

Plano de Gestão das Bacias Hidrográficas dos rios Vouga, Mondego e Lis Integradas na Região Hidrográfica 4

Parte 4 – Cenários Prospetivos

12 – Análise Integrada de Pressões sobre os Recursos Hídricos

Junho de 2012
(Revisão Final)



UNIÃO EUROPEIA

Fundo Europeu
de Desenvolvimento Regional

ÍNDICE

12. Análise Integrada de Pressões sobre os Recursos Hídricos.....	9
12.1. Considerações gerais	9
12.2. Metodologia adotada.....	10
12.3. Balanço de necessidades e disponibilidades	11
12.3.1. Síntese das necessidades	11
12.3.2. Síntese das disponibilidades	13
12.3.3. Balanço entre as necessidades e disponibilidades.....	13
12.4. Cargas poluentes afluentes ao meio hídrico	21
12.4.1. Cargas poluentes tóxicas	21
12.4.2. Cargas poluentes difusas	26
12.4.3. Cargas poluentes totais	28
12.5. Outras pressões	29
12.5.1. Aspectos gerais	29
12.5.2. Aproveitamentos hidráulicos.....	29
12.5.3. Pesca, aquicultura e portos	31

GRÁFICOS

Gráfico 12.3.1 - Evolução das necessidades totais de água (dam ³ /ano), na RH4, para os três cenários.	12
Gráfico 12.3.2 – Evolução do rácio entre necessidades e disponibilidades, para os três cenários.....	21
Gráfico 12.4.1 – Evolução das cargas totais tóxicas de CBO ₅ , por bacia e sub-bacia, para cada cenário (anos 2010, 2015, 2021 e 2027).....	23
Gráfico 12.4.2 – Evolução das cargas totais tóxicas de CQO, por bacia e sub-bacia, para cada cenário (anos 2010, 2015, 2021 e 2027).....	23
Gráfico 12.4.3 – Distribuição das cargas de CBO ₅ por setor para o cenário base (anos 2010, 2015, 2021 e 2027).....	25
Gráfico 12.4.4 – Distribuição das cargas de CQO por setor para o cenário base (anos 2010, 2015, 2021 e 2027).....	25
Gráfico 12.4.5 – Evolução das cargas provenientes da agricultura em Azoto, por bacia e sub-bacia, para cada cenário (anos 2010, 2015, 2021 e 2027)	26
Gráfico 12.4.6 – Evolução das cargas provenientes da agricultura em Fósforo, por bacia e sub-bacia, para cada cenário (anos 2010, 2015, 2021 e 2027)	26



Gráfico 12.4.7 – Evolução das cargas de Azoto provenientes da pecuária por via difusa, por bacia e sub-bacia, para cada cenário (anos 2010, 2015, 2021 e 2027)27

Gráfico 12.4.8 – Evolução das cargas de Fósforo provenientes da pecuária por via difusa, por bacia e sub-bacia, para cada cenário (anos 2010, 2015, 2021 e 2027) ...28

QUADROS

Quadro 12.3.1 – Evolução das necessidades de água (dam^3/ano), por bacia e sub-bacia, para os três cenários.12

Quadro 12.3.2 - Síntese das disponibilidades de água por bacia e sub-bacia, em ano médio13

Quadro 12.3.3 - Retornos hídricos por setor de atividade.....14

Quadro 12.3.4 - Balanço das necessidades/disponibilidades de água por bacia e sub-bacia – Ano 2010.....15

Quadro 12.3.5 - Balanço das necessidades/disponibilidades de água por bacia e sub-bacia – Cenário Minimalista Ano 201516

Quadro 12.3.6 - Balanço das necessidades/disponibilidades de água por bacia e sub-bacia – Cenário Minimalista Ano 202116

Quadro 12.3.7 - Balanço das necessidades/disponibilidades de água por bacia e sub-bacia – Cenário Minimalista Ano 202717

Quadro 12.3.8 - Balanço das necessidades/disponibilidades de água por bacia e sub-bacia – Cenário Base Ano 2015.....17

Quadro 12.3.9 - Balanço das necessidades/disponibilidades de água por bacia e sub-bacia – Cenário Base Ano 202118

Quadro 12.3.10 - Balanço das necessidades/disponibilidades de água por bacia e sub-bacia – Cenário Base Ano 202718

Quadro 12.3.11 - Balanço das necessidades/disponibilidades de água por bacia e sub-bacia – Cenário Maximalista Ano 2015.....19

Quadro 12.3.12 - Balanço das necessidades/disponibilidades de água por bacia e sub-bacia – Cenário Maximalista Ano 202119

Quadro 12.3.13 - Balanço das necessidades/disponibilidades de água por bacia e sub-bacia – Cenário Maximalista Ano 202720

Quadro 12.4.1 – Cargas totais de CBO_5 (t/ano) por bacia e sub-bacia e tipo de cenário.....22

Quadro 12.4.2 – Cargas totais de CQO (t/ano) por bacia e sub-bacia e tipo de cenário.....22

SIGLAS E ACRÓNIMOS

ARH – Administrações das Regiões Hidrográficas

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

DGAPS – Direção-Geral da Administração e do Emprego Público

ETES - Estação de Tratamento de Efluentes Suinícolas

INAG – Instituto da Água, I.P.

INE – Instituto Nacional de Estatística

MTSS – Ministério do Trabalho e da Solidariedade Social

PGBH – Plano de Gestão de Região Hidrográfica

RA – Recenseamento Agrícola

RGA – Recenseamento Geral da Agricultura

RH – Região Hidrográfica

FICHA TÉCNICA

Cliente

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

Referência do Projeto

Plano de Gestão das Bacias Hidrográficas do Vouga, Mondego e Lis

Descrição do Documento

Cenários Prospetivos – Análise Integrada de Pressões sobre os Recursos Hídricos

Referência do Ficheiro

RH4_P4_S12_RT_final.doc

N.º de Páginas

32

Autores

Prof. José Saldanha Matos

Prof. António Jorge Monteiro

Outras Contribuições

Eng.^a Ana Nunes

Eng.^o João Cabrita

Eng.^a Marlene Antunes

Eng.^a Patrícia Ribeiro

Eng.^a Ruth Lopes

Eng.^a Sara Rapoula

Diretor de Projeto

Eng.^o Rui Coelho

Data da 1.ª versão

29 de Fevereiro de 2011

REGISTO DE ALTERAÇÕES

Revisão / Verificação	Data	Responsável	Descrição
01	25/11/2011	José Saldanha Matos, António Jorge Monteiro	Alterações decorrentes da Parte 2 – Caracterização Geral
Final	30/06/2012	José Saldanha Matos, António Jorge Monteiro	Retificação tendo por base os pareceres recebidos em fase de participação pública

12. Análise Integrada de Pressões sobre os Recursos Hídricos

12.1. Considerações gerais

Neste capítulo inclui-se a análise integrada das pressões sectoriais exercidas sobre os recursos hídricos abrangidos pelo Plano de Gestão das Bacias Hidrográficas (PGBH) dos rios Vouga, Mondego e Lis, para os cenários base, minimalista e maximalista. Esta análise centra-se, essencialmente, na estimativa do balanço de necessidades e disponibilidades de água e na determinação das cargas poluentes totais afluentes aos meios recetores.

A área abrangida pelo PGBH dos rios Vouga, Mondego e Lis, inclui as seguintes bacias:

- Mondego (incluindo a sub-bacia do Alva e a sub-bacia do Dão).
- Vouga.
- Costeiras entre o Mondego e o Lis.
- Costeiras entre o Vouga e o Mondego.
- Lis.

No entanto, por imperativos legais da aplicação da Diretiva-Quadro Água, a sub-bacia do Alva e a sub-bacia do Dão deverão ser caracterizadas individualmente. Desta forma os dados apresentados no presente capítulo no que respeita à bacia do Mondego excluem a sub-bacia do Alva e a sub-bacia do Dão.

O presente capítulo desenvolve-se em cinco subcapítulos (incluindo o presente sub-capítulo das considerações gerais). Descrevem-se em seguida os aspetos mais relevantes abordados no âmbito de cada capítulo, de acordo com a organização seguida.

No sub-capítulo 12.2 – Metodologia adotada – explicita-se fundamentalmente a abordagem metodológica adotada para a caracterização integrada das pressões sobre os recursos hídricos.

No sub-capítulo 12.3 – Balanço de necessidades e disponibilidades – avaliam-se as necessidades de água para os usos consumptivos, nomeadamente dos setores urbano, da agricultura, pecuária, indústria, do turismo (golfe), e centrais termoelétricas. Sintetizam-se igualmente as disponibilidades de água na área do PGBH dos rios Vouga, Mondego e Lis. Com base na análise das necessidades sectoriais e das disponibilidades de água, apresenta-se a estimativa do balanço entre necessidades e disponibilidades de água. Neste sub-capítulo a análise dos resultados é realizada a nível das bacias e sub-bacias que integram o PGBH dos rios Vouga, Mondego e Lis.

Do sub-capítulo 12.4 – Cargas poluentes afluentes ao meio hídrico – consta a estimativa das cargas poluentes totais (tóxicas e difusas) afluentes aos meios recetores, por bacia e sub-bacia. As cargas poluentes de origem tóxica abrangem nomeadamente as cargas dos efluentes urbanos, indústrias, descargas de instalações suinícolas e aquiculturas, enquanto que as cargas difusas integram as cargas resultantes da atividade agrícola e agropecuária e dos campos de golfe nomeadamente. Particular atenção é dada à evolução das cargas



poluentes em termos da CQO, CBO₅, N total e P total que são geradas pelos diversos setores e que afluem às massas de água.

Se por um lado existem setores cuja evolução afeta diretamente os recursos hídricos, tanto em termos de necessidades de água, que devem ser compatíveis com as disponibilidades, como de rejeição de cargas poluentes pontuais ou difusas, por outro lado existem setores cuja pressão sobre os recursos hídricos se traduzem em alterações morfológicas e dos regimes de escoamento e, também em impactes diretos sobre as comunidades biológicas e os seus habitats. No sub-capítulo 12.5 – Outras Pressões – sintetizam-se as pressões dos setores da “energia e aproveitamentos hidráulicos” e da “pesca, aquicultura e dos portos”.

12.2. Metodologia adotada

Neste sub-capítulo apresentam-se as metodologias adotadas para a avaliação integrada das pressões sobre os recursos hídricos, para os cenários base, minimalista e maximalista.

Metodologia adotada para a estimativa do balanço entre necessidades e disponibilidades

As *necessidades de água* foram estimadas para os seguintes setores de atividade: abastecimento público de água, agricultura, pecuária, indústria, turismo (golfe) e produção de energia (centrais termoelétricas).

O cálculo das *disponibilidades hídricas totais* teve por base os escoamentos modificados pelos transvases em ano médio, das massas de água da área do PGBH do Vouga, Mondego e Lis.

O *balanço necessidades/disponibilidades* foi calculado com base nas necessidades hídricas totais, e nas disponibilidades hídricas resultantes dos escoamentos modificados pelos transvases, de modo a conseguir uma perspetiva global, no espaço e no tempo, das exigências da região face às suas disponibilidades.

Na análise do balanço entre as necessidades e as disponibilidades por massa de água, contabilizaram-se os retornos disponíveis, referentes às rejeições decorrentes das necessidades hídricas de cada setor de atividade. Na análise por bacia e por sub-bacia os retornos não foram contabilizados, por se considerar que as rejeições representam apenas uma recirculação das disponibilidades de água já existentes na área abrangida pelo PGBH do Vouga, Mondego e Lis.

A taxa de utilização dos recursos hídricos, determinada através do coeficiente das necessidades hídricas de cada massa de água com as respetivas disponibilidades, permite avaliar se determinada massa de água se encontra em *stress*, ou seja, se a percentagem de utilização dos seus recursos é muito elevada.

Metodologia adotada para a estimativa das cargas poluentes totais

Consideram-se **cargas poluentes tóxicas** as que resultam de descargas de efluentes urbanos (incluindo, naturalmente, os do setor do turismo) e industriais. Os efluentes urbanos integram os efluentes sujeitos a tratamento em instalações de tratamento e os descarregados diretamente no meio recetor (ou seja, sem qualquer tipo de tratamento). Por outro lado considera-se como fonte de poluição tóxica todas as indústrias transformadoras, mesmo que não passíveis de georreferenciação. Consideraram-se ainda todas as instalações que possuem descarga em linhas de água, como algumas suiniculturas e aquiculturas. No que respeita à indústria transformadora, foram considerados dados teóricos, calculados com base no número de pessoal ao serviço por CAE (rev.3), uma vez que os elementos georreferenciados não eram suficientes para retratar a realidade das descargas poluentes deste setor.

Os parâmetros de qualidade analisados, no caso das fontes de poluição tóxica, foram os que se seguem: CBO₅ (Carência Bioquímica de Oxigénio aos cinco dias e a 20º), CQO (Carência Química em Oxigénio), SST (Sólidos Suspensos Totais), Azoto (N) total e Fósforo (P) total. As cargas poluentes pontuais foram obtidas recorrendo ao somatório das cargas descarregadas pelos sistemas urbanos e pelo setor industrial, para cada parâmetro considerado.

As **cargas poluentes difusas** resultam da atividade agrícola e agropecuária e dos campos de golfe, pelo que se apresenta uma comparação das cargas estimadas para estes setores em termos de N total e P total.

Por último, apresenta-se uma análise integrada das estimativas das cargas provenientes de fontes tóxicas e de fontes difusas, procurando-se verificar a contribuição relativa de cada um dos setores e desta forma identificar os setores com maiores impactes sobre cada bacia ou sub-bacia e sobre o qual deve incidir o programa de medidas no sentido de se atingirem os objetivos de qualidade pretendidos.

12.3. Balanço de necessidades e disponibilidades

12.3.1. Síntese das necessidades

Depois de analisados os cenários prospetivos das necessidades de água para os diferentes setores de atividade, torna-se importante a compilação das necessidades hídricas anuais na área abrangida pelo PGBH dos rios Vouga, Mondego e Lis. Aproveita-se ainda para avaliar a representatividade de cada bacia e sub-bacia nos consumos globais da região, para cada um dos cenários prospetivos.

No Quadro 12.3.1 são apresentadas as evoluções expectáveis das necessidades de água na área abrangida pelo PGBH dos rios Vouga, Mondego e Lis resumidas por bacia e sub-bacia, para o cenário minimalista, base e maximalista.

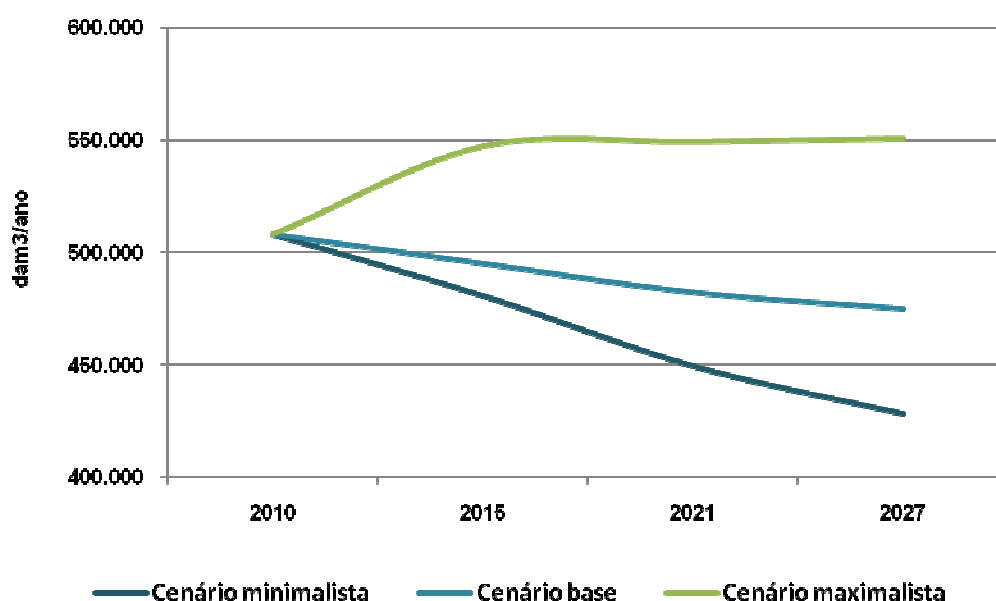
Quadro 12.3.1 – Evolução das necessidades de água (dam³/ano), por bacia e sub-bacia, para os três cenários.

Bacia e Sub-bacia	2010	Cenário minimalista			Cenário base			Cenário maximalista		
		2015	2021	2027	2015	2021	2027	2015	2021	2027
Alva	7 360	6 631	5 912	5 449	7 010	6 735	6 506	7 483	7 564	7 599
Costeiras entre o Mondego e o Lis	4 535	4 371	4 219	4 109	4 504	4 479	4 426	4 670	4 759	4 789
Costeiras entre o Vouga e o Mondego	5 448	5 241	5 069	4 977	5 428	5 405	5 363	5 725	5 893	5 955
Dão	33 493	29 536	25 768	23 313	31 093	29 222	27 958	32 977	32 474	32 289
Lis	32 160	30 366	28 762	27 441	31 016	30 472	29 811	32 050	32 130	32 095
Mondego	273 645	265 652	253 258	245 392	272 190	267 967	267 425	294 984	298 502	300 928
Vouga	151 090	138 757	126 465	117 688	143 632	137 775	133 373	169 397	167 885	167 116
Total	507 731	480 554	449 452	428 370	494 873	482 054	474 862	547 287	549 206	550 769

De acordo com os valores apurados e expressos no Quadro 12.3.1, a bacia do Mondego continuará a apresentar as maiores necessidades hídricas, seguida da bacia do Vouga. Nos cenários minimalistas e de base, registar-se-á uma diminuição significativa das necessidades hídricas totais, ao contrário do maximalista, onde estas têm um aumento significativo até 2015 e um aumento ligeiro até 2027.

No Gráfico 12.3.1 é apresentada uma comparação da evolução das necessidades de água nos três cenários prospetivos.

Gráfico 12.3.1 - Evolução das necessidades totais de água (dam³/ano), na RH4, para os três cenários.



Conforme descrito no Capítulo 1.7 – Usos e Necessidades de Água, da Parte 2 do presente Plano, o setor agrícola é o principal setor utilizador, com necessidades de água a atingirem 62% das necessidades globais de água na área abrangida pelo PGBH dos rios Vouga, Mondego e Lis, no ano de 2010. Assim sendo, as necessidades de água perspectivadas são maioritariamente influenciadas pela evolução considerada para esse setor.

12.3.2. Síntese das disponibilidades

O cálculo das disponibilidades foi feito com base nos escoamentos naturais em ano médio, tendo em conta igualmente os transvases existentes, para todas as massas de água da área abrangida pelo PGBH dos rios Vouga, Mondego e Lis.

A metodologia adotada para a sua determinação encontra-se descrita no Subcapítulo 1.7.2.2 – Síntese das disponibilidades de água, da Parte 2 do presente Plano. No Quadro 12.3.2 apresenta-se a síntese das disponibilidades de água por bacia e sub-bacia

Quadro 12.3.2 - Síntese das disponibilidades de água por bacia e sub-bacia, em ano médio

Bacia e Sub-bacia	Escoamentos em regime natural (dam ³)	Transvases (dam ³)	Escoamentos modificados pelos transvases (dam ³)
Alva	497 785	-315 360	182 425
Costeiras entre Mondego e Lis	59 123	0	59 123
Costeiras entre Vouga e Mondego	46 025	0	46 025
Dão	816 577	0	816 577
Lis	321 610	0	321 610
Mondego	2 475 860	279 470	2 755 330
Vouga	2 608 820	0	2 608 820
TOTAL	6 825 800	-35 890	6 789 910

No âmbito do desenvolvimento do balanço hídrico entre necessidades e disponibilidades, para os três cenários, foram considerados apenas os escoamentos modificados pelos transvases em ano médio. Neste contexto, não se perspetiva nenhuma alteração temporal, sendo por isso os valores apresentados no quadro anterior, os mesmos em todos os cenários.

12.3.3. Balanço entre as necessidades e disponibilidades

O objetivo de cálculo do balanço necessidades/disponibilidades no âmbito do PGBH dos rios Vouga, Mondego e Lis é avaliar, a médio e longo prazo, se existem na área abrangida pelo Plano disponibilidades hídricas suficientes para fazer face às exigências de todos os setores de atividade presentes.



Para atingir tal objetivo, o balanço necessidades/disponibilidades é calculado com base nas necessidades hídricas totais em ano médio, e nas disponibilidades hídricas resultantes dos escoamentos modificados pelos transvases em ano médio.

Esta metodologia acima descrita, foi replicada para os três cenários prospetivos anteriormente apresentados, nomeadamente Cenário Minimalista (menores necessidades hídricas), Cenário Base e Cenário Maximalista (maiores necessidades hídricas).

Para cada um destes cenários, apresenta-se a evolução do balanço entre as necessidades e disponibilidades da área de abrangência do PGBH dos rios Vouga, Mondego e Lis, entre o ano de referência de 2010 e os anos de 2015, 2021 e 2027.

À semelhança do que se apresentou na Parte2 Capítulo 1.7 – Usos e Necessidades de Água deste Plano, de modo a tornar mais detalhado e realista o balanço necessidades/disponibilidades por massa de água, aos escoamentos modificados pelos transvases, acrescentaram-se os retornos resultantes das rejeições decorrentes das necessidades hídricas de cada setor de atividade. Deste modo, consideraram-se retornos constantes para todos os setores de atividade ao longo dos anos em estudo. As percentagens consideradas dos retornos relativamente às necessidades apresentam-se no Quadro 12.3.3.

Quadro 12.3.3 - Retornos hídricos por setor de atividade

Setor de atividade	Retorno hídrico total em ano médio
	%
Agricultura	26,5%*
Pecuária	90%
Golfe	20%
Centrais Termoelétricas	98,5%
Indústria	90%
Urbano	80%

**média ponderada das percentagens de rejeição adotadas nas diferentes culturas (milho-20%, batata-20%, arroz-40% e pomar-5%)*

Para esta análise, considerou-se que o retorno gerado em cada massa de água, estaria disponível na massa de água que lhe fica imediatamente a jusante, uma vez que apenas esta última tem a totalidade da rejeição produzida (à exceção das Centrais Termoelétricas, em que o retorno é feito na própria massa de água em que a necessidade é consumida). Deste modo, todas as massas de água do tipo “cabeceira”, ou seja, que não têm massas de água a montante, têm como disponibilidades hídricas, apenas os escoamentos em regime natural. Do mesmo modo, todas as rejeições produzidas nas massas de água a montante do Oceano, não serão consideradas para o balanço, uma vez que “contribuem” diretamente para o mar. Foram ainda considerados os grandes Sistemas Multimunicipais de Drenagem, SIMLIS e SIMRIA, cujos sistemas de drenagem terminam nas grandes ETAR, respetivamente ETAR Norte (SIMLIS), e ETAR Norte, Sul e de Espinho (SIMRIA), cujas

descargas se fazem diretamente no mar, não produzindo assim rejeições passíveis de resultar em disponibilidades.

Resumindo, o balanço necessidades/disponibilidades para o cálculo por massa de água não é mais do que diferença entre as disponibilidades hídricas (somatório dos escoamentos modificados pelos transvases com os retornos) e as necessidades hídricas de cada massa de água, resultando assim no escoamento sobranter.

Destaca-se contudo que, conforme já foi referido no Subcapítulo 1.7.2.2 deste Plano, numa abordagem global por bacia e sub-bacia, os volumes de água considerados como rejeições constituem em si próprios apenas uma recirculação das disponibilidades de água já existentes na área abrangida pelo PGBH dos rios Vouga, Mondego e Lis. Deste modo, o balanço necessidades/disponibilidades por bacia e sub-bacia consiste simplesmente na diferença entre disponibilidades hídricas (escoamentos modificados pelos transvases) e as necessidades hídricas de cada bacia e sub-bacia.

Tal como apresentado na Parte 2, Capítulo 1.7 – Usos e Necessidades de Água deste Plano, aproveitou-se para se avaliar a taxa de utilização dos recursos hídricos, através do coeficiente das necessidades hídricas de cada massa de água com as respetivas disponibilidades. Deste modo, poderá verificar-se se determinada massa de água se encontra em *stress*, ou seja, se a percentagem de utilização dos seus recursos for muito elevada. Esta metodologia, aplicou-se sempre para cada um dos três cenários.

De seguida, no Quadro 12.3.4, apresenta-se um resumo do balanço necessidades/disponibilidades, por bacia e sub-bacia para os Cenários Minimalista, Base e Maximalista. O ano de 2010 é comum a todos os cenários, uma vez que as evoluções realizaram-se a partir deste ano referência.

Quadro 12.3.4 - Balanço das necessidades/disponibilidades de água por bacia e sub-bacia – Ano 2010

Bacia e Sub-bacia	Escoamentos modificados pelos transvases	Necessidades hídricas totais	Escoamentos sobranter	Utilização dos recursos
	(dam ³)	(dam ³)	(dam ³)	%
Alva	182 425	7 360	175 065	4,0%
Costeiras entre Mondego e Lis	59 123	4 535	54 588	7,7%
Costeiras entre Vouga e Mondego	46 025	5 448	40 577	11,8%
Dão	816 577	33 493	783 085	4,1%
Lis	321 610	32 160	289 450	10,0%
Mondego	2 755 330	273 645	2 481 685	9,9%
Vouga	2 608 820	151 090	2 457 729	5,8%
Total RH4	6 789 910	507 731	6 282 179	7,5%

Para o Cenário Minimalista, verifica-se uma evolução da percentagem de Utilização dos Recursos Hídricos decrescente ao longo dos anos, com 7,5% em 2010 e 6,3% em 2027. Ou seja, para as mesmas disponibilidades hídricas, à medida que os consumos nos diferentes setores de atividade vão diminuindo, o escoamento sobranter vai aumentando, diminuindo consequentemente as percentagens de Utilização dos Recursos Hídricos. No Quadro 12.3.5 a Quadro 12.3.7 apresenta-se o balanço das necessidades e disponibilidades de água por bacia e sub-bacia para os anos de 2015, 2021 e 2017 no cenário minimalista.

Quadro 12.3.5 - Balanço das necessidades/disponibilidades de água por bacia e sub-bacia – Cenário Minimalista Ano 2015

Bacia e Sub-bacia	Escoamentos modificados pelos transvases	Necessidades hídricas totais	Escoamentos sobranter	Utilização dos recursos
	(dam ³)	(dam ³)	(dam ³)	%
Alva	182 425	6 631	175 794	3,6%
Costeiras entre Mondego e Lis	59 123	4 371	54 753	7,4%
Costeiras entre Vouga e Mondego	46 025	5 241	40 784	11,4%
Dão	816 577	29 536	787 041	3,6%
Lis	321 610	30 366	291 244	9,4%
Mondego	2 755 330	265 652	2 489 678	9,6%
Vouga	2 608 820	138 757	2 470 063	5,3%
Total RH4	6 789 910	480 554	6 309 356	7,1%

Quadro 12.3.6 - Balanço das necessidades/disponibilidades de água por bacia e sub-bacia – Cenário Minimalista Ano 2021

Bacia e Sub-bacia	Escoamentos modificados pelos transvases	Necessidades hídricas totais	Escoamentos sobranter	Utilização dos recursos
	(dam ³)	(dam ³)	(dam ³)	%
Alva	182 425	5 912	176 513	3,2%
Costeiras entre Mondego e Lis	59 123	4 219	54 905	7,1%
Costeiras entre Vouga e Mondego	46 025	5 069	40 956	11,0%
Dão	816 577	25 768	790 809	3,2%
Lis	321 610	28 762	292 848	8,9%
Mondego	2 755 330	253 258	2 502 072	9,2%
Vouga	2 608 820	126 465	2 482 354	4,8%
Total RH4	6 789 910	449 452	6 340 457	6,6%

Quadro 12.3.7 - Balanço das necessidades/disponibilidades de água por bacia e sub-bacia – Cenário Minimalista Ano 2027

Bacia e Sub-bacia	Escoamentos modificados pelos transvases	Necessidades hídricas totais	Escoamentos sobrantes	Utilização dos recursos
	(dam ³)	(dam ³)	(dam ³)	%
Alva	182 425	5 449	176 975	3,0%
Costeiras entre Mondego e Lis	59 123	4 109	55 015	6,9%
Costeiras entre Vouga e Mondego	46 025	4 977	41 048	10,8%
Dão	816 577	23 313	793 264	2,9%
Lis	321 610	27 441	294 169	8,5%
Mondego	2 755 330	245 392	2 509 938	8,9%
Vouga	2 608 820	117 688	2 491 131	4,5%
Total RH4	6 789 910	428 370	6 361 540	6,3%

Para o Cenário Base, verifica-se igualmente uma evolução decrescente ao longo dos anos da percentagem de Utilização dos Recursos Hídricos, com 7,5% em 2010 e 7,0% em 2027. No entanto, ao contrário do cenário anterior, esta descida não se apresenta de forma tão acentuada. Ou seja, regista-se uma ligeira quebra nas necessidades hídricas de todos os setores de atividade, que resultam neste pequeno abaixamento da percentagem de Utilização dos Recursos Hídricos. No Quadro 12.3.8 ao Quadro 12.3.10 apresenta-se o balanço das necessidades e disponibilidades de água por bacia e sub-bacia, para os anos de 2015, 2021 e 2017, para o cenário base.

Quadro 12.3.8 - Balanço das necessidades/disponibilidades de água por bacia e sub-bacia – Cenário Base Ano 2015

Bacia e Sub-bacia	Escoamentos modificados pelos transvases	Necessidades hídricas totais	Escoamentos sobrantes	Utilização dos recursos
	(dam ³)	(dam ³)	(dam ³)	%
Alva	182 425	7 010	175 414	3,8%
Costeiras entre Mondego e Lis	59 123	4 504	54 619	7,6%
Costeiras entre Vouga e Mondego	46 025	5 428	40 597	11,8%
Dão	816 577	31 093	785 484	3,8%
Lis	321 610	31 016	290 594	9,6%
Mondego	2 755 330	272 190	2 483 140	9,9%



Bacia e Sub-bacia	Escoamentos modificados pelos transvases	Necessidades hídricas totais	Escoamentos sobrantes	Utilização dos recursos
	(dam ³)	(dam ³)	(dam ³)	%
Vouga	2 608 820	143 632	2 465 188	5,5%
Total RH4	6 789 910	494 873	6 295 037	7,3%

Quadro 12.3.9 - Balanço das necessidades/disponibilidades de água por bacia e sub-bacia – Cenário Base Ano 2021

Bacia e Sub-bacia	Escoamentos modificados pelos transvases	Necessidades hídricas totais	Escoamentos sobrantes	Utilização dos recursos
	(dam ³)	(dam ³)	(dam ³)	%
Alva	182 425	6 735	175 690	3,7%
Costeiras entre Mondego e Lis	59 123	4 479	54 645	7,6%
Costeiras entre Vouga e Mondego	46 025	5 405	40 620	11,7%
Dão	816 577	29 222	787 356	3,6%
Lis	321 610	30 472	291 138	9,5%
Mondego	2 755 330	267 967	2 487 363	9,7%
Vouga	2 608 820	137 775	2 471 044	5,3%
Total RH4	6 789 910	482 054	6 307 856	7,1%

Q

Quadro 12.3.10 - Balanço das necessidades/disponibilidades de água por bacia e sub-bacia – Cenário Base Ano 2027

Bacia e Sub-bacia	Escoamentos modificados pelos transvases	Necessidades hídricas totais	Escoamentos sobrantes	Utilização dos recursos
	(dam ³)	(dam ³)	(dam ³)	%
Alva	182 425	6 506	175 919	3,6%
Costeiras entre Mondego e Lis	59 123	4 426	54 697	7,5%
Costeiras entre Vouga e Mondego	46 025	5 363	40 662	11,7%
Dão	816 577	27 958	788 619	3,4%
Lis	321 610	29 811	291 799	9,3%
Mondego	2 755 330	267 425	2 487 905	9,7%
Vouga	2 608 820	133 373	2 475 446	5,1%
Total RH4	6 789 910	474 862	6 315 048	7,0%

Para o Cenário Maximalista, verifica-se uma evolução acentuada ao longo dos anos da percentagem de Utilização dos Recursos Hídricos, com 7,5% em 2010 e 8,1% em 2027. Este brusco aumento deve-se ao facto de, para além do aumento de população já apresentado em capítulos anteriores e da evolução das áreas regadas igualmente já referenciadas, se terem também contabilizado apenas neste cenário novos investimentos nos setores do Golfe e Indústria. Como tal, o aumento nas necessidades hídricas em todos os setores de atividade, resulta numa diminuição do Escoamento Sobrante, aumentando deste modo a percentagem de Utilização dos Recursos Hídricos. No Quadro 12.3.11 a Quadro 12.3.13 apresenta-se o balanço das necessidades e disponibilidades de água por bacia e sub-bacia para os anos de 2015, 2021 e 2017 no cenário maximalista.

Quadro 12.3.11 - Balanço das necessidades/disponibilidades de água por bacia e sub-bacia – Cenário Maximalista Ano 2015

Bacia e Sub-bacia	Escoamentos modificados pelos transvases	Necessidades hídricas totais	Escoamentos sobrantes	Utilização dos recursos
	(dam ³)	(dam ³)	(dam ³)	%
Alva	182 425	7 483	174 942	4,1%
Costeiras entre Mondego e Lis	59 123	4 670	54 453	7,9%
Costeiras entre Vouga e Mondego	46 025	5 725	40 300	12,4%
Dão	816 577	32 977	783 600	4,0%
Lis	321 610	32 050	289 560	10,0%
Mondego	2 755 330	294 984	2 460 346	10,7%
Vouga	2 608 820	169 397	2 439 423	6,5%
Total RH4	6 789 910	547 287	6 242 623	8,06%

Quadro 12.3.12 - Balanço das necessidades/disponibilidades de água por bacia e sub-bacia – Cenário Maximalista Ano 2021

Bacia e Sub-bacia	Escoamentos modificados pelos transvases	Necessidades hídricas totais	Escoamentos sobrantes	Utilização dos recursos
	(dam ³)	(dam ³)	(dam ³)	%
Alva	182 425	7 564	174 861	4,1%
Costeiras entre Mondego e Lis	59 123	4 759	54 364	8,0%
Costeiras entre Vouga e Mondego	46 025	5 893	40 132	12,8%
Dão	816 577	32 474	784 104	4,0%
Lis	321 610	32 130	289 480	10,0%

Bacia e Sub-bacia	Escoamentos modificados pelos transvases	Necessidades hídricas totais	Escoamentos sobrantes	Utilização dos recursos
	(dam ³)	(dam ³)	(dam ³)	%
Mondego	2 755 330	298 502	2 456 828	10,8%
Vouga	2 608 820	167 885	2 440 935	6,4%
Total RH4	6 789 910	549 206	6 240 704	8,09%

Quadro 12.3.13 - Balanço das necessidades/disponibilidades de água por bacia e sub-bacia – Cenário Maximalista Ano 2027

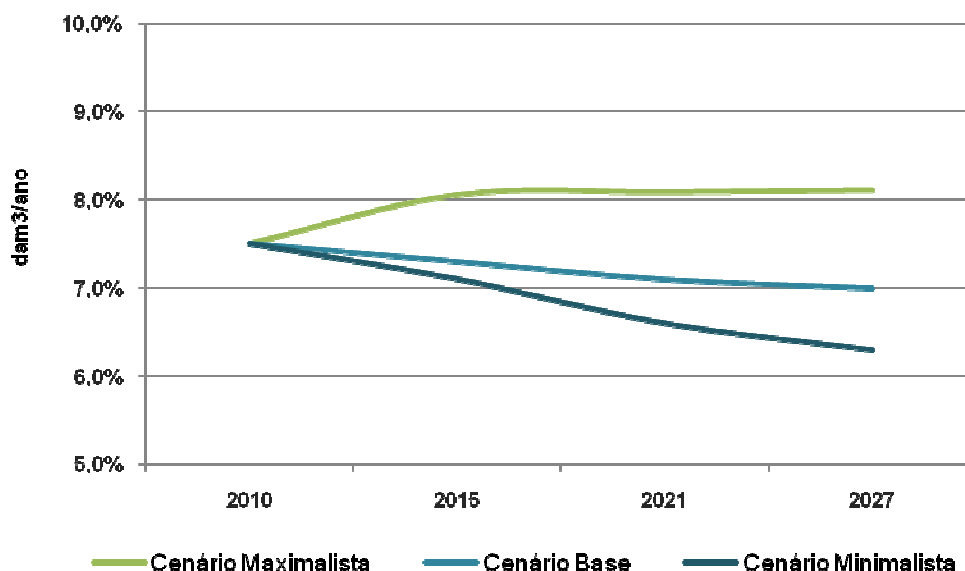
Bacia e Sub-bacia	Escoamentos modificados pelos transvases	Necessidades hídricas totais	Escoamentos sobrantes	Utilização dos recursos
	(dam ³)	(dam ³)	(dam ³)	%
Alva	182 425	7 599	174 826	4,2%
Costeiras entre Mondego e Lis	59 123	4 789	54 334	8,1%
Costeiras entre Vouga e Mondego	46 025	5 955	40 070	12,9%
Dão	816 577	32 289	784 289	4,0%
Lis	321 610	32 095	289 515	10,0%
Mondego	2 755 330	300 928	2 454 402	10,9%
Vouga	2 608 820	167 116	2 441 704	6,4%
Total RH4	6 789 910	550 769	6 239 141	8,11%

Analisando os quadros acima apresentados verifica-se que, na área abrangida pelo PGBH dos rios Vouga, Mondego e Lis, em ano médio, para qualquer dos cenários apresentados, as disponibilidades hídricas de cada bacia e sub-bacia são muito superiores às necessidades hídricas exigidas pela totalidade dos setores de atividade. Ou seja, em cada sub-bacia os volumes das necessidades hídricas estão muito aquém das disponibilidades existentes.

Resumindo, no total da área abrangida pelo PGBH dos rios Vouga, Mondego e Lis, obtém-se, a curto prazo (Ano 2015) um rácio entre necessidades e disponibilidades de 7,1%, 7,3% e 8,1%, a médio prazo (ano 2021) de 6,6%, 7,1% e 8,1% e a longo prazo (ano 2027) um rácio de 6,3%, 7,0% e 8,1%, respetivamente para os Cenários Minimalista, Base e Maximalista.

Em conclusão, apresenta-se no Gráfico 12.3.2 o conjunto das evoluções entre os anos de 2010 a 2027 para os três cenários considerados.

Gráfico 12.3.2 – Evolução do rácio entre necessidades e disponibilidades, para os três cenários



12.4. Cargas poluentes afluentes ao meio hídrico

12.4.1. Cargas poluentes tóxicas

Nos capítulos anteriores referenciam-se as cargas estimadas para os três cenários, que no caso das pressões tóxicas são essencialmente provenientes do setor urbano e do setor da indústria. Há no entanto outros contributos com alguma expressão em determinadas massas de água, como a agropecuária e as aquiculturas. No Quadro 12.4.1 e Quadro 12.4.2 apresentam-se as cargas totais em CBO₅ e CQO, respetivamente, estimadas para cada bacia / sub-bacia e para cada cenário, nos anos 2015, 2021 e 2027.



Quadro 12.4.1 – Cargas totais de CBO₅ (t/ano) por bacia e sub-bacia e tipo de cenário

Bacia / sub-bacia	Cenário maximalista			Cenário base			Cenário minimalista		
	2015	2021	2027	2015	2021	2027	2015	2021	2027
Alva	126	54	56	44	41	40	44	40	36
Costeiras entre Mondego e Lis	698	698	698	696	695	695	695	695	694
Costeiras entre Vouga e Mondego	76	75	77	68	65	64	67	64	61
Dão	1 050	458	474	374	351	342	372	339	306
Lis	384	335	344	281	261	254	280	255	232
Mondego	1 037	836	861	699	647	629	694	629	568
Vouga	2 429	1 852	1 890	1 594	1 519	1 492	1 592	1 498	1 405
TOTAL	5 801	4 307	4 400	3 755	3 578	3 516	3 744	3 519	3 300

Quadro 12.4.2 – Cargas totais de CQO (t/ano) por bacia e sub-bacia e tipo de cenário

Bacia / sub-bacia	Cenário maximalista			Cenário base			Cenário minimalista		
	2015	2021	2027	2015	2021	2027	2015	2021	2027
Alva	361	261	270	210	198	193	209	189	169
Costeiras entre Mondego e Lis	11 81 6	11 82 1	11 82 3	11 80 9	11 80 5	11 80 4	11 80 8	11 80 3	11 79 9
Costeiras entre Vouga e Mondego	332	337	343	299	286	281	296	279	263
Dão	3 111	2 232	2 313	1 814	1 697	1 655	1 805	1 638	1 471
Lis	1 992	2 025	2 071	1 759	1 655	1 618	1 753	1 627	1 507
Mondego	4 240	4 219	4 343	3 531	3 274	3 184	3 508	3 185	2 881
Vouga	12 69 7	12 29 6	12 49 0	10 90 1	10 53 0	10 39 9	10 89 1	10 42 6	9 964
TOTAL	34 547	33 189	33 653	30 324	29 445	29 133	30 270	29 148	28 055

Nos Gráfico 12.4.1 e 12.4.2 representa-se a evolução das cargas totais tóxicas dos dois parâmetros anteriormente mencionados, para cada bacia / sub-bacia abrangida pelo PGBH dos rios Vouga, Mondego e Lis.

Gráfico 12.4.1 – Evolução das cargas totais tóxicas de CBO₅, por bacia e sub-bacia, para cada cenário (anos 2010, 2015, 2021 e 2027)

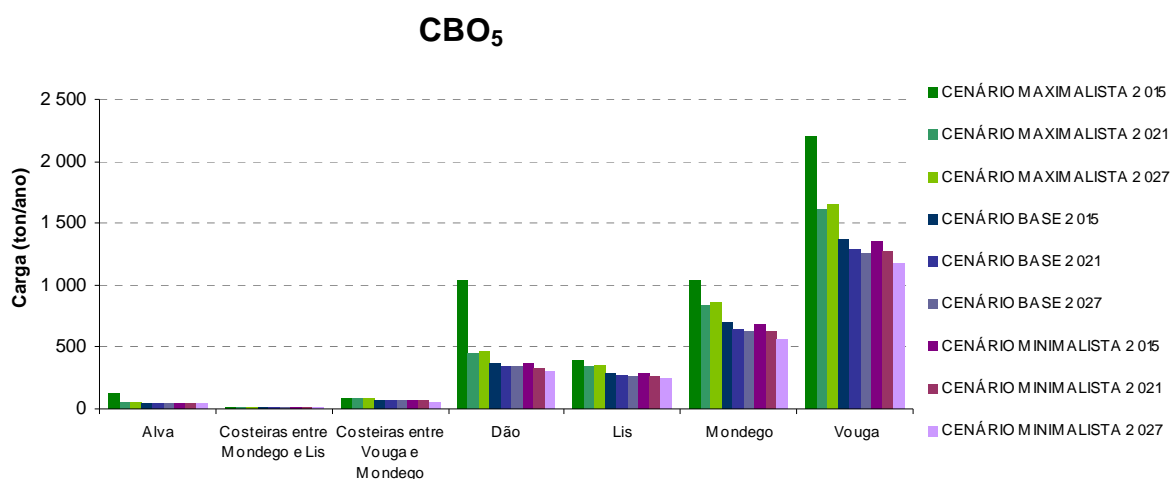
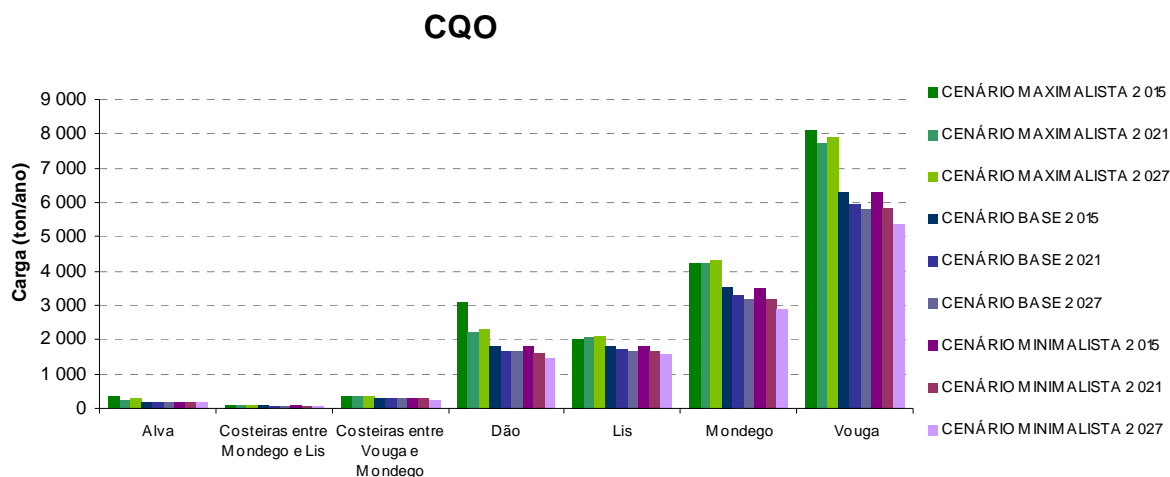


Gráfico 12.4.2 – Evolução das cargas totais tóxicas de CQO, por bacia e sub-bacia, para cada cenário (anos 2010, 2015, 2021 e 2027)



Da análise dos quadros e gráficos anteriores é possível verificar que as cargas de origem tóxica irão genericamente decrescer até 2027, tanto para o cenário base como para o cenário minimalista. No caso do cenário maximalista, verifica-se uma ligeira tendência de aumento entre 2021 e 2027, o que acompanha o setor urbano deste cenário, tal como referido no *Capítulo 5 – Setor dos sistemas urbanos*. Neste cenário, o volume de águas residuais rejeitado nos meios recetores aumenta em cerca de 45% no período considerado, o que se deve ao aumento da população servida.

Ao nível das diversas bacias e sub-bacias, verificam-se algumas particularidades:



- Relativamente ao setor urbano, a bacia do Vouga, e as sub-bacias do Alva e do Dão apresentam reduções significativas nas cargas de poluentes descarregadas (reduções compreendidas entre 45 e 80% em termos da CBO₅ e SST e entre 30 e 65% em termos da CQO).
- Para as bacias do Mondego e Lis estimam-se valores de redução das pressões urbanas compreendidos entre 25% e 55% em termos da CBO₅ e SST e entre 25 e 35% em termos da CQO), pelo que os efeitos desta redução de pressões são visíveis nos vários cenários.
- A redução das cargas urbanas é inferior nas bacias das Costeiras entre o Vouga e o Mondego e das Costeiras entre o Mondego e o Lis, comparativamente às restantes, o que se poderá dever, em parte, ao facto de nas mesmas, em 2010, o volume sujeito a tratamento secundário e os níveis de atendimento já serem elevados.
- No setor da indústria, os cenários minimalista e base apontam para um decréscimo no número de trabalhadores até 2027, enquanto no cenário maximalista se prevê que o contexto económico nacional reaja em conformidade com os investimentos previstos para o setor (cerca de 775 milhões de euros), o que se reflectirá no aumento de produção e consequente aumento das cargas poluentes; este aspeto tem maiores impactes na bacia do Vouga, pois abrange maior número de “pessoal ao “serviço”, particularmente na indústria de fabricação de pasta de papel.
- As descargas nas linhas de água associadas ao setor agropecuário são provenientes de suiniculturas, com valores muito reduzidos face aos dos restantes setores, prevendo-se ainda uma diminuição das cargas descarregadas como efeito de ações de fiscalização para cumprimento das normas de descarga.
- As aquiculturas afetam principalmente as massas de água da Ria de Aveiro, Estuário do Mondego e Costeiras entre o Vouga e o Mondego, considerando-se que se mantêm estáveis para qualquer dos cenários.

Nos Gráficos 12.4.3 e 12.4.4 seguintes representa-se a distribuição das cargas de CBO₅ e de CQO pelos vários tipos de fontes identificados, para o cenário base (com exceção do setor pecuário, por não ter representatividade face às restantes cargas, correspondendo a cerca de 0,1% das cargas totais).

Gráfico 12.4.3 – Distribuição das cargas de CBO₅ por setor para o cenário base (anos 2010, 2015, 2021 e 2027)

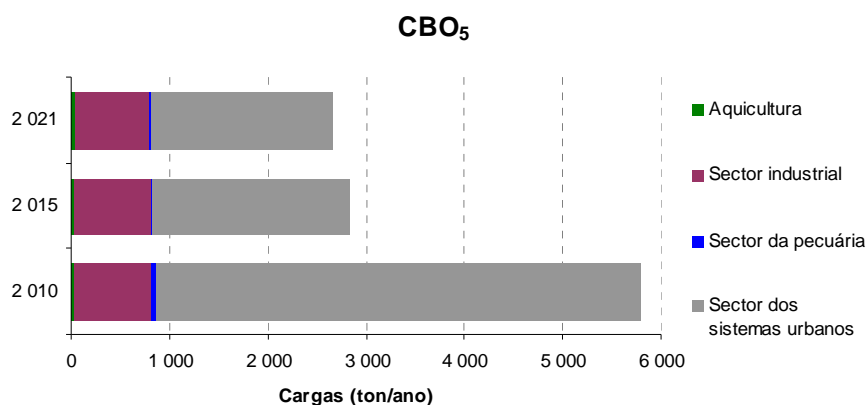
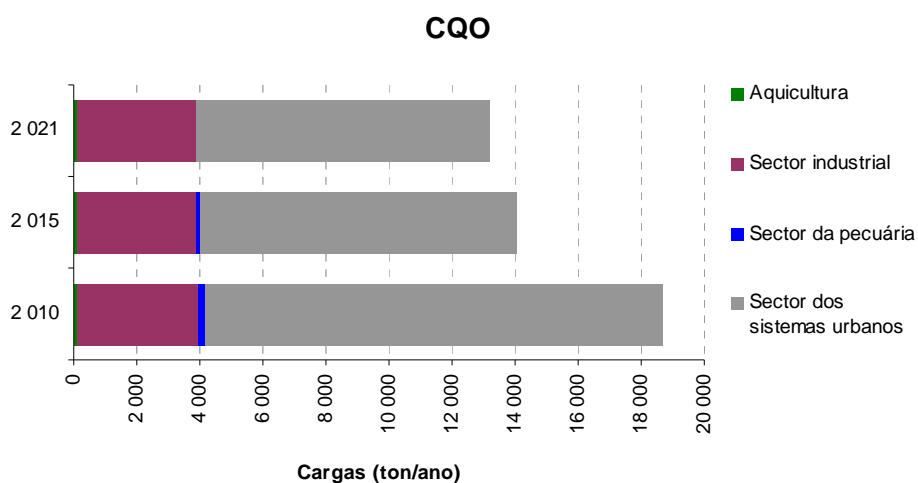


Gráfico 12.4.4 – Distribuição das cargas de CQO por setor para o cenário base (anos 2010, 2015, 2021 e 2027)



Conforme se verifica pela análise dos gráficos anteriores, os setores urbano e industrial são os mais representativos, com prevalência para o setor urbano no caso do parâmetro CBO₅ e para o setor industrial no caso da CQO. Do total das cargas tóxicas, estima-se que o setor urbano represente atualmente cerca de 72% da CBO₅, prevendo-se que este valor decresça para cerca de 50% em 2027, devido aos investimentos que estão previstos para os próximos anos nos sistemas de saneamento e tratamento de águas residuais. No caso da CQO, estima-se que os contributos do setor urbano reduzam de 41% para 31% entre 2010 e 2027, sobrepondo-se progressivamente as cargas do setor industrial.

12.4.2. Cargas poluentes difusas

Relativamente às cargas difusas provenientes da agricultura, foram estimadas no cenário base assumindo-se uma redução da área total de 5% em 2021 e 10% em 2027, no cenário minimalista de 15% em 2021 e 20% em 2027 e no cenário maximalista de 2% em 2021 e 7% em 2027. No que respeita à distribuição por agrupamento cultural, admitiu-se que os cenários base e maximalista mantêm a distribuição do RA09 enquanto que o cenário minimalista reflectirá a manutenção da tendência de variação observada entre o RGA99 e o RGA09.

No Gráfico 12.4.5 e Gráfico 12.4.6 seguintes representa-se a evolução das cargas em azoto e fósforo provenientes da agricultura, para cada bacia / sub-bacia abrangida pelo PGBH dos rios Vouga, Mondego e Lis, por cenário.

Gráfico 12.4.5 – Evolução das cargas provenientes da agricultura em Azoto, por bacia e sub-bacia, para cada cenário (anos 2010, 2015, 2021 e 2027)

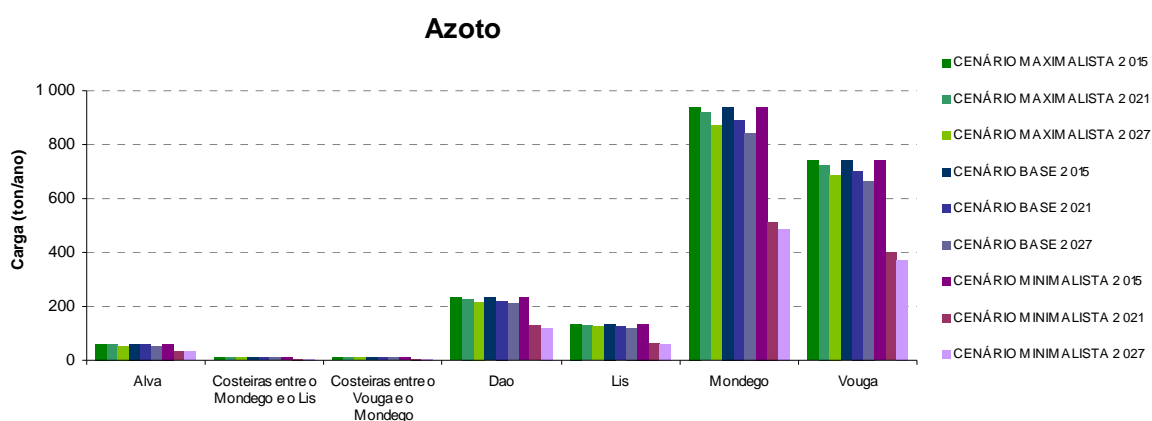
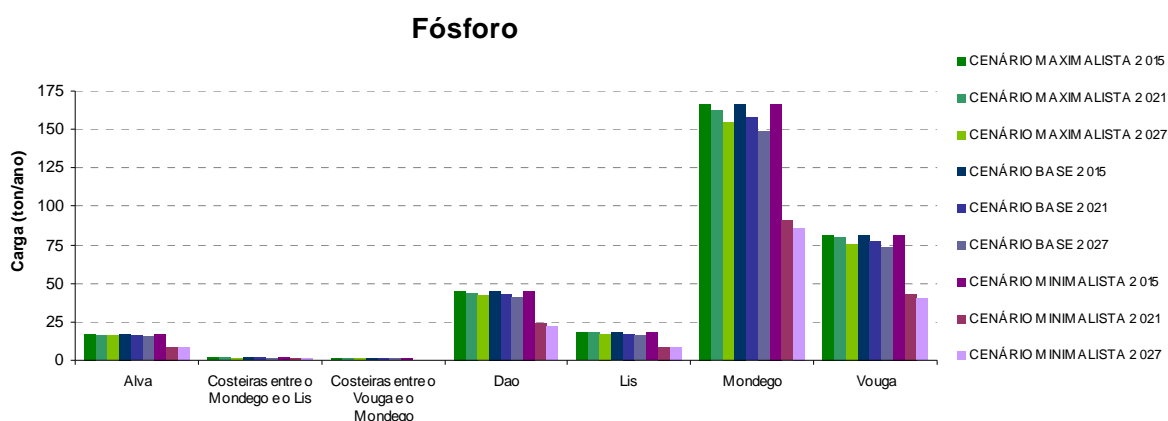


Gráfico 12.4.6 – Evolução das cargas provenientes da agricultura em Fósforo, por bacia e sub-bacia, para cada cenário (anos 2010, 2015, 2021 e 2027)



Conforme se pode verificar, há uma grande variabilidade de estimativas de cargas poluentes afluentes às massas de água, sobretudo associada aos diferentes cenários de ocupação cultural. Os cenários base e maximalista que assumem a distribuição cultural do RA09 apresentam valores muito semelhantes, distinguindo-se claramente do cenário minimalista que assume uma redução significativa das áreas das culturas mais poluentes, conforme a tendência observada entre 1999 e 2009.

No que respeita às cargas difusas associadas à agropecuária (resultantes da aplicação no solo do chorume proveniente das explorações pecuárias como fertilizante orgânico) teve-se em consideração o desenvolvimento previsto para o sistema de tratamento e valorização dos efluentes das explorações suínícolas da região do rio Lis, a explorar pela RECILIS, prevendo-se que as águas residuais sejam previamente tratadas numa ETES antes de serem descarregadas num intercetor da SIMLIS, para tratamento final na ETAR Norte. Admitiu-se também a progressiva implementação de técnicas de controlo de aplicação de chorume no solo e a adoção de procedimentos mais adequados na fertilização orgânica dos terrenos agrícolas e florestais, que conduzirá a uma redução das taxas de lixiviação de 25% em cada um dos períodos em análise (2009 a 2015; 2015 a 2021 e 2021 a 2027).

No Gráfico 12.4.7 e no Gráfico 12.4.8 representa-se a evolução das cargas em azoto e fósforo provenientes da pecuária, para cada bacia / sub-bacia abrangida pelo PGBH dos rios Vouga, Mondego e Lis, por cenário.

Gráfico 12.4.7 – Evolução das cargas de Azoto provenientes da pecuária por via difusa, por bacia e sub-bacia, para cada cenário (anos 2010, 2015, 2021 e 2027)

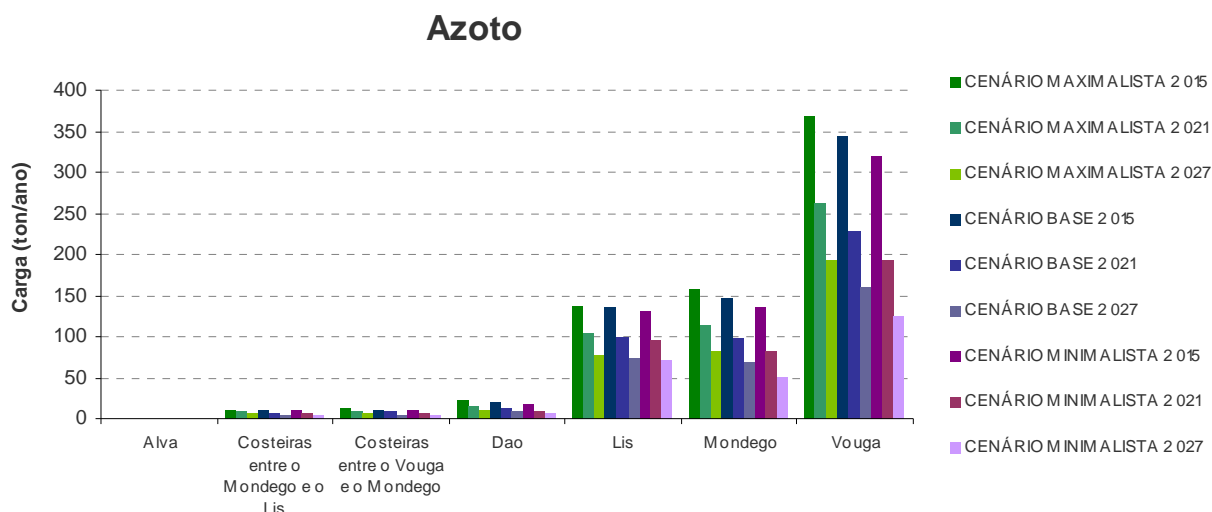
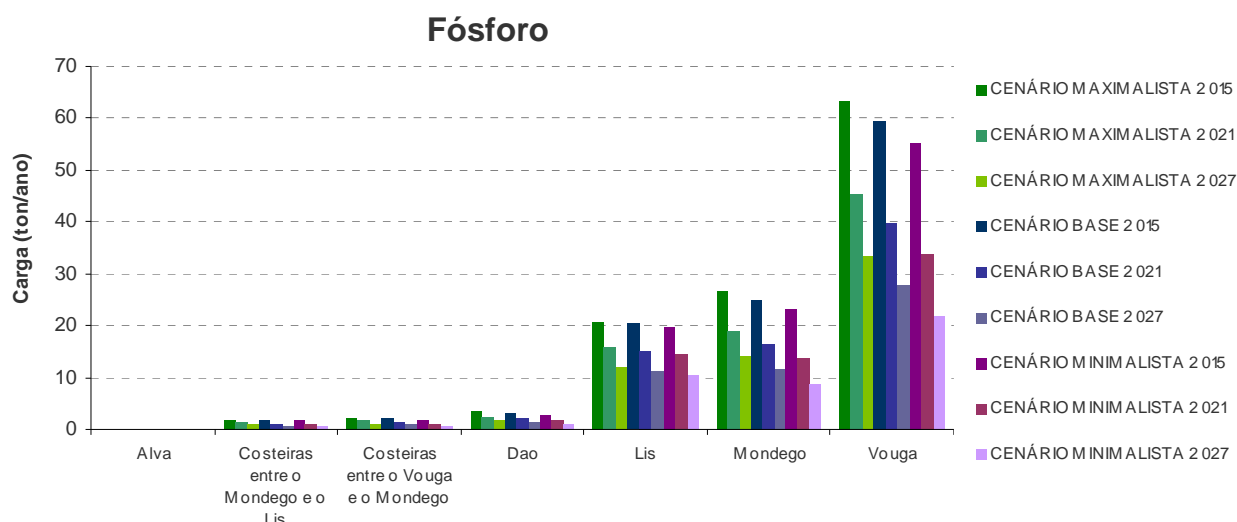


Gráfico 12.4.8 – Evolução das cargas de Fósforo provenientes da pecuária por via difusa, por bacia e sub-bacia, para cada cenário (anos 2010, 2015, 2021 e 2027)



Por último, refira-se que as cargas difusas provenientes do golfe têm uma expressão muito reduzida na área geográfica abrangida pelo PGBH, quando comparadas com as cargas poluentes estimadas para o setor agrícola e para o setor pecuário.

12.4.3. Cargas poluentes totais

Neste sub-capítulo resumem-se os principais aspetos relativos às cargas provenientes de fontes tóxicas e de fontes difusas em cada bacia, procurando-se verificar a contribuição relativa de cada um dos setores. Assim, identificam-se os setores que potencialmente terão maiores impactes sobre cada bacia e sobre os quais deve incidir o programa de medidas.

Seguidamente resumem-se alguns aspetos relevantes para cada uma das bacias.

Bacia do Vouga

- Em termos de cargas tóxicas, destaca-se o setor urbano, prevendo-se a redução significativa destas cargas em resultado dos investimentos a realizar pelas várias entidades gestoras de sistemas de saneamento de águas residuais.
- Por outro lado, a indústria é também um setor com alguma expressão em termos de cargas geradas (em particular a indústria do papel), prevendo-se no entanto uma tendência de decréscimo destas cargas nos cenários base e minimalista.
- Relativamente às cargas difusas, terão tendência a reduzir-se em qualquer dos cenários considerados, sendo a agricultura o setor com maiores contribuições em termos de cargas de nutrientes (azoto e fósforo), enquanto a pecuária tem alguma influência em determinadas massas de água específicas (particularmente, a bovinicultura).

Bacia do Mondego

- No que respeita a pressões com origem em fontes tóxicas, o setor urbano é também o mais relevante (em todas as sub-bacias do Mondego) sendo, no entanto, expectável que as cargas decresçam para qualquer dos cenários considerados.
- Estima-se também uma redução significativa das cargas difusas, nos três cenários considerados, com a agricultura mais uma vez a sobrepor-se à pecuária em termos de magnitude das cargas geradas.

Bacia do Lis

- Na bacia do Lis, as cargas descarregadas diretamente para as linhas de água (fontes de poluição tóxica) resultam sobretudo do setor urbano, prevendo-se um decréscimo significativo decorrente dos investimentos no setor.
- Quanto às cargas difusas, há uma notória influência da pecuária, mais concretamente da suinicultura, que no entanto se prevê que decresça em resultado do desenvolvimento previsto para o sistema de tratamento e valorização dos efluentes das explorações suínícolas da região do rio Lis (a explorar pela RECILIS).
- Prevê-se igualmente a progressiva implementação de técnicas de controlo de aplicação de chorume no solo e a adoção de procedimentos adequados na fertilização orgânica dos terrenos agrícolas e florestais, que conduzirá a uma redução das cargas de origem difusa nas massas de água.

12.5. Outras pressões

12.5.1. Aspetos gerais

Neste sub-capítulo sintetizam-se as principais conclusões no que respeita às pressões exercidas sobre os recursos hídricos pelos setores da energia e aproveitamentos hidráulicos e da pesca, aquicultura e portos. Estas pressões traduzem-se essencialmente em pressões morfológicas e de alteração dos regimes de escoamento e ao nível da qualidade da água e não tanto ao nível das cargas poluentes. Estas atividades influenciam ainda direta ou indiretamente as comunidades biológicas e os seus habitats.

12.5.2. Aproveitamentos hidráulicos

As pressões exercidas pelos aproveitamentos hidráulicos identificados no Capítulo 10, “Setor da Energia e Aproveitamentos Hidráulicos” são, essencialmente, morfológicas e de alteração dos regimes de escoamento.

No que respeita às alterações morfológicas, as pressões resultantes refletem-se em efeito de barreira, no caso de barragens ou açudes com $H > 5$ m, e em artificialização de leitos, no caso de trechos de rio regularizados com extensão superior a 500 m.



De acordo com o apresentado no Capítulo 10, os pequenos aproveitamentos hidroelétricos identificados na área do PGBH dos rios Vouga, Mondego e Lis, terão um efeito de barreira moderado, uma vez que a profundidade das suas albufeiras será inferior ou igual a 15 m, o que viabiliza a construção de dispositivos de transposição da fauna aquática de funcionamento contínuo. Por outro lado, os grandes aproveitamentos hidroelétricos e os aproveitamentos para outros fins terão um efeito de barreira elevado, dado que os dispositivos para passagem da fauna aquática serão inexistentes, indiretos ou de tipo intermitente.

Relativamente às alterações do regime natural do escoamento as pressões sobre os meios traduzem-se em: a) alteração da distribuição temporal do escoamento, no caso de centrais hidroelétricas e albufeiras de barragens com capacidade de regularização; b) redução do escoamento num dado trecho de linha de água com extensão superior a 1 km, no caso de circuitos hidroelétricos; c) redução do escoamento nas linhas de água a jusante do transvase em circuitos de transvase entre bacias hidrográficas.

Na área do PGBH dos rios Vouga, Mondego e Lis, para as pequenas centrais hidroelétricas previstas, não está prevista a concentração do turbinamento nas horas nobres do diagrama de cargas, pelo que o seu impacto será pouco significativo. No único grande aproveitamento hidroelétrico admitido para o cenário maximalista (Asse Dasse), não é possível prever-se, atualmente, se ocorrerá concentração de turbinamento nas horas nobres do diagrama de cargas.

No que respeita a albufeiras de barragens com capacidade de regularização, prevê-se que Luso, Vacariça e Mealhada exercerá uma pressão moderada na alteração da distribuição temporal do escoamento. Por outro lado, no caso de Asse Dasse prevê-se alteração significativa da distribuição temporal do escoamento. A construção das restantes barragens não introduzirá pressões significativas.

Quanto aos circuitos hidroelétricos, prevê-se que cerca de 2/3 dos cerca de 50 novos pequenos aproveitamentos hidroelétricos previstos terão circuitos com extensão superior a 1 km, pelo que, nesses casos, a intensidade da pressão será elevada, embora de incidência local. O circuito hidráulico mais extenso não deverá ultrapassar cerca de 3,5 km.

O grande aproveitamento de Asse Dasse teria um circuito hidráulico com cerca de 16,5 km, que curto-circuitaria mais de 30 km do rio Mondego, pelo que a pressão, neste caso, seria particularmente elevada.

Quanto a transvases entre linhas de água, dos cerca de 50 pequenos aproveitamentos previstos, apenas 5 deverão ter restituição numa linha de água diferente daquela em que a água é captada. Nota-se que se trata de transvases entre linhas de água que confluem entre si e não de transvases entre bacias com ligações separadas ao oceano.

Refira-se ainda, que ao serem construídas as barragens previstas, há que ter em conta que as massas de água influenciadas pelas mesmas deixarão de ser classificadas como “naturais” e passarão a ser classificadas como “fortemente modificadas” pelo que os critérios de avaliação das mesmas também serão alterados.

As pressões provocadas são análogas ou da mesma ordem de grandeza, em particular no que se trata aos cenários base e minimalistas

12.5.3. Pesca, aquicultura e portos

Pesca

A atividade da pesca constitui uma pressão importante nas comunidades piscícolas costeiras, das águas de transição e águas interiores, afetando indiretamente, as restantes comunidades biológicas das massas de água, face às interações ecológicas verificadas entre as mesmas. Para além deste impacto direto nos efetivos piscícolas, a circulação de embarcações, inerente à atividade, representa um risco de contaminação das massas de água, nomeadamente, por hidrocarbonetos ou outras substâncias perigosas relativas à manutenção dessas mesmas embarcações, pondo em causa o estado químico destas mesmas.

De acordo com os modelos preditivos apresentados no Capítulo 11, “Setor da pesca, da aquicultura e dos portos”, não se identificou um crescimento acentuado para o setor da pesca, sendo que para alguns portos de descarga e tipo de pescado, se deverá assistir a um decréscimo nos valores de captura em toneladas até ao ano de 2015. Posteriormente a 2015 prevê-se uma retoma no setor com crescimento progressivo até 2027.

Desta forma, e comparando com os impactes do setor da pesca no 1.º ciclo dos planos de gestão de região hidrográfica, os mesmos não deverão ser significativamente diferentes dos atuais, podendo mesmo verificar-se um decréscimo desse impacto não só devido às linhas de ação preconizadas pela política comum da pesca, e estratégia nacional da pesca (2007-2013) bem como, ao facto dos indicadores económicos apontarem para um decréscimo da economia em Portugal, que deverá ser seguido por esta atividade.

Aquicultura

No que respeita às pressões associadas à aquicultura, estas poderão ser significativas, quando a atividade se desenvolve em regime semi-intensivo ou intensivo. De uma forma geral, as aquiculturas exercem pressões sobre o meio recetor ao nível de: a) ocorrência de cargas orgânicas elevadas (provenientes de alimentos não consumidos, fezes e excretas), b) concentrações de azoto amoniacal significativas, c) presença de nitratos e fosfatos; aumento do teor de sólidos suspensos; presença de substâncias resultantes da utilização de medicamentos (antibióticos e desparasitantes) e de produtos químicos eventualmente utilizados nas explorações.

Até 2015 não se preveem grandes alterações no setor da aquicultura, dado que a evolução económica nos próximos anos não é favorável ao seu desenvolvimento. No entanto, na região centro, particularmente na Ria de Aveiro e Estuário do Mondego, encontra-se um grande potencial de desenvolvimento da atividade, nomeadamente, para a produção de moluscos. Por outro lado, a política comum da pesca, e estratégia nacional para a pesca, fomentam o desenvolvimento desta atividade, pelo que se deverá verificar o seu crescimento.



Desta forma as pressões sobre os recursos hídricos, principalmente, nas massas de água da Ria de Aveiro e Estuário do Mondego, não deverão aumentar significativamente até 2015. Para o período posterior poder-se-á assistir a um crescimento da atividade, que no entanto se espera que seja acompanhado por um desenvolvimento dos processos tecnológicos de tratamento dos efluentes. Assim, estima-se que os impactes associados a esta atividade não aumentem nas massas de água mencionadas.

Portos

Não estando previstas obras de ampliação dos portos de Aveiro e da Figueira da Foz, as pressões futuras estarão, essencialmente, associadas à dragagem de aprofundamento da barra de Aveiro e a dragagens de manutenção que venham a ser elaboradas no futuro.

Estas dragagens terão impactos negativos ao provocarem a suspensão de sedimentos e ao impedir a recuperação das comunidades biológicas, em particular dos invertebrados bentónicos, devido à perda da estrutura do habitat mas poderão também contribuir para minimizar alguns dos problemas de erosão costeira a sul das embocaduras, dado que está previsto que os dragados de Classe I seja depositados de forma a poderem alimentar a deriva litoral.

Os efeitos previstos são comuns nos diversos cenários.