

Projecto Financiado:



PGRH TEJO

Plano de Gestão
da Região Hidrográfica
do Tejo

PBH OESTE

Plano das Bacias Hidrográficas
das Ribeiras do Oeste

SESSÃO DE DEBATE
**AGRICULTURA
AGRO-INDÚSTRIA
AGRO-PECUÁRIA**

**PLANO DE GESTÃO
DA REGIÃO HIDROGRÁFICA
DO TEJO**

**PLANO DAS BACIAS
HIDROGRÁFICAS
DAS RIBEIRAS DO OESTE**

05 de Abril de 2011, Santarém



MINISTÉRIO DO AMBIENTE
E DO ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO

ARH
TEJO

Administração da
Região Hidrográfica
do Tejo I.P.

1. INTRODUÇÃO

1.1 Enquadramento

1.2 Apresentação

2. NECESSIDADE DE ÁGUA

2.1 Necessidades de água para a agricultura

2.2 Necessidades de água para a pecuária

2.3 Necessidades de água para a agro-indústria

2.4 Questões

3. PRESSÕES NATURAIS E ANTROPOGÉNICAS

3.1 Introdução

3.2 Poluição Tópica

3.2.1 Massas de água superficiais

3.3 Poluição Difusa

3.3.1 Massas de água superficiais

3.3.2 Massas de água subterrâneas

3.4 Questões

4 CENÁRIOS

4.1 Agricultura

4.2 Pecuária

4.3 Questões

1. INTRODUÇÃO

1.1 Enquadramento

As Sessões de Debate relativas aos sectores Agricultura, Agro-pecuária e Agro-indústria têm como objectivo contribuir para a validação da informação de caracterização e diagnóstico e ainda da proposta de tendências para os sectores, produzida no âmbito da elaboração do Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Tejo (PGRHT) e do Plano de Bacia Hidrográfica das Ribeiras do Oeste (PBHRO).

Como contributo para o enquadramento das Sessões de Debate, que se pretende participada, foi preparado este documento síntese da informação produzida, abordando as seguintes matérias:

- Necessidades de água para a Agricultura, Agro-Pecuária e Agro-indústria na Região Hidrográfica do Tejo (RH Tejo) e nas Bacias Hidrográficas das Ribeiras do Oeste (BH Rib. Oeste);
- Pressões, nas massas de água superficiais e massas de água subterrâneas, RH Tejo e BH Rib. Oeste;
- Cenários nos horizontes temporais 2015, 2021 e 2017 (cenários base, de maior pressões e menor pressão)

Sublinha-se que o presente documento foi elaborado com a informação de base disponível nesta fase dos trabalhos, a qual é referida caso a caso e constitui uma versão de trabalho para debate.

1.2 Apresentação

De acordo com a Directiva Quadro da Água, os objectivos ambientais e as medidas no âmbito dos Planos serão estabelecidas por massa de água. No entanto, relativamente às águas superficiais, o trabalho foi desenvolvido, em geral, tendo por base a divisão da RH Tejo e da BH Rib. Oeste em sub-bacias, parte das quais correspondem às bacias hidrográficas dos principais cursos de água, e as restantes correspondem às áreas sobranes das bacias hidrográficas de pequena dimensão, conforme se mostra na Figura 1.1.

No que se refere a águas subterrâneas apresentam-se na Figura 1.2 os Aquíferos tratados no âmbito destes Planos.

Esta organização da área de estudo servirá assim de suporte à apresentação de resultados.

2. NECESSIDADES DE ÁGUA

2.1 Necessidade de água para a agricultura

O cálculo das necessidades de rega teve por base os dados climatológicos para as estações meteorológicas já consideradas no Plano de Bacia Hidrográfica do Rio Tejo (INAG, 2001) em vigor, para o período de Outubro de 1959 a Setembro de 1988.

O presente estudo incidiu em toda a área de estudo, RH Tejo e BH Rib. Oeste, que apresenta condições edafo-climáticas muito diversas, tendo sido estabelecidas áreas de influência das várias estações meteorológicas, cujos parâmetros foram utilizados na estimativa das necessidades de água para a rega. A figura 2.1 mostra a localização das estações meteorológicas utilizadas na análise das respectivas áreas de influência

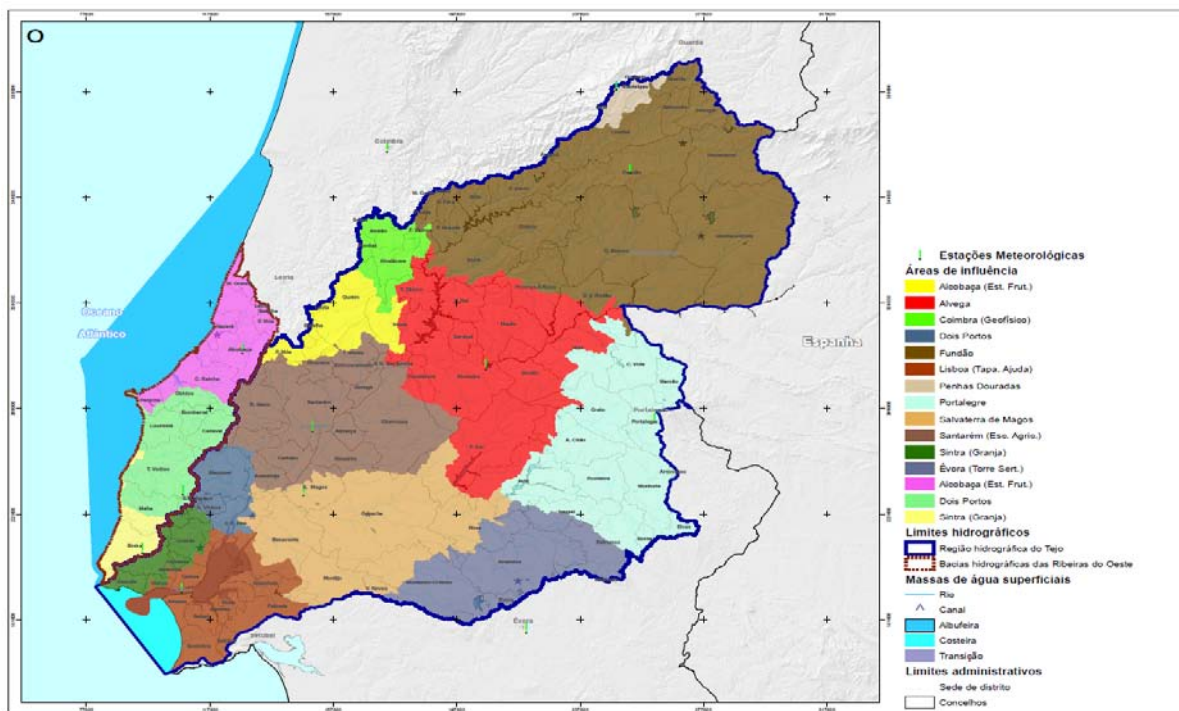


Figura 2.1 – Localização das estações meteorológicas e respectivas áreas de influência

A **evapotranspiração de referência (ET_o)**, necessária ao cálculo das necessidades de água úteis das culturas, foi determinada pelo método de *Penman-Monteith* para as várias estações meteorológicas. O Quadro 2.1 apresenta os valores anuais da ET_o obtidos para essas estações meteorológicas e para os anos médio e seco, ou seja, que representam uma probabilidade de não ser excedida em 50% e 80% dos anos, respectivamente.

Quadro 2.1 – Evapotranspiração de referência (ET_o, mm/ano)

Estação meteorológica	Ano Médio (50%)	Ano Seco (80%)
Alcobaça (Est. frut.)	827	853
Alvega	918	951
Coimbra	1 496	1 538
Dois Portos	903	940
Évora (Torre Sert.)	1 092	1 144
Fundão	1 061	1 098
Lisboa/Tapada da Ajuda	966	1015
Portalegre	1 070	1 114
Salvaterra de Magos	924	964
Santarém (Esc. Agrícola)	926	958
Sintra (Granja)	902	938

O apuramento das **áreas regadas** teve em conta os dados do Recenseamento Geral Agrícola de 1999 (RGA99), fornecidos pelo Instituto Nacional de Estatística (INE), e a cartografia digital referente ao uso do solo (CORINE Land Cover, 2006), disponibilizada pelo Instituto Geográfico Português (IGP), mostrando que a área medida na CLC2006 era muito inferior à indicada na estatística do INE (cerca de 70%). Este apuramento foi então efectuado com base nos dados do RGA99 para as várias freguesias da região em estudo.

As áreas regadas em cada sub-bacia e em cada tipo de regadio, determinadas com base no RGA99, estão apresentadas nos Quadros 2.2 e 2.3 seguintes, podendo concluir-se que na RH do Tejo, entre 1989 (área regada indicada no PBH do Rio Tejo – 251 228 ha) e 1999 (área regada – 145 160 ha), se verificou uma redução do regadio da ordem dos 42%.

Quadro 2.2 – Áreas regadas por sub-bacia hidrográfica (ha), para a RH Tejo

Sub-bacia	Área regada (ha)
Estuário	17 797
Grande Lisboa	547
Ribeira de Magos	4 539
Ribeira de Muge	4 363
Ribeira de Nisa	539
Ribeira do Aravil	2 244
Ribeiras Costeiras do Sul	129
Rio Alenquer	1 135
Rio Almonda	4 450
Rio Alviela	2 700
Rio Erges	353
Rio Grande da Pipa	207
Rio Maior	7 902
Rio Ocreza	3 482
Rio Pônsul	9 213
Rio Sever	299
Rio Sorraia	44 566
Rio Trancão	1719
Rio Zêzere	17 071
Tejo Inferior	8 663
Tejo Superior	5 710
Vala de Alpiarça e Ribeira de Ulme	7 531
Total	145 160

Fonte: RGA99

Quadro 2.3 – Áreas regadas por sub-bacia hidrográfica (ha), para BH Rib. Oeste

Sub-bacia	Área regada (ha)
Rib de São Domingos	1477
Ribeiras Costeiras Oeste	3081
Rio Alcabrichel	926
Rio Alcobaça	3620
Rio Arnóia	4191
Rio Lisandro	566
Rio Sizandro	1850
Rio Tornada	2525
Total	18236

Com base no RGA99 apuraram-se as **principais culturas regadas** nas diversas freguesias abrangidas pela bacia hidrográfica do Tejo. Considerou-se que os dados destas culturas se mantiveram constantes desde 1999, dada a ausência de dados mais recentes, nomeadamente resultantes do RGA09 – Recenseamento Geral Agrícola de 2009.

As culturas praticadas foram agrupadas de acordo com as suas características agronómicas, tendo-se seleccionado uma cultura tipo por cada agrupamento cultural, representativa do conjunto:

- Cereais de inverno (cultura representativa: trigo duro; outras culturas: trigo mole, triticales, cevada, entre outros);
- milho-grão;
- forrageiras (cultura representativa: milho forragem);
- hortícolas/hortícolas para indústria (cultura representativa: tomate; outras culturas: batata, beterraba, melão, pimento, entre outros);
- oleaginosas (cultura representativa: girassol; outras culturas: colza, soja);
- arroz;
- vinha;
- pomar (pomóideas);
- olival;
- prado.

Nos Quadros 2.4 e 2.5 apresentam-se as áreas de regadio, em hectares e em percentagem, para as várias culturas consideradas. No caso da RH Tejo verifica-se que a cultura que tem uma maior representatividade é a cultura do milho-grão, representando 31,8% da área total das culturas regadas. Segue-se o grupo das hortícolas e das hortícolas para a indústria que ocupam 26,1% da área de regadio.

No caso BH das rib Oeste, verifica-se que os pomares são o grupo que ocupa uma maior área de regadio, representando 48,9% da área total das culturas regadas. O grupo do tomate surge de seguida e ocupa 42,5% da área de regadio.

Quadro 2.4 – Culturas regadas, para a RH Tejo

Cultura	Regadio individual	%	Regadio colectivo	%	Total	%
Trigo	3 810	3,2	1 219	5,0	5 029	3,5
Milho-grão	37 793	31,3	8 307	34,0	46 101	31,8
Forragem	21 523	17,8	3 242	13,2	24 765	17,1
Tomate	31 690	26,3	6 230	25,5	37 919	26,1
Girassol	2 665	2,2	1 096	4,5	3 761	2,6
Arroz	5 877	4,9	3 118	12,7	8 995	6,2
Vinha	1 671	1,4	31	0,1	1 701	1,2
Pomar	8 626	7,1	615	2,5	9 241	6,4
Olival	3 268	2,7	164	0,7	3 432	2,4
Prado	3 769	3,1	445	1,8	4 214	2,9
Total	120 693	100	24 467	100	145 160	100

Quadro 2.5 – Culturas regadas, para a BH Rib. Oeste

Cultura	ha	%
Trigo	41	0,2
Milho-grão	777	4,3
Forragem	599	3,3
Tomate	7746	42,5
Girassol	0	0
Arroz	0	0
Vinha	3	0
Pomar	8923	48,9
Olival	16	0,1
Prado	130	0,7
Total	18236	100

Quadro 2.6 – Áreas regadas para as principais culturas por sub-bacia hidrográfica (ha), para a RH Tejo - Regadios individuais

Sub-bacia	Trigo	Milho	Forragem	Tomate	Girassol	Arroz	Vinha	Pomar	Olival	Prado	Total
Estuário	723	2 245	2 620	5 436	185	791	296	598	6	460	13 360
Grande Lisboa	1	18	67	365	0	0	1	27	0	68	547
Ribeira de Magos	0	1 531	351	1 494	35	747	22	62	3	64	4 309
Ribeira de Muge	49	1 258	581	890	0	798	132	422	59	175	4 363
Ribeira de Nisa	0	3	385	95	0	0	0	42	14	0	539
Ribeira do Aravil	12	270	354	344	73	0	3	16	15	34	1 120
Ribeiras Costeiras do Sul	2	4	6	93	0	0	3	21	0	0	129
Rio Alenquer	12	665	19	253	35	0	0	145	0	6	1 135
Rio Almonda	6	3 189	85	896	2	0	11	149	97	17	4 450
Rio Alviela	224	1 712	86	547	43	0	1	45	27	14	2 700
Rio Erges	0	181	119	45	0	0	1	3	5	0	353

Sub-bacia	Trigo	Milho	Forragem	Tomate	Girassol	Arroz	Vinha	Pomar	Olival	Prado	Total
Rio Grande da Pipa	7	106	8	76	6	2	0	3	0	0	207
Rio Maior	247	3 615	201	3 092	178	0	11	509	16	32	7 902
Rio Ocreza	0	877	1 973	126	8	0	17	274	177	32	3 482
Rio Pônsul	43	1 521	2 724	844	164	0	10	863	81	149	6 398
Rio Sever	0	2	127	127	0	0	1	9	24	9	299
Rio Sorraia	1 960	7 752	4 774	7 607	1 751	2 979	339	988	1 625	970	30 743
Rio Trancão	12	41	218	1 370	0	0	0	52	0	26	1 719
Rio Zêzere	2	4 338	4 253	1 770	0	0	56	3 300	559	1 481	15 759
Tejo Inferior	341	4 385	150	2 460	58	163	189	365	42	37	8 191
Tejo Superior	97	1 546	2 005	637	127	18	37	366	506	116	5 455
Vala de Alpiarça e Ribeira de Ulme	71	2 534	419	3 122	0	380	542	369	14	80	7 531
Total	3 810	37 793	21 523	31 690	2 665	5 877	1 671	8 626	3 268	3 769	120 693

Quadro 2.7 – Áreas regadas para as principais culturas por sub-bacia hidrográfica (ha), para a RH Tejo - Regadios colectivos de iniciativa pública

Sub-bacia	Trigo	Milho	Forragem	Tomate	Girassol	Arroz	Vinha	Pomar	Olival	Prado	Total
Estuário	786	1 262	482	1 229	289	339	3	25	0	20	4 437
Ribeira de Magos	0	80	8	97	0	35	1	3	0	5	230
Ribeira do Aravil	27	356	224	353	91	0	0	11	2	58	1 124
Rio Pônsul	28	789	632	891	232	0	13	61	65	104	2 814
Rio Sorraia	346	4 934	1 373	3 436	443	2 714	7	332	13	224	13 823
Rio Zêzere	0	487	459	129	0	0	5	160	45	26	1 312
Tejo Inferior	28	275	18	85	29	30	0	3	0	4	473
Tejo Superior	4	124	45	9	12	0	1	20	38	3	255
Total	1 219	8 307	3 242	6 230	1 096	3 118	31	615	164	445	24 467

Fonte: RGA99

**Quadro 2.8 - Áreas regadas para as principais culturas por sub-bacia hidrográfica (ha),
para a BH Rib. Oeste**

Sub-bacia	Trigo	Milho	Forragem	Tomate	Girassol	Arroz	Vinha	Pomar	Olival	Prado	Total
Ribeira de São Domingos	10	96	25	1144	0	0	0	61	0	51	1387
Ribeiras Costeiras do Oeste	15	317	267	2345	1	2	3	1004	1	100	4054
Rio Alcabrichel	22	81	47	521	3	0	0	258	0	6	937
Rio Alcobaça	12	1191	512	1156	16	71	3	2439	14	133	5547
Rio Arnóia	1	140	110	1206	1	0	1	2711	2	7	4178
Rio Lisandro	2	37	103	454	0	0	2	166	0	33	797
Rio Sizandro	42	124	132	1030	0	0	0	560	0	16	1903
Tejo Tornada	1	58	51	356	0	0	2	1693	3	20	2184
Total	105	2044	1246	8212	20	73	11	8891	19	367	20988

A estimativa das **dotações úteis** de rega foi efectuada com base no balanço hídrico do solo em situação de regadio, para o qual se utilizou o modelo ISAREG (Teixeira, 1994).

Este balanço foi realizado para cada um dos grupos de culturas representativos, para todas as regiões dominadas pelas estações meteorológicas seleccionadas, tendo sido efectuada com uma base mensal.

Nos Quadros 2.9 a 2.12 apresentam-se valores obtidos para as dotações úteis das culturas representativas para as sub-bacias hidrográficas (ponderados a partir dos parâmetros climáticos para cada região dominada pelas estações meteorológicas) para os anos médio (50%) e seco (80%).

Quadro 2.9. – Dotações úteis em ano médio (m³/ha), para a RH Tejo

Sub-bacia	Trigo	Milho	Forragem	Tomate	Girassol	Vinha	Pomar	Olival	Prado
Estuário	1 315	4 410	3 529	4 093	3 498	1 739	3 418	1 788	4 974
Grande Lisboa	847	3 872	2 991	4 292	-	1 273	2 709	-	4 039
Ribeira de Magos	1 614	4 566	3 669	4 235	3 736	1 793	3 443	1 975	4 920
Ribeira de Muge	1 291	4 629	3 717	4 276	3 747	1 732	3 409	1 919	4 861
Ribeira de Nisa	-	4 748	3 906	4 558	-	1 568	3 289	1 679	4 919
Ribeira do Aravil	974	4 958	3 940	4 613	3 967	1 542	3 336	1 628	4 951
Ribeiras Costeiras do Sul	1 339	4 534	3 537	4 197	-	1 734	3 446	-	-
Rio Alenquer	848	3 767	2 912	2 430	2 980	-	2 671	-	4 023
Rio Almonda	1 291	4 642	3 723	4 291	3 778	1 728	3 177	1 848	4 788
Rio Alviela	1 291	4 646	3 742	4 287	3 778	1 728	3 118	1 832	4 763
Rio Erges	-	4 958	3 940	4 613	-	1 542	3 336	1 628	-
Rio Grande da Pipa	848	3 767	2 912	2 430	2 980	1 257	2 671	-	-
Rio Maior	1 291	4 660	3 763	4 292	3 778	1 728	3 381	1 915	4 854
Rio Ocreza	-	4 922	3 937	4 601	3 967	1 565	3 336	1 635	4 951
Rio Pônsul	974	4 958	3 940	4 613	3 967	1 542	3 336	1 628	4 951
Rio Sever	-	4 899	3 914	4 559	-	1 519	3 288	1 645	4 919
Rio Sorraia	1 413	4 752	4 197	4 444	4 069	1 711	3 521	1 733	5 360
Rio Trancão	847	3 872	2 991	4 292	-	-	2 709	-	4 039
Rio Zézere	1 168	4 657	3 867	4 499	3 851	1 539	3 311	1 620	4 679
Tejo Inferior	1 327	4 654	3 751	4 290	3 756	1 728	3 376	1 910	4 865
Tejo Superior	1 313	4 742	3 858	4 446	3 864	1 665	3 344	1 844	4 901
Vala de Alpiarça e Ribeira de Ulme	1 291	4 660	3 763	4 292	-	1 728	3 381	1 915	4 854

Quadro 2.10. – Dotações úteis em ano seco (m³/ha), para a RH Tejo

Sub-bacia	Trigo	Milho	Forragem	Tomate	Girassol	Vinha	Pomar	Olival	Prado
Estuário	1 844	4 828	3 980	4 574	3 944	2 187	3 921	2 152	5 566
Grande Lisboa	1 468	4 229	3 403	4 765	-	1 714	3 188	-	4 545
Ribeira de Magos	2 184	4 962	4 142	4 740	4 200	2 275	3 986	2 352	5 540
Ribeira de Muge	1 872	5 028	4 179	4 758	4 201	2 208	3 936	2 268	5 436
Ribeira de Nisa	-	5 133	4 460	5 141	-	2 060	3 907	2 057	5 541
Ribeira do Aravil	1 645	5 498	4 514	5 220	4 544	2 097	4 004	2 120	5 721
Ribeiras Costeiras do Sul	1 875	4 975	3 982	4 673	-	2 179	3 936	-	-
Rio Alenquer	1 301	4 152	3 345	2 867	3 401	-	3 133	-	4 527
Rio Almonda	1 872	5 041	4 175	4 764	4 204	2 203	3 687	2 193	5 355
Rio Alviela	1 872	5 045	4 194	4 761	4 204	2 203	3 626	2 177	5 328
Rio Erges	-	5 498	4 514	5 220	-	2 097	4 004	2 120	-
Rio Grande da Pipa	1 301	4 152	3 345	2 867	3 401	1 677	3 133	-	-
Rio Maior	1 872	5 059	4 215	4 765	4 204	2 203	3 894	2 261	5 424
Rio Ocreza	-	5 436	4 508	5 202	4 544	2 106	4 003	2 123	5 721
Rio Pônsul	1 645	5 498	4 514	5 220	4 544	2 097	4 004	2 120	5 721
Rio Sever	-	5 382	4 477	5 142	-	2 023	3 907	2 023	5 541
Rio Sorraia	2 086	5 167	4 686	4 973	4 566	2 217	4 077	2 117	5 997
Rio Trancão	1 468	4 229	3 403	4 765	-	-	3 188	-	4 545
Rio Zêzere	1 898	5 166	4 434	5 096	4 311	2 092	3 967	2 106	5 384
Tejo Inferior	1 907	5 052	4 208	4 766	4 202	2 203	3 893	2 259	5 443
Tejo Superior	1 899	5 123	4 360	4 980	4 337	2 145	3 904	2 228	5 597
Vala de Alpiarça e Ribeira de Ulme	1 872	5 059	4 215	4 765	-	2 203	3 894	2 261	5 424

Quadro 2.11 – Necessidades de água úteis em ano médio (m3/ha), para BH Rib. Oeste

Sub-bacia	Trigo	Milho	Forragem	Tomate	Girassol	Vinha	Pomar	Olival	Prado
Ribeira de São Domingos	447	3 238	2 513	2 801	-	-	2 390	--	3 277
Ribeiras Costeiras do Oeste	772	3 565	2 891	3 062	-	-	2 572	784	3 788
Rio Alcabrichel		3 767	2 912	2 430	-	-	2 671	-	-
Rio Alcobaça		3 098	2 399	2 960	-	871	2 063	784	3 094
Rio Arnóia	848	3 461	2 898	2 529	-	-	2 639	-	-
Rio Lisandro		3 872	2 991	4 292	-	-	2 709	-	4 039
Rio Sizandro	848	3 767	2 912	2 430	-	4 023	2 671	-	4 023
Rio Tornada	349	3 098	2 399	2 960	-	-	2 063	-	-

Quadro 2.12 – Necessidades de água úteis em ano seco (m3/ha), para BH Rib. Oeste

Sub-bacia	Trigo	Milho	Forragem	Tomate	Girassol	Vinha	Pomar	Olival	Prado
Ribeira de São Domingos	854	3 638	2 970	3 366	-	-	2 865	-	3 767
Ribeiras Costeiras do Oeste	1 217	3 948	3 321	3 547	-	-	3 043	1 113	4 287
Rio Alcabrichel	-	4 152	3 345	2 867	-	-	3 133	-	-
Rio Alcobaça	-	3 502	2 863	3 579	-	1 284	2 553	1 113	3 580
Rio Arnóia	1 301	3 854	3 332	3 000	-	-	3 103	-	-
Rio Lisandro	-	4 229	3 403	4 765	-	-	3 188	-	4 545
Rio Sizandro	1 301	4 152	3 345	2 867	-	-	3 133	-	4 527
Rio Tornada	745	3 502	2 863	3 579	-	-	2 553	-	-

As necessidades de rega são também função das práticas agrícolas e das perdas dos sistemas de adução, distribuição e aplicação de água, pois estes factores condicionam e determinam a eficiência de utilização da água.

O nível de eficiência é indicativo da quantidade de água que é retirada ao meio hídrico, uma vez que reflecte o volume de água que é efectivamente utilizado pelas plantas, e complementarmente o que constitui perda no sistema.

Devido à falta de informação estatística, no que diz respeito à utilização dos diferentes métodos e equipamentos de rega, bem como de distribuição e transporte de água até à

parcela, foi considerada uma **distribuição percentual para os diferentes métodos de rega** apresentada no Quadro 2.13, relativamente aos grupos de culturas representativos.

Quadro 2.13. – Distribuição dos métodos de rega por cultura (% da área)

Cultura	Aspersão	Superfície	Gota-a-gota
Trigo	90	10	0
Milho-grão	90	10	0
Forragem	90	10	0
Tomate	90	10	0
Girassol	90	10	0
Vinha	0	0	100
Pomar	0	5	95
Olival	0	0	100
Prado	90	10	0

Para os diferentes métodos de rega consideraram-se as eficiências de aplicação e distribuição indicadas no Quadro 2.14.

Quadro 2.14 – Eficiência de aplicação e distribuição (%)

Método de rega	Eficiência
Aspersão	75
Superfície	65
Gota-a-gota	90

Para os regadios colectivos de iniciativa pública, com sistemas de adução e distribuição constituídos essencialmente por canais e grandes adutores, em geral com grande desenvolvimento, considerou-se, para além das anteriores eficiências, ainda uma eficiência de transporte. Com base na informação cedida pelas associações de regantes, considerou-se uma eficiência de transporte de 65% para o perímetro de Idanha-a-Nova, enquanto para os restantes perímetros, incluindo o aproveitamento da Cella nas Rib. Oeste, se considerou uma eficiência de 85%.

Para cada sub-bacia hidrográfica, foram calculados os volumes totais de água necessários para rega, a partir das dotações úteis e das respectivas áreas regadas para todos os tipos de regadios considerados e eficiências associadas.

No que se refere à cultura do arroz, visto que esta cultura tem outras necessidades de água para além das já referidas, nomeadamente para maneo da cultura e inundação dos canteiros, considerou-se com base nas informações recolhidas junto de agricultores e de associações de beneficiários, uma dotação média de 12 500 m³/ha, independentemente do tipo de ano em análise. Os valores das necessidades totais de água dos regadios individuais são indicados no Quadro 2.15 a 2.17.

Quadro 2.15. – Necessidades de água totais anuais (hm³), para a RH Tejo - Regadios individuais

Sub-bacia	Ano Médio (50%)	Ano Seco (80%)
Rio Sorraia	180,3	201,4
Rio Pônsul	34,9	39,8
Vala de Alpiarça e Ribeira de Ulme	44,2	48,4
Rio Maior	44,9	49,5
Tejo Inferior	47,6	52,3
Estuário	75,1	83
Rio Zézere	82,8	94,6
Ribeiras Costeiras do Sul	0,7	0,8
Rio Grande da Pipa	0,8	0,9
Rio Sever	1,1	1,7
Rio Erges	2,2	2,4
Rio Alviela	15,2	16,7
Tejo Superior	28,2	31,6
Ribeira de Muge	29,2	31,3
Ribeira de Nisa	1,3	3
Ribeira do Aravil	6,4	7,2
Rio Almonda	26,5	26,6
Rio Alenquer	4,6	5,2
Grande Lisboa	2,8	3,1
Rio Ocreza	18,8	21,4
Rio Trancão	8,9	9,9
Ribeira de Magos	29,9	32,1
Total	686,1	762,8

Quadro 2.16. – Necessidades de água totais anuais (hm³), para a BH Rib. Oeste - Regadios individuais.

Sub-bacia	Ano Médio (50%)	Ano Seco (80%)
Rib de São Domingos	12,8	15,1
Ribeiras Costeiras Oeste	11,5	13,3
Rio Alcabrichel	9	11
Rio Alcobaça	6,5	8
Rio Arnóia	5,9	6,9
Rio Lisandro	5,3	6,4
Rio Sizandro	2,9	3,4
Rio Tornada	2,8	3,1
Total	56,8	67,2

Nos Quadro 2.17 e 2.18 apresentam-se os valores estimados para cada um dos aproveitamentos hidroagrícolas, para ano médio e ano seco.

Quadro 2.17 - Necessidades de água totais anuais (hm³) para a RH Tejo - Regadios colectivos.

Sub-bacia	Ano Médio (50%)	Ano Seco (80%)
Rio Sorraia	113,2	121,1
Estuário	25,3	28,1
Rio Pônsul	24,6	27,8
Ribeira do Aravil	10	11,3
Rio Zêzere	8,7	9,9
Tejo Inferior	3,3	3,6
Ribeira de Magos	1,9	2
Tejo Superior	1,5	1,7
Total	188,5	205,5

Quadro 2.18 - Necessidades de água totais anuais (hm³) para a BH Rib. Oeste - Regadios colectivos.

Sub-bacia	Ano Médio (50%)	Ano Seco (80%)
Rio Alcobaça	1,2	1,4

As necessidades de água totais para rega na bacia do Tejo, apresentadas no Quadro 2.19, correspondem à soma das necessidades estimadas para os dois tipos de regadios.

Quadro 2.19. – Necessidades de água totais anuais (hm³), para a RH Tejo

Sub-bacia	Ano Médio (50%)	Ano Seco (80%)
Estuário	100,3	111
Grande Lisboa	2,8	3,1
Ribeira de Magos	31,8	34,1
Ribeira de Muge	29,2	31,3
Ribeira de Nisa	1,3	3
Ribeira do Aravil	16,4	18,6
Ribeiras Costeiras do Sul	0,7	0,8
Rio Alenquer	4,6	5,2
Rio Almonda	26,5	26,6
Rio Alviela	15,2	16,7
Rio Erges	2,2	2,4
Rio Grande da Pipa	0,8	0,9
Rio Maior	44,9	49,5
Rio Ocreza	18,8	21,4
Rio Pônsul	59,5	67,6
Rio Sever	1,1	1,7
Rio Sorraia	293,5	322,5
Rio Trancão	8,9	9,9
Rio Zêzere	91,5	104,4
Tejo Inferior	50,9	55,9
Tejo Superior	29,7	33,2
Vala de Alpiarça e Ribeira de Ulme	44,2	48,4
Total	874,5	968,3

Os valores das necessidades de água totais para rega na bacia hidrográfica do rio Tejo são, então, cerca de 875 hm³ em ano médio (50%) e 968 hm³ em ano seco (80%)

Constata-se uma diminuição das necessidades de água para rega em relação ao PBH Tejo (INAG, 2001) com reduções próximas de 50% entre os dois estudos, podendo dever-se por um lado à forte contracção de áreas regadas, entre 1989 e 1999, e por outro lado aos valores da eficiência considerados no anterior plano, apenas 55% e 60%, para todo o tipo de regadios.

As necessidades totais de água para rega estimadas para a bacia hidrográfica das ribeiras do Oeste apresentadas no Quadro 2.20 são de aproximadamente 57,9 hm³ em ano médio (50%) e 68,6 hm³ em ano seco (80%) sendo apresentadas no Quadro seguinte

Quadro 2.20. – Necessidades de água totais anuais (hm³), para a BH Rib. Oeste

Sub-bacia	Ano Médio (50%)	Ano Seco (80%)
Rib de São Domingos	12,8	15,1
Ribeiras Costeiras Oeste	11,5	13,3
Rio Alcabrichel	9	11
Rio Alcobaça	7,7	9,4
Rio Arnóia	5,9	6,9
Rio Lisandro	5,3	6,4
Rio Sizandro	2,9	3,4
Rio Tornada	2,8	3,1
Total	57,9	68,6

Os volumes de água indicados no PBH das ribeiras do Oeste de 2001 são valores muito superiores aos obtidos na presente análise, devendo-se em parte à ligeira redução de áreas regadas, mas sobretudo devido aos baixos valores da eficiência considerados no anterior plano, apenas 60%, para todo o tipo de regadio.

O valor da eficiência global (60%) no PBH em vigor pode ser considerada demasiado baixa tendo em conta que, cerca de metade da área regada se encontra ocupada com pomar que é regado por gota-a-gota, tecnologia que permite obter grande eficiência de aplicação de água, em geral da ordem dos 90%.

Considera-se, entretanto, que os valores agora estimados, para toda a área em estudo, com base nos dados disponíveis no Recenseamento Geral Agrícola de 1999, se encontram sobreestimados, dado que é expectável um decréscimo das áreas regadas desde a data do referido recenseamento.

2.2 Necessidade de água para a pecuária

As necessidades de água para a pecuária foram calculadas com base nos efectivos animais e consumos unitários de cada espécie. As necessidades de água foram avaliadas tendo em consideração o tipo e o número de efectivos animais e efectuando a separação entre regimes de produção intensivos, ou explorações consideradas como industriais, e regimes extensivos.

As definições relativas a regimes intensivos ou explorações com carácter industrial e extensivos foram as consideradas no Decreto-Lei n.º 214/2008, de 10 de Novembro que aprova o Regime de Exercício da Actividade Pecuária (REAP).

Dado que os dados do Recenseamento Geral Agrícola de 2009 (RGA09) não se encontram ainda disponíveis, recorreu-se ao RGA99 no que respeita ao tipo e o número de efectivos animais existentes. A estimativa das necessidades de água no sector pecuário baseou-se nos efectivos de bovinos, suínos, ovinos e caprinos por concelho.

A separação dos efectivos por sistema de exploração, extensivo ou intensivo, foi efectuada para cada espécie de acordo com as Tabelas 1 e 2 do Anexo II do Decreto-Lei n.º 214/2008, de 10 de Novembro e aditamentos do Decreto-Lei n.º 78/2010, de 25 de Junho.

Uma vez que os dados do RGA99 não estão estruturados para as mesmas características que foram consideradas na Tabela 2 do Decreto-Lei n.º 214/2008, de 10 de Novembro, foi necessário calcular um CN ponderado. Ou seja, quando as faixas de idade, sexo ou peso utilizadas no RGA99 não têm correspondência directa com as consideradas naquela tabela, calculou-se um valor de CN ponderado que resulta dos valores de CN para os n grupos característicos existentes e respectivos pesos (percentagem) no total de efectivos animais de determinada espécie na região. Para determinar as respectivas necessidades de água, multiplicaram-se os valores obtidos pelas capitações associadas a cada espécie animal, tendo-se adoptado os valores utilizados no PBH Tejo: 4 l/dia para ovinos e caprinos; 6 l/dia para suínos e 50 l/dia para bovinos.

Pretendia-se que estas capitações, para a mesma espécie animal, tivessem diferentes valores consoante o sistema de produção, mas não se encontraram valores de referência na bibliografia. Note-se que este aspecto é pouco relevante pois, como se verá, as necessidades totais de água para a pecuária são bastante inferiores às estimadas para os restantes sectores.

Uma vez que alguns concelhos não estão incluídos na sua totalidade na região hidrográfica do Tejo, os respectivos efectivos foram afectados por um coeficiente que traduz a área do concelho incluída dentro da região hidrográfica.

As necessidades de água estimadas para a totalidade da **RH Tejo** e a sua distribuição por sub-bacia hidrográfica são apresentados no Quadro 2.1.

Quadro 2.21 – Necessidades de água para o sector pecuário, por sub-bacia, na RH Tejo

Sub-bacia hidrográfica	Necessidades de água (hm ³ /ano)
Rio Sorraia	3,14
Estuário	0,70
Rio Maior	0,69
Rio Zêzere	0,65
Rio Alviela	0,39
Tejo Superior	0,26
Rio Pônsul	0,20
Tejo Inferior	0,17
Rio Ocreza	0,17
Ribeira de Muge	0,14
Rio Trancão	0,12
Rio Sever	0,09
Rio Erges	0,08
Ribeira de Nisa	0,08
Ribeira do Aravil	0,08
Ribeira de Magos	0,08
Rio Grande da Pipa	0,07
Rio Alenquer	0,06
Vala de Alpiarça e Ribeira de Ulme	0,04
Rio Almonda	0,03
Grande Lisboa	0,03
Ribeiras Costeiras do Sul	0,01
Total	7,28

Da análise deste quadro, verifica-se o seguinte:

- As necessidades de água para o sector pecuário, na área da Região Hidrográfica do Tejo, estimam-se em 7,28 hm³ por ano;
- A sub-bacia para a qual se estimam as maiores necessidades de água do sector é a rio Sorraia, com 43% das necessidades totais, seguindo-se as sub-bacias estuário, rio Maior e rio Zêzere, mas com pesos muito inferiores (9,6%, 9,5% e 8,9%). As sub-bacias com menores valores de necessidades de água são as das ribeiras Costeiras do Sul, da Grande Lisboa, do rio Almonda, da Vala de Alpiarça e da ribeira de Ulme. No entanto,

quando consideradas as necessidades de água por unidade de área, as sub-bacias que apresentam valores mais elevados são as do rio Alviela, de rio Maior e do rio Grande da Pipa, as quais apresentam igualmente uma maior concentração de instalações pecuárias;

- No PBH Tejo em vigor, as necessidades do sector foram estimadas em 9,86 hm³/ano, o que corresponde a uma redução das necessidades de água, entre 1989 e 1999, em cerca de 26 %. Esta redução resulta do decréscimo do número de efectivos animais da região hidrográfica, no período referido. Com efeito, o total do efectivo reduz-se de 2.733.605 para 2.008.402 animais.

A comparação dos valores obtidos, com os apresentados no PBH Tejo em vigor, tendo em vista uma análise histórica dos consumos, permite pois concluir que a tendência de evolução no período 1989-1999 é de redução, no que toca às necessidades de água para a pecuária.

Já no que diz respeito às **BH Rib. Oeste**, as necessidades de água estimadas e a sua distribuição por sub-bacia hidrográfica, são apresentados no Quadro 2.22.

Quadro 2.22 – Necessidades de água anuais do sector pecuário nas BH Rib. Oeste, por sub-bacia

Sub-bacia	Necessidades de água (hm ³ /ano)
Rio Alcobaça	0,40
Ribeiras Costeiras do Oeste	0,33
Rio Sizandro	0,31
Rio Tornada	0,22
Rio Arnóia	0,17
Rio Lisandro	0,10
Rio Alcabrichel	0,06
Ribeira de São Domingos	0,04
Total da bacia hidrográfica	1,62

Da análise deste quadro, verifica-se o seguinte:

- As necessidades de água para o sector pecuário para a área das Bacias Hidrográficas das Ribeiras do Oeste estimam-se em 1,62 hm³ por ano, para um efectivo pecuário total de 519.961 animais das espécies ovina, caprina, bovina e suína;
- A sub-bacia para a qual se estimam as maiores necessidades de água do sector é a do rio Alcobaça, com 24% das necessidades totais, seguindo-se as sub-bacias das ribeiras costeiras do Oeste e do rio Sizandro, com 20% e 19%, respectivamente. As sub-bacias

com menores valores de necessidades de água são a do rio Alcabrichel e da ribeira de São Domingos, com pesos inferiores a 5% do total das necessidades de água da bacia hidrográfica. No entanto, quando consideradas as necessidades de água por unidade de área, as sub-bacias que apresentam valores mais elevados são a do rio Alcobaça e a do rio Tornada, as quais apresentam igualmente uma maior concentração de instalações pecuárias.

2.3 Necessidades de água para a agro-indústria

Tendo em conta a escassez de informação obtida através dos elementos disponibilizados pela ARH Tejo, é realizada uma análise para estimar as necessidades de água totais das adegas, lagares, matadouros e indústria dos lacticínios, recorrendo a informação complementar.

A estimativa das actuais necessidades de água recorreu a métodos indirectos, por recurso a captações água por trabalhador, característicos dos vários sectores industriais, aplicados a informação estatística da indústria.

Para o efeito, o Gabinete de Estratégia e Planeamento (GEP) do Ministério do Trabalho e da Solidariedade Social (MTSS) disponibilizou a listagem de caracterização do sector industrial de cada concelho abrangido total ou parcialmente pela bacia hidrográfica das ribeiras do Oeste, relativa ao ano 2008, com a seguinte informação estatística:

- Número de instalações industriais, por CAE e por concelho;
- Intervalo do número de trabalhadores de cada grupo de instalações industriais.

Nos cálculos efectuados foi considerado o número médio de trabalhadores do intervalo fornecido pelo GEP. As captações consideradas tiveram por base as seguintes fontes de informação, por ordem decrescente de prioridades:

- Coeficientes estimados no âmbito do PBH das ribeiras do Oeste de 2001;
- Coeficientes estimados no âmbito do PBH Tejo de 2001 (no caso de não terem sido
- Estimados no âmbito do PBH do Tejo e PBH das ribeiras do Oeste de 2001;
- Coeficientes publicados na bibliografia técnica específica.

As necessidades de água foram estimadas pelo produto entre o número de instalações industriais com um dado CAE localizadas na bacia hidrográfica, o respectivo número médio de trabalhadores e a correspondente captação de água. Os valores obtidos, por concelho, foram transpostos em valores por sub-bacia, recorrendo aos coeficientes que relacionam a população

residente nas áreas de cada sub-bacia com a população residente nos concelhos abrangidos pelas mesmas.

As necessidades de água estimadas para a totalidade da **RH Tejo** e a sua distribuição por CAE são apresentados no quadro 2.23.

Quadro 2.23 – Distribuição das necessidades anuais de água dos estabelecimentos industriais por divisão da CAE (Rev. 3) na RH Tejo

CAE – Sector de actividade	Necessidades de água anuais (hm ³ /ano)	% das necessidades totais
CAE 10 – Indústrias alimentares	36,57	42,67
CAE 17 – Fabricação de pasta, de papel, cartão e seus artigos	19,54	22,8
CAE 20 – Fabricação de produtos químicos e de fibras sintéticas ou artificiais	4,95	5,78
CAE 11 – Indústrias das bebidas	3,25	3,8
CAE 19 – Fabricação de coque, produtos petrolíferos refinados e de aglomerados de combustíveis	3,16	3,68
CAE 15 – Indústria do couro e seus produtos	2,6	3,05
CAE 21 – Fabricação de produtos farmacêuticos de base e preparações farmacêuticas	2,45	2,86
CAE 23 – Fabricação de outros produtos minerais não metálicos	2,12	2,47
CAE 13 – Fabricação de têxteis	1,81	2,11
CAE 30 – Fabricação de outro equipamento de transporte	1,49	1,74
CAE 25 – Fabricação de produtos metálicos	1,46	1,7
CAE 22 – Fabricação de artigos de borracha e de matérias plásticas	1,16	1,35
CAE 33 – Reparação, manutenção e instalação de máquinas e equipamentos	0,99	1,16
CAE 16 – Indústria da madeira e da cortiça	0,98	1,14
CAE 32 – Outras indústrias transformadoras	0,91	0,11
CAE 29 – Fabricação de veículos automóveis, reboques, semi-reboques	0,89	1,03
CAE 24 – Indústrias metalúrgicas de base	0,65	0,76
CAE 28 – Fabricação de máquinas e equipamentos n.e.	0,52	0,61
CAE 18 – Impressão e reprodução de suportes gravados	0,4	0,46
CAE 31 – Fabricação de mobiliário e de colchões	0,22	0,26
CAE 14 – Indústria do vestuário	0,2	0,23
CAE 27 – Fabricação de equipamento eléctrico	0,12	0,13

CAE – Sector de actividade	Necessidades de água anuais (hm ³ /ano)	% das necessidades totais
CAE 26 – Fabricação de equipamentos informáticos, para comunicações e produtos electrónicos	0,07	0,08
CAE 12 – Indústrias do tabaco	0,02	0,02
Total	85,7	100

Quadro 2.24 – Distribuição das necessidades anuais de água da agro-indústria por divisão da CAE (Rev. 3) na RH Tejo

CAE – Sector de actividade – agro-indústria	Necessidades de água anuais (hm ³ /ano)	% das necessidades totais
CAE 10110 - Abate de Gado (produção de carne)	1,85	2,16
CAE10120 - Abate de aves (produção de carne)	1,71	1,99
CAE 10412 - Produção de azeite	0,48	0,56
CAE 10510 - Indústria do leite e derivados	1,24	1,44
CAE 11021 – P - Produção de vinhos comuns e licorosos	0,13	0,16% %

Da análise dos Quadros 2.23 e 2.24 observa-se que na RH Tejo:

- O sector das indústrias alimentares (CAE 10) destaca-se como sendo o sector da Indústria transformadora que necessita de maior volume de água, representando 42,7% das necessidades totais estimadas.
- Os sectores da agro-industria (CAE 10110, CAE 10120, CAE 10412 e CAE 10510) representam 14,37% das necessidades totais anuais associadas a CAE 10 – Indústrias alimentares e 6,15% das necessidades anuais da indústria transformadora.
- O CAE 11021 representa 4% das necessidades totais anuais associadas a CAE 11 – Indústria das bebidas e 0,16% das necessidades anuais da indústria transformadora
- O sector dos matadouros (CAE 10110 e CAE 10120) é o sector com maior consumo dentro dos sectores da agro-indústria analisados.

Quadro 2.25 – Distribuição das necessidades anuais de água dos estabelecimentos industriais por divisão da CAE (Rev. 3) na BH Rib. Oeste

CAE – Sector de actividade	Necessidades de água anuais (hm ³ /ano)	% das necessidades totais
CAE 10 – Indústrias alimentares	6,15	63,34
CAE 23 – Fabricação de outros produtos minerais não metálicos	0,85	8,78
CAE 17 – Fabricação de pasta, de papel, cartão e seus artigos	0,73	7,51
CAE 30 – Fabricação de outro equipamento de transporte	0,27	2,77
CAE 25 – Fabricação de produtos metálicos	0,27	2,74
CAE 22 – Fabricação de artigos de borracha e de matérias plásticas	0,26	2,69
CAE 11 – Indústrias das bebidas	0,21	2,15
CAE 20 – Fabricação de produtos químicos e de fibras sintéticas ou artificiais	0,20	2,08
CAE 16 – Indústria da madeira e da cortiça	0,17	1,76
CAE 28 – Fabricação de máquinas e equipamentos n.e.	0,13	1,35
CAE 21 – Fabricação de produtos farmacêuticos de base e preparações farmacêuticas	0,12	1,19
CAE 31 – Fabricação de mobiliário e de colchões	0,07	0,71
CAE 24 – Indústrias metalúrgicas de base	0,05	0,55
CAE 29 – Fabricação de veículos automóveis, reboques, semireboques	0,05	0,50
CAE 33 – Reparação, manutenção e instalação de máquinas e equipamentos	0,05	0,48
CAE 18 – Impressão e reprodução de suportes gravados	0,04	0,44
CAE 13 – Fabricação de têxteis	0,02	0,23
CAE 15 – Indústria do couro e seus produtos	0,02	0,23
CAE 27 – Fabricação de equipamento eléctrico	0,02	0,18
CAE 32 – Outras indústrias transformadoras	0,02	0,16
CAE 14 – Indústria do vestuário	0,01	0,09
CAE 12 – Indústrias do tabaco	0,00	0,03
CAE 26 – Fabricação de equipamentos informáticos, para comunicações e produtos electrónicos	0,00	0,03
Total	9,71	100

Quadro 2.26 – Distribuição das necessidades anuais de água da agro-indústria por divisão da CAE (Rev. 3) na BH Rib. Oeste

CAE – Sector de actividade – agro-indústria	Necessidades de água anuais (hm ³ /ano)	% das necessidades totais
CAE 10110 - Abate de Gado (produção de carne)	0,38	3,91
CAE10120 - Abate de aves (produção de carne)	1,71	17,61
CAE 10412 - Produção de azeite	-	-
CAE 10510 - Indústria do leite e derivados	0,24	2,47
CAE 11021 – P - Produção de vinhos comuns e licorosos	0,03	0,31

Da análise dos Quadros 2.25 e 2.26 observa-se que na BH Rib. O:

- O sector das indústrias alimentares (CAE 10) destaca-se como sendo o sector da Indústria transformadora que necessita de maior volume de água, representando 63% das necessidades totais estimadas.
- Os sectores da agro-industria (CAE 10110, CAE 10120 e CAE 10510) representam 37,87% das necessidades totais anuais associadas a CAE 10 – Industrias alimentares e 23,99% das necessidades anuais da indústria transformadora.
- O CAE 11021 representa 15% das necessidades totais anuais associadas a CAE 11 – Indústria das bebidas e 0,31% % das necessidades anuais da indústria transformadora
- O sector dos matadouros (CAE 10110 e CAE 10120) é o sector com maior consumo dentro dos sectores da agro-indústria analisados.

2. 4 Questões

Atendendo à informação disponível pretende-se conhecer/validar, para a área em estudo, as seguintes questões:

- **Agricultura - Necessidades de água**
 - Metodologia e Indicadores adoptados para caracterização do sector
 - Principais culturas regadas
 - Dotações úteis calculadas para as principais culturas (m³/ha)
 - Valores propostos para as eficiências de rega

- **Pecuária - Necessidades de água**
 - Indicadores adoptados

- Que outros factores deveriam ter sido considerados?

Documento de Trabalho

3. PRESSÕES NATURAIS E ANTROPOGÉNICAS

3.1 Introdução

Apresenta-se neste capítulo a caracterização da situação RH Tejo e das BH Rib. Oeste, no que diz respeito às pressões naturais e antropogénicas significativas sobre as águas superficiais.

A identificação das pressões significativas, ou seja, das que, individualmente ou em conjunto com outros tipos de pressões, produzem impactos sobre as massas de água, revela-se de extrema importância na medida em que estas podem comprometer os objectivos ambientais estabelecidos para as massas de água.

O esquema da Figura 3.1 resume os principais aspectos da análise das pressões sobre as massas de água decorrentes do quadro legal em vigor.



Figura 3.1 – Principais aspectos da análise de pressões sobre as massas de água

A caracterização e quantificação das pressões naturais e antropogénicas associadas às fontes tópicas e difusas foi efectuada recorrendo aos dados recolhidos na Administração da Região Hidrográfica do Tejo (ARH Tejo) - Títulos de Utilização de Recursos Hídricos (TURH) no período de 2005 à 2010, Licenças Ambientais (LA) através da consulta ao site <http://aiacirca.apambiente.pt:8980/Public/irc/aia/la/library>, a base de dados do Regime Económico Financeiro do domínio hídrico (REF) nos anos de 2008 e 2009 e a outras fontes de informação de organismos oficiais e entidades públicas e privadas, nomeadamente: estatísticas do Instituto Nacional de Estatística (INE, 2008), estatísticas do Ministério do

Trabalho e Segurança Social (MTSS, 2009), Estratégia Nacional para os Efluentes Agro-Pecuários e Agro-Industriais (ENEAPAI, MAOTDR, 2007), resultados Nacionais Registo de Emissões e Transferências de Poluentes (E-PRTR) <http://prtr.ec.europa.eu/> referente aos anos de 2007 e 2008 e Corine Land Cover de 2006 (CLC2006).

Foram inventariados, entre outros, os sectores da produção animal, da indústria transformadora e a agricultura. O Quadro 3.1. mostra os sectores da produção animal e indústria transformadora inventariados tendo em consideração a Tabela da Classificação Portuguesa das Actividades Económicas Revisão 3 (CAE Rev.3)

Os sectores seleccionados passarão a designar-se da seguinte forma: bovinicultura (01410 e 01420), suinicultura (01460), avicultura (01470), matadouros (10110 e 10120), lagares (10412), indústria dos lacticínios (10510) e adegas (11021 e 11022).

Quadro 3.1 - Classificação Portuguesa das Actividades Económicas Revisão 3

A – Agricultura, produção animal, caça, floresta e pesca	
CAE	Designação
014	Produção Animal
01410	Criação de bovinos para produção de leite
01420	Criação de outros bovinos (excepto para a produção de leite) e búfalos
01460	Suinicultura
01470	Avicultura
C – Indústrias Transformadoras	
101	Abate de animais, preparação e conservação de carne e de produtos à base de carne
10110	Abate de Gado (produção de carne)
10120	Abate de aves (produção de carne)
104	Produção de óleos e gorduras animais e vegetais
10412	Produção de azeite
105	Produção de lacticínios
10510	Indústria do leite e derivados
110	Indústria das bebidas
11021	Produção de vinhos comuns e licorosos
11022	Produção de vinhos espumantes e espumosos

Para a caracterização da situação actual dos diversos sectores procedeu-se a uma compilação de dados de base da qual foi possível fazer a seguinte caracterização:

- Identificação e localização da unidade industrial: designação da unidade e a sua localização (concelho, freguesia, coordenadas geográficas);
- Caracterização da actividade: para os sectores de produção animal – o tipo de exploração, o sistema de produção e o efectivo total; para os sectores da Indústria transformadora – a capacidade de produção ou de transformação (instalada ou actual/utilizada), o período de laboração e a quantidade de produto acabado;
- Caracterização da rejeição de águas residuais: sistema de tratamento e do tipo de pré-tratamento e identificação do meio receptor (massa de água superficial, solo, colector municipal, ETAR, outra).

3.2 Poluição Tópica

A poluição tópica, cuja incidência é directa sobre as massas de água superficiais e subterrâneas, é de extrema importância para a qualidade dos recursos hídricos, uma vez que, devido à sua natureza pontual, o seu controlo pode ser mais fácil comparado com a poluição difusa.

No que respeita à análise das pressões resultantes da poluição tópica, tendo em consideração o tipo de informação disponível, pode ser distinguida inicialmente dois grupos de pressões: pressões com carga poluente quantificável nas **massas de água superficiais** e pressões com carga poluente quantificável nas **massas de água subterrâneas**.

Para as **massas de água superficiais** foram consideradas todas as instalações que efectuem rejeição de efluentes para as massas de água superficiais e que possuem TURH para rejeição de águas residuais e para as quais foi possível recolher informação sobre a sua localização (coordenadas geográficas), número de efectivo (animal-equivalente), dados de produção ou de produto acabado, de forma a calcular e/ou estimar as cargas poluentes associadas aos parâmetros CBO₅, CQO, SST, N e P_{total} e determinar a massa de água receptora. De acordo com essas características foram considerados para contabilizar a carga poluente e origem tópica nas massas de água superficiais os seguintes sectores: suiniculturas, aviculturas, matadouros, adegas e indústria do lacticínio.

Não foram identificadas fontes de poluição tópica nas **massas de água subterrâneas** provenientes dos sectores da agro-indústria e da agro-pecuária.

A quantificação das cargas nas áreas de estudo foi efectuada de métodos indirectos para a estimativa da carga *gerada*, através de coeficiente unitários de emissão de poluentes, específicos para cada parâmetro Carência Química de Oxigénios (CQO), Carência Bioquímica de Oxigénio (CBO₅), Sólidos Suspensos Totais (SST), Azoto (N) e Fósforo Total (P_{Total}), constantes da bibliografia especializada. Para o cálculo da carga afluyente às massas de água foram aplicadas eficiências de remoção consoante ao tipo de tratamento de efluente por instalação.

Para o cálculo das cargas, sempre que necessário, consideraram-se os seguintes períodos de laboração:

- Suiculturas e aviários –365 dias do ano
- Adegas e lagares – 60 dias/ano,
- Indústria dos lacticínios, matadouros – sempre que não existe informação respeitante aos períodos de laboração e de paragem das instalações, admitiu-se que existe descarga de efluentes para a massa de água durante 251 dias/ano.

3.2.1 Massas de água superficiais

De acordo com os dados obtidos o Quadro 3.2 mostra o número de suiculturas e aviculturas na RH Tejo e BH Rib. Oeste, que rejeitam os efluentes nas massas de água superficiais, i.e que possuem TURH para descarga de águas residuais.

Quadro 3.2 - Número de instalações pecuária que rejeitam os efluentes nas massas de água superficiais na RH Tejo e BH Rib. Oeste

Tipo	RH Tejo	BH Rib. Oeste
Suicultura	182	124
Avicultura	1	35

De acordo com a metodologia descrita, para a quantificação das cargas poluentes, é apresentada no Quadro 3.3 e 3.4, a carga poluente rejeitada nas massas de água superficiais proveniente do sector da pecuária, para os parâmetros CBO₅, CQO, SST, N e P_{Total}, por sub-bacia.

Nota-se que para além das elevadas cargas poluentes associadas às suiculturas, estas explorações pecuárias podem também ser responsáveis pela emissão de cobre (Cu) e zinco (Zn).

Quadro 3.3 – Cargas poluentes afluentes às massas de água superficiais provenientes da pecuária por sub-bacia na BH Rib. Oeste

Sub-bacia	CQO (ton/ano)	CBO ₅ (ton/ano)	SST (ton/ano)	N (ton/ano)	P _{Total} (ton/ano)
Ribeira de São Domingos	476	191	318	49	16
Ribeiras Costeiras do Oeste	2 765	1 106	1 843	282	94
Rio Alcabrichel	2 178	871	1 452	222	74
Rio Alcobaça	1 569	628	1 046	160	53
Rio Arnóia	856	342	1062	90	29
Rio Lizandro	449	180	299	46	15
Rio Sizandro	2 268	907	1 512	231	77
Rio Tornada	2 327	931	1 551	237	79
Total (t/ano)	12 888	5 155	9 084	1 317	438

Quadro 3. 4- Cargas poluentes afluentes às massas de água superficiais provenientes da pecuária por sub-bacia da RH Tejo

Sub-bacia	CQO (ton/ano)	CBO ₅ (ton/ano)	SST (ton/ano)	N (ton/ano)	P _{Total} (ton/ano)
Estuário	2.882,00	1.153,00	1.921,00	294,00	98,00
Grande Lisboa	315,00	126,00	210,00	32,00	11,00
Ribeira de Magos	421,00	168,00	281,00	43,00	14,00
Ribeira de Muge	115,00	46,00	77,00	12,00	4,00
Ribeira de Nisa	0	0	0	0	0
Ribeira do Aravil	0	0	0	0	0
Ribeiras Costeiras do Sul	315,00	126,00	210,00	32,00	11,00
Rio Alenquer	327,00	131,00	218,00	33,00	11,00
Rio Almonda	164,00	66,00	110,00	17,00	6,00
Rio Alviela	153,00	61,00	102,00	16,00	5,00
Rio Erges	0,00	0	0	0	0
Rio Grande da Pipa	345,00	138,00	230,00	35,00	12,00
Rio Maior	13.723,00	5.454,00	9.222,00	1426,00	603,00
Rio Ocreza	0	0	0	0	0
Rio Pônsul	0	0	0	0	0
Rio Sever	0	0	0	0	0
Rio Sorraia	1.608,00	643,00	1.072,00	164,00	55,00
Rio Trancão	823,00	329,00	549,00	84,00	28,00
Rio Zêzere	2.447,00	979,00	1.631,00	250,00	83,00
Tejo Inferior	185,00	74,00	123,00	19,00	6,00
Tejo Superior	148,00	59,00	99,00	15,00	5,00
Vala de Alpiarça e Ribeira de Ulme	471,00	188,00	314,00	48,00	16,00
Total (t/ano)	24.442,00	9.741,00	16.369,00	2.520,00	968,00

De acordo com os dados obtidos são apresentados no Quadro 3.5 mostra o número de instalações da agro-indústria, inventariadas RH Tejo e BH Rib. Oeste, que rejeitam os efluentes nas massas de água superficiais, i.e. que possuem TURH para descarga de águas residuais.

Quadro 3.5 – número de instalações da agro-indústria que rejeitam os efluentes nas massas de água superficiais na RH Tejo e BH Rib. Oeste.

Tipo	RH Tejo	BH Rib. Oeste
Matadouros	12	14
Adegas	37	4
Indústria dos lacticínios	14	3

De acordo com a metodologia descrita para a quantificação das cargas poluentes, apresentada no Quadro 3.6 e 3.7, a carga poluente rejeitada nas massas de água superficiais proveniente do sector da indústria transformadora, nomeadamente matadouros, indústria dos lacticínios e adegas, para os parâmetros CBO₅, CQO, SST, N e P_{Total}, por sub-bacia.

Quadro 3.6 – Cargas poluentes por actividade e sub-bacia, na RH Tejo

Sub-bacia	Actividade	CQO (ton/ano)	CBO5 (ton/ano)	SST (ton/ano)	N (ton/ano)	P _{Total} (ton/ano)
Estuário	Adegas	10,6	7,1	0,4	n.d.	n.d.
	Lacticínios	3,24	1,62	1,56	0,26	0,13
Rio Alenquer	Matadouros	260,87	114,52	10,6	31,39	n.d.
	Adegas	85,2	51,2	4,5	n.d.	n.d.
Rio Sorraia	Matadouros	15,5	8,02	1,70	3,58	n.d.
	Adegas	1099,0	658,8	58,5	n.d.	n.d.
	Lacticínios	57,62	35,84	16,30	12,01	6,82
Rio Maior	Matadouros	1006,59	534,55	116,16	238,78	n.d.
	Adegas	105,1	75,7	3,4	n.d.	n.d.
Rio Ocreza	Matadouros	37,65	30,12	5,02	12,36	n.d.
	Lacticínios	9,05	5,99	0,42	0,47	0,53
Rio Trancão	Matadouros	569,17	315,36	67,73	120,5	n.d.
	Lacticínios	101,07	78,53	3,42	12,92	16,00
Tejo Superior	Matadouros	7,86	4,14	0,92	1,85	n.d.
Ribeira de Muge	Adegas	67,5	48,6	2,2	n.d.	n.d.

Sub-bacia	Actividade	CQO (ton/ano)	CBO5 (ton/ano)	SST (ton/ano)	N (ton/ano)	P _{Total} (ton/ano)
Rio Zêzere	Adegas	238,5	145,8	12,2	n.d.	n.d.
	Lacticínios	60,53	35,14	15,17	4,04	2,96
Vala de Alpiarça e Ribeira de Ulme	Adegas	112,5	81,0	3,6	n.d.	n.d.

Quadro 3.7 – Cargas poluentes por actividade e sub-bacia, BH Rib. Oeste

Sub-bacia	Actividade	CQO (ton/ano)	CBO5 (ton/ano)	SST (ton/ano)	N (ton/ano)	P _{Total} (ton/ano)
Ribeiras Costeiras do Oeste	Matadouro	41,7	29,4	11,0	12,3	n.d.
	Lacticínios	82,75	49,96	19,922	2,998	1,444
Rio Alcabrichel	Matadouros	32,4	23,9	6,0	14,7	n.d.
Rio Arnóia	Adegas	14625	10530	468	n.d.	n.d.
	Matadouros	40,1	23,5	5,2	7,7	n.d.
Rio Lizandro	Matadouros	216,9	144,6	7,2	19,0	n.d.
Rio Sizandro	Adegas	12487,5	8991	1090,8	n.d.	n.d.
	Matadouros	263,2	138,90	31,0	63,3	n.d.
	Lacticínios	0,034	0,017	0,01	0,003	0,001
Rio Tornada	Matadouros	168,3	88,7	19,8	38,8	n.d.

Destaca-se que os valores apresentados correspondem a estimativas e que os valores das cargas podem estar subestimados devido ao número de instalações inventariadas em relação a outras fontes de informação, nomeadamente a ENEAPAI. No entanto deve-se ter em atenção que para a estimativa da carga poluente com origem em fontes tóxicas foram consideradas apenas as instalações que possuem TURH. Para rejeição de águas residuais nas massas de água superficiais.

O Quadro 3.8 faz uma síntese das cargas poluentes estimadas por sector para RH Tejo para os diversos parâmetros estudados.

Quadro 3.8 – Carga poluente estimada por sector na RH Tejo

Sector	CQO (ton/ano)	CBO ₅ (ton/ano)	SST (ton/ano)	N (ton/ano)	P _{Total} (ton/ano)
Pecuária	24442	9741	16369	2520	
Matadouros	1897,49	1006,7	201,60		
Lacticínios	231,5	157,11	37,16	29,7	26,43
Adegas	1718,4	1069,2	84,9		
Total	28289,39	11974,01	16692,66	2549,7	26,43

Da análise do Quadro 3.8 verifica-se que o sector da pecuária é o sector que mais contribui para a carga poluente em relação a todos os parâmetros estimados, seguido pelo sector dos matadouros e adegas. No entanto ressalta-se que a carga proveniente do sector das adegas é considerada uma poluição sazonal concentrando-se apenas em dois meses do ano, Setembro e Outubro.

Após análise do quadro anterior, observa-se que na RH Tejo:

- No que se refere as cargas provenientes do sector da pecuária, destaca-se a sub-bacia rio Maior, onde se assinalam as contribuições mais importantes para a carga total desta origem (entre 56 e 60% para os vários parâmetros considerados, seguida pelas sub-bacias do estuário, do rio Zêzere e do rio Sorraia;
- No caso da sub-bacia do rio Sorraia destaca-se a contribuição das adegas que representa cerca de 42% do total em termos de CQO e de 49% em termos de CBO₅. No entanto deve se ter em atenção que esta carga concentra-se apenas em dois meses do anos, portanto analisando tendo em consideração esta situação o sector que mais contribui são os matadouros.
- O sector pecuário apresentado engloba os sectores da suinicultura e avicultura. No entanto só foi identificada uma instalação avícola com descarga nas massas de água superficiais e está localizada na sub-bacia do Rio Maior representando 1,5% da carga em termos de CQO, 1,2% de CBO₅, 2,4 % de N, 12,5% de P_{total} e 1,8% de SST.

O Quadro 3.9 faz uma síntese das cargas poluentes estimadas por sector para BH Rib. Oeste para os diversos parâmetros estudados.

Quadro 3.9 – Carga poluente estimada por sector na BH Rib. Oeste

Sector	CQO (ton/ano)	CBO ₅ (ton/ano)	SST (ton/ano)	N (ton/ano)	P _{Total} (ton/ano)
Pecuária	12888	5155	9084	1317	
Matadouros	762,6	449	80,1		
Lacticínios	82,8	50	19,9	3	1,4
Adegas	27112,5	19521	1558,8		
Total	40845,9	25175	10742,8	1320	1,4

Da análise do Quadro 3.9 verifica-se que o sector da produção de vinhos (adegas) é o sector que mais contribui para a carga poluente em relação a todos os parâmetros estimados, seguido pelo sector da pecuária e matadouros. No entanto ressalta-se que a carga proveniente do sector das adegas é considerada uma poluição sazonal concentrando-se apenas em dois meses do ano, Setembro e Outubro.

Após análise do quadro anterior, observa-se que:

- No que se refere as cargas provenientes do sector da pecuária, destaca-se a sub-bacia Ribeiras Costeiras do Oeste, onde se assinalam as contribuições mais importantes para a carga total desta origem, seguida pelas sub-bacias do Tornada, do rio Sizandro e do rio Alcabrichel;
- No caso da sub-bacia do rio Arnóia e rio Sizandro destaca-se a contribuição das adegas que representa cerca de 66% do total em termos de CQO e de 77% em termos de CBO₅. No entanto deve se ter em atenção que esta carga concentra-se apenas em dois meses do anos, portanto analisando tendo em consideração esta situação o sector que mais contribui são os matadouros.

3.3 Poluição Difusa

O presente capítulo tem como objectivo caracterizar, identificar e quantificar as pressões com origem difusas nas massas de água superficiais e subterrâneas da RH Tejo e BH Rib. Oeste.

Este tipo de poluição tem sido considerado, em alguns países, como o principal factor impeditivo do alcance de níveis ambientalmente adequados de qualidade da água (Lourenço, 2002).

Em Diogo (2008), citando Ongley (1996) e Diogo (2004), a poluição difusa é definida como sendo consequência de um conjunto de actividades humanas para as quais não há um ponto óbvio de entrada dos poluentes nos meios aquáticos, resultando ainda da interacção de vários

factores, tais como, a intensidade e duração da precipitação, tipo de solo, uso do solo, práticas agrícolas e fisiografia do terreno.

No que respeita à análise das pressões resultantes da poluição difusa, tendo em consideração o tipo de informação disponível, pode ser distinguido em: carga poluente quantificável nas massas de água superficiais e carga poluente quantificável nas massas de água subterrâneas.

Para as massas de água superficiais a análise abrange a poluição difusa com origem na actividade agrícola, pastagens, territórios artificializados e zonas com vegetação arbustiva ou herbácea circunscreve-se em termos de poluentes ao, N_{Total} e P_{Total} .

Para as massas de água subterrânea a análise abrange a poluição difusa com origem na actividade agrícola e nos sectores da agro-pecuária (boviniculturas, suiniculturas, aviculturas) e agro-indústria (lagares, adegas e indústria dos lacticínios), sendo que desses sectores foram consideradas as instalações que possuem licença para utilização de águas ruças na rega de solos agrícolas, pedidos de autorização para espalhamento de efluentes pecuários no solo, autorização para utilização de águas residuais na rega.

A metodologia utilizada para estimar as cargas poluentes provenientes da agricultura, para as massas de água superficiais e subterrâneas, teve como base as classes de uso do solo da CLC 2006 e taxas de exportação de nutrientes. Este tipo de abordagem consiste na utilização de cargas por unidade de área e tempo para cada categoria de solo, sendo a carga poluente obtida pela multiplicação das cargas unitárias pelas áreas parciais de cada categoria de solo (Novotny, 1994)

As taxas de exportação de N e P (kg/há.ano) utilizadas, de acordo com Rodrigues, 2002 foram obtidas em Dal e Kurtar (vide Tanik, 1999), Waller e Hart (vide Castro, 1986), Novotny (1994) e HARP-NUT (1999).

A carta de uso de solo CLC 2006 foi utilizada como base de informação. Uma vez que a informação disponível nesta carta é bastante detalhada, as classes CLC 2006 de nível III foram agregadas. Verifica-se que as áreas com ocupação florestal e agrícola são dominantes na RH Tejo e na BH Rib. Oeste, representando 55% e 36%, respectivamente para RH Tejo e representando 58% e 29%, respectivamente.

No que se refere as cargas geradas nos sectores da agro-pecuária e agro-indústria, foram utilizados os dados inventariados na ARH Tejo, nas fontes informação acima referidas, e aplicou-se o método indirecto para a estimativa das cargas, i. e. através de coeficientes unitários de emissão de poluentes para os parâmetros CQO, CBO_5 , N, P_{total} e SST-

3.3.1 Massas de Água Superficiais

A carga poluente de origem difusa foi estimada tendo em consideração as classes de uso do solo na CLC2006 com a aplicação de taxas de exportação e as cargas obtidas são apresentadas para RH Tejo e BH Rib. Oeste nos Quadros 3.8 e 3.9, respectivamente.

Documento de Trabalho

Quadro 3.10 – Síntese das cargas poluentes anuais de origem difusa estimadas para a Região Hidrográfica do Tejo, por sub-bacia

Sub-bacia	Áreas agrícolas com culturas anuais		Áreas agrícolas com culturas permanentes		Áreas agrícolas heterogêneas		Florestas		Pastagens		Territórios artificializados		Zonas com vegetação arbustiva ou herbácea		Total por sub-bacia (t/ano)	
	N (t/ano)	P (t/ano)	N (t/ano)	P (t/ano)	N (t/ano)	P (t/ano)	N (t/ano)	P (t/ano)	N (t/ano)	P (t/ano)	N (t/ano)	P (t/ano)	N (t/ano)	P (t/ano)	N (t/ano)	P (t/ano)
Estuário	82,6	16,5	21,1	2,3	111,3	20	62,1	3,1	7	4,2	19,6	5,6	4,8	0,5	308,5	52,2
Grande Lisboa	7	1,4	n.d.	n.d.	13,2	2,4	5,3	0,3	0	0	12,3	3,5	4,3	0,5	42,1	8,1
Ribeira de Magos	10,1	2	2,8	0,3	19,9	3,6	22,6	1,1	n.d.	n.d.	0,3	0,1	n.d.	n.d.	55,7	7,1
Ribeira de Muge	26,6	5,3	9,8	1,1	25,4	4,6	108,8	5,4	n.d.	n.d.	0,2	0,1	n.d.	n.d.	170,8	16,5
Ribeira de Nisa	9,6	1,9	5,4	0,6	21,2	3,8	25,4	1,3	0,2	0,1	0,1	0	10,5	1,2	72,4	8,9
Ribeira do Aravil	60,7	12,1	4,7	0,5	11,6	2,1	46,8	2,3	n.d.	n.d.	0	0	6,4	0,7	130,2	17,7
Ribeiras Costeiras do Sul	4,5	0,9	0	0	11,5	2,1	17,4	0,9	n.d.	n.d.	1,9	0,5	1,6	0,2	36,9	4,6
Rio Alenquer	10,7	2,1	29,1	3,2	21,2	3,8	15,4	0,8	n.d.	n.d.	1,2	0,3	2,2	0,2	79,8	10,4
Rio Almonda	29,7	5,9	19,5	2,2	16,5	3	2,7	0,1	n.d.	n.d.	1	0,3	2,3	0,3	71,7	11,8
Rio Alviela	31,1	6,2	35,7	4	38,7	6,9	18,3	0,9	0	n.d.	1,8	0,5	19,4	2,2	145	20,7
Rio Erges	35,2	7	6,2	0,7	13,9	2,5	78,8	3,9	0,4	0,2	0	0	15,4	1,7	149,9	16
Rio Grande da Pipa	3,5	0,7	14,5	1,6	19,3	3,5	0,6	0	n.d.	n.d.	0,4	0,1	n.d.	n.d.	38,3	5,9
Rio Maior	81,8	16,4	23,1	2,6	111,9	20,1	57,4	2,9	0,4	0,2	3,9	1,1	11,3	1,3	289,8	44,6
Rio Ocreza	65,4	13,1	17,5	1,9	100,8	18,1	184,9	9,2	0,1	0,1	1	0,3	7,2	0,8	376,9	43,5
Rio Pônsul	134,4	26,9	38,7	4,3	89,4	16,1	108,7	5,4	0,1	0,1	0,5	0,1	26,2	2,9	398	55,8
Rio Sever	8,5	1,7	6,8	0,8	24	4,3	21,4	1,1	n.d.	n.d.	0,1	0	25,5	2,8	86,3	10,7
Rio Sorraia	902,3	180,5	162,1	18	128,3	23	944,1	47,2	0,9	0,5	4,9	1,4	9,5	1,1	2152,1	271,7
Rio Trancão	6,6	1,3	2,8	0,3	47,8	8,6	6,8	0,3	0,2	0,1	4,8	1,4	7,9	0,9	76,9	12,9
Rio Zêzere	165,2	33	49,4	5,5	293	52,6	644,9	32,2	0,6	0,4	5,2	1,5	110	12,2	1268,3	137,4

Sub-bacia	Áreas agrícolas com culturas anuais		Áreas agrícolas com culturas permanentes		Áreas agrícolas heterogéneas		Florestas		Pastagens		Territórios artificializados		Zonas com vegetação arbustiva ou herbácea		Total por sub-bacia (t/ano)	
	N (t/ano)	P (t/ano)	N (t/ano)	P (t/ano)	N (t/ano)	P (t/ano)	N (t/ano)	P (t/ano)	N (t/ano)	P (t/ano)	N (t/ano)	P (t/ano)	N (t/ano)	P (t/ano)	N (t/ano)	P (t/ano)
Tejo Inferior	54,4	10,9	21,6	2,4	44,7	8	35,5	1,8	0,7	0,4	1,4	0,4	0,9	0,1	159,2	24
Tejo Superior	63,7	12,7	48,4	5,4	106,6	19,1	271,2	13,6	n.d.	n.d.	2	0,6	24,7	2,7	516,6	54,1
Vala de Alpiarça e Ribeira de Ulme	24,5	4,9	26,5	2,9	19,1	3,4	49,6	2,5	n.d.	n.d.	0,8	0,2	n.d.	n.d.	120,5	13,9
Total (t/ano)	1818,1	363,4	545,7	60,6	1289,3	231,6	2728,7	136,3	10,6	6,3	63,4	18	290,1	32,2	6745,9	848,4

Documento de

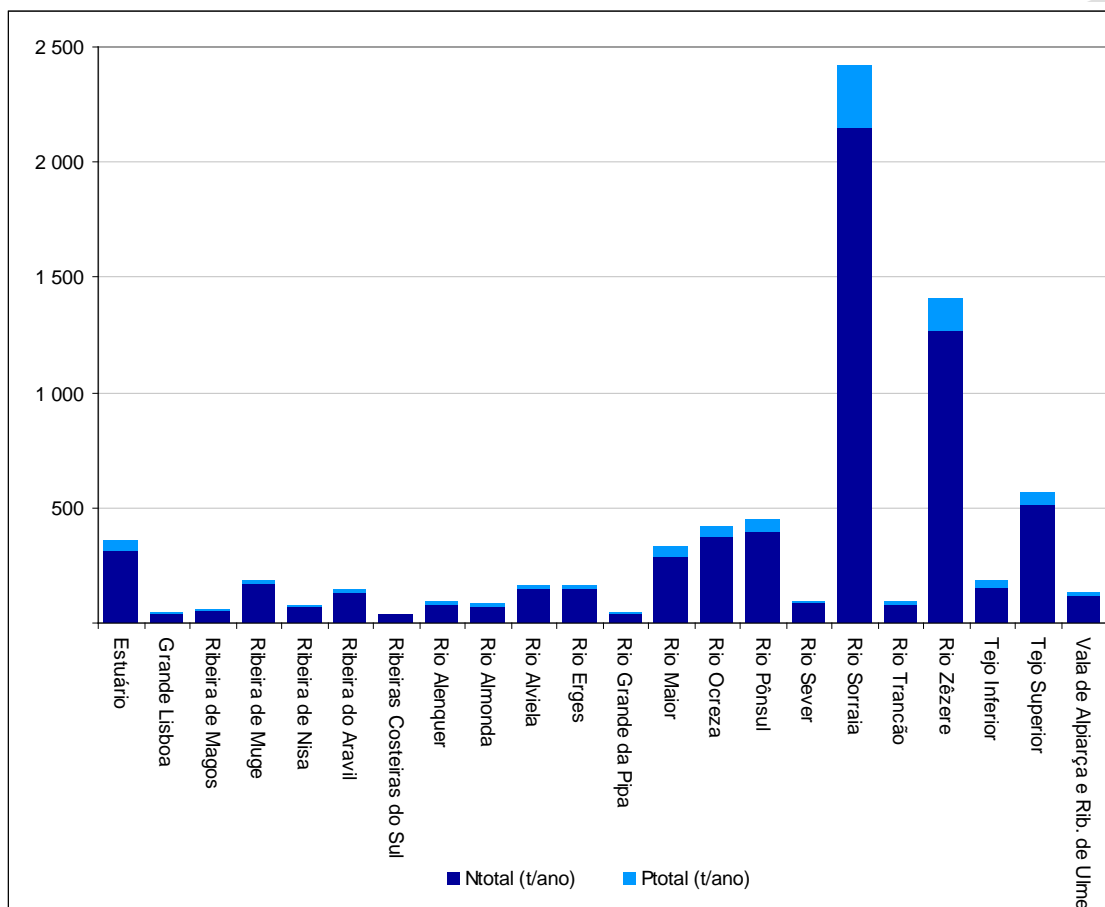
Quadro 3.11 – Síntese das cargas poluentes anuais de origem difusa estimadas para a BH Rib. Oeste, por sub-bacia

Sub-bacia	Áreas agrícolas com culturas anuais		Áreas agrícolas com culturas permanentes		Áreas agrícolas heterogéneas		Florestas		Pastagens		Territórios artificializados		Zonas com vegetação arbustiva ou herbácea		Total por sub-bacia (t/ano)	
	N (t/ano)	P (t/ano)	N (t/ano)	P (t/ano)	N (t/ano)	P (t/ano)	N (t/ano)	P (t/ano)	N (t/ano)	P (t/ano)	N (t/ano)	P (t/ano)	N (t/ano)	P (t/ano)	N (t/ano)	P (t/ano)
Ribeira de São Domingos	2	0,4	0,07	0,01	18,13	3,25	2,63	0,13	-	-	0,34	0,1	0,12	0,01	23,29	3,9
Ribeiras Costeiras do Oeste	9,46	1,89	4,16	0,46	82,19	14,75	43,89	2,19	-	-	5,01	1,43	7,53	0,84	152,24	21,56
RioAlcabrichel	0,2	0,04	6,6	0,73	23,34	4,19	11,27	0,56	-	-	0,65	0,18	0,13	0,01	42,19	5,71
RioAlcobaça	10	2	13,49	1,5	46,95	8,43	34,58	1,73	-	-	2,18	0,62	7,12	0,79	114,32	15,07
RioArnóia	7,59	1,52	41,74	4,64	50,07	8,99	20,88	1,04	-	-	2,17	0,62	2,09	0,23	124,54	17,04
RioLisandro	10,09	2,02	-	-	31,91	5,73	4,43	0,22	-	-	2,55	0,73	1,89	0,21	50,87	8,91
RioSizandro	1,49	0,3	35,78	3,98	50,17	9	6,66	0,33	0,19	0,11	2,37	0,68	0,43	0,05	97,09	14,45
RioTornada	12,71	2,54	9,33	1,04	38,68	6,94	14,29	0,71	-	-	1,1	0,32	0,11	0,01	76,22	11,56
Total (t/ano)	53,55	10,71	111,18	12,35	341,44	61,28	138,64	6,93	0,19	0,11	16,37	4,68	19,42	2,16	680,79	98,22

Em termos de nutrientes, a maior contribuição para as cargas difusas afluentes às massas de água superficiais é do N_{total} , representando cerca de 89% do total das cargas geradas.

Analisando os dados por sub-bacia, as mais afectadas pela poluição difusa são os Rio Sorraia e Rio Zêzere, representando, em conjunto, cerca de metade da carga total estimada para a RH Tejo (Figura 3.1).

Figura 3.1 – Cargas poluentes de origem difusa de N_{total} e P_{total} por sub-bacia



Particularizando às sub-bacias mais afectadas, na sub-bacia Rio Sorraia as florestas e as áreas agrícolas com culturas anuais são os usos de solo que mais contribuem para as cargas de N_{total} geradas, tendo um contributo muito semelhante. No caso do P_{total} , as florestas assumem uma menor relevância, sendo as áreas agrícolas com culturas anuais as grandes responsáveis pela poluição difusa.

A origem da poluição difusa nas sub-bacias Rio Zêzere e Tejo Superior é similar. Em ambas a maioria das cargas de N_{total} afluentes as massas de água têm origem nas florestas. Relativamente ao P_{total} , as áreas agrícolas heterogêneas são as que mais contribuem, sendo seguidas pelas áreas agrícolas com culturas anuais e pelas florestas.

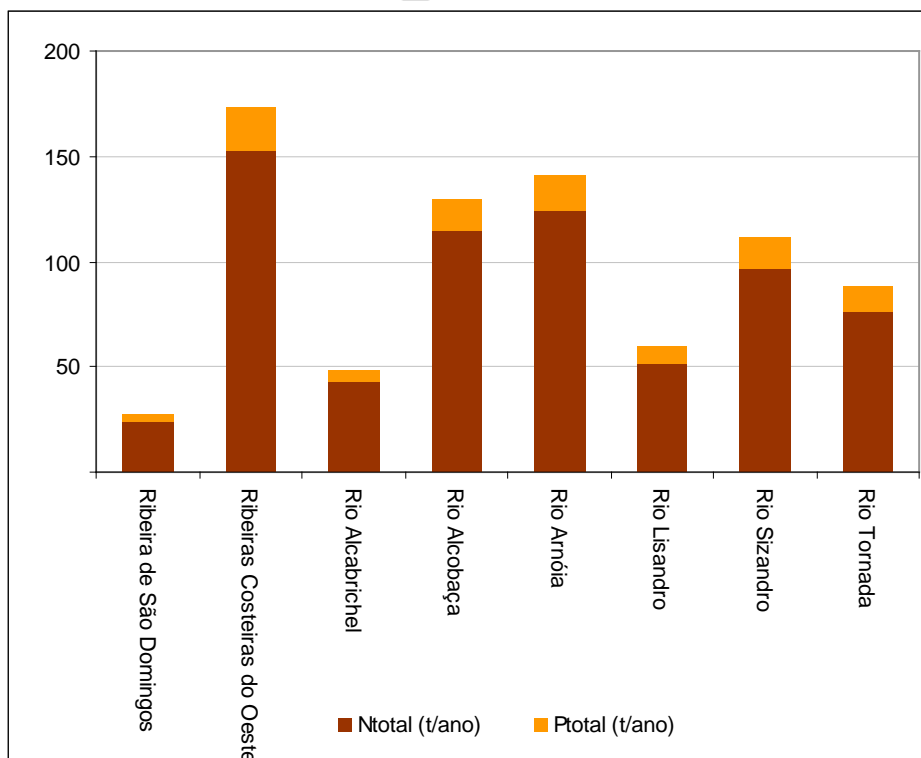
Em termos gerais, como referido anteriormente, o uso do solo que mais contribui para a poluição difusa é a actividade agrícola. Assume extrema importância nas sub-bacias Rio Grande da Pipa e Rio Almonda, ambas da margem direita do rio Tejo, nas quais representa, respectivamente, 98% e 92% das cargas geradas.

Estima-se que anualmente afluem às massas de água superficiais da região hidrográfica das ribeiras do Oeste 681 t de N_{total} e 98 t de P_{total} .

Pela análise do Quadro 3.11, verifica-se que na BH Rib. Oeste existe uma relação directa entre as cargas poluentes de N_{total} e P_{total} , destacando-se a maior contribuição das áreas agrícolas, nomeadamente as áreas agrícolas heterogéneas, que são responsáveis pela geração de 50% e 62% da carga total de N_{total} e P_{total} , respectivamente. A nível dos dois nutrientes em análise, o N_{total} é aquele cujos quantitativos são sempre os predominantes, independentemente da área em consideração.

Analisando os dados por sub-bacia, as mais afectadas pela poluição difusa são as Ribeiras Costeiras do Oeste, Rio Arnóia, Rio Alcobaça e Rio Sizandro, representando, em conjunto, cerca de 71% e 69% da carga total estimada para os nutrientes N_{total} e P_{total} respectivamente, na bacia hidrográfica das ribeiras do Oeste (Fig. 3.2).

Figura 3.2. – Cargas poluentes de origem difusa de N_{total} e P_{total} por sub-bacia



Das sub-bacias acima mencionadas, a mais afectada pela poluição difusa é a Ribeiras Costeiras do Oeste, sendo a única cuja carga anual estimada (N_{total} e P_{total}) ultrapassa as 150 ton. No que respeita à carga de N_{total} afluente às massas de água, verifica-se que a maior contribuição provém das áreas agrícolas heterogéneas, seguindo-se as florestas. No caso das cargas de P_{total} , a grande maioria provém de áreas agrícolas heterogéneas, tendo as florestas um contributo muito menos relevante.

Nas várias sub-bacias em análise, a poluição difusa com origem nas áreas de floresta assume maior importância nas sub-bacias Rio Alcobaça e Ribeiras Costeiras do Oeste, representando 30% e 11% das cargas totais afluentes às massas de água superficiais da sub-bacia, em termos de N_{total} e P_{total} respectivamente, no Rio Alcobaça, e 29% e 10% nas Ribeiras Costeiras do Oeste.

A poluição com origem em zonas com vegetação arbustiva ou herbáceas e em territórios artificializados é pouco significativa, sendo as sub-bacias Ribeiras Costeiras do Oeste e Rio Alcobaça, aquelas onde a contribuição destas áreas é mais expressiva.

3.3.2 Massas de água subterrâneas

Foram considerados como fontes de poluição difusa nas massas de água subterrâneas os seguintes sectores: boviniculturas, suiniculturas, aviculturas, lagares, adegas, indústria dos lacticínios e matadouros, que possuem autorização para valorização agrícola dos efluentes (espalhamento) ou rega.

- **Áreas Agrícolas**

Para a estimativa da carga poluente proveniente da agricultura foi utilizada a mesma metodologia de cálculo para as águas superficiais e os dados obtidos são apresentados nos Quadros 3.12 e 3.13 para RH Tejo e BH Rib. Oeste, respectivamente

Quadro 3.12 – Cargas originada pelas culturas agrícolas na RH Tejo, por massa de água subterrânea

Massa de Água Subterrânea	Código	N (ton/ano)	P (ton/ano)
Sicó – Alvaiázere	PT_O11	349,942	4,427
Maciço calcário estremenho	PT_O20	443,060	15,182
Penela –Tomar	PT_O9	737,359	5,101
Maciço antigo indiferenciado da bacia do Tejo	PT_A0x1RH5	84,607	305,200
Escusa	PT_A2	1,751	0,263
Monforte – Alter do Chão	PT_A3	41,117	3,072
Estremoz –Cano	PT_A4	1.766,688	5,727
Orla ocidental indiferenciado da bacia do Tejo	PT_O01RH5	93,508	39,125
Ourém	PT_O15	18,536	6,444
Ota – Alenquer	PT_O26	236,751	0,042
Pisões – Atrozela	PT_O28	0,245	0,165
Bacia do Tejo-Sado indiferenciado da bacia do Tejo	PT_T01RH5	37,957	14,607
Bacia do Tejo- Sado / margem direita	PT_T1	31,607	76,168
Bacia do Tejo-Sado / margem esquerda	PT_T3	0,917	133,095
Aluviões do Tejo	PT_T7	27,389	64,563
	Total	3.871,433	673,181

Quadro 3.13 – Cargas originada pelas culturas agrícolas na BH Rib. Oeste, por massa de água subterrânea

Massa de Água Subterrânea	Código	N (ton/ano)	P (ton/ano)
Orla Ocidental Indiferenciado das Bacias das Ribeiras do Oeste	PT_O04RH4	426,8	69,8
Maceira	PTO18	0,6	0,1
Alpedriz	PTO19	10,8	1,7
Maciço Calcário Estremenho	PTO20	46,4	7,5
Paço	PTO23	2,1	0,4
Cesareda	PTO24	1,3	0,2
Torres Vedras	PTO25	7,3	1,2
Caldas da Rainha – Nazaré	PTO33	32,2	5,8
Pisões-Atrozela	PTO28	0,9	0,2
	Total	528,3	86,9

- **Bovinicultura**

De acordo com os dados obtidos foram inventariadas, na RH Tejo, 841 explorações de bovinos com 89 763 efectivos, e 63 explorações de bovinos, na BH Rib. Oeste, com 1 978 efectivos que efectuem o espalhamento dos efluentes pecuários. Os Quadros 3.14 e 3.15 apresentam as cargas geradas para esse sector para RH Tejo e BH Rib. Oeste, respectivamente.

Documento de Trabalho

Quadro 3.14 – Cargas originada pelas boviniculturas na RHTejo, por massa de água subterrânea

Massa de água subterrânea	Chorume				Estrume			
	Quantidade Produzida m3/ano	MO	N total	P ₂ O ₅	Quantidade Produzida ton/ano	MO	N total	P ₂ O ₅
		ton/ano (CN)	ton/ano (CN)	ton/ano (CN)		ton/ano (CN)	ton/ano (CN)	ton/ano (CN)
Aluviões do Tejo	73764,5	5179,4	316,6	133,8	68527,0	11903,0	362,1	151,4
Aluviões do Tejo	140,5	9,9	0,6	0,3	132,6	23,0	0,7	0,3
Bacia do Tejo-Sado / margem direita	41366,0	2904,2	176,5	75,0	38363,2	6661,0	202,8	84,7
Bacia do Tejo-Sado / margem esquerda	255164,0	17887,0	1096,2	463,5	235531,4	41039,7	1247,1	522,2
Bacia do Tejo-Sado Indiferenciado da bacia do Tejo	67601,5	4747,6	292,1	122,1	63265,8	10967,4	333,6	139,4
Escusa	720,0	51,0	3,1	1,3	630,0	108,7	3,3	1,4
Estremoz – Cano	10484,5	735,0	45,4	18,9	9895,8	1717,7	52,2	21,9
Maciço antigo indiferenciado da bacia do Tejo	631276,5	44271,9	2728,3	1141,1	587917,0	102187,8	3104,4	1299,8
Maciço calcário estremenho	3022,0	212,2	13,1	5,5	2922,4	504,5	15,4	6,5
Monforte – Alter do Chão	28569,5	2002,5	123,1	51,8	26876,8	4671,3	142,2	59,6
Orla ocidental indiferenciado da bacia do Tejo	3049,0	212,5	13,2	5,4	2796,6	473,4	14,7	6,1
Ourém	176,0	12,5	0,8	0,3	154,0	26,6	0,8	0,3
Penela – Tomar	40,0	2,8	0,2	0,1	35,0	6,0	0,2	0,1
Sicó – Alvaiázere	71,5	5,1	0,3	0,1	63,0	10,9	0,3	0,1
Total	1 115 446	78 233	4 809	2 019	1 037 111	180 301	5 480	2 294

Quadro 3.15 – Cargas originada pelas boviniculturas na BH Rib. Oeste, por massa de água subterrânea

Massa de água Subterrânea	Chorume				Estrume			
	Quantidade produzida m3/ano	MO	N total	P2O5	Quantidade produzida ton/ano	MO	N total	P2O5
		ton/ano (CN)	ton/ano (CN)	ton/ano (CN)		ton/ano (CN)	ton/ano (CN)	ton/ano (CN)
Alpedriz	64,0	0,0	64,8	0,3	0,1	1,4	0,0	9,7
Caldas da Rainha – Nazaré	1580,5	0,8	1598,9	6,9	2,8	43,5	0,6	261,5
Orla Ocidental Indiferenciado das Bacias das Ribeiras do Oeste	18779,0	5,8	18872,3	80,8	34,1	247,1	3,2	2970,8
TOTAL	20.423,5	6,6	20.536,0	87,9	37,0	292,0	3,8	3.242,0

- **Suiculturas**

De acordo com obtidos foram inventariados, RH Tejo, 218 suiculturas com 37 316 efectivos e 160 suiculturas, na BH Rib. Oeste, com 13 055 efectivos que efectuem a valorização agrícola dos efluentes pecuários.

Os Quadros 3.16 e 3.17 apresentam as cargas geradas para esse sector para RH Tejo e BH Rib. Oeste, respectivamente.

Quadro 3.16 – Cargas gerada pelas suiculturas na RH Tejo, por massa de água subterrânea

Massa de água Subterrânea	CBO5 (ton/ano)	CQO (ton/ano)	SST (ton/ano)	N (ton/ano)	P (ton/ano)
Bacia do Tejo-Sado / margem direita	6,7	2,7	4,5	0,4	0,1
Bacia do Tejo-Sado / margem esquerda	22,6	9,1	15,1	1,4	0,5
Bacia do Tejo-Sado / margem esquerda+ Aluviões do tejo	3,7	1,5	2,5	0,2	0,1
Maçiço antigo indiferenciado da bacia do Tejo	28,2	11,3	18,8	1,7	0,6
Maçiço calcário estremenho	8,6	3,4	5,7	0,5	0,2
Orla ocidental indiferenciado da bacia do Tejo	1,3	0,5	0,8	0,1	0
TOTAL	71,1	28,4	47,4	4,3	1,5

Quadro 3.17 – Cargas gerada pelas suiniculturas na BH Rib. Oeste, por massa de água subterrânea

Massa de água Subterrânea	CBO5 (ton/ano)	CQO (ton/ano)	SST (ton/ano)	N (ton/ano)	P (ton/ano)
Alpedriz	3,9	1,6	2,6	0,2	0,1
Caldas da Rainha – Nazaré	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0
Maciço Calcário Estremenho	4,2	1,7	2,8	0,3	0,1
Orla ocidental indiferenciado das bacias das ribeiras do Oeste	11,3	4,5	7,5	0,7	0,2
Torres Vedras	0,1	0,0	0,1	0,0	0,0
TOTAL	19,7	7,9	13,1	1,2	0,4

- **Aviculturas**

De acordo com os dados obtidos foram inventariados 32 aviculturas na RH Tejo, com 2 416 361 aves, e 30 aviculturas com 3 019 842 aves na BH Rib. Oeste e que fazem valorização agrícola dos efluentes pecuários. Os Quadros 3.18 e 3.19 apresentam as cargas geradas para esse sector para RH Tejo e BH Rib. Oeste, respectivamente.

Quadro 3.18 – Cargas gerada pelas aviculturas na BH Rib. Oeste, por massa de água subterrânea

Massa de água Subterrânea	N.º Explorações	N.º efectivos	Estrume produzido (ton/ano)	MO (ton/ano)	N total (ton/ano)	P2O5 (ton/ano)
Bacia do Tejo-Sado / Margem Direita	9	481382	7363,2	2603,8	203,8	206,1
Bacia do Tejo-Sado / Margem Esquerda	6	214445	3475,6	1433,2	103,8	76,7
Maciço Antigo Indiferenciado da Bacia do Tejo	5	388942	5676,6	1893,1	154,5	168,5
Maciço Calcário Estremenho	1	30000	450,0	148,5	12,2	13,5
Orla Ocidental Indiferenciado da Bacia do Tejo	5	1179200	4879,2	875,2	96,2	44,2
Ourém	2	21200	169,6	74,6	5,8	3,4
Sicó-Alvaiázere	4	101192	1517,9	500,9	41,0	45,5

Massa de água Subterrânea	N.º Explorações	N.º efectivos	Estrume produzido (ton/ano)	MO (ton/ano)	N total (ton/ano)	P2O5 (ton/ano)
Total	32	2416361	23532,1	7529,4	617,3	558,0

Quadro 3.19 – Cargas gerada pelas aviculturas na BH Rib. Oeste, por massa de água subterrânea

Massas de Água Subterrânea	N.º Explorações	N.º efectivos	Estrume produzido (ton/ano)	MO (ton/ano)	N total (ton/ano)	P ₂ O ₅ (ton/ano)
Caldas da Rainha – Nazaré	2	307216	4327,0	1784,1	124,7	104,9
Orla Ocidental Indiferenciado das Bacias das Ribeiras do Oeste	24	1143855	17491,8	6593,3	494,4	460,4
Paço	1	632,5	240,4	18,0	17,7	632,5
Torres Vedras	1	7700	231,0	92,4	6,5	5,3
Total	27	1513771	22682,3	8710,2	643,6	588,3

- **Adegas**

De acordo com os dados obtidos, existem 8 adegas na RH Tejo que fazem descargas para o solo. Não foram identificadas adegas na RHBO que utilizem o solo como meio receptor de efluentes. O Quadro 3.20 apresenta as cargas geradas para esse sector para RH Tejo.

Quadro 3.20 – Cargas gerada pelas adegas na RH Tejo, por massa de água subterrânea

Massa de Água Subterrânea		Uvas	Efluente	Cargas do Efluente (ton/ano)				
Designação	Código	(ton/ano)	(m ³ /ano)	CQO	CBO ₅	SST	N	P
Aluviões do Tejo	PT_T7	1231,0	661,5	4,6	2,9	0,3	0,0	0,0
Estremoz – Cano	PT_A4	15,2	22,8	0,1	0,1	0,1	0,0	0,0
Maciço Antigo Indiferenciado da Bacia do Tejo	PT_A0x1RH5	8,0	3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Orla Ocidental Indiferenciado da Bacia do Tejo	PT_O01RH5	2000,0	18320,0	3,8	1,3	1,3	1,0	0,1
Total		10 354,2	29 657,3	21,8	13,9	2,0	1,0	0,1

- **Lagares**

De acordo com os dados obtidos foram identificados 323 lagares na RH Tejo e 3 lagares, situados nos concelhos de Porto de Mós (1) e de Alcobaça (2), na RHBO que utilizam as águas ruças para rega. Os Quadros 3.21 e 3.22 apresentam as cargas geradas para esse sector para RH Tejo e BH Rib. Oeste, respectivamente.

Quadro 3.21 – Cargas gerada pelos lagares na RH Tejo, por massa de água subterrânea

Massa de Água Subterrânea		Caudal de descarga (m ³ / campanha)	Cargas (toneladas por campanha)			
Nome	Código		CQO (ton/C)	CBO (ton/C)	N (kg/C)	P (kg/C)
Bacia do Tejo – Sado/ Margem Direita	PT_T1	17959,5	3657,9	1603,2	28,6	8,4
Bacia do Tejo – Sado/ Margem Esquerda	PT_T3	3124,0	563,1	244,8	4,3	1,3
Bacia do Tejo – Sado Indiferenciado da Bacia do Tejo	PT_T01RH5	928,0	200,4	88,2	1,6	0,5
Escusa	PT_A2	1680,0	267,1	115,1	2,0	0,6
Estremoz – Cano	PT_A4	2000,0	318,0	137,0	2,4	0,7
Maciço Antigo Indiferenciado da Bacia do Tejo	PT_A0x1RH5	37126,4	5787,9	2489,6	43,5	12,7
Maciço Calcário Estremenho	PT_O20	1352,0	230,1	99,7	1,8	0,5
Orla Ocidental Indiferenciado da Bacia do Tejo	PT_O01RH5	7834,9	1236,3	532,3	9,3	2,7
Ourém	PT_O15	1117,0	209,4	91,3	1,6	0,5
Penela – Tomar	PT_O9	295,0	63,7	28,0	0,5	0,1
Sicó – Alvaiázere	PT_O11	1514,0	240,4	103,6	1,8	0,5
Total		74930,8	12774,4	5532,8	97,5	28,5

Quadro 3.22 – Cargas gerada pelos lagares na RH Tejo, por massa de água subterrânea

Massa de água		Volume descarregado (m ³ /campanha)	Cargas (tonelada/campanha)			
Nome	Código		CQO	CBO	N	P
Maciço Calcário Estremenho	PT_O20	92	23,3	10,1	1,8	0,05

- **Lacticínios**

De acordo com os dados obtidos na RH Tejo existem 33 unidades de lacticínios que utilizam o solo como meio receptor de efluentes. Não foram identificados lacticínios com essas características na BH Rib. Oeste. O Quadro 3.23 apresenta as cargas geradas para esse sector para RH Tejo e BH Rib. Oeste, respectivamente.

Quadro 3.23 – Cargas gerada pelos lacticínios na RH Tejo, por massa de água subterrânea

Massa de água subterrânea		Efluente (m3/ano)	Cargas (ton/ano)				
Código	Designação		CQO	CBO5	SST	N	P
PT_A0x1RH5	Maciço Antigo Indiferenciado da Bacia do Tejo	11385,8	18,323	11,5867	5,165	1,101	1,070
PT_O20	Maciço Calcário Estremenho	1675,0	2,319	1,160	1,675	0,163	0,077
PT_O01RH5	Orla ocidental Indiferenciado da Bacia do Tejo	0,2	0,001	0,001	0,1	0,0	0,0
PT_O11	Sicó – Alvaiázeres	21,0	0,001	0,037	0,004	0,002	0,003
Total		13082,0	20,699	12,784	6,844	1,267	1,150

- **Matadouros**

De acordo com os dados obtidos foram inventariados 2 dos matadouros localizados na BH Tejo e 1 na BH Rib. Oeste que utilizam o solo como meio receptor de efluentes. Os Quadros 3.24 e 3.25 apresentam as cargas geradas para esse sector para RH Tejo e BH Rib. Oeste, respectivamente.

Quadro 3.24 – Cargas gerada pelos matadouros na RH Tejo, por massa de água subterrânea

Massa de água subterrânea		Efluente (m ³ /ano)	Cargas do Efluente (ton/ano)			
Código	Nome		CQO	CBO ₅	SST	N
PT_O01RH5	Orla Ocidental Indiferenciado da Bacia do Tejo	300,00	0,68	1,01	0,23	0,15
PT_A0x1RH5	Maciço Antigo Indiferenciado da Bacia do Tejo	680,00	1,53	2,30	0,51	0,34
Total		980,00	2,21	3,31	0,74	0,49

Quadro 3.25 – Cargas gerada pelos matadouros na BH Rib. Oeste, por massa de água subterrânea

Massa de água subterrânea		Efluente (m ³ /ano)	Cargas do Efluente (ton/ano)			
Código	Nome		CQO	CBO ₅	SST	N
PT_O25	Torres Vedras	78750	41,3	82,7	23,6	7,9

Da análise dos quadros apresentados, no capítulo da poluição difusa nas massas de água subterrâneas, no que se refere ao azoto, um dos parâmetros mais relevantes para a análise do impacto das pressões nas massas de água subterrâneas, observa-se que;

- O sector da pecuária que apresenta a maior contribuição é a bovinicultura seguida pela suinicultura;
- No sector da agro-indústria são os lagares que apresentam os valores mais elevados par o referido parâmetro;
- A agricultura é a segunda actividade que apresenta o valor mais elevado em termos de azoto.

3.4 Questões

Atendendo à informação disponível pretende-se conhecer/validar para a área em estudo as seguintes questões:

- Concorda com a distribuição espacial de cada sector, enquanto pressão para os recursos hídricos?
- Quais as dificuldades de implementação do REAP?
- Qual o principal destino dos efluentes pecuários?
- Agricultura
 - Quantidade de adubação azotada para as principais culturas (kg/ha)?
 - Quais os principais pesticidas utilizados e respectiva dosagem?
- Boviniculturas e suiniculturas
 - Aplicação de estrumes nas parcelas: Quais as principais culturas em que são aplicados? Qual a rotação usual?

Documento de Trabalho

4. CENÁRIOS

4.1 Agricultura

A construção de cenários foi efectuada com base nos seguintes elementos de base:

- áreas regadas e beneficiadas dos regadios colectivos de tipo II, obtidos junto da DGADR e relativos ao ano de 2008;
- áreas regadas inventariadas no RGA99;
- estatísticas agrícolas 2007.

Embora os dados do RGA 99 estejam já desactualizados, a não existência de dados estatísticos mais recentes, com a desagregação espacial pretendida, levou a que fossem estes os valores de base do presente exercício.

No caso do Tejo, cada cenário foi desenvolvido em duas partes distintas: uma correspondendo aos aproveitamentos hidroagrícolas públicos (colectivos de iniciativa pública) e outra correspondente aos aproveitamentos hidroagrícolas individuais.

No cenário base, assumiu-se que a perda de área regada verificada deixa de ocorrer, nomeadamente nos regadios colectivos, tendo-se já atingido o limite de perda. Optou-se por considerar que o Cenário Base será uma continuação da situação actual, mantendo-se as áreas regadas constantes ao longo de todo o período em análise, com excepção do Aproveitamento Hidroagrícola da Cova da Beira que desde 1999 tem vindo a sofrer obras de expansão, pelo que este aproveitamento terá, em 2015, uma área beneficiada de 14 849 ha.

Para a construção do **cenário optimista**, ou de maior pressão para os recursos hídricos, adoptaram-se os seguintes pressupostos:

- considerar, para os regadios individuais, para o período 1999-2009, que a área regada se situou abaixo da média nacional, já que se considera que os maiores contributos para a perda de 30% de área regada no território nacional foram dados pelas regiões do Norte e do Centro. Assim, assume-se no cenário optimista que este valor é de 20%. Para as décadas seguintes, consideram-se valores inferiores a este, com uma perda de áreas regadas em regadios individuais de 15% entre 2009 e 2019 e de 10% entre 2019 e 2029;
- mantém-se todos os regadios colectivos de iniciativa pública que aumentarão a sua área regada,

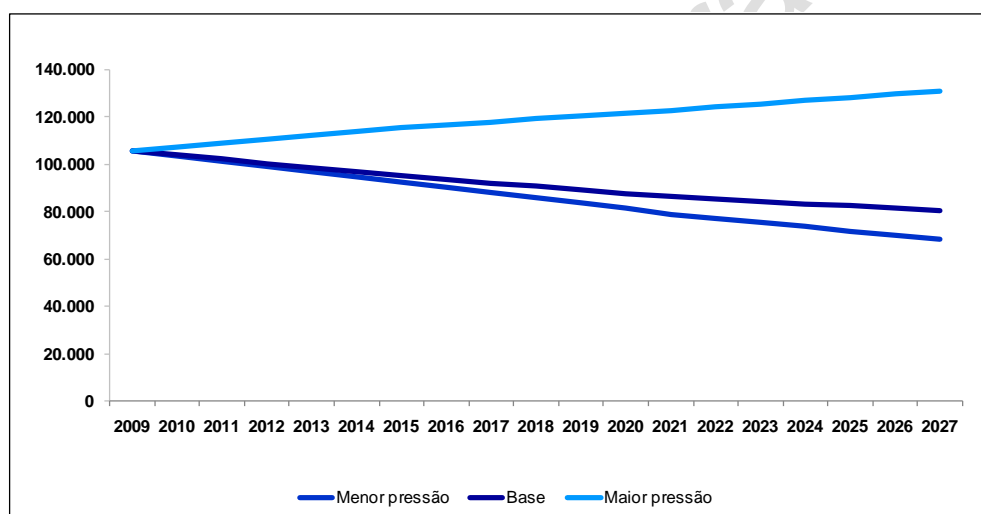
Para o **cenário pessimista**, ou de menor pressão para os recursos hídricos, considera-se que as áreas regadas dos aproveitamentos hidroagrícolas colectivos de iniciativa pública se mantém constantes, ou seja, iguais aos valores da DGADR de 2008, ao qual se junta apenas, em 2015, a expansão da Cova da Beira, já em execução, se se considera regar, durante todo o período em análise, apenas 20% da área beneficiada.

Quanto aos regadios individuais, considerar-se-á que os mesmos têm vindo a diminuir, desde 1999, à média registada a nível nacional, ou seja, 30% a cada dez anos, mantendo-se esta tendência até 2029.

A razão para se considerar, em todos os cenários, um perda de área regada nos regadios individuais está associado ao referido pelos agentes do sector pensam que o regadio individual (maioritário nesta região) tem tendência a desaparecer, devido à sua franca rentabilidade económica (os produtos são hoje vendidos aos preços de há 10- 15 anos atrás), à idade avançada dos seus proprietários e ao pouco apoio público existente para o sector, já que, há mais de uma década que não se efectuam investimentos no sector.

Na figura 4.1 é apresentada a expectável evolução de áreas regadas para região hidrográfica do Tejo como um todo.

Figura 4.1- Evolução das áreas regadas na região hidrográfica do Tejo (ha) - cenários base, de maior pressão e menor pressão - 2015, 2021 e 2027



Para a RH Tejo é expectável:

- Aumento das áreas regadas, no cenário de maior pressão face à situação actual (2009) de ~25%.

Este aumento poderá ser explicado pelo aumento do número de regadios colectivos/área regada por regadio colectivo (compensando a perda de área associada aos regadios individuais).

- Diminuição das áreas regadas:
 - ~25% no cenário base;
 - ~35% no cenário de menor pressão.

No Quadro 4.1 apresenta-se uma síntese das previsões de áreas regadas, por sub-bacia, para **RH Tejo**, para três cenários (cenários base, de maior pressão e menor pressão - nos horizontes temporais 2015, 2021 e 2027).

Documento de Trabalho

Quadro 4.1 - Áreas regadas por sub-bacia hidrográfica (ha) – cenários base, de maior pressão e menor pressão – 2015, 2021 e 2027

Cenário	Menor Pressão			Base			Maior Pressão		
	2009-2015	2015-2021	2021-2027	2009-2015	2015-2021	2021-2027	2009-2015	2015-2021	2021-2027
Sub-bacia	Var.Rel	Var.Rel	Var.Rel	Var.Rel	Var.Rel	Var.Rel	Var.Rel	Var.Rel	Var.Rel
Estuário	↘	↘	↘	↘	↘	↘	↗	↗	↗
Grande Lisboa	↘	↘	↘	↘	↘	↘	↗	→	→
Ribeira de Magos	↘	↘	↘	↘	↘	↘	↗	→	→
Ribeira de Muge	↘	↘	↘	↘	↘	↘	↗	→	→
Ribeira de Nisa	↘	↘	↘	↘	↘	↘	↗	→	→
Ribeira do Aravil	↘	↘	↘	↘	↘	↘	↗	↗	↗
Ribeiras Costeiras do Sul	↘	↘	↘	↘	↘	↘	↗	→	→
Rio Alenquer	↘	↘	↘	↘	↘	↘	↗	→	→
Rio Almonda	↘	↘	↘	↘	↘	↘	↗	→	→
Rio Alviela	↘	↘	↘	↘	↘	↘	↗	→	→
Rio Erges	↘	↘	↘	↘	↘	↘	↗	→	→
Rio Grande de Pipa	↘	↘	↘	↘	↘	↘	↗	→	↗
Rio Maior	↘	↘	↘	↘	↘	↘	↗	→	→
Rio Ocreza	↘	↘	↘	↘	↘	↘	↗	→	→
Rio Pônsul	↘	↘	↘	↘	↘	↘	↗	↗	↗
Rio Sever	↘	↘	↘	↘	↘	↘	↗	→	→
Rio Sorraia	↘	↘	↘	↘	↘	↘	↗	↗	↗

Cenário	Menor Pressão			Base			Maior Pressão		
	2009-2015	2015-2021	2021-2027	2009-2015	2015-2021	2021-2027	2009-2015	2015-2021	2021-2027
Sub-bacia	Var.Rel	Var.Rel	Var.Rel	Var.Rel	Var.Rel	Var.Rel	Var.Rel	Var.Rel	Var.Rel
Rio Trancão	↘	↘	↘	↘	↘	↘	↗	→	→
Rio Zêzere	→	↘	↘	↗	↗	↗	↗	↗	↗
Tejo Inferior	↘	↘	↘	↘	↘	↘	↗	→	→
Tejo Superior	↘	↘	↘	↘	↘	↘	↗	→	→
Vale de Alpiarça e Ribeira de Ulme	↘	↘	↘	↘	↘	↘	↗	→	→
RHTejo	↘	↘	↘	↘	↘	↘	↗	↗	↗

Legenda:

↘ Actividade do sector diminui → Actividade do sector mantém-se ↗ Actividade do sector cresce

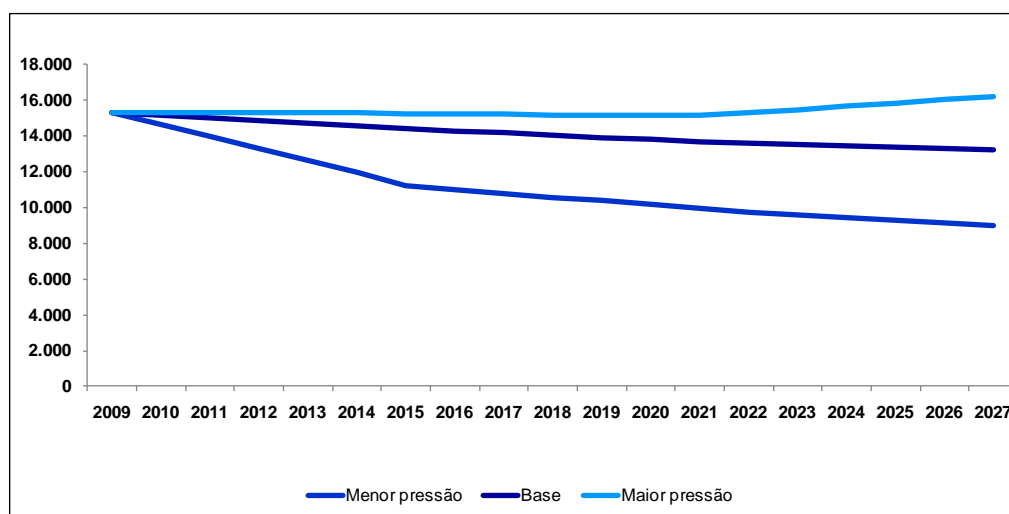
Documento de Trabalho

Note-se que:

- os dados de 2009, considerados como dados representativos da situação actual nos presentes cenários, são eles próprios projectados, nomeadamente no que respeita aos regadios individuais, já que, os únicos elementos estatísticos relativos a áreas regadas em regadios individuais referem-se a 1999, ano do último RGA. Todos os outros dados estimados a partir destes e das estimativas do INE para a totalidade de áreas regadas em Portugal, as quais, segundo as metodologias do INE, são efectuadas por inquéritos dirigidos a uma amostra do universo total;
- não se consideram que possam vir a existir grandes variações no peso que cada tipo de cultura tem no total de áreas cultivadas/regadas, por não se considerar que a dieta alimentar dos portugueses venha a conhecer alterações de futuro, nomeadamente no mercado aberto onde no encontramos inseridos;
- actualmente existe um mercado considerável para os chamados “produtos biológicos”, que poderá contribuir para que a quebra de áreas regadas possa vir a ser menor do que a estimada nos presentes cenários;
- a instabilidade da Política Agrícola Comum, que se reflecte nas ajudas aos agricultores nacionais não permite, de forma segura e consistente, prever a evolução de cada tipo de cultura, já que esta está directamente relacionada com o volume de produção em cada ano, variando o destino das ajudas, o que complica a escolha do agricultor face ao que plantar em cada ano e não permite identificar uma tendência para os próximos anos, com base em políticas europeias e nacionais;
- os cenários agora apresentados devem ser aferidos e ajustados, com base nos resultados do RGA 09, os quais podem trazer alterações significativas na estrutura de culturas praticadas, ou permitir calcular com maior correcção a variação de áreas regadas entre 1999 e 2009;
- estes cenários podem vir ainda a sofrer alterações, devido ao definido na próxima Política Agrícola Comum, actualmente em revisão, e à actual situação económica e social nacional que levou já diversas associações nacionais a defender a criação de condições para o regresso da população à agricultura, de modo a combater o desemprego e contribuir para a segurança alimentar das populações.

No que diz respeito às **BH Rib. Oeste**, apresenta-se na Figura 4.2 a expectável evolução de áreas regadas para região hidrográfica Ribeiras do Oeste como um todo.

Figura 4.2 - Evolução das áreas regadas na BH Rib. Oeste (ha) - cenários base, de maior pressão e menor pressão - 2015, 2021 e 2027



Para as **BH Rib. Oeste** é expectável:

- Aumento das áreas regadas, no cenário de maior pressão face à situação actual (2009) de ~25%.

Este aumento poderá ser explicado pelos novos aproveitamentos hidroagrícolas que se prevê que venham a iniciar actividade (Baixas de Óbidos e Bloco da Amoreira – 2021 e Valado de Frades e Maiorga e Taxofal de Cima em 2027), compensando a potencial perda de área associada aos regadios individuais.

- Diminuição das áreas regadas:
 - ~15% no cenário base;
 - ~40% no cenário de menor pressão.

No quadro 4.2, apresenta-se uma síntese da evolução prevista de áreas regadas, por sub-bacia, nas **BH Rib. Oeste**, para três cenários (cenários base, maior pressão e menor pressão - nos horizontes temporais 2015, 2021 e 2027).

Quadro 4.2 – Áreas regadas por sub-bacia hidrográfica (ha), na BH Rib. Oeste – Cenários base, maior pressão e menor pressão – 2015, 2021 e 2027

Cenário	Menor Pressão			Base			Maior Pressão		
	2009-2015	2015-2021	2021-2027	2009-2015	2015-2021	2021-2027	2009-2015	2015-2021	2021-2027
Sub-bacia	Var.Rel	Var.Rel	Var.Rel	Var.Rel	Var.Rel	Var.Rel	Var.Rel	Var.Rel	Var.Rel
Ribeira de São Domingos	↘	↘	↘	↘	↘	↘	→	↘	→
Ribeiras Costeiras do Oeste	↘	↘	↘	↘	↘	↘	→	↘	→
Rio Alcabrichel	↘	↘	↘	↘	↘	↘	→	↘	→
Rio Alcobaça	↘	↘	↘	↘	↘	↘	→	↘	↗
Rio Arnóia	↘	↘	↘	↘	↘	↘	→	↗	↗
Rio Lisandro	↘	↘	↘	↘	↘	↘	→	↘	→
Rio Sizandro	↘	↘	↘	↘	↘	↘	→	↘	→
Rio Tornada	↘	↘	↘	↘	↘	↘	→	↘	→
Total Rib. Oeste	↘	↘	↘	↘	↘	↘	→	→	↗

Legenda:

↘ Actividade do sector diminui → Actividade do sector mantém-se ↗ Actividade do sector cresce

De referir que:

- os dados de 2009, considerados como dados representativos da situação actual nos presentes cenários, são eles próprios projectados, nomeadamente no que respeita aos regadios individuais, já que, os únicos elementos estatísticos relativos a áreas regadas em regadios individuais referem-se a 1999, ano do último RGA. Todos os outros dados estimados a partir destes e das estimativas do INE para a totalidade de áreas regadas em Portugal, as quais, segundo as metodologias do INE, são efectuadas por inquéritos dirigidos a uma amostra do universo total;
- não se consideram que possam vir a existir grandes variações no peso que cada tipo de cultura tem no total de áreas cultivadas/regadas, por não se considerar que a dieta alimentar dos portugueses venha a conhecer alterações de futuro, nomeadamente no mercado aberto onde no encontramos inseridos;
- actualmente existe um mercado considerável para os chamados “produtos biológicos”, que poderá contribuir para que a quebra de áreas regadas possa vir a ser menor do que a estimada nos presentes cenários;
- a instabilidade da Política Agrícola Comum, que se reflecte nas ajudas aos agricultores nacionais não permite, de forma segura e consistente, prever a evolução de cada tipo de cultura, já que esta está directamente relacionada com o volume de produção em cada ano, variando o destino das ajudas, o que complica a escolha do agricultor face ao que plantar em cada ano e não permite identificar uma tendência para os próximos anos, com base em políticas europeias e nacionais;
- os cenários agora apresentados devem ser aferidos e ajustados, com base nos resultados do RGA 09, os quais podem trazer alterações significativas na estrutura de culturas praticadas, ou permitir calcular com maior correcção a variação de áreas regadas entre 1999 e 2009;
- estes cenários podem vir ainda a sofrer alterações, devido ao definido na próxima Política Agrícola Comum, actualmente em revisão, e à actual situação económica e social nacional que levou já, diversas associações nacionais a defender a criação de condições para o regresso da população à agricultura, de modo a combater o desemprego e contribuir para a segurança alimentar das populações.

4.2 Pecuária

No Quadro 4.3 apresenta-se a síntese dos efectivos pecuários por sub-bacia, na **RH Tejo**, para três cenários (optimista, base e pessimista) podendo concluir-se que:

- as necessidades de água e as pressões sobre os recursos hídricos associadas a esta actividade económica terão tendência para diminuir no período considerado já que se considera que, muito embora esta região mantenha a sua importância nacional no futuro, assistirá a uma quebra do número de efectivos pecuários, que pode chegar às 200 000 cabeças, face aos números actuais;
- a principal tipologia de efectivos pecuários da RH Tejo são os ovinos, com volumes populacionais que se manterão sempre superiores a 800 000 cabeças, seguidos de muito perto pelos suínos. No seu conjunto, estas duas espécies representam 78% do total de efectivos pecuários da região;
- a sub-bacia onde a pecuária tem mais peso é o rio Sorraia com mais de 750 mil cabeças em qualquer dos anos chave considerados e em qualquer dos cenários;
- de seguida aparece rio Maior e o rio Zêzere, embora com muito menor importância que o rio Sorraia;
- no entanto, é nestas 3 sub-bacias que as necessidades de água e a produção de cargas poluentes associadas à pecuária serão maiores já que as mesmas, no seu conjunto, congregam mais de 63% dos efectivos pecuários da região;
- no extremo oposto encontram-se as sub-bacias da Grande Lisboa, das ribeiras Costeiras do Sul e do rio Almonda que representam, cada uma, menos de 0,5% do total. É no entanto nestas que se considera que, embora exista perda de efectivos, a mesma se fará menos sentir face aos baixos valores já existentes – aqui a perda absoluta de efectivos não ultrapassará as 1 500 cabeças.

Quadro 4.3 – Previsão de efectivos pecuários nas sub-bacias da RH Tejo – cenários optimista, base e pessimista – 2015, 2021 e 2027

Sub-bacia	Cenário optimista			Cenário base			Cenário pessimista		
	2015	2021	2027	2015	2021	2027	2015	2021	2027
Estuário	174.828	171.830	168.831	174.572	171.317	168.062	174.316	170.804	167.293
Grande Lisboa	9.675	9.152	8.630	9.634	9.071	8.508	9.593	8.989	8.386
Ribeira de Magos	14.934	14.643	14.353	14.907	14.590	14.273	14.880	14.536	14.193
Ribeira de Muge	29.260	28.424	27.587	29.177	28.258	27.339	29.094	28.092	27.090
Ribeira de Nisa	20.513	19.067	17.621	20.404	18.848	17.293	20.294	18.630	16.965
Ribeira do Aravil	26.800	24.591	22.382	26.600	24.192	21.784	26.401	23.793	21.186
Ribeiras Costeiras do Sul	4.167	3.827	3.487	4.144	3.782	3.420	4.122	3.737	3.352
Rio Alenquer	21.991	21.389	20.787	21.945	21.296	20.647	21.898	21.202	20.506
Rio Almonda	9.791	9.196	8.601	9.752	9.118	8.485	9.713	9.041	8.369
Rio Alviela	75.259	73.101	70.944	75.140	72.864	70.587	75.021	72.626	70.230
Rio Erges	31.361	28.679	25.997	31.134	28.225	25.317	30.907	27.772	24.636
Rio Grande da Pipa	19.648	19.196	18.745	19.608	19.117	18.626	19.568	19.038	18.508
Rio Maior	276.221	272.458	268.695	276.018	272.052	268.086	275.815	271.645	267.476
Rio Ocreza	70.337	63.801	57.264	69.965	63.056	56.148	69.593	62.312	55.032
Rio Pônsul	77.717	71.189	64.661	77.188	70.130	63.072	76.658	69.071	61.484
Rio Sever	25.371	23.524	21.678	25.234	23.250	21.267	25.097	22.977	20.856
Rio Sorraia	879.555	835.878	792.201	875.103	826.974	778.845	870.651	818.070	765.489
Rio Trancão	27.807	26.805	25.803	27.714	26.619	25.524	27.621	26.433	25.245
Rio Zêzere	247.160	231.633	216.106	246.370	230.053	213.735	245.579	228.472	211.364
Tejo Inferior	56.837	55.491	54.146	56.735	55.287	53.840	56.632	55.083	53.534
Tejo Superior	92.094	84.833	77.572	91.562	83.768	75.975	91.029	82.704	74.379
Vala de Alpiarça e Ribeira de Ulme	20.004	19.376	18.747	19.939	19.245	18.552	19.874	19.115	18.356
Total	2.211.328	2.108.084	2.004.840	2.202.843	2.091.114	1.979.384	2.194.358	2.074.143	1.953.929

No Quadro 4.4 encontra-se a síntese dos efectivos pecuários nas **BH Rib. Oeste**, por sub-bacia, podendo concluir-se que:

- as necessidades de água e as pressões sobre os recursos hídricos associadas a esta actividade económica terão tendência para diminuir no período considerado já que se considera que, muito embora esta região mantenha a sua importância nacional no

futuro, assistirá a uma quebra do número de efectivos pecuários, que pode chegar às 15 000 cabeças, face aos números actuais;

- a principal tipologia de efectivos pecuários da bacia hidrográfica das ribeiras do Oeste são os suínos, com volumes populacionais que se manterão sempre superiores a 480 000 cabeças, representando mais de 83% do total de efectivos pecuários da região;
- a sub-bacia onde a pecuária tem mais peso é o rio Alcobaça com mais de 160 mil cabeças em qualquer dos anos chave considerados e em qualquer dos cenários;
- de seguida aparecem as ribeiras Costeiras do Oeste, o rio Tornada e o rio Sizandro, sendo que estas duas apresentam valores que são metade do estimado para o rio Alcobaça, o qual representa 28,6% do total da Bacia Hidrográfica;
- no entanto, será nestas 4 sub-bacias que as necessidades de água e a produção de cargas poluentes associadas à pecuária serão maiores já que as mesmas, no seu conjunto, congregam mais de 77% dos efectivos pecuários da Região;
- no extremo oposto encontram-se as sub-bacias da ribeira de São Domingos, do rio Lisandro, as quais representam apenas 7% do total. É no entanto nestas que se considera que, embora exista perda de efectivos, a mesma se fará menos sentir face aos baixos valores já existentes – aqui a perda absoluta de efectivos não ultrapassará as 600 cabeças.

Quadro 4.4 – Previsão de efectivos pecuários nas BH Rib. Oeste – cenários optimista, base e pessimista – 2015, 2021 e 2027

Sub-bacia	Cenário Optimista			Cenário Base			Cenário Pessimista		
	2015	2021	2027	2015	2021	2027	2015	2021	2027
Ribeira de São Domingos	19.327	19.056	18.786	19.314	19.031	18.747	19.301	19.005	18.709
Ribeiras Costeiras do Oeste	119.312	117.789	116.267	119.225	117.616	116.006	119.138	117.442	115.746
Rio Alcabrichel	33.370	32.892	32.414	33.339	32.829	32.320	33.307	32.766	32.226
Rio Alcobaça	166.230	164.833	163.436	166.161	164.695	163.228	166.092	164.556	163.021
Rio Arnóia	58.976	58.150	57.323	58.942	58.081	57.221	58.908	58.013	57.119
Rio Lisandro	21.538	21.179	20.821	21.506	21.115	20.724	21.473	21.050	20.627
Rio Sizandro	75 087	73 941	72.796	75.000	73.768	72.535	74.914	73.594	72.275
Rio Tornada	87.609	86.942	86.275	87.581	86.886	86.191	87.553	86.829	86.106
Total	581.449	574.783	568.118	581.067	574.020	566.973	580.685	573.257	56.828

4.3 Questões

Atendendo à informação disponível, pretende-se conhecer/validar, para a área em estudo, as seguintes questões:

- Tendências propostas para cada sector e por sub-bacia, para os diferentes cenários;
- Qual a tendência para o sector agricultura em termos da área regadas?
- Qual a tendência em termos de volumes captados, tendo em conta a dotação útil e eficiências?
- Como avaliar a evolução do sector agricultura (tipo de cultura, área regada, iniciativa pública)?
- Qual a tendência para o sector pecuário?