

CRESCIMENTO E DESENVOLVIMENTO DE MORANGUEIRO ‘SAN ANDREAS’ EM DIFERENTES POSICIONAMENTOS DE SLAB E DENSIDADES DE PLANTIO EM SISTEMA DE CULTIVO EM SUBSTRATO

Elizandra de Oliveira FRANCO¹, Cláudia Simone Madruga LIMA² Claudia Roberta NENNING³.

RESUMO – Objetivo foi verificar o crescimento e desenvolvimento de plantas de morangueiro ‘San Andreas’ em função da densidade de plantio e posicionamento de slab em sistema de cultivo em substrato. O experimento foi realizado em propriedade particular no município de Laranjeiras do Sul - PR, durante março a setembro de 2017. Os fatores avaliados foram posicionamento de slab e densidade de plantio. Foram analisados parâmetros fenológicos, crescimento e desenvolvimento das plantas. Pode-se concluir que a menor densidade de plantio influenciou positivamente no crescimento e produtividade individual das plantas, porém, o posicionamento do slab não afetou de modo significativo nesses parâmetros.

PALAVRAS – CHAVE: *Fragaria x ananassa* Duch.; fenologia; frutas; produção.

ABSTRACT – The objective was to verify the growth and development of 'San Andreas' strawberry plants as a function of planting density and slab positioning in the substrate cultivation system. The experiment was carried out in private property in the municipality of Laranjeiras do Sul - PR, during March to September of 2017. The factors evaluated were slab positioning and planting density. Phenological parameters, plant growth and development were analyzed. It can be concluded that the lower planting density positively influenced the growth and individual productivity of the plants, however, the positioning of the slab did not affect significantly in these parameters.

KEYWORDS: *Fragaria x ananassa* Duch.; phenology; fruits; production.

INTRODUÇÃO

O aumento da área cultivada e na produção de frutas, como morangueiro (*Fragaria x ananassa* Duch.), têm crescido no Brasil. Isso ocorre principalmente devido à modernização e gestão da propriedade rural, à adoção de tecnologias de baixo impacto ambiental, visando à qualidade, segurança do produto e preservação do meio ambiente e

¹Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), Laranjeiras do Sul/PR - Brasil. elizandra.franco27@gmail.com

² Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), Laranjeiras do Sul/PR - Brasil. claudia.lima@uffs.edu.br

³ Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), Laranjeiras do Sul /PR - Brasil. claudianenning@hotmail.com

deste modo, atendendo às exigências do mercado consumidor brasileiro (FACHINELLO et al., 2011, p. 110).

Atualmente está crescendo o cultivo de morangueiro fora do solo, em substrato ou semi-hidropônico, neste tipo de plantio as plantas são cultivadas em sacos de polietileno contendo substrato (slab), para a sustentação das mesmas (BEZERRA NETO & BARRETO, 2012, p. 117). Este sistema de cultivo apresenta como principal vantagem a facilidade de manejo do morangueiro, em virtude da elevação da cultura e ainda o maior adensamento de população de plantas (GODOI et al., 2008, p. 1040). Outros aspectos positivos desse sistema é o ambiente protegido, em que se tem o controle das condições edafoclimáticas possibilitando o plantio em épocas desfavoráveis à sua exploração. E ainda, a diminuição do molhamento foliar que propicia menor incidência de doenças e podridões dos frutos (ANTUNES et al., 2007, p. 94).

No Brasil, o cultivo em substrato é considerado um novo sistema de produção, assim, segundo Duarte et al. (2008, p. 342), exige-se conhecer o comportamento das culturas e determinar o manejo adequado ao ambiente de cultivo. Um dos aspectos que devem ser pesquisados é a densidade de plantio assim como o posicionamento de slab, pois são escassas informações desses itens para o morangueiro nesse sistema. O fator densidade de plantio é necessário para se otimizar o uso das estruturas e da área de cultivo, a fim de se obter maior rendimento por unidade de área. A densidade de plantio pode interferir no crescimento das plantas, que é definido como a produção e a distribuição da biomassa entre os diferentes órgãos. Essa distribuição afeta a produção total e a massa individual de frutos, os quais são determinantes do rendimento econômico da cultura (PORTELA et al., 2012, p. 793).

Quanto ao posicionamento dos slab, existem dúvidas quanto à forma de manejo destas nas bancadas, se horizontal ou vertical, para otimização do uso destas e aumento da produção de frutas. O slab em posicionamento vertical permite profundidade e possibilitaria ao sistema radicular da planta maior espaço para o desenvolvimento e exploração do substrato, propiciando melhor absorção de água e nutrientes pelas raízes, o que influencia de forma direta o crescimento e desenvolvimento das plantas

(FREITAS et al., 2013, p. 422). Já o slab na posição horizontal, tradicionalmente é o mais utilizado por permitir o adensamento de plantio.

Como há poucos estudos sobre o manejo da cultura do morangueiro em sistema de cultivo em substrato, especificamente, quando se trata sobre os slabs e densidade de plantio, o objetivo nesse trabalho foi verificar o crescimento e desenvolvimento de plantas de morangueiro cultivar San Andreas em função da densidade de plantio e posicionamento de slab em sistema de cultivo em substrato.

MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento a campo foi realizado em propriedade particular denominada de Sítio Coqueiro Alto, localizada 25°23'39,4'' S 52°23'41,7''W e altitude de 840 m no município de Laranjeiras do Sul-PR. O clima da região é classificado como Cfb, - clima temperado, com chuvas bem distribuídas ao longo do ano e verão temperado, segundo a classificação de Koeppen, com temperatura média anual entre 18 e 19°C e precipitação de 1800 a 2000 mm/ano (CAVIGLIONE et al., 2000).

Como material vegetal utilizou-se mudas de morangueiro cultivar San Andreas, adquiridas em viveiro comercial, caracterizadas quanto à altura de plantas e comprimento de raízes, ambos verificados com régua milimetrada expressa em cm; número de folhas e diâmetro, medindo com o auxílio de paquímetro digital, expresso em milímetro. As mudas apresentaram valores médios de 16,5 cm de altura, 4,5 cm de comprimento de raiz e 10,83 mm de diâmetro de caule.

As mudas foram transplantadas no mês de março de 2017 em sacos de polietileno denominadas “slabs”, com coloração externa branca e interna preta, possuindo dimensões de 1,5 m x 0,3 m (comprimento x largura) e 250 micras. Os “slabs” foram dispostos em bancadas de madeira horizontais construídas sobre palanques de sustentação, nos quais foram fixadas travessas e ripas, que formaram duas bancadas medindo cada uma 0,18 m de largura, com espaçamento entre si de 0,30 m e com aproximadamente 1 m de altura do solo, instaladas sob estrutura do tipo túnel alto, construída em madeira e plástico.

Foram utilizados slabs da marca comercial Turfa Fértil® e estão preenchidos com aproximadamente 22 Kg de substrato comercial, composto por: turfa, casca de

arroz carbonizada aditivada e calcário calcítico, com condutividade elétrica de $0,8 \pm 0,3$ (mS/cm) e pH $5,8 \pm 0,5$. A fertirrigação foi realizada por meio de fita gotejadora e a solução nutritiva (Ferti base e Ferti morango) foi igualmente distribuída entre todas as plantas, a qual foi monitorada por meio de condutivímetro e o pH através de peagâmetro. O controle fitossanitário foi realizado pelo método químico.

Os tratamentos experimentais constaram da combinação de dois fatores principais: posicionamentos de slabs (horizontal - 1,50 m de comprimento e 0,10 m de altura e vertical - 1,50 m de comprimento e 0,20 m de altura) nas bancadas e densidade de plantio (linha única com 10 plantas por slabs e espaçamento entre plantas de 15 cm e linha dupla com 7 plantas em cada linha e espaçamento de 20 cm x 15 cm, entre plantas e entre linhas, respectivamente). Para algumas avaliações foi acrescentado o fator meses de avaliação.

As avaliações realizadas foram: fenológicas, de crescimento de plantas e frutas e aspectos produtivos. Quanto aos parâmetros fenológicos foram baseadas na descrição de ANTUNES (2006, p. 427), exceto para início de estolonamento, e verificando – se: início da floração quando 50% plantas apresentaram pelo menos uma flor aberta; início da frutificação quando 10% das plantas estavam ao menos com uma fruta por planta com no mínimo 2,5 cm de comprimento; início do estolonamento: quando 50% das plantas por tratamento apresentavam pelo menos um estolho (VIGNOLO, 2015, p. 55) e maturação: quando os frutos que apresentaram 75% de coloração vermelha na epiderme.

Durante o crescimento das plantas as avaliações realizadas foram: altura das plantas (cm), com o auxílio de uma régua milimetrada; diâmetro da área foliar (cm), através de trena; diâmetro da coroa (mm), com uso de um paquímetro digital; número de folhas e de coroa, sendo estas avaliadas nos meses de abril, maio, junho, julho, agosto e setembro. Matéria fresca e seca das plantas verificada ao final do período avaliativo do experimento, sendo realizadas após o fracionamento das plantas em duas partes, sendo uma parte aérea representada por folhas e coroa e outra parte representada pelo sistema radicular. As diferentes frações foram secas em estufa de ventilação forçada, a 65°C, por 48 horas, e depois com o auxílio de uma balança de precisão, determinou-se a matéria seca.

Os aspectos produtivos verificados foram: número de frutas por planta, número de frutas comerciais por planta, sendo consideradas as agrupadas na classe 15 que

agrega as frutas com 15 a 35 mm de diâmetro e da classe 35, que engloba frutas com diâmetro acima de 35 mm, de acordo com o estabelecido pelo Programa Brasileiro para a Modernização da Horticultura (PBMH) e pelas normas de Produção Integrada de Morango (PIMo) (2009). Produção total (g), produtividade ($\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$), eficiência produtiva ($\text{g}\cdot\text{cm}^{-1}$), porcentagem de colheita em massa (%) e porcentagem de colheita em número de frutas (%).

Para as variáveis fenológicas o delineamento foi em esquema bifatorial 2x2 (posicionamento do slab x densidade de plantio). Para as variáveis de crescimento de plantas o delineamento utilizado foi em esquema trifatorial 2x2x6 (posicionamento dos slabs x densidade de plantio x meses de avaliação). Os meses de avaliação foram abril, maio, junho, julho, agosto e setembro.

Para as variáveis produtivas, o esquema utilizado foi 2x2 (posicionamentos de slabs x densidades de plantio), exceto para porcentagem de colheita em massa (%) e número de frutas (%) que utilizou-se o esquema 2x2x5 (posicionamento dos slabs x densidade de plantio x meses de avaliação). Sendo os meses de avaliação referente aos meses de colheita do experimento (maio, junho, julho, agosto e setembro). Todos os tratamentos tiveram três repetições composta de 10 e 14 plantas por slab (parcela).

Os dados foram submetidos à análise de variância no software Sisvar e as médias dos tratamentos foram comparadas entre si pelo teste de Tukey a 5% significância (FERREIRA, 2011, p. 1041). Para análise de variância, os dados expressos em porcentagem, foram transformados em arco seno $\sqrt{(x/100)}$, e os expressos em número, foram transformados em $y=\sqrt{(x+K)}$, onde $K=1$, se $x>15$, $K=0,5$, se $0\leq x\leq 15$.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para as variáveis, início de floração e de estolonamento, altura, diâmetro de caule, precocidade de colheita, matéria fresca radicular e, seca total das plantas os tratamentos não foram significativos ao nível de 5 % de significância.

Para o diâmetro da área foliar, houve interação significativa somente entre os fatores posicionamentos dos slabs e densidade de plantio (Tabela 01). As plantas cultivadas em menor densidade associadas ao posicionamento do slab na vertical ou horizontal, resultaram em plantas com maior diâmetro da área foliar em relação aos

outros tratamentos. Isto se deve ao fato, que densidades de plantio elevadas promovem o sombreamento mútuo das plantas, causado pelo excesso de folhas por unidade de área, reduzindo a absorção de radiação solar e o crescimento individual de cada planta (PORTELA et al., 2012, p. 794) e ainda, por competirem por fatores essenciais de crescimento, como nutrientes e água. O posicionamento vertical do slab, também favorece o crescimento radicular no substrato em virtude da profundidade, o que possibilitaria maior disponibilidade de água e nutrientes essenciais para o crescimento e desenvolvimento das plantas (FREITAS et al., 2013, p. 422). Resultados semelhantes foram relatados por Freitas et al. (2006, p. 524), em mudas de *Eucalyptus grandis* W.Hill ex Maiden e *E. saligna* sm. quando compararam recipientes de diferentes volumes, indicando que plantas com maior espaço para o desenvolvimento radicular produziram maior área foliar.

Tabela 01 - Diâmetro da área foliar (mm) de plantas de morangueiro cultivar San Andreas submetido a diferentes posicionamentos de slab e densidades de plantio em sistema de cultivo em substrato. Laranjeiras do Sul – PR, 2017.

Densidade de plantio (Número de plantas/slab)	Posicionamentos de slabs	
	Horizontal	Vertical
10	35,91 Aa	36,59 Aa
14	28,72 Bb	32,58 Ab

Médias seguidas pela mesma letra maiúscula nas linhas e minúscula nas colunas, não diferem estatisticamente entre si, pelo Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Para os parâmetros de crescimento: número de folhas e matéria fresca da parte aérea, não houve interação entre os fatores, somente o fator densidade foi significativo. A menor densidade favoreceu o crescimento vegetativo (Tabela 02). Resultados semelhantes foram obtidos por Alves (2015, p. 39), testando diferentes cultivares de morangueiro e densidade de plantio em sistema de cultivo em substrato, o qual verificou - se que o morangueiro ‘Aromas’ em menor densidade de plantio (16,4 m²) apresentou maior número de folhas com redução no aumento da densidade (23,5 plantas m²). Ainda segundo este autor, o adequado crescimento das plantas é de extrema importância, pois existe uma correlação entre número de folhas e números de frutas produzidas, devido ao

fato das gemas axilares se transformarem em gemas florais.

Tabela 02 - Número de folhas e matéria fresca da parte aérea (g) de plantas de morangueiro cultivar San Andreas em função de duas densidades de plantio em sistema de cultivo em substrato. Laranjeiras do Sul – PR, 2017.

Densidade de plantio (Número de plantas/slab)	Número de folhas	Matéria fresca aérea (g)
10	21,35 a	91,82 a
14	18,95 b	73,37 b

Médias seguidas de letras minúsculas distintas nas colunas diferem entre si, pelo teste de Tukey, a 5% de significância.

Quanto a variável matéria fresca da parte aérea, as plantas submetidas a menor densidade de plantio apresentaram maior massa vegetal com média de 91,82 g.planta⁻¹, resultado diferente dos observados por Strassburger et al. (2010, p. 626), para a cultivar Aromas em sistema de cultivo orgânico, que obtiveram maior matéria fresca aérea nas plantas submetidas a maior densidade de plantio (7,02 plantas m⁻²), de 216,68 g. Os resultados obtidos podem estar relacionados com a eficiência fotossintética das folhas que é aumentada nas plantas cultivadas em menor densidade, uma vez que houve maior produção de matéria fresca. Segundo Bartczak et al. (2010, p. 10), a produção de frutas no morangueiro depende da produção fotossintética, a qual está estreitamente relacionada ao tamanho do aparato de assimilação da planta. Assim, as plantas com maior número de folhas possuem elevada capacidade fotossintética, resultando em melhor suprimento de carboidratos durante a frutificação.

Para número de coroa somente o fator meses de avaliação foi significativo estatisticamente (Figura 01). Verifica-se que nos meses de agosto e setembro praticamente todas as plantas apresentaram mais de quatro coroas e nos meses de inverno a produção de coroa foi praticamente estável. Oliveira et al. (2007, p. 14), constataram 4 coroas por planta da cultivar Albion em solo, ao longo do ciclo de crescimento e desenvolvimento.

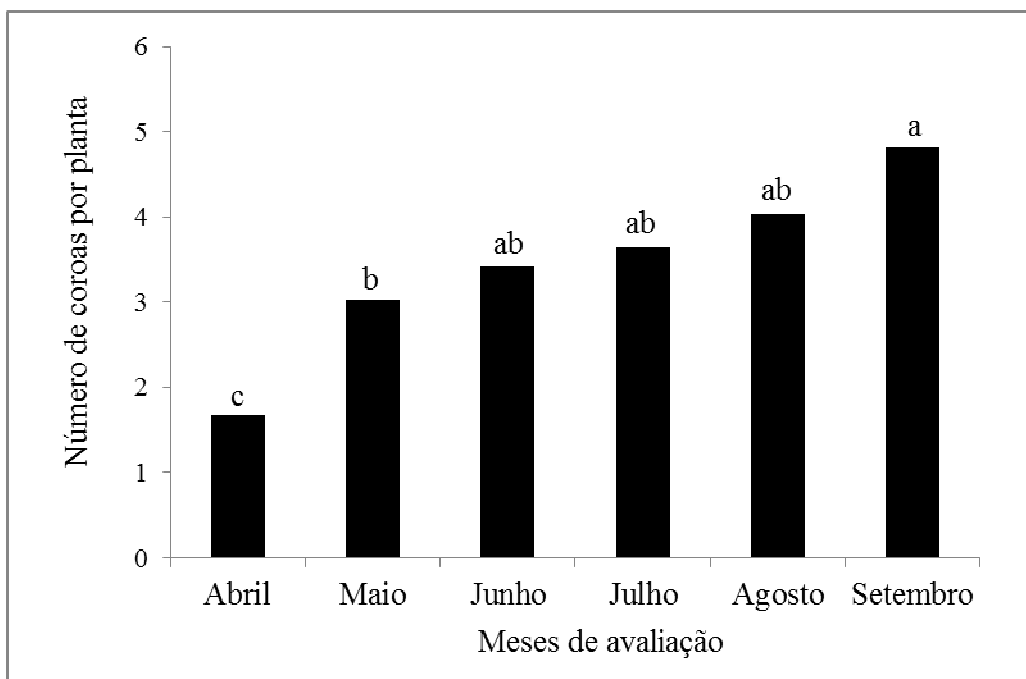


Figura 01: Número de coroas por planta de morangueiro cultivar San Andreas em função de seis meses de avaliação em sistema de cultivo em substrato. Laranjeiras do Sul, PR, 2017. Médias seguidas de letras minúsculas distintas nas colunas diferem entre si, pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

O maior número de coroas no mês de setembro deve-se ao aumento de temperatura média (18 para 23°C) (IAPAR, 2017) para próxima a ideal sendo a faixa de 20 a 26°C recomendada para o crescimento das plantas de morangueiro (Figura 02). Ainda nos meses de julho a setembro, a precipitação média reduziu em relação aos meses anteriores, fato que pode ter contribuído para a fotossíntese devido ao maior período com intensidade luminosa e consequentemente maior radiação interceptada pelas plantas, proporcionando crescimento individual a estas.

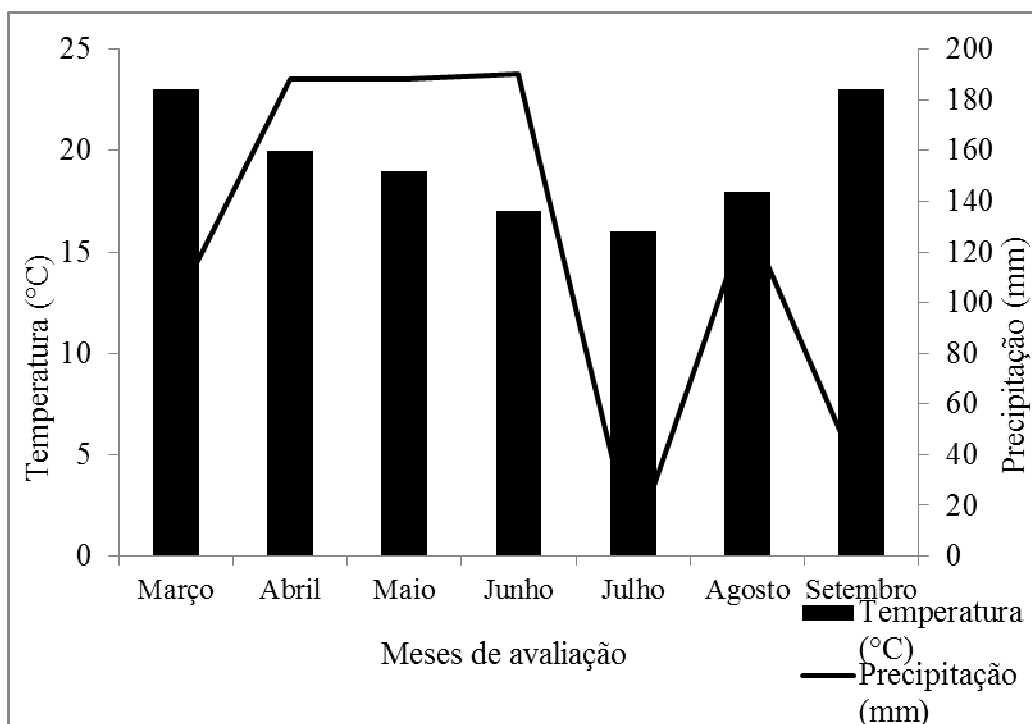


Figura 02: Temperatura (°C) e precipitação (mm) média mensais de março a setembro de 2017. Laranjeiras do Sul – PR, 2017. Fonte: Adaptado IAPAR, 2017.

O início da frutificação foi influenciado somente pelo fator densidade de plantio sendo que plantas submetidas a maior densidade de plantio (14 plantas por slab) apresentaram início de frutificação mais tardio, necessitando em média 32,66 dias para atingir este estágio fenológico (Tabela 03). Antunes et al. (2006, p. 429), verificaram para as cultivares de morangueiro Dover e Oso grande, o início da frutificação aos 87 e 93 dias, respectivamente, em cultivo protegido em Passo Fundo – RS, resultados diferentes do encontrado no presente estudo. As plantas em menor densidade apresentaram maior crescimento da parte aérea e vigor o que estimularam a indução floral antecipadamente.

Tabela 03: Início de frutificação (D.A.P.), frutas por planta, frutas comerciais e eficiência produtiva (g.cm^{-1}), de plantas de morangueiro cultivar San Andreas em função de diferentes densidades de plantio em sistema de cultivo em substrato. Laranjeiras do Sul – PR, 2017.

Densidade de plantio (Número plantas/slab)	Início da frutificação	Número de frutas	Frutas comerciais	Eficiência produtiva
	(D.A.P)*	(fruta.planta ⁻¹)	(fruta.planta ⁻¹)	(g.cm^{-1})
10	29,83 b	36,73 a	27,90 a	16,09 a
14	32,66 a	29,20 b	20,22 b	12,49 b

Médias seguidas de letras minúsculas distintas nas colunas diferem entre si, pelo teste de Tukey, a 5% de significância.

*Dias Após o Plantio.

Para os parâmetros produtivos, frutas por planta, frutas comerciais e eficiência produtiva, as plantas cultivadas sob menor densidade (10 plantas por slab) apresentaram os maiores resultados. Isto ocorre, devido ao maior espaço físico para o desenvolvimento do sistema radicular e síntese do hormônio citocinina, que favorece a formação da parte aérea e esta na produção de frutas. Strassburguer et al. (2010, p. 626), observaram em estudos com as cultivares de morangueiro Aromas e Diamante que a maior densidade de plantio interferiu negativamente na produtividade, reduzindo assim o número de frutos por planta, acarretando menor produção de massa seca deste órgão.

A colheita das frutas de morango neste experimento iniciou no mês de maio de 2017, sendo avaliada até o mês de setembro do mesmo ano. No presente estudo, obteve-se uma produção de $54.873,99 \text{ g.fruta}^{-1}$ durante as avaliações. A porcentagem de colheita em massa e em número de frutas (%) foi somente influenciada pelo fator meses de avaliação (Figura 03 e 04). Nos meses de julho a agosto verifica-se uma redução na produção, pois mesmo a cultivar utilizada ser considerada de dia neutro, devido á redução da temperatura e fotoperíodo nesses meses, diminuiu a atividade fisiológica ocasionando a entrada das plantas no estado de dormência (BOSC, 2013, p. 216).

Identificou-se neste experimento o início de frutificação precoce, logo uma colheita antecipada, sendo no mês de maio. Isto se deve em virtude da ‘San Andreas’ ser uma cultivar de dia neutro, ou seja, as plantas diferenciam suas gemas florais sem

interferência do comprimento do dia e pelo plantio precoce. Segundo Vignolo (2015, p. 24), cultivares de dias neutro produzem flores e frutas durante todo o ano, desde que as temperaturas estejam abaixo de 22°C. Analisando os meses de avaliação do experimento, os meses de março e setembro apresentaram temperatura superior a está (Figura 02), contudo, setembro foi um dos meses que apresentou maior contribuição da colheita em massa e conseqüentemente em frutas. Uma explicação para o aumento de produção de frutas neste mês deve se ao aumento da temperatura já iniciada no mês anterior (agosto), que influenciou na atividade fotossintética das plantas e esta, na produtividade da cultura.

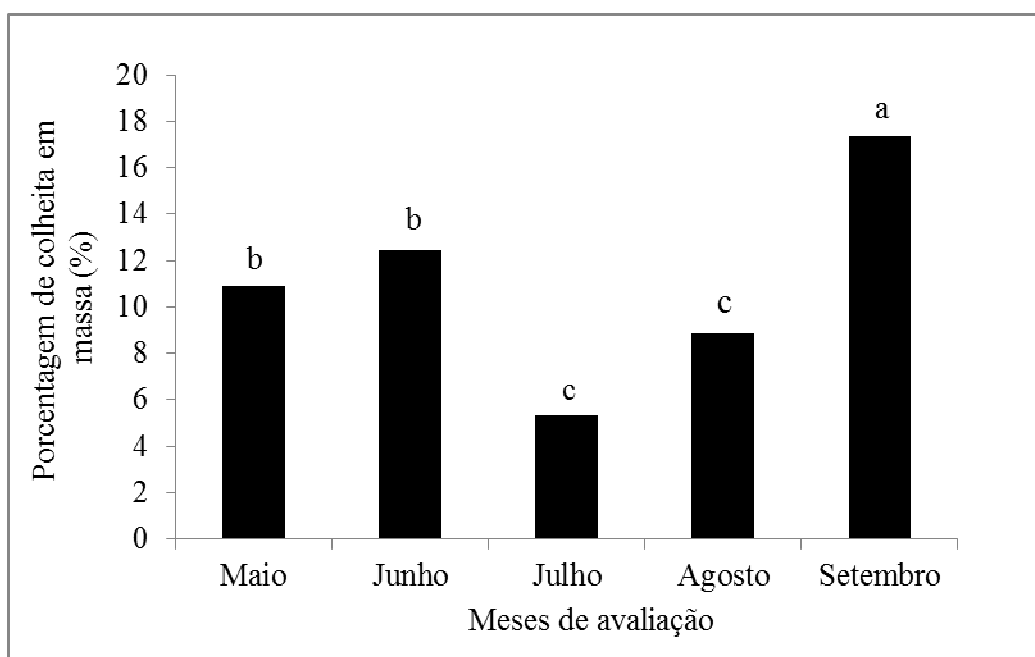


Figura 03: Porcentagem de colheita em massa (%) em função de cinco meses de avaliação. Laranjeiras do Sul – PR, 2017. Médias seguidas de letras minúsculas distintas nas colunas diferem entre si, pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

A precocidade de colheita é uma característica importante para o produtor conseguir valorização do produto no mercado, visto que meses mais quentes têm-se valor agregado ao morango devido à escassez do produto. Atualmente, os produtores recebem as mudas importadas de maio a julho, retardando o plantio e conseqüentemente o início da produção. Este fato prejudica produções precoces e fora de época, e concentrando grande volume de morango nos meses de outubro e novembro (VIGNOLO, 2015, p. 15).

O número médio de 32,34 frutas colhidas por planta neste experimento encontra-se na média observada por Portela et al. (2012, p. 795); Carvalho (2013, p. 43) de 34,30 e 31,42 de frutas por planta utilizando a cultivar Camino Real em sistema hidropônico e San Andreas em cultivo em solo, respectivamente. Os meses de maio, junho e setembro apresentaram a maior contribuição no número de frutas ao longo dos meses de avaliação, esta maior produção ocorreu devido ao aumento de temperatura e fotoperíodo, que são fatores ideais para a produção de frutas de cultivar de dia neutro (Figura 04). Antunes et al. (2010, p. 223), avaliando todo o ciclo das cultivares, constataram que houve aumento da produção de frutas nos meses de outubro e novembro em relação ao total de produção. O uso de cultivares que possuam distribuição da sua produção torna-se interessante para períodos que a oferta é reduzida.

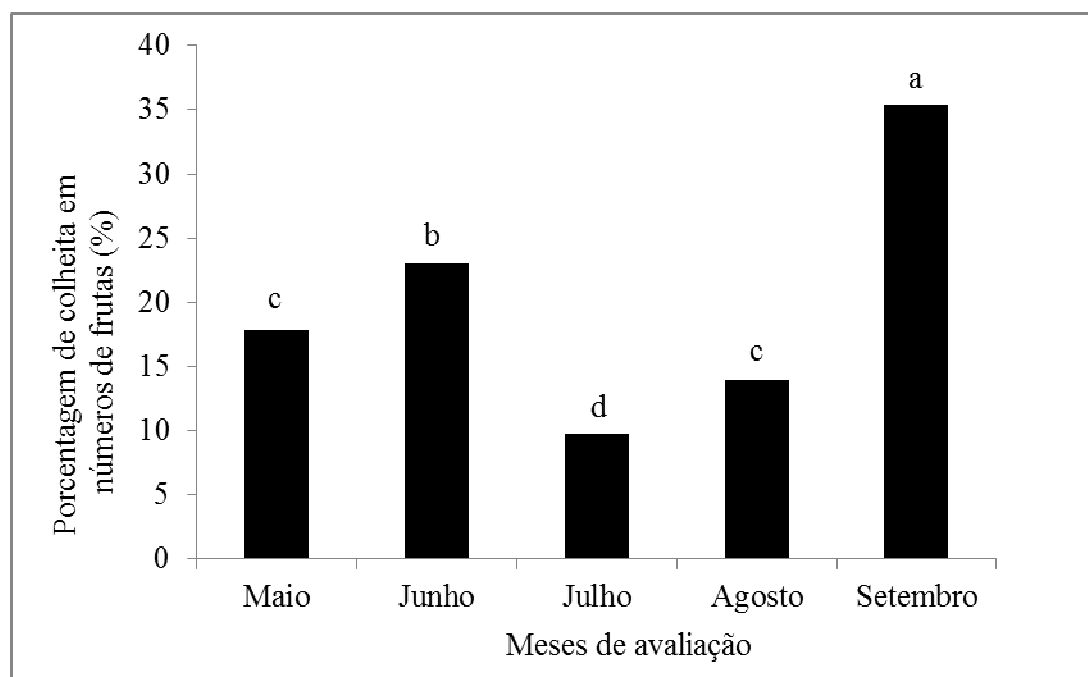


Figura 04: Porcentagem de colheita em número de frutas (%) em função de cinco meses de avaliação. Laranjeiras do Sul – PR, 2017. Médias seguidas de letras minúsculas distintas nas colunas diferem entre si, pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

A produtividade e a produção total de frutas não foi influenciada pelos fatores experimentais avaliados. Os valores obtidos para produção por planta foram 429,45 g e a produtividade estimada de 26.024 kg.ha⁻¹, salientando que este experimento foram avaliados somente cinco meses de colheita. Carvalho et al. (2013, p. 43) para a mesma

cultivar obtiveram uma produtividade de 35.100 kg.ha⁻¹ e produção de 561,61 g.planta⁻¹ em sistema de cultivo convencional, durante todo o ciclo de produção. Calvete et al. (2007, p. 527), para a cultivar Oso grande em sistema de coluna vertical verificaram uma produtividade de 35.075 kg.ha⁻¹ durante o ciclo de produção. Já Fernandes Junior et al. (2002, p. 29), para a cultivar Campinas IAC, verificaram 233,2 g.planta⁻¹ em colunas verticais e de 364,4 g.planta⁻¹ em cultivo hidropônico pela técnica fluxo de nutrientes (NFT).

CONCLUSÃO

A menor densidade de plantio influenciou positivamente no crescimento, desenvolvimento e produtividade individual das plantas de morangueiro cultivar San Andreas. Contudo, o posicionamento do slab não afetou de modo significativo nos parâmetros avaliados, visto que somente a variável diâmetro da área foliar foi afetada pela interação desses dois fatores.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES, C.M. **Densidade de plantio e conservação pós-colheita de cultivares de morangueiro em sistema de produção fora de solo**. 2015. 85f. Dissertação (mestrado) – Programa de Pós-graduação em Agronomia, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2015.

ANTUNES, O.T.; CALVETE, E.O.; ROCHA, H.C.; NIENOW, A.A.; MARIANI, F.; WESP, C.L. Floração, frutificação e maturação de frutos de morangueiro cultivados em ambiente protegido. **Horticultura Brasileira**, v. 24, n. 4, p. 426-430, out.- dez. 2006.

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, n. 1, p. 94-99, jan.-mar. 2007.

ANTUNES, L.E.C.; RISTOW, N.C.; CARPENEDO, S.; REISSER JUNIOR, C. Yield and quality of strawberry cultivars. **Horticultura Brasileira**, v. 28, n. 2, abr.- jun p.222-226, 2010.

BARTCZAK, M.; LISIECKA, J.; KNAFLEWSKI, M. Correlation between selected parameters of planting material and strawberry yield. **Folia Horticulturae**, Cracóvia, v. 22, n. 1, p. 9-12, 2010.

BEZERRA NETO, E.; BARRETO, L.P. Técnicas de hidroponia. Anais da Academia Pernambucana de Ciência Agronômica, Recife, v. 8 e 9, p.107-137, 2012.

BOSC, J.P. Effect of two diurnal temperatures during simulated natural chilling of ‘Gariguette’ strawberry. **Journal of Berry Research**, v. 3, n. 4, p. 213-216, 2013.

CALVETE, E.O.; NIENOW, A.A.; WESP, C.L.; CESTONARO, L.; MARIANI, F.; FIOREZE, I.; CECCHETTI, D.; CASTILHOS, T. Produção hidropônica de morangueiro em sistema de colunas verticais, sob cultivo protegido. **Revista Brasileira Fruticultura**, Jaboticabal – SP, v. 29, n. 3, p. 524-529, Dezembro 2007.

CARVALHO, S.F. **Produção, qualidade e conservação pós-colheita de frutas de diferentes cultivares de morangueiro nas condições edafoclimáticas de Pelotas- RS**. 2013. 104f. Dissertação (mestrado) – Programa de Pós-graduação em Agronomia, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2013.

CAVIGLIONE, J.H. et. al. **Cartas climáticas do Paraná**. Londrina – PR: IAPAR, 2000. CD.

DUARTE, T.S.; PEIL, R.M.N.; MONTEZANO, E.M. Crescimento de frutos do meloeiro sob diferentes relações fonte:dreno. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 26, n. 3, p. 342-347, jul./set. 2008.

FACHINELLO, J.C.; Pasa, M.D.S, SCHMITZ, J.D., BETEMPS, D.L. Situação e perspectivas da fruticultura de clima temperado no Brasil. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal – SP, v. Especial, p. 109-120, outubro 2011.

FERNANDES-JÚNIOR, F.; FURLANI, P.R.; RIBEIRO, I.J.A.; CARVALHO, C.R.L. Produção de frutos e estolhos do morangueiro em diferentes sistemas de cultivo em ambiente protegido. **Bragantia**, Campinas, v. 61, n. 1, p. 25-34, 2002.

FERREIRA, D.F. Sisvar: a computer statistical analysis system. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v.35, n.6, p.1039-1042, nov./dez. 2011.

FREITAS, T.A.S.; BARROSO, D.G.; CARNEIRO, J.G.A.; PENCHEL, R.M.; FIGUEIREDO, F.A.M.M.A. Mudanças de eucalipto produzidas a partir de miniestacas em diferentes recipientes e substratos. **Revista Árvore**, Viçosa – MG, v. 30, n. 4, p. 519-528, 2006.

FREITAS, T.A.S.; FONSECA, M.D.S., SOUZA, S.S.M.; LIMA, T.M.; MENDONÇA, A.V.R.; SANTOS, P.S. Crescimento e ciclo de produção de mudas de Eucalyptus em recipientes. **Pesquisa Floresta Brasileira**, Colombo, v. 33, n. 76, p. 419-428, out.-dez. 2013.

GODOI, R.S.; ANDRIOLO, J.L.; FRANQUÉZ, G.G.; JANISCH, D.I.; CARDOSO, F.L.; VAZ, M.A.B. Produção e qualidade do morangueiro em sistemas fechados de cultivo sem solo com emprego de substratos. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 39, n. 4, p.1039-1044, 2008.

IAPAR. **Agrometeorologia**. 2017 Disponível em <http://www.iapar.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=637>. Acesso em: 24 nov. 2017.

OLIVEIRA, P.B.; ALBUQUERQUE, A.R.; CAMPO, J.; OLIVEIRA, C.M. 2007 **Sequência cultural morango/framboesa**. Disponível em http://www.iniaav.pt/fotos/gca/9_sequencia_cultural_morango_framboesa_producao_precoce_de_morango_1369212393.pd. Acesso em: 27 nov. 2017.

PBMH; PIMo. Programa brasileiro para a modernização da horticultura e produção integrada de morango. **Normas de Classificação de Morango**. São Paulo: CEAGESP, 2009. (Documentos, 33).

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 – SP, v. 34, n. 3, p. 792-798, Setembro 2012.

STRASSBURGER, A.S.; PEIL, R.M.N.; SCHWENGBER, J.E. MEDEIROS, C.A.B.; MARTINS, D.S.; SILVA, J.B. Crescimento e produtividade de cultivares de morangueiro de “dia neutro” em diferentes densidades de plantio em sistema de cultivo orgânico. **Bragantia**, Campinas, v. 69, n. 3, p. 623-630, 2010.

VIGNOLO, G.K. **Produção e qualidade de morangos durante dois ciclos consecutivos em função da data de poda, tipo de filme do túnel baixo e cor do *mulching* plástico**. 2015. 123f. Tese (Doutorado) - Programa de Pós-graduação em Agronomia, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2015.