

**Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária  
Embrapa Clima Temperado  
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento**

## **VII Encontro Sobre Pequenas Frutas e Frutas Nativas do Mercosul**

### **Resumos expandidos**

22 a 24 de novembro de 2016 - Pelotas, RS

Márcia Vizzotto  
Rodrigo Cezar Franzon  
Luis Eduardo Correa Antunes  
*Editores Técnicos*

**Embrapa**  
*Brasília, DF*  
2017-

# PRODUÇÃO DE MORANGOS EM CULTIVO FORA DE SOLO RECIRCULANTE UTILIZANDO LÂMPADAS DE DIFERENTES CORES PARA AUMENTO DO FOTOPERÍODO<sup>(1)</sup>

**Gerson Kleinick Vignolo<sup>(2)</sup>; Savana Iribaren Costa<sup>(3)</sup>; José Tobias Marks Machado<sup>(4)</sup>; Jeferson Tonin<sup>(4)</sup>; Luis Eduardo Correa Antunes<sup>(5)</sup>**

(1) Trabalho executado com recursos de CNPq, Capes, Embrapa MP2 02.014.01.19.00.00 (2) Pós-doutorando; Embrapa Clima Temperado; Pelotas, Rio Grande do Sul; gerson\_vignolo@yahoo.com.br; (3) Doutoranda; Universidade Federal de Pelotas; (4) Mestrando; Universidade Federal do Rio Grande do Sul; (5) Pesquisador; Embrapa Clima Temperado, Bolsista CNPq PQ.

## INTRODUÇÃO

A cultura do morangueiro desempenha um importante papel socioeconômico. Além de estar presente em vários estados, em geral é desenvolvida em pequenas propriedades, com a necessidade de grande quantidade de mão de obra em todo seu ciclo (GOUVEA et al., 2009). Entretanto, a dificuldade da colheita no cultivo convencional, devido a elevada frequência de colheitas rente ao solo, tem dificultado a contratação de trabalhadores em grandes áreas, além de dificultar a continuidade de cultivos em propriedades familiares, devido a problemas de coluna e idade avançada de alguns produtores. Somando-se a isto, existe uma grande quantidade de solos contaminados por fungos patogênicos, tornando a sua desinfecção cada vez mais restritiva pelas dificuldades em substituir o brometo de metila por outros fumigantes com eficiência similar.

O cultivo fora de solo constitui uma alternativa para a superação desses problemas, por apresentar bancadas acima do nível do solo, por facilitar o trabalho e por reduzir a incidência de doenças radiculares. Além disso, esse sistema permite ainda aumentar a densidade de plantas e a produtividade, diminuindo os custos da lavoura (MORAES; FURLANI, 1999; PARANJPE et al., 2003). O sistema de cultivo fora de solo surge como alternativa para suprir as dificuldades pelo uso indevido de pequenas áreas, não necessitando rotacionar a área de produção. Outra vantagem nesses sistemas de cultivo, é o fornecimento de água e nutrientes que é mais bem ajustado às necessidades da planta, reduzindo as perdas por excessos (PORTELA et al., 2012).

O comprimento do dia, juntamente com a temperatura, são os principais fatores de influência na diferenciação floral, sendo as folhas os destinatários principais do sinal externo que é transmitido ao meristema, onde ocorre a resposta ao florescimento (SERÇE; HANCOCK, 2005). A produção de plantas em sistemas sem solo geralmente é realizada em cultivo protegido, o que possibilita maior controle das condições ambientais ideais para as plantas, o que permite também a utilização de lâmpadas para modificação da quantidade e qualidade da luz fornecida às plantas. O uso de luz artificial é ainda mais importante em algumas localidades que apresentam disponibilidade de radiação insuficiente para o adequado desenvolvimento do morangueiro, principalmente no inverno, onde ocorrem dias com menos de 12 horas de luz.

O desenvolvimento das plantas é fortemente influenciado pela qualidade da luz, que se refere à cor ou comprimento de onda que atinge a superfície de uma planta (JOHNSON et al., 2010). A cor vermelha e a azul são as mais importantes para o desenvolvimento das plantas, porque elas são as principais fontes de energia para a assimilação fotossintética de CO<sub>2</sub> (KASAJIMA et al., 2008).

Portanto, objetivou-se com este estudo, avaliar a produção de frutas de morangueiro em cultivo fora de solo recirculante utilizando lâmpadas fluorescentes de diferentes cores para aumento do fotoperíodo.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no interior de casa de vegetação plástica, pertencente a Embrapa Clima Temperado, em Pelotas-RS. Foram utilizadas mudas da cultivar de dia neutro 'Portola', oriundas de viveiro argentino localizado na Patagônia, sendo transplantadas em agosto de 2014.

O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado, com três repetições e oito plantas em cada unidade experimental. Os tratamentos consistiram de três cores de lâmpadas fluorescentes (vermelha, vermelha + azul e branca), além da testemunha sem utilização de lâmpadas.

O experimento foi realizado em sistema sem solo em baldes de 7 litros de capacidade, utilizando casca de arroz carbonizada como substrato. No fundo dos baldes foi colocado um pedaço de mangueira de 1/2 polegada e acima desta, argila expandida para drenagem da solução nutritiva que retornava ao reservatório, sendo assim um sistema de ciclo fechado sem perdas de água e nutrientes.

Foram colocadas duas plantas por balde e um emissor gotejador por planta. A frequência de irrigação era modificada de acordo com as condições climáticas, sendo acionada a bomba automaticamente durante 15 minutos com intervalos de 45 minutos a 4 horas no verão e inverno, respectivamente. A condutividade elétrica (CE) e o pH da solução nutritiva foram monitorados diariamente, permanecendo entre 1,2 a 1,5 a CE e 5,5 a 6,5 o pH.

As estruturas de madeira com as lâmpadas fluorescentes foram fixadas com correntes, podendo ajustar a altura das lâmpadas ao desenvolvimento das plantas. As lâmpadas foram ligadas apenas ao entardecer para aumento do fotoperíodo, sendo dependente do comprimento do dia em cada época do ano e desligadas a meia noite.

As frutas foram colhidas de outubro de 2014 a dezembro de 2015 com mais de 75% da epiderme vermelha. Imediatamente após as colheitas foram contadas e pesadas em balança digital. A massa média de fruta em cada parcela foi calculada através do quociente entre a massa e o número de frutas obtidas em cada colheita. Os dados foram submetidos à análise de variância pelo teste F, e quando o efeito de tratamento foi significativo, realizou-se o teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade de erro.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram observadas diferenças significativas para as variáveis número e massa de frutas por planta, diferentemente da massa média de fruta que não diferiu entre os tratamentos com diferentes cores de luz artificial para aumento do fotoperíodo (Tabela 1).

Independente do tratamento pode-se observar uma das grandes vantagens do cultivo sem solo que é proporcionar produção de frutas por período superior ao cultivo convencional no solo. Whatthier et al. (2011) verificaram que plantas de 'Portola' produziram 38 frutas e 600 g de massa de frutas por planta durante quatro meses de colheitas em cultivo no solo, valores bem inferiores aos observados no presente estudo em que as frutas foram colhidas durante 15 meses (Tabela 1).

O número e a massa de frutas por planta no tratamento com luz vermelha foram superiores a testemunha sem luz artificial, porém sem diferir dos demais tratamentos (Tabela 1). A utilização de luz vermelha proporcionou 165,9 frutas e 2147,5 g de produção por planta durante o ciclo, correspondendo a um incremento de produção de 32% com relação ao tratamento testemunha (sem luz artificial). Segundo Taiz e Zeiger (2013), o fitocromo é um fotorreceptor especializado na absorção de luz vermelha do espectro. Nas plantas, este pigmento é o principal agente fotoreceptivo responsável por regular o processo de florescimento, o qual possivelmente proporcionou maior produção de frutas no tratamento com luz vermelha, devido à maior indução floral.

A massa média de fruta não foi influenciada no presente estudo por nenhum dos tratamentos, apresentando média de 12,9 g por fruta. Vale ressaltar que esta massa média demonstra boa qualidade de fruta, principalmente devido ao longo ciclo produtivo (15 meses), pois quanto maior o período de produção, menor a massa média ao final do cultivo, devido ao maior desgaste das plantas e maior número de frutas oriundas de flores terciárias e quaternárias.

**Tabela 1.** Número (NFP), massa de frutas por planta (MFP), massa média de fruta (MMF) e incremento da produção (%) em função da cor da luz artificial. Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS, 2016.

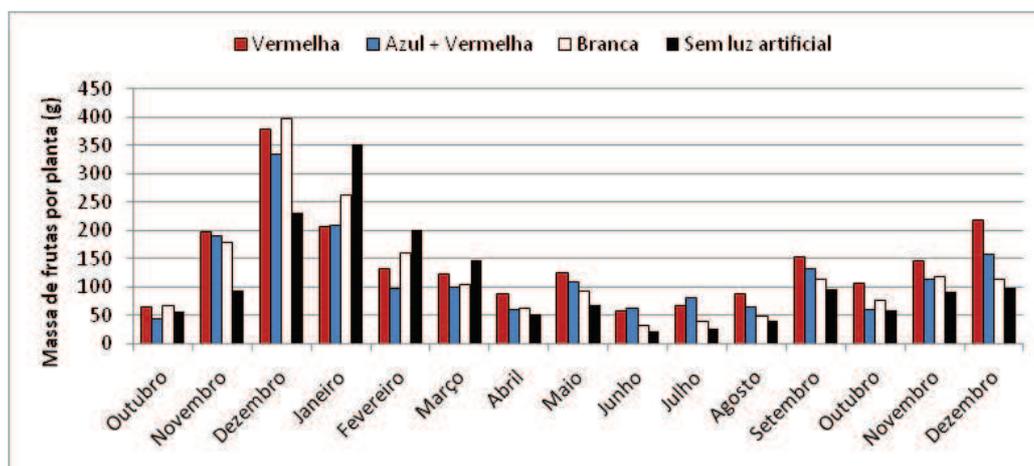
Luz artificial	NFP	MFP (g)	Incremento (%)	MMF (g)
Vermelha	165,9 a	2147,5 a	32	13,1 <sup>ns</sup>
Vermelha + Azul	142,2 ab	1804,3 ab	11	12,7
Branca	145,5 ab	1858,0 ab	15	12,9
Sem luz artificial	126,9 b	1628,9 b	-	13,1
CV%	9,4	9,2		1,6

Médias seguidas de mesma letra nas linhas não diferem significativamente entre si, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

<sup>ns</sup>Não significativo.

Embora não tenha sido realizada análise estatística para observar diferenças significativas entre os meses, verificou-se maior produção de frutas nos tratamentos com luz artificial com relação à testemunha na maioria dos meses, devido a realização da fotossíntese durante um período da noite, porém nos meses mais quentes e de maior fotoperíodo (Janeiro, Fevereiro e Março), o uso de luz artificial prejudicou a produção, mostrando que as lâmpadas devem permanecer desligadas nestes meses (Figura 1).

Apesar da produção de frutas geralmente ser menor nos meses de abril a agosto em comparação a novembro e dezembro, ainda assim recomenda-se manter as plantas durante esses meses, pois na entressafra, constata-se os menores volumes de morango e os maiores preços, sendo que no período de pico de safra, observa-se os menores valores pagos por quilo (SPECHT; BLUME, 2011).



**Figura 1.** Massa de frutas por planta produzidas mensalmente em função da cor da luz artificial. Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS, 2016.

## CONCLUSÕES

A utilização de luz artificial na cor vermelha para aumento do fotoperíodo proporciona incremento da produção de frutas em cultivo fora de solo recirculante sem redução no tamanho da fruta.

## AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a concessão de bolsas CAPES, CNPq e o apoio logístico da Embrapa Clima Temperado.

## REFERÊNCIAS

- GOUVEA, A.; KUHN, O. J.; MAZARO, S. M.; MIO, L. L. M.; DESCHAMPS, C.; BIASI, L. A.; FONSECA, V. C. Controle de doenças foliares e de flores e qualidade pós-colheita do morangueiro tratado com *Saccharomyces cerevisiae*. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 27, n. 4, p. 527-533, out./dez. 2009.
- JOHKAN, M.; SHOJI, K.; GOTO, F.; HASHIDA, S.; YOSHIHARA, T. Blue Light-emitting Diode Light Irradiation of Seedlings Improves Seedling Quality and Growth after Transplanting in Red Leaf Lettuce. **HortScience**, Alexandria, v. 45, n. 12, p. 1809-1814, dez. 2010.
- KASAJIMA, S.; INOUE, N.; MAHMUD, R.; KATO, M. Developmental responses of wheat cv. Norin 61 to fluence rate of green light. **Plant Production Science**, v. 11, n. 1, p. 76-81, dez. 2008.
- MORAES, C. A. G.; FURLANI, P. R. Cultivo de hortaliças de fruta em hidroponia. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 20, n. 200-201, p. 105-113, set./dez. 1999.
- PARANJPE A.; CANTLIFFE, D. J.; LAMB, E. M.; STOFFELLA, P. J.; POWELL, C. Winter strawberry production in greenhouses using soilless substrates: an alternative to methyl bromide soil fumigation. **Proceedings of the Florida State for Horticultural Science**, Florida, v. 116, p. 98-105, 2003.
- PORTELA, I. P.; PEIL, R. M. N.; RODRIGUES, S.; CARINI, F. Densidade de plantio, crescimento, produtividade e qualidade das frutas de morangueiro “Camino Real” em hidroponia. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 34, n. 3, p. 792-798, set. 2012.
- SERÇE, S.; HANCOCK, J. F. The temperature and photoperiod regulation of flowering and runnering in the strawberries, *Fragaria chiloensis*, *F. virginiana* and *F. x ananassa*. **Scientia Horticulturae**, Amsterdam, v. 103, n. 2, p.167-177, jan. 2005.
- SPECHT, S.; BLUME, R. A competitividade da cadeia do morango no Rio Grande do Sul. **Revista de Administração e Negócios da Amazônia**, Porto Velho, v. 3, n. 1, p. 35-59, jul. 2011.
- TAIZ, L.; ZEIGER, E. 5. ed. **Fisiologia Vegetal**. Porto Alegre: Ed. Artmed, 2013. 918 p.
- WATTHIER, M.; SILVA, D. R.; MARTINS, D. S.; SCHWENGBER, J. E. Desempenho de cultivares de morangueiro manejadas em sistema de produção de base ecológica. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 29, n. 2, p. 4564-4570, jul. 2011.