

Cultivo de morango sem solo: efeito da densidade de plantação e do tipo de propágulo

Armindo Rosa¹, Paulo Oliveira¹, Baguinho de Sousa¹, Artur Rodrigues¹, João Caço², Pedro Mogo² & Mário Reis³

¹Direcção Regional de Agricultura e Pescas do Algarve, Patação, 8001-904 Faro, armiroso@drapalg.min-agricultura.pt

²Hubel Verde (Grupo Hubel), Pechão, 8700-179 Olhão, jcaco@hubel.pt

³Faculdade de Engenharia de Recursos Naturais da Universidade do Algarve, Campus de Gambelas, 8005-139 Faro, mreis@ualg.pt

Resumo

A cultura do morango no solo foi uma importante cultura no Algarve, mas a área cultivada reduziu-se bastante nos últimos anos. O desenvolvimento da cultura sem solo, recorrendo a apoio técnico de empresas da região, reavivou o interesse pela cultura, registando-se actualmente cerca de 40 ha em sistema de cultura sem solo. Com o objectivo de aumentar a rentabilidade da cultura, compararam-se 4 densidades de plantação (8, 10, 12 e 14 plantas/ m², cv. ‘Candonga’) e dois tipos de propágulo (plantas de raiz nua e em vaso, 10 plantas/ m², cv. ‘Elsanta’). Cultivou-se em sacos de substrato, em sistema aberto, numa estufa tradicional do Algarve melhorada, com estrutura em madeira e cobertura em PE térmico. O aumento da densidade de plantação de 8 para 14 plantas/ m² diminuiu, por planta, a produtividade (de 897 para 641 g), o n° de frutos (de 62 para 44) e o rendimento bruto (de 0,92 € para 0,65 €). No entanto, por m² do cultivo, aumentou a produtividade (de 7,2 para 9,0 kg), o n° de frutos (de 493 para 611) e o rendimento bruto (7,3 € para 9,2 €), não tendo sido afectado o peso médio dos frutos e a ocorrência de pragas e doenças. O acréscimo de custos devido ao aumento da densidade teve um peso reduzido na economia da cultura. O ensaio destacou a importância da precocidade da cultura na sua rentabilidade, pois a produção do 1º terço das colheitas representou apenas 9% do peso total da produção mas 25% do seu valor. As plantas em vaso produziram bastante mais do que as de raiz nua, mas são necessários mais ensaios para uma correcta avaliação económica destas opções técnicas. Neste trabalho colaboraram a empresa Hubel Verde, a Direcção Regional de Agricultura e Pescas do Algarve e Faculdade de Engenharia de Recursos Naturais da Universidade do Algarve.

Palavras-chave: cultura sem solo, produtividade,

Abstract

Strawberries were an important crop in the Algarve (south Portugal) but the importance of this crop decreased in the past few years. However, the recent development of soilless culture, with the technical support of local companies, increased the interest for this crop, that presently occupies an area of about 40 ha under soilless culture system. In this study, four plantation densities were compared (8, 10, 12 e 14 plants/ m², cv. ‘Candonga’), and two types of plant for plantation (bare root fresh plants and pot plants, 10 plants/ m², cv. ‘Elsanta’). Strawberries were cultivated in substrate bags, in a traditional Algarve greenhouse, with wooden frame and a polyethylene termic

film cover. Increasing plant density from 8 to 14 plantas/m² decreased, per plant, yield (from 897 to 641 g), the number of fruits (from 62 to 44), and gross income (from 0,92 € to 0,65 €). However, per m² of crop, yield increased from 7,2 to 9,0 kg, the number of fruits from 493 to 611 and gross income from 7,3 € to 9,2 €. Plant density did not affect fruit average weight and the occurrence of pests and diseases. The increased production cost due to the higher plant density had a slight impact on crop economy. This trial showed the importance of crop earliness. In fact, the first third of the yields represented only 9% of the total yield but 25% of its value. Pot plants produced more than bare root fresh plants, but more trials are necessary for a complete economic evaluation of these technical options. This work was developed with the collaboration of Hubel Verde (Hubel Grup, Faro), Direcção Regional de Agricultura e Pescas do Algarve and the Faculdade de Engenharia de Recursos Naturais da Universidade do Algarve.

Key-words: soilless culture, yield

Introdução

Nos últimos anos, o cultivo sem solo do morango em estufa adquiriu grande importância na região do Algarve devido às vantagens que a cultura sem solo apresenta, nomeadamente a nível da redução da necessidade de controlo de doenças do solo (Porter et al., 2006; Paranjpe et al., 2008), proporcionando um sistema de cultivo mais ecológico, eficiente e sustentável (Lopez-Medina et al., 2006), sem comprometer a qualidade nutricional do morango (Fernandez et al., 2006). A OP - Madrefruta, tem dado especial atenção ao morango e a outros pequenos frutos, cultivando os seus associados cerca de 18 ha. A reconversão dos cultivos é uma realidade nesta OP, onde, alguns sócios, como as empresas agrícolas do Grupo Hubel, produzem actualmente apenas pequenos frutos. Atendendo ao previsível aumento da área de produção e com o objectivo de aumentar a produtividade/ rentabilidade da cultura, realizaram-se ensaios em que se compararam 4 densidades de plantação (8, 10 12 e 14 plantas/ m²) e duas formas de instalação da cultura (plantas frescas de raiz nua e plantas em vaso). Os resultados foram avaliados através da análise das variáveis: nº de cachos florais, nº de flores, nº de frutos, peso total de frutos e peso médio dos frutos por classe de qualidade.

Material e métodos

O morango foi cultivado em sistema aberto de cultura sem solo, com equipamentos comuns a outras culturas, que incluem nomeadamente: o cabeçal de controlo automatizado da fertirrega (DGT Volmatic, AMI 1000) mediante do controlo da condutividade eléctrica (CE) e da acidez (pH) da solução nutritiva, e o sistema de rega gota a gota. O cultivo diferenciou-se de outras culturas sem solo no tipo de substrato utilizado, na forma de suporte do substrato, na densidade de plantação e, como era natural, na composição da solução nutritiva. O substrato usado foi desenvolvido especialmente para o morango: “CH-M1 Especial Morango” (Hubel



Verde), sendo constituído por uma mistura (% em volume) de casca de pinheiro compostada (40%), fibra de coco (20%) e turfa (40%), para garantir uma elevada capacidade de retenção de água, drenagem e arejamento. O substrato foi colocado em sacos de polietileno (PE) negro de 30 L de capacidade, com 1 m de comprimento e cerca de 20 cm de largura (depois de instalado). O suporte dos sacos de cultura era constituído por bancadas em verguinha de ferro, com a altura de 1m e 1 m de distância na linha.

O ensaio decorreu numa estufa tradicional com estrutura em madeira, coberta com filme de PE térmico, no Centro de Experimentação Horto-Frutícola do Patacão da DRAPALG.

Cultivou-se morango ‘Elsanta’, uma cv. remontante de dias neutros, muito popular no Norte de Europa (Plant Research International B.V., Holanda) e ‘Candonga’, cv. de dias curtos (Planasa – Inotalis, Espanha).



Estudou-se o efeito da densidade de plantação e o efeito do tipo de propágulo usado na produtividade. Os ensaios foram instalados em blocos completos casualizados com 4 repetições. Cada parcela era constituída por 2 sacos.

Ensaio de densidades de plantação

Devido à importância da densidade de plantação da cultura na produtividade (Paranjpe et al., 2008), avaliou-se o seu efeito com a cv. ‘Candonga’, com 4 densidades de plantação: 8, 10, 12 e 14 plantas por m². Plantou-se em 6 de Outubro de 2006. As colheitas realizaram-se 2 ou 3 vezes por semana, até 14 de Junho de 2007. Para avaliar a qualidade do morango produzido, atendeu-se às normas de qualidade para a comercialização do morango que impõem que os frutos apresentem o diâmetro mínimo na secção equatorial de: 25 mm para a classe Extra e de 22 mm para as classes I e II, não impondo restrições ao nível do peso por fruto desde que os mesmos cumpram as normas estabelecidas para cada classe. No entanto, o consumidor valoriza os frutos grandes e pesados, razão que leva algumas entidades comerciais a impor normas próprias no sentido de melhor valorizar os produtos. Nestas condições, ao classificar os frutos foi estabelecido que, no ensaio, o peso dos frutos deveria obedecer ao seguinte critério: Classe II: até 16 g, Classe I de 17 a 26 g, Classe Extra: mais de 26 g.

Ensaio do tipo de propágulo da cultura

O tipo de propágulo usado na plantação pode afectar de forma acentuada a produtividade e facilidade de instalação da cultura (Bish et al., 1997; Hennion, et al. 1997). Desde o final dos anos 80 têm sido usadas plantas produzidas em viveiro em

placas alveoladas, com sucesso (Hennion et al., 2006, 2007). As plantas em “mottes” necessitam de muito menos água à plantação, operação que pode ser mecanizada, a crise de transplantação é reduzida e há maior % de sobrevivência (Poling et al., 1990). Para avaliar o efeito do tipo de propágulo usado, na produtividade da cultura, plantou-se, em 25 de Setembro de 2006, plantas da cv. ‘Elsanta’ enraizadas em vasos e plantas de raiz nua, ambas com a densidade de plantação de 10 plantas por m².



Resultados e discussão

A fertirrega e o controlo fitossanitário foram idênticos em ambos os ensaios. Os valores de referência para a preparação das soluções nutritivas apresentam-se no Quadro 1. Registou-se um consumo médio de 1,8 L m⁻².dia⁻¹ de solução nutritiva (Quadro 2), o que representa 59 % do volume total da solução nutritiva fornecida à cultura na rega. A solução drenada (41 % do volume da solução nutritiva fornecida), foi reutilizada na fertirrega de um pomar de citrinos. Os valores de CE situaram-se dentro do intervalo esperado. O pH apresentou valores um pouco superiores ao desejado, em virtude de anomalias no potenciômetro do equipamento.

Quanto a pragas, nomeadamente ácaros e tripses, não se registaram problemas significativos, tendo sido controladas recorrendo a insectos auxiliares. Durante a cultura, a ocorrência de oídio e botrytis esteve controlada, sendo a sua incidência semelhante em ambos os ensaios.

Ensaio de densidade de plantação

As colheitas iniciaram-se em 20/12/06 e terminaram em 14/6/07. Dado o potencial produtivo das plantas, as colheitas poderiam ter-se prolongado, se os preços de venda justificassem os encargos com a cultura, nomeadamente em mão-de-obra.

Cerca de um mês após a plantação (17/11/2006) iniciou-se a contagem semanal do nº de ramalhetes/ planta, do nº de flores/ planta e do nº de frutos vingados/ planta, até 25/05/2007. Ao aumentar a densidade de plantação, registou-se uma tendência no sentido da diminuição do nº de ramalhetes, do nº de flores e do nº de frutos por planta (Quadro 3).

O aumento da densidade de plantação de 8 para 14 plantas por m² provocou uma tendência no sentido da diminuição da produtividade e do nº de frutos por planta. A produção comercial situou-se entre o valor máximo de 897 g/ planta na densidade 8 plantas/ m², e o valor mínimo de 641 g/ planta na densidade de 14 pl/ m². O nº de frutos mostrou igual tendência, com valores de: 62, 55, 45 e 44 frutos/ planta, respectivamente nas densidades de: 8, 10, 12 e 14 plantas/ m².

O aumento da densidade de plantação, reduziu a produtividade por planta, mas permitiu, ainda assim, que a produtividade por unidade de área tivesse aumentado, em peso e em nº de frutos (

Quadro 4). Este aumento da produtividade com a densidade é frequente (Pérez de Camacaro et al., 2004) mas, por vezes, a densidade pode reduzir excessivamente a

produção por planta, baixando a produtividade da cultura (Dijkstra, 1003; Paranjpe et al., 2008). A maior produção comercializável, 9,0 kg/ m², obteve-se com a maior densidade de plantação e a menor produção/m², 7,2 kg/ m², na menor densidade. O nº de frutos/ m² mostrou um comportamento análogo, obtendo-se 611, 543, 548 e 493 frutos/ m² respectivamente nas densidades de 14, 12, 10 e 8 plantas/ m².

Ao tentar classificar os morangos nas diferentes classes de qualidade, segundo os critérios estabelecidos, verificou-se que isso foi possível excepto nos frutos da densidade de 12 plantas/m², da classe Extra, que apresentaram peso inferior ao pré-estabelecido.

O aumento da densidade de plantação não conduziu à diminuição do peso médio do fruto. Nem o peso médio dos frutos comercializáveis nem o peso médio dos frutos totais, apresentaram diferenças significativas com o aumento da densidade (

Quadro 4), conforme observado por outros autores (Freeman, 1981; Paranjpe et al., 2008). Contudo, verificou-se ligeira tendência para uma percentagem mais elevada de frutos da classe Extra na densidade de plantação menor (Quadro 5). Observou-se também um ligeiro aumento, de 3%, dos frutos incomercializáveis (refugo) nas plantas instaladas com uma maior densidade.

Para avaliar sumariamente a influência da densidade de plantação na rentabilidade da cultura, consideraram-se os preços de venda do morango ao longo da campanha e as produções obtidas em cada colheita. Conforme esperado, verificou-se que a produtividade e o rendimento bruto por planta foram mais elevados nas menores densidades de plantação. O rendimento bruto por planta variou entre o máximo de 0,92 €/ planta (com 8 pl/ m²) e o mínimo de 0,65 €/ planta (com 14 pl/ m²).

Contudo, atendendo à diferença de densidades de plantação, é mais importante analisar a produtividade e o rendimento bruto por unidade de área. Ao aumentar a densidade de plantação, o acréscimo de encargos com a manutenção da cultura e a colheita teve um acréscimo reduzido. Assim, além do encargo mais elevado com plantas e de um ligeiro aumento da mão-de-obra (colheita e limpeza das plantas), os restantes mantiveram-se praticamente iguais (água, fertilizantes, controlo fitossanitário). Nestas condições, com o aumento da densidade de plantação, de 8 para 14 plantas por m², o rendimento económico subiu de 7,3 €/m² para 9,2 €/m² (Quadro 6).

O aumento da densidade de plantação aumentou a produção precoce, a produtividade e o rendimento por unidade de área.

Comprovou-se a importância da precocidade neste tipo de culturas. No 1º terço de colheitas colheu-se apenas 9% da produção total em peso, mas para qualquer das densidade de plantação estudadas, o seu valor económico representou mais de 25% do rendimento bruto total obtido com a cultura, por a comercialização ter sido efectuada quando o preço de mercado era mais elevado (Quadro 6 e Quadro 7).

O aumento da densidade de plantação não agravou os problemas fitossanitários, o que poderia ter acontecido devido ao menor arejamento entre as plantas, o que poderia ter proporcionado, durante um maior período de tempo, condições favoráveis ao desenvolvimento de algumas doenças.

Ensaio do tipo de propágulo da cultura

Neste ensaio as colheitas iniciaram-se mais cedo, em 3 de Novembro 2006, mas efectuaram-se apenas até 19 de Abril de 2007, devido ao baixo valor de venda do 'Elsanta' nessa altura. Realizaram-se 52 colheitas, num período de cerca de 5 meses e meio. Conforme observado por outros autores (Dolgun, 2007), a produção comercializável das plantas dos mottes foi significativamente maior, em nº de frutos e

em peso, excepto no peso dos frutos da Classe Extra (Quadro 8). Esta diferença ficou a dever-se ao maior nº de frutos das plantas dos mottes, pois o peso médio dos frutos comercializáveis em ambas as modalidades foi idêntico. Não se registaram diferenças na produção incomercializável. A maior produtividade alcançada nas plantas em mottes pode atribuir-se ao maior tamanho destas plantas (Pertuzé et al., 2008).

Conclusões finais

No sistema aberto de cultivo usado a solução drenada, cerca de 40 % do volume fornecido pela rega, foi facilmente reaproveitada noutras culturas, como os citrinos. Assim, a realização deste tipo de culturas deverá preferencialmente incluir a reutilização da drenagem ou a sua reciclagem. Para a reciclagem, haverá contudo que garantir condições de segurança fitossanitária para a cultura.

Quanto à produtividade, o aumento da densidade de plantação, de 8 para 14 plantas por m²:

Diminuiu por planta: o nº de ramalhetes, o nº de flores e o nº de frutos; a produtividade (de 897 para 641 g); o nº de frutos (de 62 para 44) e o rendimento bruto (de 0,92 € para 0,65 €).

Aumentou por m²: a produtividade (de 7,2 para 9,0 kg); o nº de frutos (de 493 para 611) e o rendimento bruto (7,3 € para 9,2 €).

O aumento da densidade de plantação não afectou o peso médio dos frutos, nem a ocorrência de pragas e doenças; houve uma ligeira tendência para uma maior % de refugo nas densidades mais elevadas e de maior % de frutos das classes Extra e I, nas densidades mais baixas. O acréscimo de custos devidos ao aumento da densidade teve um peso reduzido na economia da cultura.

Nas culturas realizadas fora de época, a obtenção de produção precoce é muito importante. Neste ensaio, o preço médio de venda do morango foi de 2,9 €/kg durante o 1º terço das colheitas (20 de Dezembro 2006 a 15 de Fevereiro de 2007) e apenas 0,6 €/kg no terço final da cultura (19 de Abril a 14 de Junho 2007). Por isso, a produção do 1º terço de colheitas representou cerca de 9% em peso mas cerca de 25% em valor.

A cultura instalada a partir de plantas enraizadas em vasos produziu bastante mais do que a instalada com plantas de raiz nua. Contudo, é necessário analisar o comportamento das plantas durante um período mais longo e determinar os respectivos encargos, nomeadamente com a plantação, para uma correcta avaliação económica da cultura instalada a partir de plantas em enraizadas em vaso.

Nota: Trabalho apresentado no III Colóquio Nacional da Produção de Pequenos Frutos, em 26 e 27 de Junho de 2008 – SEVER do VOUGA.

Referências

- Bish, E.B., Cantliffe, D.J., Hochmuth, G.J. & Chandler, C.K. 1997. Development of containerized strawberry transplants for Florida's winter production system. *Acta Hort.* 439:461-468.
- Dijkstra, J., Bruijn, J., Scholtens, A. & Wijsmuller, J. .M. 1993. Effects of planting distance and peat volume on strawberry producxtion in bag and bucket culture. *Acta Hort.* 348:180-187.
- Dolgun, O. 2007. Field performance of organically propagated and grown strawberry plugs and fresh plants. *J. Food Sci. Agri.* 87(7): 1364-1367.
- Pérez de Camacaro, M. E., Camacaro, G. J., Hadley, P., Dennett, M. D., Battey, N. H., Carew, J. G. 2004. Effect of plant density and initial crown size on growth, development and yield in strawberry cultivars Elsanta and Bolero. *J. of Hort. Sci. and Biotechnology*, 79 (5) 739-74.
- Fernandez, M.A., Hernanz, D., Toscano, G., Hernandez, M.C., Peralbo, A., Flores, F. & Lopez-Medina, J. 2006. Strawberry quality in soilless systems. *Acta Hort.*:409-412.
- Freeman, B. 1981. Response of strawberry fruit yield to plant population density. *Aust. J. of Exp. Agri. Animal Husbandry* 21(110):349-353.
- Hennion, B., Schupp, J. & Longuesserre, J.. 1996. Fraisimotte: a strawberry-plug plant developed by CIREF. p. 87 Abstract; 3rd Inter. Strawberry Symp., Veldhoven, Holanda.
- Hennion, B., Schupp, J. & Longuesserre, J. 1997. "FRAISIMOTTE®": A strawberry plug plant developed by CIREF in France. *Acta Hort.* 439:469-474.
- Lopez-Medina, J., Peralbo, A. & Flores, F. 2006. Strawberry production in soilless systems with slow sand filtration. *Acta Hort.* 708:389-392.
- Paranjpe, A.V., Cantliffe, D.J., Lamb, E.M., Stoffella, P.J. & Powell, C. Acedido em 20-05-2008. www.hos.ufl.edu/ProtectedAg/ASHS2003-Ashwin.pdf.
- Pertuzé, R., Barrueto, M., Diaz, V. & Gamardella, M. 2006. Evaluation of strawberry nursery management techniques to improve quality of plants. *Acta Hort.* 708:245-248.
- Poling, E. S. & K. Parker. 1990. Plug production of strawberry transplants. *Adv. in Strawberry Prod.* 9:37-39.
- Porter, L.J., Mattner, S.W., Banks, J. & Fraser, P. 2006. Impact f global methyl bromide phase-out on the sustainability of strawberry industries. *Acta Hort.* 708:179-186.

Quadros

Quadro 1 - Valores de referência para preparação das soluções nutritivas

Data	N	NO ₃ ⁻	NH ₄ ⁺	H ₂ PO ₄ ⁻	K ⁺	Ca ⁺⁺	SO ₄ ⁻	Mg ⁺⁺	Cl ⁻	Na ⁺	HCO ₃ ⁻	Fe	Mn	B	Cu	Zn	Mo	CE	pH
						mmol/L								μmol/L				dS m ⁻¹	
Out.- Dez./06	12,7	11,5	1,2	1,6	4,6	4,6	2,6	1,9	0,1	2,0	0,5	39,1	13,1	21,1	0,9	6,2	0,6	1,8	5,5
Jan.- Mar./07	11,1	10,8	0,3	1,7	5,3	4,1	2,2	1,8	0,1	2,0	0,5	32,6	12,9	21,8	0,9	5,0	0,6	1,8	5,5
Abr.- Jun/07	11,1	10,8	0,3	1,7	5,3	4,1	2,2	1,8	0,1	2,0	0,5	30,1	12,9	21,8	0,9	5,0	0,6	1,8	5,5
Média	11,6	11,0	0,6	1,7	5,1	4,3	2,3	1,8	0,1	2,0	0,5	33,9	13,0	21,5	0,9	5,4	0,6	1,8	5,5

Quadro 2 - Solução nutritiva aplicada à cultura e o seu destino

Mês	Dias	fornecida às plantas			Solução nutritiva drenada				absorvida pelas plantas	
		Volume	CE	pH	Volume	CE	pH	% do	Volume	% do
		(L m ⁻² dia ⁻¹)	(dS m ⁻¹)		(L m ⁻² dia ⁻¹)	(dS m ⁻¹)		volume fornecido	(L m ⁻² dia ⁻¹)	volume fornecido
Outubro	25-31	1,9	1,6	7,3	1,1	1,6	7,7	57	0,8	43
Novembro	1-30	2,8	1,8	6,4	1,1	1,8	7,7	38	1,7	62
Dezembro	1-31	1,6	2,0	6,2	0,7	2,1	7,6	45	0,9	55
Janeiro	1-31	1,4	1,9	6,3	0,5	2,3	7,9	32	1,0	68
Fevereiro	1-28	2,4	1,7	6,0	1,1	2,1	7,4	46	1,3	54
Março	1-31	3,2	1,5	5,7	1,4	2,2	7,1	43	1,8	57
Abril	1-30	3,8	1,5	5,9	1,7	2,2	7,2	46	2,1	54
Maio	1-31	5,7	1,5	6,9	2,4	2,2	7,5	42	3,3	58
Junho	1-15	6,1	1,5	7,2	2,4	2,2	7,7	39	3,7	61
Total ou média	25/10 - 15/06	3,1	1,7	6,3	1,3	2,1	7,5	41	1,83	59

Quadro 3 - Contagens durante o período de observação (de 17/11/06 a 25/05/07)

Densidade da cultura (plantas/m ²)	Nº médio de ramalhetes por planta	Nº médio de flores por planta	Nº médio de frutos por planta
8	157	147	184
10	137	138	170
12	114	118	139
14	111	120	144

Quadro 4 – Produtividade obtida com as diferentes densidades de plantação

Densidade (nº/m ²)	Incomercializável		Comercializável							
	nº	peso (g)	Classe II		Classe I		Extra		Total	
			nº	peso (g)	nº	peso (g)	nº	peso (g)	nº	peso (g)
8	63,8c	538c	287c	3199c	163	2695b	43,1	1284	493b	7178b
10	94,0b	816b	345ab	3845b	163	2905ab	40,9	1271	548ab	8021ab
12	93,4b	843b	332bc	3739b	162	2924ab	49,4	1212	543ab	7875ab
14	115,1a	1010a	388a	4417a	181	3306a	41,9	1252	611a	8975a

* Nº e peso dos frutos por m². Na mesma coluna, os valores seguidos da mesma letra não apresentam diferenças significativas para p ≤ 5% pelo teste de Duncan

Quadro 5 - Produção nas diferentes classes de qualidade (% em peso)

Densidade de plantação (plantas/m ²)	Produção comercializável			Refugo
	Classe Extra	Classe I	Classe II	
8	17	35	41	7
10	14	33	44	9
12	14	34	43	10
14	13	33	44	10

Quadro 6 - Produtividade e rendimento bruto/m² * obtido nas diferentes densidades de plantação (8, 10, 12 e 14 plantas/m²)

Semana	Data	Produção (kg/m ²)				Preço de venda (€/ kg)	Rendimento (€/m ²)			
		8	10	12	14		8	10	12	14
53ª/2006	17-Dez a 23-Dez	0,01	0,02	0,02	0,01	6,2	0,06	0,12	0,14	0,09
54ª/2006	24-Dez a 30-Dez	0,04	0,07	0,07	0,05	5,3	0,21	0,36	0,35	0,28
1ª/2007	31-Dez a 06-Jan	0,06	0,08	0,10	0,09	3,0	0,17	0,24	0,29	0,27
2ª/2007	07-Jan a 13-Jan	0,14	0,12	0,10	0,14	2,2	0,31	0,28	0,22	0,31
3ª/2007	14-Jan a 20-Jan	0,12	0,15	0,12	0,14	3,3	0,39	0,50	0,39	0,47
4ª/2007	21-Jan a 27-Jan	0,12	0,12	0,09	0,13	2,6	0,30	0,31	0,22	0,35
5ª/2007	28-Jan a 03-Fev	0,06	0,06	0,06	0,09	2,6	0,16	0,15	0,16	0,23
6ª/2007	04-Fev a 10-Fev	0,04	0,06	0,09	0,11	2,4	0,10	0,14	0,21	0,26
7ª/2007	11-Fev a 17-Fev	0,05	0,04	0,06	0,09	1,2	0,06	0,05	0,07	0,10
8ª/2007	18-Fev a 24-Fev	0,03	0,02	0,03	0,02	1,4	0,04	0,03	0,04	0,03
9ª/2007	25-Fev a 03-Mar	0,04	0,02	0,02	0,06	1,9	0,08	0,05	0,05	0,12
10ª/2007	04-Mar a 10-Mar	0,17	0,10	0,10	0,14	1,6	0,28	0,17	0,17	0,23
11ª/2007	11-Mar a 17-Mar	0,38	0,47	0,46	0,48	1,6	0,60	0,73	0,73	0,75
12ª/2007	18-Mar a 24-Mar	0,43	0,50	0,47	0,48	1,2	0,51	0,58	0,55	0,56
13ª/2007	25-Mar a 31-Mar	0,40	0,54	0,45	0,53	0,9	0,35	0,47	0,39	0,46
14ª/2007	01-Abr a 07-Abr	0,50	0,65	0,64	0,68	1,1	0,54	0,71	0,70	0,74
15ª/2007	08-Abr a 14-Abr	0,58	0,68	0,75	0,90	0,8	0,48	0,57	0,63	0,75
16ª/2007	15-Abr a 21-Abr	0,72	0,75	0,69	0,83	0,6	0,45	0,48	0,43	0,53
17ª/2007	22-Abr a 28-Abr	0,43	0,48	0,44	0,60	0,4	0,16	0,18	0,16	0,22
18ª/2007	29-Abr a 05-Mai	0,22	0,25	0,26	0,32	0,4	0,08	0,09	0,09	0,11
19ª/2007	06-Mai a 12-Mai	0,21	0,24	0,27	0,25	0,7	0,15	0,17	0,19	0,18
20ª/2007	13-Mai a 19-Mai	0,25	0,27	0,30	0,28	0,7	0,17	0,18	0,20	0,19
21ª/2007	20-Mai a 26-Mai	0,45	0,47	0,51	0,51	0,6	0,26	0,27	0,29	0,29
22ª/2007	27-Mai a 02-Jun	0,48	0,45	0,54	0,65	0,8	0,39	0,36	0,43	0,52
23ª/2007	03-Jun a 09-Jun	0,61	0,77	0,66	0,67	0,8	0,49	0,62	0,53	0,54
24ª/2007	10-Jun a 16-Jun	0,66	0,66	0,59	0,71	0,8	0,53	0,53	0,48	0,57
Soma		7,2	8,0	7,9	9,0		7,3	8,3	8,1	9,2

* Considerou-se “rendimento bruto” o produto do preço de venda pela produtividade

Quadro 7 – Produção por período de colheita e rendimento bruto obtido nas diferentes densidades de plantação (8, 10, 12 e 14 plantas/m²)

Data	Colheita	Preço €/ kg	Produção (Kg/m ²)				Rendimento (€/m ²)			
			8	10	12	14	8	10	12	14
20-Dez. a 15-Fev.	1ª à 17ª	2,9	0,6	0,7	0,7	0,9	1,8	2,1	2,1	2,4
19-Fev. a 16-Abr.	18ª à 34ª	1,1	2,9	3,3	3,3	3,8	3,1	3,5	3,5	4,0
19-Abr. a 14-Jun.	35ª à 51ª	0,7	3,7	4,0	3,9	4,3	2,4	2,7	2,6	2,9
Total		1,0	7,2	8,0	7,9	9,0	7,3	8,3	8,1	9,2

Data	Colheita	Preço €/ kg	Produção (% da produção total)				Rendimento (% do Rendimento total)			
			8	10	12	14	8	10	12	14
20-Dez. a 15-Fev.	1ª à 17ª	2,9	8,9	8,9	8,9	9,5	25	26	26	26
19-Fev. a 16-Abr.	18ª à 34ª	1,0	40,1	41,5	41,7	42,1	42	42	43	43
19-Abr. a 14-Jun.	35ª à 51ª	0,6	51,0	49,6	49,5	48,4	33	31	32	31

Quadro 8 – Produtividade do morango ‘Elsanta’ com os dois tipos de propágulo

Tipo de propágulo	Incomercializável		Comercializável							
			Classe II		Classe I		Classe Extra		Total	
	nº	peso (g)	nº	peso (g)	nº	peso (g)	nº	peso (g)	nº	Peso médio (g)
<i>Motte</i>	81,6	862	99,0	847	65,3	848	17,8	336	182	2030
Raíz nua	68,5	854	62,0	524	37,2	510	8,6	147	107	1181
Sig. ¹	ns	ns	***	***	***	***	**	ns	***	***

¹ Diferenças: ns, não significativas para $p \leq 5\%$; ** significativas para $p \leq 0,1\%$; *** significativas para $p \leq 0,01\%$