

## Produção de morangueiro em diferentes sistemas de cultivo

### *Production of strawberry in different cropping systems*

<sup>1</sup>Adrik Richter, <sup>2</sup>Antônio Felipe Faguerazzi, <sup>3</sup>Daniel Suek Zanin, <sup>4</sup>Pricila Santos da Silva, <sup>5</sup>Ana Luiza Arruda, <sup>6</sup>Katiana Vanusa Tilwitz

**Resumo:** É crescente o uso de sistemas hidropônicos ou semi-hidropônicos como alternativa de cultivo na cultura do morangueiro, essa migração se deve a exigente rotação da cultura no solo, aos elevados custos da terra, da produção e das exigências de mercado. O objetivo deste trabalho foi avaliar e comparar o desempenho produtivo de dois sistemas de cultivo de morangueiro o convencional feito no solo e um sistema fora do solo utilizando substrato esse chamado de semi-hidroponico, esses testados com 3 cultivares de morangueiro. O experimento foi conduzido no cultivo 2016/2017 em ambiente protegido (estufa) nas áreas experimentais do Centro de Ciências Agroveterinárias da Universidade do Estado de Santa Catarina, no município de Lages-SC. O delineamento experimental utilizado será em blocos casualizados (DBC), em esquema bifatorial 2x3, sendo o primeiro fator os sistemas de cultivo, convencional e semi-hidroponico e o segundo 3 cultivares de morangueiro Albion, Capitola e San Andreas, que combinados entre si geram um total de seis tratamentos, com quatro repetições, perfazendo um total de 24 parcelas. Cada parcela experimental será composta por 9 plantas, totalizando 216 plantas. Foram obtidos resultados referentes ao número de frutos acumulados por planta (NFR), produção acumulada por planta (PA), massa fresca de frutos (g parcela<sup>-1</sup>) (MFR), diâmetro dos frutos (DMF) e comprimento dos frutos (CMF). Os resultados foram submetidos aos testes de normalidade e homogeneidade de variâncias e os dados serão submetidos à análise de variância, e as médias comparadas pelo teste de Scott-Knott, a 5% de probabilidade no programa estatístico Assistat. O sistema de cultivo feito no solo proporcionou a maior produtividade de frutos e a cultivar San Andreas foi a mais produtiva em ambos os sistemas de cultivo.

**Palavras-chave:** morango, cultivo fora do solo, hidroponia

**Abstract:** *The use of hydroponic or semi-hydroponic systems as an alternative crop in the strawberry crop is increasing. This migration is due to the demanding rotation of the crop in the soil, high land costs, production and market requirements. The objective of this work was to evaluate and to compare the productive performance of two systems of strawberry cultivation, the conventional one made in the soil and a system out of the ground using substrate called semi-hydroponic, those tested with 3 cultivars of strawberry. The experiment was conducted in a protected environment (greenhouse) in the experimental areas of the Agroveterinary Sciences Center of the State University of Santa Catarina, in the municipality of Lages-SC. The experimental design used will be a randomized complete block (DBC), in a 2x3 two-factorial scheme, the first factor being the conventional and semi-hydroponic cultivation systems and the second 3 Albion, Capitola*

*and San Andreas strawberry cultivars, which, in combination, generate A total of six treatments, with four replications, making a total of 24 plots. Each experimental plot will consist of 9 plants, totaling 216 plants. Results were obtained for the number of fruits accumulated per plant (NFR), accumulated production per plant (AP), fresh fruit mass (GFP-1) (MFR), fruit diameter (DMF) and fruit length Obtained with the aid of a digital caliper. The results were submitted to the tests of normality and homogeneity of variances and the data will be submitted to analysis of variance, and the means compared by the Scott-Knott test, 5% probability in the statistical program Assistat. The soil cultivation system provided the highest fruit yield and the cultivar San Andreas was the most productive in both cropping systems.*

**Key words:** *strawberry, cultivation outside the soil, hydroponics*

## INTRODUÇÃO

Dentre os pequenos frutos, a cultura do morangueiro é considerada cultura de maior importância, tem esse destaque devido sua grande aceitação tanto para o consumo in natura ou ainda na forma de produtos industrializados como doces, iogurtes, geleias e sorvetes. A produção de morangos é realizada principalmente em propriedades de pequeno e médio porte, com até 20 hectares, por agricultores que utilizam a mão-de-obra familiar (SPECHT e BLUME, 2011; SILVA e SILVA, 2012).

Outro grande entrave encontrado pelos produtores no Brasil estão a falta de cultivares adaptadas a região e também de informação para escolha das mesmas. Plantas não adaptadas ao ambiente em que está inserida, 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 (PEREIRA & MARCHI, 2000; CASTRO et al., 2004).

Em razão do crescimento da área explorada, intensificaram-se problemas como o uso em larga escala de defensivos agrícolas, com isso, além do aumento dos custos de produção ocorreu uma depreciação da imagem do produto junto aos consumidores, além dos problemas causados ao meio ambiente (GOTO e TIVELLI, 1998). Outro grande problema é a alta demanda por rotação das áreas em virtude da suscetibilidade do morangueiro ao ataque de fungos de solo e bacterioses, que embora a rotação das áreas

seja eficaz, é dificultada principalmente em cultivos protegidos em detrimento da migração das estruturas (PASSOS, 1997).

Além dos problemas fitossanitários e de manejo o cultivo convencional do morangueiro vem enfrentando problemas relacionados a saúde do trabalhador principalmente na questão ergonômica que se evidencia pela elevada frequência das colheitas rente ao solo o que vem dificultando a disponibilidade de mão-de-obra para esse tipo de cultivo (GIMENÉZ; ANDRIOLO; GODOI, 2008).

Como alternativa e afim 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 et al., 1999). Aliado ao cultivo protegido estão sendo empregadas técnicas de cultivo sem solo ou ainda chamadas de hidroponia que além da facilidade de colheita e manejo por serem elevados, dispensam o uso de solo, utilizando substratos inertes ou somente a solução nutritiva (CAÑADAS, 1999).

É 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 frutos. Em virtude disso atualmente podemos cultivar morangos de várias formas em vários sistemas de produção. Na região Sul do país o sistema mais empregado sempre foi o de solo, também chamado de convencional ou ainda este em ambiente protegido do tipo túnel baixo. Entretanto é cada vez maior a migração dos produtores para os sistemas de cultivos fora do solo ou hidropônicos, isso se deve aos excelentes resultados que os sistemas vem mostrando quanto a produtividades e, principalmente, ao fato de evitar a contaminação do solo e otimizar o uso das áreas dispensando a rotação da cultura. Tendo em vista que, a utilização sucessiva das mesmas áreas para plantios da mesma cultura, pode trazer prejuízos já no segundo ano de cultivo, isso devido à contaminação do solo por microrganismos e maior possibilidade de infestações nas plantas, levando à diminuição da produção e qualidade dos frutos. Nos sistemas hidropônicos, quando ocorre algum foco de doença, há maior possibilidade de controle, podendo ser removido antes de ocasionar maiores perdas para a cultura ou contaminação de outras plantas (FURLANI, 2001).

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em ambiente protegido (estufa) nas áreas experimentais do grupo de pesquisa de fruticultura, no Centro de Ciências Agroveterinárias da Universidade do Estado de Santa Catarina (CAV/UEDESC), no município de Lages-SC. O sistema convencional no solo foi instalado sobre dois canteiros com 0,9m de largura por 6m de comprimento, cobertos apenas com lona plástica de cor preta com 50 micras (mulching). O espaçamento entre as plantas será de 0,30 m através de cortes feitos na lona plástica. No sistema semi-hidropônico foram utilizadas sacolas plásticas (slabs) comerciais de 0,30m de largura por 1,40m de comprimento já preenchidos com substrato composto por casca de arroz e turfa, forma acomodadas horizontalmente sobre bancadas em nível de madeira a cerca de um metro do nível do solo. O espaçamento entre plantas neste sistema foi de 0,15cm entre plantas feitos através de cortes na parte superior da lona plástica totalizando 9 mudas por sacola, foram feitos pequenos cortes na parte inferior para que ocorra a drenagem do excesso da solução nutritiva, justificando o sistema aberto. As cultivares de morangueiro utilizadas foram as de dia neutro, Albion, San Andreas e Capitola. As mudas de raiz nua, produzidas por viveiro credenciado. Antes do plantio foram lavadas e homogeneizadas. A nutrição dos três sistemas foi exclusivamente por solução nutritiva diluída em água (fertirrigação), foi adotado um programa de nutrição de origem comercial baseado na solução nutritiva proposta por Furlani e Fernandes (2004), Para o cultivo convencional e semi-hidroponico foi utilizado sistema de irrigação e fertirrigação automatizado utilizando fitas gotejadoras com espaçamento de 0,10m entre gotejadores, e constituído 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 três pulsos diários de fertirrigação de dois minutos com vazão ajustada para alcançar 0,3 litros de agua por planta onde o excesso foi drenado para fora do sistema. O tratamento fitossanitário foi efetuado conforme necessário, de acordo com as recomendações para a cultura, e fazendo-se rotação de ingredientes ativos O experimento foi conduzido utilizando delineamento em blocos casualizados (DBC), em esquema bifatorial 2x3, com parcelas subdivididas, sendo o primeiro fator os sistemas de cultivo, convencional e semi-hidroponico e o segundo 3 cultivares de morangueiro Albion, Capitola e San Andreas, que combinados entre si geram um total de nove tratamentos,

com quatro repetições, perfazendo um total de 24 parcelas. Cada parcela experimental foi composta por 9 plantas, totalizando 216 plantas. Foram avaliados número de frutos acumulados por planta (NFR) variável obtida por meio da contagem do número de frutos colhidos por parcela, separando-se os frutos em comerciais, pequenos, podres e deformados, produção acumulada por planta (PA) - obtida através da divisão do total produzido pela parcela dividido pelo número de plantas da mesma, Massa fresca de frutos (g parcela<sup>-1</sup>) (MFR) obtida por meio da pesagem dos frutos colhidos, também fazendo-se a separação em frutos comerciais, pequenos, podres e deformados, Diâmetro dos frutos (DMF) e comprimento dos frutos (CMF) obtidas com auxílio de um paquímetro digital. Os resultados foram submetidos aos testes de normalidade e homogeneidade de variâncias. Satisfeitas essas condições, os dados foram submetidos à análise de variância, e as médias comparadas pelo teste de Scott-Knott, a 5% de probabilidade, usando-se um software Assistat.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

O número médio de frutos por planta independente da cultivar foi maior no sistema de cultivo feito no solo, diminuindo em 46% no sistema semi-hidropônico, não apresentando diferença significativa entre as cultivares ou interação significativa entre os sistemas de cultivo e cultivares como apresentado na tabela 1.

O sistema de cultivo de solo independente da cultivar apresentou o maior acúmulo de produção de frutos g planta<sup>-1</sup>, diminuindo em 47% no sistema semi-hidropônico. resultados semelhantes aos de Furlani (2004) quando a produção de frutos em g planta<sup>-1</sup> teve redução 39% no cultivo em substrato comparado ao cultivo de solo independente da cultivar. A cultivar San Andreas foi a cultivar que apresentou a maior acúmulo de produção seguida Albion e Captola, independente do sistema de cultivo mostrando então que não houve interação entre os dois fatores para este parâmetro (tabela 1).

**Tabela 1** Análise dos frutos: Número de frutos acumulados por planta (NFR), produção acumulada por planta (PA), massa fresca de frutos (MFR), diâmetro dos frutos (DMF) e comprimento dos frutos (CMF) de cultivares de morangueiro em diferentes sistemas de cultivo. Lages, SC, 2016.

Cultivar	Sistema de Cultivo		
	Solo	Semi Hidrop.	Média
<b>NFR (planta-1)</b>			
Captola	6,5	3,5	5,0 A
Albion	6,5	3,9	5,2 A
San Andreas	8,1	4,4	6,2 A
Média	7,1a	3,9 b	-
C.V %		24.69	
<b>PA (Kg planta-1)</b>			
Captola	109,6	53,72	81,7 B
Albion	115,8	61,9	88,8 B
San Andreas	147,2	83,61	115,43 A
Média	124,2 a	66,4 b	-
C.V %		28.99	
<b>MFR (g)</b>			
Captola	16,9	15,4	16,2 B
Albion	17,5	15,8	16,7 B
San Andreas	17,9	19,1	18,5 A
Média	17,4 a	16,8 a	-
C.V %		9.06	
<b>DMF (cm)</b>			
Captola	3,1	3,1	3,1 B
Albion	3,2	3,1	3,2 B
San Andreas	3,5	3,4	3,4 A
Média	3,3 a	3,2 a	-
C.V %		4.18	
<b>CMF (cm)</b>			
Captola	4,1	4,1	4,1 B
Albion	4,2	4,1	4,2 B
San Andreas	4,5	4,4	4,5 A
Média	4,3 a	4,3 a	-
C.V %		3.82	

\*Características avaliadas sem letra não foram significativas pelo teste de Scott-Knott, a 5% de probabilidade de erro. Letras minúsculas na coluna comparam o fator sistema de cultivo e letras maiúsculas na linha comparam o fator cultivar.

A cultivar San Andreas obteve a maior massa fresca de frutos seguidas de Albion e Captola que não diferiram entre si, justificando o maior acúmulo produtivo em g planta-1, quando comparadas a Albion e San Andreas mesmo com o mesmo número médio de

frutos por planta. Não havendo diferença para esse parâmetro nos sistemas de cultivo ou mesmo interação com as cultivares (tabela 1)

Nas avaliações de diâmetro e comprimento dos frutos novamente a cultivar San Andreas foi superior as demais Albion e Captola, corroborando com os resultados de acumulo de produção e massa fresca dos frutos onde a mesma também foi superior, indicando que os frutos dessa cultivar são maiores em diâmetro, comprimento conferindo uma maior massa fresca resultando em maior acumulo produtivo por planta, não havendo diferença entre os dois sistemas de cultivo assim como no trabalho realizado por Furlani (2004).

## CONCLUSÕES

O sistema de cultivo que proporcionou a maior produtividade de frutos foi o de solo.

A cultivar San Andreas foi a mais produtiva independente do sistema de cultivo.

## AGRADECIMENTOS

Ao grupo de fruticultura do CAV-UDESC a Capes, Fapesc e CNPq, pelo fomento da pesquisa.

## REFERÊNCIAS

SPECHT, S.; BLUME, R. A competitividade da cadeia do morango no Rio Grande do Sul. **Revista de Administração e Negócios da Amazônia**, v.3, n.1, p. 35-59, jan./abr. 2011.

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

CAÑADAS, J.J.M. **Sistemas de cultivo en sustrato: A solución perdida y con recirculación del lixiviado**. In: FERNÁNDEZ, M. F.; CUADRADO GOMES, I. M. Cultivos sin suelo II: Curso Superior de Especialización. 2.ed. Almeria: Dirección General de Investigación y Formación Agraria, Fundación para Investigación Agraria en la Provincia de Almeria e Caja Rural de Almeria, 1999. p.173-205.

FURLANI, P.R. Soluções nutritivas para o cultivo hidropônico: composição, química e 103 manejo. Campinas: **Instituto Agrônomo de Campinas**, 1998, 15p

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

FURLANI, P. R.; FERNANDES-JUNIOR, F. Cultivo hidropônico de morango em ambiente protegido. In: SIMPÓSIO NACIONAL DO MORANGO, 2., ENCONTRO DE PEQUENAS FRUTAS E FRUTAS NATIVAS, 1., 2004, Pelotas. **Palestras...** Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2004. p. 102-115. (Embrapa Clima. Documentos, 123). Disponível em: <<http://www.abhorticultura.com.br/biblioteca/arquivos/Download/Biblioteca/rsimposio.pdf>>. Acesso em: 18 jul. 2017.

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

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

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

PIRES, R.C. de M. **Desenvolvimento e produtividade do morangueiro sob diferentes níveis de água e coberturas do solo**. 1998. 116f. Tese (Doutorado em Irrigação e Drenagem) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba

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

STRECK, N. A. et al. Incorporating a chronology response into the prediction of leaf appearance rate in winter wheat. **Annals of Botany**, v. 92, p. 181-190, 2003b.