

CIRCULAR TÉCNICA

241

Pelotas, RS
Setembro/2023

Produção de mudas envasadas de morangueiro BRS DC25 (Fênix)

Luis Eduardo Corrêa Antunes
Mateus Felipe Bernard
Andressa Vighi Schiavon
Adriel da Silva Alves
Sandro Bonow

OBJETIVOS DE
DESENVOLVIMENTO
SUSTENTÁVEL



Produção de mudas envasadas de morangueiro BRS DC25 (Fênix)¹

O Brasil é o maior produtor sul-americano de morangos; sendo que, mundialmente, ocupa a sétima posição em produção (Bonow; Antunes, 2023). Entretanto, as cultivares utilizadas pelos produtores brasileiros, na grande maioria, provêm de programas de melhoramento genético estrangeiros. Nesse contexto, o lançamento de cultivares brasileiras, selecionadas nas condições de cultivo, é estratégico para o país.

A cultivar BRS DC25 (Fênix) (Figura 1) foi registrada no Ministério da Agricultura e Pecuária, em 2022, pela Embrapa, como resultado do Programa de Melhoramento Genético de Morangueiro, liderado pela instituição.



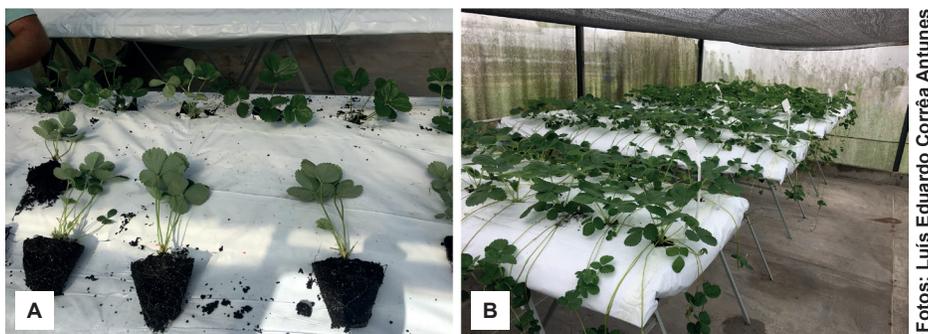
Foto: Paulo Lanzetta

Figura 1. Aparência das frutas da cultivar de morangueiro BRS DC25 (Fênix).

¹ Luis Eduardo Corrêa Antunes, engenheiro-agrônomo, doutor em Fitotecnia, pesquisador da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS. Mateus Felipe Bernard, engenheiro-agrônomo, estudante de pós-graduação em Fitotecnia, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, RS. Andressa Vighi Schiavon, engenheira-agrônoma, estudante de pós-graduação em Fitotecnia, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, RS. Adriel da Silva Alves, engenheiro-agrônomo, estudante de pós-graduação em Fitotecnia, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, RS. Sandro Bonow, engenheiro-agrônomo, doutor em Melhoramento Genético, pesquisador da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS.

Visando garantir identidade genética e qualidade fitossanitária, para produção de mudas dessa cultivar recomenda-se que viveiristas e/ou produtores adquiram suas plantas matrizes em laboratórios de cultura de tecidos vegetais credenciados pela Embrapa.

A produção de mudas de morangos em sistema fora de solo (Figura 2), segundo metodologia proposta por Gimenez et al. (2008) e Rowley et al. (2010), vem substituindo o cultivo convencional no solo, sendo base para produção de mudas envasadas com substrato comercial, além de propiciar melhor condição ergonômica para o trabalhador e diminuir a sazonalidade da produção de mudas (Antunes et al., 2021). Portanto, o objetivo desta publicação é apresentar detalhes das recomendações para formação de mudas da cultivar BRS DC25 (Fênix) no formato de muda envasada, de acordo com metodologia descrita por Durner et al. (2002); Gimenez et al. (2008); Gimenez et al. (2009) e Rowley et al. (2010).



Fotos: Luís Eduardo Corrêa Antunes

Figura 2. Plantas matrizes de morangueiro cultivadas no sistema fora de solo durante o plantio (A) e estabelecimento (B).

Características da produção de mudas envasadas

Esse processo proporciona maior controle fitossanitário nas diversas fases de desenvolvimento das plantas (Gonçalves et al., 2016), garantindo o fornecimento de mudas de qualidade em períodos adequados ao plantio (Becker et al., 2020; Antunes et al., 2022), além de economia de água no estabelecimento das mudas a campo (Torres-Quezada et al., 2020).

Fotos: Luis Eduardo Corrêa Antunes



Figura 3. Cultivo de plantas de morangueiro em calhas contendo substrato. Visão geral (A) e detalhe da formação de estolões de plantas matrizes (B).

Plantio e estabilização das matrizes

As plantas matrizes transplantadas para as calhas são cultivadas em abrigos (telados ou casa de vegetação), dispostas em forma de bancadas sobre estruturas metálicas (ou madeira) de suporte, com aproximadamente 1,2 m de altura, com 4% de declividade, e sistema recirculante de água com nutrientes (Gonçalves et al., 2016).

Caracterizado como sistema suspenso de cultivo em substrato com recirculação de solução nutritiva, a estrutura de produção é composta por um conjunto de motobomba e reservatório, através do qual são fornecidos água e nutrientes. Sempre é importante ressaltar a gestão para o risco de falta de energia elétrica prolongada, pois isso afetará o fornecimento de água ao sistema e poderá comprometer a saúde fisiológica das matrizes.

As canaletas (calhas) são preenchidas com casca de arroz carbonizada, sobre a qual são dispostas fitas de irrigação por gotejamento, com 0,2 m de intervalo entre gotejadores para fornecimento de solução nutritiva. Posteriormente, as calhas são cobertas com filme de polietileno de dupla face branca e preta, tendo a parte branca voltada para cima.

Para as condições de Pelotas, RS, e para a cultivar BRS DC25 (Fênix), recomenda-se o plantio das matrizes em novembro, utilizando-se espaçamento de 20 cm entre plantas, com duas filas por bancada, com densidade de quatro plantas matrizes por metro quadrado de viveiro.

As fertirrigações são realizadas cinco vezes ao dia, pelo menos, com pulsos de 10 minutos de duração cada. O pH e a condutividade elétrica da solução deverão ser monitorados com frequência (de preferência diariamente), sendo o pH mantido entre 5,5 e 6,5 e a condutividade em torno de 1,2 dS m⁻¹.

Após as matrizes estabelecidas, deverá ser feito o manejo das plantas, com destaque para o tratamento de pragas e doenças e a eliminação de flores e frutas das plantas, quando for o caso, de modo a direcionar a fisiologia da planta para a produção de estruturas de propagação.

Volume de estolões produzidos

A cultivar BRS DC25 (Fênix) apresenta capacidade produtiva média de 9,38 estolões por matriz (Tabela 1). Em relação ao número de propágulos (pontas) produzidos por planta matriz, a média é de 37,16 pontas (Tabela 1). Assim, o potencial de produção de mudas ao final do processo pode ultrapassar a 148,65 mudas por metro quadrado de matrizeiro suspenso.

Tabela 1. Produção de estolões por planta matriz, número de pontas de estolão, potencial de produção de mudas por matriz e por metro quadrado de matrizeiro suspenso, para BRS DC25 (Fênix). Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS, 2023.

Ciclo	Número de estolões	Ponta por estolão	Propágulos por planta matriz	Potencial de mudas/m ²
Primeiro	7,94	4,48	35,60	142,40
Segundo	10,82	3,58	38,72	154,90
Média	9,38	4,03	37,16	148,65

A cultivar BRS DC25 (Fênix) possui boa produção de estolões por planta matriz. Cada genótipo possui distinta capacidade de multiplicação. Por exemplo, de modo geral, as cultivares enquadradas na categoria de dias curtos sabidamente proliferam mais que as variedades de dias neutros. Além da genética, o processo de estolonamento é controlado por fatores ambientais, tais como fotoperíodo e temperatura, sendo que a interação desses diversos fatores define a capacidade de multiplicação da cultivar. Períodos prolongados de chuvas, com excesso de nebulosidade, retardam a emissão de estolões e, conseqüentemente, prejudicam o potencial de produção de mudas de morangueiros.

Coleta de estolões, enraizamento e aclimação das mudas

Recomenda-se a coleta dos estolões (Figura 4A) no início do verão (a partir de 15 de janeiro), quando o objetivo é o plantio precoce das mudas formadas (março). As pontas de estolão coletadas são colocadas para enraizar em bandejas (Figura 4B), cujo volume de célula recomendado é igual ou superior a 90 mL, independentemente da ordem e posição do estolão, preenchidas com substrato comercial que possua drenagem e porosidade adequadas para formação das novas raízes. Recomenda-se a adição de 5 g de fertilizante comercial de liberação controlada, com alto teor de NPK, por litro de substrato utilizado. Células menores que as recomendadas comprometerão a qualidade do sistema radicular e, por conseqüência, o estabelecimento das mudas no campo ou abrigo, retardando posteriormente a formação da planta e o início da produção de frutas. O intervalo entre as coletas dos estolões afeta a produção das mudas, pois reduz o número de pontas produzidas por matriz. Segundo Shi et al. (2021), intervalos inferiores a 21 dias afetam negativamente a produção de estolões das matrizes, impactando no resultado final da produção das mudas. Para a cultivar BRS DC25 (Fênix) o intervalo entre coletas deve ser superior a 30 dias



Fotos: Luis Eduardo Corrêa Antunes

Figura 4. Coleta (A) e plantio (B) das pontas de estolões de plantas matrizes de morangueiro.

Durante o processo de enraizamento, as futuras mudas permanecerão, pelo menos, 10 dias em câmara de nebulização intermitente (Figura 5). Esse processo é essencial, pois a manutenção de uma película contínua sobre a folha da ponta do estolão (Figura 6) evitará a desidratação do propágulo e permitirá que ocorra a formação das novas raízes. Após o processo de enraizamento finalizado, essas raízes serão comercializadas como mudas envasadas em substrato comercial ou *plug plant*, como são conhecidas no exterior (Cocco et al., 2016).

Figura 5. Nebulização intermitente utilizada no processo de enraizamento das pontas de estolões da cultivar de morangueiro BRS DC25 (Fênix).



Foto: Luis Eduardo Corrêa Antunes

A formação das raízes dependerá das condições microambientais do viveiro (abrigo), características do substrato (Diel et al., 2018), volume da célula da bandeja (Gimenez et al., 2009; Cocco et al., 2015) e temperatura ambiente. Em média, passados 45 dias a partir do posicionamento da ponta de estolão na célula da bandeja, as mudas já terão condições de transplante com adequado desenvolvimento posterior (Figura 6).



Fotos: Luis Eduardo Corrêa Antunes

Figura 6. Aparência das mudas envasadas da cultivar de morangueiro BRS DC25 (A), posteriormente plantadas em canteiro de produção comercial (B).

Considerações finais

Com a superação inicial de um dos principais gargalos da indústria viveirista brasileira, que é ter à disposição uma cultivar adaptada recomendada para regiões Sul e Sudeste, com o lançamento da BRS DC25 (Fênix), o desafio que se impõe é a produção de mudas de qualidade, tanto fisiológica como fitossanitária em território nacional.

A produção de mudas dessa cultivar de morangueiro envasadas em substrato é eficiente no que diz respeito à qualidade das plantas e robustez do sistema radicular.

No caso da produção de mudas envasadas em substrato comercial, a partir da formação dos estolões em sistema suspenso, propicia-se a oportunidade de crescimento de um sistema radicular limpo, sem contato com solo e poten-

ciais patógenos, os quais levam, muitas vezes, ao aparecimento de doenças, como o chamado ‘vermelhão’ (doença cuja causa direta não foi identificada), possibilitando menor necessidade do aporte de agrotóxicos para controle de doenças relacionadas a patógenos de solo.

Considerando-se o transporte, poderão ser levadas – de preferência refrigeradas – da região onde o viveiro está instalado, acondicionadas em caixas de papelão ou outro material equivalente, mantendo a integridade de mudas envasadas em substrato comercial e das raízes, até a lavoura, o mais rápido possível, para que não ocorra perda de qualidade.

Além disso, torna-se viável a possibilidade de plantio no final do verão (início de março), o que, devido à precocidade da cultivar BRS DC25 (Fênix), dará condições do produtor ofertar morangos em períodos de maior remuneração, com maior amortecimento financeiro em relação ao investimento efetuado para produção.

Referências

ANTUNES, L. E. C.; BONOW, S. REISSER JUNIOR, C. Morango: A produção aumenta ano a ano. **Campo & Negócios**, Anuário HF 2021, n. 1, p. 87-90, 2021.

ANTUNES, L. E. C.; BONOW, S. REISSER JUNIOR, C. Morango: o Brasil é o sétimo maior produtor da fruta. **Campo & Negócios**, Anuário HF 2022, n. 1, p. 86-88, 2022.

BECKER, T. B.; SCHIAVON, A. V.; DELAZERI, E. E.; ANTUNES, L. E. C. Qualidade de morangos em cultivo sem solo sob diferentes soluções nutritivas. **Scientia Rural**, Ponta Grossa, v. 22, 2020. Acesso em: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/1130153/1/1541-3961-1-PB-1.pdf>

BONOW, S.; ANTUNES, L. E. C. **Morango**. In: BRASIL em 50 alimentos. Brasília, DF: Embrapa, 2023. p. 259-263.

COCCO, C.; GONÇALVES, A. M.; VIGNOLO, K. G.; PICOLOTTO, L.; ANTUNES, L. E. C.; ALMEIDA, R. I. Produção de mudas. In: ANTUNES, L. E. C.; REISSER JÚNIOR, C.; SCHWENGBER, J. E. **Morangueiro**. Brasília, DF: Embrapa, 2016. p. 134-147.

COCCO, C.; GONÇALVES, M. A.; PICOLOTTO, L.; FERREIRA, L. V.; ANTUNES, L. E. C. Crescimento, desenvolvimento e produção de morangueiro a partir de mudas com diferentes volumes de torrão. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 37, n. 4, p. 961-969, 2015. DOI: <https://doi.org/10.1590/0100-2945-250/14>

DIEL, M. I.; PINHEIRO, M. V. M.; THIESEN, L. A.; ALTÍSSIMO, B. S.; HOLZ, E.; SCHMIDT, D. Cultivation of strawberry in substrate: Productivity and fruit quality are affected by the cultivar origin and substrates. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 42, n. 3, p. 229-239, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1590/1413-70542018423003518>

DURNER, E. F.; POLING, E. B.; MAAS, J. L. Recent advances in strawberry plug transplant technology. **HortTechnology**, v. 12, n. 4, p. 545-550, 2002. DOI: <https://doi.org/10.21273/HORTTECH.12.4.545>

GIMENEZ, G.; ANDRIOLO, J. L.; JANISCH, D.; COCCO, C.; PICIO, M. D. Cell size in trays for the production of strawberry plug transplants. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 44, n. 7, p. 726-729, 2009. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0100-204X2009000700012>.

GIMENEZ, G.; ANDRIOLO, J.; GODOI, R. Cultivo sem solo do morangueiro. **Ciência Rural**, v. 38, n. 1, p. 273-279, 2008. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0103-84782008000100048>.

GONÇALVES, M. A.; VIGNOLO, G. K.; ANTUNES, L. E. C. Produção de mudas de morangueiro. In: NASCIMENTO, W. M.; PEREIRA, R. B. (ed.). **Hortalças de Propagação Vegetativa**: Tecnologia de Multiplicação. Brasília, DF: Embrapa, 2016. p. 151-174.

TORRES-QUEZADA, E. A.; ZOTARELLI, L.; WHITAKER, V. M.; DARNELL, R. L.; MORGAN, K.; SANTOS, B. M. Production techniques for strawberry plugs in west-Central Florida. **HortTechnology**, v. 30, n. 2, p. 238-247, 2020. DOI: <https://doi.org/10.21273/HORTTECH04529-19>.

ROWLEY, D.; BLANCK, B.; DROST, D. **Strawberry plug plant production**. Logan: Utah State University Cooperative Extension, 2010. 5 p. (Utah State University Cooperative Extension).

SCHIAVON, A. V.; DELAZERI, E. E.; BECKER, T. B.; MELLO-FARIAS, P.; ANTUNES, L. E. C. Soluções nutritivas na produção de mudas de morangueiro e a sua influência no desempenho agrônômico. **Revista de Ciências Agroveterinárias**, Lages, v. 20, n. 2, p. 159-169, 2021. DOI: <https://doi.org/10.5965/223811712022021159>.

SHI, X.; HERNÁNDEZ, R.; HOFFMANN, M. Timing of stolon removal alters daughter plant production and quality in the ever-bearing strawberry 'Albion'. **Hortscience**, v. 56, n. 6, p. 650-656, 2021. DOI: <https://doi.org/10.21273/HORTSCI15624-20>.

Literatura recomendada

ANTUNES, L. E. C.; BONOW, S. Como escolher as variedades de morango para plantio? **Campo & Negócios: Hortifruti**, Uberlândia, ed. 202, p. 55-57, abr. 2022.

ANTUNES, L. E. C.; BONOW, S. Morango: produção crescente-Como o desenvolvimento de novas tecnologias têm auxiliado na melhora da qualidade e da produtividade de cultura do morango no Brasil. **Revista Cultivar HF**, p. 23-27, 2021.

Embrapa Clima Temperado
BR-392, km-78, Caixa Postal 403
CEP 96010-971, Pelotas, RS
Fone: (53) 3275-8100
www.embrapa.br/clima-temperado
www.embrapa.br/fale-conosco

1ª edição
Publicação digital: PDF (2023)



MINISTÉRIO DA
AGRICULTURA E
PECUÁRIA



Comitê Local de Publicações

Presidente

Luis Antônio Suita de Castro

Vice-presidente

Walkyria Bueno Scivittaro

Secretária-executiva

Bárbara Chevallier Cosenza

Membros

*Ana Luiza B. Viegas, Fernando Jackson,
Marilaine Schaun Pelufé, Sonia Desimon*

Revisão de texto

Bárbara Chevallier Cosenza

Normalização bibliográfica

Marilaine Schaun Pelufé

Editoração eletrônica

Nathália Santos Fick

Foto da capa

Paulo Lanzetta

CGPE 018210