

# CULTURAS HORTICOLAS SEM SOLO NO ALGARVE

**Armindo J. G. Rosa (\*) - Centro de Experimentação Horto-frutícola do Patacão – DRAALG - FARO**

No Algarve as culturas protegidas assumem desde há muito um papel de relevo na economia agrícola da região.

A entrada de Portugal na Comunidade Europeia e as alterações no sector comercial que se fazem sentir desde à alguns anos, nomeadamente a importância cada vez maior das grandes superfícies, obrigam à adopção de técnicas que permitam produzir segundo parâmetros de qualidade, com produtividades elevadas, bem como assegurar produções ao longo de todo o ano.

A horticultura intensiva, tal como vinha sendo praticada, nem sempre permitia uma resposta a estes problemas. Por um lado a produção visava principalmente a época mais fria, tirando partido da precocidade dos produtos. Por outro lado o uso intensivo dos solos conduziu ao aparecimento de problemas vários, com incidência muito especial ao nível dos solos que se encontram salinizados ou desequilibrados, química e biologicamente, sendo depois difícil controlar as adubações, as pragas e as doenças, com reflexos negativos ao nível da produção.

Uma das soluções possíveis para contornar estes problemas são as “Culturas Sem Solo”, alimentadas com soluções nutritivas equilibradas e que possibilitam uma ocupação das estufas ao longo dos doze meses do ano.

Esta técnica, ao contrário do que possa parecer, tem origens muito antigas, apontando-se nomeadamente as experiências realizadas em 1804 por Nicolas Sassurre, bem como os trabalhos de W. Knop que em 1865 publicou uma fórmula nutritiva para o crescimento das plantas. De então para cá a sua evolução tem sido crescente. Primeiro utilizada principalmente em investigação, a hidroponia é especialmente útil para o estudo da nutrição vegetal, e depois a partir dos anos sessenta, coincidindo com o rápido desenvolvimento da horticultura em estufa nos países do norte da Europa, que permitiu uma notável melhoria no controle dos factores de produção, o seu uso generalizou-se ao nível da produção comercial, sendo hoje largamente utilizada em numerosos países.

Entre nós os primeiros trabalhos datam de 1992, altura em que no Centro de Experimentação Horto-Frutícola do Patacão (CEHFP), se procedeu à instalação do primeiro ensaio, numa estufa de 1200 m<sup>2</sup> com uma cultura de melão. A ideia nasceu a partir da troca de opiniões entre técnicos deste Centro de Experimentação e de uma empresa da região (HUBEL), especializada em tecnologias de rega, de onde surgiu um protocolo de trabalho, com vista a estudar a viabilidade da cultura em substrato sem reciclagem da solução nutritiva.

Os prometedores resultados obtidos logo no primeiro ano, foram determinantes para que no espaço de dois anos (1993/95), a superfície dedicada às culturas em substrato sem reciclagem da solução nutritiva, tenha passado dos 0 para os 60 ha. Actualmente o número de agricultores que recorre a esta técnica aproxima-se dos 40, estimando-se em quase 100 ha a área assim cultivada.

## **Substratos**

Ao trabalhar com culturas sem solo, podemos seguir duas técnicas diferentes. Assim, se as culturas desenvolvem o seu sistema radicular em água corrente que leva dissolvidos todos os elementos nutritivos que as mesmas necessitam, estamos a falar de “Culturas Hidropónicas. Quando as raízes se desenvolvem num suporte de material sólido e poroso, geralmente inerte que lhes permite a absorção do ar, da água e substâncias nutritivas, dizemos que se trata de “Cultura em Substrato”.

No Algarve, actualmente, os agricultores recorrem unicamente a esta última técnica, sendo a “Lã de Rocha” o substrato mais utilizado. Este material, proveniente da fundição de rochas vulcânicas a temperaturas superiores a 1500 °C, reúne boas características para a cultura de hortícolas, sendo por esse motivo, dos substratos mais usados a nível mundial. Apresenta no entanto o inconveniente de não ser biodegradável, sendo difícil de eliminar após a utilização, o que causa alguns transtornos tanto mais que, de momento, ainda não é possível a sua reciclagem na região.

Por esse motivo alguns agricultores, têm recorrido ao uso de substratos de “Fibra de Coco”, e nós próprios, em ensaios que decorrem neste momento, estamos a testar dois substratos alternativos – “Bagaço de Uva” e “Casca de Pinho”. Estes substratos, que por serem de origem vegetal, apresentam vantagens a nível ambiental, pois são facilmente reutilizados, por exemplo, na correcção orgânica de solos e, mesmo a nível económico, pois valorizam-se resíduos inaproveitados.

**(\*)- Engenheiro Técnico Agrário – Responsável pela Gestão do Centro de Experimentação Horto-Frutícola do Patacão.**

Do contacto com produtores e técnicos, a trabalhar nesta área, estimámos em aproximadamente 60 % a área que utiliza “Lã de Rocha”, havendo ainda um agricultor com 1,5 ha de “Perlite”, sendo a área restante ocupada com “Fibra de Coco”.

### ***Sistema de Fertirrega***

Em relação a este capítulo a opção da maioria dos agricultores passa pela utilização de centrais computadorizadas, que possibilitam a optimização das operações de rega e fertilização, sendo os mais vulgares constituídos essencialmente pelos seguintes componentes:

- Fonte de água sob pressão
- Sistemas de filtragem
- 3 depósitos para preparação das soluções nutritivas concentradas, providos de agitador
- 1 depósito para acidificação da solução
- 1 depósito para diluição e preparação da solução final
- Um sistema para programação e controle das operações de fertirrega, incluindo o pH e a CE da solução final
- Um sistema de injeção das soluções

Os depósitos utilizados têm capacidade de 1 a 2 m<sup>3</sup> e permitem preparar soluções concentradas, que posteriormente são injectadas na água de rega, com o auxílio de bombas doseadoras, de maneira a obter soluções diluídas com 1 g a 3 g de adubo / litro.

Em geral estes equipamentos utilizam bombas eléctricas com quatro corpos, e há possibilidade de acidificar e controlar a concentração de elementos nutritivos da solução final, a partir de sondas de condutividade e de pH, bastando para isso programar o equipamento com os valores previamente escolhidos.

As soluções são depois conduzidas até às plantas por intermédio de uma rede de distribuição, constituída por diversos elementos, onde se destacam os seguintes:

- Canalização resistente à agressividade dos adubos e ácidos, formada por tubos de PVC ou Polietileno;
- Torneiras, válvulas, acessórios de ligação etc.;
- Reguladores de pressão (possibilitam uma pressão constante à entrada dos emissores);
- Emissores;

Para estimar a água de rega, toma-se como referência a percentagem da água drenada pelos substratos, procurando que esse valor se situe, em média, nos 20 a 30 % da água aplicada à cultura.

Dado que os substratos têm pouca capacidade de retenção da água, exige-se que as regas sejam fornecidas de forma rigorosa, com grande frequência, aplicando pequenas quantidades de cada vez. Nestas condições utilizam-se sistemas de rega gota a gota específicos (sparghetti e pinça), com elevada eficiência e qualidade, que fornecem a cada planta a mesma quantidade de água, independentemente da sua localização na parcela a regar.

Utilizando gotejadores de 2 l/hora, as regas oscilam entre os 4 a 6 minutos de duração, podendo programar-se várias regas em cada dia, escolhendo sempre o período diurno entre o nascer e o pôr do sol. Nalguns agricultores é já usual o uso de sondas de radiação, ou evaporímetros, que permitem executar os programas de rega em função das condições climáticas que ocorrem a cada momento.

### ***Soluções Nutritivas***

Na actualidade não existe informação suficiente para o estabelecimento de soluções nutritivas standartizadas por espécies, fases de desenvolvimento, cultivares, condições climáticas, etc., e o mais provável é que nunca venha a existir, dado que tal optimização daria um número infinito de soluções.

Existem todavia soluções nutritivas tipo, que aparecem na bibliografia da especialidade, que podem ser tomadas como referência e adaptadas a cada situação particular.

Nos ensaios realizados no CEHFP as soluções nutritivas tiveram por base os valores referenciados no quadro I.

Quadro I – Valores de referência das soluções nutritivas (mmol / l)

Cultura	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	H <sub>2</sub> PO <sub>4</sub> <sup>-</sup>	K <sup>+</sup>	Ca <sup>++</sup>	Mg <sup>++</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>-</sup>	Na <sup>+</sup>	Cl <sup>-</sup>	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	Micros (g/m <sup>3</sup> )	CE <sup>(a)</sup> ms/cm	PH
Tomate	10.00	0.50	1.50	5.50	4.25	2.00	1.50	<6	<6	0.50	20.00	+1.00	5.50
	11.00	0.75	2.00	7.00	5.50	2.50	2.50				30.00	+2.00	
Melão	14.00	0.50	1.50	5.50	4.50	2.00	2.00	<6	<6	0.50	20.00	+1.50	5.50
	15.00		1.75	6.50	5.50	2.50	3.00				30.00	+2.00	
Pepino	14.00	0.50	1.25	5.80	4.80	1.75	1.50	<6	<6	0.50	20.00	+1.00	5.50
							2.00				30.00	+1.50	
Pimento	12.00	0.50	1.00	4.00	4.25	1.50	1.50	<6	<6	0.50	20.00	+1.00	5.50
	14.00		1.25	5.50	6.50	2.00	2.50				30.00	+1.50	
Melancia	12.00	0.50	1.50	5.00	4.00	2.00	2.00	<6	<6	0.50	20.00	+1.00	5.50
	13.00		1.60	5.50	5.00		2.50				30.00	+1.50	
Feijão	10.00	0.50	1.30	5.00	4.00	1.50	1.50	<60	<6	0.50	20.00	+1.00	5.50
	11.00		1.50	5.50	5.00	2.00	2.00				30.00	+2.00	
Courgette	10.00	0.50	1.30	6.00	4.00	1.50	1.50	<6	<6	0.50	20.00	+1.00	5.50
	14.00		1.50	6.50	5.00	2.00	2.00				30.00	+1.50	

(a) – Valores a somar à condutividade (CE) da água de rega

### **Reciclagem das soluções nutritivas**

A cultura em substrato sem reciclagem da solução nutritiva (sistema aberto ou de solução perdida), tem dado bons resultados na região do Algarve sendo, até ao momento, a técnica utilizada pelos diversos produtores.

Neste sistema, o fornecimento de água e nutrientes, faz-se habitualmente através da aplicação de uma solução nutritiva em excesso, para permitir o mais fácil controlo do seu teor em nutrientes e pH.

Trata-se por isso, de um método de cultura, não sustentável, cuja utilização está a sofrer grandes restrições em vários países europeus, como é o caso da Holanda, onde esta técnica atinge maior expansão. No futuro, o mesmo tipo de restrições irá ocorrer em Portugal.

Neste sistema, o escurrimto do excesso de solução pode originar a contaminação dos lençóis freáticos. Eventualmente este excesso de solução poderá ser aproveitado para reutilização em fruteiras ou outras hortícolas que se cultivem no solo.

No sistema com reciclagem da solução nutritiva (sistema fechado ou de solução reciclada), recuperamos a solução drenada, para reutilização na rega da própria cultura.

Sendo esta a solução ideal, uma vez que evita a poluição dos aquíferos e diminui os gastos com fertilizantes, não é ainda utilizada pelos produtores da região, pois apresenta maiores dificuldades técnicas de adaptação às condições locais. Na verdade este sistema apresenta alguns problemas difíceis de resolver ligados ao controlo do equilíbrio de nutrientes, à contaminação por agentes patogénicos e à qualidade da água de rega, cuja composição pode levar a que a solução nutritiva apresente, ao fim de algum tempo, concentrações elevadas de sais, em especial de sódio e cloro.

Nesta área, a nível experimental, foi aprovado um projecto PAMAF - “Reutilização dos efluentes e substratos alternativos em cultura sem solo de tomate de estufa” – onde, para além do estudo dos substratos alternativos, se estuda a viabilidade de reutilização das drenagens dos excessos de solução nutritiva. Os trabalhos de campo decorrem no CEHFP, tendo como colaboradores, para além da DRAALG, a Universidade do Algarve e o Centro de Hidroponia, empresa da região que desenvolve a sua actividade na área das culturas sem solo.

### **Culturas e produções**

No Algarve, à semelhança do que acontece com as culturas no solo, a maioria dos agricultores optam geralmente pelas culturas de tomate e melão, realizando duas culturas por ano seguindo a rotação seguinte:

- Tomate: - Plantação em Julho/Agosto, para finalizar em Janeiro ou Fevereiro.
- Melão: - Plantação em Janeiro/Fevereiro, finalizando a cultura em Julho.

Independentemente da cultura considerada recomenda-se uma densidade de 2 plantas/m<sup>2</sup> podendo, em alguns casos, chegar-se às 2.5 plantas/m<sup>2</sup>.

Na cultura do tomate as produções obtidas são da ordem dos 10 – 12 kg/m<sup>2</sup> utilizando cultivares do tipo “Longa Vida” (Daniela, Atlético, Brilhante, Radja e Sinatra). Ainda que menos frequente, alguns agricultores também cultivam tomate tipo «Beef», podendo então obter mais 1 a 2 kg/m<sup>2</sup>, perdendo no entanto ao nível da qualidade e poder de conservação.

No caso do melão, por exigências do mercado, dá-se preferência às cultivares tipo “Gália”, de que são exemplo, entre outras, as cultivares Ajax, Gustal ou Melina, com produções da ordem dos 8 – 9 kg/m<sup>2</sup>. Feijão verde, pepino, pimento, melancia e “courgette” são outras culturas já experimentadas no CEHFP (Quadro II), porém com menor importância, em termos da área actualmente cultivada.

### **Quadro II – Produções obtidas em ensaios realizados no CEHFP**

CULTURA	Época de cultura	
	Jan./Fev. Jul./Ago	Jul./Ago Jan./Fev.
Tomate	10 – 14 kg/m <sup>2</sup>	10 – 12 kg/m <sup>2</sup>
Melão	8.0 – 9.0 Kg/m <sup>2</sup>	-----
Pepino	-----	10 – 11 kg/m <sup>2</sup>
Feijão	4.5 – 5.5 kg/m <sup>2</sup>	1.5 – 2.0 kg/m <sup>2</sup> (*)
Pimento	8.0 – 9.0 kg/m <sup>2</sup> (**)	-----
Melancia	-----	8.0 – 12 kg/m <sup>2</sup>
“Courgette”	5.0 – 6.0 kg/m <sup>2</sup>	-----

(\*) – De 2/Out/93 a 25/01/94

(\*\*) – De 6/09/93 a 12/07/94

### **Perspectivas de futuro**

Os resultados destes primeiros anos têm sido positivos, sendo por isso de prever um aumento, ainda que moderado, das áreas assim cultivada.

Não nos devemos esquecer que estes sistemas não resolvem todos os problemas e têm exigências acrescidas para o agricultor, sendo de assinalar, entre outras, as seguintes questões:

- Exigência de manutenção muito atenta e cuidadosa;
- Não é totalmente eficaz, na prevenção de algumas doenças, dado que o vento, a água de rega, as podas, etc., podem servir de veículo transmissor;
- Podem surgir problemas ambientais relacionados com a poluição dos aquíferos (sistema aberto) e necessidade de destruir ou reciclar os substratos usados;
- É importante garantir que a energia eléctrica não vai faltar. Em alguns casos isso obriga à instalação de um grupo gerador;
- Maior dependência do agricultor, quer a nível técnico, quer ao nível da assistência ao equipamento utilizado;
- Os equipamentos de fertirrega e os substratos têm custos elevados;
- No caso de algo correr mal, como os investimentos são elevados, os prejuízos são também proporcionalmente maiores.

Por outro lado para tirar melhor partido desta técnica há que melhorar as estruturas e o controle climático das estufas, apetrechando-as com equipamentos adequados, já que as estruturas existentes nem sempre permitem otimizar os investimentos feitos e atingir os objectivos pretendidos.

Nalguns casos começa também a recorrer-se ao aquecimento dos substratos, com respostas positivas tanto ao nível da precocidade e da produção final. Na vizinha Espanha, a resposta a esta técnica é descrita como altamente favorável, apontando-se custos reduzidos e facilidade de instalação nos sistemas de “Cultura Sem Solo”. No CEHFP iniciamos trabalhos nesta área, sendo encorajadores os primeiros resultados obtidos.

Ainda que de momento, até porque as áreas cultivadas são relativamente pequenas, os problemas ambientais não sejam a preocupação dominante prevemos que no futuro este tema tenha cada vez maior relevância. Na verdade, tal como em toda a Europa, há entre nós uma sensibilização crescente para os temas ambientais, sendo de esperar que no futuro se exijam algumas medidas, tais como o reaproveitamento das soluções nutritivas, a reciclagem da “Lã de Rocha” e o uso de substratos biodegradáveis, de modo a evitar a poluição provocada por estes sistemas, sob pena provocarmos um problema de difícil solução.

### **Bibliografia**

Verdure M. (1981). Cultures sur Laine de Roche aux Pays-Bas. P.H.M. – Revue Horticole N° 213. Pp 49-61.

Zuang H.; Mussard M. (1986). Cultures Légumières sur Substrats (installation et conduite) – 2<sup>a</sup> édition. CTIFL. Paris. 276 pp.

Rockwol Grodan Ibérica (1993). Sustrato Grodan la base de su éxito. 15 pp.

Caldevilla E.; Lozano M. (1993) Cultivos Sin Suelo: Hortalizas en Clima Mediterraneo, 3 Ediciones de Horticultura. Reus. España. 123 pp.

Costa J.; Rosa A.; Mendes M., (1994). Culturas Hortícolas em Substratos. Revista “O Algarve e o Campo”, Nº 3. Patação. Faro. DRAAG/DIRP. pp 26-30

Rosa A.; Mendes M.; Rodrigues A.; Caço J. (1994). Melão em Substrato de Lã de Rocha. Horticultura – Anuário 1990/91 e 1991/92. Patação. Faro. DRAAG/DIRP. pp 37-46.

Cánovas F. (1995). La Situación de los Cultivos sin suelo en Almería HF “HortoinFormación”, Nº 3.Marzo/95. Edagrícole España S. A. Madrid. pp 27- 29.

Rincon L.; Perez A.. (1995). El Desarrollo en Murcia HF “HortoinFormación”, Nº 3.Marzo/95. Edagrícole .España S. A. Madrid. pp 30- 34.

Rosa A.; Costa J.; Paquete B; Lacerda A. (1995). La Situación de los Cultivos sin suelo en Portugal HF “HortoinFormación”, Nº 3.Marzo/95. Edagrícole .España S. A. Madrid. pp 35- 38.

Pellicer M.; Rincon L.; Saez J. (1995). La Importancia de Las Soluciones Nutritivas HF “HortoinFormación”, Nº 3.Marzo/95. Edagrícole .España S. A. Madrid. pp 39- 44.

Rosa; Sousa B.; Rodrigues A.; Caço J. (1995). Culturas Hortícolas em Substrato de Lã de Rocha. Anuário de Horticultura 1992/93 e 1993/94. Patação. Faro. DRAAG/DIRP. pp 189-206.

Reis M.et al (1996). Folhas de candidatura ao projecto PAMAF-IED “Reutilização dos Efluentes e Substratos Alternativos em Cultura sem solo de Tomate de Estufa”. Patação, Faro.

Rosa A.; Sousa B.; Caço J.(1997). Melância em Substrato de Lã de Rocha. Actas de Horticultura Vol.16 – II Congresso Iberoamericano e III Congresso Ibérico de Ciências Hortícolas, 11-15 de Março/97. Vilamoura, Portugal. pp 127-131.

Rosa A.; Sousa B.; J. Caço J. (1997). Estudo do Interesse em Adensar a cultura de Feijão Verde quando Implementada em Substrato de Lã de Rocha. Actas de Horticultura Vol.17 – II Congresso Iberoamericano e III Congresso Ibérico de Ciências Hortícolas, 11-15 de Março/97. Vilamoura, Portugal. pp 269-274.

Pereira J. (1997). Estudo da Viabilidade da Poda na Cultura do Pimenteiro (*Capsicum annuum* L.), instalado em Substrato de Lã de Rocha. Relatório de Estágio de Fim de Curso – Licenciatura em Engenharia Agrícola. Angra do Heroísmo, Açores. 153 pp.

---

### ***Armindo José Gonçalves Rosa***

Centro de Experimentação Horto-Frutícola do Patação

DAAALG- FARO - Patação

(Artigo publicado na Folha Informativa nº 59, JAN99 da APH -Associação Portuguesa de Horticultura)