

Determinação do Volume de Substrato para o Cultivo sem Solo do Tomateiro Grupo Italiano no Trópico Úmido



OBJETIVOS DE
DESENVOLVIMENTO
SUSTENTÁVEL



***Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Amazônia Ocidental
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento***

**BOLETIM DE PESQUISA
E DESENVOLVIMENTO
32**

**Determinação do Volume de Substrato
para o Cultivo sem Solo do Tomateiro
Grupo Italiano no Trópico Úmido**

*Rodrigo Fascin Berni
Marinice Oliveira Cardoso
Francisco Célio Maia Chaves
André Luiz Borborema da Cunha*

***Embrapa Amazônia Ocidental
Manaus, AM
2020***

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Amazônia Ocidental
Rodovia AM-010, Km 29,
Estrada Manaus/Itacoatiara
69010-970, Manaus, Amazonas
Fone: (92) 3303-7800
Fax: (92) 3303-7820
www.embrapa.br
www.embrapa.br/fale-conosco/sac

Comitê Local de Publicações
da Unidade Responsável

Presidente
Everton Rabelo Cordeiro

Secretária
Gleise Maria Teles de Oliveira

Membros
*José Olenilson Costa Pinheiro, Maria Augusta
Abtíbol Brito de Sousa e Maria Perpétua Beleza
Pereira*

Revisão de texto
Maria Perpétua Beleza Pereira

Normalização bibliográfica
Maria Augusta Abtíbol Brito de Sousa
(CRB 11/420)

Projeto gráfico da coleção
Carlos Eduardo Felice Barbeiro

Editoração eletrônica
Gleise Maria Teles de Oliveira

Fotos da capa
Rodrigo Fascin Berni

1ª edição
Publicação digital (2020)

Todos os direitos reservados.

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte,
constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Embrapa Amazônia Ocidental

Determinação do volume de substrato para o cultivo sem solo do tomateiro Grupo
Italiano no Trópico Úmido / Rodrigo Fascin Berni... [et al.]. – Manaus : Embrapa
Amazônia Ocidental, 2020.

17 p. : il. color. - (Boletim de pesquisa e desenvolvimento / Embrapa Amazônia
Ocidental, ISSN 1517-2457; 32).

1. Tomate. 2. *Solanum lycopersicum*. 3. Cultivo protegido. I. Berni, Rodrigo
Fascin. II. Cardoso, Marinice Oliveira. III. Chaves, Francisco Célio Maia. IV. Cunha,
André Luiz Borborema da. V. Série.

CDD 635.642

Sumário

Resumo5

Abstract..7

Introdução.....7

Material e Métodos.....9

Resultados e Discussão.....11

Agradecimento15

Referências15

Determinação do Volume de Substrato para o Cultivo sem Solo do Tomateiro Grupo Italiano no Trópico Úmido¹

Rodrigo Fascin Berni²

Marinice Oliveira Cardoso³

Francisco Célio Maia Chaves⁴

André Luiz Borborema da Cunha⁵

Resumo – Objetivou-se avaliar, em clima tropical úmido de floresta, diferentes volumes de substrato (fibra de coco) para o cultivo de tomateiro grupo italiano (“saladete”). O ensaio foi conduzido em casa de vegetação, na Embrapa Amazônia Ocidental (Km 29 da Rodovia AM-010, Manaus, AM; 2°53'27"S; 59°58'7"O; altitude de 102 m), no período de 28 de novembro de 2018 a 29 de janeiro de 2019. Utilizou-se o delineamento experimental em blocos casualizados com quatro repetições (1 planta por vaso e 10 plantas por parcela em fileira única) e cinco tratamentos (6 L, 8 L, 10 L, 12 L e 14 L de substrato). A cultivar utilizada foi a BRS Nagai. A fertirrigação por gotejamento foi por controle automatizado com regas determinadas por sensor de umidade. O crescimento em altura de planta não foi influenciado pelos volumes de substrato testados. A produção total e a produção comercial de frutos (diâmetro > 4 cm e ausência de defeitos graves) se ajustaram ao modelo quadrático atingindo valores máximos com volumes de 10,48 L e de 11,32 L de substrato (29,25 e 27,33 kg/parcela, respectivamente). Igualmente, o número total e o número comercial de frutos aumentaram conforme o modelo quadrático, alcançando

¹ A realização desse trabalho teve o apoio financeiro do Banco da Amazônia.

² Engenheiro-agrônomo, M.Sc. em Agronomia, pesquisador da Embrapa Amazônia Ocidental, Manaus, AM

³ Engenheira-agrônoma, D.Sc. em Agronomia, pesquisadora aposentada da Embrapa Amazônia Ocidental, Manaus, AM

⁴ Engenheiro-agrônomo, D.Sc. em Agronomia (Horticultura), pesquisador da Embrapa Amazônia Ocidental, Manaus, AM

⁵ Engenheiro-agrônomo, D.Sc. em Agronomia Tropical, professor da Fundação Centro de Análise, Pesquisa e Inovação Tecnológica (Fucapi), Manaus, AM

valores máximos com os volumes de 11,24 L (165 frutos/parcela) e 11,41 L (150 frutos/parcela) de substrato. Ressalta-se que a massa média de fruto comercial, o número de frutos com defeitos graves e fundo preto não variaram com os tratamentos, com média geral de 136,24 g, 14,46 e 42,30 frutos/parcela, respectivamente. Conclui-se que nas condições tropicais úmidas, com o manejo adotado, deve-se utilizar de 10 L a 12 L de substrato por vaso para a produção de frutos comerciais.

Termos para indexação: *Solanum lycopersicum*, *Cocos nucifera*, cultivo protegido, fertirrigação automatizada.

Influence of Substrate Volume on the Performance of the Italian Tomato Group in the Tropical Rainforest Region

Abstract – The objective of this study was to evaluate, under tropical rainforest climate, different volumes of substrate (coconut fiber) for italian tomato group cultivation (“saladete”). The experiment was conducted in greenhouse at Embrapa Western Amazon (Km 29 of the highway AM-010, 2 ° 53'27"S, 59 ° 58'7"E, altitude of 102 m), in the period of November 28, 2018 to January 29, 2019. There were used a randomized block design with four replicates (1 plant per pot, 10 plants per plot in a single row) and five treatments (6, 8, 10, 12 and 14 L of substrate). The cultivar was BRS Nagai. It was used drip fertigation by automated control. The growth in plant height was not influenced by the substrate volumes tested. The total production and the commercial production of fruits were adjusted to the quadratic model reaching maximum values with volumes of 10.48 L and 11.32 L of substrate (29.25 kg / plot and 27.33 kg / plot, respectively). Also total number and commercial number of fruits increased according to the quadratic model, reaching maximum values with the volumes of 11.24 L (165 fruits / plot) and 11.41 L (150 fruits / plot) of the substrate. It should be noted that the average commercial fruit mass, the number of fruits with severe defects and black background did not vary with the treatments, with a general average of 136.24 g, 14.46 fruits / plot and 42.30 fruits / plot, respectively. It was concluded that in the tropical rainforest region, with the adopted management, 10 to 12 liters of substrate of coconut fiber should be used.

Index terms: *Solanum lycopersicum*, *Cocos nucifera*, protected crop, fertigation automated.

Introdução

O tomateiro (*Solanum lycopersicum* L.) está entre as hortaliças mais importantes cultivadas no Brasil, com produção de frutos, em 2019, na marca de 4,08 milhões de toneladas e produtividade média de 70,2 t/ha (IBGE, 2020). A cadeia produtiva do tomate sobressai no agronegócio brasileiro, re-

presentando cerca de 16% do PIB gerado pela produção de hortaliças no País (ABCSEM, 2008). Do total produzido, 63% é comercializado como produto fresco, e o restante para uso da agroindústria (Camargo Filho; Camargo, 2017). As regiões Sudeste e Centro-Oeste respondem por 62% da produção nacional (DIEESE, 2010). Por outro lado, a região Norte do País (no complexo regional amazônico) produz muito pouco, necessitando importar de centros tomaticultores distantes (ANUÁRIO..., 2016). A área metropolitana de Manaus, AM, com mais de 2 milhões de habitantes, é a maior importadora da região Norte, sendo preciso avanços tecnológicos capazes de minimizar os fatores que limitam a produção local.

O tomateiro é muito exigente em relação a clima, solo, nutrientes e traços culturais (Filgueira, 2008), além de apresentar elevada suscetibilidade a doenças e artrópodes-pragas (Moura et al., 2012). Na região Norte, o clima quente e úmido, durante o ano todo, propicia condições edafoclimáticas e fitossanitárias adversas ao cultivo comercial do tomateiro (Cheng; Chu, 2002). O principal entrave é a murcha-bacteriana (*Ralstonia solanacearum* (Smith) Yabuuchi et al.), que pode levar à perda total dos cultivos, entretanto outros patógenos (radiculares e da parte aérea), também importantes, podem acometer a cultura (Noda, 2014; Vieira, 2018). Nesse contexto, o controle integrado é recomendado para viabilizar o cultivo (Lopes; Mendonça, 2014), devido à integração eficiente de diferentes métodos de controle (Michereff et al., 2005), entre eles: plantio em área sem histórico da doença, desinfestação do solo, rotação de cultura, cultivares resistentes, enxertia e práticas culturais restritivas (Katan, 2017).

O cultivo em substrato, substituindo o tradicional em solos, é também alternativa para escape a patógenos habitantes do solo (Fernandes et al., 2006; Miranda et al., 2011), porque é conduzido em recipientes contendo substratos livres desses agentes biológicos (Andriolo, 2002). Além disso, como sistema protegido, evita o excesso de chuvas, que, segundo Quezado-Duval et al. (2007) e Lopes e Reis (2011), favorece a maioria das doenças. A fibra de coco (*Cocos nucifera* L.) é um dos substratos mais recomendados para cultivo do tomateiro (Carrijo et al., 2004; Miranda et al., 2011), distinguindo-se por ser muito leve, com ausência de patógenos e de longa durabilidade, além da possibilidade de esterilização (Purquerio, 2016), assim como baixo custo para o produtor, se comparado a outros.

Além do tipo de substrato, o volume de substrato disponível para o desenvolvimento radicular deve ser adequado, uma vez que restrição radicular pode afetar, entre outros, o crescimento, a absorção de água e nutrientes, além da produção (Leite et al., 2014). Desse modo, a capacidade volumétrica do recipiente deve estar de acordo com o porte da planta que será produzida (Oviedo, 2007), porque maior massa de raízes em recipientes pequenos contribui para a redução do espaço poroso e maior competição por oxigênio.

Miranda et al. (2011) mencionam que, no cultivo do tomateiro, devem ser utilizados de 8 L a 10 L de substrato por planta. Entretanto, como existem importantes discrepâncias agroclimáticas entre os agroecossistemas, não é adequada a extrapolação de recomendações. Adicionalmente a ecofisiologia em olerícolas tem acentuada importância em função dos diferentes ambientes em que podem ser cultivadas, como cultivo a céu aberto ou cultivo protegido, em diferentes tipos de solo ou cultivo hidropônico e suas variações, entre outros, além da interação com os genótipos em cada condição local (Almeida; Dias, 2018).

Desse modo, em face da carência de informações específicas, realizou-se este trabalho para determinar, em condições de clima equatorial úmido da região de Manaus, AM, o volume de substrato à base de fibra de coco adequado para o cultivo, em vasos, de tomateiro do grupo italiano ("saladete"), com vistas à indicação do volume mais adequado.

Material e Métodos

O ensaio foi conduzido em casa de vegetação instalada no Campo Experimental da sede da Embrapa Amazônia Ocidental, em Manaus, AM (Km 29 da Rodovia AM-010; 2°53'27"S; 59°58'7"O; altitude de 102 m), no período de 28 de novembro de 2018 a 29 de janeiro de 2019. O clima local, conforme a classificação de Köppen, é do tipo Af (clima tropical chuvoso com temperatura média do mês mais frio nunca inferior a 18 °C e precipitação do mês mais seco acima de 60 mm). Utilizou-se o delineamento experimental em blocos casualizados com quatro repetições e cinco tratamentos, sendo a unidade experimental composta por dez vasos (uma planta por vaso), em fileira única. Em bordadura, contornando a área do ensaio, havia duas linhas de plantas nas cabeceiras e uma linha em cada lateral. Os tratamentos foram

representados pelos volumes de substrato de fibra de coco comercial nos vasos de cultivo (6 L, 8 L, 10 L, 12 L e 14 L de substrato). A cultivar utilizada no experimento foi a BRS Nagai.

As mudas foram produzidas em bandejas de poliestireno expandido de 128 células contendo substrato comercial indicado para produção de mudas de hortaliças. Esse substrato recebeu adubação suplementar (5 g de ureia, 10 g de superfosfato triplo e 2,5 g de cloreto de potássio e 1 g de FTE BR 12 para 25 kg de substrato). Posteriormente as mudas com quatro folhas definitivas (aos 21 dias de idade) foram transplantadas para os vasos contendo fibra de coco fina, distribuídos no espaçamento de 1,0 m x 0,4 m. Esses vasos foram fertirrigados por gotejamento com solução nutritiva completa em três fases (0-30 DAT, 30-60 DAT e 60 DAT até o final da colheita), adaptada de Moraes e Furlani (1999). A fertirrigação foi realizada por controle automatizado (Central de Controle MRI com a tecnologia de sensor de umidade Irrigas®), com acionamento do sistema de fertirrigação em ocorrência de leitura superior a 4,5 KPa e os sensores instalados na profundidade de 5 cm a 10 cm no substrato. O volume de solução nutritiva foi homogêneo a todos os tratamentos. O consumo diário por planta, no decorrer do ciclo da cultura, foi registrado, calculando-se o consumo acumulado ao final do ciclo, que foi de aproximadamente 108 L de solução nutritiva por planta. As quantidades aplicadas seriam equivalentes em 1 ha com 25 mil plantas a 533,8 kg de N; 145 kg de P; 968,8 kg de K; 605,8 kg de Ca; e 197,8 kg de Mg.

A condução das plantas foi em haste única na vertical, tutoradas com fitilho e amarradas com alceador, sendo retirados todos os brotos axilares (duas desbrotas por semana). Realizou-se também o desbaste das folhas abaixo da primeira penca remanescente, seguindo a aplicação de fungicida cúprico para proteção das áreas expostas. Não foi realizado o desbaste de frutos.

Efetuiu-se o controle fitossanitário conforme as ocorrências de artrópod-praga na cultura (lagartas desfolhadoras, ácaros, pulgão, mosca-branca e a broca-grande-do-fruto), e também, para proteção e controle de doenças fúngicas, foram aplicados os fungicidas oxicloreto de cobre (588 g/L) e a formulação azoxistrobina (200 g/L) + difenoconazol (125 g/L). Tendo em vista a ocorrência de fundo preto (deficiência de cálcio) nos cachos superiores (acima de 1,5 m), houve suplementação com nitrato de cálcio (5 g/L) com aplicações semanais direcionadas para os frutos até o completo molhamento.

A primeira e a última colheita de frutos ocorreram, respectivamente, aos 58 dias e aos 97 dias após o transplantio das mudas, totalizando dez colheitas. Foram avaliados os seguintes atributos: altura de planta (aos 3, 10, 17, 23, 30, 37, 44, e 51 dias após o transplantio), número total de frutos, número de frutos comerciais, produção total de frutos e produção de frutos comerciais. Quanto aos frutos comerciais, foram classificados seguindo metodologia adaptada de classificação comercial de frutos, com base no descarte daqueles com defeitos graves (PBMH, 2003: podridão apical ou fundo preto, cancro, rachaduras e ferida radial). Determinaram-se a massa média do fruto comercial, o número de frutos com defeitos graves e o número de frutos com podridão apical (fundo preto). Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância (teste F, $p < 0,05$) e teste de médias (Tukey, $p < 0,05$ 5%), utilizando o pacote “ExpDes” (Ferreira et al., 2013) do Programa R (R Core Team, 2014).

Resultados e Discussão

O crescimento em altura de planta não foi influenciado pelos volumes de substrato testados. Entretanto, teve comportamento linear crescente até os 51 dias após o transplantio das mudas, em qualquer dos volumes de substrato testados, atingindo alturas correspondentes a 159,25 cm (6 L); 162,38 cm (8 L); 161,57 cm (10 L); 162,20 cm (12 L); e 161,26 cm (14 L) (Figura 1). Comparando as equações lineares ajustadas por meio do teste de homogeneidade dos seus coeficientes, observa-se que os coeficientes de inclinação das linhas variaram de 3,41 cm/dia a 3,48 cm/dia, indicando crescimento semelhante nos diferentes volumes de substrato. Ressalta-se que as plantas foram conduzidas com as desbrotas axilares, porém sem o desponte (poda apical), que reduz a altura da planta. Após os 51 dias, as plantas continuaram crescendo e ultrapassaram altura do arame para amarrar dos filhotes de tutoramento, que era de 2 m (a partir da base das plantas), tendo a primeira colheita ocorrido aos 60 dias após o transplantio.

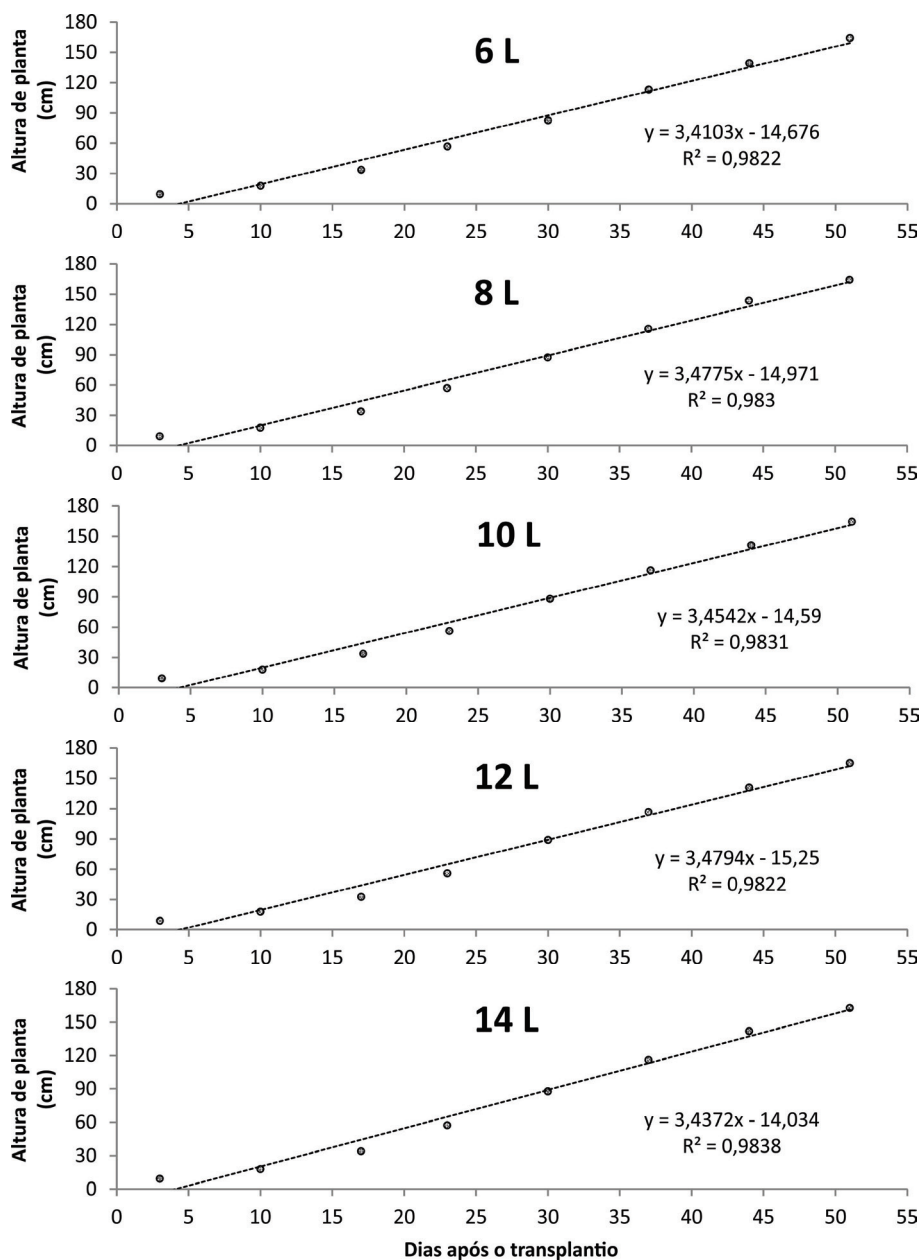


Figura 1. Altura de planta do tomateiro, dos 3 aos 51 dias após o transplante, em cada volume de substrato de fibra de coco (6, 8, 10, 12 e 14 litros), sob cultivo protegido fertirrigado. Manaus, Embrapa Amazônia Ocidental, 2018/2019.

Já a produção total e a produção comercial de frutos foram influenciadas pelos volumes de substrato, com ajuste dos dados conforme o modelo quadrático (Figura 2A e 2B, respectivamente), atingindo valores máximos com volumes de 10,48 L e de 11,32 L de substrato, respectivamente. Com esses volumes foram estimados valores correspondentes a 29,25 kg/parcela e 27,33 kg/parcela, respectivamente. A produção inferior nos menores volumes de substrato, provavelmente, teve contribuição do excesso de umidade nos recipientes, o que, de acordo com Minami (2000), provoca redução na aeração e acúmulo de CO_2 , afetando a respiração das raízes e provocando diminuição no valor do pH do solo. Entretanto, a queda da produção ocorrida nos maiores volumes de substrato talvez seja explicada pela distribuição do volume radicular no recipiente. Pois a massa seca do sistema radicular entre os tratamentos não diferiu, além de que o sistema radicular se concentra próximo à planta (Marouelli et al., 2005), então o sistema radicular similar dos tratamentos se concentrou no centro dos recipientes. Desta forma, com emissor de irrigação próximo à planta, com irrigação homogênea entre todos e com a solução nutritiva fluindo pelo maior volume de substrato (somado à similaridade do sistema radicular), logo, nos maiores volumes de substrato, a oferta de nutrientes diminuiu, tendo em vista que o sistema radicular não se altera em volume de exploração, para compensar e refletir na produção. Ressalta-se que a massa média de fruto comercial não variou com os diferentes volumes de substrato, com média geral de 136,24 g, valor que atende o padrão exigido pelo mercado in natura, de 80 g a 200 g (Alvarenga, 2000 citado por Machado et al., 2007), sendo que a cultivar aqui utilizada (BRS Nagai) em geral sobressai nesse aspecto.

Igualmente, o número total e o número comercial de frutos aumentaram de acordo com o modelo quadrático (Figura 3A e 3B), alcançando valores máximos com os volumes de 11,24 L (165 frutos/parcela) e 11,41 L (150 frutos/parcela) de substrato. Para esses atributos também ocorreu diminuição dos valores com maiores volumes de substrato. Possivelmente em decorrência do mesmo fator citado anteriormente. Por outro lado, o número de frutos com defeitos graves e fundo preto não variou com os diferentes volumes de substrato, atingindo média geral de 14,46 frutos/parcela e 42,30 frutos/parcela, respectivamente.

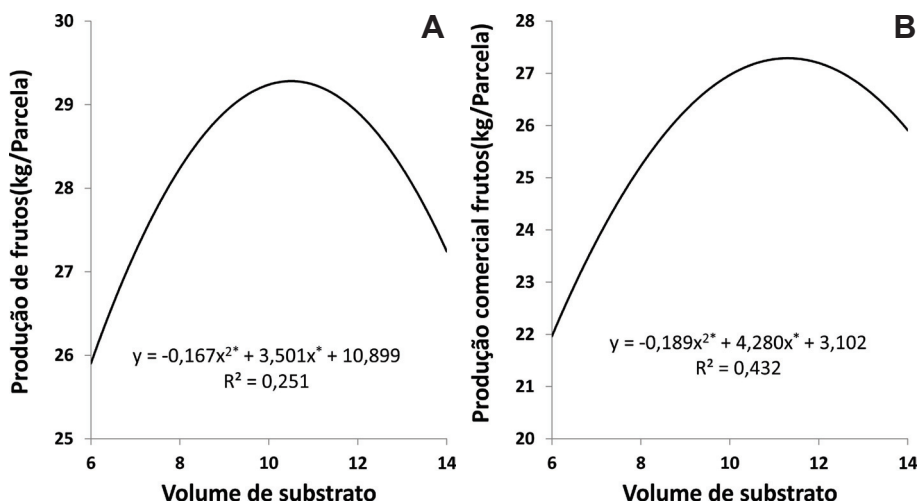


Figura 2. Produção total (A) e produção comercial de frutos (B) do tomateiro em diferentes volumes de substrato de fibra de coco, sob cultivo protegido fertirrigado. Manaus, Embrapa Amazônia Ocidental, 2018/2019.

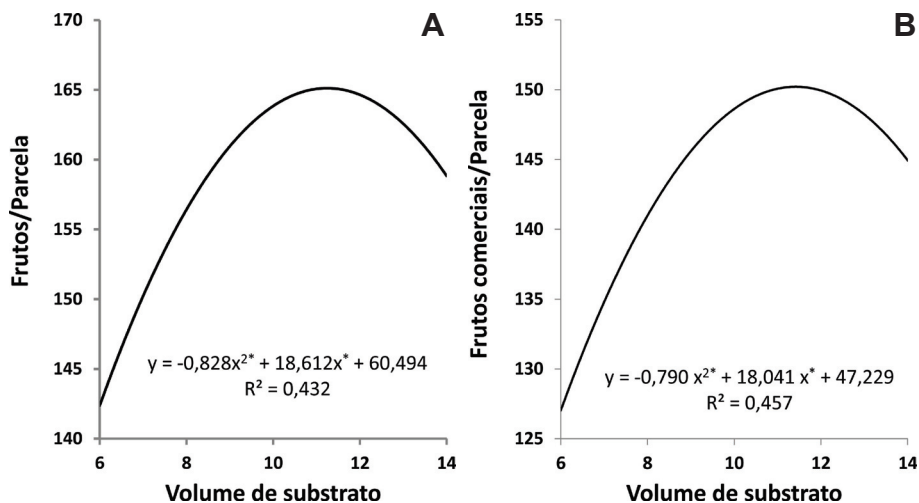


Figura 3. Quantidade total (A) e de frutos comerciais (B) do tomateiro em diferentes volumes de substrato de fibra de coco, sob cultivo protegido fertirrigado. Manaus, Embrapa Amazônia Ocidental, 2018/2019.

Portanto, no cômputo desses atributos de produção, o volume de substrato mais adequado foi aproximadamente o mesmo. Porém um pouco superior à recomendação de Miranda et al. (2011), que é de 8 L a 10 L de substrato. Essa diferença deve estar relacionada com as condições agroclimáticas prevaletentes na região e também com o sistema de fertirrigação por controle automatizado.

Desse modo, conclui-se que, nas condições de clima equatorial úmido, com o manejo automático da fertirrigação e com o uso de fibra de coco: a) a faixa de volume de substrato mais adequada é de 10 L a 12 L; b) a maior produção comercial é obtida com mais volume de substrato do que a produção total; e c) o volume de substrato não influencia o crescimento das plantas em altura no período pré-colheita.

Agradecimento

Ao Banco da Amazônia, pelo apoio financeiro para realização deste trabalho.

Referências

- ALMEIDA, E. J. de; DIAS, J. T. P. Ecofisiologia de hortaliças. In: DIAS, J. P. T. (Org.). **Ecofisiologia de culturas agrícolas**. Belo Horizonte: EdUEMG, 2018. 169 p. Disponível em: <https://issuu.com/editorauemg/docs/ecofisiologia_de_culturas_agricolas>. Acesso em: 21 jun. 2019.
- ANDRIOLO, J. L. **Olericultura geral**: princípios e técnicas. Santa Maria: Ed. UFSM, 2002. 158 p.
- ANUÁRIO Brasileiro do Tomate 2016. Santa Cruz do Sul: Editora Gazeta Santa Cruz, 2016. 84 p. Disponível em: <https://www.embrapa.br/documents/1355126/10765216/2016_12_01+Anu%C3%A1rio+Brasileiro+do+Tomate.pdf/45623580-69d1-f1f8-1b76-9ee863290228>. Acesso em: 27 maio 2019.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DO COMÉRCIO DE SEMENTES E MUDAS - ABCSEM. **Tomate lidera crescimento e lucratividade no setor de hortaliças**. 2008. Disponível em: <<http://www.abcsem.com.br/releases/284/tomate-lidera-crescimento-e-lucratividade-no-setor-de-hortalicas>>. Acesso em: 14 maio 2019.

CAMARGO FILHO, W. P. de; CAMARGO, F. P. de. Evolução das cadeias produtivas de tomate industrial e para mesa no Brasil, 1990-2016. **Informações Econômicas**, v. 47, n. 1, p. 50-58, jan./mar. 2017. Disponível em: <<http://www.iesa.gov.br/ftp/iea/2017/tec4-0117.pdf>>. Acesso em: 26 jun. 2019.

CARRIJO, O. A.; VIDAL, M. C.; REIS, N. V. B. dos; SOUZA, R. B. de; MAKISHIMA, N. Produtividade do tomateiro em diferentes substratos e modelos de casa de vegetação. **Horticultura Brasileira**, v. 22, n. 1, p. 5-9, 2004.

CHENG, S. S.; CHU, E. Y. 'PARÁ BELO', um clone do tomateiro adaptado à Amazônia Oriental. **Horticultura Brasileira**, v. 20, n. 3, p. 516-519, 2002.

DIEESE. Escritório Regional de Goiás. **A produção mundial e brasileira de tomate**. Julho de 2010. Disponível em: <<https://www.dieese.org.br/projetos/informalidade/estudoSobreAproducaoDeTomateIndustrialNoBrasil.pdf>>. Acesso em: 07 nov. 2018.

FERNANDES, C.; CORÁ, J. E.; BRAZ, L. T. Desempenho de substratos no cultivo do tomateiro do grupo cereja. **Horticultura Brasileira**, v. 24, n. 1, p. 42-46, 2006.

FERREIRA, E. B.; CAVALCANTI, P. P.; NOGUEIRA, D. A. **ExpDes**: Experimental Designs package. R package version 1.1.2. 2013. Disponível em: <<http://CRAN.R-project.org/package=ExpDes>>. Acesso em: 18 maio 2016.

FILGUEIRA, F.A.R. **Novo manual de olericultura**: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças. 3. ed. Viçosa: UFV, 2008. 421 p.

IBGE. Levantamento Sistemático da Produção Agrícola, janeiro 2020. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/home/lspa/brasil>>. Acesso em: 21 fev. 2020.

KATAN, J. Diseases caused by soilborne pathogens: biology, management and challenges. **Journal of Plant Pathology**, v. 99, p. 305-315, 2017. Disponível em: <<http://www.sipav.org/main/jpp/index.php/jpp/article/download/3862/2506>>. Acesso em: 25 mar. 2019.

LEITE, R. C.; CARNEIRO, J. S. S.; FARIA, A. J. G.; FREITAS, G. A.; SANDI, F.; CERQUEIRA, F. B. Influência de substratos e recipientes no desenvolvimento de mudas de pepino. In: ENCONTRO DE CIÊNCIA DO SOLO DA AMAZÔNIA ORIENTAL, 1., 2014, Gurupi, TO. **Anais...** S.I.: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, Núcleo Regional Amazônia Oriental, 2014. p. 140-150.

LOPES, C. A.; MENDONÇA, J. L. de. **Enxertia em tomateiro para controle da murcha-bacteriana**. Brasília: Embrapa Hortaliças, 2014. 8 p. (Embrapa Hortaliças. Circular Técnica, 131). Disponível em: <<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/991852/1/1306CT131.pdf>>. Acesso em: 26 mar. 2019.

LOPES, C. A.; REIS, A. **Doenças do tomateiro cultivado em ambiente protegido**. Brasília: Embrapa Hortaliças, 2011. 16 p. (Embrapa Hortaliças. Circular Técnica, 100). Disponível em: <<https://www.embrapa.br/hortalicas/busca-de-publicacoes/-/publicacao/916721/doencas-do-tomateiro-cultivado-em-ambiente-protetido>>. Acesso em: 26 mar. 2019.

MACHADO, A. Q.; ALVARENGA, M. A. R.; FLORENTINO, C. E. T. Produção de tomate italiano (saladete) sob diferentes densidades de plantio e sistemas de poda visando ao consumo in natura. **Horticultura Brasileira**, v. 25, n. 2, p. 149-153, 2007.

MAROUELLI, W. A.; CARRIJO, O. A.; ZOLNIER, S. Variabilidade espacial do sistema radicular do tomateiro e implicações no manejo da irrigação em cultivo sem solo com substratos. **Horticultura Brasileira**, v. 23, n. 1, p. 57-60, 2005.

MICHEREFF, S. J.; PERUCH, L. A. M.; ANDRADE, D. E. G. T. Manejo integrado de doenças radiculares. In: MICHEREFF, S. J.; ANDRADE, D. E. G. T.; MENEZES, M. **Ecologia e manejo de patógenos radiculares em solos tropicais**. Recife: UFRPE, Imprensa Universitária, 2005. p. 367-388. Disponível em: <<https://ppgfito.ufersa.edu.br/wp-content/uploads/sites/45/2015/02/Michereff-et-al.-2005.pdf>>. Acesso em: 18 mar. 2019.

MINAMI, K. Adubação em substrato. In: KAMPF, A. N.; FERMINO, M. H. (Ed.) **Substratos para plantas: a base da produção vegetal em recipientes**. Porto Alegre: Gênese, 2000. p. 147-152.

MIRANDA, F. R. de; MESQUITA, A. L. M.; MARTINS, M. V. V.; FERNANDES, C. M. F.; EVANGELISTA, M. I. P. **Produção de tomate em substrato de fibra de coco**. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2011. 20 p. (Embrapa Agroindústria Tropical. Circular Técnica, 33). Disponível em: <http://www.cnpat.embrapa.br/cnpat/down/index.php?pub/Ci__33.pdf>. Acesso em: 18 mar. 2019.

MORAES, C. A. G. de; FURLANI, P. R. Cultivo de hortaliças de frutos em hidroponia em ambiente protegido. **Informe Agropecuário**, v. 20, n. 200/201, p. 105-113, set./dez. 1999.

MOURA, A. P. de; GUIMARÃES, J. A.; MICHEREFF FILHO, M. **Principais pragas do tomateiro e táticas de controle**. Brasília: Embrapa Hortaliças, 2012. Disponível em: <<http://www.diadecampo.com.br/zpublisher/materias/Materia.asp?id=27373&secao=Artigos%20Especiais>>. Acesso em: 11 fev. 2019.

NODA, H. Desafios da tomaticultura em regiões quentes e úmidas: adaptação genética ou artificialização dos ambientes de cultivo? **Horticultura Brasileira**, v. 31, jul. 2014. Suplemento. Edição dos Anais do 53 Congresso Brasileiro de Olericultura, 2014. Disponível em: <<https://docplayer.com.br/41650092-Desafios-da-tomaticultura-em-regioes-quentes-e-umidas-adaptacao-genetica-ou-artificializacao-dos-ambientes-de-cultivo.html>>. Acesso em: 18 jun. 2019.

OVIEDO, U. R. S. **Produção de tomate em função da idade da muda e volume do recipiente**. 2007. 80 f. Tese (Doutorado) - ESALQ, Piracicaba.

PEREIRA, M. A. B.; AZEVEDO, S. M. de; FREITAS, G. A. de; SANTOS, G. T. dos; NASCIMENTO, I. R. do. Adaptabilidade e estabilidade produtiva de genótipos de tomateiro em condições de temperatura elevada. **Revista Ciência Agronômica**, v. 43, n. 2, p. 330-337, 2012.

PROGRAMA BRASILEIRO PARA MODERNIZAÇÃO DA HORTICULTURA – PBMH. **Tomate *Lycopersicon esculentum* Mill: normas de classificação**. São Paulo: CEAGESP, 2003. Folder. Disponível em: <<https://www.hortibrasil.org.br/images/stories/folders/tomate.pdf>>. Acesso em: 18 jan. 2018.

PURQUERIO, L. F. V. **Reuso da fibra de coco traz economia para produtores de baby leaf, aponta IAC**. Rio de Janeiro: SNA, 2016. Disponível em: <<http://www.sna.agr.br/reuso-da-fibra-de-coco-traz-economia-para-produtores-de-baby-leaf-aponta-iac/>>. Acesso em: 20 set. 2018.

QUEZADO-DUVAL, A. M.; REIS, A.; INOUE-NAGATA, A. K.; CHARCHAR, J. M.; GIORDANO, L. de B. **Cuidados especiais no manejo da cultura do tomate no verão**. Brasília: Embrapa Hortaliças, 2007. 4 p. (Embrapa Hortaliças. Comunicado Técnico).

R CORE TEAM. **R: A language and environment for statistical computing**. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. 2014. Disponível em: <<http://www.R-project.org/>>. Acesso em: 18 maio 2016.

VIEIRA, J. L. M. **Eficiência de porta-enxertos para a cultura do tomateiro visando o controle da murcha-bacteriana e desempenho agrônômico**. 2018. 69 f. Dissertação (Mestrado em Agricultura no Trópico Úmido) – Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Manaus.



Amazônia Ocidental

