



Apoio à gestão do regadio coletivo. Estudo de caso de monitorização da água no Aproveitamento Hidroagrícola do Vale do Lis, Portugal

José M. Gonçalves^{1*}, Manuel Nunes¹, Rui Eugénio², Susana Ferreira¹, Paula Amador¹, Olga Filipe¹, Isabel Maria Duarte¹, Margarida Teixeira³, Helena Marques¹, Fátima Oliveira¹, Madalena Gonçalves³, Henrique Damásio²

¹ Instituto Politécnico de Coimbra, Escola Superior Agrária de Coimbra, Portugal; jmmg@esac.pt, mnunes@esac.pt, susana.ferreira@esac.pt, paula_amador@esac.pt, olga@esac.pt, iduarte@esac.pt, foliveira@esac.pt, hmarques@esac.pt,

² Associação de Regantes e Beneficiários do Vale do Lis, Leiria; eugenio-rui@sapo.pt, hdamasio71@gmail.com.

³ Direção Regional de Agricultura e Pescas do Centro, margarida.teixeira@drapc.gov.pt, madalena.goncalves@drapc.gov.pt.

Resumo: A presente comunicação apresenta resultados da atividade de monitorização da água em 2018, do Grupo Operacional para a gestão da água no Vale do Lis, regadio coletivo público localizado no Centro Litoral de Portugal. A monitorização da rede coletiva de abastecimento baseou-se na subdivisão do sistema em setores de medição e controlo, com a respetiva medição de caudais de rega afluentes nas derivações graviticas e estações elevatórias de reforço. Recorreu-se ao método secção-velocidade com molinete electromagnético e observações regulares durante a campanha de rega. A monitorização da qualidade físico-química e microbiológica da água foi efectuada em pontos de entrada e saída do aproveitamento, recorrendo-se a sonda multiparamétrica e a medições laboratoriais. Aplicou-se o método do balanço hídrico nos setores de medição e controlo e obtiveram-se dotações brutas entre 6470 e 9220 m³/ha. Identificaram-se os maiores constrangimentos do abastecimento e determinaram-se indicadores de eficiência global do sistema, entre valores de 53% e 72%, com média de 67%. Os resultados das análises físico-químicas e microbiológicas permitiram concluir que as águas de superfície e subsuperficiais indiciam situações de risco ao nível de pH, salinização e microbiologia, justificando agir para solucionar ou mitigar os problemas, em especial ao nível da parcela do agricultor.

Palavras-chave: regadio coletivo público, gestão da água em regadio, qualidade da água em agricultura, desenvolvimento rural, drenagem agrícola

1. Introdução

O Aproveitamento Hidroagrícola do Vale do Lis (AHVL) é um aproveitamento de iniciativa estatal, com uma área total de cerca de 2000 ha, localizado nos concelhos de Leiria e Marinha Grande (Fig. 1). Os principais problemas da gestão da água nas redes coletivas de rega e drenagem, bem como ao nível da parcela, prendem-se com a escassez e qualidade deficiente da água em período estival, com os riscos de inundação e de drenagem deficiente, e com a incipiente fonte de informação hidráulica e hidrológica para apoio ao planeamento e operação da rede pela Associação de Regantes para a otimização da produtividade da água e do rendimento dos

agricultores. No âmbito do programa de desenvolvimento rural, estão previstas obras de modernização que visam transformar as redes de distribuição de água em parte do aproveitamento (no sub-perímetro I, na sua parte jusante), o que irá estimular o desenvolvimento agrícola [1].

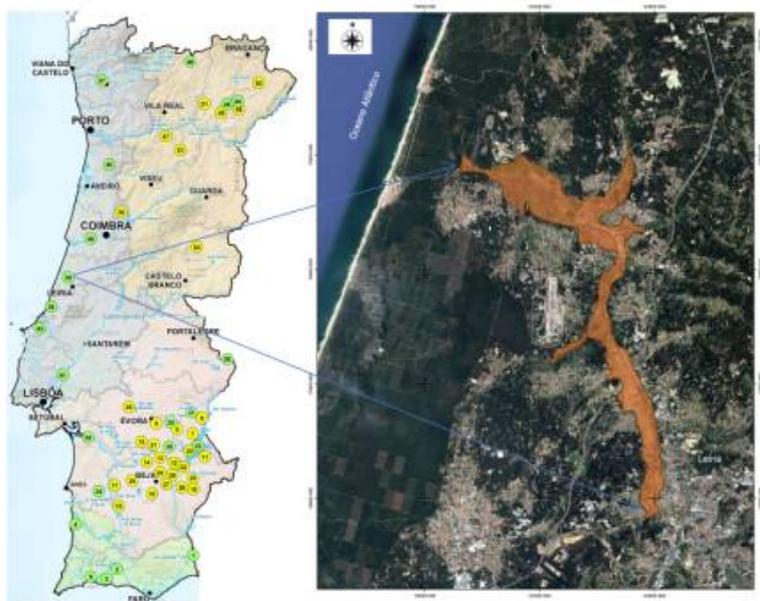


Figura 1. Localização do aproveitamento hidroagrícola do Vale do Lis (a partir de <http://www.dgadr.gov.pt>).

O Grupo Operacional para a gestão da água no Vale do Lis (GoLis) [2,3] visa a melhoria da planificação e gestão da água como requisito para a modernização consistente e sustentável do AHVL, no âmbito de uma intervenção integrada e harmonizada nos diferentes níveis do Aproveitamento. O objetivo geral deste projeto é a melhoria do uso e produtividade da água na produção agrícola, em resultado das ações de monitorização e avaliação de campo conducentes a um melhor diagnóstico dos problemas de abastecimento de água e drenagem, melhor qualidade das práticas operativas e redução de desperdícios de água e energia. Quanto aos seus objetivos específicos, são os seguintes: a) Redução dos custos energéticos nas estações elevatórias (EE), em consequência da monitorização e das auditorias energéticas; b) Diminuição dos riscos sanitários e ambientais devido a problemas de qualidade da água, em resultado do melhor conhecimento do problema e das medidas mitigadoras a implementar; c) Melhoria do planeamento e gestão da rede hidráulica coletiva, permitindo uma melhor equidade na distribuição da água, com gestão mais criteriosa nos períodos de escassez e a redução de desperdícios; d) Melhoria das condições de rega e drenagem na parcela, em resultado das melhorias na gestão da rede coletiva, e o maior apoio técnico da Associação de Regantes e Beneficiários do Vale do Lis (ARBVL) ao manuseio da água na parcela, tal como na modernização e melhor utilização dos sistemas de rega.

Os objetivos desta comunicação consistem em apresentar as metodologias e os resultados das ações de monitorização da quantidade e qualidade da água desenvolvidas em 2018 no AHVL, no âmbito do GoLis.

2. Material e métodos

2.1. Caracterização do AHVL - setores de medição e controlo

Os solos dominantes do AHVL são aluviossolos modernos de elevada qualidade agrícola, alguns sujeitos a drenagem deficiente. As “Obras do Rio Lis” decorreram de 1943 a 1957 e a sua gestão desde esta data é efetuada pela ARBVL. As obras apresentam objetivos de defesa dos campos através de coletores de encosta, de drenagem do vale e rega realizada com a aplicação de diversos açudes a partir do rio Lis e seus afluentes (Fig. 2). O Perímetro estrutura-se em sete blocos hidráulicos concebidos de acordo com a lógica da rede de drenagem. A rede de rega compreende 17 açudes e 15 estações elevatórias (EE), captando água do Lis, afluentes e valas de drenagem, funcionando a fio de água através de uma rede gravítica com condução de água em canal. Para efeito da monitorização da quantidade de água para rega estabeleceram-se unidades de gestão, os setores de medição e controlo (SMC), correspondendo a componentes da rede coletiva, abastecidas por derivação gravítica ou EE, cuja afluência foi sujeita a medição. Os valores de área e de ocupação cultural estão representados na Tabela 1, e a sua identificação geográfica na Fig. 2. Estes SMC perfazem no seu conjunto uma área de 1871 ha, correspondendo a 93% do total. A área restante, excluída desta análise por questões operacionais, corresponde a zonas marginais do perímetro em que, em geral, a distribuição da água é feita diretamente pelos agricultores, com intervenção mínima da ARBVL.

Tabela 1. Área regada e ocupação cultural dos SMC em 2018

SMC	C1A	C1B	C2A	C2B	C4	C5	C7
Blocos	III	III, IIs	IV	V	II	II	I
Área total, ha	175,6	104,4	189,7	286,2	418,4	207,6	257,1
Área regada, ha	114,2	82,8	159,5	214,7	292,8	166,1	205,7
Área regada, %	65	80	85	75	70	80	80
milho	20%	18%	43%	33%	61%	60%	9%
Pastagens	48%	30%	7%	24%	29%	10%	77%
Hortícolas	5%	13%	14%	11%	4%	0	0
Arroz	0	5%	0	15%	5%	30%	1%
Bacelo	20%	13%	15%	15%	0	0	0
Frutícola	6%	19%	20%	0	0	0	10%

2.2. Monitorização da quantidade de água

A metodologia para a monitorização das redes coletivas de abastecimento considerou o desenvolvimento de uma rede de observações de modos operativos e de hidrogramas de abastecimento, com a finalidade de avaliar as condições de derivação gravítica a partir das linhas de água principais, dos consumos de energia e eficácia nas EE e redes secundárias de rega, e do balanço entre procura e oferta de água ao longo da campanha de rega, para avaliação de desempenho e identificação de problemas.

Para a avaliação da procura de água no período da época de rega em 2018, estabelecido entre os meses de maio a outubro, obtiveram-se os dados de evapotranspiração de referência decendiais a partir do Instituto Português do Mar e Atmosfera (www.ipma.pt) referentes a Leiria. Estes dados estão apresentados na Tabela 2. A partir do conhecimento da ocupação cultural nas várias SMC (Tabela 1), e com base em [4], estimaram-se os coeficientes culturais ao longo do ciclo cultural, também na base decendial. Estes valores estão apresentados na Tabela 2.

2.3. Monitorização da qualidade de água

A metodologia de monitorização da qualidade da água das redes de rega e drenagem considerou, numa primeira fase, a definição dos locais de observação e a frequência de colheita de amostras. Como regra geral de amostragem, optou-se por incluir os pontos de entrada e saída do AHVL, privilegiar os períodos de início da campanha de rega e de ponta de estiagem e incluir os diversos blocos hidráulicos do sistema de rega e drenagem. Os pontos de amostragem efetuada em 2018 estão descritos na Tabela 3.

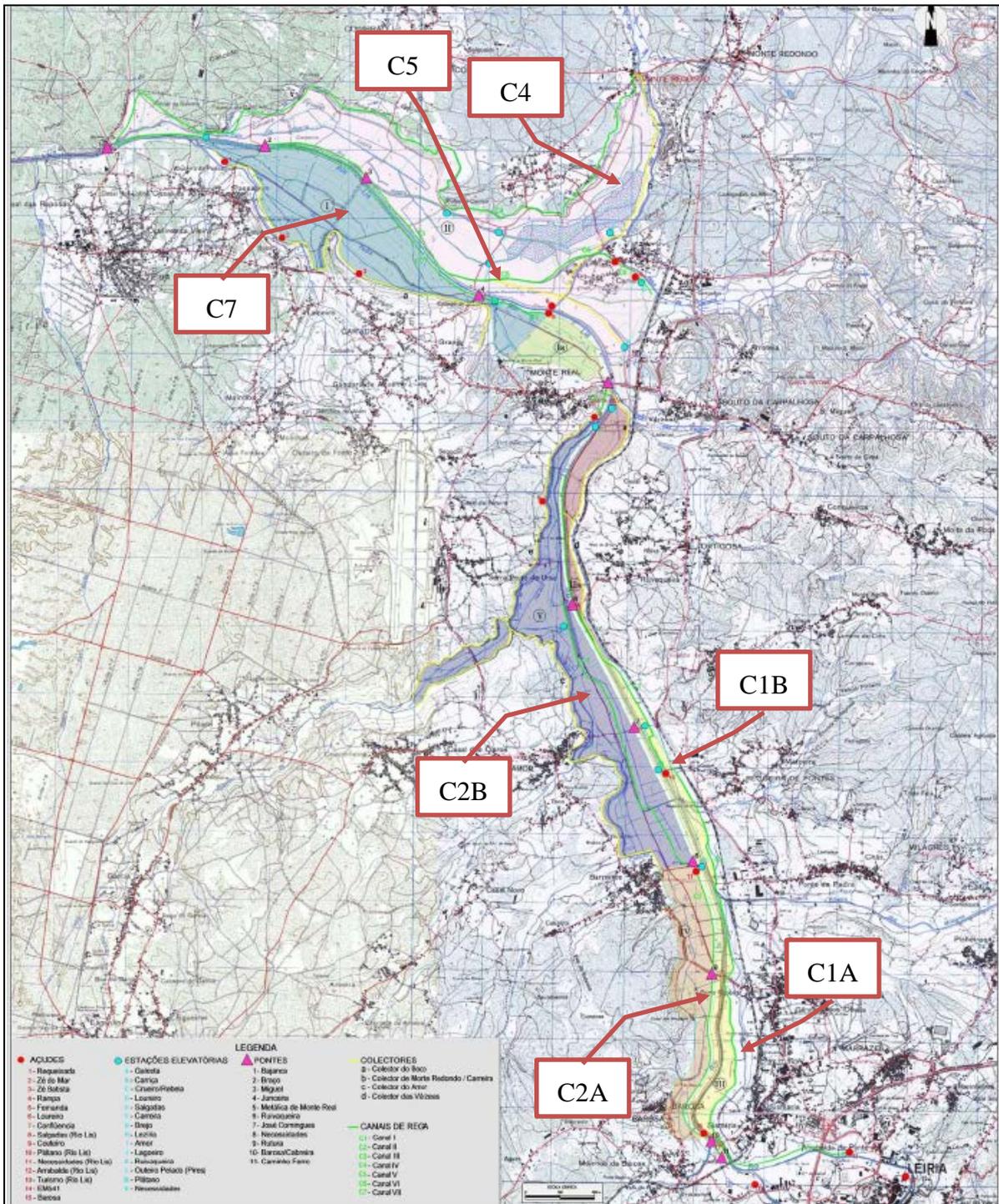


Figura 2. Aproveitamento hidroagrícola do Vale do Lis e localização dos SMC [5].

X CONGRESO IBÉRICO DE AGROINGENIERÍA
X CONGRESSO IBÉRICO DE AGROENGENHARIA

3 – 6 septiembre 2019, Huesca - España

A avaliação da qualidade físico-química das amostras de água foi efectuada com sonda multiparamétrica portátil marca In-Situ, modelo SmarTROLL RDO Handheld, previamente calibrada, e também em laboratório, para os seguintes parâmetros: Cloretos (Cl, mg/L), Oxigénio Dissolvido Resistivo (RDO, mg/L), Saturação do Oxigénio Dissolvido (SOD, %), Temperatura (T, °C), Condutividade Eléctrica (CE, µS/cm), Sólidos Dissolvidos Totais (SDT, ppm). Os resultados obtidos foram comparados com os valores máximos recomendados (VMR), de acordo com as Normas de Qualidade da Água para rega (NQAR) [6]. As análises microbiológicas das amostras de água incluíram a enumeração de coliformes totais (CT, UFC/mL) através de filtração por membrana e incubação em meio de cultura apropriado, de acordo com o Anexo III da referida Norma. Foram efectuadas medições em várias datas, indicadas na Tabela 4.

Tabela 2. Dados meteorológicos e coeficientes culturais ponderados aos SMC, decendiais em 2018

Mês	Maio			Junho			Julho			Agosto			Setembro			Outubro		
	Década	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
ET0, mm ⁽¹⁾	35,4	41,6	31,6	25,5	44,7	37,9	37,0	38,6	43,9	37,0	76,3	82,0	35,8	35,4	33,9	34,8	21,3	19,8
P, mm ⁽¹⁾	0,0	0,5	26,0	38,9	1,8	17,6	1,7	0,1	0,1	0,7	0,3	0,7	0,9	0,0	0,1	0,0	27,4	42,9
Kc(milho)	0,30	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70	0,90	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,90	0,80	0,60	0,50	0,50	0,50
Kc(pastagem)	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90
Kc(hortícola)	0,80	0,80	0,80	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90
Kc(arroz)	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Kc(bacelo)	0,30	0,40	0,70	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,80	0,70	0,60	0,50	0,50	0,50
Kc(frutícola)	0,40	0,50	0,60	0,70	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,70	0,60	0,50	0,50
Kc (C1A)	0,62	0,65	0,74	0,81	0,83	0,85	0,89	0,91	0,91	0,91	0,91	0,91	0,87	0,83	0,77	0,72	0,71	0,71
Kc (C1B)	0,61	0,64	0,72	0,79	0,83	0,85	0,89	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,87	0,84	0,77	0,72	0,70	0,70
Kc (C2A)	0,43	0,47	0,58	0,69	0,75	0,79	0,88	0,92	0,92	0,92	0,92	0,92	0,86	0,81	0,68	0,61	0,58	0,58
Kc (C2B)	0,61	0,63	0,71	0,78	0,81	0,85	0,92	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,90	0,85	0,77	0,72	0,72	0,72
Kc (C4)	0,53	0,53	0,59	0,66	0,72	0,78	0,91	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97	0,91	0,84	0,72	0,66	0,66	0,66
Kc (C5)	0,57	0,57	0,63	0,69	0,75	0,81	0,93	0,99	0,99	0,99	0,99	0,99	0,93	0,87	0,75	0,69	0,69	0,69
Kc (C7)	0,79	0,80	0,82	0,84	0,86	0,87	0,89	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,89	0,88	0,85	0,83	0,82	0,82

(1) Dados decendiais relativos a Leiria, em 2018, a partir de www.ipma.pt.

X CONGRESO IBÉRICO DE AGROINGENIERÍA
X CONGRESSO IBÉRICO DE AGROENGENHARIA
3 – 6 septiembre 2019, Huesca - España

Tabela 3. Identificação e caracterização dos pontos amostrais de qualidade da água.

Ponto	Local	Bloco	Função*	Ponto	Local	Bloco	Função*
1	Rib. Aroeira, açude C4	II	A	16	Vala Real (EE AdCL)	V	D
2	Rib. Aroeira, açude, C5	II	A	17	Vala do Seixal, conf. Amor	IV, V	D
3	Rib. Aroeira, conf. Lis	II	A	18	Vala do Carvão (início)	III	A,D
4	Rio Lis, açude Salgadas	Is, II	A	19	Vala do Carvão (açude Pires)	III	A,D
5	Rio Lis, Ponte da Bajanca	II	A	20	Piezómetro 1 (Termas)	Is	P
6	Tomada do Canal 3	V, Is	A	21	Piezómetro 2 (pomar VD)	Is	P
7	Canal 2, jus. EE Necessidades	V	A	22	Piezómetro 3 (arroz NG)	II	P
8	Canal 1, açude do Plátano	IIs, III	A	23	Lis, ponte da Junceira	I, Is, II	D
9	Canal 2, tomada, rio Lis	IV	A	24	Vala das Termas M. Real	Is	D
10	Rib. Milagres (foz, ponte)	III	A	25	Canal 3, açude, col. de Amor	IV, V	A
11	Rio Lena (foz), Ponte Mestras	III, IV	D	26	Vala Real, Estr. Ruivaqueira	V	D
12	Rio Negro (meio)	II	A,D	27	Vala do Seixal, montante	IV	D
13	Rio Negro (final) - EE Boco	I, II	A,D	28	Canal VII – a montante	Is	A
14	Vala Termas (EE Salgadas)	Is	D	29	Canal II – a montante	IV	A
15	Vala da Pedra (final)	Is, I	D	30	Rio Lis, açude Arrabalde	III, IV, V, IIs	A

*Função: A=Abastecimento; D=Drenagem; S=Subterrânea (piezómetro)

3. Resultados e discussão

3.1. Quantidade de água - balanço hídrico nos SMC

As condições gerais de afluência e efluência nos canais de abastecimento dos SMC estão representadas na Tabela 4. As efluências referem-se aos SMC C1A e C2A pois os respetivos canais principais têm continuidade nos SMC C1B e C2B, com o reforço das EE Plátano e Necessidades, respetivamente. Para se estabelecerem séries contínuas de dados a partir das medições pontuais de caudais, recorreu-se a informação empírica local para completar os dados mensurados. São exemplo a indicação da relação entre o escoamento diurno e noturno, assim como se se verificava escoamento no fim de semana. Por outro lado, a estimativa do caudais nas EE foi correlacionada com o consumo de energia registado.

Tabela 4. Condições de afluência e efluência nos canais de abastecimento dos SMC

SMC	C1A	C1B	C2A	C2B	C4	C5	C7
Caudal máximo (l/s)	231	152	401	244	369	168	240
Caudal médio (l/s)	119	68	195	120	156	71	120
Nº dias c. escoamento	125	110	159	159	146	151	140
Afluente (10 ³ m ³ ano ⁻¹)	1289	1958	2682	1776	1966	1012	1456
Efluente (10 ³ m ³ ano ⁻¹)	237	-----	1650	-----	-----	-----	----

O balanço hídrico dos SMC vai colocar em confronto a procura de água ao longo da campanha, na base decendial, estimada pelo défice de precipitação (ETc - P) e pelo consumo bruto de água através das afluências gravíticas e bombeadas. Estes resultados estão apresentados graficamente na Figura 3. Destes resultados há a realçar que os SMC C4 e C5 são tratados, em termos de balanço hídrico, em conjunto, pelo seguinte motivo. Uma parte significativa do abastecimento de C5 resulta da drenagem de C4, a qual é coletada pela vala denominada Rio Negro, com a função dupla de drenagem e abastecimento. Os valores de bombagem apresentados foram obtidos por estimativa a partir do balanço hídrico e do conhecimento local da existência de várias EE coletivas e privadas, com esta mesma função. Em termos de drenagem, esta área pertence ao Bloco II, e embora o abastecimento gravítico esteja diferenciado nos canais 4 e 5, a gestão da água de rega é integrada e não dissociável. Finalmente sobre o SMC C7, foi considerado na área regada a fração de prados permanentes em que não há aparentemente uma instalação de rega, na sua acepção corrente. Acontece que predomina nestas áreas a rega subsuperficial a partir da ascensão capilar da toalha freática, a qual é, por sua vez, abastecida pelas valas de drenagem e pela rede de rega.

Na Figura 4 (superior) apresentam-se, para cada SMC, valores sazonais da procura de água (ETc-P), afluência bruta total e a sua componente de bombagem. Permite concluir que se obtiveram valores de dotação bruta entre 6470 e 9220 m³/ha. Como medida de eficiência global em cada SMC, através do ratio procura de água pelas culturas - dotação bruta, obtiveram-se os valores representados na Figura 4 (inferior), entre 53% e 72%, com média de 67%. Por um lado, há que atender à precariedade dos canais de abastecimento, muitos delas em mau estado de conservação pela degradação dos materiais de revestimento e, por outro lado, o enorme cuidado de gerir a água quando ela é mais escassa, com o recurso à reutilização por bombagem. Assim se explica, em grande parte, os valores relativamente elevados da eficiência global, comprovada pela elevada produtividade da terra nas condições de regadio.

X CONGRESO IBÉRICO DE AGROINGENIERÍA
 X CONGRESSO IBÉRICO DE AGROENGENHARIA
 3 – 6 septiembre 2019, Huesca - España

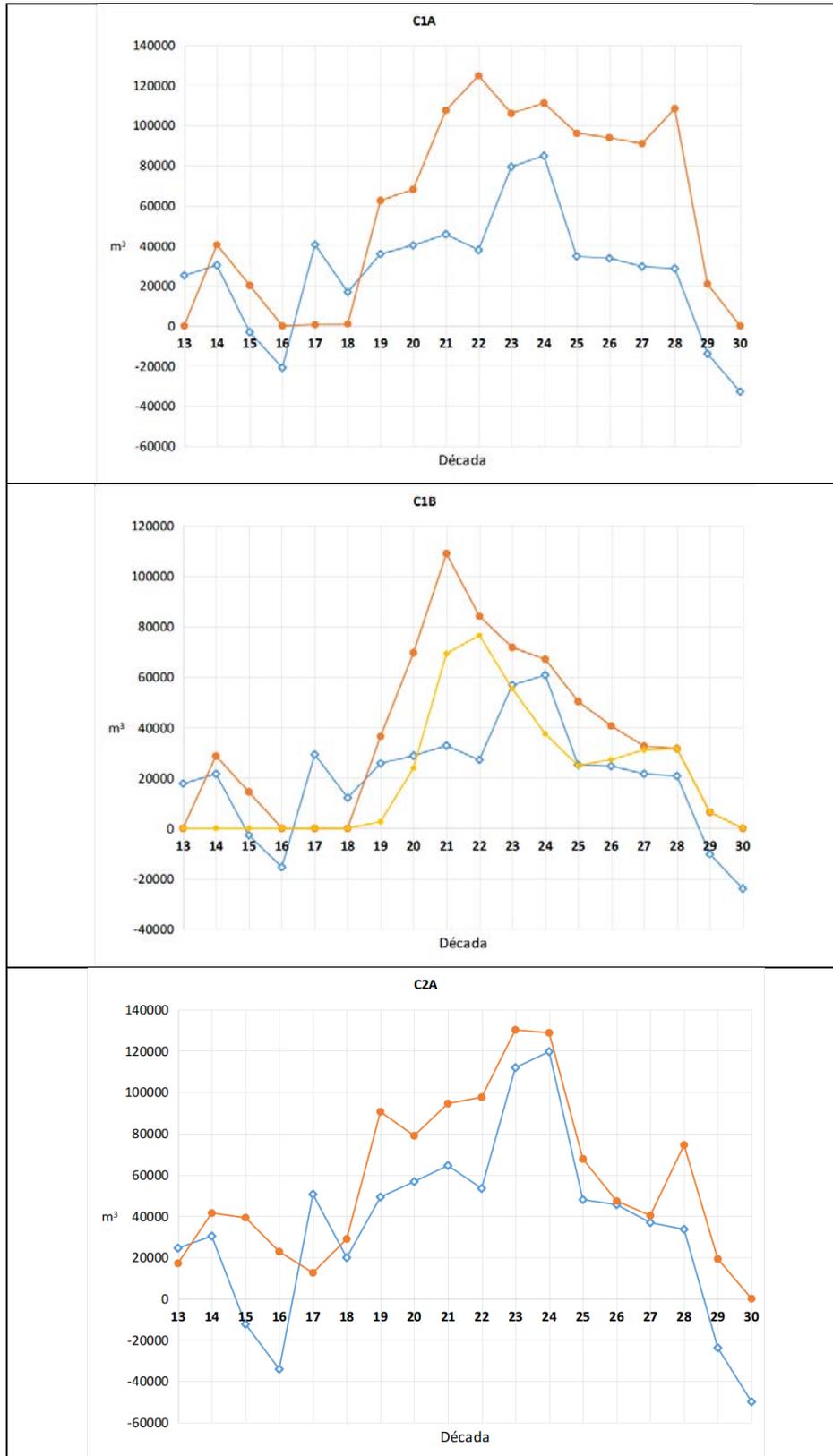


Figura 3a. Variação sazonal da procura de água, através dos défices de evapotranspiração, ETC - P (—◇—), afluência bruta total (—●—), e afluência por bombagem (—◇—). Valores decendiais, em m³, para cada um dos SMC.

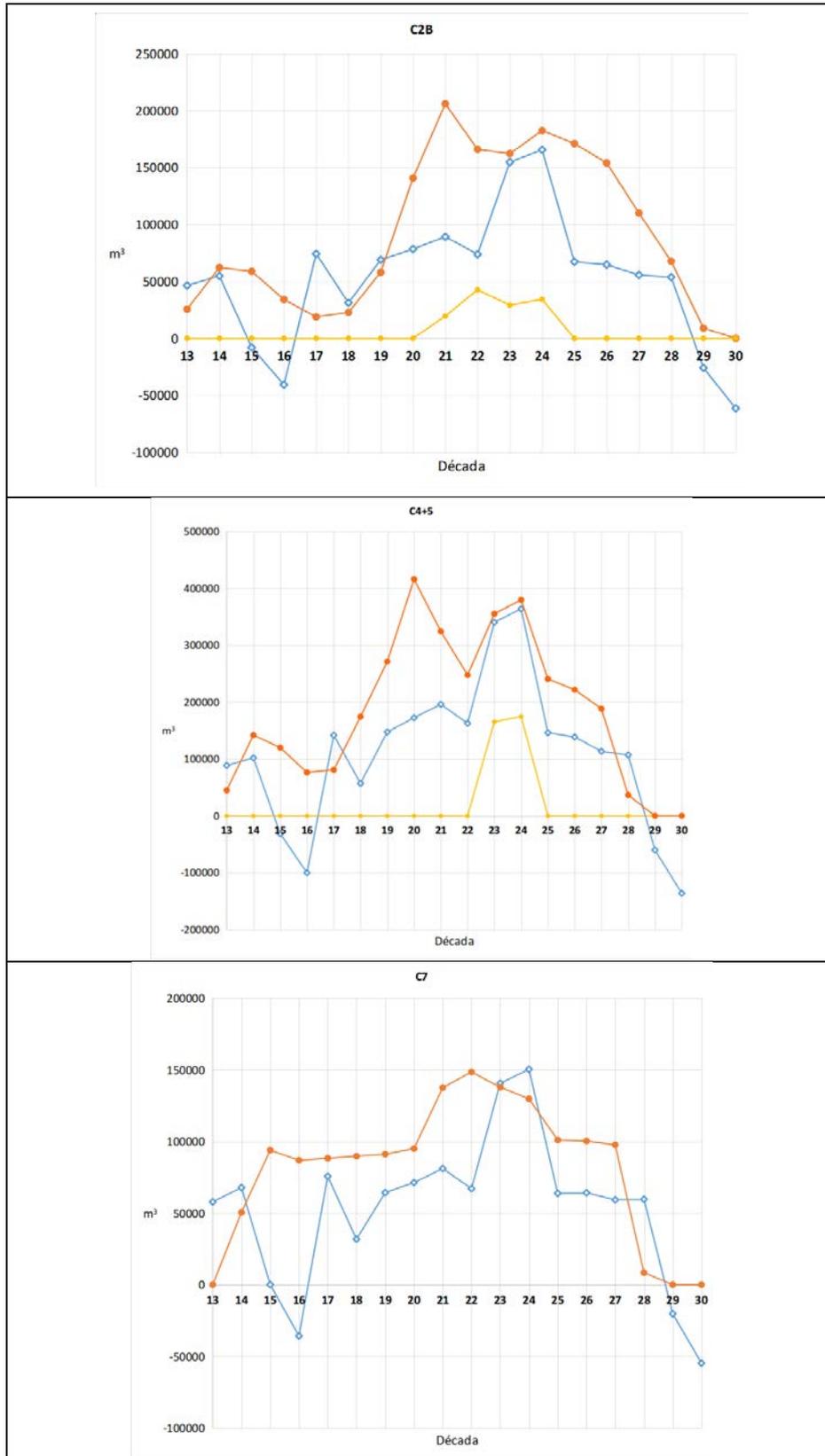


Figura 3b. Variação sazonal da procura de água, através dos défices de evapotranspiração, ETC - P (—◇—), afluência bruta total (—●—), e afluência por bombagem (—■—). Valores decenais, em m³, para cada um dos SMC.

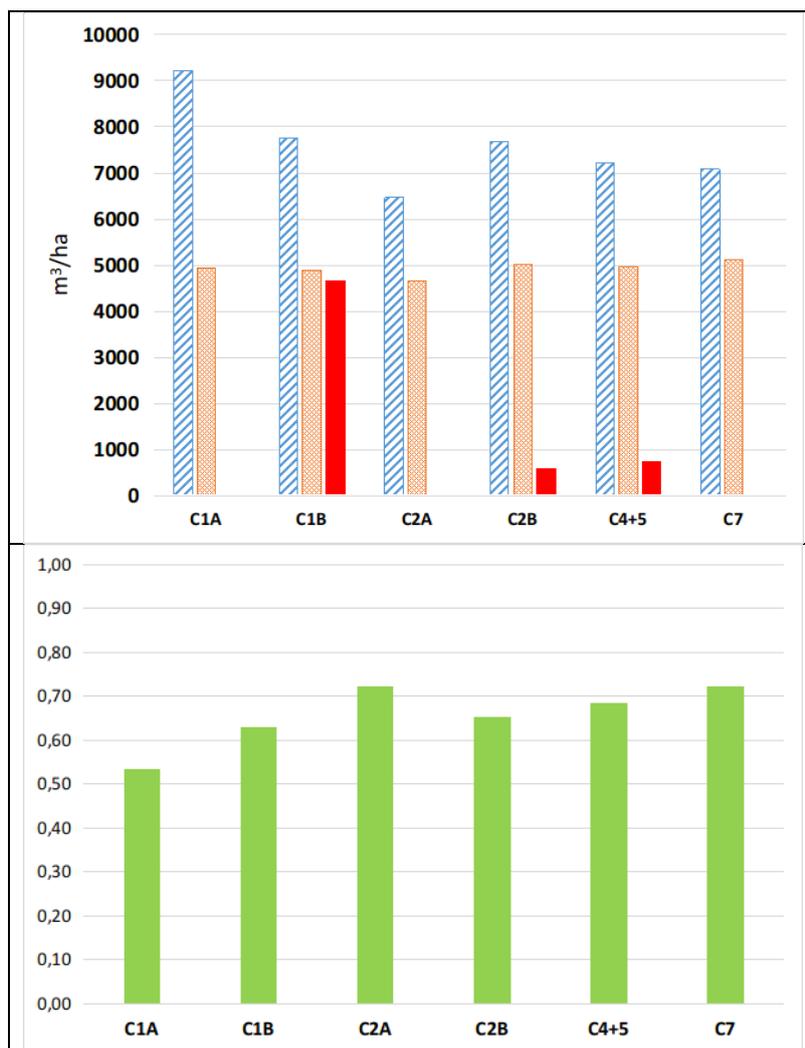


Figura 4. Superior: Valores sazonais da procura de água (▨), afluência bruta total (▧), e afluência por bombagem (■), valores em m³/ha para cada SMC; Inferior: Eficiência global dos SMC, ratio (■).

3.2. Qualidade de água

Na Tabela 5 apresenta-se um excerto dos resultados obtidos, em particular os pontos 1 e 30 de água de abastecimento para rega (ribeira da Aroeira e rio Lis), o ponto 12 com função dupla de drenagem e rega (rio Negro), o ponto 16 de drenagem agrícola (Vala Real), o ponto 24 de drenagem de água residual das Termas de Monte Real, com salinidade particularmente elevada de origem subterrânea (elevado valor de CE e cloretos), e o ponto 21 de água subterrânea (pomar no bloco Is).

No que diz respeito aos valores de pH (Tabela 5) na água da Ribeira da Aroeira (ponto 1) e do Rio Negro (ponto 12), linha de drenagem desta ribeira, em 19/09, estes estão fora do intervalo de VMR para a água de rega. Notar a situação de anormalidade deste parâmetro neste dia de observação, explicado pela provável descarga de material poluente ácido a montante, da qual não se tem mais informação. Sobre a salinidade elevada da água residual das Termas (elevado valor de CE e cloretos do ponto 24), esta tem origem subterrânea devida a problema de selagem de um furo de captação. O efeito agrícola negativo é controlado dentro do possível pela sua drenagem direta rio Lis por bombagem. Quanto à questão microbiológica, de momento não é possível fazer

comparações com a legislação, uma vez que as análises quantificaram coliformes totais, enquanto que o Anexo XVI do DL 236/98 estabelece o VMR de 100 UFC/100mL do grupo dos coliformes fecais. A norma portuguesa (NP) 4434:2005 refere os requisitos de qualidade para a reutilização de águas residuais urbanas tratadas na rega de culturas agrícolas, florestais, ornamentais, viveiros, relvados e outros espaços verdes. Esta norma afasta-se claramente do requisito do Anexo XVI do DL 236/98, recomendando valores variáveis e menos restritivos, em função do tipo de cultura e do método de rega. Segundo [7], o DL 136/98 é bastante exigente, dado que a água da generalidade dos rios não apresenta teores de coliformes fecais inferiores a 100 UFC/100mL. Os requisitos de qualidade microbiológica estabelecidos na NP 4434 tiveram em consideração o uso das culturas regadas (p.e. consumo em cru, consumo animal, floresta, culturas industriais, relvados desportivos) e o respetivo método de rega aplicado.

A identificação de situações de risco de contaminação microbiana na água de rega que afluí ao Vale do Lis, cuja responsabilidade é externa ao AHVL, obriga a medidas especiais de precaução, nomeadamente a nível da segurança dos agricultores e consumidores. A estes riscos será necessário também avaliar a influência da atividade agrícola no interior do AHVL, designadamente ao nível da rede de drenagem.

Tabela 5. Resultados da análise de qualidade físico-química da água (valores de VMR da NQAR)

Ponto	Parâmetros	pH	CE,	Cl,	RDO,	SOD, %	T, °C	SDT, ppm	CT,
			µS/cm	mg/L	mg/L				10 ³ UFC/mL
	VMR	6,5-8,4	1000	70	-----	-----	-----	640	-----
1	23/07/18	5,28	230	8,6					
	19/09/18	4,6	356				16,0		2,7
	10/10/18	7,73	229		9,79	104,81	18,1	171,35	
12	19/09/18	6,4	1140				18,5		7,2
	10/10/18	7,23	987		8,01	84,82	17,5	749,95	
16	23/07/18	7,45	590	7,4					
	19/09/18	7,4	657				18,0		1,9
	10/10/18	7,53	507		8,98	95,31	17,6	383,53	
21	10/10/18	6,57	6646		3,88	42,68	18,2	4966,6	
24	23/07/18	6,35	6850	249,4					
	10/10/18	6,84	6127		6,65	72,76	18,0	4601,9	
30	19/09/18	7,3	556				19,0		11

4. Conclusões

Esta comunicação apresenta os resultados experimentais de 2018 relativos à monitorização da água no AHVL. Em relação à monitorização da quantidade de água, as observações de campo e a análise de dados pelo método do balanço hídrico aos setores de medição e controlo, permitiu concluir que foram aplicadas dotações brutas entre 6470 e 9220 m³/ha. Identificaram-se os maiores constrangimentos do abastecimento, resultantes da grande precariedade da rede de transporte de água em canais, muitos deles extremamente degradados com elevadas perdas de água. Numa avaliação global a partir dos indicadores de eficiência global do sistema ao nível de cada SMC, obtiveram-se resultados entre 53% e 72%, com média de 67%. As eficiências mais elevadas resultam da reutilização da água de drenagem por bombagem, acarretando por isso custo acrescido pelo consumo de energia. Os resultados das análises físico-químicas e microbiológicas permitiram concluir que as águas de superfície e subsuperficiais indiciam situações de risco ao nível de pH, salinização e microbiologia, justificando agir para solucionar ou mitigar os problemas, em especial ao nível da parcela do agricultor.

A atividade experimental do projeto, para além da monitorização da água, considera também a monitorização o solo e a avaliação de campo de práticas agrícolas, conducente a um melhor diagnóstico dos problemas de abastecimento de água e drenagem, e na melhoria de qualidade das práticas operativas e de redução de desperdícios de água e energia. Os potenciais destinatários das atividades do grupo operacional são a Associação de Regantes e os agricultores do Vale do Lis, os consumidores e as empresas da região de comércio de fatores agrícolas e de transformação e comercialização de produtos.

5. Agradecimentos

O Projeto Grupo Operacional para a Gestão da Água no Vale do Lis (PDR2020-1.0.1-FEADER- 030911) tem o apoio financeiro do PDR2020 cofinanciado pelo FEDER, no âmbito do Acordo de Parceria Portugal 2020, Programa PDR2020, Medida Inovação.

Referências

1. Ministério da Agricultura e do Mar – Gabinete de Planeamento e Políticas (MAM-GPP) 2014. Programa de Desenvolvimento Rural do Continente para 2014–2020.
2. Gonçalves J.M. , H. Damásio, I. P. de Lima, F. Castro, F. Oliveira, M. Teixeira, M. Gonçalves, M. Nunes, I. Duarte, P. Amador, S. Ferreira, J. L. M. P. de Lima. Grupo operacional para a gestão da água no Vale do Lis: Melhorar o uso da água e do solo e a competitividade agrícola, Comunicação apresentada no VII Congresso Nacional de Rega e Drenagem, Monte Real, 27 a 29 de junho 2018, www.cotr.pt/VIICNRD/Comunicacoes/7_Artigo.pdf.
3. GoLis, <https://inovacao.rederural.gov.pt/2/81-grupo-operacional-para-a-gestao-da-agua-no-vale-do-lis>
4. Allen R.G., Pereira L.S., Raes D., Smith M. Crop Evapotranspiration. Guidelines for Computing Crop Water Requirements. 1998, FAO Irrig. Drain. Pap. 56, FAO, Rome, 300 p.
5. COBA. Estudo de impacte ambiental do Projeto de Emparcelamento do Vale do Lis. 2001,IHERA, Lisboa.
6. Decreto-Lei nº 236/98 de 1 de Agosto - Normas de Qualidade da Água - Artº 58º Águas destinadas à rega.
7. Monte H, Albuquerque A. Reutilização de Águas Residuais. Série Guias Técnicos, ISEL-ERSAR, 2010, Lisboa.