



## Resgate vegetativo por anelamento e decepta e estaquia de árvores adultas de erva-mate

Ivar Wendling<sup>1</sup>  
Carlos André Stuepp<sup>2</sup>  
Juliany de Bitencourt<sup>3</sup>  
Katia Christina Zuffellato-Ribas<sup>4</sup>

A erva-mate (*Ilex paraguariensis* A. St. -Hil.), empregada principalmente na forma de infusões quentes ou frias, como o chimarrão, tereré e chá-mate, apresenta uma vasta aplicação comercial. Pode ser utilizada para a produção de corantes, sorvetes, caramelos, medicamentos para tratamento de hipertensão, bronquite e pneumonia, produtos de uso pessoal, como perfumes e desodorantes, dentre outros (DARTORA et al., 2013; PAGLIOSA et al., 2010).

É uma espécie de difícil enraizamento, de modo que os fatores que afetam este processo devem ser considerados e otimizados para o sucesso da técnica. Entre estes fatores está a idade ontogenética da planta matriz, que pode influenciar negativamente o enraizamento, necessitando o rejuvenescimento/revigoramento prévio para que se obtenham resultados satisfatórios.

O rejuvenescimento/revigoramento de propágulos tem sido comumente obtido por meio de corte raso de indivíduos adultos (WENDLING; BRONDANI, 2015). No entanto, este método é altamente dependente da capacidade de rebrota das matrizes e, em alguns casos, impraticável devido ao reduzido vigor destas e restrições que impossibilitem seu corte raso. Nestes casos, recomenda-se o uso de técnicas como anelamento e semianelamento, que não comprometam a sobrevivência das plantas (DIAS et al., 2015; STUEPP et al., 2015, 2016a).

Com base nisso, este trabalho apresenta e descreve a tecnologia de resgate vegetativo de plantas adultas de erva-mate por meio de estaquia de brotos epicórmicos. Foram utilizados, como base, os melhores tratamentos e resultados de pesquisas realizadas na Embrapa Florestas, para a produção de mudas da espécie.

<sup>1</sup> Engenheiro Florestal, doutor em Ciências Florestais, pesquisador da Embrapa Florestas, Colombo, PR

<sup>2</sup> Engenheiro Florestal, doutorando em Agronomia - Produção Vegetal, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR

<sup>3</sup> Bióloga, doutora em Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR

<sup>4</sup> Bióloga, doutora em Agronomia - Produção Vegetal, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR

## Indução de brotos juvenis

O resgate vegetativo de plantas adultas de erva-mate pode ser realizado por meio de anelamento e decepa das plantas matrizes. As plantas decepadas e aneladas devem receber um acompanhamento para controle de possíveis pragas e, passados seis meses, pode-se iniciar a coleta dos ramos.

### a) Anelamento

O anelamento consiste na remoção de um anel de casca com cerca de 1,5 cm a 3 cm de largura em praticamente toda circunferência do tronco. Recomenda-se sua realização em épocas frias, sobretudo no inverno, quando as plantas possuem uma maior quantidade de reserva nutricional disponível. É importante atentar para a ocorrência de geadas, que podem causar queima dos brotos ainda jovens e herbáceos, reduzindo a quantidade de brotos disponíveis para o enraizamento.

O anelamento independe da colheita ou não dos brotos da copa, podendo ser realizado mesmo quando da colheita de folhas das matrizes para fins comerciais, sem prejuízos à renda do produtor (STUEPP et al., 2016a). No entanto, maiores quantidades de brotações são obtidas quando 70% da copa das matrizes aneladas forem removidos (SANTIN et al., 2008). Além disso, o anelamento quando bem executado, pode resultar em sobrevivência de 100% das matrizes. A idade das matrizes deve ser considerada no momento de aplicação do resgate vegetativo. Plantas com 17 anos apresentam maior capacidade de rebrota e vigor dos brotos em comparação àquelas com mais de 80 anos (STUEPP et al., 2016a). Essa superioridade das matrizes mais jovens se deve ao maior vigor vegetativo, uma vez que a perda do vigor é considerada uma das principais características do processo de maturação (WENDLING et al., 2014).

### b) Decepa

A altura de realização da decepa não é um fator preponderante à emissão de brotos em erva-mate. Maiores alturas de corte (60 cm) tendem a induzir mais rapidamente a emissão de brotos, enquanto alturas mais baixas (15 cm) resultam em um menor brotamento inicial. Mesmo com uma maior emissão de brotos, alturas maiores podem não ser eficientes

ao rejuvenescimento/revigoramento dos propágulos, refletindo em menores índices de enraizamento. Assim, a recomendação técnica é que se realize a decepa de 15 cm a 30 cm do solo.

De forma semelhante ao anelamento, a decepa tende a ser mais efetiva em plantas mais jovens. Quando aplicada em plantas com 17 anos, é mais efetiva e apresenta maior homogeneidade de emissão de brotos ao longo do tempo. Já quando aplicada em plantas com mais de 80 anos, além da menor eficiência inicial, amplia o tempo necessário para a coleta dos brotos (STUEPP et al., 2016a).

A ausência de mortalidade de plantas decepadas até os 12 meses, independentemente da idade (17 ou 80 anos), viabiliza a técnica para a recuperação de genótipos de alta qualidade, mesmo em árvores decrépitas. Somado a isso, a emissão de brotos em mais de 70% das matrizes com mais de 80 anos, mesmo que necessite de um período superior àquelas de 17 anos, deixa evidente a eficiência desta metodologia no resgate de plantas adultas.

O sucesso na emissão de brotos independe da época de realização da decepa, podendo ser realizada tanto no inverno quanto no verão; contudo, deve-se atentar à possibilidade de geadas quando os brotos encontram-se ainda herbáceos, podendo causar danos irreversíveis, os quais limitariam o resgate deste tipo de material. Para tanto, alguns autores têm recomendado a poda drástica da erva-mate entre os meses de julho a agosto (inverno), quando a planta está em repouso fisiológico (MEDRADO et al., 2002; SANTIN et al., 2008).

## Preparo das estacas e tratamento asséptico

A coleta dos brotos pode ser realizada até os 12 meses após a aplicação das técnicas de resgate, sem perda da capacidade de enraizamento, embora se recomende a coleta até cinco meses da emissão destes. Deve-se tomar o devido cuidado para reduzir ao máximo o estresse fisiológico dos brotos, no momento da coleta. Para tanto, recomenda-se umedecer os ramos e acondicioná-los em embalagens térmicas para o transporte, até o momento do plantio das estacas em casa de vegetação.

As estacas devem ser preparadas com 7-12 cm de comprimento, mantendo-se duas a quatro folhas reduzidas em 50% de seu tamanho original no terço superior da estaca.

O período entre a coleta dos brotos, preparo das estacas e plantio em casa de vegetação deve ser sempre o mais reduzido possível, atentando-se sempre para a manutenção da umidade na superfície do material vegetal.

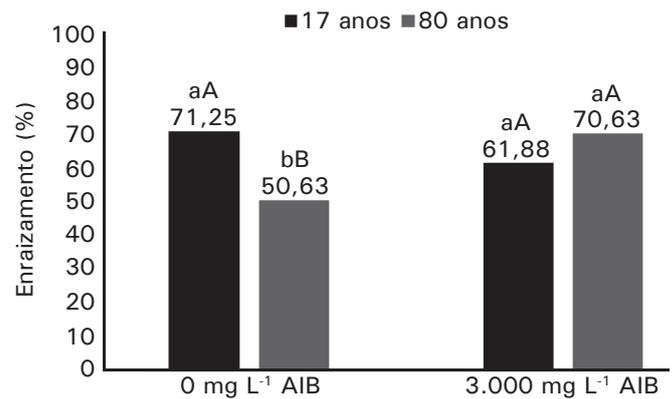
Como tratamento asséptico, recomenda-se a desinfestação das estacas em solução de hipoclorito de sódio a 0,5%, por 5 minutos (ação bactericida), seguida da lavagem em água corrente por 5 minutos e, posteriormente, tratamento com fungicida à base de Carbendazim 2 g L<sup>-1</sup>, por 15 minutos (ação fungicida). O plantio das estacas pode ser realizado em caixas plásticas, preenchidas com vermiculita e casca de arroz carbonizada em proporções iguais, sendo as estacas plantadas a cerca de 2 cm de profundidade, acondicionadas em casa de vegetação climatizada com nebulização intermitente.

## Enraizamento de estacas

O estabelecimento de cultivos clonais de erva-mate a partir de plantas adultas é um desafio para a silvicultura da espécie, dificultado por uma série de fatores como a falta de métodos eficientes de rejuvenescimento/revigoramento e adequação das técnicas de manejo e propagação (WENDLING et al., 2007).

Algumas diferenças são verificadas no enraizamento de brotos entre plantas de 17 e mais de 80 anos. Plantas de 17 anos apresentaram maior porcentagem de enraizamento (71,2%) e não necessitam de aplicação de regulador vegetal (AIB) para o enraizamento.

Já aquelas provenientes de plantas com mais de 80 anos apresentam maior enraizamento quando da aplicação de AIB na concentração 3.000 mg L<sup>-1</sup> (70,6%) (Figura 1). No entanto, de modo geral, tem sido recomendada a aplicação de 6.000 mg L<sup>-1</sup> de AIB (WENDLING; BRONDANI, 2015).



**Figura 1.** Enraizamento de estacas de erva-mate provenientes de anelamento e decepta, em duas idades de plantas matrizes e dois tratamentos com regulador vegetal, realizados no inverno/2006. Médias seguidas da mesma letra minúscula entre as idades e maiúscula entre as concentrações de AIB não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Tanto anelamento quanto decepta são eficientes na produção de propágulos para fins de resgate vegetativo de plantas adultas de erva-mate. Deve-se atentar ao fato de que a sobrevivência das plantas decepadas é altamente dependente da rebrota; assim, em plantas com elevada idade e reduzido vigor, recomenda-se a utilização de anelamento.

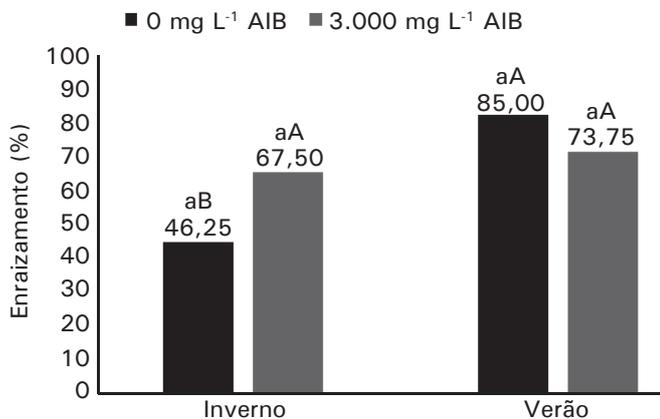
O uso de estacas de plantas com 17 anos pode proporcionar, também, maior número e comprimento médio de raízes (BITENCOURT et al., 2009; STUEPP et al., 2015).

Essas duas técnicas de rejuvenescimento/revigoramento têm gerado bons resultados no resgate vegetativo da espécie, proporcionando maior velocidade e qualidade de enraizamento, refletindo na qualidade da muda produzida (STUEPP et al., 2015, 2016a).

Estacas provenientes de brotos de decepta tendem a apresentar maior vigor radicial em comparação àquelas oriundas de anelamento. Para aumentar o vigor radicial de brotos de anelamento, recomenda-se a utilização de AIB na concentração de 3.000 mg L<sup>-1</sup> (STUEPP et al., 2016a) ou 6.000 mg L<sup>-1</sup> (WENDLING; BRONDANI, 2015). É de suma importância destacar o papel das auxinas sintéticas no estímulo à indução radicial em erva-mate. Sua aplicação em concentrações adequadas pode antecipar a emissão de raízes adventícias e resultar em mudas de melhor qualidade.

A utilização de brotos provenientes de decepta ou anelamento gera características morfológicas e fisiológicas juvenis, fundamentais para a recuperação do vigor e consequente enraizamento. Visualmente, esses brotos apresentam consistência que vai de herbácea a semilenhosa, enquanto aqueles provenientes da copa são mais lenhosos (STUEPP et al., 2016b). Esse vigor juvenil é fundamental na manifestação do potencial genético do material selecionado (STUEPP et al., 2015).

O enraizamento de brotos provenientes de decepta de plantas com mais de 80 anos é favorecido na estação do verão, tendo em vistas as maiores temperaturas verificadas, podendo alcançar 85% na saída da casa de vegetação (Figura 2). Esta porcentagem de enraizamento pode ser considerada satisfatória para plantas adultas de erva-mate, uma vez que a média de enraizamento para esta espécie está abaixo deste valor (BITENCOURT et al., 2009; STUEPP et al., 2015, 2016a; WENDLING et al., 2013).



**Figura 2.** Enraizamento de estacas de erva-mate provenientes de decepta de árvores com mais de 80 anos, com aplicação de tratamentos com regulador vegetal (AIB), no inverno/2006 e verão/2007. Médias seguidas da mesma letra minúscula entre as concentrações de AIB e maiúscula entre as estações não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

O elevado enraizamento no verão, em estacas provenientes de plantas com mais de 80 anos, pode ser considerado um avanço na propagação de material adulto da erva-mate. Contudo, é importante atentar-se à possível influência genética das plantas matrizes (MELO et al., 2011; WENDLING; BRONDANI, 2015), sobretudo por uma maior pré-disposição ao enraizamento das brotações revigoradas destas matrizes.

O verão favorece, também, um aumento do vigor das raízes formadas, tanto em número como comprimento de raízes. Já a estaquia deste material no inverno, além de reduzir o enraizamento e vigor de raízes, amplia o percentual de estacas com calos, podendo reduzir a qualidade das mudas formadas.

A carência em métodos eficientes de rejuvenescimento/revigoramento de material adulto sempre foi um fator limitante à estaquia em escala comercial de erva-mate (WENDLING et al., 2007). Com base nos resultados aqui apresentados, pode-se afirmar que as técnicas de anelamento e decepta são eficientes no rejuvenescimento/revigoramento dos brotos de plantas adultas de erva-mate, resultando em excepcionais resultados de enraizamento, mesmo utilizando matrizes com mais de 80 anos de idade.

## Considerações finais

Tanto a técnica de anelamento quanto de decepta são adequadas para a indução de brotações rejuvenescidas/revigoradas para fins de clonagem de erva-mate.

Ambas podem ser realizadas a uma altura de 15 cm a 30 cm do solo. O uso de plantas mais jovens resulta em maior vigor vegetativo dos brotos e, consequentemente, maior capacidade de enraizamento. Contudo, essa limitação pode ser atenuada com a utilização de AIB nas concentrações de 3.000 ou 6.000 mg L<sup>-1</sup>, em propágulos de matrizes mais velhas.

## Referências

- BITENCOURT, J.; ZUFFELLATO-RIBAS, K. C.; WENDLING, I.; KOEHLER, H. S. Enraizamento de estacas de erva-mate (*Ilex paraguariensis* St. Hill) provenientes de brotações rejuvenescidas. *Revista Brasileira de Plantas Mediciniais*, v. 11, n. 3, p. 277-281, 2009. DOI: 10.1590/S1516-05722009000300008.
- DARTORA, N.; SOUZA, L. M.; PAIVA, S. M.; SCOPARO, C. T.; IACOMINIA, M.; GORINA, P. A. J.; RATTMANN, T. D.; SASSAKI, G. L. Rhamnogalacturonan from *Ilex paraguariensis*: a potential adjuvant in sepsis treatment. *Carbohydrate Polymers*, v. 92, n. 2, p. 1776-1782, 2013. DOI: 10.1016/j.carbpol.2012.11.013.
- DIAS, P. C.; XAVIER, A.; OLIVEIRA, L. S. D.; FÉLIX, G. D. A.; PIRES, I. E. Vegetative rescue of *Anadenanthera macrocarpa*

trees. **Revista Cerne**, v. 21, n. 1, p. 83-89, 2015. DOI: 10.1590/01047760201521011381.

MEDRADO, J. S. M.; DALZOTO, D.; OLIZESKI, A.; MOSELE, S. **Recuperação de ervais degradados**. Colombo: Embrapa Florestas, 2002. 6 p. (Embrapa Florestas. Comunicado técnico, 86).

MELO, L. A.; XAVIER, A.; PAIVA, H. N.; BORGES, S. R. Otimização do tempo necessário para o enraizamento de miniestacas de clones híbridos de *Eucalyptus grandis*. **Revista Árvore**, v. 35, n. 4, p. 759-767, 2011. DOI: 10.1590/S0100-67622011000500001.

PAGLIOSA, C. M.; VIEIRA, M. A.; PODESTÁ, R.; MARASCHIN, M.; ZENI, A. L. B.; AMANTE, E. R.; AMBONI, R. D. M. C. Methylxanthines, phenolic composition, and antioxidant activity of bark from residues from mate tree harvesting (*Ilex paraguariensis* A. St. Hil.). **Food Chemistry**, v. 122, n. 1, p. 173-178, 2010. DOI: 10.1016/j.foodchem.2010.02.040.

SANTIN, D.; WENDLING, I.; BENEDETTI, E. L.; BRONDANI, G. E.; REISSMANN, C. B.; MORANDI, D.; ROVEDA, L. F. Poda e anelamento em erva-mate (*Ilex paraguariensis*) visando à indução de brotações basais. **Pesquisa Florestal Brasileira**, n. 56, p. 97-104, 2008.

STUEPP, C. A.; BITENCOURT, J.; WENDLING, I.; KOEHLER, H. S.; ZUFFELLATO-RIBAS, K. C. Indução de brotações epicórmicas por meio de anelamento e decepta em erva-mate. **Ciência Florestal**, 2016a. No prelo.

STUEPP, C. A.; BITENCOURT, J.; WENDLING, I.; KOEHLER, H. S.; ZUFFELLATO-RIBAS, K. C. Propagação de erva-mate utilizando brotações de anelamento e decepta em matrizes de duas idades. **Revista Cerne**, v. 21, n. 4, p. 519-526, 2015. DOI: 10.1590/01047760201521041864.

STUEPP, C. A.; BITENCOURT, J.; WENDLING, I.; KOEHLER, H. S.; ZUFFELLATO-RIBAS, K. C. Propagação vegetativa de erva-mate: idade das plantas matrizes, estações do ano e ácido indol butírico. **Revista Árvore**, 2016b. No prelo.

WENDLING, I.; BRONDANI, G. E.; BIASSIO, A.; DUTRA, L. F. Vegetative propagation of adult *Ilex paraguariensis* trees through epicormic shoots. **Acta Scientiarum**, v. 35, n. 1, p. 117-125, 2013. DOI: 10.4025/actasciagron.v35i1.15958.

WENDLING, I.; DUTRA, L. F.; GROSSI, F. Produção e sobrevivência de miniestacas e minicepas de erva-mate cultivadas em sistema semi-hidropônico. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 42, n. 2, p. 289-292, 2007. DOI: 10.1590/S0100-204X2007000200019.

WENDLING, I.; BRONDANI, G. Produção de mudas de erva-mate. In: WENDLING, I.; SANTIN, D. (Ed.). **Propagação e nutrição de erva-mate**. Brasília, DF: Embrapa, 2015. p. 11-98.

WENDLING, I.; TRUEMAN, S. J.; XAVIER, A. Maturation and related aspects in clonal forestry-Part I: concepts, regulation and consequences of phase change. **New Forests**, v. 45, n. 4, p. 449-471, 2014a. DOI: 10.1007/s11056-014-9421-0.

### Comunicado Técnico, 385

**Embrapa Florestas**  
Endereço: Estrada da Ribeira Km 111, CP 319  
CEP 83411-000 - Colombo, PR  
Fone: 41 3675-5600  
www.embrapa.br/florestas  
www.embrapa.br/fale-conosco/sac/



1ª edição  
Versão eletrônica (2016)

### Comitê de Publicações

**Presidente:** Patrícia Póvoa de Mattos  
**Secretária-Executiva:** Elisabete Marques Oaida  
**Membros:** Elenice Fritzsos, Giselda Maia Rego, Ivar Wendling, Jorge Ribaski, Luis Claudio Maranhão Froufe, Maria Izabel Radomski, Susete do Rocio Chiarello Penteado, Valderes Aparecida de Sousa

### Expediente

**Supervisão editorial:** Patrícia Póvoa de Mattos  
**Revisão de texto:** Patrícia Póvoa de Mattos  
**Normalização bibliográfica:** Francisca Rasche  
**Editoração eletrônica:** Neide Makiko Furukawa  
**Foto:** Ivar Wendling