

“A Horticultura Protegida permite aumentar a rentabilidade da água”

Por: Mário Reis, Prof. Auxiliar da Universidade do Algarve

Membro Integrado do MED (Instituto Mediterrâneo para a Agricultura, Ambiente e Desenvolvimento), Polo da UAlg

Escassez de água: um problema para a Horticultura Protegida?

Portanto, quando as pessoas reclamam sobre o uso ineficiente da água, escassez ou escassez iminente de água, elas na verdade referem-se à necessidade de organização e de meios para bombear, transportar, armazenar, purificar, recapturar, reciclar, recolher ou levar a água para os terrenos de cultivo. Zoehl, 2006 (tradução livre)

A redução da precipitação que se tem registado no território continental e o crescente uso de água exigem ações para manter um crescimento sustentável, o que requer a ponderação das medidas a tomar num horizonte temporal alargado.

A propósito do uso da água assiste-se a um extremo de posições, nem sempre fundamentadas. Uns pretendem que se use a água na rega mesmo em situações de sustentabilidade duvidosa a curto ou médio prazo; outros defendem a absoluta passividade perante as alterações ambientais que vêm reduzido a disponibilidade de água, mesmo que isso implique a redução ou anulação de atividades vitais como a agricultura.

O crescimento das plantas - a base da produção dos alimentos - requer a absorção de água pelas raízes e a sua saída em grande quantidade pelas folhas, cerca de 97 a 99,5 % da água absorvida, a qual regressa ao Ciclo da Água sobretudo na forma de vapor. Enquanto não dispomos de outra forma acessível de converter a energia radiante solar (gratuita) em energia química (Wang & Gong, 2022; Hann et al, 2022) temos de conviver com este processo biológico sem deixar de procurar formas de aumentar a eficiência da água na agricultura. Com este objetivo, pode-se recorrer à seleção de plantas mais eficientes no uso da água; a medidas para aumentar a infiltração da chuva e a

conservação da água no solo; a métodos mais eficientes de rega e a outros meios, de natureza física ou química, para reduzir a perda de água das plantas. Contudo, para uma produção economicamente sustentável, permanece grande o volume de água que as plantas têm de deixar passar do estado líquido ao gasoso para assegurar o seu crescimento. Por isso, ao diminuir a precipitação numa dada região devem equacionar-se todas as soluções possíveis para colmatar essa situação, começando por aplicar as mais eficazes, viáveis e sustentáveis, sem preconceitos, mas apenas com um suporte científico atualizado, tendo como objetivo a segurança e o bem-estar da população, e a manutenção do equilíbrio ambiental. Na Horticultura Protegida (HP) recorre-se a diferentes meios para melhorar as condições de desenvolvimento das plantas, como as estufas, onde se consegue um maior controlo ambiental. Contrariamente à perceção popular, o uso de água em estufa por unidade de produto obtido é menor do que no cultivo ao ar livre, o que se traduz numa maior rentabilidade da água (Collino e Martinez, 2002). Este facto resulta de nas estufas existir um menor potencial de evapotranspiração (maior humidade do ar, menos radiação e vento); se conseguir maior produtividade (melhor controlo de pragas, doenças e do clima), se regar melhor (melhor controlo, possibilidade de usar a água da chuva e reutilizar a drenagem) e, em casos particulares, se recuperar o vapor de água libertado pelas plantas. Por isso, a HP em estufa permite aumentar a rentabilidade da água (€ de produto por m³ de água usada) e a sua produtividade (kg de produto por m³ de água usada). A eficiência de uso da água aumenta ainda ao cultivar sem solo, isto é, em substratos ou em sistemas hidropónicos (Quadro 1).

Quadro 1 - Volume médio da água de rega necessária para produzir 1 kg de tomate

Sistema de cultivo*	L de água kg ⁻¹
Solo, ao ar livre ²	200 ± 100
Solo, ar livre, rega gota-a-gota ²	60
Solo "enarenado", estufa não aquecida ³	49
Solo, estufa não aquecida ²	30 a 40
CSS, estufa aquecida ²	22
CSS, sistema fechado, estufa aquecida ²	15
CSS, estufa fechada ⁴	2,1
Mínimo teórico ¹	1,25

Fontes: ¹Kooten et al., 2008; ²Gallardo, et al., 2013; ³García-Caparros et al., 2017; ⁴Campen e Baeza, 2021.

* "enarenado": sistema de cultivo no solo em estufa típico no SE de Espanha; CSS: cultivo sem solo; sistema fechado: CSS com reciclagem da drenagem; estufa fechada: estufa sem ventilação do exterior, com recuperação do vapor de água libertado pelas plantas e controlo ambiental total.

Na estrutura dos custos de produção em estufa, a água representa uma parcela pequena, em alguns casos da ordem de 6%, o que permite que o aumento de preço da água tenha um efeito reduzido na sua rentabilidade e no período de recuperação dos investimentos (Aznar-Sánchez et al., 2017). Um estudo na zona de Almeria (López-Serrano et al., 2021) concluiu que mesmo com um preço de venda intermédio (na campanha de 2018/19) o retorno para o agricultor ainda permita o aumento do custo da água (Quadro 2). Neste estudo, a rentabilidade das empresas foi mais influenciada pela variabilidade de preço dos produtos durante a campanha do que pelo preço da água.

Quadro 2 - Comparação da produtividade aparente da água (APW) e do breakeven point² (BP) em estufa com diferentes cenários de preço de venda, na região de Almeria em culturas representativas, na campanha 2018/2019 (López-Serrano et al. 2021).

Cultura(s) na campanha	Preço de venda (€)	AWP	BP
tomate	0,196	4,25	-2,22
	0,506	10,96	4,5
	0,763	16,53	10,07
pepino/ aboborinha	0,186/0,196	4,76	-1,94
	0,432/0,537	11,93	5,23
	0,927/1,446	28,74	22,04
pimento/ melão	0,444/0,358	6,98	1,04
	0,705/0,472	10,46	4,52
	1,005/0,742	15,36	9,42

¹ AWP: kg m⁻³ de água de rega

² breakeven point: preço da água ao qual a receita iguala os custos totais (acima do qual se anula o rendimento líquido do agricultor)

O melhor controlo das condições ambientais nas estufas permite ainda reduzir a aplicação de fitofármacos contra as doenças e facilita a aplicação de métodos ecológicos de controlo de pragas, como o recurso a insetos auxiliares.

Em contrapartida, a transição de formas de cultivo mais próximas da Natureza para formas de cultivo mais sofisticadas, como o cultivo em estufa, requer um aumento de consumo de energia e do impacto ambiental resultante do fabrico das estruturas de produção e do uso dos equipamentos para controlo ambiental, designadamente da temperatura, humi-

dade, radiação ou concentração em dióxido de carbono nas estufas.

Causas da escassez de água e medidas de adaptação

A escassez de água pode resultar da seca, de contaminação ou do seu desperdício. Estas condições podem ser contrariadas por medidas como o ajuste das atividades agrícolas à disponibilidade de água, a melhoria da rega ou o aumento da disponibilidade de água. Algumas destas medidas são acessíveis aos agricultores, outras requerem intervenção a um nível superior de decisão (Figura 1).

A nível dos agricultores:

Adaptação/alteração das tecnologias de cultivo e das culturas

Retenção da água pluvial: lagoas/pequenas e médias albufeiras

Dessalinização: drenagem das culturas, fontes de água salobra

A nível da administração:

Retenção da água pluvial: grandes albufeiras

Controlo dos aquíferos subterrâneos

Transvase

Dessalinização: águas salobras e do mar

Tratamento de águas residuais urbanas

Mais de 97%
da água
absorvida pelas
plantas regressa
na forma de
vapor ao Ciclo
da Água

Figura 1 - Síntese das principais medidas ou ações para colmatar a escassez de água (Fonte: Reis, 2021).

Adaptação à seca

É difícil, senão impossível, evitar a seca pois esta resulta de causas complexas que escapam ao nosso controlo, mas pode-se tentar reduzir o seu efeito. Por exemplo, é possível a substituir culturas por outras de menor exigência hídrica, embora esta opção seja limitada pela diversidade genética das plantas, pelo seu interesse agrícola e pela sua viabilidade económica.

O uso de fertirrega e o seu melhor controlo aumentam a eficiência de uso da água e nutrientes (Ydav et al., 2017), evita o uso excessivo da água e fertilizantes e melhora a qualidade dos produtos (Rodrigues et al., 2015; Moraeles e Urrestarazu, 2014). A melhoria na

rega consegue-se com um ajuste mais rigoroso da sua dotação e frequência com base em dados climáticos ou na humidade na rizosfera. Aplicando metodologia da FAO, em framboesa em túneis, economizou-se 19 a 42% de água, e o aumento da produtividade da água - sem afetar o rendimento da cultura - variou entre 39 e 76% (Gavillan, 2019). Noutros casos a redução da produtividade da framboesa foi observada apenas quando a redução da água superou 50% do ótimo calculado para a rega (Cahn et al., 2005).

O aumento da capacidade de retenção da precipitação é uma medida que deveria ser apoiada e estimulada, o que nem sempre sucede (Figura 2).

Figura 2 - Charcas impermeabilizadas: grande (ao centro), para recolha da precipitação caída sobre as estufas; pequena (à esquerda), para recolha da drenagem do sistema fechado de cultivo em substrato. A mistura controlada destas águas é a única fonte para a rega nesta empresa, desde 2018 (HortoMaria Lda, A-dos-Cunhados, foto da empresa).



O aumento da variabilidade da precipitação e a elevada evaporação no sul da Europa requerem maior capacidade de reter a chuva (Tabela 1), aumentando o custo do armazenamento e colocando alguns problemas técnicos relacionados com a qualidade da água retida (Lechevallier et al., 2018).

Tabela 1 - Capacidade de retenção de água a instalar para a rega de tomate em estufa (1 ha) em França (Fonte: Le Quilic et al., 2002).

Capacidade (m ³ ha ⁻¹)	Água da chuva no total da água de rega (%)	Uso de água da chuva (m ³ ha ⁻¹)	Volume de água de outras origens (m ³ ha ⁻¹)
500	65	4800	2700
1000	70	5200	2300
2000	80	6000	1500
3000	86	6400	1100
4000	92	6900	600
5000	96	7200	300
6000	100	7500	0

Com base em dados reais, em 2019, estimou-se que o custo de armazenamento em charcas impermeabilizadas com tela plástica variava pouco - em torno de 2,2 € m⁻³ de volume utilizável - para charcas acima de 10 000 m³ de capacidade útil (Reis et al., 2019) (Figura 3).

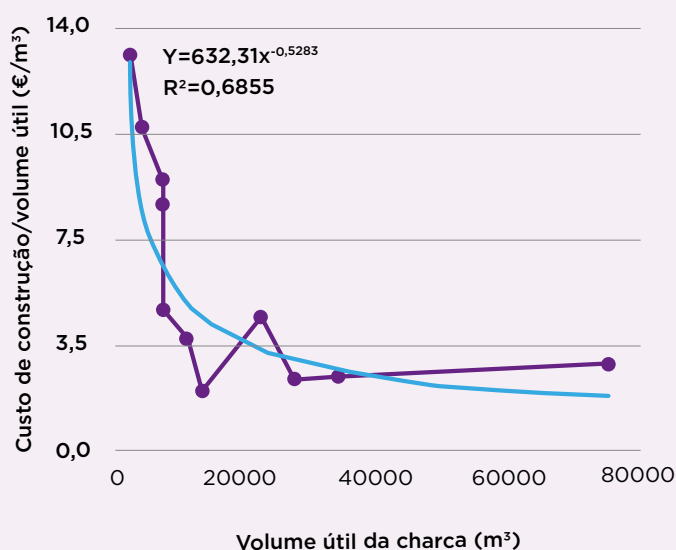


Figura 3 - Variação do custo unitário de construção de charcas para armazenamento de água (€ m⁻³ de volume utilizável da charca) em função do volume total (m³) de charcas impermeabilizadas com tela plástica (Fonte: Reis et al., 2019).

No trabalho referido, estimou-se em 0,12 a 0,16 € por m³ o custo da água armazenada em charcas com capacidade de retenção para dois e para três anos de cultivo em estufa em três locais: Faro, Torres Vedras e Póvoa de Varzim. Nas condições analisadas - duas culturas anuais de tomate em sistema fechado em substrato - o período de retorno de investimento variou entre três a quatro anos (Póvoa de Varzim, dois anos de armazenamento) a oito anos e meio (Faro, três anos de armazenamento).

Os aquíferos subterrâneos são uma fonte renovável de água com uma elevada utilização e devem continuar a ser usados uma vez garantida a monitorização do seu estado, tanto em quantidade como em qualidade da água armazenada (Nunes et al., 2009).

Dessalinização

A dessalinização é a opção para poder usar águas inadequadas para a agricultura, como as águas salobras, residuais ou a do mar. A dessalinização pode efetuar-se a nível do agricultor ou ser promovida por entidades oficiais, para garantir o fornecimento de água independente das condições naturais. A tecnologia dominante é o de osmose inversa, com diferentes opções técnicas de obtenção e tratamento da água (Peters e Pintó, 2008; Anderson et al., 2009; Sola et al.,

2013). O custo da água dessalinizada varia com o custo e características da água do mar; os custos de investimento e operação; o custo da recomposição para uso agrícola; o custo de rejeição da solução concentrada residual (Nayar e Lienhard, 2020; López-Serrano et al., 2022). Na zona de Almeria, a rega de tomate em estufa exclusivamente com água do mar dessalinizada (AMS) aumentou o custo da fertilização e da água, mas este aumento elevou o custo de produção em apenas 5% e 3% em cultivo sem solo e no solo “enarenado”, respetivamente. Este aumento pode ser ainda reduzido misturando águas salobras com a AMS (Martínez-Granados et al., 2022). Prossegue o estudo de novas formas de separação dos sais, incluindo com recurso à energia solar (Fernández, 2017; Fathieh et al., 2018; Song et al., 2020) e o aproveitamento de outras energias renováveis (Wave²O, 2019).

Transvase entre bacias hidrográficas

O transvase entre bacias hidrográficas redistribui a água, das regiões com maior precipitação ou onde esta drena em abundância para o mar, para os territórios com potencial agrícola (clima e /ou solos) mas com pouca água disponível. Numa ótica de solidariedade inter-regional pode justificar-se a completa ligação das bacias hidrográficas nacionais, à semelhança do que sucede com outros recursos vitais, como a rede de energia eléctrica ou de comunicações.

As águas residuais urbanas tratadas são uma alternativa com interesse económico e financeiro relativamente à água de aquíferos subterrâneos e à dessalinização da água do mar, para o que contribui em parte a redução de custos com os fertilizantes, que pode atingir 66% ao usar água de tratamento terciário (López-Serrano et al., 2021). No entanto, a utilização de águas residuais urbanas tratadas, além do problema de distribuição, pode apresentar riscos de contaminação dos solos por metais pesados de disseminação de doenças (García-Caparrós et al., 2017)

Redução da contaminação da água

Evitar a contaminação da água requer a redução e/ou seleção dos fitofármacos e fertilizantes e o tratamento dos efluentes para manter a água utilizável para agricultura. A desinfecção do solo por solarização e a adoção de práticas culturais ecológicas, contribuem para reduzir a contaminação da água. A desinfecção da drenagem no CSS e de algumas águas residuais, através do uso de ozono, peróxido de hidrogénio, osmose inversa, radiação UV-C, filtração lenta ou outros métodos, permite reciclar água para a rega ou a sua devolução segura ao ambiente.

Redução do desperdício de água

O desperdício de água na agricultura, que resulta de perdas no armazenamento, transporte, distribuição e de eventuais gastos excessivos devido a um mau controlo da rega, foi estimado em 2002 em 40% (PNA, 2002). O PNUEA estipulou, para o período 2012-2020, um limite para o desperdício de água de 35% para o setor agrícola, valor ainda assim elevado (PNUEA, 2023).

A redução do uso excessivo de água consegue-se, tal como anteriormente referido, através do controlo rigoroso da rega, bem como de técnicas que reduzam a necessidade de água ao reduzir a evaporação, como a instalação de corta-ventos, a cobertura direta ou a cobertura de solo com filmes plásticos ou materiais orgânicos.

Conclusões

A água é vital para a produção agrícola, devendo por isso ser equacionadas todas as formas de assegurar a sua disponibilidade para se manter a sustentabilidade do desenvolvimento, nas componentes ambiental, económica e social que o definem.

Respondendo à questão inicial no título, a escassez de água é obviamente um problema para a HP em estufa, mas é esta a forma de produção agrícola cuja viabilidade económica é menos afetada por um aumento do custo da água e a que mais a valoriza, um aspeto de relevante importância, nomeadamente no contexto de escassez de água. ■

Referências e Bibliografia

Aceda ao código QR para consultar ou solicite ao editor revista@aphorticultura.pt



BASF
We create chemistry

nunhems

Chiefton

Com a contribuição da equipa de especialistas de alho francês e dos agricultores que trabalham esta cultura no mundo é objectivo constante da BASF otimizar a gama de acordo com as necessidades do mercado.

Conoce todas las novedades escaneando el código QR.



www.nunhems.es

[@Nunhems.ES](https://www.facebook.com/Nunhems.ES)