



Tecnologia de produção *tray* de morangueiro: demonstração e inovação na região do Algarve

MARIA DA GRAÇA PALHA ¹, SOFIA PATRÍCIO ^{1,2}, ANDRÉ VIEIRA ^{1,2}, TERESA VALDIVIESSO ¹, PEDRO OLIVEIRA ¹, CRISTINA OLIVEIRA ²

¹ Investigação Nacional de Investigação Agrária e Veterinária I.P., UEISSAFPV (INIAV I.P.)

² Instituto Superior de Agronomia, Universidade de Lisboa (LEAF – ISA)



INTRODUÇÃO

Em Portugal, o morango destaca-se pelo seu elevado consumo, sendo um alimento habitual e de longa tradição na dieta portuguesa. A área de produção nacional diminuiu acentuadamente e desde 2000 permanece estável, na ordem dos 400 ha. Todavia, o consumo não tem abrandado e é notório o aumento da importação de morangos, de ano para ano. Em 2019 foram consumidos cerca de 20 000 toneladas, o que representou um valor de 32 milhões de euros (GPP, 2020). Apesar das condições climáticas favoráveis, o país não é autossuficiente. Das diversas regiões de produção, a região sul apresenta características únicas de invernos suaves, o que favorece a produção precoce e a produção fora-de-época (outono-inverno).

O Grupo Operacional – Competitive South Berries

surgiu para dar resposta às necessidades da produção de pequenos frutos na região sul, relativas à melhoria e sustentabilidade dos sistemas produtivos, ao desenvolvimento de técnicas culturais inovadoras adaptadas às oportunidades dos mercados de exportação e à vantagem competitiva da região sul pelas suas condições climáticas de invernos amenos.

«Em 2019 foram consumidos cerca de 20 000 toneladas de morangos, o que representou um valor de 32 milhões de euros»

Para a cultura do morango considerou-se uma oportunidade desenvolver e inovar a tecnologia de produção *tray* de morango na região do Algarve por apresentar boas condições climáticas para a produção fora-de-época (outono e

inverno) e pela oportunidade de mercado, nomeadamente de exportação, que atribui uma maior valorização dos frutos. Esta ação decorreu na região do Algarve em parceria com a empresa Campina Produção Agrícola Lda., parceiro pioneiro na produção de morango em substrato e com capacidade instalada para o mercado de exportação e nacional.

Neste artigo sumarizam-se os trabalhos resultantes de teses de mestrado (ISA/UL), inseridos nos campos de demonstração e piloto do projeto e que serão apresentados no “VI Colóquio Nacional da Produção de Pequenos Frutos”, evento que decorrerá em formato online nos dias 21 e 22 de maio de 2021.

TECNOLOGIA DE PRODUÇÃO *TRAY*

A tecnologia de produção com plantas *tray* surgiu no final da década de 90 do século passado na Bélgica e Holanda com o objetivo de produzir frutos no outono (Lieten, 2005). Devido às condições climáticas daqueles países, a produção era feita em estufas com elevado controlo climático e incorporação de tecnologia, traduzindo-se numa tecnologia de produção cara. A contínua melhoria na produção de plantas de qualidade pelas empresas viveiristas e o aperfeiçoamento das técnicas culturais na cultura em substrato contribuiu para a sua generalização em países como a França, Itália, Reino Unido e Irlanda. Em

Portugal, os avanços sobre esta tecnologia surgiram mais tarde, dado o cultivo do morangueiro em substrato ser uma técnica recente.

A tecnologia consiste em plantar as plantas *tray* em setembro/outubro, consoante a sua disponibilidade no viveiro (geralmente são plantas importadas), colher a primeira produção entre outubro e janeiro, mantendo as plantas durante o inverno para colher uma segunda produção de frutos na primavera do ano seguinte.

As plantas *tray* são plantas de raiz protegida com maior porte vegetativo em relação aos outros materiais de plantação, propagadas em tabuleiros com 8-9 alvéolos durante 3 a 4 meses. O potencial produtivo das plantas é preparado durante a fase de propagação, altura em que desencadeia o processo de iniciação/diferenciação floral (Palha *et al.*, 2007). Deste modo, quando plantadas em finais de verão ou no outono os primeiros frutos resultam do desenvolvimento das inflorescências previamente diferenciadas, permitindo a frutificação na época outonal e invernal. O sucesso da planta *tray* depende tanto das condições climáticas do local e do ano como das técnicas de produção do viveirista.

Hoje em dia, a avaliação da arquitetura floral da planta (*flower mapping*) é considerada uma ferramenta fundamental na avaliação da qualidade desta, pois

observando o interior dos gomos à lupa permite visualizar e contabilizar o número de meristemas que são vegetativos ou reprodutivos e prever as inflorescências que se tornarão visíveis. Por outro lado, o modelo arquitetural da planta, ao avaliar a sua organização vegetativa e reprodutiva (Figura 1), é também útil como forma de monitorizar a eficiência da tecnologia de produção utilizada em cada região climática para os génotipos em estudo. No âmbito do projeto foram concebidos diversos estudos sobre a arquitetura floral e a dinâmica de floração bem como a influência da iluminação LED na tecnologia de produção *tray*.

ARQUITETURA FLORAL E PRODUTIVIDADE DE DIFERENTES MATERIAIS DE PLANTAÇÃO

No estudo comparativo da arquitetura floral da planta em diferentes materiais de propagação vegetativa (planta *tray* em comparação com planta mote e com planta de raiz nua), inserido no campo de demonstração de 2017/2018, as plantas *tray* da cv. Dream e plantas mote da cv. 'Harmony' evidenciaram um maior número de primórdios florais (inflorescências e flores) no viveiro em relação às plantas de raiz nua da cv. 'Calinda' (Vieira, 2020). As plantas *tray* eram mais vigorosas em consequência de maior calibre da planta e da biomassa inicial, nomeadamente de raízes e coroa, conduzindo a um melhor estabelecimento da cultura (taxa de plantas retanchadas nula) e a um crescimento mais rápido (Figura 2).

A ramificação da coroa principal ocorreu aos 60 dias após a plantação (DAP), com maior evidência nas plantas *tray* e mote, e com maior número de inflorescências visíveis. Através da arquitetura da planta

constatou-se um aumento gradual do número de primórdios florais (inflorescências e flores) ao longo do ciclo, com maior taxa de diferenciação floral nas cultivares 'Dream' e 'Harmony', antevendo-se o maior potencial de produção destas duas cultivares em relação à 'Calinda', o que veio a confirmar-se no final da colheita. Independentemente do tipo de planta, o padrão da diferenciação floral foi semelhante nas cultivares de dias curtos (DC) 'Dream'

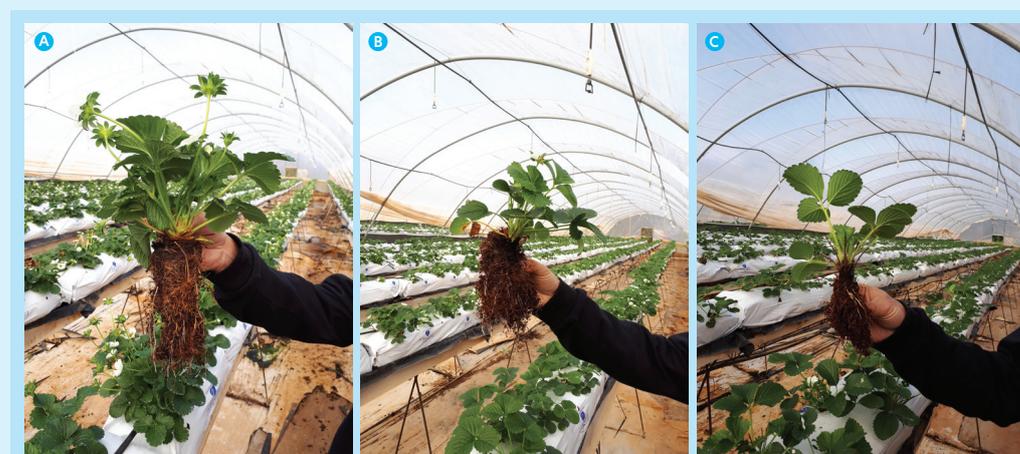


FIGURA 2. Aspeto de desenvolvimento das plantas *tray* (A), mote (B) e de raiz nua (C) dois meses após a plantação, no campo de demonstração instalado na Campina Produção Agrícola, em Moncarapacho, Algarve.

e 'Calinda', ocorrendo uma paragem no final do ciclo enquanto na 'Harmony' a diferenciação não cessou por ser uma cultivar indiferente (ID).

«As plantas *tray* são plantas de raiz protegida com maior porte vegetativo em relação aos outros materiais de plantação»

A produção precoce, contabilizada até março, foi maior na planta *tray*/'Dream' seguida da planta mote/'Harmony' e menor na 'Calinda' (Tabela 1). Sendo este parâmetro coincidente com uma época de produção em que o morango é mais valorizado, verificou-se que na 'Dream' 33% da produção total foi precoce. Em contrapartida, na 'Harmony' esse valor foi de

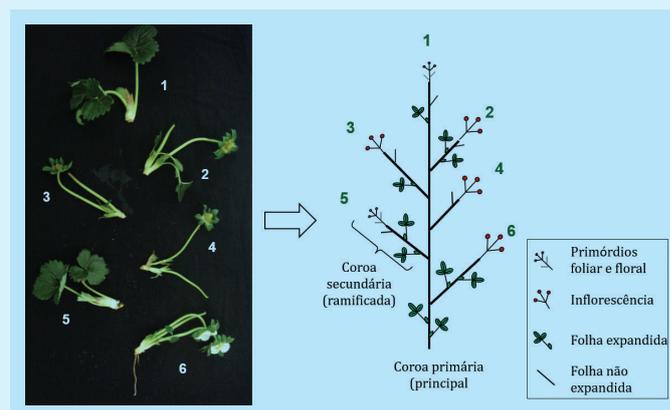


FIGURA 1. Dissecção de uma planta adulta de morangueiro nas suas várias componentes e respetiva representação esquemática de arquitetura de planta (Valdivieso *et al.*, 2019).

TABELA 1. Produção precoce (até 30 de março) e produção total de frutos nas três cultivares e três tipos de planta.

Cultivar/tipo de planta	Produção precoce		Produção total	
	g/planta	kg.m ⁻²	g/planta	kg.m ⁻²
'Dream'/ <i>tray</i>	307,7	2,5	925,4	7,6
'Harmony'/mote	248,1	1,9	1003,8	8,2
'Calinda'/raiz nua	128,5	1,0	733,3	6,0

24% e na 'Calinda' apenas de 18%. As plantas com maiores produções foram obtidas nas de raiz protegida, planta *tray* da cv. 'Dream' e planta mote da cv. 'Harmony' (Vieira, 2020).

INOVAÇÃO NA TECNOLOGIA DE PRODUÇÃO *TRAY*

No segundo ano do projeto, instalou-se o campo piloto (Figura 3), no qual se desenvolveram as seguintes ações:

- Avaliaram-se a dinâmica da floração e o rendimento das plantas *tray* das cultivares de morangueiro 'Dar-

- select', 'Deluxe', 'Donna' e 'Dream' no primeiro ciclo de produção (outono-inverno);
- Após o primeiro ciclo de produção, avaliou-se a aplicação da luz LED no comportamento vegetativo e reprodutivo em parte das plantas que permaneceu nos túneis para a produção do segundo ciclo (primavera);
- O outro grupo de plantas foi acondicionado em câmara de frio durante vários meses até à sua reutilização em

setembro, numa nova plantação do campo piloto para validar a inovação proposta na tecnologia de produção *tray* de morango, comparando a produtividade das plantas *tray* acondicionadas em frio (com maior número de primórdios florais) com novas plantas *tray* do viveiro, no primeiro ciclo de produção (Figura 4).

A análise da arquitetura floral nas plantas de viveiro mostrou que o número de meristemas diferenciados variou entre as cultivares, apresentando a cultivar 'Donna' maior número de meristemas reprodutivos. Contudo, estes meristemas

florais não se traduziram num maior potencial produtivo desta cultivar no primeiro ciclo de produção (Patrício, 2019).

A diferenciação floral de novos gomos ocorreu na segunda metade do ciclo, com a 'Darselect' a apresentar maior número de estruturas reprodutivas, traduzindo-se numa maior produtividade. As restantes cultivares apresentaram uma produtividade semelhante. No final do ciclo de produção outono-inverno, as plantas apresentavam um elevado número de primórdios reprodutivos, que variou entre 9 e 13 para as inflorescências e entre 25 a 41 para primórdios florais, concluindo-se, assim, que as cultivares apresentariam um maior potencial reprodutivo

na segunda época de produção, com maiores produções de fruto em relação à primeira época, o que efetivamente se veio a confirmar (Tabela 2).

«O Grupo Operacional – Competitive South Berries surgiu para dar resposta às necessidades da produção de pequenos frutos na região sul»

A luz LED influenciou o crescimento vegetativo, aumentando principalmente o comprimento do pecíolo e do pedúnculo e melhorou a produção precoce das cultivares 'Donna', 'Dream' e 'Darselect', não tendo efeito na produção total das cultivares (6,0 kg/m² LED vs 5,9 kg/m² controlo). No entanto, a qualidade comercial da produção foi melhor e os frutos apresentaram valores de TSS superior 9 °Brix (Patrício, 2019).

NOTA FINAL

A tecnologia de produção *tray* de morangueiro é uma tecnologia com elevadas produtividades devido à dupla produção de frutos, obtendo-se maior produtividade no segundo ciclo de produção.

O estudo da arquitetura da planta, ao basear-se na observação macroscópica de todos os órgãos vegetativos e reprodutivos da planta e na observação microscópica à lupa binocular de todos os meristemas (apical e laterais), revelou-se eficaz na avaliação da qualidade da planta do viveiro. Um aspeto relevante desta técnica foi permitir a quantificação do número de primórdios florais ao longo do ciclo cultural e prever o padrão e a duração de frutificação em cada cultivar e material de plantação.

Independentemente do tipo de planta, o padrão de

evolução dos primórdios florais foi semelhante nas duas cultivares de DC, com decréscimo da diferenciação floral no final do ciclo, enquanto na cultivar ID a diferenciação floral não cessou.

Devido a múltiplas situações que ocorreram durante o acondicionamento das plantas em frio (oito meses) a maioria das plantas não sobreviveu pelo que a inovação proposta na tecnologia de produção *tray* para comparar a produtividade das plantas *tray* acondicionadas em frio, com novas plantas *tray* do viveiro, no 1º ciclo de produção outono-inverno, não foi possível. Foi realizada uma segunda tentativa, no ano seguinte, mas mais uma vez se verificou que a manutenção de plantas *tray* de morangueiro em câmara frigorífica, após a primeira produção, conduz a uma perda de vitalidade irreversível das plantas.

AGRADECIMENTOS

Trabalho desenvolvido no âmbito do GO – CompetitiveSouthBerries.



BIBLIOGRAFIA

GPP (2021). <https://www.gpp.pt/index.php/produtos/produtos>

Lieten, P. (2005). Strawberry production in central Europe. *International Journal of Fruit Science*, 5(1), 91–105.

Palha, M.G., Campo, J., Oliveira, P. (2007). Produção de Outono com diferentes materiais de propagação vegetativa. *Folhas de Divulgação AGRO 556*, (4), 27.

Patrício, Sofia Canteiro (2019). Avaliação do potencial de plantas "tray" de morangueiro. *Arquitetura floral e produtividade*. Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em Engenharia Agronómica. Instituto Superior de Agronomia/ Universidade de Lisboa.

Valdivieso, T., Palha, M.G., Oliveira, P.B. (2019). *Arquitetura floral da planta do morangueiro*. 5.ª Ação de Demonstração – Morango, GO-CompetitiveSouthBerries, Olhão, 18 janeiro (comunicação oral).

Vieira, André Ludovice Paixão de Sousa (2020). *Arquitetura floral do morangueiro em cultura protegida e em substrato na região do Algarve*. Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em Engenharia Agronómica. Instituto Superior de Agronomia/ Universidade de Lisboa.



FIGURA 3. Desenvolvimento das plantas *tray* um mês após a plantação do campo-piloto de morangueiro, instalado na empresa Campina Produção Agrícola, em Moncarapacho, Algarve.

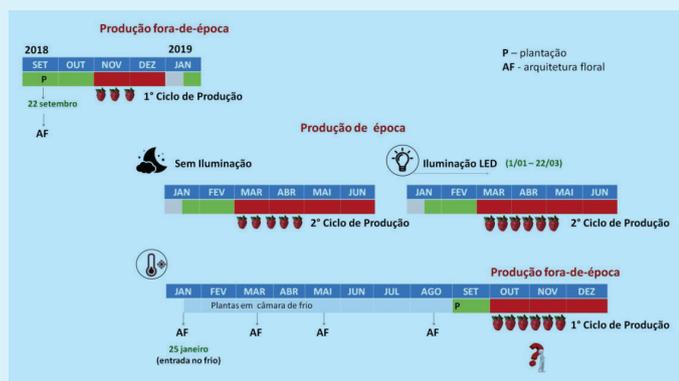


FIGURA 4. Cronograma alusivo às ações desenvolvidas no campo-piloto de morango.

TABELA 2. Produção total de frutos na planta *tray* de diferentes cultivares de morangueiro, no 1º ciclo (outono-inverno) e no 2º ciclo de produção (primavera) sem (L0) e com luz LED (L1).

Cultivar	Outono-inverno	Produção (kg.m ⁻²)	
		L0	L1
'Darselect'	2,5	4,8	5,2
'Deluxe'	1,6	3,7	4,6
'Donna'	1,4	8,2	8,2
'Dream'	1,4	6,0	6,0

NUTRIFLUID IMPULSE



Impulsor
energético

