

Desempenho de morangueiro San Andreas com a utilização de diferentes substratos

Fabiula De Lima Piovesan^{1*}; Ellen Toews Doll Hojo¹

¹Curso de Agronomia, Centro Universitário Assis Gurgacz (FAG), Cascavel, Paraná.

^{1*}fabuladlpiovesan@gmail.com

Resumo: O morangueiro é considerado uma cultura de grande importância dentre os pequenos frutos. O experimento foi conduzido em ambiente protegido na área da Fazenda Escola, localizada no Centro Universitário Assis Gurgacz, no município de Cascavel-PR, entre os meses de junho de 2019 a fevereiro de 2020. O objetivo deste trabalho foi avaliar o desempenho produtivo do morangueiro San Andreas sob o cultivo protegido, utilizando diferentes substratos em calhas de poliestireno expandido. Para o experimento foram utilizados três substratos (casca de arroz carbonizada, fibra de coco e substrato comercial), com quatro repetições, um total de 12 parcelas. Cada parcela foi composta por 10 plantas, totalizando 120 plantas. As avaliações realizadas foram relacionadas aos aspectos produtivos. Os resultados obtidos foram submetidos à análise descritiva com o auxílio do Excel. Na avaliação da massa fresca (g) e diâmetro houve maior média no tratamento com substrato comercial. Sob o cultivo em calhas de poliestireno expandido, utilizando diferentes substratos, os resultados obtidos neste estudo evidenciam que o substrato comercial, desempenha morfologicamente melhores resultados a cultivar San Andreas. As estimativas de produtividades encontradas em todos os tratamentos estão dentro do encontrado para a realidade da cultura na região. A decisão por um dos sistemas deve ser feita de acordo com a exigência de cada produtor.

Palavras chave: *Fragaria x ananassa*, calha de poliestireno expandido, fibra de coco.

Performance of San Andreas strawberry with the use of different substrates

Abstract: Strawberry is considered a very important crop among small fruits. The experiment was conducted in a protected environment in the Fazenda Escola area, located at the Centro Universitário Assis Gurgacz, in the municipality of Cascavel-PR, from June 2019 to February 2020. The objective of this work was to evaluate the productive performance of the strawberry San Andreas under protected cultivation, using different substrates in expanded polystyrene gutters. For the experiment three substrates (carbonized rice husk, coconut fiber and commercial substrate) were used, with four replicates, a total of 12 plots. Each plot was composed of 10 plants, totaling 120 plants. The evaluations carried out were related to the productive aspects. The results obtained were submitted to descriptive analysis with the aid of Excel. In the evaluation of fresh mass (g) and diameter, there was a higher average in the treatment with commercial substrate. Under the cultivation in expanded polystyrene gutters, using different substrates, the results obtained in this study show that the commercial substrate, performs morphologically better results to cultivate San Andreas. The productivity estimates found in all treatments are within the range found for the culture reality in the region. The decision for one of the systems must be made according to the requirement of each producer.

Keywords: *Fragaria x ananassa*, expanded polystyrene trough, coconut fiber.

Introdução

O morangueiro é considerado uma cultura de grande importância dentre os pequenos frutos, é uma planta de interesse comercial em todo o mundo. Destaca-se devido à grande aceitação para o consumo *in natura* ou ainda na forma de produtos industrializados como doces, geleias, iogurtes e sorvetes.

As inflorescências de morangueiro são apreciadas em diversos países em virtude da sua atraente coloração, aroma, sabor agradável e propriedades nutracêuticas (GIMÉNEZ, ANDRIOLO E GODOI 2008). Além disso, é amplamente cultivado devido às diversas possibilidades de comercialização e processamento, aliado da alta rentabilidade que proporciona aos produtores, mesmo em pequenas áreas (FACHINELLO *et al.*, 2011). Em 20 anos, o valor da área mundial duplicou, passando de 235 575 ha para 401 864 ha (FAOSTAT, 2020).

Em virtude da suscetibilidade do morangueiro ao ataque de fungos de solo e bacterioses, a rotação de áreas de plantio com outras culturas é prática fundamental no manejo das condições fitossanitárias, buscando-se, com isso, reduzir o inóculo inicial a cada safra (PASSOS, 1997). A utilização sucessiva das mesmas áreas para plantios da mesma cultura pode trazer prejuízos já no segundo ano de cultivo (FURLANI, 2001).

As limitações fitossanitárias do solo promovem adoção de novas técnicas de cultivo. Como alternativa e a fim de superar tais problemas está sendo utilizado o cultivo protegido, em vista das alterações positivas que proporciona no ambiente para a cultura (GOTO e TIVELLI, 1998) e da menor ocorrência de doenças fúngicas e bacterianas devido à diminuição do molhamento foliar (RESENDE e MALUF, 1993; PIRES, PASSOS e TANAKA 1999).

Além dos problemas fitossanitários e de manejo, outro fator relevante é a ascensão do consumo e da exigência de qualidade do morango como aparência ligadas ao seu tamanho, forma, sabor, odor, valor nutritivo e ausência de defeitos, (CHITARRA e CHITARRA, 1999). Os açúcares totais representam os carboidratos de baixo peso molecular e são responsáveis pela doçura, sabor e aroma, pela cor atrativa e pela textura que são representados principalmente pela glicose e sacarose (LIMA, 1999). A acidez revelada pelo pH de polpa são atributos físico-químicos importantes na definição da finalidade de uso das variedades. A característica de pH torna difícil o desenvolvimento de cultivares de dupla aptidão, já que as exigências para cultivares de uso industrial e consumo *in natura* são opostas. Tais características podem estar intimamente ligadas ao sistema de produção utilizado (RICHTER, *et.al.*, 2018).

Por esta razão, plantas não adaptadas ao ambiente em que estão inseridas, podem perder seu potencial produtivo devido ao alto índice de agressões causadas pelo meio, fazendo com que a planta drene os fotoassimilados para sua sobrevivência, e não para a produção dos frutos, podendo ocorrer redução no tamanho e na quantidade dos frutos (CASTRO, 2004).

Em virtude disso atualmente podem-se cultivar morangos de várias formas em diversos sistemas de produção (RICHTER, *et.al.*, 2018). Segundo os mesmos autores, torna-se cada vez maior a busca pelo desenvolvimento de novas técnicas para o cultivo do morangueiro essas com intuito de aumentar a produção e a qualidade dos pseudofrutos.

Entretanto é cada vez maior a migração dos produtores para os sistemas de cultivos fora do solo, isso se deve aos excelentes resultados que os sistemas protegidos vêm mostrando quanto a produtividades e, principalmente, ao fato de evitar a contaminação do solo e aperfeiçoar o uso das áreas dispensando a rotação da cultura (RICHTER, *et.al.*, 2018).

Atualmente, surgiu o plantio em calhas de isopor, que resulta uma planta muito mais sadia que agrega valor em seus frutos e maior produtividade, dados relatados por produtores. Tal sistema por ser recente e por não haver dados descritos em pesquisas é necessário o presente estudo (A LAVOURA, 2018).

Em vista do exposto, o objetivo deste trabalho foi avaliar e comparar o desempenho produtivo do morangueiro San Andreas sob o sistema de cultivo fora do solo utilizando substratos diferentes em calhas de poliestireno expandido.

Materiais e Métodos

O experimento foi conduzido em ambiente protegido na área da Fazenda Escola, localizada no Centro Universitário Assis Gurgacz, no município de Cascavel-PR com localização geográfica 24°56'27.9"S 53°30'37.9"W e altitude de 693 m, teve início no dia 26 de junho de 2019 e término em fevereiro de 2020.

O clima da região é classificado como Cfb, clima temperado com verão ameno, segundo a classificação de Köppen, com temperatura média anual entre 18 e 19 °C e precipitação de 1800 a 2000 mm/ano (SEAB, 2010).

Como material vegetal utilizou-se mudas de morangueiro cultivar San Andreas adquiridas em viveiro credenciado e de origem da Patagônia. Caracterizadas quanto à altura da planta possuindo aproximadamente 12 centímetros, sem folhas, apenas com a coroa por ocasião do transplantio e seis centímetros de comprimento radicular.

Para o experimento foram utilizadas calhas de isopor com três substratos: casca de arroz carbonizada (composta por turfa de Sphagno, vermiculita expandida, casca de arroz carbonizada, calcário dolomítico, gesso agrícola, fertilizante NPK e micronutrientes), fibra de coco e substrato comercial (composto por turfa de Sphagno, vermiculita, calcário dolomítico, gesso agrícola, fertilizantes NPK e micronutrientes), com quatro repetições, um total de 12 parcelas. Cada parcela experimental foi composta por 10 plantas, totalizando 120 plantas.

As calhas de poliestireno expandido, ocuparam uma área com oito bancadas que mediam entre 8 - 10 m de comprimento; 0,39 m de largura e ficaram suspensas sob bancadas. As calhas de poliestireno expandido com medições de 16,5 cm de altura, 4,5 cm de largura e profundidade de 12 cm. Foram divididos entre o preenchimento com casca de arroz carbonizadas, preenchimento com fibra de coco e outra parte com substrato.

A nutrição no sistema foi exclusivamente por solução nutritiva diluída em água, foi adotado um programa de nutrição de origem comercial baseado na solução nutritiva proposta pelo aplicativo Growing Frutas Almeida Santos. Foi utilizado sistema de fertirrigação automatizado utilizando fitas gotejadoras com espaçamento de 0,10m entre gotejadores, são constituídos basicamente por moto-bomba, tanques de fibra independentes para armazenagem da solução nutritiva, programador horário eletromecânico e canais de circulação da solução. A programação contou com dois pulsos diários de fertirrigação, o excesso foi drenado para fora do sistema.

Os aspectos produtivos verificados foram: massa fresca do fruto (g) obtida por meio da pesagem dos frutos colhidos, verificada em balança digital, fazendo-se a separação de frutos podres; produção por planta total (g) utilizando o somatório da massa de frutas obtidas ao longo dos meses de colheita; diâmetro e comprimento dos frutos, utilizando paquímetro digital.

Os resultados obtidos foram submetidos à análise descritiva com o auxílio do Excel.

Resultados e Discussões

A colheita bem como as avaliações de comprimento do pseudofruto, diâmetro e peso foram realizadas entre setembro de 2019 e fevereiro de 2020. Os resultados das variáveis avaliadas encontram-se na Tabela 1.

Tabela 1 – Comprimento (cm), diâmetro (mm) e massa fresca (g) dos frutos.

	T1 - C	T2 - C	T3 - C	T1 - D	T2 - D	T3 - D	T1 - MF	T2 - MF	T3 - MF
Mínimo	4,45	4,45	4,72	31,8	29,41	29,81	26,81	24,06	23,24
Máximo	6,09	5,59	5,52	34,04	33,92	32,98	29,79	29,79	25,74
Média	5,10	5,21	4,97	33,17	32,31	31,46	28,33	26,90	24,52
Mediana	4,93	5,40	4,81	33,42	32,95	31,52	28,37	26,87	24,55
DP	0,69	0,53	0,37	1,04	1,98	1,36	1,27	2,33	1,03
CV %	13,69	10,33	7,56	3,15	6,14	4,32	4,50	8,69	4,20

CV = Coeficiente de Variação. T1 – Substrato comercial. T2 – Casca de arroz carbonizada. T3 – Fibra de coco. C = Comprimento dos frutos. D = Diâmetro dos frutos. MF = Massa Fresca dos frutos.

Figura 1 – Comprimento (cm) dos frutos.

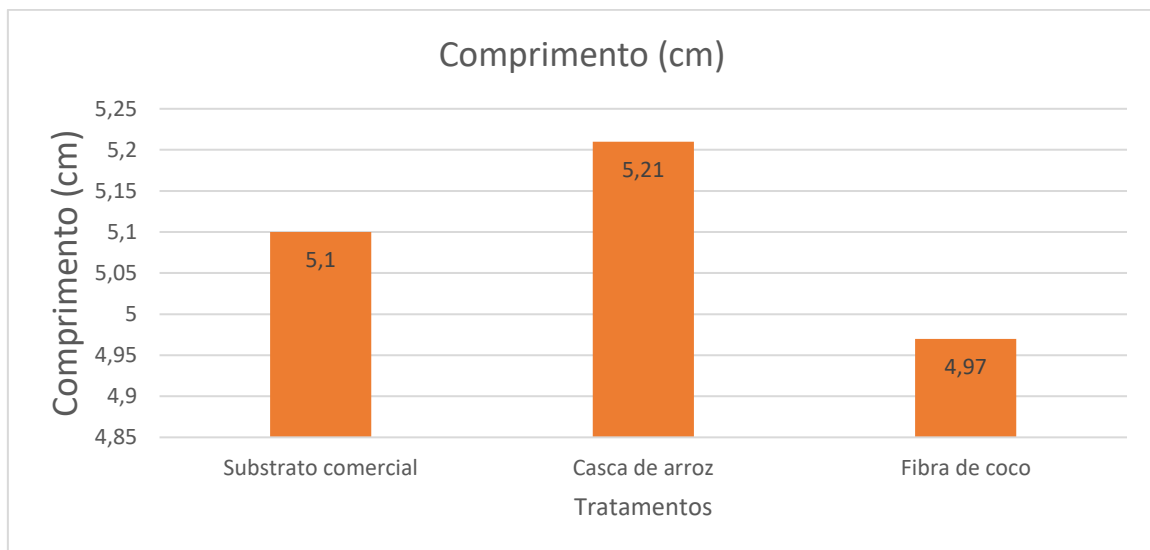
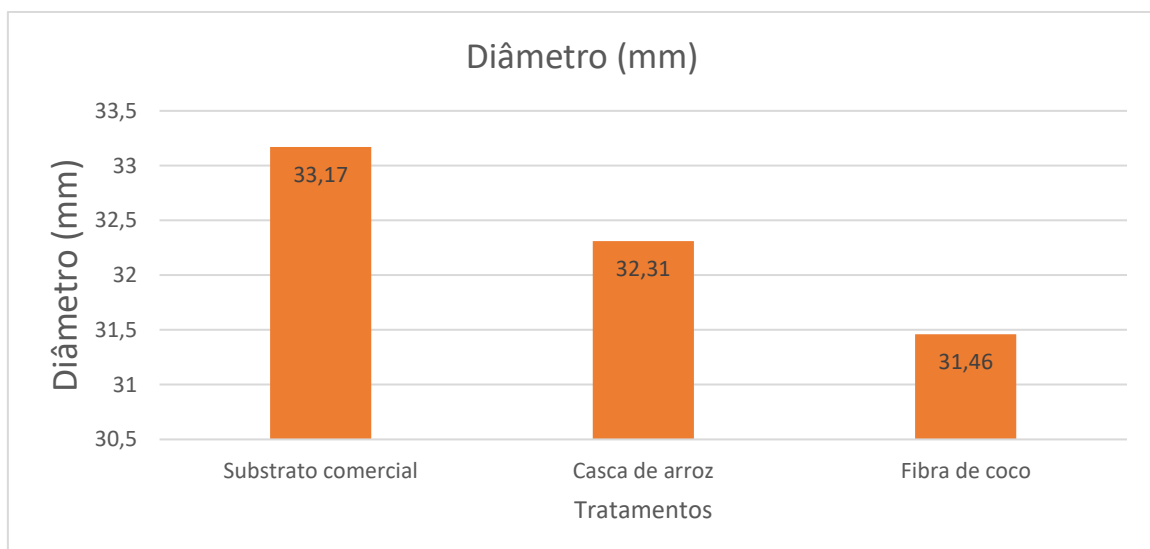
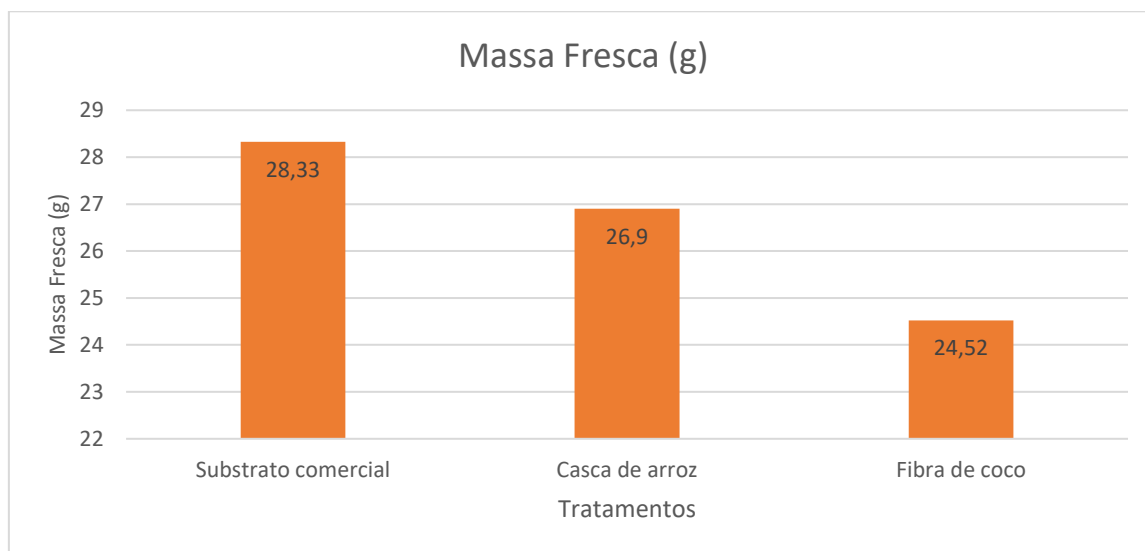


Figura 2 – Diâmetro (mm) dos frutos.



Nas avaliações de diâmetro e massa fresca de frutos houve maior média entre os frutos de morango presentes no substrato comercial, os frutos cultivados em casca arroz carbonizada apresentaram maior média em relação ao comprimento, comparado aos demais tratamentos.

Figura 3 – Massa fresca (g) dos frutos.



Richter *et al.* (2018) em seu trabalho com a cultivar San Andreas em slabs obtiveram 19,1g de massa fresca, valor muito inferior comparado ao resultado obtidos com a calha de poliestireno expandido que foi de 26,90 g utilizando a casca de arroz carbonizada. Já Palha *et al.* (2018) identificaram melhores resultados utilizando a fibra de coco e destacaram que as plantas desse tratamento iniciaram a floração mais cedo.

Os frutos obtiveram maior média comparado a Santos *et al.* (2015), que verificaram frutos da cultivar San Andreas com diâmetro de 22 mm e comprimento de 2,6 cm. Já Santos (2013), verificou frutos com maior tamanho utilizando a mesma cultivar do presente trabalho, com frutas de 36,06 mm de diâmetro e comprimento de 4,9 cm.

Arcovede e Goes (2019) utilizaram em seu trabalho casca de coco 50% + casca de arroz carbonizada 50% sendo este tratamento o que influenciou em maior altura de plantas, tamanho de fruto e tempo de prateleira, sendo considerado um importante substrato em sistemas semi-hidropônicos de morango.

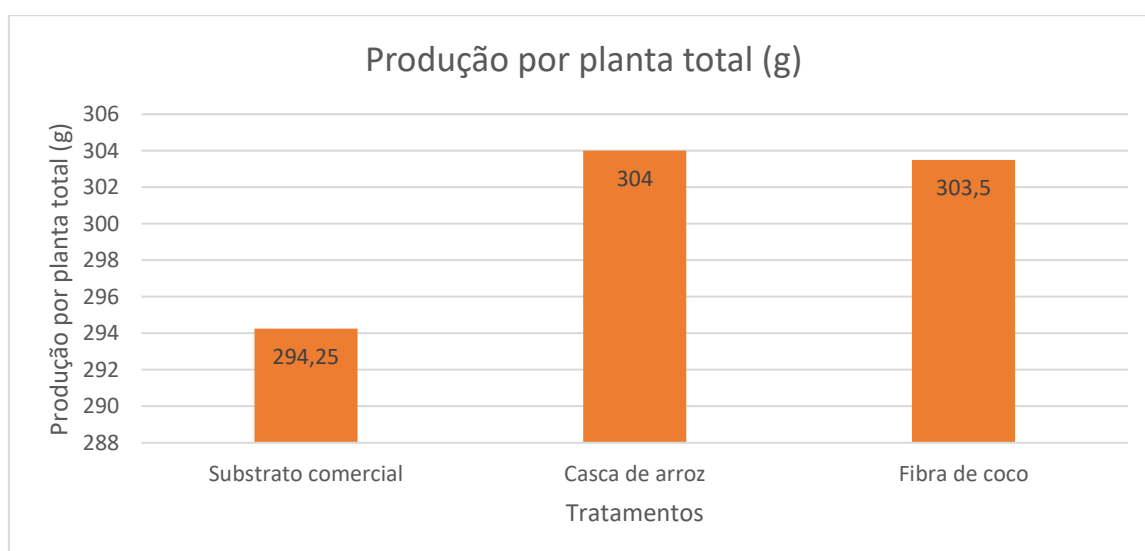
No início das produções houve um atraso das cultivares que estavam implantadas na fibra de coco, onde, os demais tratamentos iniciaram a produção no dia 23 de setembro de 2019 e as produções na fibra de coco iniciou-se em 02 de outubro de 2019.

Tabela 2 – Produção média por planta (g).

	T1	T2	T3
Mínimo	286	300	299
Máximo	305	306	305
Média	294,25	304	303,5
Mediana	293	305	305
Desvio Padrão	9,7425	2,708	3
CV %	3,31096	0,890789	0,988468

CV = Coeficiente de Variação. T1 – Substrato comercial. T2 – Casca de arroz carbonizada. T3 – Fibra de coco.

Figura 4 – Produção média por planta (g) dos frutos.



Analisando os resultados referentes à variável produção por planta total, os frutos do tratamento com casca de arroz carbonizada, apresentou maior média.

Cecatto *et al.* (2013), realizaram ensaios onde a produção total por planta na variedade San Andreas foi muito semelhante (301 g/planta) mas inferior à obtida por Ruan, Yeoung e Larson (2011) (587 g/planta). Segundo Oliveira e Scivittaro (2011) em morango, para a cultura ser rentável a produtividade deve ser aproximadamente de 300 g/planta.

Segundo Abad e Noguera (1998) a relação C/N dos substratos pode influenciar na interação com o crescimento da cultura, sendo que substratos que apresentam relação entre 20 e 40 indicam que são constituídos por material orgânico maduro e estável, condição alcançada pela fibra de coco e casca de arroz carbonizada.

Referente ao crescimento de plantas, Godoi *et al.* (2009), afirmam que a produção de frutas não vem sempre associada ao crescimento vigoroso da parte vegetativa da planta, pois o menor crescimento, principalmente da área foliar, pode ser vantajoso, já que essa variável afeta o consumo de solução nutritiva em sistemas semi-hidropônicos.

Conclusão

Sob o cultivo em calhas de poliestireno expandido, utilizando diferentes substratos (substrato comercial, casca de arroz carbonizada e fibra de coco), os resultados obtidos neste estudo evidenciam que o substrato comercial, desempenha morfologicamente melhores resultados a cultivar San Andreas.

As estimativas de produtividades encontradas em todos os tratamentos estão dentro do encontrado para a realidade da cultura na região. A decisão por um dos sistemas deve ser feita de acordo com a exigência de cada produtor.

Referência

A LAVOURA. **Calhas de isopor facilitam cultivo de morangos**. Disponível em: <https://www.sna.agr.br/calhas-de-isopor-facilitam-cultivo-de-morangos/>. Acesso: 24 de abr. 2019.

ABAD, M.B.; NOGUERA, P.M. Sustratos para el cultivo sin suelo y fertirrigation. In: CADANHA, C. (ed.) Fertirrigation: cultivos hortícolas y ornamentales. Madrid. **MundiPrensa**, 1998 p.289-342.

ARCOVERDE, D.P., GOES, L. D. A. **Comparação de diferentes substratos no desenvolvimento de plantas de Morango (*Fragaria ananassa* Duch.) em cultivo semi-hidropônico**. Curso de graduação em agronomia. Unicesumar - Centro Universitário de Maringá. Maringá, Paraná. 2019.

CASTRO, R. L. Melhoramento genético do morangueiro: avanços no Brasil. In: ENCONTRO DE PEQUENAS FRUTAS E FRUTAS NATIVAS DO MERCOSUL, 1., 2004, Pelotas: **Embrapa Clima Temperado**, p. 1296. 2004.

CECATTO, A. P.; CALVETE, E. O.; NIENOW, A. A.; COSTA, R. C. DA; MENDONÇA, H. F. C.; PAZZINATO, A. C. Culture systems in the production and quality of strawberry cultivars. **Acta Scientiarum. Agronomy**, v. 35, n. 4, p. 471-478. 2013.

CHITARRA, M.I.F.; CHITARRA, A.B. Pós-colheita de frutos e hortaliças: fisiologia e manuseio. **Lavras: UFLA**, 2005. 785p.

FACHINELLO, J. C.; PASA, M. D. S.; SCHMTIZ, J. D.; BETEMPS, D. L. Situação e perspectivas da fruticultura de clima temperado no Brasil. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Volume Especial, p. 109-120. 2011.

FAOSTAT, 2017. Disponível em: <http://www.fao.org/faostat/en/#home>. Acesso em: 23 ago. 2018.

FURLANI, P.R. Hidroponia vertical: nova opção para produção de morango no Brasil. **O Agrônomo**, Campinas, v.53, n.2, p.26-28, 2001.

GIMENÉZ, G.; ANDRIOLO, J. L.; GODOI, R. S. Cultivos sem solo do morangueiro. **Ciência Rural**, vol.38, n. 1, p. 273-279. 2008.

GODOI, G.; ANDRIOLO, J. L.; FRANQUEZ, G. G.; JNISCH, D. J.; 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**, v. 39, p. 1039-1044, 2009.

GOTO, R.; TIVELLI, S.B. Produção de hortaliças em ambiente protegido: condições subtropicais. São Paulo: **Fundação editora da Unesp**, 1998. 319p.

GROWING FRUTAS ALMEIDA SANTOS, 2017. Disponível em: <https://frutasalmeidasantos.com.br/>. Acesso em: 30 jun. 2019.

LIMA, L.C.O. Qualidade, colheita e manuseio pós-colheita de frutos de morangueiro. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.20, n.198, p.80-83, 1999.

OLIVEIRA, R. P. DE; SCIVITTARO, W. B. Agronomic Performance of Strawberry Cultivars. **Scientia Agraria**, v. 12 n. 2, p. 69–74. 2011.

PALHA, M. D. G.; LISBOA, J.; BARRETO, F.; SEMEDO, J.; SCOTTI, P.; SOUSA, M.B; RAMOS, A.C; SERRANO, C. **Cultura do morango em substrato: contributo para a melhoria da produtividade e qualidade do fruto**. Vida rural. 2018. Disponível em: <https://www.vidarural.pt/wp-content/uploads/sites/5/2019/01/neste-artigo..pdf>. Acesso em: 16 jun. 2020.

PASSOS, F.A. **Influência de sistemas de cultivo na cultura do morango (Fragaria x ananassaDuch.)**. 1997. 105f. Tese (Doutorado) - Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba.

PIRES, R.C.M.; PASSOS, F.A.; TANAKA, M.A.S. Irrigação do morangueiro. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.20, n.198, p.52-58, 1999.

RESENDE, L.V.; MALUF, W. R. Influência do túnel plástico de cultivo forçado e da cobertura morta do solo na incidência de mancha de micosferela no cultivo de morangueiro. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.11, n.1, p.94, 1993.

RICHTER, A.F., FAGUERAZZI, A.F., ZANIN, D.S., CAMARGO, S.S., ARRUDA, A.L., KRETZSCHMAR, A.A., SILVA, P.S. Produtividade e qualidade de cultivares de morangueiro sob cultivo de solo e semi-hidropônico. **Revista Científica Rural**, Bagé-RS, v. 20, n.1. 2018.

RUAN, J.; YEOUNG, Y. R.; LARSON, K. D. Influence of cultivar, planting date, and planting material on yield of day-neutral strawberry cultivars in highland areas of Korea. **Horticulture Environment and Biotechnology**, v. 52 n. 6, p. 567–575. 2011.

SANTOS, C., NAVE, A., COSTA, C. A., COSTA, D. **Qualidade comercial de duas cultivares de morangos produzidos em sistema sem solo.** 2015. Disponível em http://www.aphorticultura.pt/uploads/4/8/0/3/48033811/qualidade_comercial.pdf. Acesso dia 12/06/2020.

SANTOS, L. S. **Qualidade de morangos produzidos convencional e orgânico no Vale do Ipojuca-PE.** Curso superior de Agronomia. Universidade Federal da 47 p. Areia, Paraíba. 2013.