

# Cultivos sem solo: O que fazer com a drenagem?

CE	pH	NO <sub>3</sub>	NH <sub>4</sub>	P	K	Ca	Mg	SO <sub>4</sub>	Cl	Na	Cu	Mn	Fe	Zn	B	
(dS.m <sup>-1</sup> )																
Pimento	1,9	4,8	852	1	4,3	33	215	64	110	121	68	0,37	0,57	1,29	0,18	0,10
Rega	2,9	6,8	618	2	6,9	20	376	96	675	159	103	0,13	0,19	1,42	0,15	2,88
Drenagem	2,2	6,5	594	27	9	85	235	57	360	236	135	0,22	0,39	3,72	0,52	0,39
Tomate	1,9	5,4	711	30	28	190	239	39	406	143	68	0,14	0,48	1,99	0,37	0,41
Drenagem	2,2	6,5	594	27	9	85	235	57	360	236	135	0,22	0,39	3,72	0,52	0,39

Figura 1 - Caracterização química da solução nutritiva aplicada e da respectiva drenagem, obtida num sistema semi-fechado de cultivo sem solo. Os valores apresentados são a média de duas determinações pontuais durante os respectivos ciclos culturais (Fonte: resultados obtidos durante o Projeto AGRO nº 197, Reis et al., 2005)

Reparar pressupõe a boa drenagem dos solos para manter adequadas condições físico-químicas na zona raiz. Também no cultivo sem solo (CSS) em substratos se deve garantir a drenagem necessária e suficiente à manutenção de adequadas condições para as raízes, regando de forma muito rigorosa, em duração e frequência. Até há pouco tempo, os sistemas de CSS que libertavam a drenagem indiscriminadamente no meio – sistemas abertos – eram os mais comuns. A protecção do ambiente, e por consequência do Homem, exigiu a alteração desta situação, promovendo-se a recuperação e utilização da drenagem, com redução do seu impacto ambiental. A drenagem nos CSS, expressa em % do volume aplicado na rega, pode variar entre cerca de 10 a 70%, em função principalmente da qualidade da água-doce, das condições ambientais, da espécie cultivada e da fase do ciclo cultural.

Normalmente, a drenagem situa-se entre 20 e 40%, o que representa ainda uma importante quantidade de água e nutrientes (Fig. 1). Por isso, a drenagem dos CSS apresenta bastante interesse para a rega de outras culturas, mesmo que com algum ajuste da sua composição química. A drenagem dos CSS pode ser recuperada e usada na fertirrega de culturas sem solo ou no solo, depois de resolvidos alguns aspectos de ordem legal e técnica. E autorizando o uso da drenagem de CSS na rega de uma cultura sem solo (a mesma que a originou ou outra), sendo necessário apenas autorização para eliminar a fracção da drenagem cuja reutilização se torne impossível, por ter alcançado elevada salinidade ou níveis excessivos de algumas iões. Esta drenagem não reaproveitável pode ser diluída e aplicada na rega de culturas no solo, depois de obtida a necessária autorização.

A aplicação da drenagem dos CSS na rega de culturas no solo está sujeita a prévia autorização, pois esta drenagem é considerada “água residual industrial” (art.º 3 do Dec-Lei nº 236/98, de 1 de Agosto). Os agricultores que optem por regar culturas no solo, de forma regular ou esporádica (os anteriormente referidos, que reguem CSS), devem seguir os procedimentos previstos na lei, tendo em

atenção se estão numa Zona Vulnerável, necessitando neste caso do seguinte:

- **Parer da Autoridade de Saúde (DS) e da Direcção Regional de Agricultura e Pescas (DRAP)**, devendo a drenagem cumprir o estabelecido no Anexo XVI (Qualidade das águas destinadas à rega) do Dec.-Lei nº 236/98, com base na apresentação e obtenção de autorização prévia, pela DRAP, de um Plano de Utilização das Águas Drenadas, onde o azoto não pode exceder os limites do Anexo VIII da Port. nº 259/2012 de 28 de Agosto.
- **Autorização pela Administração da Região Hidrográfica da APA**, considerando-se o titular como utilizador final da água residual tratada, e de acordo com o Dec.-Lei nº 226-A/2007, de 31 de Maio, que considera que sempre que a reutilização seja na rega de culturas em solo se considera haver uma utilização passível de ter impacto nos recursos hídricos, e ao abrigo do disposto na alínea d) do nº 1 do art.º 62.º da Lei n.º 58/2005, de 29 de Dezembro, alterada e republicada pelo Dec.-Lei nº 130/2012, de 22 de Junho.
- **Situando-se fora de uma Zona Vulnerável**, os agricultores têm que cumprir o disposto no art.º 58 do Decreto Lei nº 236/98 de 1 de Agosto: utilização das águas residuais na rega das culturas agrícolas e florestais condicionada ao licenciamento pela DRA que depende de parecer favorável da DRAP e da DRS.

Esta exigência com a drenagem dos CSS não deixa de causar alguma perplexidade, pois

a fertirrega de culturas no solo, com aplicação dos fitofarmacos necessários e adequados, não coloca particulares entraves, mas procedimento denotico quando efectuado em culturas sem solo e alvo de apertado controlo burocrático (Fig. 3)

Asseguradas as obrigações legais, o uso da drenagem dos CSS na fertirrega coloca dois problemas: o risco de disseminação de patógenos e a sua crescente salinização durante o ciclo cultural (este apenas na rega em sistemas fechados de CSS).

Para evitar o risco de disseminação de patógenos através da drenagem pode-se recorrer à sua desinfeção por métodos físicos, químicos ou biológicos. Entre os mais frequentes destacam-se a aplicação de: radiação UV-C, calor, ozono ou peróxido de hidrogénio (água oxigenada), filtração por membranas e filtração lenta.

Qualquer dos métodos apresenta aspectos positivos e negativos, relacionados sobretudo com os custos de aquisição e manutenção, a eficácia da desinfeção, o consumo de energia e a alteração química da solução.

Para reduzir a crescente salinização da drenagem nos sistemas fechados de CSS, pode-se recorrer a estratégias como a redução da drenagem, ou repensar o sistema de cultivo.

A redução da drenagem pode conseguir-se monitorizando com mais frequência a solução nutritiva, controlando melhor a rega (Fig. 4) e usando água-doce de melhor qualidade.

Repensar o sistema de cultivo pode consistir, por exemplo, na alteração do próprio sistema, ou no recurso a plantas resistentes a doenças de solo. No primeiro caso, a alteração do método de rega pode permitir o cultivo em condições difíceis. Por exemplo, passar de rega de vasos por percolação, para rega por capilaridade, permita regar durante mais tempo com solução nutritiva de elevada CE, pois acumulando-se os sais à superfície do substrato, mantém-se a zona inferior com baixa salinidade (Intrucci et al., 2006). O uso de plantas resistentes ou enxertadas em porta-enxertos resistentes, minimiza o risco de ocorrência de doenças de solo (e.g.: *Pythium* spp., *Phytophthora* spp., *Fusarium* spp., de entre outras), tal como o cultivo num substrato rico em microrganismos antagonistas, como sucede com alguns produtos obtidos por compostagem de resíduos orgânicos.

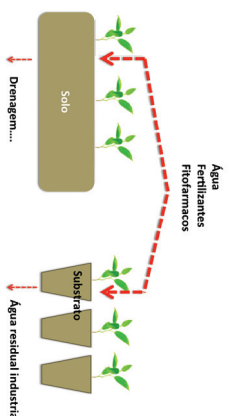


Figura 3 – A drenagem de acordo com o sistema de cultivo: no solo e sem solo

Para além das obrigações legais, a recuperação da drenagem dos cultivos sem solo é hoje uma condição eticamente indispensável e tecnicamente acessível, que permite recuperar água e nutrientes, com benefícios económicos e ambientais. Em cada situação, deve aplicar-se a solução técnico-económica mais adequada de tratamento e reutilização da drenagem, procurando-se maximizar a sustentabilidade da produção agrícola em sistemas de cultivo sem solo.



Figura 4 – Controlo da rega e da fertilização numa cultura em la-de-recha (pimento): recipientes simples de recolha diária da solução de rega e da drenagem, para posterior quantificação e caracterização química (Fonte: Projeto AGRO nº 197)

Agradecimento: Ao Eng. Armindo Rosa, da Direcção Regional de Agricultura e Pescas do Alentejo, pela sua disponibilidade em apresentar, pessoalmente, o plano de Utilização das Águas Drenadas - pelos esclarecimentos relativos à aplicação das normas sobre a recuperação e utilização da drenagem dos cultivos sem solo.

Bibliografia:  
Intrucci, L., Molinero, F. Della Bortola, A. de la Torre, T. de la Torre, et al. drip irrigation or substrate culture grown in closed-loop substrate culture with saline water. *Scientia Horticulturae* 107 (4): 365-372.

Reis, M. A. Rosa & J. Cava, 2005. Relatório final do projeto AGRO Medius 8 – Desenvolvimento Tecnológico e Demonstração. Acção 8.1 Desenvolvimento Experimental e Demonstração (DEED) nº 197 “Cultura sem Solo com Reutilização dos Efluentes da Drenagem”. INIAP. Dis. Anonim. URL: [http://www.pliridoc.com/5/files/FieldDescriptionID=565&state=PD](http://www.pliridoc.com/5/files/FromOffice/default.asp?module=files/FieldDescriptionID=565&state=PD)

Autoria:  
Mário Reis - Ciências Exactas e da Terra, Faculdade de Agrupamento de Ciências, Escola Superior de Ciências, Edifício 5, 8005-139 Faro  
mreis@esup.ac

Entra no site do autor: [www.mreis.com](http://www.mreis.com)



Figura 2 – Chave impermeabilizada para recolha da drenagem de cultivos sem solo (em la-de-recha e em substratos orgânicos), empregue posteriormente na fertirrega de um pomar de citrinos (Fonte: Projeto AGRO nº 197)