



DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/1807-1929/agriambi.v19n10p961-966>

## Produtividade e qualidade do morangueiro sob dois ambientes e doses de biofertilizante

Christlene N. Dias<sup>1</sup>, Albanise B. Marinho<sup>2</sup>, Rafaela da S. Arruda<sup>2</sup>,  
Marcio J. P. e Silva<sup>2</sup>, Ednângelo D. Pereira<sup>2</sup> & Carlos N. V. Fernandes<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Programa de Pós-Graduação em Engenharia Agrícola/Centro de Ciências Agrárias/Universidade Federal do Ceará. Fortaleza, CE. E-mail: [christlene@gmail.com](mailto:christlene@gmail.com) (Autora correspondente)

<sup>2</sup> Instituto de Desenvolvimento Rural/Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira. Redenção, CE. E-mail: [albanise@unilab.edu.br](mailto:albanise@unilab.edu.br); [rafaelaarruda@aluno.unilab.edu.br](mailto:rafaelaarruda@aluno.unilab.edu.br); [marciojps30@hotmail.com](mailto:marciojps30@hotmail.com); [ednangeloduarte@gmail.com](mailto:ednangeloduarte@gmail.com)

<sup>3</sup> Instituto Federal do Ceará. Iguatu, CE. E-mail: [newdmar@gmail.com](mailto:newdmar@gmail.com)

### Palavras-chave:

casa de vegetação  
*Fragaria x ananassa* Duch  
insumo orgânico

### RESUMO

O cultivo em ambiente protegido desponta como importante na criação de um microclima mais favorável à produção. Neste contexto, o objetivo do trabalho foi avaliar a produtividade e a qualidade do morango submetido a dois ambientes de cultivo e doses de biofertilizante misto. O experimento foi conduzido na Fazenda Experimental da Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira (UNILAB), no Maciço de Baturité, CE, com cultivar Oso Grande, no período de setembro de 2013 a janeiro de 2014. O delineamento experimental foi de blocos ao acaso com parcelas subdivididas, com quatro repetições. Nas parcelas avaliou-se o efeito de dois ambientes de cultivo e nas subparcelas o efeito de cinco doses de biofertilizante. A partir de 37 dias após o transplante (DAT) contava-se, semanalmente, o número de frutos para obtenção da produtividade por planta, massa, diâmetro, comprimento e teor de sólidos solúveis dos frutos. A maior produtividade de frutos (10.734 kg ha<sup>-1</sup>) foi obtida nas plantas desenvolvidas no ambiente telado, na dose zero. As características de qualidade dos frutos cultivados em condições de campo aberto apresentaram maiores valores indicando que a temperatura e a luminosidade afetam tais características.

### Key words:

greenhouse  
*Fragaria x ananassa* Duch  
organic input

## Productivity and quality of strawberry under different environments and biofertilizer doses

### ABSTRACT

Cultivation in greenhouse emerges as important in creating a more favorable microclimate for the production. In this context, the aim of this study was to evaluate the productivity and quality of strawberry under two cultivation environments and mixed doses of biofertilizers. The experiment was conducted at the Experimental Farm of the University of International Integration of Lusophone African-Brazilian (UNILAB), at the Maciço Baturité, CE, with cultivar Oso Grande from September 2013 to January 2014. The experimental design was in randomized blocks with split plots, with four replications. In plots the effect of two crop environments was evaluated while in the subplots the effect of five doses of biofertilizers. From 37 days after transplanting (DAT), weekly the number of fruits were counted to obtain the yield per plant, mass, diameter, length and soluble solids content of the fruit. Higher fruit yield (10,734 kg ha<sup>-1</sup>) was obtained in plants grown under greenhouse environment in zero dose. The quality characteristics of fruits grown in the open field conditions showed higher values indicating the temperature and light affect these characteristics.



## INTRODUÇÃO

A cultura do morangueiro é produzida e apreciada nas mais variadas regiões do mundo, sendo o Brasil o segundo maior produtor da América Latina (Carvalho et al., 2013; Rosa et al., 2013). É cultivado nas regiões, Sul, Sudeste, Centro-Oeste e Nordeste e representa importante cadeia produtiva, do ponto de vista econômico e social; no entanto, ainda são poucas as informações científicas sobre a cultura (Vizzotto et al., 2012).

A produção comercial de morango no Brasil é feita predominantemente com as cultivares Oso Grande, Camarosa e Dover, mas a produtividade varia significativamente em função das condições edafoclimáticas da região de cultivo, de fatores fisiológicos, genéticos e ambientais, além do sistema de cultivo empregado (Camargo et al., 2010). Como se adapta às condições de cultivo e clima possui ampla distribuição geográfica (Morales et al., 2012).

Considerando que o morangueiro sofre com a intensidade luminosa, o ambiente protegido se revela como uma alternativa para os pequenos produtores amenizando os efeitos negativos das variações climáticas. Esta prática pode melhorar o desenvolvimento das plantas, promover a produção durante todo o ano, além de contribuir para o uso racional de água e nutrientes (Resende et al., 2010), sendo seu uso determinante para maximizar a produção e a qualidade dos morangos (Antunes et al., 2007; Rosa et al., 2014).

O uso do biofertilizante tem promovido a ação das atividades fisiológicas além de estimular o desenvolvimento das plantas atuando sobre a floração, área foliar e enraizamento (Araújo, 2008). Assim, o objetivo desta pesquisa foi avaliar os efeitos de dois ambientes de cultivo e de doses de biofertilizante na produtividade e na qualidade do morangueiro.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em uma área da Fazenda Experimental da Universidade Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira (UNILAB) localizada no Sítio Piroás, município de Redenção, CE, no Maciço de Baturité a uma latitude de 04° 14' 53" S, longitude de 38° 45' 10" W e altitude média de 340 m. De acordo com Köppen, o clima da região é classificado como Aw', ou seja, tropical chuvoso, muito quente, com predomínio de chuvas nas estações do verão e do outono.

Os valores médios mensais das variáveis climáticas durante a condução do experimento, entre setembro de 2013 e janeiro de 2014, se encontram na Tabela 1.

O solo utilizado foi classificado, conforme Donagema et al. (2011) como Argissolo Vermelho-Amarelo, coletado na camada de 0,20 m e as características físicas e químicas do solo, antes da instalação do experimento apresentados na Tabela 2.

A cultura utilizada foi o morangueiro cuja espécie botânica (*Fragaria x ananassa* Duch) pertence à família das Rosáceas, o transplantio das mudas foi realizado em 9 de setembro de

Tabela 1. Valores médios mensais das variáveis temperatura, luminosidade e umidade relativa do ar, nas diferentes condições de ambientes, telado (T) e campo aberto (CA), durante a condução do experimento

Mês	Temperatura média do ar (°C)		Luminosidade (lúmen ft <sup>-2</sup> )		Umidade relativa (%)	
	T	CA	T	CA	T	CA
Set	26,00	27,00	38,00	100,00	66,46	64,25
Out	26,91	27,72	41,43	110,95	70,41	67,98
Nov	27,17	27,73	58,84	175,32	72,06	69,77
Dez	27,34	28,04	82,50	225,91	72,71	70,31
Jan	27,15	27,91	85,61	161,94	75,26	72,42

ft = pé = 32,5 cm

2013 sendo uma muda por vaso, com volume de 25 dm<sup>3</sup>. Uma semana após o transplantio das mudas (7 DAT) iniciaram-se as aplicações dos tratamentos.

O delineamento experimental foi em blocos casualizados com parcela subdividida usando-se o fatorial 2 x 5, referente a dois ambientes de cultivo (sob telado artesanal, construído sem mão de obra especializada utilizando-se madeira de lei, tela de sombreamento a 50%, e a campo aberto), e cinco doses de biofertilizante líquido de 0, 400, 800, 1200, 1600 mL planta<sup>-1</sup> semana<sup>-1</sup>, em quatro repetições.

A adubação das plantas do morango foi baseada na análise do solo sem adição de fertilizante em cobertura; para obter a contribuição efetiva do biofertilizante líquido via fermentação aeróbica no fornecimento de nutrientes o qual foi constituído por esterco bovino, esterco de ave, cinza e água, confeccionado em caixas de polietileno de 500 L, sendo as doses aplicadas manualmente duas vezes por semana totalizando 15 aplicações de biofertilizante durante o ciclo da cultura.

A irrigação das plantas era diária, por meio de um sistema de irrigação por gotejamento com vazão de 6 L h<sup>-1</sup>, e correspondia a 100% da evaporação medida em tanque classe A.

Para atenuar a temperatura do ar foi utilizado um sistema de nebulização nos dois ambientes, diariamente, e por dois minutos nos horários das 09:00 e às 15:00 h com água de condutividade elétrica 0,3 dS m<sup>-1</sup>.

O período experimental foi de 15 semanas. A colheita dos frutos com 75% da maturação comercial foi feita dos 37 aos 120 DAT, conforme (Camargo et al., 2010). Para remoção do fruto foi feito um corte no pedúnculo com uma tesoura de poda, deixando-se uma pequena parte aderida ao mesmo para auxiliar a conservação pós-colheita e minimizar a manipulação dos frutos. Em cada colheita foram obtidos o número de frutos, a produtividade por planta, a produtividade comercial e as variáveis de qualidade referentes à massa, diâmetro, comprimento dos frutos e teor de sólidos solúveis.

Os dados foram submetidos à análise de variância utilizando-se o nível de significância de 0,05 e 0,01 pelo teste F; as médias relativas aos ambientes foram comparadas pelo teste F e de biofertilizantes por regressão. As análises estatísticas foram executadas com o auxílio dos softwares Microsoft Office Excel (2010) e Assistat 7.6 beta (2014).

Tabela 2. Resultado das análises químicas e físicas do solo no início do experimento

CT	DS kg dm <sup>-3</sup>	N g kg <sup>-1</sup>	M.O g kg <sup>-1</sup>	pH	P mg dm <sup>-3</sup>	K	Ca	Mg cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup>	Na	H+Al	PST	CEes dS m <sup>-1</sup>
Franco Arenoso	1,31	0,93	15	6,9	15	0,19	6	3,5	0,23	1,65	2	0,38

CT - Classe textural; DS - Densidade do solo; CEes - Condutividade elétrica do extrato de saturação; PST - Percentagem de sódio trocável

**RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Pelos resultados da Tabela 3 verifica-se que, exceto sobre o número de frutos que não respondeu a nenhuma das fontes de variação adotada, a interação entre ambientes de cultivo e doses de biofertilizante exerceu efeitos significativos ( $p < 0,05$ ) sobre a produtividade por planta e comercial do morangueiro.

A ausência de efeito isolado para ambiente em todas as variáveis estudadas é justificada pela temperatura que, praticamente, foi a mesma para as condições de ambiente, em torno de 27 °C, acima da ideal (18 a 24 °C), uma vez que esta é o principal fator limitante, afetando o desenvolvimento vegetativo, a produção e a qualidade do morango (Filgueira, 2012). A interação dos fatores para produtividade por planta ocorreu por um aproveitamento melhor dos recursos de produção promovido pelo ambiente telado artesanal, gerando aumento da produção comercial e maior proteção aos frutos (Calvete et al., 2008). A produtividade por planta e a comercial apresentaram comportamentos diferenciados aos distintos ambientes de cultivo (Figura 1). Nas plantas desenvolvidas em ambiente protegido os valores decresceram linearmente aos níveis 0,0216 g planta<sup>-1</sup> por incremento unitário das doses de biofertilizante aplicadas semanalmente com redução de 105,65 para 71,09 g planta<sup>-1</sup> e perda de 32,71% entre as plantas sem e com a dose máxima aplicada do biofertilizante. Costa et al. (2011), obtiveram, avaliando o cultivo do morangueiro em telas de sombreamento, uma produtividade por planta para a cultivar Oso Grande de 290,9 g. Abu-Zahra & Tahboud (2008) também observaram decréscimo de 16,2% na produção do morangueiro orgânico de (105,9 g planta<sup>-1</sup>) para o sistema convencional (126,4 g planta<sup>-1</sup>). Conforme Oliveira et al. (2009), elevados teores de esterco podem proporcionar desbalanço nutricional no solo reduzindo o desenvolvimento e a produção final da cultura.

Nas plantas cultivadas em campo aberto a adição do biofertilizante elevou a produção por planta de 56,314 para 98,819 g planta<sup>-1</sup> entre as plantas sem e com a dose ótima de 922 mL de biofertilizante (Figura 1A). Resende et al. 2010 encontraram, no cultivo a campo, que a cultivar Oso Grande apresentou melhor desempenho com incremento de produção de 30,93, 31,65 e 51,12% em relação às cultivares Dover, Sweet Charlie e Camarosa, justificado pelo fato do ambiente

Tabela 3. Resumo da análise de variância para número de frutos (NF), produtividade por planta (PP) e produtividade comercial (PC) do morangueiro, em função de dois ambientes de cultivo e doses de biofertilizante

FV	GL	Quadrado médio		
		NF	PP	PC
Blocos	3	7,81 <sup>ns</sup>	182,76 <sup>ns</sup>	366484,76*
Ambiente (a)	1	23,34 <sup>ns</sup>	797,55 <sup>ns</sup>	3549567,87 <sup>ns</sup>
Resíduo (a)	3	12,30	404,10	5697518,72
Doses (b)	4	21,60 <sup>ns</sup>	798,75 <sup>ns</sup>	8872897,30*
Ambiente x Doses	4	5,26 <sup>ns</sup>	1459,90*	8960262,65*
Resíduo (b)	24	8,69	395,91	2872713,29
Total	39	-	-	-
CVa (%)	-	32,01	23,95	27,49
CVb (%)	-	26,89	23,71	19,52

\*\*Significativo a 0,01 pelo teste F; \*Significativo a 0,05 pelo teste F; <sup>ns</sup> Não significativo pelo teste F. FV - Fonte de variação; GL - Grau de liberdade

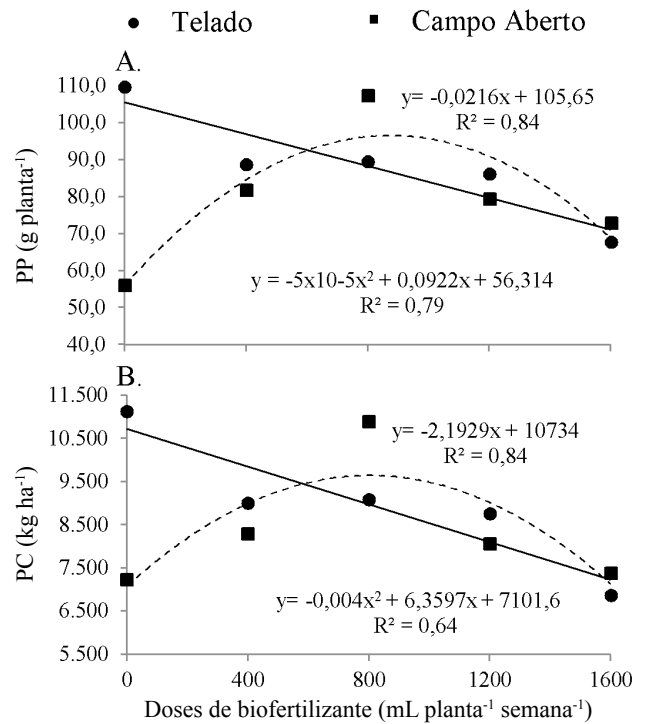


Figura 1. Produtividade por planta (A) e comercial - PC (B) do morangueiro, cultivar Oso Grande, em função das doses de biofertilizante

protegido promover menores aeração e ventilação, reduzindo a polinização do morangueiro.

Para as plantas desenvolvidas em ambiente protegido os valores decresceram linearmente na produtividade comercial, aos níveis 2,1929 kg ha<sup>-1</sup> por incremento unitário das doses de biofertilizante aplicadas semanalmente com redução de 10.734 para 7.225 kg ha<sup>-1</sup> e perda de 32,7% entre as plantas sem e com a dose máxima aplicada do biofertilizante. Trani (2012) relata que esterco de animais, principalmente de aves confinadas, podem carregar resíduos de sal e outros produtos presentes nas rações, acarretando problemas, como salinização do solo.

Nas plantas cultivadas em campo aberto a adição do biofertilizante elevou a produtividade comercial de 7.101 para 9.629 kg ha<sup>-1</sup> entre as plantas sem e com a dose ótima de 794,96 mL de biofertilizante (Figura 1B). Portanto, presume-se que as doses de biofertilizante aplicadas tenham liberado grandes quantidades de nutrientes no solo excedendo os requisitos de nitrogênio e potássio promovendo um desequilíbrio nutricional além da elevada temperatura imposta à cultura do morangueiro pela condição de cultivo local resultando, em contrapartida, em menor produtividade.

O número de frutos do morangueiro apresentou valor médio de 10,96 frutos por planta discordando do valor médio encontrado por Schuch & Barros (2010), em Viamão-RS, cultivar Oso Grande, de 23,6 frutos por planta. O menor número de frutos observado neste trabalho pode ser explicado por Ronque (1998), ao afirmar que uma mesma cultivar pode frutificar continuamente em uma região e apenas por poucas semanas em outra, em virtude da sua adaptação, por interação genótipo vs. ambiente, que depende do fotoperíodo e, sobremaneira, da temperatura.

Pelos resultados da Tabela 4 verifica-se que, exceto sobre o diâmetro do fruto que não respondeu a nenhuma das fontes

Tabela 4. Resumo da análise de variância para massa média do fruto (MMF), comprimento do fruto (CF), diâmetro do fruto (DF) e sólidos solúveis (SS) do morangueiro em função de dois ambientes de cultivo e doses de biofertilizante

FV	GL	Quadrado médio			
		MMF	CF	DF	SS
Blocos	3	0,06 <sup>ns</sup>	0,10 <sup>(ns)</sup>	2,48 <sup>(ns)</sup>	0,19 <sup>(ns)</sup>
Ambiente (a)	1	1,01 <sup>ns</sup>	30,47 <sup>**</sup>	2,46 <sup>(ns)</sup>	10,48 <sup>*</sup>
Resíduo (a)	3	0,12	0,40	1,60	0,38
Doses (b)	4	2,47 <sup>ns</sup>	3,99 <sup>(ns)</sup>	4,34 <sup>(ns)</sup>	0,19 <sup>(ns)</sup>
Ambiente x Doses	4	3,76 <sup>*</sup>	8,97 <sup>**</sup>	2,46 <sup>(ns)</sup>	0,25 <sup>(ns)</sup>
Resíduo (b)	24	1,14	2,04	1,72	0,26
Total	39	-	-	-	-
CV (%) - (a)	-	4,36	2,23	5,33	8,45
CV (%) - (b)	-	13,25	5,02	5,53	6,98

\*\* Significativo a 0,01 pelo teste F; \* Significativo a 0,05 pelo teste F; <sup>(ns)</sup> Não significativo pelo teste F; FV - Fonte de variação; GL - Grau de liberdade

de variação adotada, a interação entre ambientes de cultivo e doses de biofertilizante exerceu efeitos significativos ( $p < 0,05$ ) e ( $p < 0,01$ ), respectivamente, sobre a massa média e o comprimento do fruto do morangueiro.

A ausência de efeito isolado das doses de biofertilizante para diâmetro do fruto em todas as variáveis estudadas pode ter apresentado valor médio de 23,70 mm, discordando de Costa (2009) que encontrou para as condições sem tela e com telas (vermelha, azul e metálica) variação de 26 a 27 mm, justificada por fatores fisiológicos e genéticos que são alterados pelas condições climáticas e interferem diretamente no florescimento e no desenvolvimento dos frutos (Camargo et al., 2010).

A massa média e o comprimento do fruto apresentaram comportamentos diferenciados dos distintos ambientes de cultivo (Figura 2). Nas plantas desenvolvidas em ambiente protegido os valores decresceram linearmente aos níveis 0,0015 g por incremento unitário das doses de biofertilizante aplicadas semanalmente com redução de 9,112 para 6,712 g e perda de 26,33% entre as plantas sem e com a dose máxima aplicada do biofertilizante. Sousa et al. (2014) corroboram, avaliando os efeitos de doses de potássio na cultivar Oso Grande aplicadas via fertirrigação, com este trabalho, apresentando massa média de fruto (2,6 g). Esses resultados revelam que apesar do potássio ser um nutriente considerado essencial para o crescimento e a qualidade de frutos (Prado, 2008) pode, quando em excesso, ocasionar redução na absorção de Ca e de Mg, chegando a favorecer a deficiência desses elementos (Albuquerque et al., 2011) e, conseqüentemente, decréscimo na massa dos frutos.

Nas plantas cultivadas em campo aberto a adição do biofertilizante elevou a massa média dos frutos de 7,91 g para 9,02 g entre as plantas sem e com a dose ótima de 1.050 mL de biofertilizante (Figura 2A). Os resultados indicam que algumas cultivares são totalmente dependentes da presença de polinizadores em abundância para o aumento ou melhoria da massa, formato e tamanho dos frutos (Antunes et al., 2007).

Nas plantas desenvolvidas em ambiente protegido os valores decresceram linearmente aos níveis 0,002 mm por incremento unitário das doses de biofertilizante aplicadas semanalmente com redução de 29,168 para 25,968 mm e perda de 10,97% entre as plantas sem e com a dose máxima aplicada do biofertilizante. A diminuição do comprimento do fruto pode ser explicada pela afirmativa de Kaya et al. (2002) em

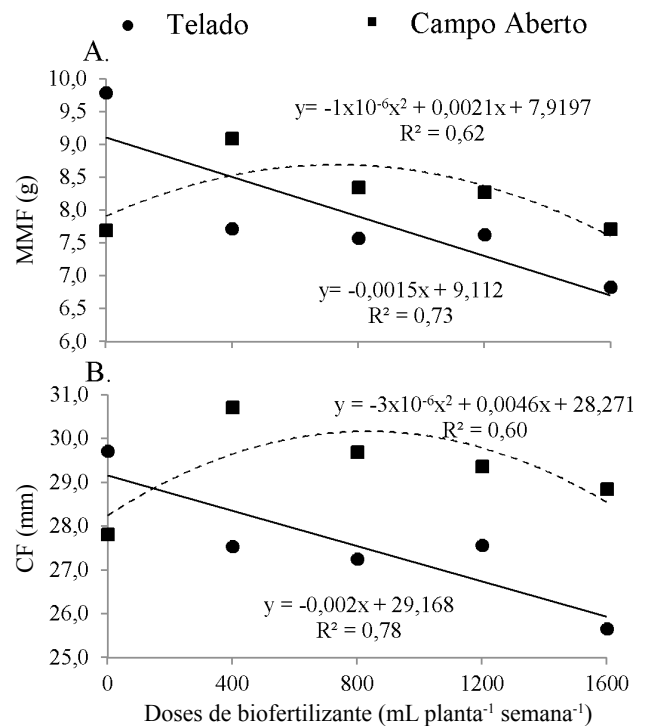


Figura 2. Massa média do fruto (MMF) (A) e comprimento do fruto (CF) (B) do morangueiro, cultivar Oso Grande em função das doses de biofertilizante

que elevados teores de potássio no solo promovem redução no tamanho dos frutos.

Nas plantas cultivadas em campo aberto a adição do biofertilizante elevou o comprimento do fruto de 28,271 para 30,03 mm entre as plantas sem e com a dose ótima de 766,67 mL de biofertilizante (Figura 2B). Yuri et al. (2012) encontraram, estudando o comprimento do fruto sob diferentes tipos de mulching, que a cultivar Oso Grande sob filme branco apresentou frutos de 29,10 mm corroborando com o valor encontrado neste trabalho, que é justificado pelo desenvolvimento do fruto estar diretamente relacionado com a temperatura do solo que aumenta a evaporação da água, a atividade microbiana e a mineralização fatores que, diretamente, influenciam na qualidade do fruto.

O cultivo em telado artesanal promoveu uma redução dos teores de °Brix de 13,2 % em relação às plantas do cultivo em campo aberto (Figura 3). O teor mais baixo de sólidos solúveis pode ser resposta do maior teor de água nesses frutos visto que, em ambiente telado, as perdas hídricas são menores que nas plantas cultivadas em campo aberto. Segundo Demirsoy et al.

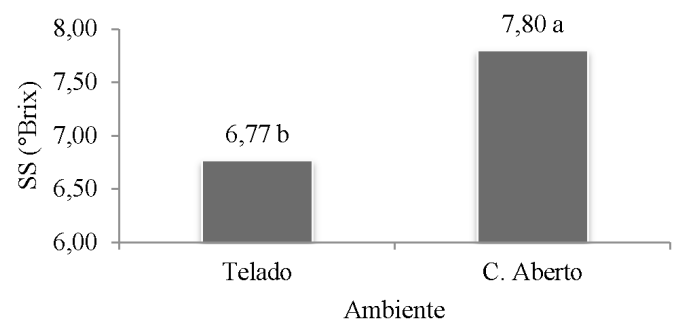


Figura 3. Teor de sólidos solúveis (SS) (°Brix) do fruto da cultura do morango em função de dois ambientes de cultivo

(2007), plantas cultivadas sob certos níveis de sombreamento (telas de sombreamento) sofrem interferência da incidência da radiação, ocasionando redução do teor de sólidos solúveis nos frutos. Islam et al. (2005) verificaram, estudando duas cultivares de morango, que os frutos colhidos nos meses cujas médias das temperaturas foram as mais elevadas, atingiram maiores concentrações de sólidos solúveis devido à liberação de açúcares no fruto em consequência da hidrólise das antocianinas e ao aumento das taxas evaporativas.

### CONCLUSÕES

1. O cultivo do morangueiro em condições de telado artesanal apresentou maior produtividade (10.734 kg ha<sup>-1</sup>) com a dose 0, em relação ao cultivo em campo aberto (9.629 kg ha<sup>-1</sup>) com a dose de 794,96 mL planta<sup>-1</sup> semana<sup>-1</sup>.
2. As características de qualidade pós-colheita dos frutos cultivados em condições de campo aberto apresentaram maiores valores em relação ao cultivo em condição de telado artesanal.
3. O Biofertilizante pode ser utilizado como fonte de nutrientes no cultivo do morango em condições de campo aberto, cultivar Oso Grande, com a dose de 794,96 mL de biofertilizante por planta, atendendo às exigências da cultura.

### LITERATURA CITADA

- Abu-Zahra, T. R.; Tahboud, A. B. Effect of organic matter sources on chemical properties of the soil and yield of strawberry under organic farming conditions. *World Applied Sciences Journal*, v.5, p.383-388, 2008.
- Albuquerque, F. C.; Silva, E. F. F.; Albuquerque Filho, J. A. C.; Nunes, M. F. F. N. Crescimento e rendimento de pimentão fertirrigado sob diferentes lâminas de irrigação e doses de potássio. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, v.15, p.686-694, 2011. <http://dx.doi.org/10.1590/S1415-43662011000700006>
- Antunes, O. T.; Calvete E. O.; Rocha H. C.; Nienow A. A.; Cecchetti D.; Riva E.; Maran R. E. Produção de cultivares de morangueiro polinizadas pela abelha jataí em ambiente protegido. *Horticultura Brasileira*, v.25, p.94-99, 2007. <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-05362007000100018>
- Araújo, J. F. Biofertilizantes líquidos. 1.ed. Juazeiro: Franciscana, 2008. 88p.
- Assistat. Versão 7.6 beta Por Francisco de A. S. e Silva. DEAG-CTRN-UFCG. Disponível em <<http://www.assistat.com>> 4 Mar. 2014.
- Calvete, E. O.; Mariani, F.; Wesp, C. de L.; Nienow, A. A.; Castilhos, T.; Cecchetti, D. Fenologia, produção e teor de antocianinas de cultivares de morangueiro em ambiente protegido. *Revista Brasileira de Fruticultura*, v.30, p.396-401, 2008. <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-29452008000200022>
- Camargo, L. K. P.; Resende, J. T. V. de; Galvão, A. G.; Camargo, C. K.; Baier, J. E. Desempenho produtivo e massa média de frutos de morangueiro obtidos de diferentes sistemas de cultivo. *Ambiência*, v.6, p.281-288, 2010.
- Carvalho, S. F. de; Ferreira, L. V.; Picolotto, L.; Antunes, L. E. C.; Cantillano, R. F. F.; Amaral, P. A.; Weber, D.; Malgarim, M. B. Comportamento e qualidade de cultivares de morango (*Fragaria x ananassa* Duch.) na região de Pelotas-RS. *Revista Iberoamericana de Tecnología Postcosecha*, v.14, p.176-180, 2013.
- Costa, R. C. Teores de clorofila, produção e qualidade de frutos de morangueiro sob telas de sombreamento em ambiente protegido. Passo fundo: Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, 2009. 128p. Dissertação Mestrado
- Costa, R. C.; Calvete, E. O.; Reginatto, F. H.; Cecchetti, D.; Loss, J. T.; Rambo, A.; Tessaro, F. Telas de sombreamento na produção de morangueiro em ambiente protegido. *Horticultura Brasileira*, v.29, p.98-102, 2011. <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-05362011000100016>
- Demirsoy, L.; Demirsoy, H.; Uzun, S.; Oztürk, A. The effects of different periods of shading on growth and yield in "Sweet Charlie" strawberry. *European Journal of Horticultural Science*, v.72, p.26-31, 2007.
- Donagema, G. K.; Campos, D. V. B. de; Calderano, S. B.; Teixeira, W. G.; Viana, J. H. M. (org.). Manual de métodos de análise de solos. 2.ed. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2011. 230p. Documentos, 132
- Filgueira, F. A. R. Novo manual de olericultura. 3.ed. Viçosa: UFV, 2012. 421p.
- Islam, M. D. S.; Jalaluddin, M.; Garner, J. O.; Yoshimoto, M.; Yamakawa, O. Artificial Shading and temperature influence on anthocyanin compositions in sweetpotato leaves. *HortScience*, v.40, p.176-180, 2005.
- Kaya, C.; Kirnak, H.; Higgs, D.; Salti, K. Supplementary calcium enhances plant growth and fruit yield in strawberry cultivars grown at high (NaCl) salinity. *Horticultural Science*, v.26, p.807-820, 2002. [http://dx.doi.org/10.1016/s0304-4238\(01\)00313-2](http://dx.doi.org/10.1016/s0304-4238(01)00313-2)
- Morales, R. G. F.; Faria, M. V.; Resende, J. T. V. de; Rissini, A. L. L.; Carminatti, R.; Faria, C. M. D. R. Produtividade do morangueiro em função da adubação orgânica complementar em cultivo protegido. *Ambiência*, v.8, p.23-33, 2012. <http://dx.doi.org/10.5777/ambiencia.2012.01.02>
- Oliveira, F. de A.; Oliveira Filho, A. F.; Medeiros, J. F. de; Almeida Júnior, A. B.; Linhares, P. C. F. Desenvolvimento inicial da mamoeira sob diferentes fontes e doses de matéria orgânica. *Revista Caatinga*, v.22, p.206-211, 2009.
- Prado, R.M. Nutrição de plantas. São Paulo: UNESP, 2008. 408p.
- Resende, J. T. V. de; Morales, R. G. F.; Faria, M. V.; Rissini, A. L. L.; Camargo, C. K. Produtividade e teor de sólidos solúveis de frutos de cultivares de morangueiro em ambiente protegido. *Horticultura Brasileira*, v.28, p.185-189, 2010. <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-05362010000200008>
- Ronque, E. R. V. Cultura do morangueiro: Revisão e prática. Curitiba: EMATER, 1998. 206p.
- Rosa, D. D.; Silva, D. F. da; Villa, F.; Bueno, T. F.; Corbari, F.; Lucini, J. Qualidade de frutos de morangueiro sob diferentes condições de sombreamento e tipo de mulching no oeste do Paraná. *Scientia Agraria Paranaensis*, v.13, p.126-132, 2014. <http://dx.doi.org/10.18188/1983-1471/sap.v13n2p126-132>
- Rosa, H. T.; Streck, N. A.; Walter, L. C.; Andriolo, J. L.; Silva, M. R. da. Crescimento vegetativo e produtivo de duas cultivares de morango sob épocas de plantio em ambiente subtropical. *Revista Ciência Agrônômica*, v.44, p.604-613, 2013. <http://dx.doi.org/10.1590/S1806-66902013000300024>

- Schuch, S. M. L.; Barros, I. B. I. de Caracterização agrônômica de cultivares de morangueiro na região da depressão central no RS. *Pesquisa Agropecuária Gaúcha*, v.16, p.59-65, 2010.
- Sousa, G. G. de; Viana, T. V. de; Pereira, E. D.; Albuquerque, A. H. P.; Marinho, A. B.; Azevedo, B. M. de Fertirrigação potássica na cultura do morango no litoral Cearense. *Bragantia*, v.73, p.1-6, 2014. <http://dx.doi.org/10.1590/brag.2014.006>
- Trani, P. E. Calagem e adubação para hortaliças sob cultivo protegido, Instituto Agronômico de Campinas: Campinas, 2012, 34p.
- Vizzotto, M.; Reisser Júnior, C.; Barbieri, R. L.; Franzon, R. C. Palestras e resumos. Simpósio Nacional do Morango, 6, In: Encontro Sobre Pequenas Frutas e Frutas Nativas do Mercosul, 5, 2012, Brasília. Anais... Brasília: EMBRAPA, 2012. CD-Rom
- Yuri J. E.; Resende, G. M. de; Costa, N. D.; Mota, J. H. Cultivo de morangueiro sob diferentes tipos de mulching. *Horticultura Brasileira*, v.30, p.424-427, 2012. <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-05362012000300011>