâmica fluvial;</li> <li>- Geralmente tem uma zona ripária funcional associada, estreita e contínua.</li> </ul>
<p><b>Vale com extensa planície aluvial</b></p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Planície aluvial extensa para onde, temporariamente, durante episódios de cheias extraordinárias, o rio transborda e inunda as suas margens;</li> <li>- Linhas de água extensas, dinâmicas e funcionalmente diversa.</li> </ul>

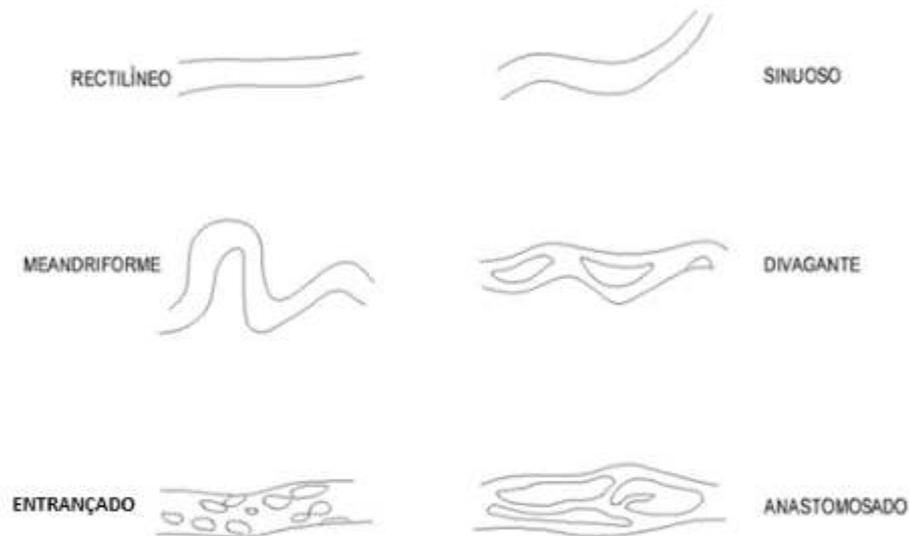
No âmbito da avaliação da forma do vale foi determinado o índice de confinamento, que corresponde à razão entre a largura da planície aluvial e o leito do rio. Um índice de 1 indica que não há planície aluvial e valores superiores do índice indicam uma importância crescente da planície aluvial. De acordo com o estabelecido no projeto REFORM<sup>4</sup>, o índice integra as seguintes classes:

- **Confinamento elevado:** índice de confinamento de 1 a 1,5;
- **Confinamento moderado:** índice de confinamento de 1,5 a n:
  - n = 5 para rios com um único leito;
  - n = 2 para rios com múltiplos leitos.
- **Confinamento reduzido:** índice superior a n.

<sup>3</sup> Protocolo Espanhol para Avaliação Hidromorfológica de Rios.

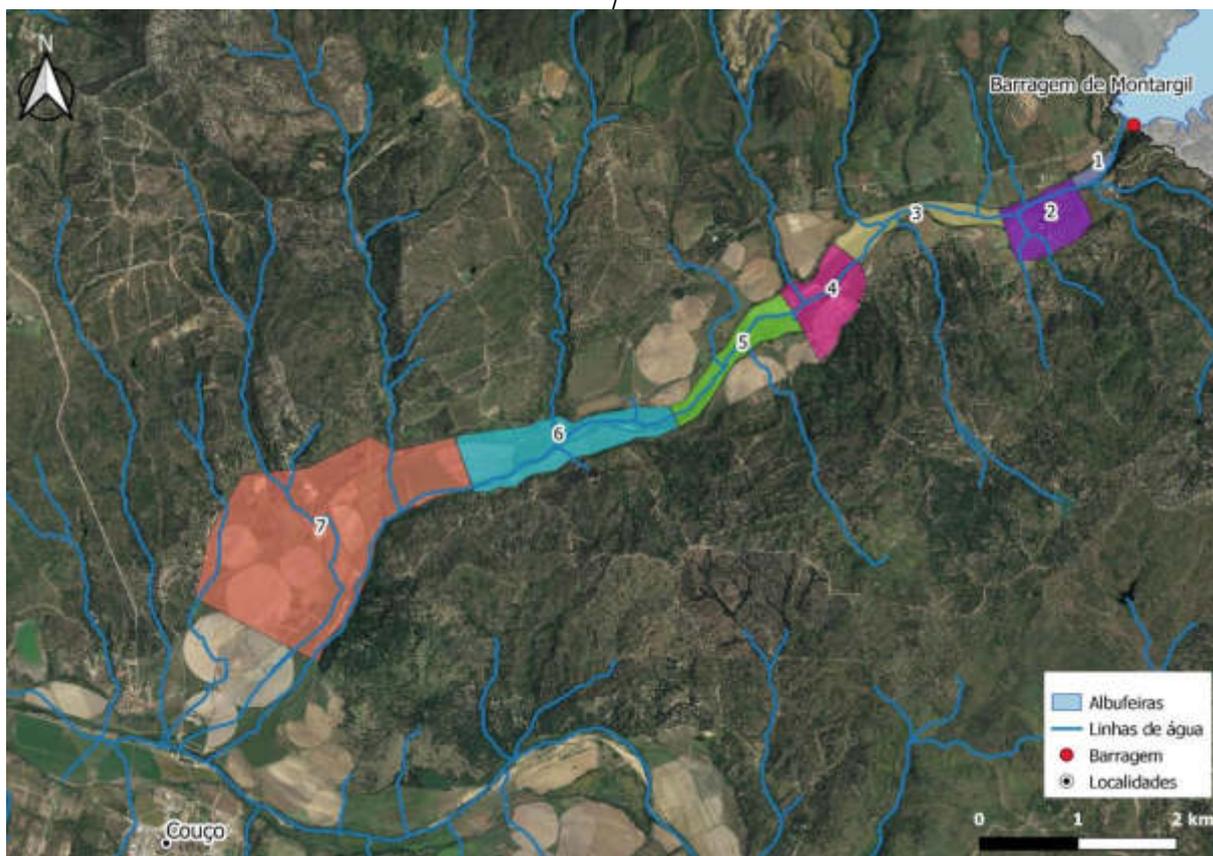
<sup>4</sup> *Morphological Quality Index e Morphological Quality Index for monitoring (Projeto Europeu - <https://reformrivers.eu/results/deliverables>)*

Além da forma do vale, foi também aferida a tipologia morfológica em planta de cada trecho com base na observação visual (**Figura 2.2**).



**Figura 2.2 - Tipos morfológicos de rios em planta (adaptado MAPAMA, 2017).**

Na **Figura 2.2** são apresentados os tipos de vale fluvial considerados, sendo no **Quadro 2.2** identificados os índices de confinamento determinados para cada trecho de vale. Relativamente ao tipo morfológico, os trechos de rios a jusante da barragem são do tipo sinuoso.



**Figura 2.3 - Trechos de vale fluvial na ribeira de Sor.**

**Quadro 2.2 – Índices de confinamento (n) para cada tipo de vale considerado.**

Vale	Largura média do leito	Largura média da planície	n	Tipo de confinamento
1	15	140	9,3	Reduzido
2	20	590	29,5	
3	25	210	8,4	
4	40	550	13,8	
5	20	200	10,0	
6	40	360	9,0	
7	45	990	22,0	

### 2.2.2.2 Locais de transição hidromorfológica

Em gabinete foram identificados os locais onde afluem outras linhas de água,, com zonas de transição hidromorfológica potencial (**Figura 2.3**).

Todavia, as visitas de campo não confirmaram transições hidromorfológicas significativas em resultado dos afluentes da ribeira de Sor.

### 2.2.2.3 Estruturas existentes ao longo da linha de água

Não foram identificadas estruturas transversais ou longitudinais que interfiram com o escoamento natural do rio na MAFM, além da própria barragem de Montargil. No decorrer das visitas aos locais foi identificado extração de inertes num dos trechos da ribeira de Sor (**Figura 2.4 e Fotografia 2.1**).



Figura 2.4 – Extração de inertes na ribeira de Sor.



**Fotografia 2.1 – Extração de inertes num trecho da ribeira de Sor a jusante da barragem (AQUALOGUS, maio 2020).**

#### 2.2.2.4 Uso do solo nas margens da linha de água

A avaliação de outros aspetos relevantes do uso do solo (e.g., área de superfícies impermeáveis), quer ao nível da planície aluvial quer das margens da linha de água, foi efetuada com recurso à Cartografia de Ocupação do Solo para Portugal Continental (CORINE Land Cover), numa faixa de 1 000 m para cada lado do leito do rio.

Na ribeira de Sor, o uso do solo é maioritariamente pertencente a culturas temporárias, nomeadamente de sequeiro, regadio, arrozais, olivais e sistemas culturais parcelares complexos / agroflorestais (**Figura 2.5**).

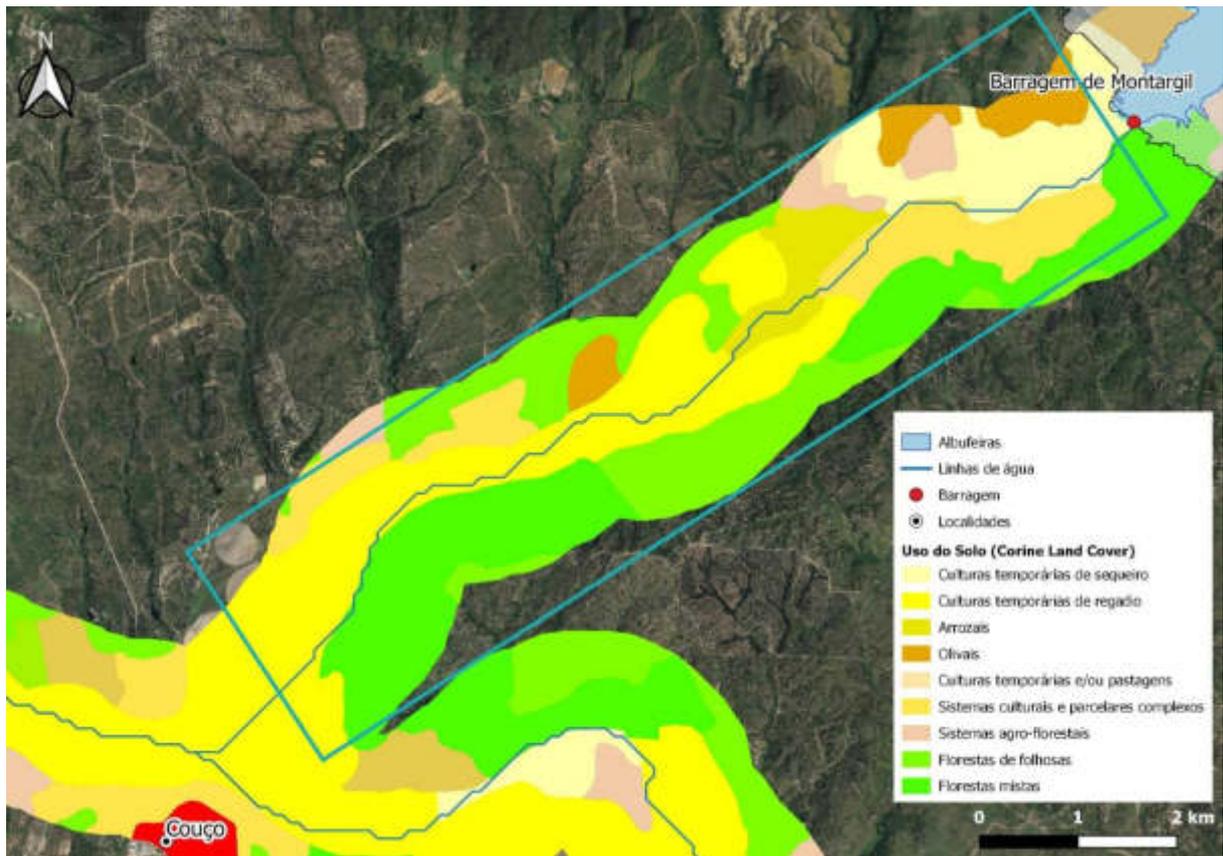


Figura 2.5 – Uso do solo nas margens da ribeira de Sor (base cartográfica: CORINE Land Cover).

### 2.2.2.5 Unidades geomorfológicas do rio (mesohabitats)

As grandes unidades geomorfológicas do rio (mesohabitats) foram diferenciadas em função da forma, granulometria dos sedimentos, profundidade/velocidade e, por vezes, pela presença de vegetação ribeirinha (**Quadro 2.3**).

**Quadro 2.3 – Classificação de mesohabitats (adaptado de Bain e Stevenson, 1999)**

Mesohabitats	Macroturbulência	Velocidade	Substrato	Declive	Outros
<b>Cascata</b>	Elevada (grande emulsão de ar na água)	Elevada	Rocha resistente ou acumulação de seixo	>7%	Perfil longitudinal com sequência de degraus; regime rápido
<b>Rápido</b>	Considerável (emulsão de ar na água)	Alta > 0,5 m/s	Material grosseiro exposto	4-7%	Perfil longitudinal plano; regime rápido
<b>Riffle</b>	Moderada	Moderada 0,2 a 0,5 m/s	Cascalho e seixo (parcialmente ou totalmente submersos)	< 4%	Perfil transversal convexo; pequenas profundidades
<b>Run</b>	Inexistente	Moderada 0,2 a 0,5 m/s	Cascalho e seixo	Baixo	Perfil longitudinal plano; maiores profundidades do que no riffle: aproximadamente regime uniforme
<b>Pool</b>	Inexistente	Pouco significativa ( $\approx 0$ m/s)	Material fino	Inexistente	Perfil transversal côncavo; maiores profundidades e larguras extensas do leito do rio

Na **Figura 2.6** são apresentados os principais mesohabitats identificados na MAFM da ribeira de Sor.

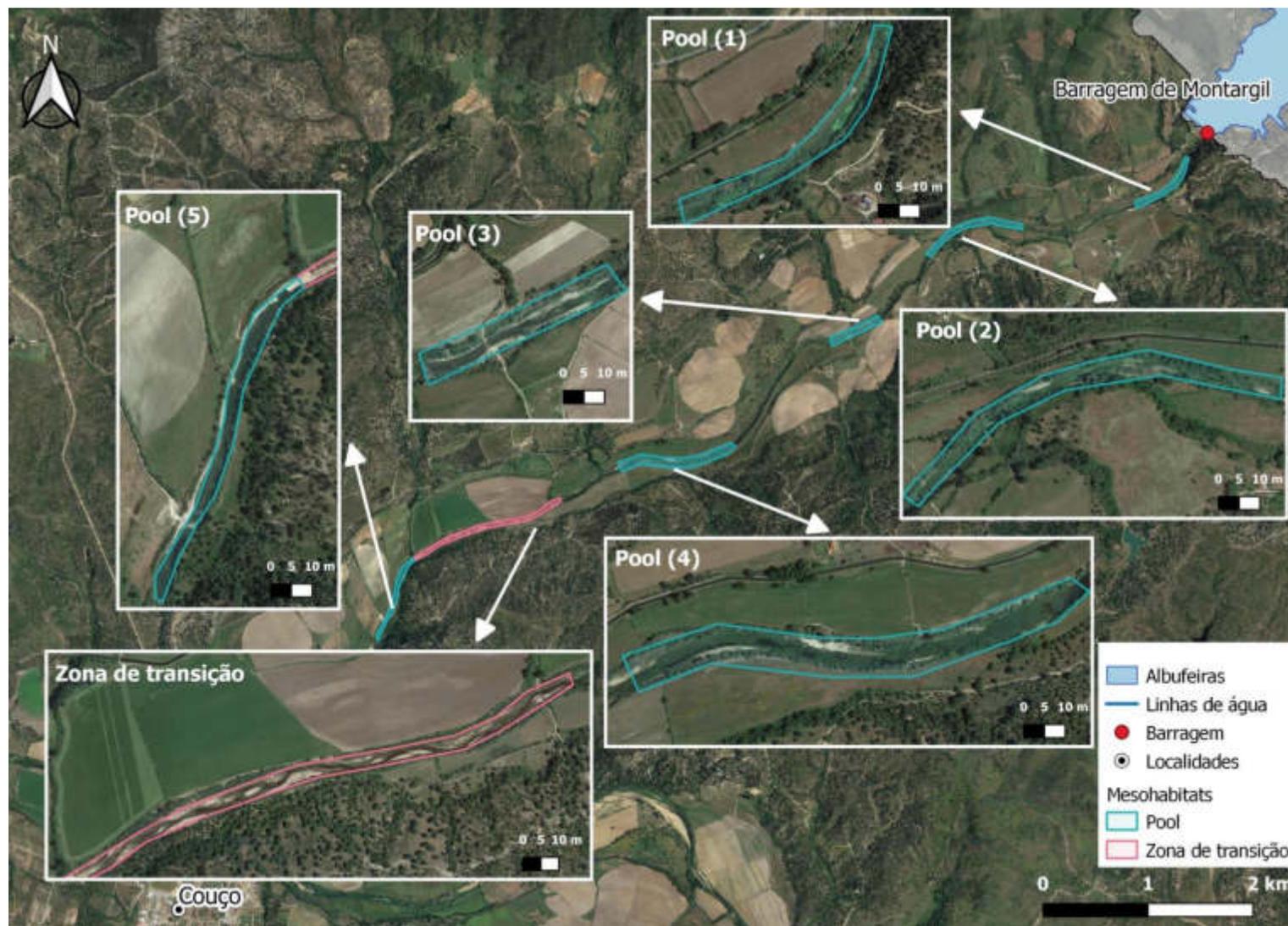


Figura 2.6 – Mesohabitats da ribeira de Sor.

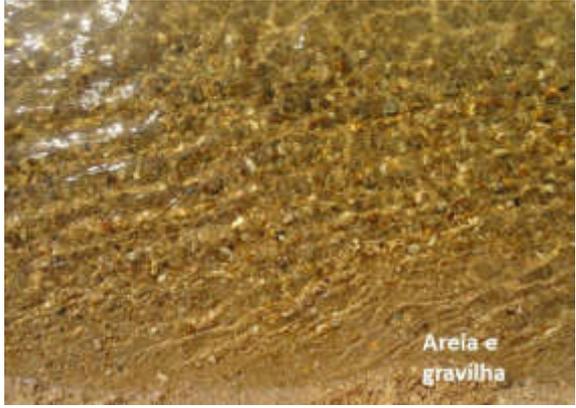
No **Quadro 2.4** apresentam-se as principais características dos mesohabitats identificados, assim como o levantamento fotográfico efetuado no decorrer da visita de reconhecimento.

**Quadro 2.4 – Principais características dos mesohabitats identificados (AQUALOGUS, maio 2020).**

Pool (1)	
Velocidade baixa, profundidade elevada e substrato constituído por material fino (Notório crescimento de vegetação no canal)	
Vista para montante	Vista para jusante
	
Pool (2)	
Velocidade baixa, profundidade elevada e substrato constituído por material fino (Notório crescimento de vegetação no canal)	
Vista para montante	Vista para jusante
	

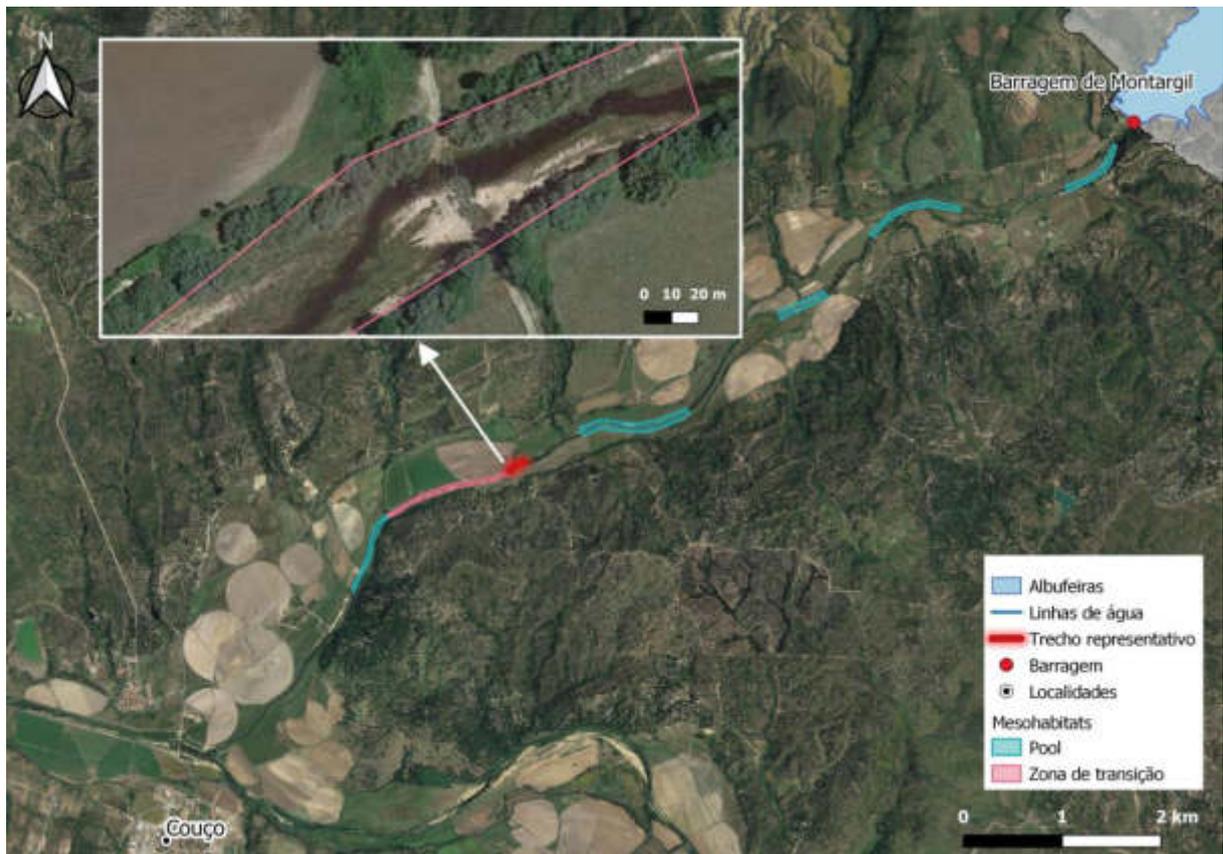
<b>Pool (3)</b>	
Velocidade baixa, profundidade elevada e substrato constituído por material fino e cascalho (Notório crescimento de vegetação no canal)	
Vista para montante	Vista para jusante
	
<b>Substrato</b>	
	
<b>Pool (4)</b>	
Velocidade baixa, profundidade elevada e substrato constituído por material fino e cascalho (Notório crescimento de vegetação no canal)	
Vista para Montante	Vista para Jusante
	

<p><b>Zona de transição entre o leito do rio com velocidades quase nulas e o leito do rio de menor largura com aumento da velocidade do escoamento e profundidades mais baixas</b>  <i>(Pool, riffle e run)</i> – Montante da zona de extração de inertes</p>	
Vista para montante	Vista para jusante
	
Vista geral	Substrato
	 <p>Fino (dominante) Pedras e Blocos Imbricação leito arenoso</p>
<p><b>Zona de transição entre o leito do rio com velocidades quase nulas e o leito do rio de menor largura com aumento da velocidade do escoamento e profundidades mais baixas</b>                  Zona de extração de inertes</p>	
Vista para montante	Vista para jusante
	

Vista geral	Substrato
	 <p data-bbox="1268 651 1358 707">Areia e gravilha</p>
<p data-bbox="783 748 884 781"><b>Pool (5)</b></p> <p data-bbox="288 792 1382 864">Velocidade baixa, profundidade elevada e substrato constituído por material fino e cascalho (Notório crescimento de vegetação no canal)</p>	
Vista para montante	Vista para jusante
	
Vista geral	Substrato
	 <p data-bbox="1268 1688 1382 1805">Finos Areia Cascalho e Pedras</p>

### 2.2.2.6 Trecho representativo para a aplicação da metodologia IFIM

O trecho selecionado para a aplicação da metodologia IFIM localiza-se 7,6 km a jusante da barragem de Montargil e faz parte integrante de um mesohabitat de transição, integrando maior diversidade habitacional. A **Figura 2.7** apresenta a localização do trecho selecionado.



**Figura 2.7 – Localização do trecho representativo selecionado para a ribeira de Sor.**

O trecho selecionado é caracterizado por uma zona de transição de mesohabitats de *pool-riffle-run*, como se ilustra na **Figura 2.8**, e tem uma extensão de cerca de 200 m.



**Figura 2.8 – Mesohabitats do trecho selecionado na ribeira de Sor.**

## 2.2.3 Ribeira da Seda (barragem de Maranhão)

### 2.2.3.1 Caracterização geral

As MAFM da ribeira da Seda (códigos PT05TEJ1042 e PT05TEJ1035) têm uma extensão de 7,6 km e 37,4 km, considerando a ribeira da Seda desde a barragem de Maranhão até à convergência com a Ribeira da Raia, junto à Ponte da Amizade no Cabeção.

Segundo a segunda geração do PGRH da RH5 (APA, 2016), as referidas massas de água foram classificadas como fortemente modificadas, existindo alterações hidromorfológicas ao nível das características do regime hidrológico e da dinâmica sedimentar da ribeira com afetação das características hidromorfológicas dos habitats aquáticos e afetação da biota.

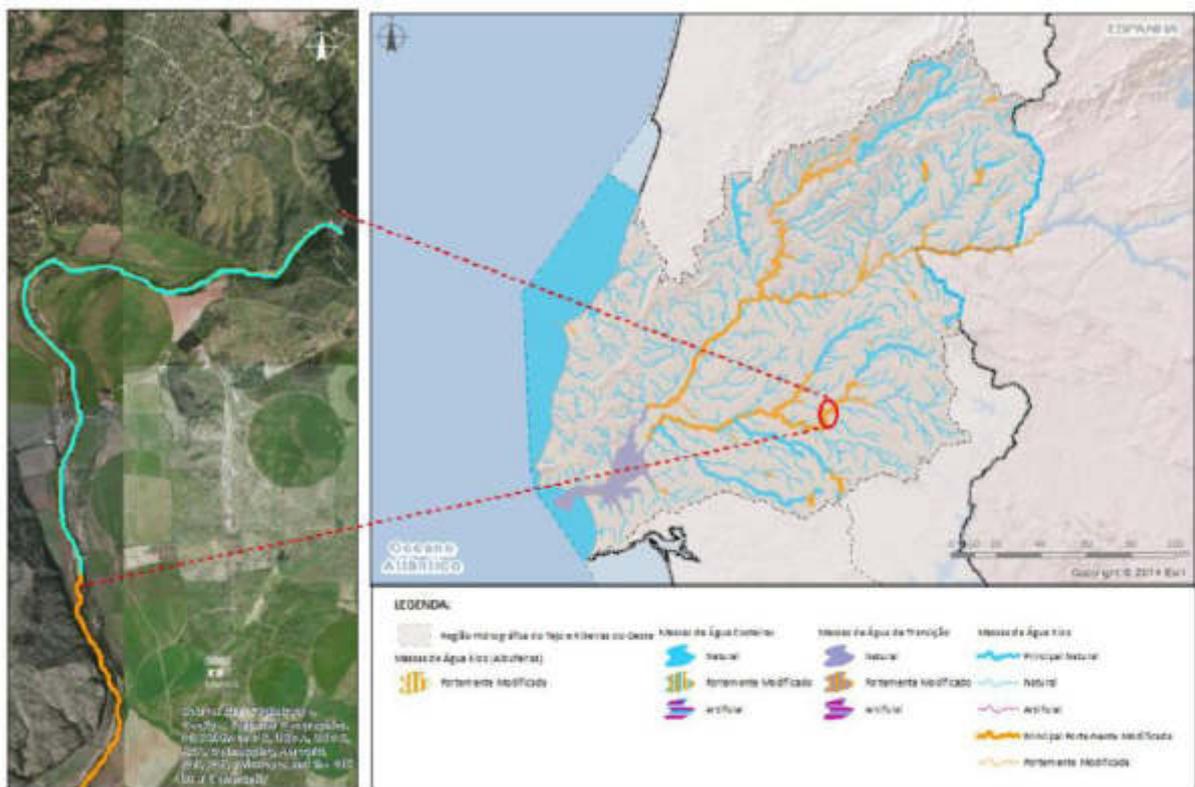


Figura 2.9 – MAFM da ribeira da Seda (adaptado do Plano de Gestão de Região Hidrográfica 2016/2021).

### 2.2.3.2 Tipo de vale fluvial

Na **Figura 2.10** são apresentados os trechos de vale fluvial considerados, e no **Quadro 2.5** identificados os índices de confinamento determinados para cada trecho. Relativamente ao tipo morfológico, os trechos são todos do tipo sinuoso.

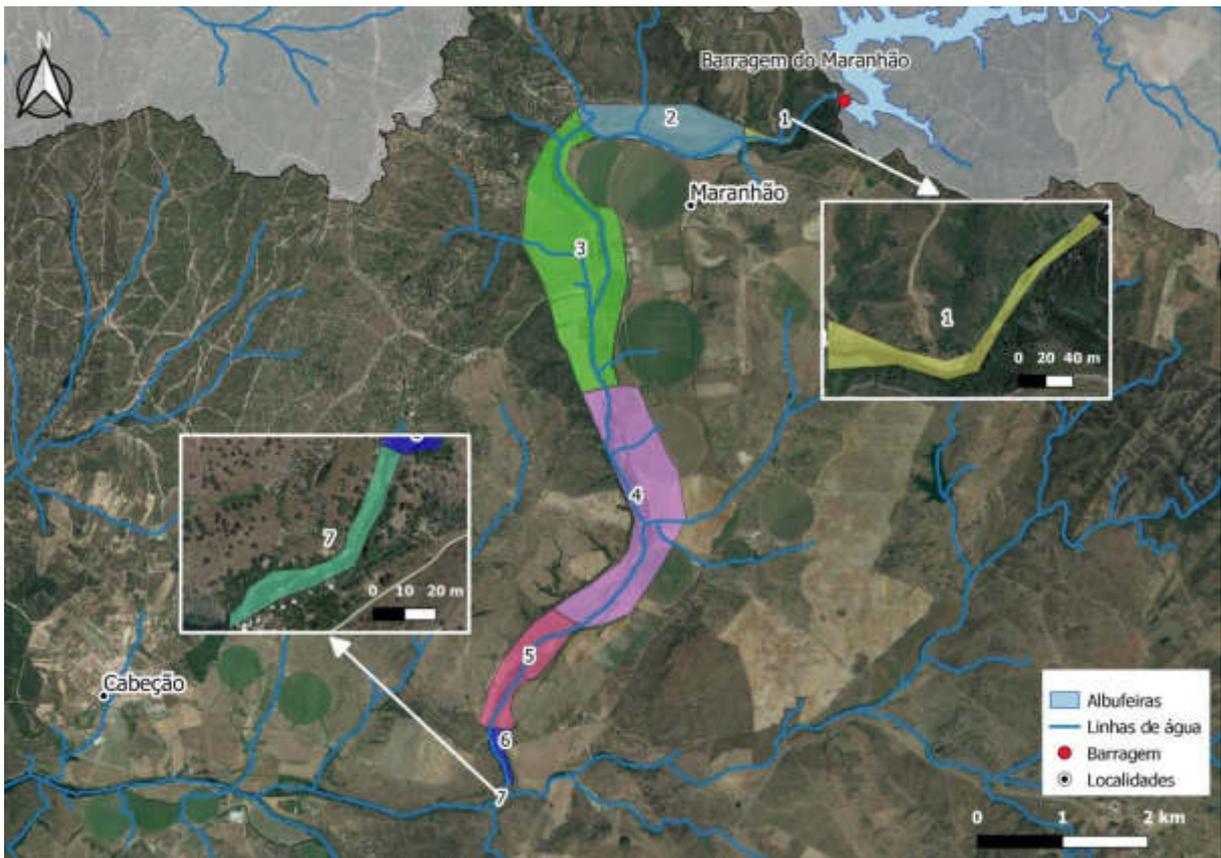


Figura 2.10 - Tipos de vale fluvial na ribeira da Seda.

Quadro 2.5 – Índices de confinamento (n) para cada tipo de vale considerado.

Vale	Largura média do leito	Largura média da planície	n	Tipo de confinamento
1	45	60	1,3	Elevado
2	60	500	8,3	
3	65	900	13,8	
4	45	500	11,1	Reduzido
5	55	450	8,2	
6	20	150	7,5	
7	10	25	2,5	Moderado

### 2.2.3.3 Locais de transição hidromorfológica

Os locais da ribeira da Seda onde afluem outras linhas de água estão identificados na **Figura 2.10**.

As visitas de campo não confirmaram os locais de confluência como locais de transição hidromorfológica relevante.

#### 2.2.3.4 Estruturas existentes ao longo da linha de água

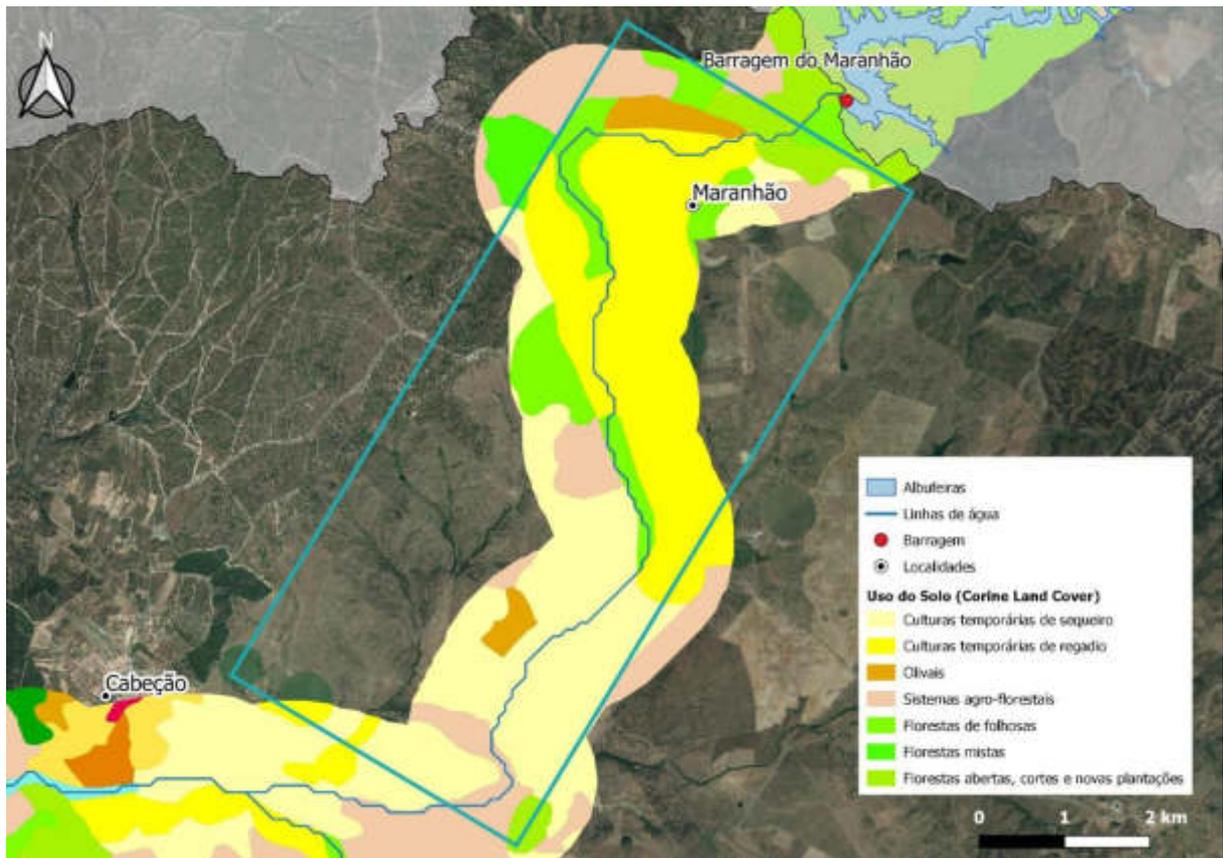
Foi identificado um açude na ribeira da Seda a cerca de 12 km a jusante da barragem do Maranhão. Esta estrutura é designada como o Açude do Moinho e tem influência no escoamento natural do rio (Figura 2.11).



Figura 2.11 – Açude existente na ribeira da Seda a jusante da barragem do Maranhão (Fotografia de AQUALOGUS, setembro 2020).

#### 2.2.3.5 Uso do solo nas margens da linha de água

Na ribeira da Seda o uso do solo é maioritariamente composto por culturas temporárias, nomeadamente de sequeiro, regadio, olivais e sistemas agroflorestais, existindo ainda algumas zonas florestais, particularmente de folhosas ou mistas (Figura 2.5).



**Figura 2.12 – Uso do solo nas margens da ribeira da Seda.**

### 2.2.3.6 Unidades geomorfológicas do rio (mesohabitats)

As grandes unidades geomorfológicas do rio (mesohabitats) foram diferenciadas em função da forma, granulometria dos sedimentos, profundidade/velocidade e, por vezes, pela presença de vegetação ribeirinha.

Na **Figura 2.6** são apresentados os principais mesohabitats identificados na ribeira da Seda.

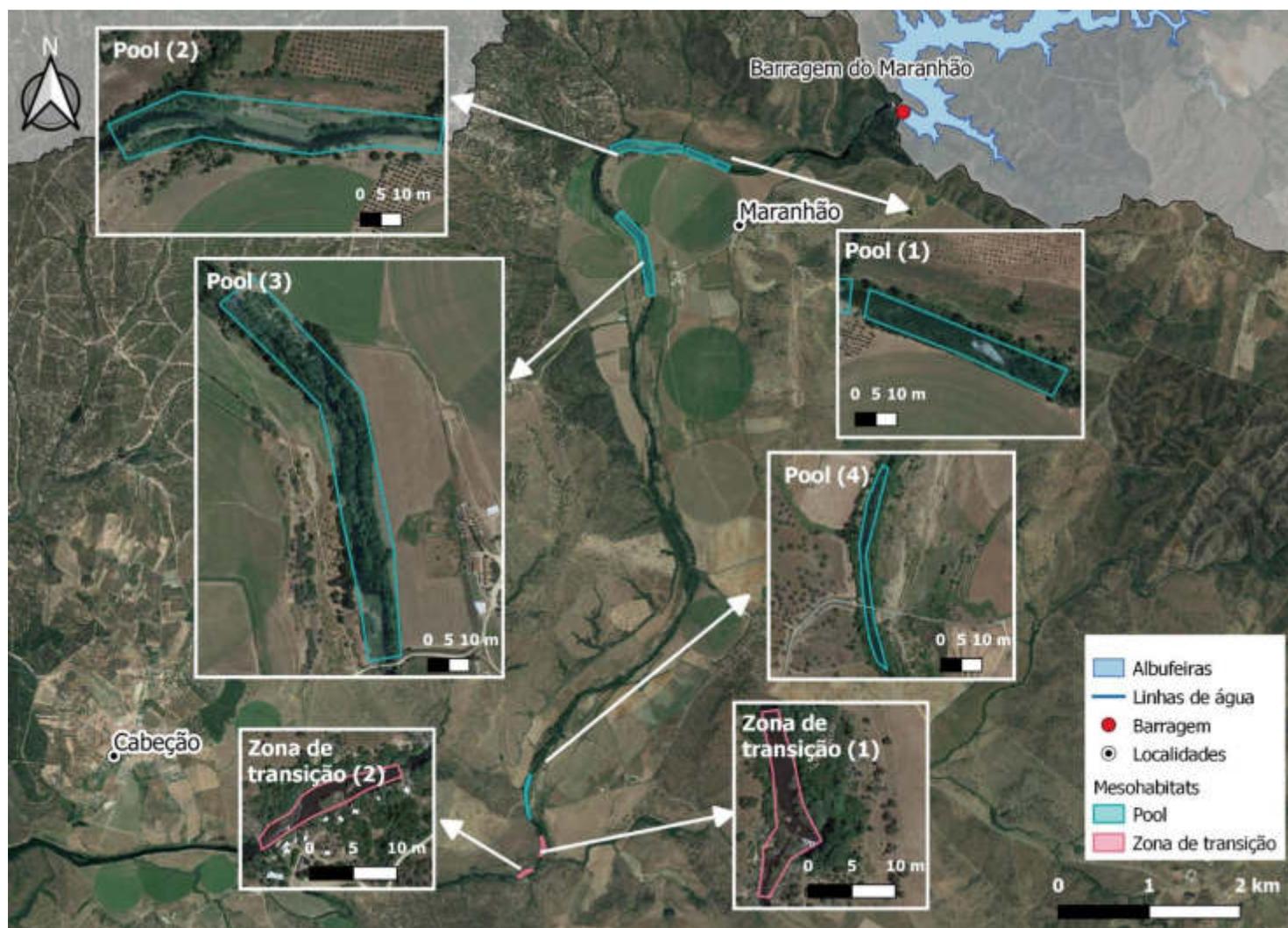


Figura 2.13 – Mesohabitats da ribeira da Seda.

No **Quadro 2.4** são apresentadas as principais características dos mesohabitats identificados, assim como o levantamento fotográfico efetuado no decorrer das visitas de reconhecimento.

**Quadro 2.6 – Principais características dos mesohabitats identificados (AQUALOGUS, maio e setembro 2020).**

<p><b>Pool (1)</b></p> <p>Velocidade baixa, profundidade elevada e substrato constituído por material fino (Notória a existência de uma pequena ilha no leito do rio)</p>	
<p><b>Vista geral</b></p>	
	
<p><b>Pool (2)</b></p> <p>Velocidade baixa, profundidade elevada e substrato constituído por material fino</p>	
<p><b>Vista para montante</b></p>	<p><b>Vista para jusante</b></p>
	

Pool (3)	
Velocidade baixa, profundidade elevada e substrato constituído por material fino (Aumento da velocidade do escoamento na seção a jusante da ponte)	
Vista para montante	Vista para jusante
	
Pool (4)	
Velocidade baixa, profundidade elevada e substrato constituído por material fino (Aumento da velocidade do escoamento na seção a jusante da ponte)	
Vista para montante	Vista para jusante
	

<p><b>Zona de transição entre a zona de pool e cascata (açude)</b>                  Substrato constituído por blocos e pedras na zona da cascata e por material fino e cascalho na zona de pool</p>	
<p><b>Vista para montante</b></p>	<p><b>Vista para jusante</b></p>
	
<p><b>Zona de transição entre a zona de pool e cascata</b>                  Substrato constituído por blocos e pedras na zona da cascata e por material fino e cascalho na zona de pool</p>	
<p><b>Vista para montante</b></p>	<p><b>Vista para jusante</b></p>
	

### 2.2.3.7 Trecho representativo para a aplicação da metodologia IFIM

O trecho selecionado para a aplicação da metodologia IFIM está localizado aproximadamente 12,6 km a jusante da barragem de Maranhão e faz parte integrante de um mesohabitat de transição, integrando maior diversidade habitacional. A **Figura 2.7** apresenta a localização do trecho selecionado.

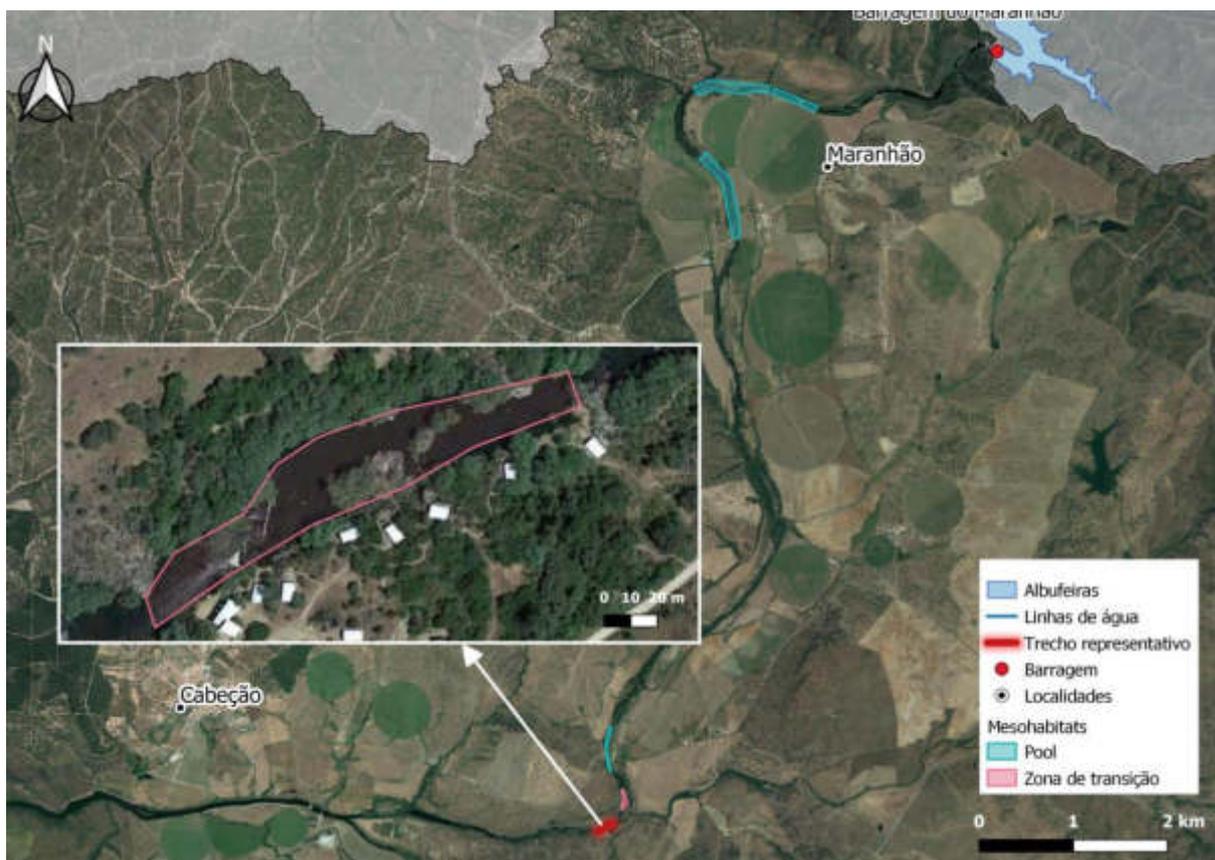


Figura 2.14 – Localização do trecho representativo selecionado para a ribeira da Seda.

O trecho selecionado é caracterizado por uma zona de transição de mesohabitats de pool-cascata-run-pool, como se ilustra na Figura 2.8, e tem uma extensão de cerca de 200 m.



Figura 2.15 – Mesohabitats do trecho selecionado na ribeira da Seda.

### 3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os elementos apresentados no presente Tomo serviram como base para a avaliação e definição dos RCE alternativos a propor para as barragens de Montargil e Maranhão, cuja descrição consta dos Tomos 2 a 4.

#### 4 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

APA (2012). *Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Tejo*. ARH-Tejo, Lisboa, Portugal.

APA (2016). *Plano de Gestão de Região Hidrográfica. Parte 2 - Caracterização e Diagnóstico*. Região Hidrográfica do Tejo e Ribeiras do Oeste (RH5); Agência Portuguesa do Ambiente: Lisboa, Portugal.

Bain, M. J. e N. J. Stevenson, (1999). *Aquatic habitat assessment: common methods*. American Fisheries Society, Bethesda, Maryland.

Bovee, K.D. (1986). *Development and evaluation of habitat suitability criteria for use in the instream flow incremental methodology*. Washington, DC: National Ecology Center, Division of Wildlife and Contaminant Research, Fish and Wildlife Service, U.S. Dept. of the Interior.

European Commission (2003). *Identification and designation of heavily modified and artificial water bodies*. Guidance document N<sup>o</sup>. 4.

Gan, K. e T. McMahon (1990). Variability of results from the use of PHABSIM in estimating habitat area. *Regulated Rivers: Research & Management* 5: 233-239.

INE (2011). Censos 2011-XV Recenseamento Geral da População e V Recenseamento Geral da Habitação; Instituto Nacional de Estatística: Lisboa, Portugal.

IUSS Working Group WRB (2014). *International soil classification system for naming soils and creating legends for soil maps*, World Reference Base for Soil Resources 2014, atualizado 2015. <https://doi.org/10.1017/S0014479706394902>