

## Micropropagação de Kiwizeiros (*Actinidia arguta*, *Actinidia deliciosa* e *Actinidia chinensis*)

Samar Velho da Silveira, Lia Rosane Rodrigues, Flavio Bello Fialho<sup>1</sup>

**Introdução** - O kiwizeiro pode ser propagado por método sexual (sementes) ou assexual (estaquia, alporquia, enxertia ou micropropagação). As plantas obtidas de sementes são, em sua maioria (até 80 %), masculinas. Além disso, a variabilidade de plantas obtidas por sementes, devido à segregação genética, inviabiliza a obtenção de clones, não recomendando-se o plantio das mesmas para obtenção da planta produtora. No sul do Brasil, normalmente a variedade produtora (copa) é enxertada sobre o porta-enxerto, o qual costuma ser propagado de forma sexuada (Saquet; Brackmann, 1995; Souza et al., 1996).

Existem dois importantes métodos de propagação para a produção em larga escala de mudas de qualidade, que garantem a preservação das características da planta mãe de geração a geração: estaquia e micropropagação. Entretanto, a estaquia só é viável em uma época restrita do ano, sendo necessário o uso da micropropagação no restante do tempo.

Os patógenos do sistema vascular são graves ameaças aos plantios comerciais de kiwi no Sul do Brasil, sendo *Ceratocystis fimbriata* (Ell. & Halst.) responsável pelo extermínio anual de 15 % dos plantios na Serra do Nordeste do estado do Rio Grande do Sul (Silveira et al., 2012; Soares, 2017). A micropropagação permite gerar e manter matrizes isentas de patógenos, assegurando o fornecimento de mudas sadias aos agricultores. Para micropropagar kiwizeiros com sucesso, é de suma importância dispor de protocolos validados nas condições brasileiras. Um protocolo de micropropagação foi ajustado, testando-se recipientes e substratos disponíveis no Brasil para promover a simultaneidade das etapas de enraizamento e aclimatização de mudas de kiwizeiro das espécies *Actinidia arguta* (A. Chev.) E.F. Liang & A.R. Ferguson, *Actinidia deliciosa* (A. Chev.) E.F. Liang & A.R. Ferguson e *Actinidia chinensis* (Planch.). Esta tecnologia pode ser consultada na Circular Técnica número 150, publicada em julho de 2020, da Embrapa Uva e Vinho, que pode ser acessada no site <<https://www.embrapa.br/en/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1123819/micropropagacao-de-kiwizeiros-actinidia-arguta-actinidia-deliciosa-e-actinidia-chinensis>>. Etapas da micropropagação -

A micropropagação envolve quatro etapas: indução de explantes iniciais, multiplicação de brotações, enraizamento de brotações e aclimatização ex vitro da uva (Grattapaglia e Machado, 1998). Destas, a etapa de enraizamento é a mais problemática para o kiwi, pois as raízes formadas in vitro não são funcionais (Pedroso et al., 1992). O enraizamento ex vitro foi demonstrado viável e vantajoso para micropropagação comercial de várias espécies, como teca (Fermino Jr. et al., 2011), carvalho-vermelho (Meier-Dinkel et al., 1993), macieira (Pedrotti & Voltolini, 2001), amoreira-preta (Pelizza et al., 2013), eucalipto (Xavier & Comério, 1996) e ornamentais (Debergh & Maene, 1981), tomando o processo menos oneroso e mais eficiente.

A viabilidade do enraizamento de brotações geradas in vitro em substrato foi demonstrada para batata por Rigato et al. (2001) e ajustada para kiwi conforme citação em Rigato (2006), motivando a execução do trabalho apresentado na Circular Técnica número 150, que permite desonerar e abreviar com sucesso o protocolo de produção comercial de mudas de kiwizeiro no Brasil. O enraizamento de brotos micropropagados é uma etapa realizada classicamente in vitro (Álvarez et al., 1989; Harbage & Stimart, 1996; De Klerk et al., 1997). O enraizamento ex vitro diretamente na aclimatização em substrato reduz custos e mão-de-obra na propagação de mudas (Augusto et al., 2006), ocorrendo formação de novas raízes em substratos porosos, com condições físicas e nutricionais adequadas (Pedrotti & Voltolini, 2001). Como estratégias adaptativas, as plantas aclimatizadas devem desenvolver mecanismos de controle da transpiração e condutância estomática (Díaz-Pérez et al., 1995; Pospisilová et al., 1999), ativar os mecanismos de controle de perda de água pelas células (Sutter, 1988) e aumentar a taxa fotossintética (Van Telgen et al., 1992).

**1-Embrapa Uva e Vinho, Caixa Postal 130, CEP 95701-008, Bento Gonçalves, RS. E-mail: samar.velho@embrapa.br, flavio.bello@embrapa.br. Departamento de Diagnóstico e Pesquisa Agropecuária da Secretaria da Agricultura, Pecuária e Desenvolvimento Rural do Rio Grande do Sul, Brasil. E-mail: lia-rodrigues@seapdr.rs.gov.br.**

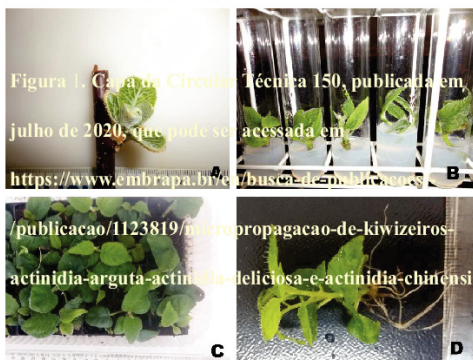


Figura 1. Capa da Circular Técnica 150, publicada em julho de 2020, que pode ser acessada em <https://www.embrapa.br/en/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1123819/micropropagacao-de-kiwizeiros-actinidia-arguta-actinidia-deliciosa-e-actinidia-chinensis>

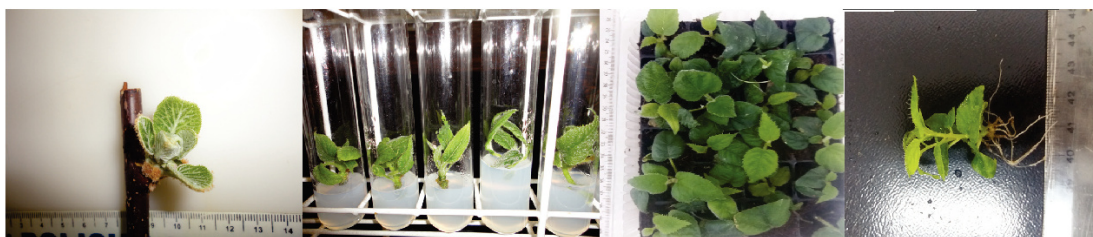


Figura 2. Detalhes da micropropagação de variedades de kiwi. A) Brotação de ramo dormente da qual é retirado o explante inicial (ápice caulinar). B) Cultivo *in vitro* em sala climatizada em meio MS modificado, desenvolvido ao longo do projeto. C) Enraizamento *ex vitro* em substrato esterilizado em bandejas alveoladas pretas Mingoti, dentro de caixas transparentes Hiperpack III, H-20. d) Muda completa para transferência para viveiro

**rodrigues@seapdr.rs.gov.br. Referências:** ÁLVAREZ, R.; NISSE, S. J.; SUTTER, E. G. Relationship between indole-3acetic acid levels in Apple (*Malus pumila* Mill.) rootstocks cultured in vitro and adventitious root formation in presence of indole-3-butyric acid. *Plant Physiology*, Minneapolis, v. 89, n. 2, p. 439-443, 1989. AUGUSTO, C. S. S.; BIASI, L. A.; TELLES, C. A. Enraizamento e aclimatização de plantas micropropagadas de amoreira-preta cv. Brazos. *Revista Brasileira de Fruticultura*, Jaboticabal, v. 28, n. 3, p. 473-476, 2006. DE KLERK, G. J.; BRUGGE, J. T.; MARINOVA, S. Effectiveness of indoleacetic acid, indolebutyric acid and naphthalenacetic acid during adventitious root formation in vitro in *Malus 'Jork 9'*. *Plant Cell, Tissue and Organ Culture*, Amsterdam, v. 49, n. 1, p. 39-44, 1997. DEBERGH, P. C.; MAENE, L. J. A scheme for commercial propagation of ornamental plants by tissue culture. *Scientia Horticulturae*, v. 14, n. 4, p. 335-345, april 1981. Doi: 10.1016/0304-4238(81)90047-9. DIAZ-PÉREZ, J. C.; SUTTER, E. G.; SHACKEL, K. A. Acclimatization and subsequent gas exchange, water relations, survival and growth of microcultured apple plantlets after transplanting them in soil. *Physiologia Plantarum*, v. 95, n. 2, p. 225-232, 1995. Doi: 10.1111/j.1399-3054.1995.tb00831.x. FERMINO JUNIOR, P. C. P.; RAPOSO, A.; PEREIRA, J. E. S. Enraizamento ex vitro e aclimatização de plantas micropropagadas de *Tectona grandis*. *Floresta*, Curitiba, PR, v. 41, n. 1, p. 79-86, jan./mar. 2011. GRATTAPAGLIA, D.; MACHADO, M. A. Micropropagação. In: TORRES, A. C.; CALDAS, L. S.; BUSO, J. A. (Ed.) *Cultura de tecidos e transformação genética de plantas*. Brasília, DF: Embrapa-SPI: Embrapa-CNPq, 1998. v. 1, p. 183-260. HARBAGE, J. F.; STIMART, D. P. Effect of pH and 1H-indole-3-butyric acid (IBA) on rooting of apple microcuttings. *Journal of the American Society for Horticultural Science*, Alexandria, v. 121, n. 6, p. 1049-1053, 1996. MEIER-DINKEL, A.; BECKER, B.; DUCKSTEIN, D. Micropropagation and ex vitro rooting of several clones of late-flushing *Quercus robur* L. *Annals of Forest Science*, v. 50, (Suppl), p. 319s-322s, 1993. Doi: 10.1051/forest:19930733. PEDROSO, M. C.; OLIVEIRA, M. M.; PAIS, M. S. S. Micropropagation and simultaneous rooting of *Actinidia deliciosa* var. *deliciosa* 'Hayward'. *HortScience*, v. 27, n. 5, p. 443-445, 1992. PEDROTTI, E. L.; VOLTOLINI, J. A. Enraizamento ex vitro e aclimatização do porta-enxerto de macieira M.9. *Revista Brasileira de Fruticultura*, Jaboticabal, v. 23, n. 2, p. 234-239, agosto 2001. Doi: 10.1590/S0100-29452001000200006. PELIZZA, T. R.; MUNIZ, J.; CAMARGO, P.; KRETZSCHMAR, A. A.; RUFATO, L. Enraizamento ex vitro e aclimatização de plântulas micropropagadas de amoreira-preta 'Xavante' *Revista Brasileira de Fruticultura*, Jaboticabal, v. 35, n. 1, p. 333 - 337, Março 2013. Doi: 10.1590/S0100-29452013000100039. POSPÍŠILOVÁ, J.; TICHÁ, I.; KADLEČEK, P.; HAISEL, D.; PLZÁKOVÁ, Š. Acclimatization of micropropagated plants to ex vitro conditions. *Biologia Plantarum*, v. 42, n. 4, p. 481-497, 1999. RIGATO, S. Desarrollan una nueva tecnología para producir plantas de kiwi. *Informe Frutihortícola*, n. 258, p. 8, dic. 2006. RIGATO, S.; GONZÁLES, A.; HUARTE, M. A. Producción de plântulas de papa a partir de técnicas combinadas de micropropagación e hidroponía para la obtención de semilla prebasica. *Revista Latinoamericana de la Papa*, v. 12, p. 110-120, 2001. SAQUET, A. A.; BRACKMANN, A. A cultura do kiwi. *Ciência Rural*, Santa Maria, v. 25, n.1, p.177-182, 1995. SILVEIRA, S. V. da; ANZANELLO, R.; SIMONETTO, P. R.; GAVA, R.; GARRIDO, L. da R.; SANTOS, R. S. dos S.; GIRARDI, C. L. Aspectos técnicos da produção de kiwi. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2012. 82 p. (Embrapa Uva e Vinho. Documentos, 79). /SOARES, F. Farroupilha perde título de capital nacional do kiwi por causa de fungo. *Jornal Zero Hora*, Porto Alegre, 7 jul. 2017. Disponível em: <<https://gauchazh.clicrbs.com.br/economia/campo-e-lavoura/noticia/2017/07/farroupilha-perde-titulo-de-capital-nacional-do-kiwi-por-causa-de-fungo-9835579.html>>. Acesso em 07 jul. 2017. SOUZA, P. V. D. de; MARODIN, G. A. B. M.; BARRADAS, C. I. N. *Cultura do quivi*. Porto Alegre: Cinco Continentes, 1996. 104 p. SUTTER, E. Stomatal and cuticular water loss from apple, cherry and sweetgum plants after removal from in vitro culture. *Journal of American Society for Horticultural Science*, Alexandria, v. 113, n. 2, p. 234-238, 1988. VAN TELGEN, H. J.; VAN MIL, A.; KUNNEMAN, B. Effect of propagation and rooting conditions on acclimatization of micropropagated plants. *Acta Botanica Neerlandica*, v. 41, n. 4, p. 453-459, 1992. Doi: 10.1111/j.1438-8677.1992.tb00515.x. XAVIER, A.; COMÉRIO, J. Microestaquia: uma maximização da micropropagação de *Eucalyptus*. *Revista Árvore*, v. 20, p. 9-16, 1996.