

## 11908 - Qualidade de frutos e produtividade do tomateiro 'Floradade' em função do espaçamento e número de hastes em sistema de produção de base ecológica

*Quality of fruits and productivity of 'Floradade' tomato in relation to spacing and number of branches in ecological production system.*

MARTINS, Denise de Souza<sup>1</sup>; WATTHIER, Maristela<sup>2</sup>, SILVA, Diego Rosa da<sup>3</sup>; PEIL, Roberta Marins Nogueira<sup>4</sup>; SCHWENGBER, José Ernani<sup>5</sup>; KROLOW, Ana Cristina<sup>6</sup>

<sup>1</sup>Programa de Pós-Graduação em Sistemas de Produção Agrícola Familiar/ Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel – UFPel, [denisedesouzamartins@gmail.com](mailto:denisedesouzamartins@gmail.com); <sup>2</sup>Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel – UFPel, [maristela\\_mw@yahoo.com.br](mailto:maristela_mw@yahoo.com.br); <sup>3</sup>Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel – UFPel, [djegurs@hotmail.com](mailto:djegurs@hotmail.com);

<sup>4</sup>Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel – Departamento de Fitotecnia - UFPel, [rmpeil@ufpel.edu.br](mailto:rmpeil@ufpel.edu.br);

<sup>5</sup>Embrapa Clima Temperado, Estação Experimental Cascata, [jose.ernani@cpact.embrapa.br](mailto:jose.ernani@cpact.embrapa.br); <sup>6</sup>Embrapa Clima Temperado, [ana.krolow@cpact.embrapa.br](mailto:ana.krolow@cpact.embrapa.br)

**Resumo:** O objetivo do trabalho foi avaliar a qualidade dos frutos e a produtividade do tomateiro 'Floradade' em função do espaçamento e do número de hastes por planta em sistema de produção de base ecológica. O experimento foi realizado na Estação Experimental Cascata, Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS. Os fatores experimentais foram número de hastes por planta, 02 e 04, e espaçamento entre plantas, 0,40 e 0,50 m. O delineamento experimental adotado foi o de blocos completos casualizados. Após cada colheita, os frutos foram contados e pesados. Foi coletada uma amostra dos frutos na metade do período produtivo para análise química. Foi determinada a produção, número e massa média de frutos, além de teor de ácido ascórbico (AA), sólidos solúveis e pH. Os resultados obtidos mostram que a produção por planta e a produtividade não são influenciadas pelo espaçamento e o número de hastes na planta. Os espaçamentos entre plantas de 0,40 e 0,50 m apresentam-se adequados para o cultivo do tomateiro 'Floradade' em sistema de base ecológica, sendo que as plantas com duas hastes apresentam maiores teores de AA e maiores ou iguais massas médias de frutos que as plantas com quatro hastes.

**Palavras-chave:** avaliação química, densidade de plantio, manejo ecológico.

### Abstract

*The aim of this work was to evaluate the quality of fruits and productivity of 'Floradade' tomato in relation to spacing and number of branches per plant in ecological production system. The trial was conducted at "Estação Experimental Cascata", Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS. Two spacing between plants 0.40 and 0.50 m were studied as well as 2.0 and 4.0 branches per plants. Treatments were arranged in a randomized complete blocks experimental design. After each harvest, fruits were counted and weighed. A sample of fruits was collected and sent to chemical analysis. Yield, number of fruits and fruit average weight, besides ascorbic acid, soluble solids and pH were determined. The obtained results show that the spacing and number of branches per plant does not affect productivity. The spacing 0.40 and 0.50 m are suitable for 'Floradade' tomato cultivation in ecological system. Plants with two branches presents more ascorbic acid content than plants with four branches, besides same fruit average weight or superior.*

**Keywords:** chemical assessment, plants density, ecological management.

### Introdução

O cultivo do tomate para mesa é adequado para propriedades agrícolas familiares, permitindo elevado rendimento econômico, principalmente se produzidos em sistemas de base ecológica.

Um aspecto importante neste sistema é a busca por alternativas que minimizem a dependência do agricultor com relação aos insumos, entre eles as sementes. O uso de cultivares de polinização aberta, como a 'Floradade' permite ao agricultor selecionar e produzir suas próprias sementes, indo ao encontro da IN 64 (BRASIL, 2008) que exigirá o uso de sementes produzidas organicamente. Além das características genéticas das cultivares, a variação na densidade de plantio interfere no crescimento e rendimento das plantas (MARCELIS et al., 1998; PEIL & GALVEZ, 2005). O balanço apropriado entre aporte e demanda de fotoassimilados pode ser obtido através de uma adequada relação fonte/dreno que está relacionada com a adequada carga potencial de frutos por unidade de área (MARCELIS & DE KONING, 1995 apud PEIL & GALVEZ, 2005). Esse ajuste deve ser feito através da variação da densidade de plantio e do número de hastes por planta de acordo com a radiação solar disponível. A densidade de plantio também pode afetar as características fitoquímicas dos frutos, uma vez que estas são influenciadas pela interceptação de luz e taxa fotossintética da planta (BORRAZ et al., 1991).

Sendo assim, o objetivo do trabalho foi avaliar a qualidade dos frutos e a produtividade do tomateiro 'Floradade' em função do espaçamento e do número de hastes por planta em cultivo de primavera-verão a céu aberto sob sistema de produção de base ecológica.

## **Metodologia**

O experimento foi realizado na Estação Experimental Cascata (Embrapa Clima Temperado), localizada no município de Pelotas, Rio Grande do Sul, de setembro de 2010 a fevereiro de 2011. Foram utilizados camaleões dispostos no sentido Leste-Oeste, espaçados 1m. Cada parcela experimental foi composta por 15 plantas, sendo que para as avaliações de produtividade foram utilizadas três plantas por parcela. A correção do solo foi realizada utilizando-se calcário, vermicomposto bovino, cama de aviário, fosfato natural, farinha de osso e borax. O delineamento experimental adotado foi blocos completos casualizados, com três repetições. Utilizou-se irrigação por gotejamento e as plantas foram tutoradas pelo sistema "mexicano" (WAMSER et al., 2007). O controle de pragas e de doenças foi baseado na Instrução Normativa nº 64 (BRASIL, 2008), utilizando-se caldas fitoprotetoras conforme descrito em Claro (2001), além da utilização de iscas adesivas coloridas, isca luminosa e feromônio.

Os fatores experimentais estudados foram número de hastes e espaçamento em dois níveis, 02 e 04 hastes por planta e 0,40 e 0,50 m entre plantas. Após cada colheita, os frutos foram contados e pesados. Foi coletada uma amostra dos frutos na metade do período produtivo para análise química no Laboratório de Tecnologia de Alimentos da Embrapa Clima Temperado. Foi determinada a produção, número e massa média de frutos, além de teor de ácido ascórbico (AOAC, 1995), sólidos solúveis (refratometria) e pH (peagâmetro digital).

## **Resultados e discussões**

Das variáveis analisadas apenas o teor de ácido ascórbico e a massa média de frutos

apresentaram interação significativa entre os fatores experimentais estudados (Tabelas 2 e 3).

Pela Tabela 01 é possível verificar que as plantas produziram em média 20 frutos, produzindo 4,4 Kg de frutos por planta, com produtividade de 9,8 Kg m<sup>-2</sup>, sendo que não houve diferença estatística entre os dois espaçamentos e o número de hastes estudadas.

Tabela 1. Número de frutos por planta, produção, produtividade de frutos, teor de sólidos solúveis (SS) e pH dos frutos em função do espaçamento entre plantas e do número de hastes por planta. Pelotas, 2010.

	Nº de frutos	Produção (kg planta <sup>-1</sup> )	Produtividade (kg m <sup>-2</sup> )	SS (°Brix)	pH
<i>Espaçamento (m)</i>					
<b>0,40</b>	20,45 <sup>ns</sup>	4,20 <sup>ns</sup>	10,45 <sup>ns</sup>	4,50 <sup>ns</sup>	4,35 <sup>ns</sup>
<b>0,50</b>	19,55	4,65	9,20	4,15	4,30
<i>Número de hastes por planta</i>					
<b>02</b>	18,85 <sup>ns</sup>	4,25 <sup>ns</sup>	9,40 <sup>ns</sup>	4,50 <sup>ns</sup>	4,30 <sup>ns</sup>
<b>04</b>	21,15	4,60	10,25	4,15	4,35

<sup>1</sup> “ns” indica que as médias da coluna não apresentaram diferença significativa na análise de variância.

O pH dos frutos obteve valor médio de 4,3 considerado ácido, estando dentro da faixa considerada desejável (3,7 a 4,5) para tomates de qualidade (BORGUINI & SILVA, 2007). O teor de SS foi em média 4,3°Brix.

Observa-se que o comportamento do teor de ácido ascórbico (AA) é diferente quando se varia o espaçamento entre plantas com o mesmo número de hastes. Para plantas com duas hastes, o aumento do espaçamento de 0,4 para 0,5 m entre plantas fez com que o teor de AA diminuísse. Já nas plantas com quatro hastes, o aumento do espaçamento entre as plantas fez com que o teor de AA aumentasse (Tabela 2).

Tabela 2. Teor de Ácido Ascórbico (AA) nos frutos (mg AA/100 ml) em função do espaçamento e do número de hastes por planta. Pelotas, 2010.

<i>Espaçamento (m)</i>	<i>Número de hastes</i>	
	<b>02</b>	<b>04</b>
<b>0,40</b>	23,88 aA	15,23 bB
<b>0,50</b>	22,69 bA	20,90 aB
CV = 1,01%		

Médias seguidas da mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferem entre si pelo teste de DMS ( $p < 0,05$ ).

O teor de ácido ascórbico (AA) nos frutos é influenciado pelas condições do ambiente de cultivo. A biossíntese do ácido ascórbico (LEE & KADER, 2000), é influenciada pela radiação solar durante o período de crescimento da planta e dos frutos. Assim, o maior espaçamento entre as plantas com quatro hastes proporciona maior síntese de AA nos frutos pelo aumento da penetração da luz no dossel. Já para as plantas com duas hastes, o aumento do espaçamento não incrementa o teor de AA nos frutos, pois estes, pelo menor

número de hastes já possui adequada interceptação da radiação solar, podendo estar sofrendo influência de outro fator. O teor de AA foi maior nos frutos de plantas conduzidas com duas hastes, independentemente do espaçamento entre elas (Tabela 2), estando relacionado com a maior interceptação da radiação solar pelo menor sombreamento entre hastes.

A massa média (MM) dos frutos foi semelhante em plantas com duas hastes, independentemente do espaçamento, já para as plantas com quatro hastes, o aumento do espaçamento de 0,40 para 0,50 m entre plantas fez com que a MM dos frutos aumentasse (Tabela 3), pela maior penetração da radiação no dossel, aumentando a capacidade fotossintética da planta. Para as plantas espaçadas a 0,50 m, o aumento do número de hastes não alterou significativamente a MM dos frutos, mas para o espaçamento de 0,40 m, ocorreu uma diminuição da MM com o aumento do número de hastes. Esse resultado pode estar relacionado com a competição pelos fotoassimilados entre os órgãos da planta, fazendo com que a fração dos frutos seja diminuída em detrimento das demais.

Tabela 3. Massa média (MM) de frutos (gramas) em função do espaçamento e do número de hastes por planta. Pelotas, 2010.

Espaçamento (m)	Número de hastes	
	02	04
0,40	217,4 aA	194,6 bB
0,50	230,2 aA	242,0 aA
CV = 4,61%		

Médias seguidas da mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferem entre si pelo teste de DMS ( $p < 0,05$ ).

Considerando os tratamentos experimentais avaliados, a produção por planta e a produtividade não são influenciadas pelo espaçamento e o número de hastes na planta. Os espaçamentos entre plantas de 0,40 e 0,50 m apresentam-se adequados para o cultivo do tomateiro 'Floradade' em sistema de base ecológica, sendo que as plantas com duas hastes apresentam maiores teores de AA e maiores ou iguais massas médias de frutos que as plantas com quatro hastes.

## Bibliografia Citada

AOAC Official Methods of Analysis. **AOAC Official Method 967.21**, Chapter 45, p.16. 1995.

BORGUINI R. G.; SILVA M. V. O conteúdo nutricional de tomates obtidos por cultivo orgânico e convencional. **Revista Higiene Alimentar**. 45: 41-46. 2007.

BORRAZ, C. J. et al. Efectos del despunte y la densidad de poblacion sobre dos variedades de jitomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.), en hidroponia bajo invernadero. **Chapingo**, v.14, n.73/74, p. 26-30, 1991.

BRASIL. Instrução Normativa nº 64 de 18 de dezembro de 2008. Aprova o Regulamento Técnico para os Sistemas Orgânicos de Produção Animal e Vegetal. **Diário Oficial da União**. Brasília DF, 19 dez. 2008, Seção 1, p. 21-26.

CLARO, S. A. **Referenciais tecnológicos para a agricultura familiar ecológica**: a experiência da Região Centro-Serra do Rio Grande do Sul. Porto Alegre: EMATER/RS-ASCAR. 2001. 250p.

LEE, S. K., KADER, A. A. Preharvest and postharvest factors influencing vitamin C content of horticultural crops. **Postharvest Biology and Technology**, v.20, p.207-220, 2000.

MARCELIS, L. F. M. et al. Modelling biomass production and yield of horticultural crops: a review. **Scientia Horticulturae**, v. 74, p. 83-111, 1998.

PEIL, R. M.; GALVEZ, J. L. Reparto de materia seca como factor determinante de la producción de las hortalizas de fruto cultivadas en invernadero. R. bras. Agrociência, v.11, n. 1, p. 05-11, 2005.

WAMSER, A. F. et al. Produção do tomateiro em função dos sistemas de condução de plantas. **Horticultura Brasileira**, 25, p.238-243, 2007.