

MACIEL GM; FERNANDES MAR; MELO OD; OLIVEIRA CS. 2016. Potencial agrônomo de híbridos de minitomate com hábito de crescimento determinado e indeterminado. *Horticultura Brasileira* 34: 144-148. DOI - <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-053620160000100022>

Potencial agrônomo de híbridos de minitomate com hábito de crescimento determinado e indeterminado

Gabriel M Maciel¹; Marco AR Fernandes¹; Oswander D Melo²; Camila S Oliveira¹

¹Universidade Federal de Uberlândia (UFU), Monte Carmelo-MG, Brasil; gabrielmaciel@iciag.ufu.br; ²Tecnoseed, Ijuí-RS, Brasil; osmelo2000@yahoo.com.br

RESUMO

Pouco se sabe a respeito da influência do hábito de crescimento no desempenho agrônomo de híbridos de minitomate. Diante disso, o objetivo do trabalho foi comparar o potencial agrônomo de híbridos de minitomate, portadores do hábito de crescimento determinado *versus* indeterminado. O experimento foi conduzido em estufa plástica no Sítio São Roque, em Piracicaba-SP. Foi utilizado o delineamento em blocos casualizados com seis tratamentos (híbridos Rosso, Giallo, Verdi, Arancio, Candy e Mascot) e cinco repetições. A semeadura foi realizada em 27/02/2012, em bandejas de poliestireno. Decorridos 37 dias da semeadura, as mudas foram transplantadas para vasos plásticos de cinco litros. Foram avaliados o número de frutos/planta; número de frutos/m²; produção/planta e produção/m². Foi observado efeito significativo entre os híbridos avaliados pelo teste F ($\alpha = 0,05$). Pode-se concluir, que os híbridos portadores do hábito de crescimento determinado (Rosso e Giallo) apresentaram melhor desempenho agrônomo em relação aos híbridos portadores do hábito de crescimento indeterminado (Verdi, Arancio, Candy e Mascot). O híbrido Rosso se destacou entre os híbridos avaliados.

Palavras-chave: *Solanum lycopersicum*, hábito de crescimento, produtividade, *self-pruning*.

ABSTRACT

Agronomic potential of mini tomato hybrids with determinate and indeterminate growth habit

A few studies on the influence of the growth habit on the agronomic performance of mini tomato hybrids are available. Thus, the objective of this study was to compare the agronomic potential of mini tomatoes with indeterminate *versus* determinate growth habit. The experimental design was randomized blocks with six treatments (Rosso, Giallo, Verdi, Arancio, Candy and Mascot) and five replications. The seeding was carried out on February 27th, 2012 in polystyrene trays. After 37 days from sowing, seedlings were transplanted into plastic pots of five liters. We evaluated the number of fruits/plant; fruit number/m²; production/plant¹ and production/m². Significant effect was detected among the hybrids through F test ($\alpha = 0.05$). Hybrids of determinate growth habit (Rosso and Giallo) showed higher agronomic performance compared to hybrids of indeterminate growth habit (Verdi, Arancio, Candy and Mascot). The hybrid Rosso showed the best agronomic potential compared to the evaluated hybrids.

Keywords: *Solanum lycopersicum*, growing habit, yield, self-pruning.

(Recebido para publicação em 11 de agosto de 2014; aceito em 25 de agosto de 2015)

(Received on August 11, 2014; accepted on August 25, 2015)

O cenário da olericultura brasileira tem revelado cada vez mais o despertar da criatividade. Neste quesito, o cultivo de minitomate (*Solanum lycopersicum*), tem se destacado atraindo pequenos e grandes investidores, surgindo vários modelos de produção adaptados às condições tropicais do Brasil. O tomateiro apresenta ampla diversidade de características de fruto, razão pela qual é classificado em grupos comerciais (Filgueira, 2008). A Associação Brasileira de Sementes e Mudanças (ABCSEM) classifica o grupo minitomates em “tomates especiais”, representado por subgrupos dos tipos cereja, coquetel e grape. O valor total do mercado de sementes dos “tomates especiais” alcançou R\$ 2.883.800,00

em 2012, sendo estes cultivados em mais de 327,70 hectares (ABCSEM, 2014). Majoritariamente, o cultivo de minitomate é realizado em ambiente protegido, resultando em elevado custo de produção. Apesar do alto custo, os produtores receberam, em média, R\$ 8,00/kg de fruto na safra 2013 (CEA-GESP, 2014), o que vem tornando esta atividade muito atrativa.

O minitomate, cada vez mais, vem marcando presença nas gondolas de supermercados. Aliado à atratividade para os consumidores, empresas produtoras de sementes têm buscado, cada vez mais, ampliar o portfólio de híbridos, diversificando cores (amarelo, verde, vermelho, alaranjado e rajado), formatos e número de frutos por cacho (15-50

frutos/cacho). Este tipo de tomate vem atendendo desde supermercados até empórios, possuindo mercado diferenciado. Ademais, frutos de minitomate são utilizados especialmente em aperitivos (Gusmão *et al.*, 2000) e para a decoração de pratos e saladas diversas (Alvarenga, 2004), ampliando as modalidades de consumo desta hortaliça.

O hábito de crescimento do tomateiro (determinado e indeterminado) também apresenta relevância em termos de melhoramento genético. Esta característica estabelece o uso do tomateiro para dois segmentos de mercado. Quando utilizados para produção de molhos e *ketchup*, predominam cultivares de hábito de crescimento determinado. Para tomateiros com esse hábito de cresci-

mento, não se faz necessária a realização de onerosos tratamentos culturais, tais como desbrota, poda apical e condução da planta com fitilhos ou estacas (Filgueira, 2008). Estudos mostram que esses tratamentos culturais podem representar até 30% do custo total de produção (Navarrete & Jeannequin, 2000). Em contrapartida, para a produção de tomate de mesa, para o consumo *in natura*, são utilizadas, predominantemente, cultivares de hábito de crescimento indeterminado (Alvarenga, 2004; Filgueira, 2008).

Além de influenciar no manejo da cultura, o hábito de crescimento também pode alterar parâmetros de produtividade em tomateiro (Emery & Munger, 1970; Santos *et al.*, 2001; Schwarz *et al.*, 2013). O hábito de crescimento reflete diretamente no estágio fenológico do tomateiro sendo controlado principalmente pelo gene *self-pruning* (Piotto & Peres, 2012). No entanto, pouco se sabe a respeito destes efeitos em híbridos de minitomate.

Atualmente, são escassas as pesquisas referentes ao estudo do potencial agrônomo de híbridos de minitomate e a relação com o hábito de crescimento. Diante disso, o objetivo do trabalho foi comparar o potencial agrônomo entre híbridos de minitomate portadores de hábito de crescimento determinado e indeterminado.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no período de fevereiro a outubro de 2012 no Sítio São Roque, localizado em Piracicaba-SP (22°44'50"S, 47°31'36"W, 615 m de altitude).

As plantas foram cultivadas em ambiente protegido conhecido como estufa do tipo capela (16x16 m), com pé direito de quatro metros, coberta com filme de polietileno transparente de 150 micra, aditivado contra raios ultravioleta, e laterais protegidas com telas de polipropileno preto com 30% de sombreamento.

A semeadura foi realizada no mês de fevereiro de 2012, em bandejas de poliestireno de 128 células. Passados 37 dias da semeadura foi realizado o transplante para vasos plásticos com

capacidade para cinco litros. Tanto nas bandejas quanto nos vasos foi utilizado substrato comercial a base de fibra de coco. Foram avaliados os híbridos Rosso e Giallo, ambos com hábito de crescimento determinado, e os híbridos Verdi, Candy, Mascot e Arancio com hábito de crescimento indeterminado, totalizando seis híbridos comerciais. Os híbridos avaliados apresentam formato de fruto ovalado e pequenos (10-20 g). Cada parcela foi composta por 22 plantas (8,53 m²), sendo vinte úteis (7,75 m²), distribuídas em fileiras duplas no espaçamento de 50x70 cm. Entre as linhas duplas (carreadores) foi utilizado espaçamento de 80 cm, totalizando 660 plantas na estufa, equivalente a 2,578 plantas/m² [660 plantas/área da estufa (256 m²)].

Após o transplante, todos os tratamentos culturais foram realizados conforme preconizado para a cultura do tomateiro em ambiente protegido (Alvarenga, 2004). Com relação ao controle de pragas, foi realizado o monitoramento a partir de armadilhas adesivas ecológicas. Essas foram distribuídas uniformemente em toda a estufa de maneira representativa (1 armadilha/50 m²). Somente foi aplicado defensivo químico quando necessário, de acordo com o número de insetos fixados nas fitas adesivas.

Diariamente foram monitoradas as temperaturas máxima e mínima ocorridas no interior da estufa (°C), com auxílio de um termômetro digital. A condutividade elétrica da solução nutritiva (µS/cm), pH e temperatura da solução nutritiva (°C), também foram monitoradas utilizando condutivímetro portátil TEC-RL0C. A concentração da condutividade elétrica foi ajustada em função da temperatura da solução. Em média, a condutividade elétrica utilizada no experimento foi de 1,52 µS/cm e o pH 6,68. Após o transplante, entre a primeira e oitava semana, período de formação da planta, foram utilizados macronutrientes comerciais na proporção de 1,0:1,2:1,0 de NPK. A partir da nona semana o protocolo da fertirrigação foi alterado para solução nutritiva de produção utilizando a proporção de 1,0:0,7:2,0 de NPK. O sistema de fertirrigação foi realizado por gotejadores tipo microtubo Spaghetti PEBD, sendo a

frequência controlada pelo equipamento MRI/Hidrosense.

As avaliações agrônômicas foram realizadas utilizando somente as vinte plantas centrais, que compunham a área de cada parcela útil. Antes de submeter os resultados à análise estatística, o valor total de cada parcela foi dividido pelo número total de plantas avaliadas na área útil (vinte plantas). Foram avaliados os caracteres agrônômicos:

Produção/planta (g) - foram colhidos os frutos maduros das plantas de cada parcela útil desprezando a bordadura. Os frutos foram pesados utilizando balança eletrônica digital;

Número de frutos/planta - obtido através da contabilização total dos frutos maduros colhidos nas plantas da parcela útil;

Número de frutos/m² - obtido pelo número de frutos obtido por planta multiplicado pelo número de plantas por metro quadrado (2,578 plantas/m²);

Produção/m² (g) - após obtida a produção por planta foi multiplicado pelo número de plantas por m² (2,578 plantas/m²).

O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados, contendo cinco repetições. Após obtidas as médias de cada genótipo, os resultados foram submetidos à análise de variância, sendo as somas dos quadrados médios comparadas pelo teste F ($\alpha=0,05$). Para comparação das médias da produção/planta (g), produção/m² (g), número de frutos/planta e número de frutos/m² foi utilizado o teste de Scott-Knott ($\alpha=0,05$). Foram realizados contrastes ortogonais para comparar o potencial agrônomo entre os grupos de híbridos de crescimento determinado e híbridos de crescimento indeterminado, para cada característica agrônômica avaliada, empregando o teste de Scheffé ($\alpha=0,05$ e 0,01). Os dados foram avaliados por meio do programa estatístico SISVAR, versão 4.0 (Ferreira, 2000).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A média da temperatura máxima (°C), temperatura mínima (°C), temperatura da solução nutritiva (°C), potencial hidrogeniônico (pH) e con-

Tabela 1. Potencial agrônomico de híbridos comerciais de minitomate (agronomic potential of commercial minitomato hybrids). Uberlândia, UFU, 2014.

Híbridos	Nº frutos/planta	Nº frutos/m ²	Produção/planta (g)	Produção/m ² (g)
T1= Rosso/determinado	1267,38 a	3267,48 a	8501,73 a	21918,52 a
T2= Giallo/determinado	1135,73 a	2928,05 a	7025,97 b	18113,84 b
T3= Verdi/indeterminado	347,51 c	895,92 c	5641,56 c	14544,65 c
T4= Arancio/indeterminado	353,96 c	912,56 c	3830,08 d	9874,44 d
T5= Candy/indeterminado	685,13 b	1766,35 b	5360,22 c	13819,32 c
T6= Mascot/indeterminado	389,76 c	1004,84 c	2766,33 d	7131,96 d
CV (%)	7,62	7,62	5,31	5,31
Média	696,58	1795,86	5520,98	14233,79
Estimativas de contrastes de interesse				
C1 = [(T1+ T2)/2-(T3+T4+T5+T6)/4]	757,46**	1952,84 **	3364,30 **	8673,58 **
C2 = [(T1+T2) /2-(T6)]	811,79**	2092,92 **	4997,51 **	12884,22 **
C3 = [(T1)-(T3+T4+T5+T6)/4]	823,29**	2122,56 **	4102,17 **	10575,92 **
C4 = [(T2)-(T3+T4+T5+T6)/4]	691,63**	1783,13 **	2626,42 *	6771,25 *

Médias seguidas da mesma letra nas colunas não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott, ao nível de 5% de probabilidade {means followed by the same letter within the columns do not differ from each other by Scott-Knott multiple range test ($\alpha = 0.05$)}; **e* = significativo para $\alpha = 0,01$, $\alpha = 0,05$ respectivamente, pelo teste de Scheffé {**and* = significant at $\alpha = 0.01$ and $\alpha = 0.05$, respectively, for the Scheffé test}.

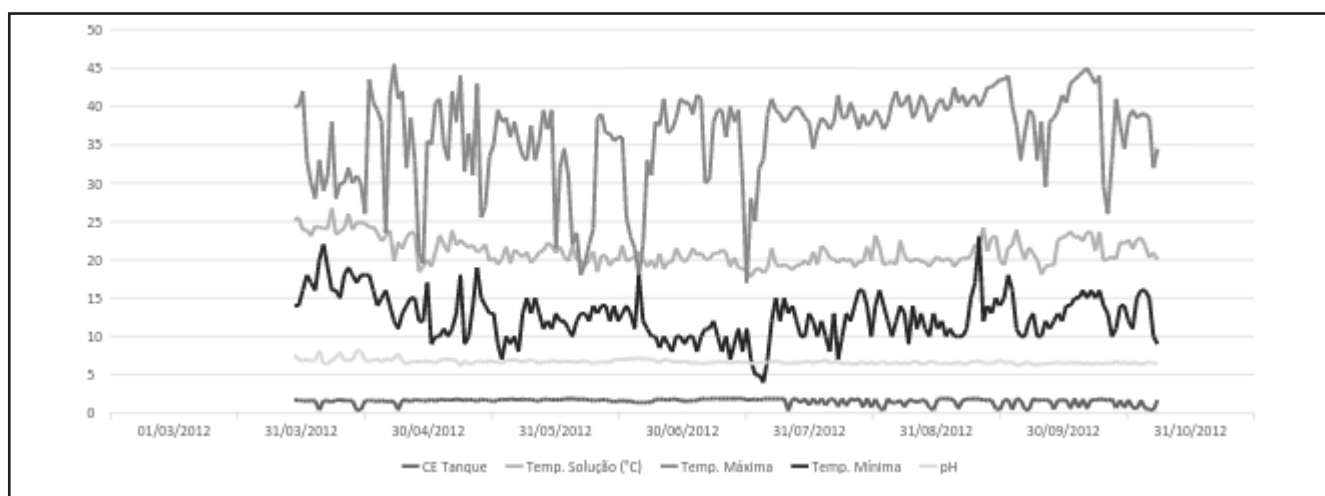


Figura 1. Condições internas da casa de vegetação (temperatura máxima e mínima), condutividade elétrica da solução no tanque ($\mu\text{S}/\text{cm}$), temperatura da solução ($^{\circ}\text{C}$) e pH da solução monitorados diariamente {internal conditions of the greenhouse (maximum and minimum temperature), electrical conductivity of the nutrient solution (mS/cm), solution temperature ($^{\circ}\text{C}$) and pH of the solution monitored daily}. Uberlândia, UFU, 2014.

condutividade elétrica ($\mu\text{S}/\text{cm}$), observada no interior da estufa durante todo o experimento foi de 36,2; 12,5; 21,06; 6,6; 1,5, respectivamente (Figura 1). Nestas condições, foi possível observar diferenças no desempenho agrônomico entre os híbridos avaliados, resultando em efeito significativo pelo teste F em relação à produção/planta (g), produção/m² (g), número de frutos/planta e número de frutos/m².

Analisando individualmente o número de frutos/planta foi possível ob-

servar melhor desempenho dos híbridos de hábito de crescimento determinado, Rosso e Giallo (1267,38 e 1135,73 frutos/planta, respectivamente), diferenciando dos demais híbridos avaliados (crescimento indeterminado) (Tabela 1). A superioridade dos híbridos de hábito de crescimento determinado (Giallo e Rosso) foi confirmada pelo contraste C1 (híbridos de hábito de crescimento determinado *versus* híbridos de hábito de crescimento indeterminado) (Tabela 1). Nesta comparação o grupo formado

por híbridos de hábito de crescimento determinado, Rosso e Giallo, apresentou superioridade de 757,46 frutos/planta em relação ao grupo dos híbridos portadores do hábito de crescimento indeterminado, Verdi, Arancio, Candy e Mascot. De modo similar, os híbridos com hábito de crescimento determinado foram superiores quanto ao número de frutos/planta (811,79 frutos), comparado com o híbrido Mascot, conforme apresentado pelo contraste C2 (híbridos de hábito de crescimento determinado

versus Mascot). Individualmente, os híbridos de hábito de crescimento determinado também foram superiores ao grupo dos híbridos com hábito de crescimento indeterminado, conforme pode ser observado nos contrastes C3 (Rosso *versus* híbridos de hábito de crescimento indeterminado) e C4 (Giallo *versus* híbridos de hábito de crescimento indeterminado) produzindo superioridade de 823,29 e 691,63 frutos/planta, respectivamente. Avaliando diferentes híbridos de tomateiro do tipo salada, Santos *et al.* (2001) obtiveram maior número de frutos total e comercial para as cultivares de crescimento indeterminado, discordando do presente trabalho. Gusmão *et al.* (2006) observaram, que o genótipo exerce grande influência na formação de frutos em híbridos de tomate tipo cereja, influenciando no número de frutos formados. Os híbridos Giallo e Rosso, hábito de crescimento determinado, não diferiram estatisticamente entre si (1135,73 e 1267,38 frutos/planta, respectivamente). Neste mesmo quesito, o híbrido Candy se destacou entre os híbridos de hábito de crescimento indeterminado (Verdi, Arancio e Mascot).

Quanto à produção/planta (g), o híbrido Rosso (híbrido de hábito de crescimento determinado, 8501,73 g/planta) diferenciou-se [Scott-Knott ($\alpha=0,05$)] dos demais híbridos avaliados (Verdi, Arancio, Candy e Mascot) com 5641,56; 3830,08; 5360,22; 2766,33 g/planta, respectivamente, e o híbrido Giallo, determinado com 7025,97 g/planta (Tabela 1). Apesar do menor desempenho do híbrido Giallo em relação ao Rosso, este ainda foi superior aos híbridos de hábito de crescimento indeterminado mantendo, de fato, a superioridade dos híbridos de hábito de crescimento determinado. Tal superioridade pode ser reforçada analisando os contrastes C1 e C2, que produziram superioridade de 3364,30 e 4997,51 g/planta, respectivamente (Tabela 1). O efeito isolado dos híbridos de hábito de crescimento determinado pode ser observado pelos contrastes C3 e C4, apresentando 4102,17 e 2626,42 g a mais por planta, respectivamente. Os híbridos Verdi e Candy se destacaram entre os híbridos de hábito de crescimento indeterminado (5461,56 e 5360,22 g/

planta, respectivamente).

O potencial agrônômico dos híbridos portadores do hábito de crescimento determinado com relação à produção/ m^2 (g), foi confirmado pelas estimativas dos contrastes C1 (híbridos de hábito de crescimento determinado *versus* híbridos de hábito de crescimento indeterminado) e C2 (híbridos de hábito de crescimento determinado *versus* Mascot) do qual pode se verificar a maior produtividade dos híbridos de crescimento determinado (C1= 8673,58 g/ m^2 e C2= 12884,22 g/ m^2). O efeito isolado dos híbridos de hábito de crescimento determinado (Rosso e Giallo) pode ser observado pelos contrastes C3 (Rosso *versus* híbridos de hábito de crescimento indeterminado) e C4 (Giallo *versus* híbridos de hábito de crescimento indeterminado), revelando superioridade de 10575,92 e 6771,25 g/ m^2 , respectivamente (Scheffé a 1 e 5% de probabilidade, respectivamente) (Tabela 1). Em cultivo hidropônico, também foram verificadas diferenças significativas entre genótipos de tomateiro de diferentes hábitos de crescimento (Albuquerque Neto & Peil, 2012).

Diversos programas de melhoramento de olerícolas priorizam a obtenção de cultivares de crescimento determinado, pois este hábito de crescimento permite o florescimento em curto período de tempo e concentração da produção (Piotto & Peres, 2012; Santos, 2013; Schwarz *et al.*, 2013). No presente estudo, os híbridos de minitomate de hábito de crescimento determinado não apresentaram concentração da produção, sendo o ciclo de produção mantido até a realização das últimas colheitas, diferenciando os híbridos apenas na produtividade (Tabela 1). Avaliando os efeitos de níveis de desfolhamento em cultivares de tomateiro, Radin *et al.* (2008) observaram a redução da produtividade e da qualidade dos frutos em tomateiros de hábito de crescimento determinado, em relação às plantas com hábito de crescimento indeterminado. No presente estudo não foram realizadas desfolhas nos híbridos avaliados. Há relatos que durante o cultivo de tomateiro de crescimento determinado, não se faz necessário a desfolha e poda apical, reduzindo a possibilidade de transmissão

de patógenos através das ferramentas utilizadas nessas operações (Piotto & Peres, 2012), além da grande vantagem de apresentar menor demanda por tratamentos culturais, responsáveis por onerar o custo com mão-de-obra (Navarrete & Jeannequin, 2000).

Vale ressaltar que os resultados encontrados na presente pesquisa foram obtidos com híbridos de tomateiro do grupo minitomate para consumo *in natura*. Devido à escassez de resultados específicos sobre o potencial agrônômico relacionado ao hábito de crescimento, no segmento de minitomate, as comparações foram realizadas entre diferentes grupos de tomateiro. Esse fato contribuiu para o conhecimento das diferentes respostas encontradas entre os resultados agrônômicos do presente estudo (minitomate) e os resultados agrônômicos de outras pesquisas que utilizaram outros grupos de tomateiro.

A partir dos resultados encontrados no presente estudo é possível concluir que os híbridos de minitomate que possuem hábito de crescimento determinado apresentam melhor desempenho agrônômico do que os que apresentam hábito de crescimento indeterminado. O híbrido Rosso se destacou, tanto entre os híbridos de hábito de crescimento determinado, quanto entre os híbridos de hábito de crescimento indeterminado.

AGRADECIMENTOS

À Universidade Federal de Uberlândia (UFU) e ao CNPq pela concessão de bolsas.

REFERÊNCIAS

- ABCSEM – Associação Brasileira do Comércio de Sementes e Mudas. 2014. *Dados do setor Pesquisa de mercado de sementes de hortaliças*. Disponível em <http://www.abcsem.com.br/dadosdosegmento.php>. Acessado em 25 de junho de 2014.
- ALBUQUERQUE NETO AAR; PEIL RMN. 2012. Produtividade biológica de genótipos de tomateiro em sistema hidropônico no outono/inverno. *Horticultura Brasileira* 30: 613-619.
- ALVARENGA MAR. 2004. *Tomate: produção em campo, em casa-de-vegetação e em hidroponia*. Lavras: UFLA. 400p.
- CEAGESP - Companhia de Entrepósitos e

- Armazéns Gerais de São Paulo. 2014. Disponível em <http://www.ceagesp.gov.br/cotacoes>. Acessado em 12 de março de 2014.
- EMERY GC; MUNGER HM. 1970. Effects of inherited differences in growth habit on fruit size and soluble solids in tomato. *Journal of the American Society for Horticultural Science* 95: 410-412.
- FERREIRA DF. 2000. Análises estatísticas por meio do Sisvar para Windows versão 4.0. In: REUNIÃO ANUAL DA REGIÃO BRASILEIRA DA SOCIEDADE INTERNACIONAL DE BIOMETRIA, 45 Anais...São Carlos: UFSCar. p. 255-258.
- FILGUEIRA FAR. 2008. *Novo manual de olericultura: Agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças*. Viçosa: UFV. 421p.
- GUSMÃO MTA; GUSMÃO SAL; ARAÚJO JAC. 2006. Produtividade de tomate tipo cereja cultivado em ambiente protegido e em diferentes substratos. *Horticultura Brasileira* 24: 431-436.
- GUSMÃO SAL; PÁDUA JG; GUSMÃO MA; BRAZ LT. 2000. Efeito da densidade de plantio e forma de tutoramento na produção de tomateiro tipo “cereja”. *Horticultura Brasileira* 18: suplemento.
- NAVARRETE M; JEANNEQUIN B. 2000. Effect of frequency of axillary bud pruning on vegetative growth and fruit yield greenhouse tomato crops. *Scientia Horticulturae* 86: 197-210.
- PIOTTO FA; PERES LEP. 2012. Base genética do hábito de crescimento e florescimento em tomateiro e sua importância na agricultura. *Ciência Rural* 42: 1941-1946.
- RADIN B; LISBOA BB; MATZENALBER R; BARNI NA. 2008. Avaliação da desfolha na produtividade do tomateiro. *Pesquisa Agropecuária Gaúcha* 17: 27-31.
- SANTOS MH. 2013. *Melhoramento do feijão-de-vagem: Herança da resistência a Xanthomonas axonopodis pv. phaseoli e potencial agrônomo de linhas parcialmente endogâmicas obtidas pelo método SSD*. Rio de Janeiro: UENF. 117p (Tese doutorado).
- SANTOS PRZ; PEREIRA AS; FREIRE CJS. 2001. Cultivar e adubação NPK na produção de tomate salada. *Horticultura Brasileira* 19: 35-39.
- SCHWARZ K; RESENDE JTV; PRECZENHAK AP; PAULA JT; FARIA MV; DIAS DM. 2013. Desempenho agrônomo e qualidade físico-química de híbridos de tomateiro em cultivo rasteiro. *Horticultura Brasileira* 31: 410-418.
-