

## DESENVOLVIMENTO INICIAL DE MUDAS NACIONAIS DE MORANGUEIRO EM FUNÇÃO DO DIÂMETRO DE COROA E COMPLEMENTO DO FOTOPERÍODO EM SISTEMA DE CULTIVO SEM SOLO

TAIS BARBOSA BECKER<sup>1</sup>; ANDRESSA VIGHI SCHIAVON<sup>2</sup>; ELÓI DELAZERI<sup>2</sup>  
LUIS EDUARDO CORRÉA ANTUNES<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal de Pelotas – [taisbarbosabecker@hotmail.com](mailto:taisbarbosabecker@hotmail.com)

<sup>2</sup> Universidade Federal de Pelotas – [andressa.vighi@gmail.com](mailto:andressa.vighi@gmail.com); [eloidelazeri@gmail.com](mailto:eloidelazeri@gmail.com)

<sup>3</sup>Embrapa Clima Temperado – [luis.antunes@embrapa.br](mailto:luis.antunes@embrapa.br)

### 1. INTRODUÇÃO

No grupo das pequenas frutas, o morangueiro (*Fragaria x ananassa* Duch.) é a espécie de maior importância econômica. Com o crescimento na produção dos últimos anos, o Brasil tornou-se o maior produtor da América do Sul, com cerca de 4.300 hectares cultivados com a espécie e onde são produzidas em torno de 155.000 toneladas da fruta (ANTUNES et al., 2017).

Estima-se em torno de 175.000.000 de mudas seja a demanda anual das principais regiões produtoras de morango no país (ANTUNES e PERES 2013). O Rio Grande do Sul tem aproximadamente 80% da área cultivada implantada com mudas importadas, sendo o estado brasileiro com maior dependência em relação à importação de mudas (GONÇALVES, 2015).

As reservas na planta do morangueiro estão relacionadas diretamente com o diâmetro de coroa, pois na coroa estão presentes os carboidratos, principalmente o amido, de forma que a concentração do mesmo pode ser correlacionada positivamente com o potencial produtivo das plantas (TORREZ-QUEZADA et al., 2015).

A importância da luz para o desenvolvimento das plantas está bem estabelecida atualmente. Sabe-se que a intensidade da luz, comprimento de onda (qualidade da luz) e o fotoperíodo regulam a morfogênese de células, o crescimento, diferenciação e a cultura de tecidos (SILVA et al., 2014). A luz é um dos fatores ambientais mais importantes, afetando o crescimento das plantas e influenciando diretamente a fotossíntese e a produção de frutos em morango (HIDAKA et al., 2013).

As lâmpadas fluorescentes são fontes de radiação mais comumente utilizadas em ambientes de crescimento de plantas (LAZZARINI et al., 2017), as quais emitem um amplo espectro luminoso que varia de 350 a 750 nm, incluindo comprimentos de onda desnecessários e que são de baixa qualidade para promover o crescimento vegetal (RAMIREZ-MOSQUEDA et al., 2016).

As plantas geram uma série de respostas fisiológicas específicas ao perceberem a luz através de fotorreceptores, como os fitocromos e criptocromos (MUNEER et al., 2014).

O fotoperiodismo ou a capacidade de um organismo de perceber o comprimento do dia, torna possível um evento ocorrer em determinado momento do ano e têm a propriedade comum de responder a ciclos de luz e escuro. As respostas das plantas são controladas pelo comprimento do dia e entre elas está a iniciação do florescimento, a reprodução assexual, a formação de órgãos de reserva e a indução de dormência (TAIZ et al., 2017).

O objetivo do presente estudo foi avaliar a influência do complemento do fotoperíodo e diferentes diâmetros de coroas em mudas nacionais de morangueiro da cultivar Aromas quanto ao desenvolvimento inicial das mudas.

## 2. METODOLOGIA

O experimento foi conduzido em casa de vegetação na área experimental pertencente à Embrapa Clima Temperado, Pelotas-RS, latitude de 31°40' sul e longitude 52°26' oeste, com 60 m de altitude. Realizou-se o plantio das mudas de moranguinho da cultivar Aromas no dia 5 de maio de 2017. As mudas foram produzidas em fevereiro do mesmo ano em ambiente de propagação na própria unidade da Embrapa Clima Temperado.

Utilizou-se vasos com capacidade de 7 litros de substrato e mangueiras microtubos gotejadoras tipo espuaguete com um emissor gotejador por planta. O substrato utilizado foi casca de arroz carbonizada (CAC), e por vaso foram dispostas duas mudas. Os vasos foram apoiados sobre cavaletes metálicos a uma altura de 1,10m do solo.

As plantas foram manejadas em sistema de cultivo fora do solo, com recirculação de solução nutritiva, utilizando solução comercial da empresa Samo®. O pH e a condutividade elétrica foram monitorados semanalmente durante o período de avaliação, sendo o pH mantido entre 5,5 e 6,5 e a condutividade em torno de 1,5 mS/cm.

As mudas foram separadas quanto ao diâmetro de coroa, 6 a 9mm e 9,1 a 12mm, mensurando os valores com auxílio de um paquímetro de digital.

Após o plantio, as mudas foram submetidas aos tratamentos com ou sem a exposição ao uso de lâmpadas, que foram ligadas diariamente das 18-24hs para aumentar o comprimento do fotoperíodo diário. As lâmpadas utilizadas foram fluorescentes de cor branca 25w da marca Taschibra®.

As estruturas de madeira com as lâmpadas fluorescentes foram fixadas sobre os vasos a uma altura de 30cm das plantas permitindo o seu desenvolvimento. Um temporizador analógico ligado à fonte de energia foi utilizado para o acionamento do sistema de complementação de radiação.

As variáveis fenológicas analisadas, foram: plena floração e frutificação expressos em dias após o plantio (DAP), fazendo-se o monitoramento semanal de todas as plantas de cada parcela. Considerando quando 100% das plantas, dentro da parcela, apresentavam pelo menos uma flor aberta, ou uma fruta madura (mais de 75% da epiderme de coloração vermelha) por planta, respectivamente.

O número de inflorescências, flores e folhas por planta foram mensurados aos 60 dias após o plantio das mudas, fazendo a contagem por planta dentro de cada parcela.

O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados em um esquema fatorial 2x2, com e sem radiação complementar e diferentes diâmetros de coroa, sendo cada parcela composta por seis plantas e quatro repetições. Os dados foram submetidos a análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. O programa estatístico utilizado foi o Sisvar 5.6.

## 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não houve interação entre os fatores diâmetro de coroa e uso de lâmpadas quanto ao desenvolvimento inicial das mudas. Observou-se diferença significativa para os fatores isolados para as variáveis número de flores e inflorescências e a

plena floração só foi influenciada pelo fator uso de lâmpadas. As demais variáveis não apresentaram diferença estatística (Tabela 1).

O uso de lâmpadas fluorescentes para complemento do fotoperíodo possibilitou a diminuição em até 10 dias para as plantas atingirem a plena floração em relação as plantas que não foram expostas as lâmpadas. Tais resultados corroboram com os encontrados por MACHADO et al. (2018), que ao avaliar o desempenho de morangueiro submetidos a diferentes espectros de radiação artificial complementar em cultivo sem solo, observaram a diminuição no número de dias necessários para as plantas atingirem a plena floração com uso de luz branca, de 52 (testemunha) para 47 dias.

O número de flores foi influenciado tanto pelo diâmetro de coroa quanto o uso de lâmpadas. Plantas com o maior diâmetro (9,1 a 12mm) e o uso de lâmpadas apresentaram (12,75 e 14,00 flores por planta respectivamente). Assim como para o número de inflorescências por planta (2,19 e 2,79, respectivamente).

Ao observar a relação entre o número de flores sobre o número de inflorescências, plantas com diâmetro (9,1 a 12mm) e o uso de lâmpadas apresentaram menor número de flores por inflorescências (5,8 e 5,0 respectivamente). Flores de maior tamanho resultam em frutas de maiores, sendo estas mais atrativas ao consumidor. Ao utilizar lâmpadas de diferentes cores para aumento do fotoperíodo na produção de morango em cultivo sem solo em Pelotas, VIGNOLO et al. (2016) observaram um incremento de 15% na produção de frutas com o uso de luz artificial na cor branca em relação a testemunha (sem luz artificial).

Tabela 1. Número de dias após o plantio para plena floração e frutificação, número de folhas, flores e inflorescências por planta em morangueiro da cultivar Aromas em cultivo sem solo. Embrapa Clima Temperado, Pelotas, 2019.

	Floração	Frutificação	Nº de Folhas. planta <sup>-1</sup>	Nº de Flores. planta <sup>-1</sup>	Nº de Inflorescências. planta <sup>-1</sup>
<b>Diâmetro de Coroa</b>					
6 a 9 mm	61,62 ns	90,62 ns	6,75 ns	10,50 b	1,44 b
9,1 a 12 mm	56,87	88,00	7,62	12,75 a	2,19 a
<b>Uso de Lâmpadas</b>					
Com	53,87 b	86,75 ns	7,25 ns	14,00 a	2,79 a
Sem	64,62 a	91,87	7,12	9,25 b	0,84 b
<b>CV (%)</b>	10,68	7,36	12,72	10,61	30,37
<b>Média Geral</b>	59,25	89,31	7,19	11,62	1,81

Médias seguidas por mesma letra minúscula na coluna não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. ns: não significativo.

#### 4. CONCLUSÕES

O uso de lâmpadas no cultivo do morango antecipa o período de floração em quase 10 dias, além de aumentar o número de inflorescências e flores por planta. Mudas nacionais de morangueiro com diâmetro de 9,1 a 12 mm favorecem a produção do maior número de flores e por consequência maior produção de frutas.

## 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANTUNES, L. E. C.; PERES, N. A. Strawberry Production in Brazil and South America. **International Journal of Fruit Science**. v. 13, n. 1-2, 2013.
- ANTUNES, L.E.C.; FAGHERAZZI, A.F.; VIGNOLO, G.K. Morangos tem produção crescente. **Campo & Lavoura**, Anuário HF 2017, n.1, p.96-102,2017.
- GONÇALVES, M. A. **Produção de mudas de morangueiro e comportamento a campo**. 2015.Tese (Doutorado em Fruticultura de Clima Temperado) – Faculdade de Agronomia, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 153p.
- HIDAKA, K.; DAN, K.; IMAMURA, H.; MIYOSHI, Y.; TAKAYAMA, T.; SAMESHIMA, K.; OKIMURA, M.; KITANO, M. Investigation of Supplemental Lighting with Different Light Source for High Yield of Strawberry. **Ifac Proceedings Volumes**, v. 46, n. 4, p.115-119, 2013.
- LAZZARINI, L.E.S. PACHECO, F.V.; SILVA, S.T.; COELHO, A.D.; MEDEIROS, A.P.R.; BERTOLUCCI, S.K.V.; PINTO, J.E.B.P.; SOARES, J.D.R. USO DE DIODOS EMISSORES DE LUZ (LED) NA FISIOLOGIA DE PLANTAS CULTIVADAS – REVISÃO. **Sci. Agrar. Parana.**, Marechal Cândido Rondon, v. 16, n. 2, abr./jun., p. 137-144, 2017.
- MACHADO, J.T.M.; TONIN, J.; SOBUCKI, L.; ROHRIG, B.; VIGNOLO, G.; BETEMPS, D.L.; SCHNEIDER, E.P. Desempenho de morangueiro frente a diferentes espectros de radiação artificial complementar em cultivo sem solo. **Revista de Ciências Agroveterinárias**, v. 17, n. 3, p.309-317, 11 out. 2018.
- MUNEER, S.; KIM, E.J.; PARK, J.S.; LEE, J.H. Influence of green, red and blue light emitting diodes on multiprotein complex proteins and photosynthetic activity under different light intensities in lettuce leaves (*Lactuca sativa*L.). **International Journal of Molecular Sciences**, Basel, v.15, n.3, p.4657-4670, 2014.
- RAMÍREZ-MOSQUEDA, M.A.; IGLESIAS-ANDREU, L.G.; BAUTISTA-AGUILAR, J.R. The effect of light quality on growth and development of in vitro plantlet of Stevia rebaudiana Bertoni. **Sugar Tech**, Jankipuram, p.1-6, 2016.
- SILVA, M.M.A; OLIVEIRA, A.L.B.; OLIVEIRA-FILHO, R.A.; GOUVEIA-NETO, A.S.; CAMARA, T.J..R.; WILLADINO, L.G. Effect of blue/red LED light combination on growth and morphogenesis of *Saccharum officinarum* plantlets in vitro. In: **SPIE BiOS, International Society for Optics and Photonics**, San Francisco, v.8947, p. 1-7, 2014.
- TAIZ, L.; ZEIGER, E.; MOLLER, I.; MURPHY, A. **Fisiologia e desenvolvimento vegetal**. 6.ed. Porto Alegre: Artmed, 2017. 888 p.
- TORRES-QUEZADA, E.A.; ZOTARELLI, L.; WHITAKER, V.M.; SANTOS, B.M.; HERNANDEZ-OCHOA, I. Initial Crown Diameter of Strawberry Bare-root Transplants Affects Early and Total Fruit Yield. **HortTechnology**, v.25, n.2, p. 203-208, 2015.
- VIGNOLO, G.K.; COSTA, S.I.; MACHADO, J.T.M.; TONIN, J.; ANTUNES, L.E.C. Produção de morangos em cultivo fora de solo recirculante utilizando lâmpadas de diferentes cores para aumento do fotoperíodo. In: **VII Encontro Sobre Pequenas Frutas e Frutas Nativas do Mercosul**, Pelotas, 2016, Anais, 2016, v.1, p.87-90.