



**Interreg**  
España - Portugal

Fondo Europeo de Desarrollo Regional



  
**MIGRAMiño miNHO**



**INVENTÁRIO DE PRESSÕES  
PARTE PORTUGUESA DA BACIA HIDROGRÁFICA  
INTERNACIONAL DO RIO MINHO  
SETEMBRO 2018**

**INVENTÁRIO DE PRESSÕES  
PARTE PORTUGUESA DA BACIA HIDROGRÁFICA  
INTERNACIONAL DO RIO MINHO**

**SETEMBRO 2018**



# Índice

1	Introdução.....	5
2	Pressões qualitativas.....	7
2.1	Setor urbano.....	7
2.1.1	Águas residuais urbanas.....	7
2.1.2	Águas residuais domésticas.....	12
2.1.3	Aterros e lixeiras.....	13
2.2	Setor industrial.....	13
2.2.1	Indústria transformadora.....	15
2.2.2	Indústria alimentar e do vinho.....	17
2.2.3	Aquicultura.....	17
2.2.4	Indústria extrativa.....	17
2.2.5	Instalações portuárias.....	18
2.3	Passivos ambientais.....	18
2.4	Setor agropecuário e das pescas.....	19
2.4.1	Agricultura.....	19
2.4.2	Pecuária.....	19
2.4.3	Pesca.....	19
2.5	Turismo.....	21
2.6	Substâncias prioritárias e outros poluentes específicos.....	21
2.7	Outras atividades com impacte nas massas de água.....	22
3	Pressões quantitativas.....	22
4	Pressões hidromorfológicas.....	23
4.1	Águas superficiais - Rios.....	24
4.1.1	Impactes devido à implementação de infraestruturas transversais no domínio hídrico.....	24
4.1.2	Alterações morfológicas devido à regularização fluvial.....	35
4.1.3	Alterações morfológicas devido à extração de inertes.....	36
5	Pressões biológicas.....	36
5.1.1	Espécies exóticas.....	36
6	Bibliografia.....	37



# 1 Introdução

A avaliação do estado das massas de água inclui necessariamente uma análise das pressões que são exercidas sobre elas.

De uma maneira simples, as pressões podem ser agrupadas nos seguintes grupos (APA 2015):

## 1 Pressões qualitativas

- Pontuais: rejeições de águas residuais com origem urbana, doméstica, industrial e provenientes de explorações pecuárias intensivas.
- Difusas: rejeições de águas residuais no solo provenientes de fossas sépticas individuais e/ou coletivas, de explorações pecuárias intensivas com valorização agrícola dos efluentes pecuários, de explorações pecuárias extensivas, de áreas agrícolas, de campos de golfe e da indústria extrativa, incluindo minas abandonadas.

2 **Pressões quantitativas:** as referentes às atividades de captação de água para produção ao consumo humano, para rega ou para a atividade industrial.

3 **Pressões hidromorfológicas:** associadas a alterações físicas nas áreas de drenagem, nos leitos e nas margens dos cursos de água e dos estuários com impacto nas condições morfológicas e no regime hidrológico das massas de água.

4 **Pressões biológicas:** referentes a pressões de natureza biológica que podem ter impacto direto ou indireto nos ecossistemas aquáticos, como por exemplo a introdução de espécies exóticas.

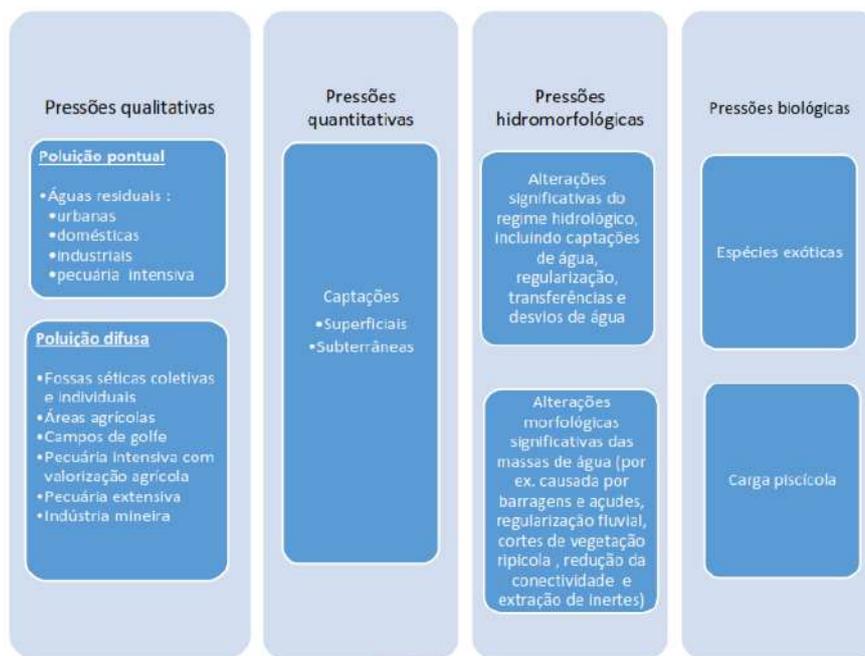


Figura 1: Principais grupos de pressões sobre massas de água. Fonte: APA 2015

Os elementos analisados neste documento referem-se às pressões localizadas em território nacional. As influências provenientes de Espanha são importantes, não apenas do ponto de quantitativo (p.e. regularização do caudal dos troços portugueses dos rios internacionais, transvases eventualmente existentes, descargas realizadas pelas barragens espanholas, entre outros), mas também do ponto de vista qualitativo (APA, 2015).

Tabela 1: Principais massas de água sob influência de Espanha. Fonte: APA, 2015. APUB –zonas de captação para abastecimento público; RN2000 – Rede Natura 2000 (zonas designadas para proteção de habitats ou de espécies); ZBAL - zonas designadas como águas balneares

Sub-bacia	Código	Designação	Categoria	Zonas protegidas identificadas
Minho	PT01MIN0001I	Rio Trancoso	Rio	RN2000
Minho	PT01MIN0006I	Rio Minho (HMWB Jusante B. Frieira)	Rio	APUB / RN2000
Minho	PT01MIN0014I	Rio Minho	Rio	APUB / RN2000
Minho	PT01MIN0016I	Rio Minho	Rio	RN2000 / ZBAL
Minho	PT01MIN0018	Minho-WB2	Transição	RN2000
Minho	PT01MIN0023	Minho-WB1	Transição	RN2000 / ZBAL
Minho	PTCOST20	Internacional-Minho	Costeira	-

## 2 Pressões qualitativas

As pressões qualitativas responsáveis pela **poluição pontual** sobre as massas de água, relacionam-se genericamente com a rejeição de águas residuais provenientes de diversas atividades, nomeadamente de origem urbana, industrial e pecuária. Da mesma forma, as pressões qualitativas responsáveis pela **poluição difusa** resultam do arrastamento de poluentes naturais e antropogénicos por escoamento superficial até às massas de água superficiais ou por lixiviação até às massas de água subterrâneas.

Entre os principais impactes resultantes das pressões qualitativas identificadas, referem-se o enriquecimento das águas com nutrientes e a eutrofização, reconhecido como um dos mais importantes problemas da qualidade água de longa duração (APA, 2015).

### 2.1 Setor urbano

Nas últimas décadas, o território nacional foi sendo dotado de uma vasta rede de infraestruturas neste domínio (grande parte das quais foi objeto de cofinanciamento comunitário), permitindo melhorar o atendimento do serviço de abastecimento de água e a cobertura dos serviços de saneamento de águas residuais.

#### 2.1.1 Águas residuais urbanas

Para a avaliação das pressões pontuais sobre as massas de água com origem em águas residuais urbanas, foram tidas em consideração as Estações de Tratamento de Águas Residuais urbanas (ETAR), em funcionamento no ano 2012.

A metodologia utilizada para a determinação das cargas rejeitadas baseou-se na análise dos parâmetros carência química de oxigénio (CQO), carência bioquímica de oxigénio (CBO5), fósforo total (Ptotal) e azoto total (Ntotal), em função do grau de informação disponível.

As águas residuais urbanas, em termos de carga rejeitada (kg/ano) representa, em relação ao total das pressões, 74.39 % do CBO5, 84.45 % do CQO, 76.46 % do P<sub>total</sub> e 67.10 % do N<sub>total</sub> (tabela 2).

Tabela 2. Carga rejeitada no sector urbano na parte portuguesa da bacia hidrográfica internacional do rio Minho. Fonte: APA (2015).

PRESSÕES QUALITATIVAS		Carga rejeitada (kg/ano)				Carga rejeitada (%)			
		CBO5	CQO	PTOTAL	NTOTAL	CBO5	CQO	PTOTAL	NTOTAL
Quantidade total (kg/ano)		231604.64	816099.58	44164.85	154061.46	100	100	100	100
Sector urbano	Águas residuais urbanas	172297.50	689190.00	33770.31	103378.50	74.39	84.45	76.46	67.10
	Aterros e lixeiras	-	-	-	-	-	-	-	-

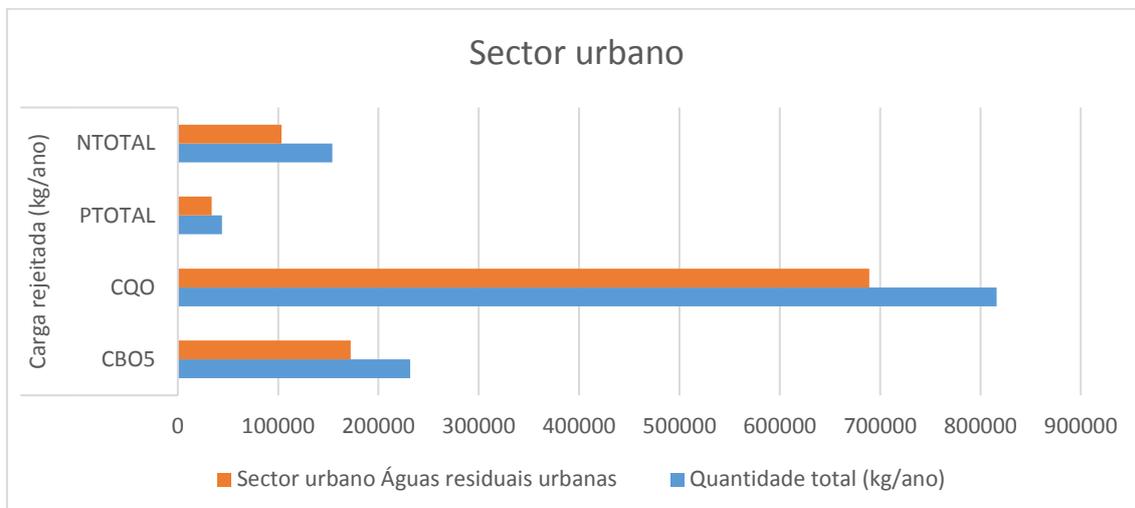


Figura 2: Carga rejeitada no sector urbano na parte portuguesa da bacia hidrográfica internacional do rio Minho. Fonte: APA (2015).

Constata-se que na área de estudo predominam os sistemas de tratamento de grau secundário (78.57%), com 22 ETAR que dão serviço a um Equivalente Populacional (E.P.) de 45.224, na frente dos mais avançados que os secundários, com 6 ETAR que representam o 21.43% do total e dão serviço a um E.P. de 18.160 (tabela 3).

Tabela 3: Carga rejeitada no meio hídrico por sistemas urbanos de drenagem e tratamento de águas residuais na parte portuguesa da bacia hidrográfica internacional do rio Minho. Fonte: APA (2015).

Grau de tratamento	Equivalente populacional (e.p.)	ETAR (Nº)	Carga rejeitada (kg/ano)			
			CBO5	CQO	PTOTAL	NTOTAL
Sem tratamento	-	-	-	-	-	-
Preliminar	-	-	-	-	-	-
Primário	-	-	-	-	-	-
Secundário	45224	22	131443.50	525774	25762.93	78866.10
Mais avançado que o secundário	18160	6	40854	163416	8007.38	24512.40
N.A.	0	0	59307.14	126909.58	10394.54	50682.96
<b>TOTAL</b>	<b>63384</b>	<b>28</b>	<b>231604.64</b>	<b>816099.58</b>	<b>44164.85</b>	<b>154061.46</b>

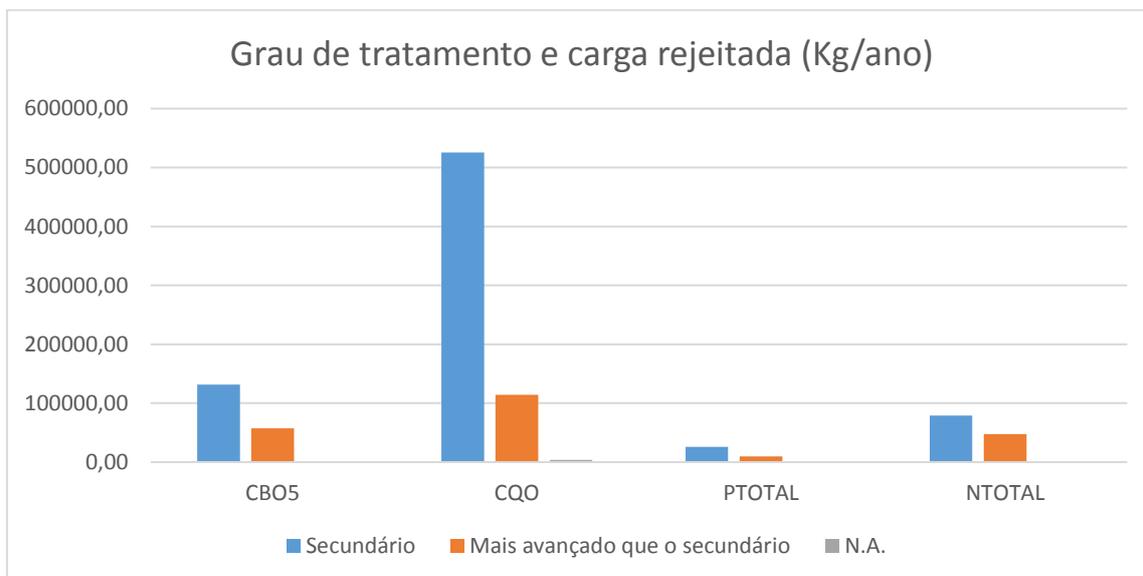


Figura 3: Carga rejeitada no meio hídrico por sistemas urbanos de drenagem e tratamento de águas residuais na parte portuguesa da bacia hidrográfica internacional do rio Minho. Fonte: APA (2015).

A figura 4 apresenta a localização dos pontos de descarga das ETAR com rejeição no meio hídrico na área de estudo e respetivo grau de tratamento. A principal concentração de ETAR se localiza no concelho de Melgaço. As ETAR's com um grau de tratamento mais avançado que o secundário se localizam nas zonas ribeirinhas do rio Minho.

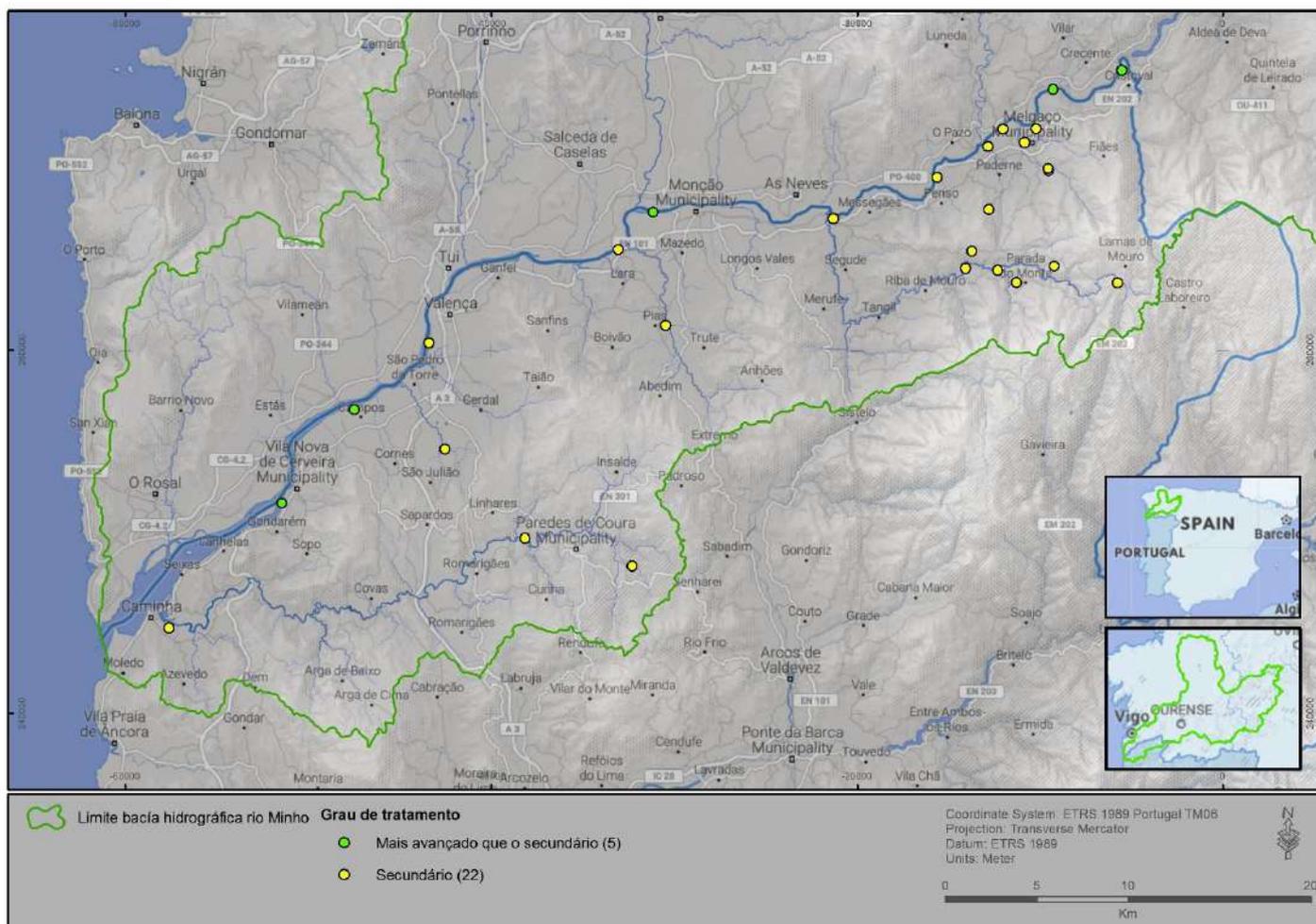


Figura 4. Localização dos pontos de descarga com rejeição no meio hídrico e respetivo grau de tratamento instalado na parte portuguesa da bacia hidrográfica internacional do rio Minho.

A figura 5 representa os sistemas urbanos de drenagem e tratamento por classe de dimensionamento, referente à população máxima servida. Verifica-se que a ETAR mais importante localiza-se em Caminha, na foz do rio Coura (17 205 equivalente populacional).

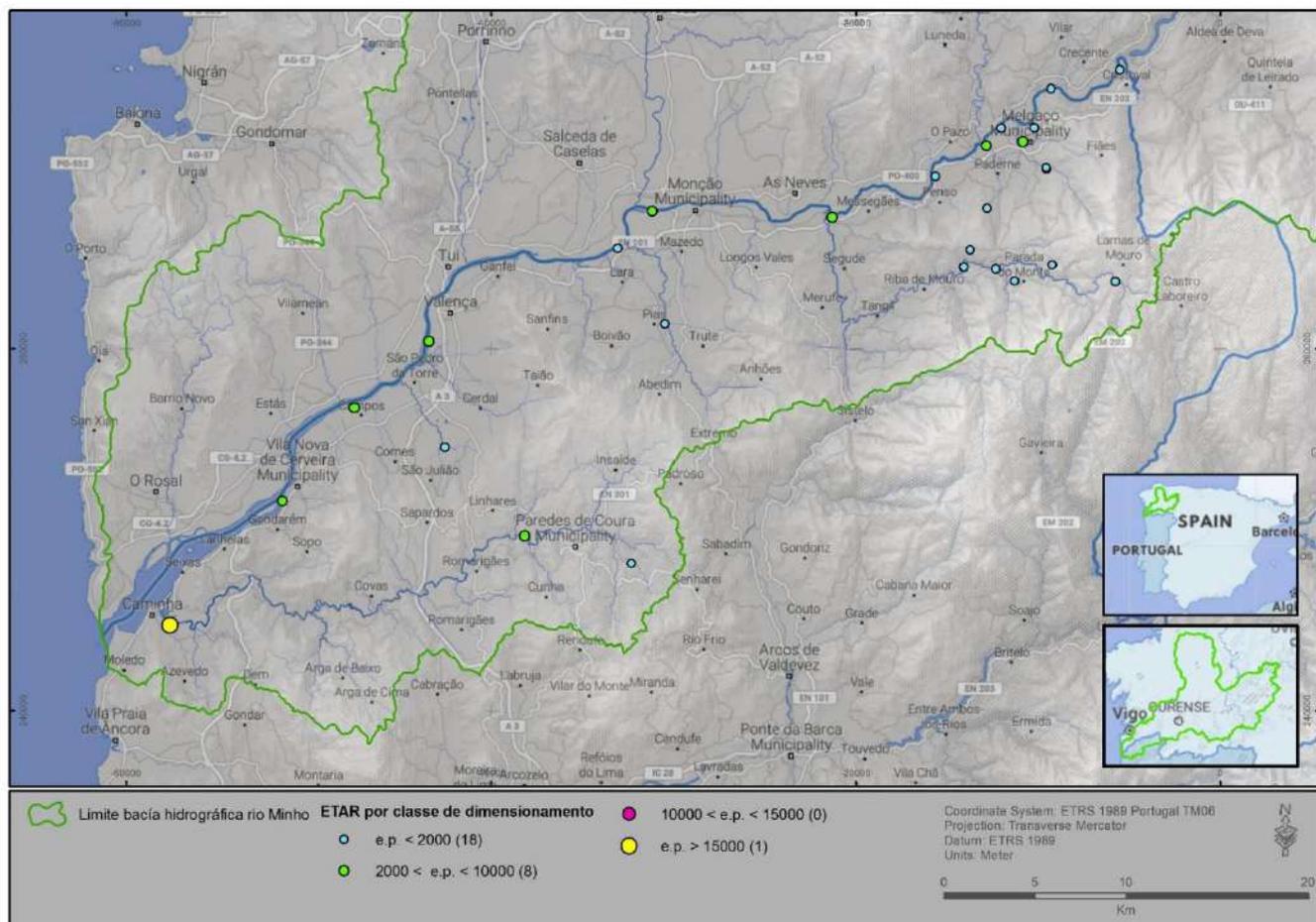


Figura 5: ETAR por classe de dimensionamento na parte portuguesa da bacia hidrográfica internacional do rio Minho.

Tabela 4: Número de estações de tratamento de águas residuais e localização. Fonte: INE (2018).

Localização geográfica (NUTS - 2013)	Estações de tratamento de águas residuais (N.º) por Localização geográfica (NUTS - 2013) e Níveis de tratamento das águas residuais; Anual (1)	
	Período de referência dos dados	
	2015	
	Níveis de tratamento das águas residuais	
	Total	N.º
Arcos de Valdevez		7
Caminha		2
Melgaço		21
Monção		2
Paredes de Coura		11
Valença		1
Viana do Castelo		3
Vila Nova de Cerveira		2

Estações de tratamento de águas residuais (N.º) por Localização geográfica (NUTS - 2013) e Níveis de tratamento das águas residuais; Anual - INE, ERSARA, ERSARA, DREM, Sistemas públicos urbanos de serviços de águas / vertente física e de funcionamento

Nota(s):  
 (1) 2011: Inclui dados de entidades gestoras em alta e em baixa. O INE procedeu a estimativas nos casos em que não foram reportados e/ou desagregados dados por municípios. Metodologia: Nas situações de ausência de resposta, foi contemplada a repartição do total de ETAR por EG, utilizando como aproximação um rácio de número de ETAR por município sobre o número de ETAR total por EG. Posteriormente multiplicou-se os valores de rácio, por município, pelo valor total de ETAR por EG. As ETAR com valor repartido foram consideradas na classe de Tratamento Instalado como «Não Especificado».

Última atualização destes dados: 21 de março de 2018

Tabela 5: Origem das águas residuais e estações de tratamento. Fonte: INE (2018).

Localização geográfica (NUTS - 2013)	Águas residuais drenadas (Série 2011) ( m³) por Localização geográfica (NUTS - 2013) e Origem das águas residuais (Sector); Anual (1)			
	Período de referência dos dados			
	2016			
	Origem das águas residuais (Sector)			
	Total	Doméstico	Não doméstico	Ignorado/não especificado
	m³	m³	m³	m³
Arcos de Valdevez	x	0	0	722 761
Caminha	x	1 476 710	0	0
Melgaço	x	571 418	190 473	0
Monção	x	361 562	170 533	0
Paredes de Coura	x	214 494	53 851	0
Valença	x	833 613	0	0
Viana do Castelo	x	4 218 317	0	0
Vila Nova de Cerveira	x	0	0	739 209

Águas residuais drenadas (Série 2011) ( m³) por Localização geográfica (NUTS - 2013) e Origem das águas residuais (Sector); Anual - INE, ERSAR, ERSARA, DREM, Sistemas públicos urbanos de serviços de águas / vertente física e de funcionamento

Nota(s):

(1) Inclui dados de entidades gestoras em alta e em baixa. O INE procedeu a estimativas nos casos em que não foram reportados e/ou desagregados dados por municípios. Metodologia: Nas situações de ausência de resposta, realizou-se imputação de valores de água residual drenada, utilizando como base os valores de água distribuída. De seguida, foi contemplada a repartição do valor de águas residuais drenadas, por origem, por EG, utilizando como aproximação um rácio do total de água distribuída por EG sobre o total de água distribuída no ano em questão. Posteriormente multiplicou-se o valor do rácio pelos valores de águas residuais drenadas.

Última atualização destes dados: 28 de março de 2018

### 2.1.2 Águas residuais domésticas

A rejeição de águas residuais domésticas é admissível em situações particulares e na impossibilidade de ligação à rede pública (n.º 4 do artigo 48º do Decreto-Lei n.º 226-A/2007, de 31 de maio). Estes sistemas devem contemplar obrigatoriamente um órgão de tratamento que promova a remoção de alguma carga orgânica seguido de um órgão a jusante para infiltração das águas residuais no solo.

Neste sentido, considera-se que a rejeição no solo de águas residuais provenientes de habitações ( $\leq 10$  habitantes) e de pequenas unidades isoladas (atividade industrial, de comércio e serviços e de unidades hoteleiras com características predominantemente domésticas - cantinas, balneários, instalações sanitárias) com um sistema autónomo de tratamento, não tem impacto significativo desde que não incida sobre os recursos hídricos (cfr. n.º 3 do artigo 63º do Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de agosto), nomeadamente em zonas de elevada vulnerabilidade hidrogeológica (zonas de máxima infiltração), no perímetro de proteção das captações públicas e em zonas suscetíveis à poluição difusa.

Na bacia hidrográfica do rio Minho é possível identificar duas massas de água com a classificação de "mediocre", a ribeira das Ínsuas (PT01MIN0013) e a ribeira de Veiga da Mira (PT01MIN0012), ambas localizadas na proximidade da área urbana de Valença. O vale do rio Minho é aquele que apresenta maior pressão antropogénica em toda a bacia hidrográfica, com uma ocupação predominantemente agrícola e florestal, e um tecido urbano que se desenvolve ao longo da sua margem, concentrando-se nas povoações de Caminha, Valença, Monção e Melgaço.

### 2.1.3 Aterros e lixeiras

Foram identificados 7 aterros, todos encerrados, e uma lixeira, atualmente em exploração, situado no concelho de Valença, a qual tem ETAL própria e rejeita os seus efluentes para o sistema multimunicipal de tratamento de águas residuais (APA, 2015) (figura 6).

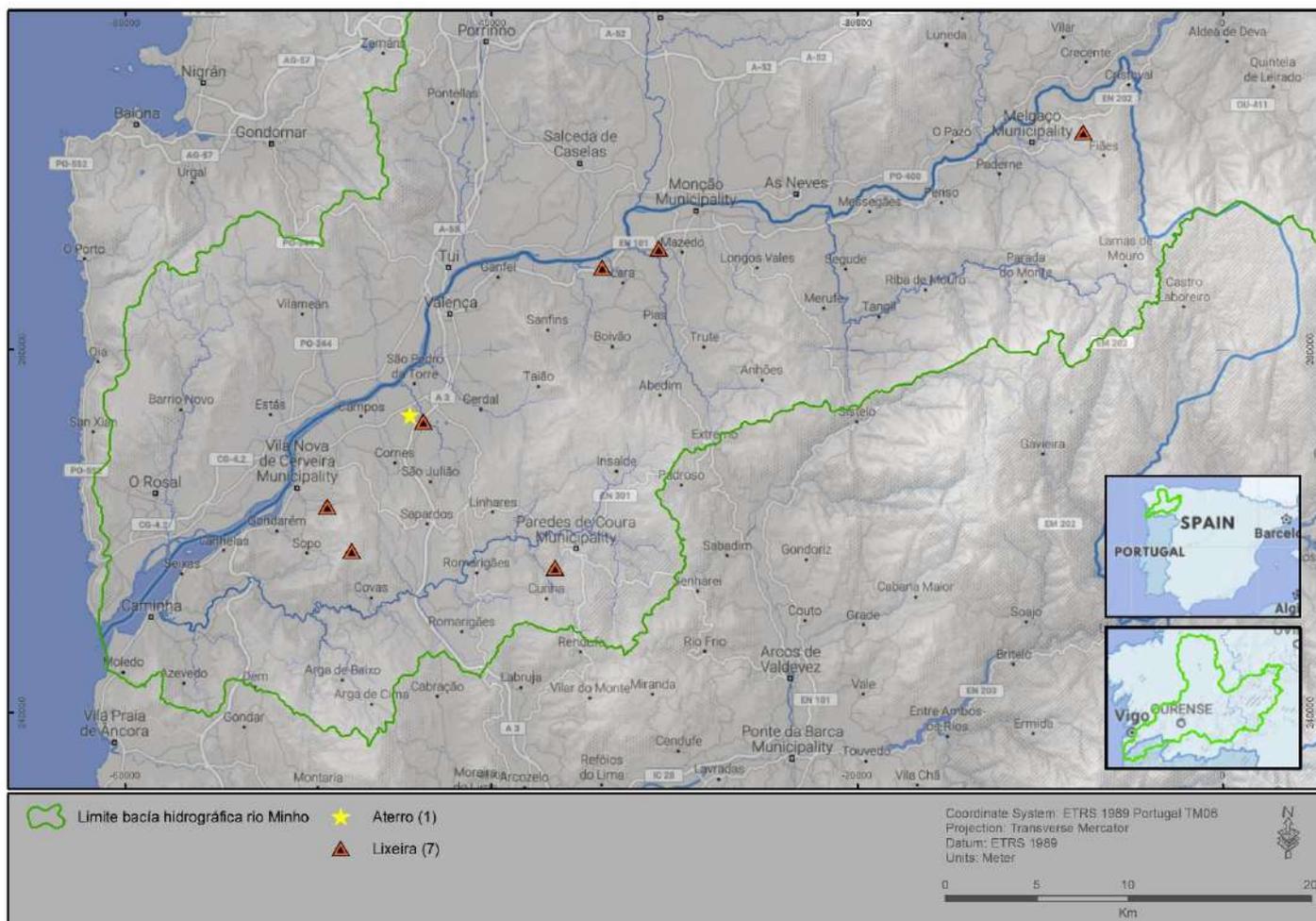


Figura 6: Localização dos aterros e lixeiras na parte portuguesa da bacia hidrográfica internacional do rio Minho.

## 2.2 Setor industrial

O sector industrial, em termos de carga rejeitada (kg/ano) representa, em relação ao total das pressões, 25.61 % da CBO5, 15.55 % da CQO, 23.54 % do  $P_{total}$  e 32.9 % do  $N_{total}$  (APA,2015) (tabela 6).

Tabela 6. Carga rejeitada no sector industrial na parte portuguesa da bacia hidrográfica internacional do rio Minho.

PRESSÕES QUALITATIVAS		Carga rejeitada (kg/ano)				Carga rejeitada (%)			
		CBO5	CQO	PTOTAL	NTOTAL	CBO5	CQO	PTOTAL	NTOTAL
Quantidade total (kg/ano)		231604.64	816099.58	44164.85	154061.46	231604.64	816099.58	44164.85	154061.46
Sector industrial	TOTAL INDUSTRIA	59307.14	126909.58	10394.54	50682.96	25.61	15.55	23.54	32.90
	Industria transformadora	2198.26	12597.99	822.50	3067.73	0.95	1.54	1.86	1.99
	Industria alimentar e do vinho	40.82	175.47	10.15	7.97	0.02	0.02	0.02	0.01
	Industria aquícola	57068.06	114136.13	9561.89	47607.26	24.64	13.99	21.65	30.90

Com respeito à quantidade total do sector industrial, a maior pressão é representada pela indústria aquícola, responsável do 96.22 % do da CBO5, 89.93 % da CQO, 91.99 % do  $P_{total}$  e 93.93 % do  $N_{total}$ .

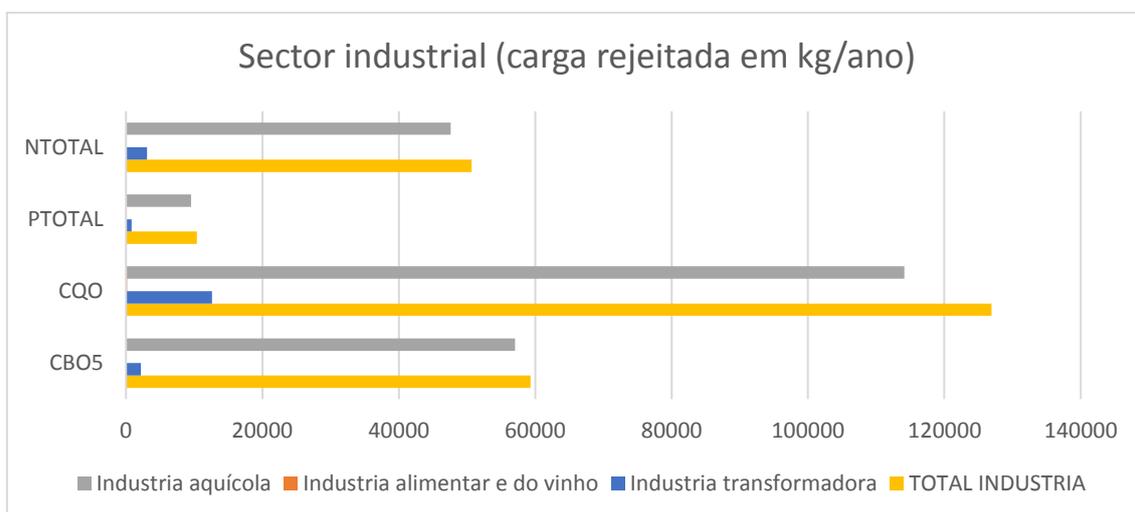


Figura 7: Carga rejeitada no sector industrial na parte portuguesa da bacia hidrográfica internacional do rio Minho.

O mapa da figura 8 representa as localizações das diferentes tipologias de indústria existentes na área de estudo.

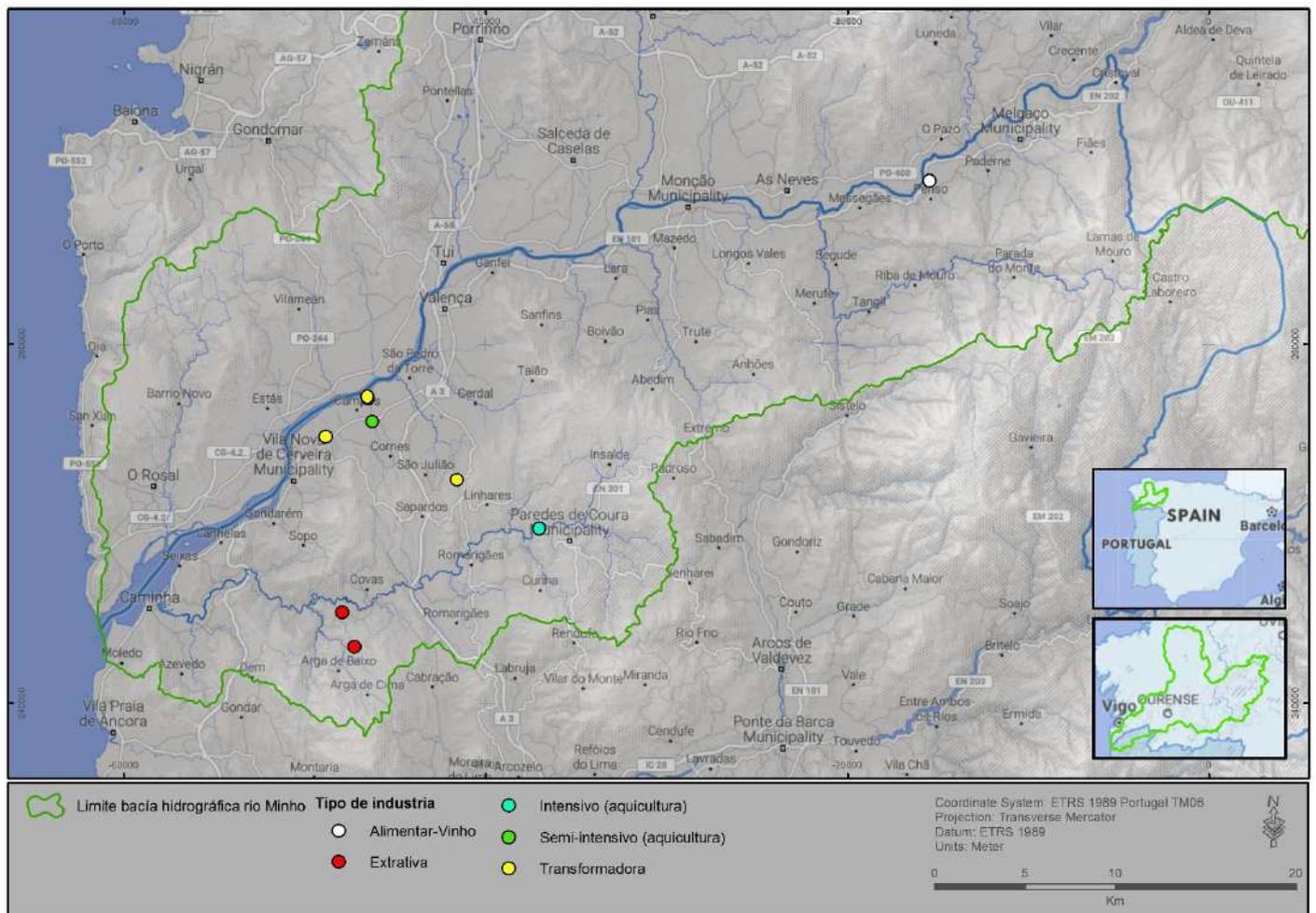


Figura 8. Tipo de indústria na parte portuguesa da bacia hidrográfica internacional do rio Minho.

### 2.2.1 Indústria transformadora

A caracterização das pressões com origem na indústria transformadora contempla as seguintes atividades industriais.

- 22292 - Fabricação de outros artigos de plástico
- 32993 - Fabricação de guarda-sóis e chapéus de chuva
- 13301 - Branqueamento e tingimento
- 46 - Comércio por grosso (inclui agentes), exceto de veículos automóveis e motocicletas

A indústria transformadora, em termos de carga rejeitada (kg/ano) representa no que diz respeito ao total das pressões, 0.95 % da CBO5, 1.54 % do CQO, 1.86 % do  $P_{total}$  e 1.99 % do  $N_{total}$ .

A CAE 13301 - *Branqueamento e tingimento* constitui a indústria transformadora responsável pelo maior volume de cargas poluentes rejeitadas, nomeadamente 60.22 % da CBO5, 72.66 % da CQO, 67.66 % de  $P_{total}$  e 88.02 % de  $N_{total}$ .

Segue-se a CAE 22292 - *Fabricação de outros artigos de plástico, n.e.*, com valores de 36.58 % do CBO5, 23.75 % de CQO, 27.15 % de P<sub>total</sub> e 11.24 % de N<sub>total</sub>.

Tabela 7. Carga rejeitada pela indústria transformadora na parte portuguesa da bacia hidrográfica internacional do rio Minho. Fonte: APA (2015).

CAE – Designação	Carga rejeitada (kg/ano)			
	CBO5	CQO	PTOTAL	NTOTAL
22292 - Fabricação de outros artigos de plástico, n.e.	804.10	2992.00	223.28	344.83
32993 - Fabricação de guarda-sóis e chapéus de chuva	68.95	444.92	42.67	21.65
13301 - Branqueamento e tingimento	1323.88	9153.86	556.53	2700.08
46 - Comércio por grosso (inclui agentes), exceto de veículos automóveis e motociclos	1.33	7.21	0.02	1.17
<b>Total indústria transformadora</b>	<b>2198.26</b>	<b>12597.99</b>	<b>822.50</b>	<b>3067.73</b>

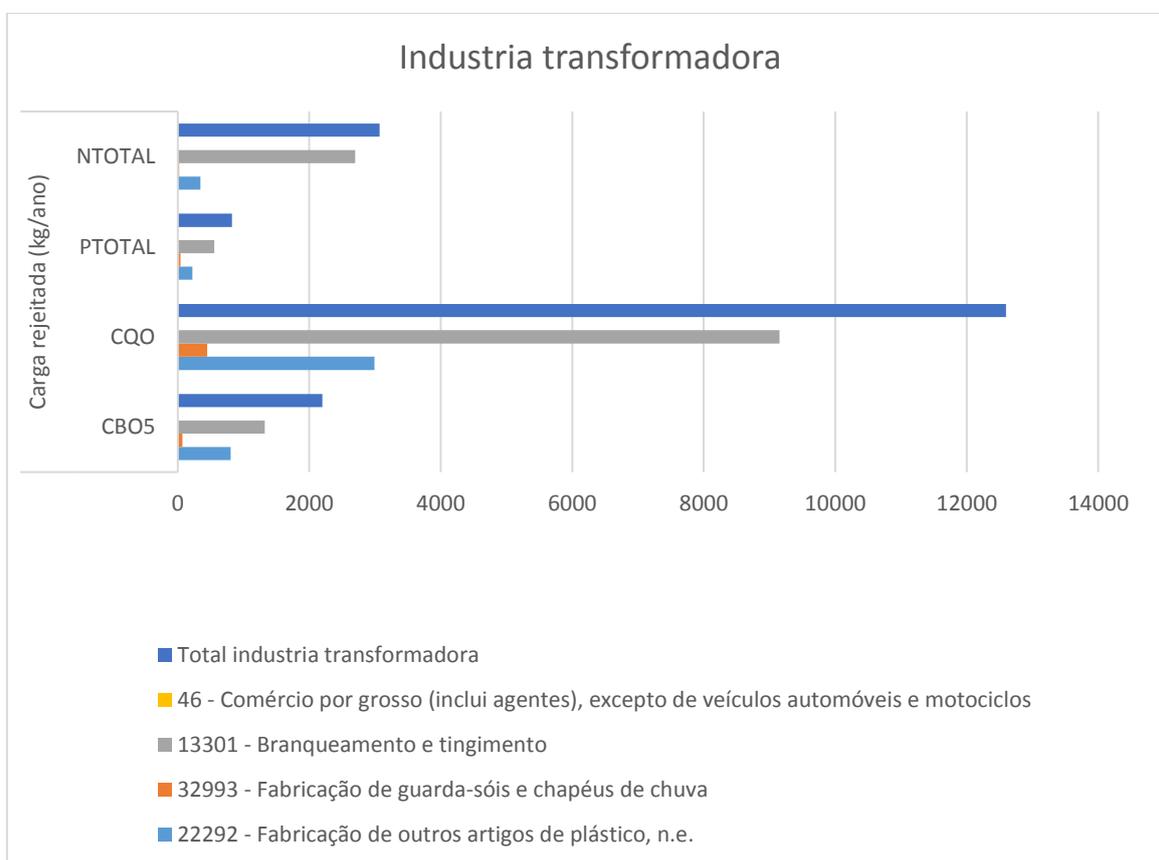


Figura 9: Carga rejeitada pela indústria transformadora na parte portuguesa da bacia hidrográfica internacional do rio Minho. Fonte: APA (2015).

Estão registadas 477 empresas ligadas à indústria transformadora (APA, 2015). Ao nível da captação de água, destaca-se a indústria de tingimento com captação no rio Minho de 358 000 m<sup>3</sup>/ano.

## 2.2.2 Indústria alimentar e do vinho

A atividade da indústria do vinho, presente no concelho de Melgaço (zona de alvarinho) representa, em termos de carga rejeitada (kg/ano) em relação ao total das pressões, 0.02 % da CBO5 (0.07% relativo ao total do sector industrial), 0.02 % da CQO (0.14% respeito ao total do sector industrial), 0.02 % do  $P_{total}$  (0.10% respeito ao total do sector industrial) e 0.01 % do  $N_{total}$  (0.02% relativo ao total do sector industrial).

Tabela 8. Carga rejeitada pela indústria alimentar e do vinho na parte portuguesa da bacia hidrográfica internacional do rio Minho. Fonte: APA (2015).

CAE	Carga rejeitada (kg/ano)			
	CBO5	CQO	PTOTAL	NTOTAL
1102- Indústria do vinho	40.82	175.47	10.15	7.97

## 2.2.3 Aquicultura

A aquicultura é a atividade que utiliza técnicas de cultivo e reprodução de peixes, algas, crustáceos ou moluscos para determinados e diferentes propósitos. Tem como função cultivar organismos aquáticos em condições naturais, bem como em condições artificiais e controladas – no sentido de administrar a iluminação e a temperatura da água, por exemplo, para que a criação da espécie seja satisfatória e adequada.

Esta actividade representa, em relação ao total das pressões, 24.64 % da CBO5, 13.99 % da CQO, 21.65 % do  $P_{total}$  e 30.90 % do  $N_{total}$ .

Tabela 9. Carga rejeitada pelas explorações aquícolas em atividade na parte portuguesa da bacia hidrográfica internacional do rio Minho. Fonte: APA (2015).

CAE	Carga rejeitada (kg/ano)			
	CBO5	CQO	PTOTAL	NTOTAL
03220 - Aquicultura em água doce (intensivo)	56764.80	113529.60	9460.80	47304.00
03220 - Aquicultura em água doce (semi-intensivo)	303.26	606.53	101.09	303.26

Apenas existem dois locais de atividade aquícola na área de estudo. Um local de aquicultura intensiva em água doce no rio Coura (concelho de Paredes de Coura) e um local de aquicultura semi-intensiva em Vila Nova de Cerveira. Esta última corresponde, na realidade, a sistemas de manutenção de peixe vivo (revenda) não sendo ministrado qualquer tipo de alimentação artificial aos peixes. A primeira representa a maior parte da carga rejeitada desta atividade, nomeadamente 99.47 % da CBO5, 99.47 % da CQO, 98.64 % do  $P_{total}$  e 99.36 % do  $N_{total}$ .

## 2.2.4 Indústria extrativa

As explorações mineiras exigem um acompanhamento técnico, uma atualização tecnológica constante e um desenvolvimento controlado, de modo a mitigar os possíveis perigos para o meio envolvente. Um dos principais perigos é a existência de concentrações elevadas de

elementos químicos de reconhecida ecotoxicidade e perigosidade em termos ambientais (APA, 2015).

Na área de estudo apenas existem dois locais com atividades extrativas. A primeira, em exploração, na freguesia de Arga de Baixo, no concelho de Caminha, e a segunda, encerrada e com recuperação ambiental finalizada (2007-2008), na freguesia de Covas (Vila Nova de Cerveira), dedicada á exploração de volfrâmio e estanho (APA, 2015).

### 2.2.5 Instalações portuárias

De uma forma geral as atividades desenvolvidas nas instalações portuárias compreendem:

- Pesca
- Náutica de recreio
- Marítimo-Turísticas
- Industrial e logístico
- Cais militar
- Desmantelamento naval
- Reparação naval
- Tráfego de mercadorias
- Tráfego de passageiros
- Tráfego local

Na tabela 10 apresenta-se o número de instalações portuárias existentes por massa de água na área de estudo. A maior parte são infraestruturas portuárias de tipo “marina”, localizadas no troço final do rio Minho, entre Vila Nova de Cerveira e Caminha. Destaca-se a presença do porto de pesca de Caminha. Na restante área do estuário, existem pequenas comunidades piscatórias, com um número baixo de barco ancorados. Os principais riscos associados a estas instalações, têm a ver com o uso de motores e riscos associados de fuga de óleo e combustível.

Tabela 10. Instalações portuárias na parte portuguesa da bacia hidrográfica internacional do rio Minho.

Categoría de massas de água	Massa de água	Portos (nº)
Transição	Minho-WB1	2
	Minho-WB2	4
	Minho-WB3	5
<b>Total</b>		<b>11</b>

### 2.3 Passivos ambientais

Os passivos ambientais, locais onde se desenvolveram, no passado, atividades industriais diversas, apresentam-se como fontes pontuais de pressão sobre os recursos hídricos, superficiais e subterrâneos, por percolação dos contaminantes resultantes da sua laboração ou como resultado de práticas pouco corretas de gestão dos resíduos e águas residuais produzidas,

infiltrados no solo e arrastados até às massas de água subterrânea ou lixiviados para as massas de água superficiais. Na área de estudo não existem passivos ambientais (APA, 2015).

## 2.4 Setor agropecuário e das pescas

### 2.4.1 Agricultura

Na região hidrográfica Minho uma importante área territorial integra explorações agrícolas e domina a prática da agricultura de regadio.

Além da carga de nutrientes, as atividades agrícolas estão associadas a outras pressões potenciais, designadamente na introdução nas massas de água de substâncias prioritárias e poluentes específicos, em resultado da aplicação de pesticidas (herbicidas, inseticidas e fungicidas) e de fertilizantes nas culturas. Relativamente aos pesticidas, identificam-se as seguintes substâncias prioritárias potenciais (APA, 2018): alacloro, antraceno, atrazina, clorfenvinfos, clorpirifos, diurão, endossulfão, hexaclorobenzeno (HCB), hexaclorocicloexano (um dos isómeros é vulgarmente designado de lindano), isoproturão, nonilfenol, pentaclorofenol (PCB), simazina e trifluralina. Há ainda a referir o DDT, o dicofol e o grupo das drinas, nomeadamente aldrina (HDDN), dieldrina (HEOD), endrina e isodrina, que apesar de estarem atualmente banidos dos países da União Europeia, poderão permanecer no solo durante vários anos. Os pesticidas poderão ainda conter na sua constituição os seguintes poluentes específicos: cimoxanil, linurão, terbutilazina e ácido 2,4-diclorofenoxiacético (2,4-D). Quanto aos fertilizantes, a sua composição poderá integrar diversos elementos que, em quantidade excessiva, constituem poluentes específicos das massas de água (como o arsénio, cobre e zinco), e substâncias prioritárias (como o cádmio).

### 2.4.2 Pecuária

A pecuária é apontada, no PGRH-Minho e Lima, como uma das atividades que contribuem para a menor qualidade da água à semelhança das zonas urbanas e industriais em zonas populacionais e a agricultura no interior (APA,2015), embora com menor magnitude. Tem maior expressão a produção de ovinos e aves, enquanto o concelho de Valença se destaca na produção de suínos, quando comparado com os outros concelhos do vale do Minho (APA,2015).

### 2.4.3 Pesca

A pesca no rio Minho internacional divide-se em pesca profissional (estuário), onde os produtos da pesca podem ser comercializados, e pesca de autoconsumo, praticada nas pesqueiras (concelhos de Monção e Melgaço) onde não há comercialização. Em Portugal, em 2017, foram emitidas licenças de pesca a 217 embarcações e a 155 pesqueiras. Foram, igualmente, autorizadas 113 embarcações a pescar enguia de vidro (meixão). Existem 296 embarcações registadas na Capitania de Caminha, que com 28 embarcações registadas na delegação marítima

de VP Âncora perfaz um total de 324 embarcações. As espécies alvo da atividade da pesca são principalmente as espécies diádromas, como o salmão, o sável, a lampreia e a enguia (meixão), estendendo-se para outras espécies como a solha, a tainha e o robalo. Esta atividade é regulamentada definindo-se, anualmente, os períodos de pesca e as artes. A entidade responsável por esta regulamentação é a Comissão Permanente do Troço Internacional do Rio Minho constituída por instituições portuguesas e espanholas. Todos os pescadores profissionais registam os valores de captura num diário de bordo que é posteriormente comunicado à Autoridade Marítima.

Exploração pela pesca:

Os valores declarados pelos pescadores portugueses à Autoridade Marítima, para os anos de 2014 a 2016, estão representados na tabela 11.

Tabela 11. Valores oficiais de captura, anos 2014 – 2017. Fonte: Capitania porto de Capitania

Ano / espécie	Lampreia (U)	Sável (U)	Salmão (U)	Meixão (Kg)	Solha (U)	Outros (U)
2014	37 774	466	5	1176	83 143	15 029
2015	39 430	3 951	55	1284	165 501	148 198
2016	36 573	3 223	10	409	60 173	169 962

Em termos económicos, pelos dados fornecidos à Docapesca, têm particular importância a lampreia e o meixão. O valor declarado em lota variou entre 280 K€ (2015) e os 435 K€ (2016), tendo como referências as espécies migradoras. É assumido que os valores são subestimados, dado que os pescadores não declaram o valor real das capturas, particularmente no que diz respeito a espécies como lampreia, salmão e sável.

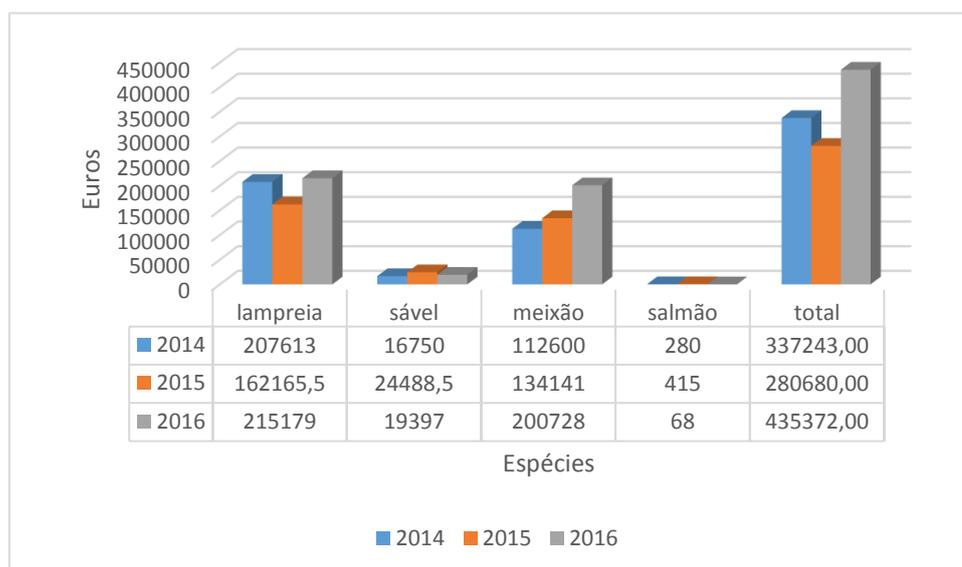


Figura 10. Dados económicos associados à pesca, 2014 – 2017. Fonte: DocaPesca.

## 2.5 Turismo

O turismo constitui um setor de atividade económica de grande importância em Portugal. Na área de estudo, o turismo está associado essencialmente às vertentes gastronómica e religiosa, assim como às atividades lúdicas relacionadas com a natureza e a paisagem.

A afluência de turistas à região causa uma sobrecarga às ETAR's que aumenta o risco em caso de avaria ou dimensionamento inadequado. O turismo náutico e a frequências de praias fluviais são outras formas de pressão que se fazem sentir, principalmente, no Verão.

## 2.6 Substâncias prioritárias e outros poluentes específicos

Seria importante a caracterização das fontes e identificação dos poluentes emergentes (PE) prioritários nas bacias hidrográficas do Norte de Portugal e Galiza; o desenvolvimento de ferramentas ecotoxicológicas que permitam melhorar a avaliação de risco ambiental de PE; desenvolver ferramentas para melhorar os sistemas de tratamentos de ETAR's com o objetivo de aumentar a eficácia de remoção dos PE contribuindo para a proteção dos ecossistemas no Norte de Portugal-Galiza; promover a literacia na área da proteção dos ecossistemas aquáticos contribuindo assim para a mudança de comportamento na sociedade civil e transferência de tecnologia para as entidades responsáveis da gestão de massas de água locais, ETAR's e empresas de base tecnológica.

Durante as últimas duas décadas, a EU introduziu um conjunto de mecanismos legislativos para garantir a melhoria ecológica e química das massas de água e aumentar a segurança de novas substâncias que poderão potencialmente afetar os ecossistemas aquáticos. Entre estes instrumentos legislativos é particularmente importante a Diretiva Quadro da Água (DQA). Esta Diretiva identificou, inicialmente, uma lista de substâncias ou classes de compostos prioritários.

É prioritário identificar as fontes, os principais poluentes emergentes e seus produtos de transformação nas bacias hidrográficas do Norte de Portugal e Galiza e desenvolver novos métodos analíticos. Avaliar a eficácia das estações de tratamentos de águas residuais para remover poluentes emergentes, considerando ETAR's equipadas com tratamentos diferentes e desenvolver ferramentas para melhorar os sistemas de tratamentos das ETAR's com o objetivo de aumentar a eficácia de remoção dos PE. Os PE com particular interesse são fármacos como o Diclofenac (incluído na *Watch List*) ou a metformina (utilizado no tratamento da diabetes e considerados um dos fármacos com maior potencial de ocorrer a elevadas concentrações nas águas superficiais europeias, ou pirorretardantes como o Tri-cloropropil fosfato (TCPP, da família dos organofosforados), para além de outros como filtros UV, bactericidas, drogas de consumo, pesticidas recentes, produtos de transformação dos mesmos.

O risco de uma substância emergente está associado com vários parâmetros. De acordo com a regulamentação europeia de produtos químicos, REACH (Registo, Avaliação, Autorização e Restrição de substâncias químicas), as substâncias que apresentem uma elevada capacidade de bioacumulação e biomagnificação ou que sejam carcinogénicas, ou mutagénicas, ou tóxicas para

a reprodução apresentam o risco mais elevado. Em paralelo, mesmo que estes critérios não se verifiquem (ou sejam desconhecidos), são também substâncias de elevada preocupação aquelas que atuam como disruptores endócrinos. Assim, para avaliar o risco de um PE ou produto de transformação, é essencial conhecer, além da sua concentração no ambiente, a sua capacidade para bioacumular, biomagnificar e a sua toxicidade.

No estuário do rio Minho, análises de água revelaram presença de clorotalonil (fungicida organoclorado) e níveis significativos de triclorofenol e pentaclorofenol. No sedimento, foi registada a presença de tetraclorofenol e pentaclorofenol (Almeida *et al.*, 2007). Seria importante reforçar o conhecimento dos PE na área internacional da bacia e efeitos em espécies migratórias, em particular, as espécies cujo ciclo de vida proporcional maior tempo de residência na área fluvial como é o caso da lampreia (fase larvar) e enguia.

Continua a ser uma prática comum, em municípios do Vale do Minho, a aplicação de glifosato em áreas urbanas, recomendando-se práticas alternativas para a remoção de herbáceas nas zonas referidas.

## 2.7 Outras atividades com impacte nas massas de água

A atividade náutica (embarcações com motor), particularmente ativa na época do Verão, pode provocar para além de poluição direta pelo uso combustível e óleos, um efeito erosivo sobre as margens através da ondulação transversal. A zona baixa do estuário (entre Seixas e Vila Nova de Cerveira) está identificada como uma área em que são visíveis os fenómenos de erosão sobre as margens. Seria importante uma regulamentação da atividade náutica no estuário do rio Minho.

Não existe informação quantitativa sobre resíduos sólidos e impactos de microplásticos no ecossistema fluvial. Há registos não publicados da presença destes materiais inertes na cadeia alimentar de peixes estuarinos e sendo os rios e os estuários os veículos de transporte destes poluentes para o mar, seria importante a sensibilização da população e dos agentes responsáveis por uma maior eficiência na recolha, triagem e reciclagem de resíduos urbanos e industriais.

## 3 Pressões quantitativas

A utilização sustentável das águas, em especial nos seus aspetos quantitativos, constitui um verdadeiro desafio para a gestão dos recursos hídricos, tendo em conta os usos atuais e futuros e sua conjugação com os cenários de alterações climáticas.

No que se refere às pressões quantitativas apresenta-se o volume de água captado para os diversos concelhos.

Dos concelhos com dados disponíveis, Monção é o que mais água capta, chegando case ao milhão de m<sup>3</sup>/ano, sendo a maior parte de águas superficiais. Melgaço, pelo contrário, obtém a maior parte do recurso em fontes de origem subterrânea.

Tabela 12. Água captada por concelho e origem do caudal (anual). Atualização 21/03/2018. Fonte: INE, 2018

Concelho	Água captada por concelho e origem do caudal (anual). Período de referência dos dados: 2015		
	Origem do caudal		
	Total (m <sup>3</sup> )	Águas subterrâneas (m <sup>3</sup> )	Águas de superfície (m <sup>3</sup> )
Caminha	-	-	-
Melgaço	617757	521641	96116
Monção	937035	26852	910183
Paredes de Coura	659926	30298	629628
Valença	-	-	-
Vila Nova de Cerveira	-	-	-

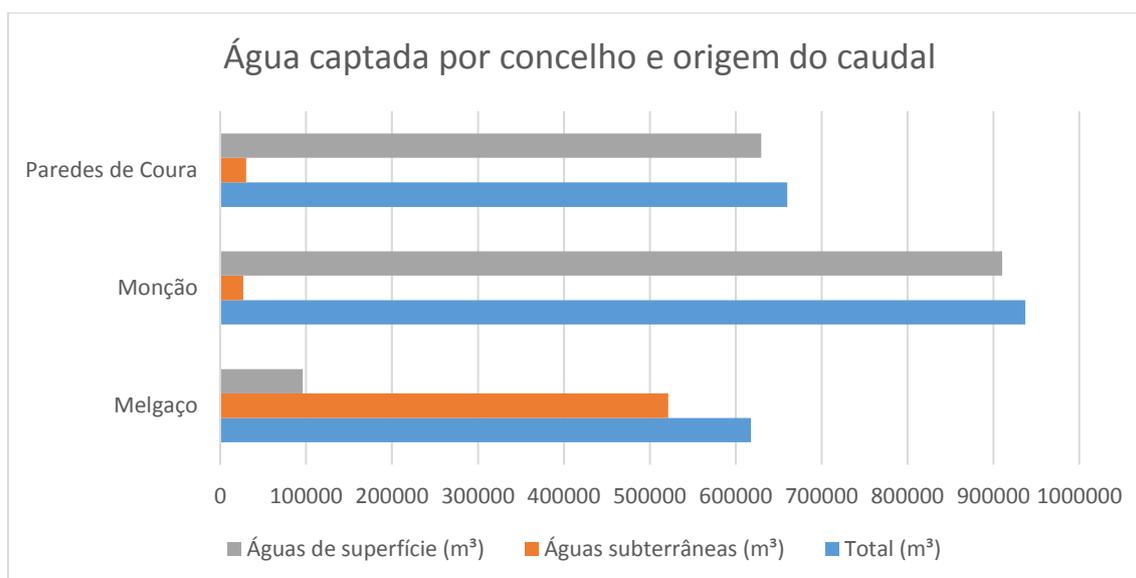


Figura 11. Água captada por concelho e origem do caudal (anual). Atualização 21/03/2018. Fonte: INE, 2018

## 4 Pressões hidromorfológicas

As pressões hidromorfológicas de origem antropogénica correspondem a alterações físicas nas áreas de drenagem, nos leitos e nas margens das massas de água e a alterações do regime hidrológico das massas de água. Podem ter como impacte modificações no estado e no potencial ecológico das massas de água, nomeadamente:

- Alterações ao nível da continuidade fluvial
- Alterações às condições morfológicas das massas de água

- Alterações de transporte sólido, com consequência ao nível da composição e estrutura do substrato
- Alterações do nível hidrométrico das massas de água
- Variações nas características do fluxo de água (por exemplo, volume, velocidade, profundidade, secção de escoamento) a montante e a jusante das barreiras ao escoamento
- Alterações significativas sobre as características gerais de escoamento e nos balanços hídricos
- Alterações no regime hidrológico das massas de água, bem como na distribuição da cunha salina

#### 4.1 Águas superficiais - Rios

Segundo a metodologia do PGRH1 (APA, 2015) utilizada para caracterização das pressões devidas às alterações morfológicas em rios contempla abordagens distintas para os seguintes tipos de alterações:

- Implementação de infraestruturas transversais no domínio hídrico (barragens e açudes)
- Regularização fluvial
- Extração de inertes

Considera-se como pressão significativa aquela que é expectável que coloque em risco a massa de água de não atingir o bom estado ecológico, ou seja, quando põe em causa:

- 1) A conservação dos habitats ou a sobrevivência de espécies diretamente dependentes da água;
- 2) As normas de qualidade a que se refere a legislação específica das zonas protegidas.

##### 4.1.1 Impactes devido à implementação de infraestruturas transversais no domínio hídrico

Os principais impactes decorrentes da implementação de barragens ou açudes estão relacionados com

- Criação do efeito barreira por uma infraestrutura que limite a livre circulação da fauna e que conduza à perda do *continuum* fluvial;
- Alterações no regime hidrológico;
- Alterações na morfologia, nomeadamente ao nível do substrato do leito.

Outro dos impactes que pode resultar deste tipo de infraestruturas é a retenção de sedimentos a montante, em resultado do efeito barreira criado pela infraestrutura e da regularização de caudais, nomeadamente dos caudais de cheia (APA, 2015).

Na área de estudo foram inventariados 297 obstáculos em afluentes. Os mais abundantes são os açudes, representando quase a metade dos obstáculos (tabela 13).

Tabela 13. Obstáculos inventariados por tipologia na parte portuguesa da bacia hidrográfica internacional do rio Minho.

Tipo de obstáculo	Nº	%
Açude	142	47.8
Canal	1	0.3
Desnível	17	5.7
Detritos	19	6.4
Ilha	1	0.3
Mini-Hídrica	2	0.7
ND	1	0.3
Outro	12	4.0
Ponte	1	0.3
Queda de água	43	14.5
Represa	26	8.8
-	32	10.8
<b>TOTAL</b>	<b>297</b>	<b>-</b>

As linhas de água dentro da área de estudo com mais obstáculos inventariados são: rio da Gadanha (48), ribeiro do Porto (33), rio Mouro (29), ribeira de Veiga da Mira (26) e Ribeiro de Chaqueu (21) (tabela 14).

Tabela 14. Obstáculos inventariados por linha de água e tipologia na parte portuguesa da bacia hidrográfica internacional do rio Minho.

Linha de água	Obstáculo	Nº
Corga do Mirão	Açude	2
	Desnível	2
	Detritos	2
	Queda de água	1
	Represa	1
	<b>TOTAL</b>	<b>8</b>
Ribeira da Folia	Açude	6
	Queda de água	3
	<b>TOTAL</b>	<b>9</b>
Ribeira de Campos	Açude	8
	Detritos	2
	Represa	1
	<b>TOTAL</b>	<b>11</b>
Ribeira de Castro	Açude	1
	Queda de água	1
	<b>TOTAL</b>	<b>2</b>
Ribeira de Codeceira	Açude	11
	Outro	1
	Queda de água	3
	Represa	1
	<b>TOTAL</b>	<b>16</b>
Ribeira de Veiga de Mira	Açude	12
	Desnível	1
	Detritos	1
	Outro	2
	Queda de água	9
	Represa	1

	<b>TOTAL</b>	<b>26</b>
Ribeiro da Lara	-	3
Ribeiro das Insuas	Açude	4
	Detritos	7
	Queda de água	2
	<b>TOTAL</b>	<b>13</b>
Ribeiro de Barreiras	Represa	2
Ribeiro de Chaqueu	Açude	3
	Canal	1
	Desnível	9
	Detritos	3
	Outro	1
	Represa	4
	<b>TOTAL</b>	<b>21</b>
Ribeiro de Gondarém	Açude	3
	Detritos	1
	Queda de água	2
	Represa	2
<b>TOTAL</b>	<b>8</b>	
Ribeiro de Gontije	Açude	4
	Desnível	1
	Represa	1
<b>TOTAL</b>	<b>6</b>	
Ribeiro de S. Gonçalo	Açude	7
	Desnível	1
	Outro	1
	Queda de água	3
<b>TOTAL</b>	<b>12</b>	
Ribeiro de S. João	Açude	1
	Queda de água	1
<b>TOTAL</b>	<b>2</b>	
Ribeiro do Ameal (Varzea)	Açude	9
	Queda de água	2
<b>TOTAL</b>	<b>11</b>	
Ribeiro do Porto	Açude	19
	Desnível	1
	Detritos	1
	Outro	1
	Queda de água	11
<b>TOTAL</b>	<b>33</b>	
Ribeiro do Real	Açude	6
	Represa	1
<b>TOTAL</b>	<b>7</b>	
Ribeiro dos Ameais	Açude	1
Rio Coura	Açude	5
	Detritos	1
	Mini-hídrica	2
	ND	1
	Outro	3
	Ponte	1
<b>TOTAL</b>	<b>13</b>	
Rio da Gadanha	Açude	29
	Desnível	1
	Detritos	1
	Ilha	1
	Outro	3
	Queda de água	3
	Represa	10
<b>TOTAL</b>	<b>48</b>	
Rio Manco	Açude	5
	Desnível	1
	Queda de água	1
<b>TOTAL</b>	<b>7</b>	
Rio Mouro	-	29
Rio Tinto	Açude	6
Rio Trancoso	Queda de água	1

Os aproveitamentos hidroeléctricos estão centrados no rio Coura (France, Pagade e Paus) com máximos turbináveis de 12 m<sup>3</sup>/s, 8 m<sup>3</sup>/s e 6,1 m<sup>3</sup>/s, respetivamente (APA, 2012).

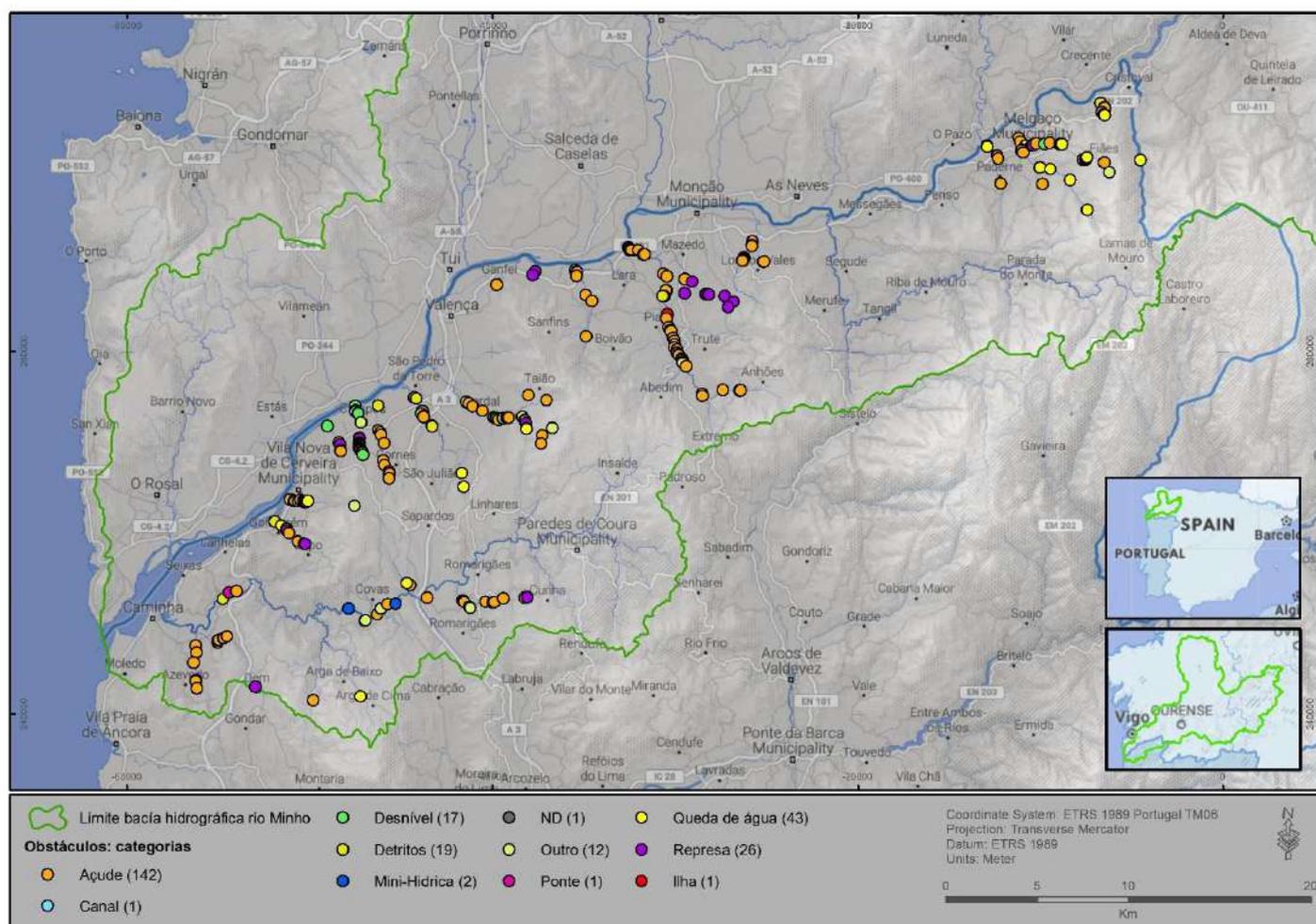


Figura 12. Categorias de obstáculos na parte portuguesa da bacia hidrográfica internacional do rio Minho.

A barragem de France é intransponível para peixes migradores, sendo responsável pela inacessibilidade a grande parte da sub-bacia do rio Coura (figuras 13 e 14). Nos restantes afluentes, a intransponibilidade deve-se a desníveis naturais do terreno. A perda de habitat, ao nível dos afluentes, tem sobretudo impacto para os salmonídeos, lampreia e enguia, já que os clupeídeos, como sável e savelha não entram em afluentes.

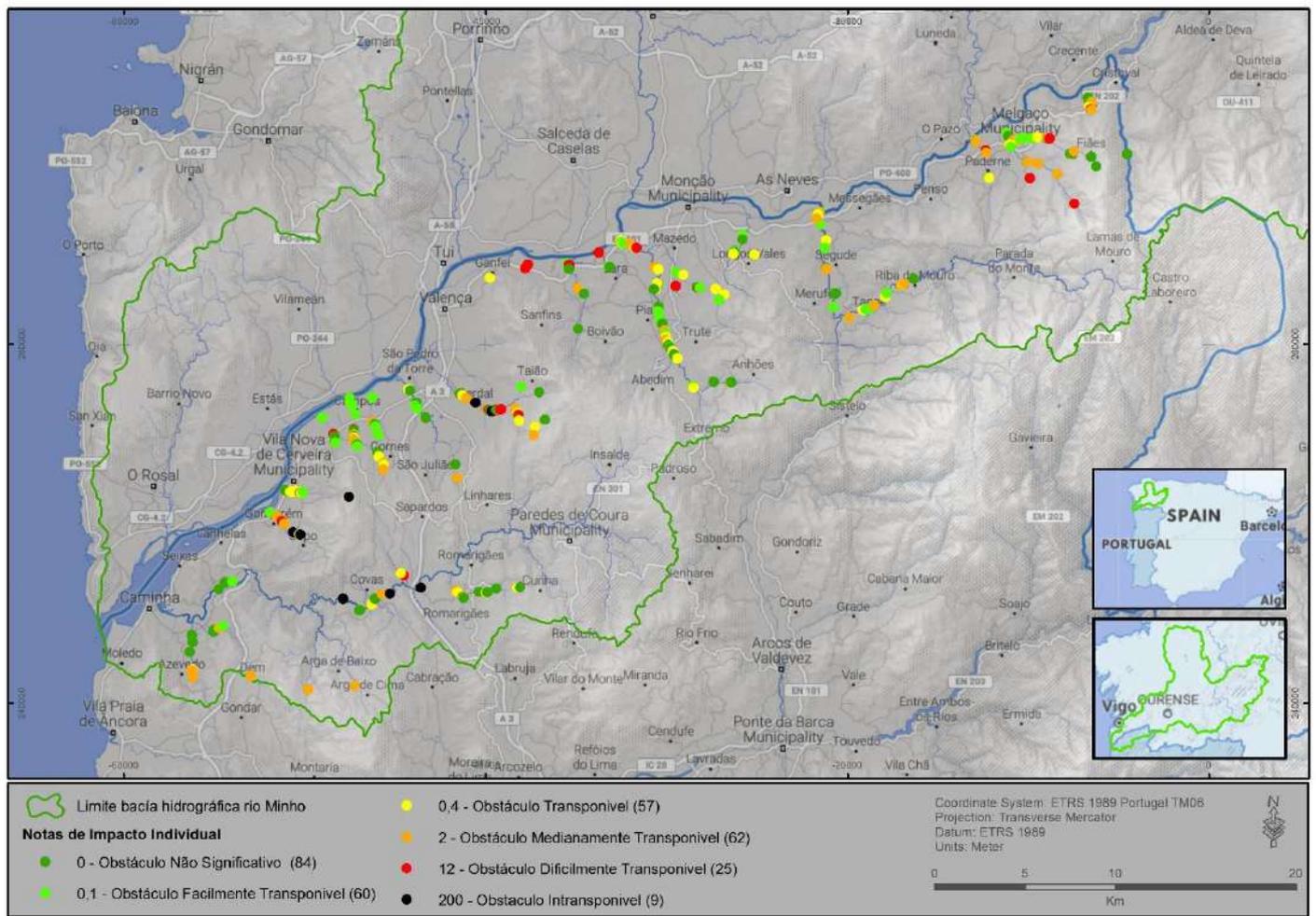


Figura 13. Impacto individual dos obstáculos na parte portuguesa da bacia hidrográfica internacional do rio Minho.

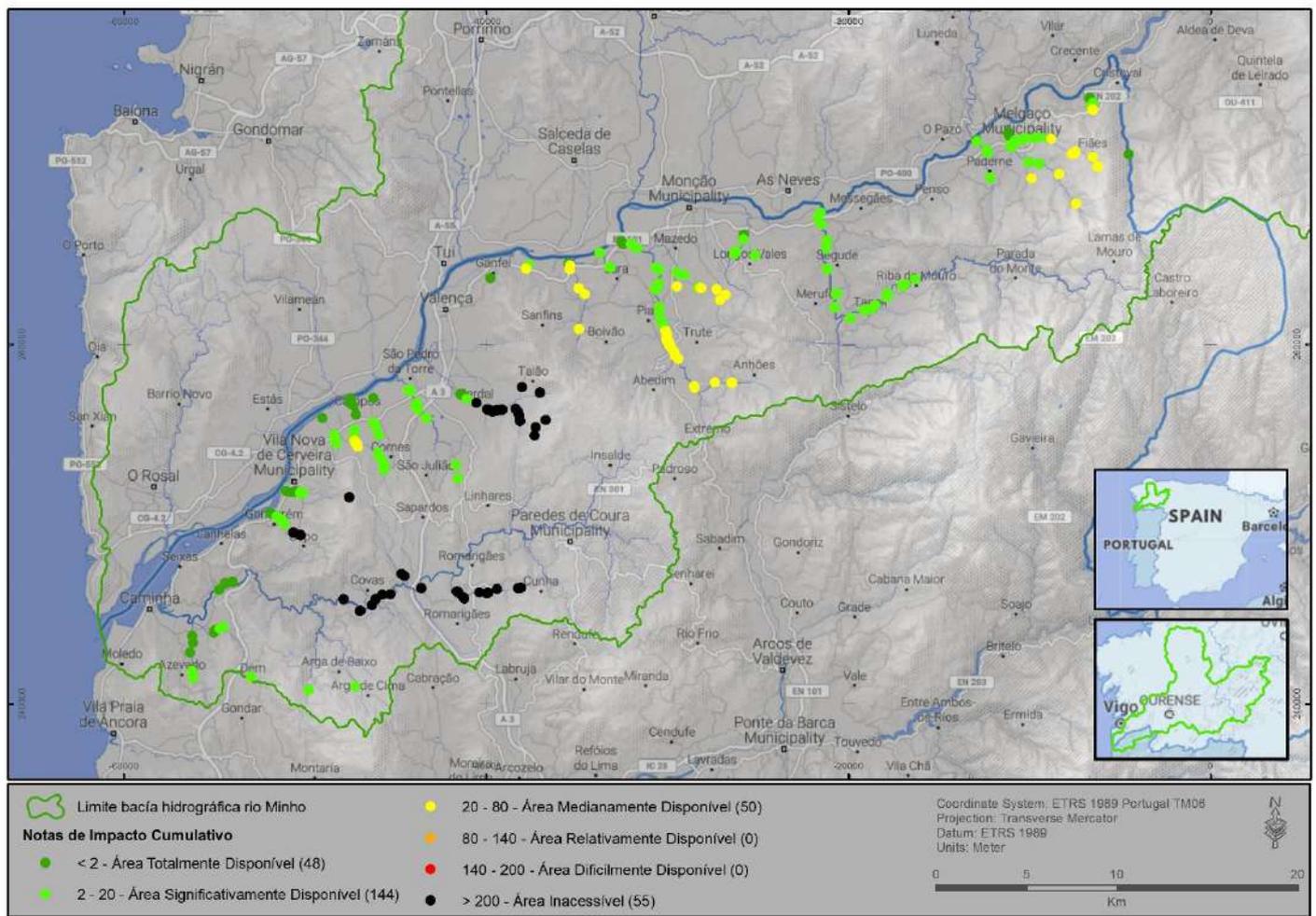


Figura 14. Impacto cumulativo dos obstáculos na parte portuguesa da bacia hidrográfica internacional do rio Minho.

A área de estudo corresponde à parte portuguesa da bacia hidrográfica do rio Minho. Dos afluentes presentes, escolheram-se 9 onde dadas as suas características, são evidentes os fatores de pressão de ordem física. Atendendo ao número de obstáculos e à área da sub-bacia, verifica-se que a razão entre ambos é superior no ribeiro de Chaqueu. A linha de água com mais pressões inventariadas é o rio Coura (55), contudo dada a área que apresenta o número de pressões por unidade de área é baixo. Contudo, é neste rio que se faz sentir o maior impacto ao nível da migração de peixes, dadas as características de intransponibilidade causada pela barragem de Covas (figura 15). Esta sub-bacia apresenta uma área considerável de inacessibilidade aos peixes migradores. O rio Gadanha possui, igualmente, um número considerável de pressões (50), na sua maioria obstáculos de pequena dimensão (açudes) que se tornam mais difíceis de transpor em situações de reduzido caudal. Foi possível detetar possíveis focos de contaminação orgânica e efluentes provenientes de unidades que desenvolvem atividades na proximidade da foz do rio Gadanha (figura 16). Há relatos, para o rio Gadanha, de influência da atividade de pedreiras. A contaminação orgânica parece acontecer, de uma forma generalizada nos diferentes afluentes, muitas vezes associada a problemas no funcionamento de ETAR's.

O ribeiro do Porto é o que apresenta dos valores mais altos de pressões por unidade de área (1,8 / Km<sup>2</sup>). Apresenta evidências de artificialização (tubagens) alterando o seu perfil natural (figura 17). O rio Mouro, considerado um rio de referência para os salmonídeos, apresenta 35 pontos de pressão. Existem obstáculos que condicionam a migração de peixes na proximidade da sua confluência com o rio Minho (figura 18). O ribeiro Veiga da Mira contabiliza 27 unidades de pressão que incluem obstáculos e infraestruturas (figura 19), representando uma unidade ambiental com importância para migradores como a lampreia, enguia e truta. O ribeiro de Chaqueu, com uma área de sub-bacia de 3,95 Km<sup>2</sup> é o que apresenta o maior número de pressões por unidade de área (5,1 pressões / Km<sup>2</sup>), apresentando caudais muito reduzidos na época estival (figura 20). O ribeiro das Ínsuas apresenta sinais de contaminação orgânica, principalmente na sua porção inferior. Podem contribuir para isso as falhas periódicas em estações elevatórias, associadas com o tratamento de águas residuais (figura 21). O ribeiro de S. Gonçalo apresenta-se com alguma pressão, principalmente na zona inferior do seu curso, quer a nível da artificialização de margens e infraestruturas mas também por contaminações pontuais provenientes de ETAR existente na sua proximidade (figura 22). O ribeiro de Campos é o que apresenta menor número de pressões infraestruturais (12), contudo tem recebido, ao longo dos últimos anos, episódios de contaminação proveniente de unidades industriais.

Tabela 4: Principais 9 sub-bacias da parte portuguesa da bacia internacional segundo o número de pressões

Sub-bacia	Nº de pressões	Área (km <sup>2</sup> )	Perímetro (km)	Pressões/superfície
Rio Coura	55	269.61	103.70	0.2
Rio Gadanha	50	81.51	48.13	0.6
Ribeiro do Porto	37	21.04	23.55	1.8
Rio Mouro	35	141.29	70.06	0.2
Ribeiro Veiga da Mira	27	49.41	33.86	0.5
Ribeiro Chaqueu	20	3.95	12.33	5.1
Ribeiro Ínsuas	17	23.37	25.91	0.7
Ribeiro São Gonçalo	13	6.66	12.92	2.0
Ribeiro de Campos	12	12.77	18.39	0.9

### Rio Coura



Figura 15. Obstáculos no rio Coura. Esquerda – Vilar de Mouros; direita – barragem de France

### Rio Gadanha



Figura 16. Obstáculos no rio Gadanha (acima). Potenciais focos de contaminação (abaixo)

### Ribeiro do Porto



Figura 17. Obstáculos no rio Porto (acima). Artificialização da linha de água (abaixo)

### Rio Mouro

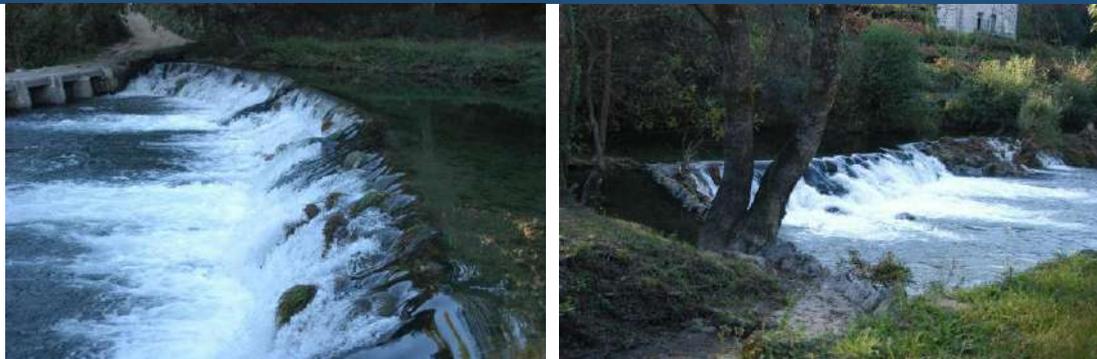


Figura 18. Obstáculos no rio Mouro (acima). Artificialização na margem (abaixo)

### Ribeiro Veiga da Mira



*Figura 19. Obstáculos no ribeiro Veiga da Mira (acima). Artificialização das margem (abaixo)*

### Ribeiro Chaqueu



*Figura 20. Obstáculo no ribeiro de Chaqueu. Registo de atividade agrícola.*

### Ribeiro Ínsuas

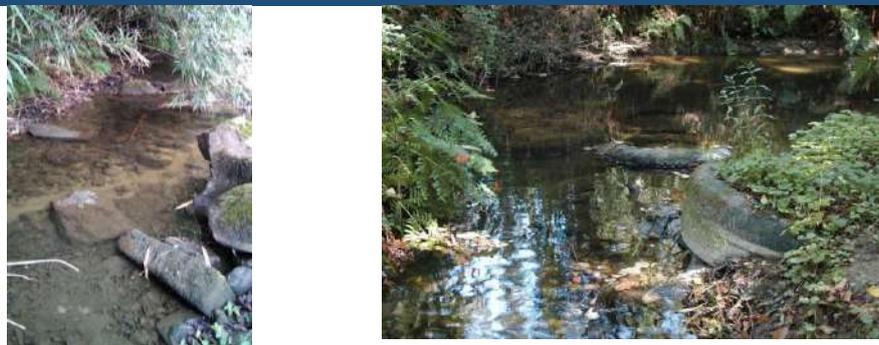


Figura 21. Ribeiro das Ínsuas

### Ribeiro São Gonçalo

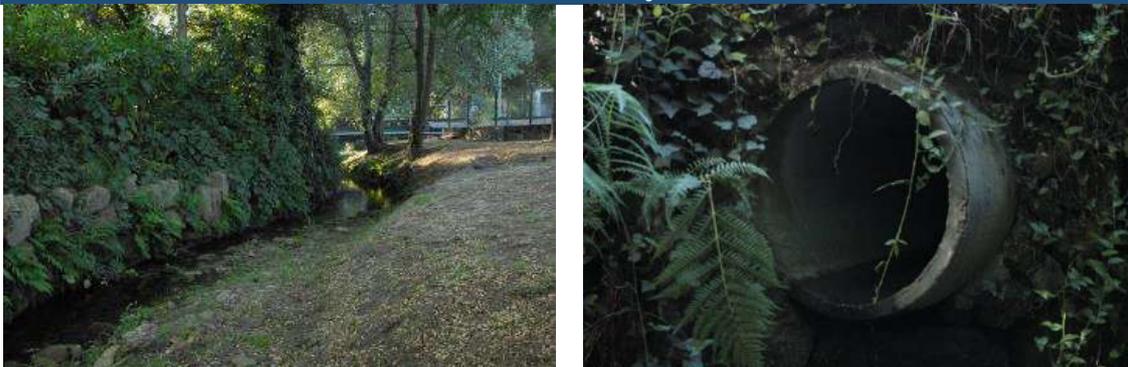


Figura 22. Ribeiro de S. Gonçalo.

### Ribeiro de Campos



Figura 23. Ribeiro de Campos

O rio Minho é altamente regulado devido ao número elevado de empreendimentos hidroelétricos que possui em Espanha. Sobre o curso internacional, tem particular influência a barragem de Frieira, cujo funcionamento pode originar desníveis de 7m da altura da água, no concelho de Melgaço. Sendo uma área de reprodução para espécies migradoras como o sável,

a lampreia e o salmão, estes ritmos de mudança têm consequências ecológicas, particularmente coincidem com épocas de reprodução. O denominado caudal ecológico, que corresponde a uma descarga mínima obrigatória é cumprido, num cálculo médio trimestral, o que significa que podem haver períodos em que os valores podem ser inferiores ao determinado. O que está determinado no Plano Hidrológico, por trimestre, corresponde a 97,14 m<sup>3</sup>/s para o período Janeiro-Março; 74,34 m<sup>3</sup>/s para Abril-Junho; 47,48 m<sup>3</sup>/s para Julho-Setembro; 64,20 m<sup>3</sup>/s para Outubro-Dezembro. Na figura 24, mostram-se os valores das descargas da barragem de Freira, para o ano de 2016, sendo evidentes as diferenças, muitas vezes associado à pluviosidade. O valor mínimo registado foi de 31,74 m<sup>3</sup>/s em Novembro e o máximo de 2927,21 m<sup>3</sup>/s foi registado em Fevereiro.

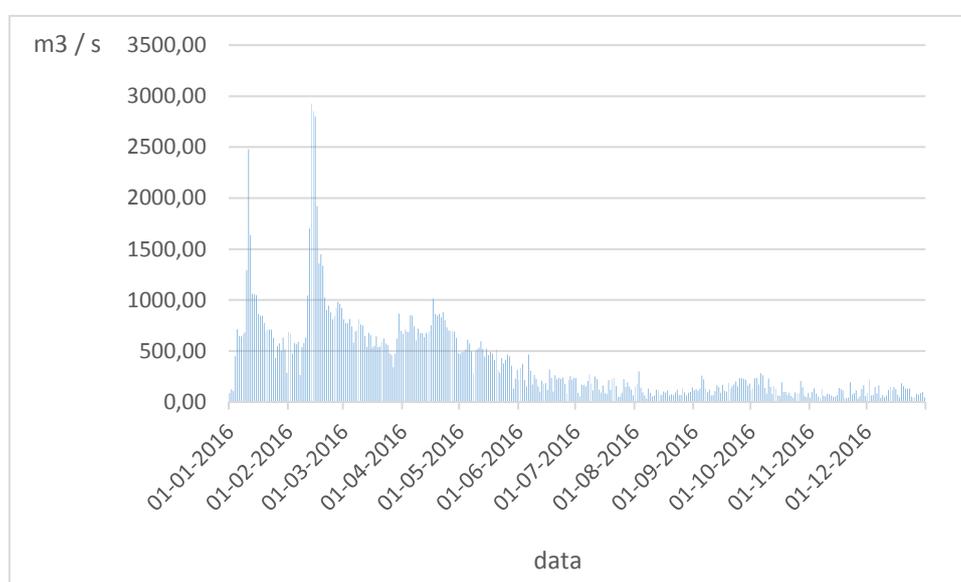


Figura 24. Variação diária de descarga (m<sup>3</sup>/s) na barragem de Freira no ano de 2016. Fonte: Confederação Hidrográfica Miño-Sil.

#### 4.1.2 Alterações morfológicas devido à regularização fluvial

Os principais impactes decorrentes da regularização de troços de linhas de água e/ou da implementação de infraestruturas nas margens estão relacionados com a perda da galeria ripícola e da conectividade lateral. A regularização fluvial pode também implicar alterações na morfologia (leito e margens) assim como no escoamento.

Na área de estudo este tipo de intervenções não tem expressão significativa, realizando-se apenas pequenas correções decorrentes de assoreamento e erosão marginais (APA, 2015).

### 4.1.3 Alterações morfológicas devido à extração de inertes

Na área de estudo não foram licenciadas extrações de inertes em domínio público hídrico (APA, 2015), apenas são efetuados periodicamente trabalhos de extração de inertes associados às operações regulares de manutenção no canal de navegação ferry de Caminha e focadas principalmente na zona de atracagem, em Caminha.

## 5 Pressões biológicas

### 5.1.1 Espécies exóticas

Estão registadas mais de 50 espécies exóticas de plantas, moluscos, crustáceos, peixes, répteis, aves e mamíferos, na bacia hidrográfica.

A elódea (*Elodea canadensis* e *Egeria densa*) é usada com frequência em aquários e é fortemente invasiva. Estão referenciados tapetes relevantes em alguns rios do Norte de Portugal. Os seus efeitos são mais importantes em zonas relativamente pouco profundas e de águas não muito rápidas. A pinheirinha (*Myriophyllum aquaticum*) é uma invasora bastante presente nas águas mais paradas, ou em solos encharcados, estando referenciada para todo o Norte, nomeadamente no Douro e outros estuários que tenham zonas de menor velocidade de escoamento da água. No rio Minho, estas espécies têm particular importância na zona tidal de água doce, particularmente nas margens do rio. Forma tapetes que podem cobrir totalmente a superfície da água e o leito do rio. O seu crescimento reduz a qualidade da água, a biodiversidade, a luz disponível e o fluxo de água. Não existe no rio Minho qualquer ação de remoção destas espécies, que envolvem, normalmente, ações mecânicas que não sendo efetivas na eliminação das espécies pode contribuir para uma diminuição temporária da sua abundância.

A introdução de espécies de peixes alóctones, ao longo dos tempos, esteve relacionada com o fomento da pesca desportiva, como o achigã (*Micropterus salmoides*), a truta arco-íris (*Oncorhynchus mykiss*), a carpa (*Cyprinus carpio*), o pimpão (*Carassius auratus*) ou para o biocontrolo de pragas, como é o caso de gambúsia (*Gambusia holbrooki*), introduzido para controlo das larvas dos vectores de transmissão da malária. A introdução de peixes exóticos está diretamente relacionada com a ação do Homem. Para além das espécies referidas, há evidências da presença, no rio Minho, da tenca (*Tinca tinca*) e perca-sol (*Lepomis gibbosus*). Verificaram-se, igualmente, translocações de outras bacias da Península Ibérica de espécies como o verdemã do norte (*Cobitis paludica*) e do góbio (*Gobio lozanoi*). Dentro do grupo dos invertebrados é de destacar a presença de duas espécies exóticas invasoras, o lagostim-da-louisiana (*Procambarus clarkii*) e a amêijoia-asiática (*Corbicula fluminea*) pelo impacto que podem causar nos ecossistemas. Enquanto o lagostim causa impactos estruturais no sistema, sobre a vegetação, ovos, larvas e juvenis de organismos aquáticos, a amêijoia-asiática foi porventura a responsável

da perda de biodiversidade de moluscos do curso principal do rio Minho, dada a capacidade de adaptação e densidades que atingiu.

Em relação às espécies de peixes migradores, as áreas mais vulneráveis estão localizadas no curso principal do rio Minho, em que pode haver predação direta de ovos e juvenis, caso a postura aconteça em locais onde estejam presentes peixes exóticos. Com exceção da presença de lagostim, embora em menores densidades, os afluentes correspondem a sistemas mais protegidos da ação da generalidade dos exóticos. No entanto, nem todos os migradores entram em afluentes, como é o caso do sável e savelha. Ações de sensibilização, dando a conhecer as consequências da introdução de espécies exóticas, é a medida preventiva mais eficaz.

## 6 Bibliografia

Almeida C., Serôdio P., Florêncio M.H., Nogueira J.M.F. 2007. New strategies to screen for endocrine-disrupting chemicals in the Portuguese marine environment utilizing large volume injection-capillary gas chromatography-mass spectrometry combined with retention time locking libraries (LVI-GC-MS-RTL). *Anal Bioanal Chem* **387**:2569-2583.

APA, 2015. Plano de Gestão de Região Hidrográfica do Minho e Lima (RH1) – Parte 2- Caracterização e Diagnóstico. 159 pp.

APA, 2018. <https://www.apambiente.pt/dqa/implementa%C3%A7%C3%A3o-da-dqa-em-portugal.html>. Base de dados consultadas em junho de 2018.

INE, 2016. Anuário Estatístico da Região Norte 2016. Lisboa. 534 pp. ISBN 0871-911-X

INE, 2018. [www.ine.pt](http://www.ine.pt). Base de dados consultadas em abril de 2018.