

## Desempenho de quatro cultivares de morangueiro em duas regiões ecoclimáticas do Rio Grande do Sul

Bernadete Radin<sup>1</sup>; Bruno B Lisboa<sup>1</sup>; Sídia Witter<sup>1</sup>; Valmor Barni<sup>1</sup>; Carlos Reisser Júnior<sup>2</sup>; Ronaldo Matzenauer<sup>1</sup>; Maria Helena Fermino<sup>1</sup>

<sup>1</sup>FEPAGRO, R. Gonçalves Dias, 570, Centro, 90130-060 Porto Alegre-RS; radin@fepagro.rs.gov.br; <sup>2</sup>Embrapa Clima Temperado, C. Postal 403, 96001-970 Pelotas-RS; reisser@cpact.embrapa.br

### RESUMO

A escolha das cultivares possui importância relevante para alcançar o sucesso no cultivo do morangueiro. No entanto, as pesquisas com cultivares, normalmente ocorrem em sistemas convencionais de produção e não em sistemas de cultivo sem solo. Em função disso, avaliaram-se quatro cultivares de morangueiro em sistema sem solo, em casas de vegetação, em duas localidades, com condições ecoclimáticas diferentes, em Eldorado do Sul (Depressão Central) e Caxias do Sul (Serra do Nordeste), no RS. Foram estudadas as cultivares de morangueiro Aromas, Camarosa, Oso Grande e Tudla. O plantio ocorreu em maio de 2005, sendo as mudas colocadas em sacolas que continham substrato composto de 50% de turfa e 50% de casca de arroz queimada. A adubação foi realizada via fertirrigação. A colheita foi feita quando os frutos apresentavam 70% de cor avermelhada até totalmente vermelhos. Os resultados mostraram que o morango, em cultivo sem solo, embora apresentasse menor rendimento por planta que em cultivo tradicional, propiciou melhor aproveitamento interno da casa de vegetação, com reflexos positivos no rendimento por área, em função da alta densidade de plantas e maior facilidade de manejo da cultura. A cultura do morangueiro apresentou maior produtividade no cultivo realizado em Caxias do Sul (235,8 g planta<sup>-1</sup>), quando comparado a Eldorado do Sul (196,4 g planta<sup>-1</sup>) mesmo sem interação entre locais e cultivares. Em Caxias do Sul, as cultivares Aromas, Oso Grande e Camarosa apresentaram maiores produtividades quando comparadas a Tudla, mas nenhuma delas apresentou diferença em Eldorado do Sul.

**Palavras-chave:** *Fragaria x ananassa*, casa de vegetação, cultivo sem solo.

### ABSTRACT

#### Performance of four strawberry cultivars in two ecoclimatic regions of Rio Grande do Sul State, Brazil

The choice of cultivars has important significance in achieving success in strawberries cultivation. However, the experiments with cultivars are usually carried out in conventional systems of production and not in soilless growing systems. Due to this, the present research intended to assess the performance of some strawberry cultivars in soilless growing system, inside the greenhouse, in two regions with different ecoclimatic conditions, in Eldorado do Sul (Depressão Central) and Caxias do Sul (Serra do Nordeste), in Rio Grande do Sul State. Four strawberry cultivars were tested: Aromas, Camarosa, Oso Grande and Tudla. The planting was in May 2005, and the seedlings were placed in bags containing substrate composed of 50% of peat and 50% charred rice hulls. The fertilizer was supplied by fertirrigation. Fruits were harvested when 70% of them presented red color up to fully mature. The results showed that the cultivation of strawberries in this system led to lower yield per plant than in a traditional system, but provides better use of internal greenhouse, with positive consequences in yield per area, due to the high density of plants and the facility to manage the crop. The highest productivity was obtained in Caxias do Sul (235.8 g plant<sup>-1</sup>) compared to Eldorado do Sul (196.4 g plant<sup>-1</sup>) without interaction between locations and cultivars. In Caxias do Sul, the cultivars Aromas, Oso Grande and Camarosa presented highest yield when compared to Tudla, but there was no difference in Eldorado do Sul.

**Keywords:** *Fragaria x ananassa*, greenhouse, soilless.

(Recebido para publicação em 27 de agosto de 2009; aceito em 28 de abril de 2011)

(Received on August 27, 2009; accepted on April 28, 2011)

A produção de morangos no Brasil tem crescido nos últimos anos. Estima-se uma produção anual de 100 mil toneladas, com área ocupada de 3.500 ha (Antunes *et al.*, 2007). Destacam-se em produção os estados de Minas Gerais, São Paulo e Rio Grande do Sul, com cerca de 80% do total nacional (Reichert & Madail, 2003), sendo quase a totalidade dessa produção proveniente do cultivo no solo. No Rio Grande do Sul, a produção estimada de morango é de 10 mil toneladas, sendo um dos frutos de maior importância econômica na Serra Gaúcha e Encosta Superior do Nordeste. O interesse pelo cultivo é devido à ele-

vada rentabilidade da cultura, ao amplo conhecimento e aceitação pelo consumidor e pela diversidade de opções de comercialização e processamento do morango (Sanhueza *et al.*, 2005).

A cultura do morangueiro, por ser suscetível a várias pragas e doenças e demandar emprego intensivo de agrotóxicos, tem estimulado produtores, extensionistas e pesquisadores a testarem sistemas de produção menos impactantes, como o de produção orgânica e cultivo sem solo. Normalmente, o cultivo sem solo está associado ao uso de ambientes protegidos. Com isso, cuidados são necessários, pois ocorrem

mudanças em todos os elementos meteorológicos, dentre eles a temperatura do ar. Durante o período diurno, a temperatura mantém-se mais elevada no interior da casa de vegetação, devido à restrição da ventilação, podendo chegar a temperaturas extremas que se tornam prejudiciais às culturas. Sob temperaturas do ar acima de 25°C, a diferenciação floral da cultura do morangueiro é inibida e acima de 32°C ocorrem abortos florais (Brazanti, 1989).

A escolha das cultivares é um dos fatores fundamentais para se obter êxito no cultivo do morangueiro, sendo que as mesmas devem ser relacionadas na

própria região, considerando algumas características, como temperatura e fotoperíodo (Duarte Filho *et al.*, 2007). Trabalhando em estufa plástica em Pelotas, região Sul do RS, Medeiros *et al.* (2008) avaliaram duas cultivares de morango em diferentes composições de substrato e, observaram que a cultivar Caminho Real apresentou produtividade de 396 g planta<sup>-1</sup>, superior à apresentada pela Camarosa, de 345 g planta<sup>-1</sup>. Na média das duas cultivares, a maior produtividade foi observada com substratos constituídos por casca de arroz carbonizada (CAC), 50% de casca de arroz carbonizada + 50% de casca de arroz queimada. Também no Rio Grande do Sul, porém na Serra do Nordeste do estado, Melo *et al.* (2010) avaliaram as cultivares Oso Grande e Aromas, em algumas composições de substrato (casca de arroz somente (testemunha), casca de arroz + diferentes proporções de engaçó, de material orgânico, de acícula de pinus) e verificaram que as cultivares apresentaram as mesmas produções quando cultivadas em diferentes proporções com engaçó, material orgânico e acícula de pinus. No entanto, a cultivar Aromas produziu mais quando cultivada com casca de arroz e com mistura com solo, do que a Oso Grande. Moncada *et al.* (2008), avaliando sete cultivares de morango e mais uma seleção, na Sicília (Itália), observaram diferença de produtividade, indicando que algumas possuem melhor adaptação do que outras em cultivo sem solo.

A combinação de ambientes protegidos com a utilização de sistema de cultivo sem solo, buscando proporcionar condições mais favoráveis às plantas, bem como a escolha de cultivares, torna-se uma ferramenta para aumentar a produtividade da cultura do morangueiro. Buscou-se avaliar o desempenho de quatro cultivares de morangueiro em sistema de cultivo sem solo, no interior de casa de vegetação, em duas regiões com condições ecolimáticas diferentes.

## MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi desenvolvido a partir de 11 de maio de 2005, em duas áreas ecolimáticas, da Fundação Estadual de Pesquisa Agropecuária, sendo uma em

Eldorado do Sul-RS (30°05'S, 51°39'W, altitude 10 m; temperaturas médias do mês mais quente e a do mês mais frio de 24,7°C e 14°C, respectivamente), e outra na Depressão Central em Caxias do Sul (29°10'S, 51°12'W, altitude 760 m; temperaturas médias do mês mais quente e mais frio de 20,5 e 11,5°C, respectivamente), região da Serra do Nordeste do Rio Grande do Sul.

Em Eldorado do Sul usou-se casa de vegetação tipo pampeana, com estrutura metálica e cobertura em arco, possuindo dimensões de 21 x 10 m, pé-direito com altura de 2,5 m e parte central com 3,5 m. Em Caxias do Sul, utilizou-se somente metade da casa de vegetação que possuía estrutura de madeira com dimensões de 10 x 40 m, pé-direito de 3,5 m e altura máxima na parte central de 4,5 m. A cobertura era de polietileno transparente de 150 µm de espessura e na parte lateral das casas havia tela antiinsetos de coloração branca.

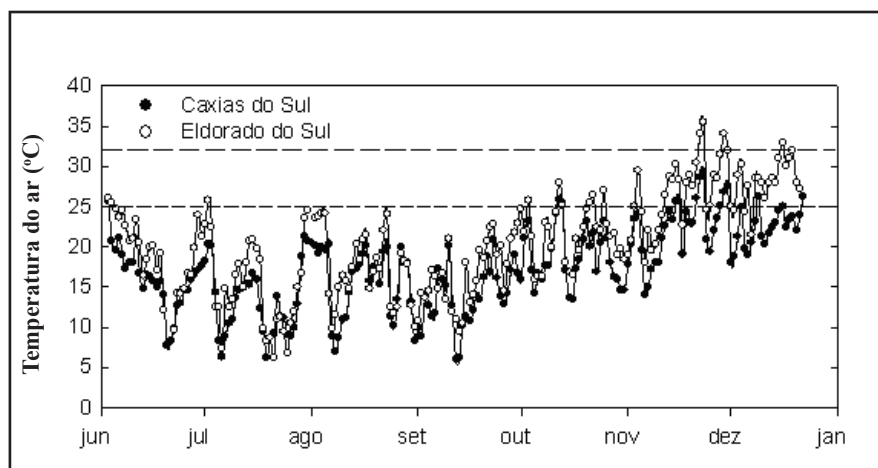
Foi montada uma estrutura de madeira, constituída de três prateleiras (0,60, 1,20 e 1,80 m acima da superfície do solo) sobre as quais foram colocadas sacolas de polietileno de coloração branca com três metros de comprimento, sendo que na extensão da casa de vegetação havia seis sacolas, num total de 18 m de comprimento. Dentro das sacolas foi colocado substrato composto de 50% de turfa e 50% casca de arroz queimada, tendo sido previamente misturado e posteriormente acondicionado nas sacolas, num volume de aproximadamente 20

L/sacola.

Os tratamentos compreenderam a combinação de quatro cultivares: Aromas, Camarosa, Oso Grande e Tudla, com mudas provenientes da Serra Gaúcha, utilizando-se três repetições, em dois locais (Caxias do Sul e Eldorado do Sul). O delineamento experimental foi em blocos casualizados. Cada uma das prateleiras constituiu um bloco e cada repetição, 20 plantas.

As mudas foram plantadas após abertura de orifícios na parte superior da sacola, com espaçamento de 20 cm entre mudas. O número de plantas foi de 22,7 m<sup>-2</sup> (20x22 cm) de área útil. Foram utilizadas três formulações comerciais de fertilizante: uma no período inicial, após a adaptação das mudas (NPK 15-30-15 e respectivamente 19,0; 0,60; 0,84 e 0,025 mg/g de Ca, Mg, S e B), outra durante 20 a 25 dias, na iniciação floral (NPK 15-5-30 e respectivamente 19,0; 1,81; 5,0 e 0,025 mg/g de Ca, Mg, S e B) e outra durante a maturação dos frutos (NPK 6-12-36 e respectivamente 19,0; 1,81; 2,0 e 0,025 mg/g de Ca, Mg, S e B). A aplicação foi via fertirrigação através de tubos gotejadores instalados no interior das sacolas. Cada gotejador estava posicionado para ficar próximo da muda.

Os tratos culturais, como retirada de folhas senescentes e de estolhos, bem como o manejo das cortinas laterais e manejo fitossanitário, foram realizados nos dois locais de maneira semelhante. Em cada casa de vegetação foram intro-



**Figura 1.** Temperatura média do ar no interior de casa de vegetação, durante o ciclo de cultivo do morangueiro em dois locais (average air temperature inside plastic greenhouses for strawberries cultivation in two localities). Caxias do Sul and Eldorado do Sul, FEPAGRO, 2005.

duzidas duas colônias de abelhas jataí (*Tetragonisca angustula*) para auxiliar na polinização da cultura. A abertura das cortinas laterais da casa de vegetação era realizada, entre 7 e 8 h e o fechamento ocorria por volta das 18 h, seguindo os mesmos critérios nos dois locais. Para medir a temperatura do ar, foi instalado um termohigrógrafo, na altura de 1,20 m da superfície do solo.

A colheita dos frutos em Eldorado do Sul foi feita desde o final de julho até início de dezembro, durante 139 dias. Em Caxias do Sul, o início da colheita foi em 10 de agosto até final de dezembro,

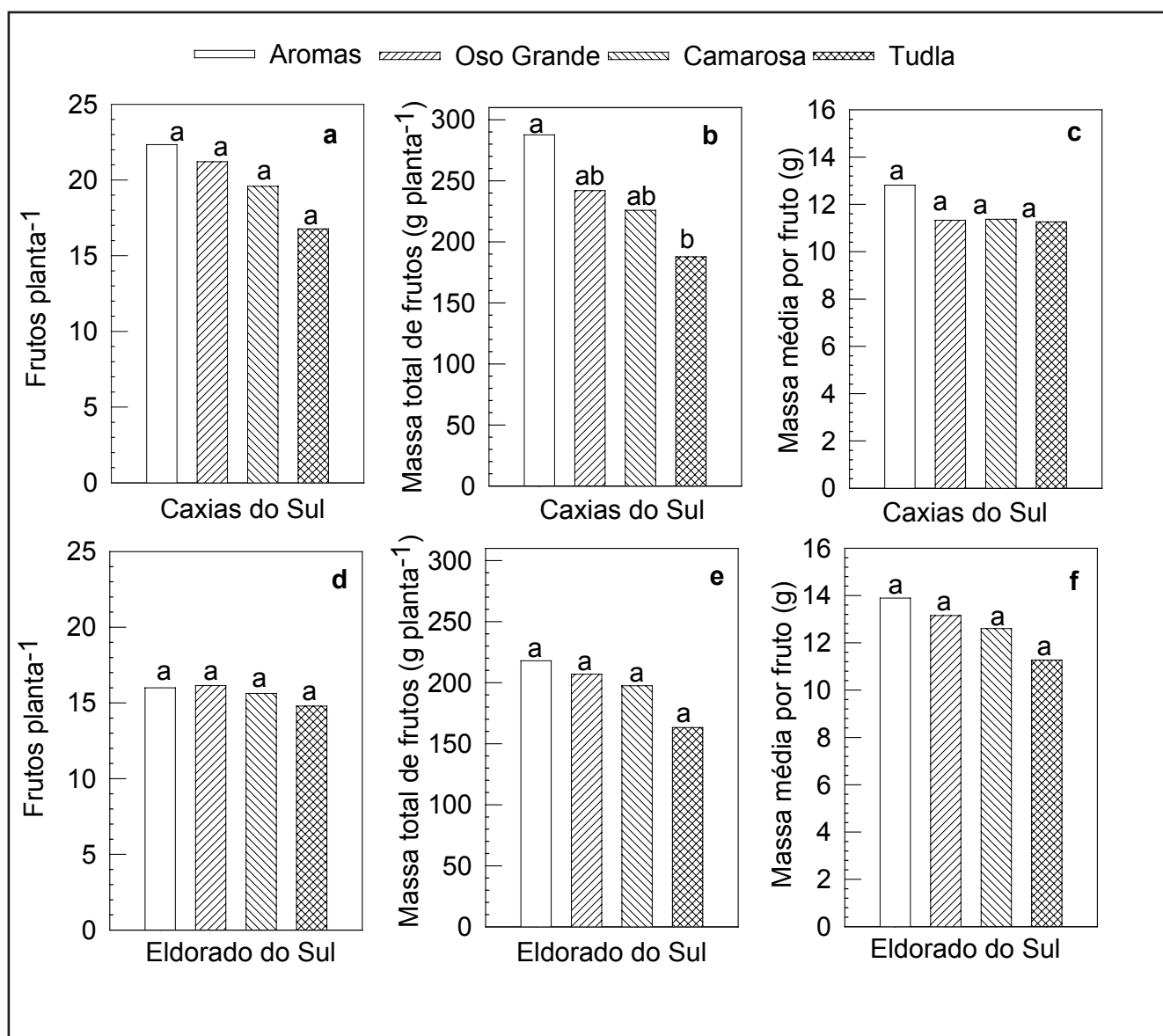
num período total de 141 dias, sendo realizada quando os frutos apresentavam 70% da cor avermelhada até totalmente vermelhos. Todos os frutos das 20 plantas eram colhidos, contados e pesados.

Os dados foram submetidos à análise de variância e comparados pelo teste de Tukey até 5% de probabilidade, utilizando o Programa SISVAR.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

As cultivares analisadas mantiveram o mesmo padrão de comportamento en-

tre os dois locais avaliados, não apresentando interação entre locais e cultivares. Avaliando o número de frutos por planta das quatro cultivares, na média, o valor foi de 15,6 e 20,0 em Eldorado do Sul e Caxias do Sul, respectivamente. Essa diferença no número de frutos entre os locais provavelmente ocorreu em função da temperatura do ar, que foi mais elevada, em média 3°C, em Eldorado do Sul na comparação com Caxias do Sul (Figura 1). Esses resultados foram próximos ao valor encontrado por Calvete *et al.* (2007), os quais observaram em média 18,5 frutos por planta. Os autores



**Figura 2.** Número de frutos por planta, massa total de frutos e massa média por fruto da cultura do morangueiro em Caxias do Sul (a, b, c) e Eldorado do Sul (d, e, f) (number of fruits per plant, weight of fruits and average weight per fruit in strawberries cultivation in Caxias do Sul (a, b, c) and Eldorado do Sul, (d, e, f)). Caxias do Sul e Eldorado do Sul, FEPAGRO, 2005.

Letras iguais não diferem entre si a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey (equal letters did not differ at 5% probability by Tukey test).



avaliaram a cultivar Oso Grande, em sistema de colunas verticais, comparando sistemas de irrigação. Cantliffe *et al.* (2007), avaliando a cultivar de morango Festival, na Universidade da Flórida, em substratos casca de pinus e fibra de coco, também obtiveram valores próximos, 16,5 e 16,7 frutos planta<sup>-1</sup>, respectivamente, numa densidade de 21 plantas m<sup>-2</sup>. Apesar de Fernandes *et al.* (2002) encontrarem 32,79 frutos planta<sup>-1</sup> na cultivar Campinas, também em um sistema de cultivo vertical, consideraram baixo esse número e atribuíram isso à menor incidência de radiação, especialmente nos estratos inferiores.

Ambientes de estresse como altas temperaturas, déficit hídrico e baixa radiação solar ou polinização deficientes são fatores determinantes na abscisão floral e consequentemente na redução do número de frutos (Wang & Camp, 2000; Ledesma *et al.*, 2008). Isso indica que as temperaturas máximas elevadas que ocorreram no interior da casa de vegetação e a redução de aproximadamente 30% da radiação incidente (Farias *et al.*, 1993; Radin, 2002) em função da cobertura da estrutura, podem ter provocado redução no número de frutos por planta, especialmente em Eldorado do Sul.

O número de frutos por planta foi coerente com o resultado da massa total de frutos, ou seja, em Eldorado do Sul, onde o número de frutos foi menor, a massa total de frutos também foi menor (196,4 g planta<sup>-1</sup>). Já, em Caxias do Sul, a cultura apresentou maior número de frutos e também maior valor de massa total de frutos (235,8 g planta<sup>-1</sup>). Em Caxias do Sul, a cultivar Aromas foi a que apresentou melhor resultado (287,6 g planta<sup>-1</sup>) comparada à 'Tudla' (187,7 g planta<sup>-1</sup>) e não diferiu das cultivares Oso Grande (241,9 g planta<sup>-1</sup>) e Camarosa (225,8 g planta<sup>-1</sup>) (Figura 2b). Em Eldorado do Sul não houve diferença estatística entre as cultivares. Trabalhando com a cultivar Oso Grande em Passo Fundo-RS, em sistema hidropônico vertical, Calvete *et al.* (2007) obtiveram produção média de 187,9 g planta<sup>-1</sup>. Fernandes *et al.* (2002) trabalhando com sistema vertical e em NFT com a cultivar Campinas encontraram valor de 233,2 e 364,4 g planta<sup>-1</sup>, respectivamente. No entanto, Godoi *et al.* (2009),

avaliando sistemas fechados de cultivo sem solo com o emprego de substratos utilizando a cultivar Arazá, obtiveram produção média de 998,7 g planta<sup>-1</sup>, valor bastante superior aos encontrados neste e nos outros trabalhos. A menor produtividade observada em Eldorado do Sul foi atribuída à maior temperatura do ar observada, quando comparada a Caxias do Sul, especialmente a partir da segunda quinzena de novembro (Figura 1). Provavelmente isso ocorreu porque as altas temperaturas podem provocar inviabilidade do pólen e consequentemente abortos florais (Brazanti, 1989). No entanto, nesse tipo de sistema, pode-se aumentar a densidade de plantas e consequentemente a produtividade, o que, conforme Gimenez *et al.* (2008), é uma das vantagens do sistema sem solo. Também, segundo Godoi *et al.* (2009), elimina as dificuldades ergonômicas em cultivar plantas na superfície do solo, fator que tem dificultado o recrutamento de mão-de-obra.

Com relação à massa média por fruto, houve diferença entre os locais. O valor geral obtido em Eldorado do Sul (12,7 g fruto<sup>-1</sup>) foi maior do que em Caxias do Sul (11,7 g fruto<sup>-1</sup>). As cultivares analisadas não apresentaram diferença estatística entre si. Cunha & Biaggiani (1990) afirmam que o tamanho dos frutos é um fator inerente a cada variedade e a diferença entre a massa média por fruto pode estar associada a fatores genéticos, às condições do ambiente ou à interação entre ambos. Provavelmente a redução no número de frutos por planta em Eldorado do Sul favoreceu o aumento na massa por fruto.

A cultura do morangueiro apresentou maior produtividade no cultivo realizado em Caxias do Sul, quando comparado a Eldorado do Sul, mesmo sem interação entre os locais e cultivares. Em Caxias do Sul, as cultivares Aromas, Oso Grande e Camarosa apresentaram maiores produtividades quando comparadas à Tudla, mas não houve diferença entre as cultivares avaliadas em Eldorado do Sul.

## AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem o auxílio financeiro do CNPq (Proc. 476839/03-3), à FLORESTAL SA de Araranguá

pelo fornecimento da turfa e à Empresa JOSAPAR de Pelotas pelo fornecimento da casca de arroz.

## REFERÊNCIAS

- ANTUNES LEC; DUARTE FILHO JD; CALEGARIO FF; COSTA H; REISSER JUNIOR C. 2007. Produção integrada de morango no Brasil. *Informe Agropecuário* 236: 34-39.
- BRAZANTI EC. 1989. *La Fresa*. Madri: Mundiprensa. 386p.
- CALVETE EO; NIENOW AA; WESP CL; CESTONARO L; MARIANI F; FIOREZE I; CECCHETTI D; CASTILHOS T. 2007. Produção hidropônica de morangueiro em sistema de colunas verticais, sob cultivo protegido. *Revista Brasileira de Fruticultura* 29: 524-529.
- CANTLIFFE DJ; CASTELLANOS JZ; PARANJE AV. 2007. Yield and quality of greenhouse-grown strawberries as affected by nitrogen level in coco coir and pine bark media. *Proceedings of the Florida State Horticultural Society* 120: 157-161.
- CUNHA RJP; BIAGGIANI LHM. 1990. Comportamento de cultivares e híbridos de morangueiro. *Horticultura Brasileira* 8: 25-26.
- DUARTE FILHO J; ANTUNES LEC; PÁDUA JG. 2007. Cultivares. *Informe Agropecuário* 28: 20-23.
- FARIAS JRB; BERGAMASCHI H; MARTINS SR; BERLATO MA. 1993. Efeito da cobertura plástica sobre a radiação solar. *Revista Brasileira de Agrometeorologia* 1: 31-36.
- FERNANDES JÚNIOR F; FURLANI PR; RIBEIRO IJA; CARVALHO CRL. 2002. Produção de frutos e estolhos do morangueiro em diferentes sistemas de cultivo em ambiente protegido. *Bragantia* 61: 25-34.
- GIMENEZ G; ANDRIOLO J; GODOI R. 2008. Cultivo sem solo do morangueiro. *Ciência Rural* 38: 273-279.
- GODOI RS; ANDRIOLO JL; FRANQUÉZ GG; JÄNISCH DI; CARDOSO FL; VAZ MAB. 2009. Produção e qualidade do morangueiro em sistemas fechados de cultivo sem solo com emprego de substratos. *Ciência Rural* 39: 684-690.
- LEDESMA NA; NAKATA M; SUGIYAMA N. 2008. Effect of high temperature stress on the reproductive growth of strawberry cvs. 'Nyoho' and 'Toyonoka'. *Scientia Horticulturae* 116: 186-193.
- MEDEIROS CAB; STRASSBURGER AS; ANTUNES LEC. 2008. Avaliação de substratos constituídos de casca de arroz no cultivo sem solo do morangueiro. *Horticultura Brasileira* 26: S4827-S4831.
- MELO GW; VANIN B; BRUNETTO G; ADAMES M; BASSO A; CASALI AV. 2010. *Avaliação do comportamento produtivo do morangueiro em diferentes substratos*. Disponível em <http://www.fertbio2010.com/>

- TRABALHOS/679.pdf. Acessado em 09 de novembro de 2010.
- MONCADA A; MICELI A; D'ANNA F. 2008. Evaluation of strawberry cultivars in soilless cultivation in Sicily. *Acta Horticulturae* 801: 1121-1128.
- RADIN B. 2002. *Eficiência de uso da radiação fotossinteticamente ativa pelo tomateiro cultivado em diferentes ambientes*. Porto Alegre: UFRGS. 127p. (Tese doutorado).
- REICHERT LJ; MADAIL JC. 2003. Aspectos socioeconômicos. In: SANTOS AM; MEDEIROS ARM (eds). *Morango: produção*. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica/Embrapa Hortaliças. p.12-15.
- SANHUEZ ARMV; HOFFMANN A; ANTUNES LEC; FREIRE JM. 2005. Sistema de produção de morango para mesa na Região da Serra Gaúcha e Encosta Superior do Nordeste. Disponível em: <http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Morango/MesaSerraGaucha/importancia.htm>. Acessado em 04 de outubro de 2007.
- WANG SY; CAMP MJ. 2000. Temperatures after bloom affect plant growth and fruit quality of strawberry. *Scientia Horticulturae* 85: 183-199.
-