

MARTINS D de S; SCHUBERT RN; ZANATTA T; MORAES RT de; PEREIRA CV; SCHWENGBER JE; PEIL RMN. 2012. Desempenho de cultivares de tomateiro em diferentes ambientes de cultivo e sistema ecológico de produção. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, 52. Anais... Salvador: ABH.

Desempenho de cultivares de tomateiro em diferentes ambientes de cultivo e sistema ecológico de produção

Denise de Souza Martins¹; Ryan N Schubert¹; Thobias Zanatta³; Roger T de Moraes³; Caroline V Pereira⁴; José Ernani Schwengber²; Roberta M N Peil¹

¹Universidade Federal de Pelotas – Programa de Pós-Graduação em Sistema de Produção Agrícola Familiar, Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Departamento de Fitotecnia, Caixa Postal 354, 96010-900, Pelotas – RS, denisedesouzamartins@gmail.com, ryannslp@yahoo.com.br, rmpeil@ufpel.edu.br.

²Embrapa Clima Temperado, Estação Experimental Cascata, BR 392, Km 88. CEP: 96001-970, Caixa-Postal: 403, Pelotas - RS, jose.ernani@cpect.embrapa.br. ³Universidade Federal de Pelotas – Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, thobiasz@gmail.com, rogerterraa@hotmail.com. ⁴Universidade Católica de Pelotas, Rua Gonçalves Chaves, 373, CEP: 96015-560, Pelotas – RS, carolinevoser@hotmail.com

RESUMO

O tomate é uma hortaliça de grande importância na mesa dos brasileiros, sendo que frutos produzidos de forma ecológica são preferidos e mais saudáveis. Para a produção exitosa de tomate neste sistema é necessária a utilização de cultivares adaptadas, dando-se preferência por aquelas de polinização aberta. A utilização de ambiente protegido tem viabilizado o cultivo do tomateiro em muitas regiões, com possibilidade de estender o período produtivo. O objetivo deste trabalho foi avaliar a produtividade e a duração do ciclo de duas cultivares de tomateiro produzidas a campo e em ambiente protegido em sistema de produção de base ecológica. O experimento foi realizado na Estação Experimental Cascata (Embrapa Clima Temperado), Pelotas, Rio Grande do Sul. Foram avaliados dois genótipos ‘Rose de Berne’ e ‘Maçã’. O controle de insetos e doenças foi baseado na legislação brasileira de orgânicos. Após cada colheita, os frutos foram pesados e classificados, e ao final do período experimental foi determinada a produção de frutos por planta, número e massa média de frutos, e duração total do ciclo. ‘Maçã’ produziu mais frutos que ‘Rose de Berne’ por ser do tipo cereja, porém a produtividade das duas não diferiu entre si nem entre ambientes, mantendo em média 6,5 kg m⁻². O descarte foi maior para ‘Rose de Berne’. A massa média dos frutos a campo foi maior que na estufa. O ciclo de cultivo no ambiente protegido foi de 126 dias para ambas cultivares, sendo que a campo, ‘Maçã’ teve ciclo de apenas 109 dias e ‘Rose de Berne’ de 130 dias. A produtividade de ambas cultivares e ambientes foi satisfatória. O ambiente protegido não diferiu em produtividade com o campo, porém permitiu prolongar o ciclo de produção da cultivar ‘Maçã’. Perdas podem ser reduzidas se forem realizadas colheitas mais frequentes.

PALAVRAS-CHAVE: *Lycopersicon esculentum* L., agricultura orgânica, cultivo protegido.

ABSTRACT

MARTINS D de S; SCHUBERT RN; ZANATTA T; MORAES RT de; PEREIRA CV; SCHWENGBER JE; PEIL RMN. 2012. Desempenho de cultivares de tomateiro em diferentes ambientes de cultivo e sistema ecológico de produção. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, 52. Anais... Salvador: ABH.

38 **Performance of tomato varieties under different environmental conditions crop**
39 **and ecological system**

40 Tomato is a major vegetable in the Brazilians recipes, and fruits produced in ecological
41 systems are preferred and healthier. For successful tomato production in this system, it
42 is necessary to use adapted varieties, preferring those of open pollination. The use of
43 greenhouse has enabled the cultivation of tomato in many regions, with the possibility
44 to extend the crop cycle. The aim of this study was to evaluate the yield and crop cycle
45 period of two tomato varieties produced in ecological system and open field and
46 greenhouse conditions. The experiment was conducted at the Estação Experimental
47 Cascata (Embrapa Clima Temperado), Pelotas, Rio Grande do Sul. Two genotypes were
48 evaluated, 'Rose de Berne' and 'Maçã'. Pests and diseases control was based on the
49 organic Brazilian legislation. After each harvest, fruits were weighed and classified, and
50 fruit yield per plant, number and average fruit weight, and total crop cycle period were
51 determined. 'Maçã', as a cherry tomato, produced more amount of fruits than 'Rose de
52 Berne', but fruit yield did not differ between varieties or crop environments, with an
53 average yield of 6.5 kg m⁻². The non-marketable fruits yield was greater for 'Rose de
54 Berne'. The average fruit weight was greater in open field. Both varieties presented a
55 crop cycle period of 126 days in greenhouse. At the open field, 'Maçã' cycle comprised
56 only 109 days and 'Rose de Berne' 130 days. The obtained yields for both varieties and
57 crop environments were satisfactory. Yield obtained in greenhouse did not differ from
58 the one at the open field, but protect cultivation allowed to extend 'Maçã' crop cycle
59 period. Losses can be reduced with more frequent fruit picking.

60 **Keywords:** *Lycopersicon esculentum* L., organic agriculture, greenhouse.

61 O tomate é uma hortaliça de grande importância na mesa dos brasileiros. Seu cultivo de
62 forma ecológica permite aos agricultores elevada rentabilidade com menores custos de
63 produção em contraposição ao cultivo convencional (SOUZA, 2003). Além do
64 benefício ambiental dos sistemas de produção de base ecológica, estudos mostram que
65 os frutos de tomate produzidos neste sistema apresentam-se mais nutritivos que os
66 produzidos de outra forma (PINHO et al., 2011).

67 Para a produção exitosa de tomate em sistema de produção ecológico, é necessária a
68 utilização de cultivares adaptadas à região de cultivo, pois as características genéticas
69 dos materiais combinadas aos fatores climáticos locais refletem-se na produtividade das

MARTINS D de S; SCHUBERT RN; ZANATTA T; MORAES RT de; PEREIRA CV; SCHWENGBER JE; PEIL RMN. 2012. Desempenho de cultivares de tomateiro em diferentes ambientes de cultivo e sistema ecológico de produção. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, 52. Anais... Salvador: ABH.

70 plantas (TOLEDO et al., 2011). No momento de escolha das cultivares, deve-se dar
71 prioridade às de polinização aberta (OP), pois permitem ao agricultor selecionar e
72 produzir suas próprias sementes, minimizando a dependência com relação a este
73 insumo, e indo ao encontro da IN 64 (BRASIL, 2008) que exigirá nestes sistemas de
74 produção o uso de sementes produzidas organicamente.

75 A cultivar ‘Rose de Berne’ é um exemplo de OP, sendo uma variedade de origem
76 francesa antiga, com plantas de crescimento indeterminado, frutos redondos de
77 coloração rosa escuro, tamanho médio, uniformes e de pele fina. É conhecida por sua
78 qualidade gustativa (MAZOLLIER & PICAUT, 2005; GRANGES et al., 2006) e
79 resistência a doenças, podendo apresentar resultados interessantes em sistemas
80 ecológicos de produção. Cultivares de tomate OP do tipo cereja também se apresentam
81 como opção aos agricultores, visto sua capacidade produtiva e maior resistência a
82 doenças, como a cultivar ‘Maçã’, que resultou da seleção local (arredores de Pelotas) de
83 frutos do tipo cereja vermelhos, arredondados e plantas de crescimento determinado.

84 A utilização de ambiente protegido tem viabilizado o cultivo do tomateiro em muitas
85 regiões, pois impede o molhamento das folhas pela chuva, permitindo uma menor
86 incidência de doenças foliares, como a requeima (*Phytophthora infestans*), quando
87 comparado ao cultivo a céu aberto (SCHALLENBERGER et. al., 2011). Esse recurso
88 possibilita estender o ciclo produtivo quando comparado ao cultivo a campo,
89 representando um ganho econômico ao agricultor.

90 Sendo assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar a produtividade e a duração do ciclo
91 de duas cultivares de tomateiro produzidas em ambientes de cultivo distintos em sistema
92 de produção de base ecológica.

93 **MATERIAL E MÉTODOS**

94 O experimento foi realizado na Estação Experimental Cascata (Embrapa Clima
95 Temperado), localizada no município de Pelotas, Rio Grande do Sul. Foram avaliados
96 dois ambientes de cultivo, a campo e cultivo protegido, e dois genótipos de tomateiro,
97 ‘Rose de Berne’ e ‘Maçã’. Cada parcela experimental foi composta por quatro plantas,
98 espaçadas de 0,5 m na linha e 1 m entre linhas. Utilizou-se calcário para a correção do
99 pH e vermicomposto bovino, cama de aviário, fosfato natural e farinha de osso para a
100 correção da fertilidade do solo. As mudas foram transplantadas para o campo no dia
101 21/10/2011 e para o ambiente protegido no dia 25/10/2011, sendo adotado delineamento

MARTINS D de S; SCHUBERT RN; ZANATTA T; MORAES RT de; PEREIRA CV; SCHWENGBER JE; PEIL RMN. 2012. Desempenho de cultivares de tomateiro em diferentes ambientes de cultivo e sistema ecológico de produção. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, 52. Anais... Salvador: ABH.

102 experimental em blocos completos casualizados, com três repetições em cada ambiente.
103 Foi utilizada irrigação por gotejamento e as plantas foram tutoradas verticalmente no
104 sistema “mexicano” (WAMSER et al., 2007) a campo e com ráfias no ambiente
105 protegido. Foi realizada limpeza das brotações até o surgimento da primeira
106 inflorescência em ambas cultivares e ambientes e após, para ‘Rose de Berne’ foram
107 selecionadas duas hastes laterais, mantendo-se assim três hastes por planta em ambos
108 ambientes. Para ‘Maçã’ foram mantidas quatro hastes no ambiente protegido e deixado
109 crescimento livre a campo. O controle de insetos e doenças foi baseado na Lei nº 10.831
110 (Brasil, 2003), Decreto nº 6.323 (Brasil, 2007) e Instrução Normativa nº 64 (Brasil,
111 2008), utilizando-se calda bordalesa, calda sulfocálcica, DiPel® e alhol conforme
112 descrito em Claro (2001). Ainda, foram utilizadas iscas adesivas azuis e amarelas, isca
113 luminosa e feromônio para brocas. Após cada colheita, os frutos foram pesados e
114 classificados em comerciáveis e não comerciáveis (podres, muito deformados, furados
115 ou com podridão apical). Ao final do período experimental, foi determinada a produção
116 de frutos por planta, número e massa média total de frutos, além da duração total do
117 ciclo de cultivo em dias.

118 **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

119 Não houve interação significativa entre os fatores experimentais estudados. Observou-se
120 que a cultivar ‘Rose de Berne’ produziu 30 frutos por planta para a média dos
121 ambientes, enquanto a cultivar ‘Maçã’ produziu 120,1 frutos (Tabela 1). Este resultado
122 é esperado visto que ‘Maçã’ é uma cultivar com frutos do tipo cereja, com massa média
123 de frutos de 23,3 g, enquanto a ‘Rose de Berne’ é uma cultivar com frutos do tipo
124 salada, apresentando massa média de 123,2 g. Esta relação entre a massa de frutos e o
125 número de frutos por planta faz com que a produtividade das cultivares seja
126 estatisticamente semelhante (Tabela 1), em média 3272,9 gramas de frutos por planta,
127 ou seja, 6,5 kg m⁻². Esta produtividade se assemelha com a encontrada por Mazollier e
128 Picaut (2005) em trabalhos realizados na Suíça com a ‘Rose de Berne’, quando a
129 cultivar apresentou produção de 5,9 kg m⁻² em sistema de produção convencional.

130 O descarte de frutos não comerciáveis foi maior para ‘Rose de Berne’, 732,1 g do que
131 para ‘Maçã’, que apresentou descarte de apenas 217,8 g, representando respectivamente
132 19 e 8% da massa total de frutos. O descarte na cultivar ‘Rose de Berne’ foi maior,
133 principalmente devido à maior sensibilidade desta cultivar à ruptura da epiderme,

MARTINS D de S; SCHUBERT RN; ZANATTA T; MORAES RT de; PEREIRA CV; SCHWENGBER JE; PEIL RMN. 2012. Desempenho de cultivares de tomateiro em diferentes ambientes de cultivo e sistema ecológico de produção. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, 52. Anais... Salvador: ABH.

134 característica constatada em outros estudos realizados com a cultivar, quando Mazollier
135 e Picaut (2005) obtiveram 15% da produção não comerciável pelo aparecimento de
136 fendas na região peduncular e Granges et al. (2006) descartaram 59% da produção pela
137 mesma razão.

138 A colheita dos frutos ocorreu uma vez por semana, em todo o período produtivo, o que
139 pode ter colaborado para a maior perda de frutos, pois no período de maior temperatura
140 média do ar, estes amadureceram mais rápido, ocorrendo a formação de fendas laterais
141 nos frutos muito maduros, tornando-os não comerciáveis. Para reduzir esta perda, os
142 frutos devem ser colhidos com maior frequência neste período, quando ainda não
143 estiverem totalmente maduros, como também sugere Granges et al. (2006).

144 Quando comparadas as médias das cultivares para os dois ambientes, percebe-se que a
145 variável que apresentou diferença significativa foi a massa média dos frutos, sendo
146 maior nos frutos produzidos a céu aberto do que no ambiente protegido. Este resultado
147 pode estar relacionado a dois fatores: à menor disponibilidade de radiação solar
148 existente no ambiente protegido e, ao mesmo tempo, à maior proporção de radiação
149 difusa. Estas duas condições associadas fazem com que a planta apresente grande
150 expansão foliar. Observou-se que as plantas apresentaram maior emissão de brotações
151 laterais na estufa do que a campo, fazendo com que os órgãos vegetativos se tornassem
152 fortes concorrentes pelos fotoassimilados com os frutos, diminuindo a alocação destes
153 para os frutos, diminuindo assim sua massa média. O maior crescimento vegetativo das
154 plantas no ambiente protegido, possivelmente, também fez com que houvesse maior
155 sombreamento mútuo entre plantas, diminuindo a penetração de luz no dossel e,
156 conseqüentemente, reduzindo a taxa fotossintética das plantas, o que pode ter levado a
157 uma diminuição do tamanho médio do fruto.

158 Por outro lado o ciclo de cultivo no ambiente protegido se estendeu, estando as plantas
159 de ambas as cultivares ainda sadias quando o experimento foi encerrado – devido a falta
160 de mão-de-obra neste período, com ciclo de 126 dias para ambas cultivares, sendo que
161 ainda poderia ter sido maior, devido à ótima condição sanitária das plantas e potencial
162 de produção de frutos. A ‘Rose de Berne’ também apresentou boa condição sanitária a
163 campo, mantendo sua produção até o final do experimento, porém com plantas um
164 pouco mais debilitadas no final do ciclo produtivo que no ambiente protegido,
165 apresentando um ciclo de 130 dias. A cultivar ‘Maçã’, em cultivo a céu aberto,

MARTINS D de S; SCHUBERT RN; ZANATTA T; MORAES RT de; PEREIRA CV; SCHWENGBER JE; PEIL RMN. 2012. Desempenho de cultivares de tomateiro em diferentes ambientes de cultivo e sistema ecológico de produção. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, 52. Anais... Salvador: ABH.

166 apresentou-se mais suscetível ao ataque de doenças foliares, mantendo seu porte baixo e
167 ciclo de 109 dias, encerrando sua produção no início de fevereiro pelo secamento das
168 plantas devido à incidência de doenças foliares.

169 A produtividade apresentada pelas cultivares em ambos ambientes é considerada
170 satisfatória em sistemas de produção de base ecológica, principalmente considerando as
171 dificuldades habituais, oriundas das altas temperaturas, do cultivo em pleno verão, visto
172 que as plantas produziram tanto quanto em sistemas de produção convencionais,
173 indicando uma potencial viabilidade econômica e social desde sistema para produção do
174 tomateiro. O ambiente protegido, apesar de proporcionar menor massa média de frutos,
175 não diferiu em produtividade do campo. Assim, a produção é possível em ambos
176 ambientes, sendo que o ambiente protegido permitiu prolongar o ciclo de produção de
177 frutos da cultivar ‘Maçã’ pela melhor condição fitossanitária das plantas. Acredita-se
178 que perdas podem ser reduzidas para ‘Rose de Berne’ se forem realizadas colheitas mais
179 frequentes dos frutos.

180 **REFERÊNCIAS**

181 BRASIL. Lei n.º 10.831 de 23 de dezembro de 2003. Dispõe sobre a agricultura
182 orgânica e dá outras providências. Diário Oficial da União. Brasília DF, 24 dez. 2003,
183 Seção 1, p. 8.

184 BRASIL. Decreto n.º 6.323 de 27 de dezembro de 2007. Regulamenta a Lei nº 10.831 e
185 dá outras providências. Diário Oficial da União. Brasília DF, 28 dez. 2007, Seção 1, p.
186 2-8.

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

190 CLARO SA. Referenciais tecnológicos para a agricultura familiar ecológica: a
191 experiência da Região Centro-Serra do Rio Grande do Sul. Porto Alegre: EMATER/RS-
192 ASCAR. 2001. 250p.

193 GRANGES A; GILLIOZ JM; QUENTIN H; AHMED O. Variétés anciennes de
194 tomates: valeur agronomique, analytique et gustative. **Revue suisse Vitic. Arboric.**
195 **Hortic.** 38 (2): 97-103. 2006.

196 MAZOLLIER C; PICAUT L. Tomate en agriculture biologique: essai variétal sous
197 tunnel froid. Maraîchage bio: Résultats d’expérimentations GRAB (Groupe de

MARTINS D de S; SCHUBERT RN; ZANATTA T; MORAES RT de; PEREIRA CV; SCHWENGBER JE; PEIL RMN. 2012. Desempenho de cultivares de tomateiro em diferentes ambientes de cultivo e sistema ecológico de produção. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, 52. Anais... Salvador: ABH.

198 Recherche en Agriculture Biologique), 2005. Fiche action 3 02 02 13 AB. Disponível
199 em: http://orgprints.org/8801/1/vari%C3%A9t%C3%A9s_tomate.pdf

200 PINHO L; ALMEIDA AC; COSTA CA; PAES MCD; GLÓRIA MBA; SOUZA RM.
201 Nutritional properties of cherry tomatoes harvested at different times and grown in an
202 organic cropping. **Horticultura Brasileira** 29: 205-211. 2011.

203 SCHALLENBERGER E; REBELO JA; MAUCH CR; TERNES M; STUKER H;
204 PEGORARO RA. Viabilização de sistema orgânico de produção de tomate por meio de
205 abrigos de cultivo. **R. Bras. Agrocência** 17: 34-42. 2011

206 SOUZA JL. Tomateiro para mesa em sistema orgânico. **Informe Agropecuário** 24:
207 108-120. 2003.

208 TOLEDO DS; COSTA CA; BACCI L; FERNANDES LA; SOUZA MF. Production
209 and quality of tomato fruits under organic management. **Horticultura Brasileira** 29:
210 253-257. 2011.

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

213
214 Tabela 1. Número de frutos por planta, produção total e não comerciável (NC) e massa
215 média de frutos de duas cultivares de tomateiro em função do ambiente de cultivo em
216 sistema ecológico de produção [Fruit number per plant, total and non-marketable
217 production and fruit medium weight of two tomato varieties as a function of crop
218 environment condition in ecological production system]. Embrapa Clima Temperado,
219 Pelotas, 2012.

	N ^o de frutos	Produção (g planta ⁻¹)	Produção NC (g planta ⁻¹)	Massa média (g)
<i>Cultivar</i>				
Rose de Berne	30,0	3763,8 ^{ns}	732,1 a	123,2
Maçã	120,1	2782,0	217,8 b	23,3
<i>Ambiente</i>				
Protegido	73,5 ^{ns}	2824,5 ^{ns}	534,5 ^{ns}	64,7 b
Céu aberto	76,6	3721,3	415,4	81,8 a
CV (%)	16,7	24,2	64,3	16,0

220 ¹Médias seguidas da mesma letra minúscula na coluna não diferem entre si pelo teste de DMS (p < 0,05).

221 ²“ns” indica que as médias da coluna não apresentaram diferença significativa na análise de variância.

222
223