

RESILIÊNCIA DA AGRICULTURA DE REGADIO FACE AOS DESAFIOS EM CONDIÇÕES DE CLIMA MEDITERRÂNICICO

1. NOTA INTRODUTÓRIA

A actividade agrícola de regadio, fundamental para garantir níveis quantitativos e qualitativos da produção agropecuária, costuma ser identificada como demasiado gastadora dos recursos hídricos, que na maioria das situações são alvo de competição pelo seu uso por parte de outras actividades económicas (Allen *et al*, 1998). Efectivamente, o uso da água na agricultura é elevado, contudo, importa distinguir o seu uso consumptivo, que é inevitável e condicionado pelas condições climáticas severas a que Portugal está exposto durante a estação de rega, do uso não consumptivo, relativamente ao qual a água volta a ser restituída ao meio hídrico ficando disponível para outros usos. Na prática da rega, acompanhada pelo desenvolvimento da cultura, uma pequena parte da água fica na constituição dos tecidos verdes das plantas (denominada *água verde*) (Mekonnen e Hoekstra, 2010), sendo a maior parte transpirada para a atmosfera. Estas duas partes constituem a fração da água usada de forma benéfica, e que para a produção de alimentos deve ser encarada como estritamente necessária (Steduto *et al*, 2007).

Não obstante os comentários anteriores, deve-se ter presente que a água, para além de factor de produção agrícola, é um bem e um recurso natural vital para o desenvolvimento socioeconómico e para o equilíbrio dos ecossistemas, e deve merecer da parte dos utilizadores uma especial atenção no seu uso racional (Causapé, 2009). O bom uso da água tem implícito o seu gasto moderado e equilibrado, bem como a manutenção da sua qualidade depois de usado e lançado novamente no meio hídrico (Hatch *et al*, 2002).

2. DIFICULDADES PARA O REGADIO NACIONAL

Uma das adversidades para o regadio já sentidas nas circunstâncias actuais, e certamente agravada no futuro, são as alterações climáticas. Os cenários futuros apontam para uma diminuição da precipitação anual e um aumento da temperatura, o que comportará um aumento das áreas sob condições de aridez, que, conjugado com excesso de fertilizantes incorporados no solo, induzirá um aumento progressivo da concentração de sais no solo. A Figura 1 mostra que mais de metade do território continental da Espanha já se encontra sob condições de semiaridez, e uma pequena parte entre Almeria e Alicante sob condições de aridez, com volume anual de precipitação entre 200 e 300 mm. Em Portugal continental as condições de semiaridez ocorrem em praticamente toda a região sul do país, na zona raiana do Tejo internacional, e na região do Douro interior sul. O aumento da temperatura terá ainda influência no aumento dos valores da evapotranspiração, e, por consequência, um acréscimo nas necessidades hídricas das culturas.

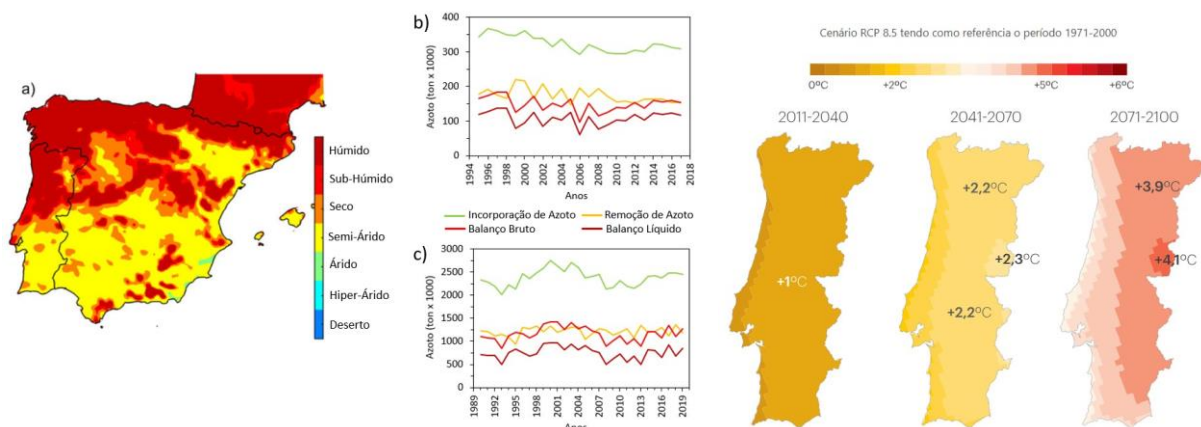


Figura 1 –Índice de Aridez para a Península Ibérica (a) (Páscoa *et al*, 2020), balanço das fertilizações azotadas em Portugal (b) (APA, 2019) e Espanha (c) (MAPA, 2023), e projeção de alterações na temperatura para o cenário RCP 8.5 para os períodos 2011-2040, 2041-2070, e 2071-2100, tendo como referência o período 1971-2000 (Fonte: Jornal Público).

A diminuição do volume de precipitação anual, que nos cenários mais gravosos poderá ser maior que 20% sobretudo no sul do país (Figura 2), deverá ocasionar progressivamente um aumento da escassez hídrica, que incluirá períodos mais frequentes e de maior duração de seca. Uma consequência imediata, ditada pelas leis da economia, será o previsível aumento do custo da água pela pressão na sua procura por parte da agricultura, e de outras actividades. Para enfrentar os períodos de seca, cujas adversidades devem ser ao longo do tempo incorporadas na gestão integrada dos recursos hídricos, várias estratégias podem ser adoptadas, tais como: i) operacionalizar captações alternativas de água, como a dessalinização da água do mar (pelos custos que comporta, preferencialmente usada no consumo doméstico), tratamento de águas residuais, que, no lugar de lançadas no meio hídrico, podem ser usadas na rega de áreas urbanas ou na agricultura; ii) alteração do mosaico cultural das áreas de regadio, para culturas menos consumidoras de água e que garantam igualmente boas rentabilidades; iii) prática de estratégias de rega deficitária controlada, que prevê, numa abordagem focada na fisiologia das plantas, uma diminuição das dotações de rega em períodos que não afectem grandemente os níveis de produção; iv) adopção de medidas de planeamento, que, regionalmente e médio-longo prazo, promovam uma racional acomodação do aumento das áreas de regadio com os recursos hídricos disponíveis. A situação presente, sobretudo na região sul do país, já deixa antever que a situação futura pode ser preocupante. Exemplificando o anteriormente referido, as disponibilidades hídricas, no final do Verão de 2022, nas albufeiras da região do Alentejo, estavam maioritariamente com disponibilidades abaixo de 40% (Figura 2). Na parte espanhola da bacia do rio Guadiana, principal fornecedor de água para a barragem de Alqueva, no dia 16 de Junho de 2023, as 36 barragens com registos semanais tinham armazenado apenas 31.05% da sua capacidade conjunta, um pouco mais do que na mesma semana no ano de 2022 (29.68%). Mas, e este dado é relevante, a média dos últimos 10 anos do armazenamento conjunto na mesma semana, foi de 57%. Estes dados, conjugados com o aumento previsto da área de regadio do Alentejo de 51420 ha, servido maioritariamente pela albufeira de Alqueva, e com os normativos previsto no acordo de partilha dos recursos hídricos dos rios ibéricos, comportam alguma preocupação relativamente à disponibilidade futura de água para a agricultura nesta região.

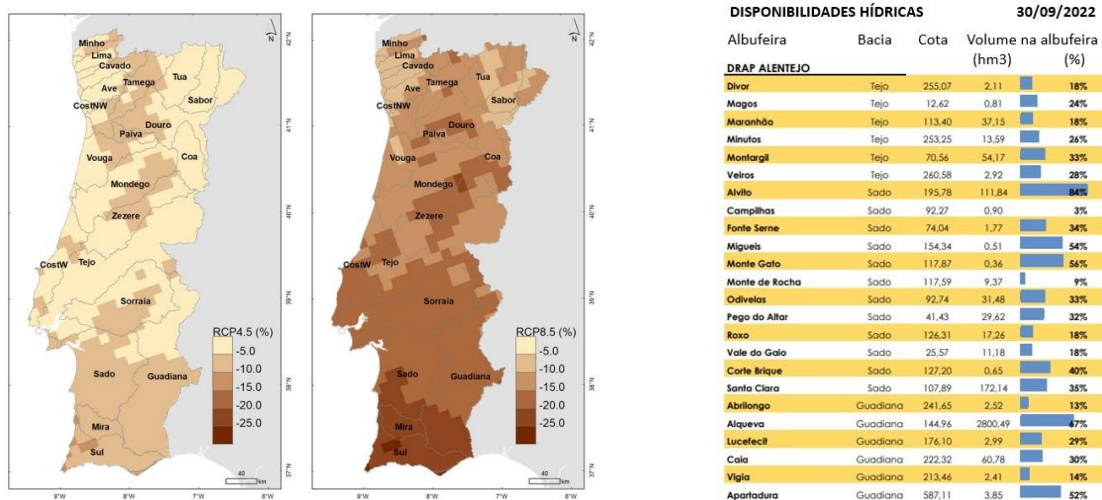


Figura 2 – Projeções de alterações da precipitação total acumulada (%), face à média do período 1971-2000, para os cenários RCP 4,5 e 8,5 e período 2071-2100 (IPMA, 2023), e disponibilidades hídricas nas albufeiras do Alentejo (DGADR, 2022).

3. DESAFIOS PARA O REGADIO NUM CLIMA EM MUDANÇA

Face às adversidades referidas anteriormente para agricultura de regadio no nosso país, é previsível que nos próximos anos a eficiência do uso da água no regadio continue a aumentar, impulsionada por programas operacionais, incentivos financeiros, e pelo uso de tecnologias inovadoras, que têm contribuído e continuarão a contribuir para a resiliência desta actividade. No âmbito dos programas operacionais merece destaque as intervenções que foram previstas no Plano Nacional do Regadio (Quadro 1), operacionalizado em 2019 (Portaria n.º 38/2019), onde se destacam o aumento da beneficiação de 54032 ha de área de regadio novo, 12211 ha de área de modernização dos sistemas, e 28842 ha de área de reabilitação de regadios com mais anos. Este último

tipo de intervenção é especialmente importante, dado as enormes perdas de água que se podem verificar nas estruturas degradadas de distribuição da água.

Quadro 1 – Áreas de regadio novo, modernização e reabilitação do regadio por regiões, previstas no Programa Nacional do Regadio (APA, 2023)

Região	Tipo de Intervenção (ha)			Total
	Regadio Novo	Modernização	Reabilitação	
Algarve e Sudoeste Alentejano	132	1780	12765	14677
Alentejo	51420	300	14266	65986
Litoral Norte e Centro	180	10131	119	10430
Interior Norte e Centro	2300	-----	1692	3992
Totais	54032	12211	28842	147647

Num contexto de maior escassez de água, a maior pressão na sua procura, pelo regadio e por outras atividades, deverá acarretar um aumento dos custos da agricultura de regadio. O custo da água, enquanto instrumento de estímulo à sua poupança, contribui indiscutivelmente para tal desiderato, já que o seu custo pode representar em alguns aproveitamentos hidroagrícolas cerca de 20% do custo total das despesas de uma cultura (Duarte, 2017). Salvo o que foi referido anteriormente, e no contexto da competitividade que se pretende para o sector agrícola, a questão do preço da água deve ser norteada pelos princípios de sensatez, razoabilidade e justiça. Em muitos dos perímetros de rega, o esquema estabelecido para a tarifação da água não motiva a sua poupança. Normalmente a água é tarifada relativamente à área regada, ou pelo menos uma componente do seu preço (taxa de conservação); em muitos aproveitamentos, o preço da água é diferenciado pela aptidão dos solos para o regadio, e pelo tipo de culturas. A aplicação deste instrumento só será efectiva se a água de rega for cobrada individualmente pelo volume usado na prática da rega, pelo que é indispensável que os hidrantes sejam equipados com contadores volumétricos.

A atribuição de apoios financeiros aos agricultores para uso eficiente da água e para conservação do solo, configura-se também como um instrumento que se tem mostrado eficazes no uso racional e sustentável daqueles recursos, nos países onde têm sido aplicados. No que respeita ao uso eficiente da água no sector agrícola, a Portaria nº 54-C/2023 estabelece o normativo para aplicação dos respectivos apoios financeiros. Os agricultores podem submeter-se ao título de regante da categoria A ou categorias B e B+, sendo a primeira categoria mais exigente em termos de obrigações a cumprir. Os montantes de apoio para cada categoria de regante, dependendo da área regada, do grupo de culturas, e das obrigações a que estavam sujeitos para a promoção do uso eficiente da água de rega, podem variar entre 264 €/ha (regante de categoria A, grupo de culturas hortícolas e frutos frescos e vinha para uva de mesa, e uma área menor ou igual a 40 ha), e 37 €/ha (regante da categoria B+, culturas temporárias de regadio, e área superior a 150 ha).

No último meio século verificou-se um significativo aumento da eficiência no uso da água na agricultura, tendo passado de 15000 m³/ha.ano em 1960 para 6600 m³/ha.ano em 2014, devido sobretudo à modernização dos sistemas de rega. Esta tem correspondido à substituição de sistemas de rega tradicionais com distribuição da água por gravidade, por sistemas automatizados e equipados com sistemas de bombagem que requerem energia para o seu funcionamento. Sendo assim, o consumo de energia aumentou fortemente no mesmo período, passando de 200 kW.h/ha em 1960 para 1534 kW.h/ha em 2014. Por outro lado, a produtividade económica da água de rega (Valor Acrescentado Bruto/m³ de água usada, calculado a preços constantes de 2006) aumentou na última década mais de 30% (Silva, 2012).

De entre as tecnologias inovadoras para o uso mais eficiente da água, destacamos a ionização da água de rega, localizando o bolbo humedecido junto das raízes das plantas, a deteção remota (com o auxílio de drones, satélites, câmaras fotográficas posicionadas) que permite inferir o estado hídrico das plantas por tratamento digital de imagens, o uso sensores de humidade que, após tratamento dos dados, permite aplicar dotações de

rega diferentes na mesma parcela conforme os diferentes teores de humidade no solo. Na Figura 3 exemplifica esta tecnologia aplicada a um center-pivot, sendo a imagem a) referente à transformação da informação pontual dos sensores de humidade em informação espacial contínua por aplicação de uma ferramenta de geoestatística, a imagem b) respeita à definição otimizada de sectores onde o pivot irá aplicar dotações de rega diferentes, por variação da velocidade de avanço do center-pivot, e a imagem c), representa faixas, dentro dos sectores, de aplicação de diferentes dotações de rega por variação dos fluxos de água em cada emissor, que são controlados individualmente; compreende-se que esta tecnologia seja servida por bombas de débito variável. Uma das tecnologias relacionada com a modernização dos sistemas de rega tem sido a aplicação da água no volume de solo onde se desenvolve uma boa parte do sistema radicular das plantas. Inicialmente aplicada em culturas perenes, tipicamente pomares, actualmente também é usada em culturas anuais na modalidade de manga descartável de rega gota-a-gota (Figura 3d). É importante salientar que para se alcançar os objectivos do uso eficiente da água e da minimização de impactes durante a fase de utilização dos aproveitamentos hidroagrícolas é cada vez mais necessário que os regantes possam contar com um serviço de aconselhamento técnico em relação a aqueles aspectos.

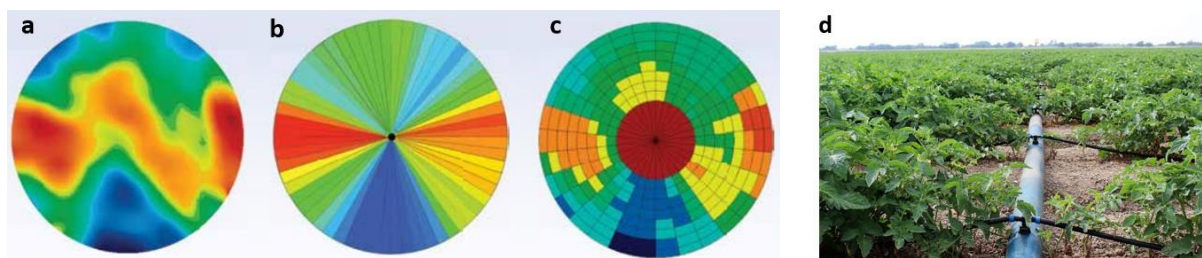


Figura 3 – Informação espacial dos teores de humidade na área coberta por um center-pivot (a), definição otimizada de sectores onde o center-pivot irá aplicar dotações de rega diferentes (b), faixas, dentro dos sectores, de aplicação de diferentes dotações de rega (c) (Reinke, 2023), e rega gota-a-gota com manga descartável numa cultura anual (d).

BIBLIOGRAFIA

- Allen, R. G. *et al* (1998) *Crop evapotranspiration. Guidelines for computing crop water requirements*. FAO Irrigation and Drainage Paper No. 56, Rome.
- APA (2023) Programa Nacional de Regadio. Agência Portuguesa do Ambiente. Acedido em 09 de Junho de 2023 em <https://apambiente.pt/agua/plano-nacional-de-regadio>
- DGADR (2022) Reserva de água nas albufeiras. Direção Geral da Agricultura e Desenvolvimento Rural, Sistema de Informação do Regadio. Acedido em 10 de Outubro de 2022 em <https://sir.dgadr.gov.pt/reservas>
- Duarte, A. C. e A. Melián-Navarro (2020) *O uso da água na agricultura em Portugal Parte II – Aspectos ambientais da agricultura de regadio*. Revista EGITANEA SCIENCIA, Nº27, 185-214.
- Duarte, A. C. (2017) *O uso da água na agricultura em Portugal Parte I - Evolução da agricultura de regadio; aspetos sociais e institucionais*. Revista EGITANEA SCIENCIA, Instituto Politécnico da Guarda, v.1, n.20, 7-28.
- IPMA (2023) Portal do Clima. Instituto Português do Mar e da Atmosfera. Acedido em 20 de Junho de 2023 em <http://portaldoclima.pt/pt/>
- MAPA (2023) Productos fertilizantes. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Acedido em 20 de Junho de 2023 em <https://www.mapa.gob.es/es/agricultura/temas/medios-de-produccion/productos-fertilizantes/>
- Mekonnen, M. e A. Hoekstra (2010) The green, blue and grey water footprint of crops and derived crop products. UNESCO-IHE Institute for Water Education, The Netherlands.
- Páscoa *et al* (2020) *A Simple Method to Identify Potential Groundwater-Dependent Vegetation Using NDVI MODIS*. Forests 2020, 11, 147; doi:10.3390/f11020147
- REINKE (2023) Variable rate irrigation-Precision irrigation for multiple field scenarios. Reinke Manufacturing Company, Inc. Acedido em 21 de Junho de 2021 em: https://www.reinke.com/uploads/5/9/4/2/59423143/variable_rate_irrigation_vri_.pdf
- Steduto, P. *et al* (2007) On the conservative behavior of biomass water productivity. Irrigation Science, 25 (3): 189-207