



Resgate vegetativo e miniestaquia de quiri (*Paulownia fortunei*)

Carlos André Stuepp¹
Ivar Wendling²
Katia Christina Zuffellato-Ribas³

Paulownia fortunei (Seem.) Hemsl. var. *mikado* (Scrophulariaceae) e seus híbridos naturais ocorrem em zonas subtropicais e tropicais da China, Formosa, Vietnã e Laos (BONNER; BURTON, 1974; ZHU et al., 1986). Muito requisitado devido às características de sua madeira, o quiri, como é vulgarmente conhecido, destaca-se pelo crescimento acelerado (Figura 1), pela baixa densidade da madeira produzida, associada a uma resistência natural ao ataque de insetos xilófagos e ao apodrecimento (PRESTON, 1983). Quando cultivada, é uma espécie que se adapta em regiões com temperatura média amena, como a do sul do Brasil, principalmente no Estado do Paraná, onde foi introduzido na década de 1970 (LORENZI, 2003).

O pouco conhecimento sobre a propagação vegetativa dessa espécie; seu rejuvenescimento/revigoramento e o baixo poder germinativo de suas sementes (SALOMÃO et al., 2004) evidenciam a necessidade de estudos mais detalhados no que diz respeito a outras vias de propagação. Entre as vantagens de utilizar-se a propagação clonal está a

multiplicação apenas dos genótipos selecionados, uma vez que estes não são oriundos de segregação, responsável pela variabilidade genética, além de viabilizar o estabelecimento de plantios bem mais produtivos que os plantios de mudas produzidas por sementes. Complementarmente, características relacionadas à qualidade da madeira e seus derivados também podem ser preservadas por meio da clonagem (STUEPP et al., 2015a; XAVIER et al., 2013).

É comum a utilização de técnicas como o abate de árvores adultas ou podas sucessivas, a fim de induzir o crescimento de brotações epicórmicas para fins de resgate vegetativo (STUEPP et al., 2014, 2015b). Tais técnicas têm sido eficientes na produção de estacas com maior potencial de enraizamento, em diversas espécies de *Eucalyptus* (XAVIER et al., 2013), erva-mate (BITENCOURT et al., 2009; BITENCOURT et al., 2009; STUEPP et al., 2015c; WENDLING et al., 2013) e araucária (WENDLING et al., 2009).

¹ Engenheiro Florestal, doutorando em Agronomia na Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR

² Engenheiro Florestal, doutor em Ciências Florestais, pesquisador da Embrapa Florestas, Colombo, PR

³ Bióloga, Doutora em Agronomia - Produção Vegetal, Professora da Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR



Figura 1. Aspecto geral de árvores de quiri aos 16 anos de idade.

A miniestaquia pode ser classificada como um aperfeiçoamento no processo de propagação vegetativa, uma vez que tende a reduzir a área necessária à condução das plantas matrizes pela adoção de minijardins clonais, reduzindo também o período de enraizamento e aclimação e tornando desnecessária, em alguns casos, a aplicação de reguladores vegetais para indução do enraizamento (FERRIANI et al., 2010; STUEPP et al., 2015a).

Esse trabalho tem o objetivo de descrever a tecnologia usada para o resgate vegetativo e propagação massal do quiri por meio de brotações

epicórmicas e miniestaquia. Para tanto, usou-se o conhecimento adquirido no campo, em casa de vegetação e os resultados de pesquisas obtidos pela Embrapa, para a produção de mudas da espécie.

Brotações epicórmicas de decepa

A decepa de plantas adultas de quiri pode ser realizada em diferentes alturas, indicando-se abaixo de 1 m para melhorar o enraizamento das brotações resultantes (Figura 2 A). A época recomendada para a realização da decepa é o final do outono e

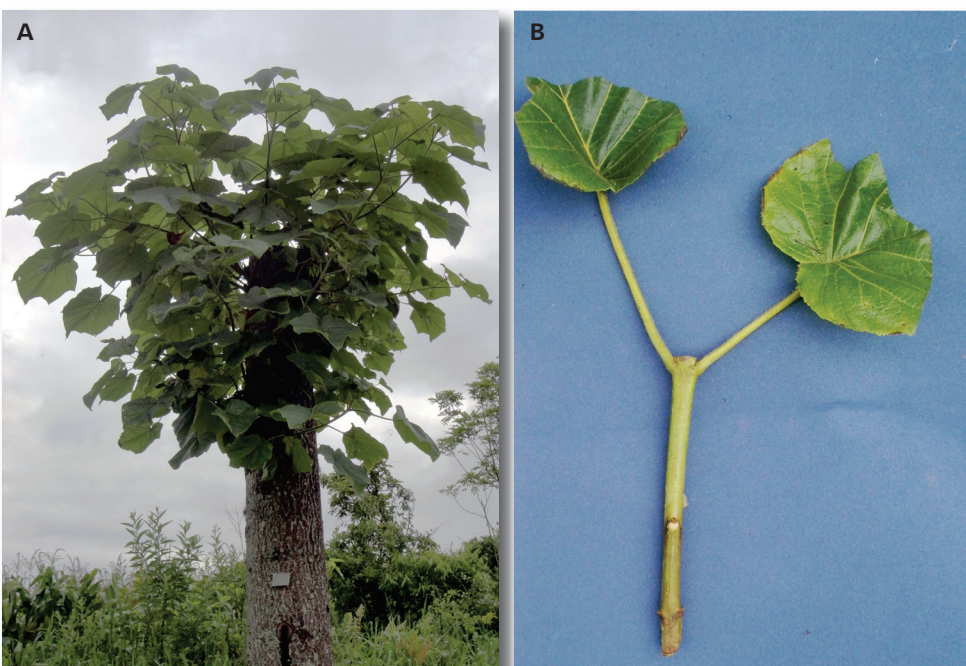


Figura 2. Decepa de matrizes de quiri no Município de Aurora, SC (27°23'28.57''S e 49°38'43.30''W, 700 m): A) Brotações epicórmicas oriundas de decepa, três meses após a decepa e B) Aspecto geral das estacas semilenhosas.

primavera, coincidindo assim a coleta dos brotos nas épocas mais quentes do ano.

As árvores decepadas devem receber um acompanhamento para o controle de possíveis pragas e, passados três meses, deve-se realizar a coleta dos brotos, tomando-se os devidos cuidados para reduzir ao máximo o estresse fisiológico destes. Recomenda-se umedecer os ramos e acondicioná-los em embalagens térmicas até o momento do plantio das estacas em casa de vegetação. As estacas devem ser preparadas com 12 ± 1 cm de comprimento, com corte em bisel na base e corte reto acima da última gema apical, mantendo-se duas folhas com 5% a 10% do seu tamanho original no terço superior da estaca (Figura 2 B). Para este material, recomenda-se a aplicação de regulador vegetal ácido indol butírico (AIB) na concentração de 2.000 mg L^{-1} , por 10 segundos de imersão das bases das estacas.

Brotações epicórmicas de galhos em casa de vegetação

A coleta dos galhos deve ser realizada entre o final do outono e o início da primavera, com vistas a proporcionar as condições necessárias à emissão de brotos, logo após a coleta. Recomenda-se a utilização de galhos com 10 cm a 15 cm de diâmetro e altura entre 0,6 m a 1,0 m (Figura 3 A e B). Para uma maior efetividade na emissão de brotos, recomenda-se o

acondicionamento destes ramos em um ambiente com temperatura entre $20 \text{ }^\circ\text{C}$ a $30 \text{ }^\circ\text{C}$ e umidade acima de 80% (casa de vegetação). Estes devem ser colocados na posição vertical, atentando-se para a posição de emergência das gemas dormentes, com sua base em contato direto com o piso, ou acondicionados em caixas plásticas com areia.

As estacas devem ser preparadas com 8 ± 1 cm de comprimento, com corte em bisel na base e corte reto acima da última gema apical, mantendo-se duas folhas reduzidas a 50% de sua superfície original. Para este material, recomenda-se a aplicação de regulador vegetal ácido indol butírico (AIB) na concentração de 1.500 mg L^{-1} , por 10 segundos de imersão das bases das estacas.

Desinfestação e plantio das estacas

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 à manutenção da umidade na superfície do material vegetal. Como tratamento para a desinfestação das estacas, recomenda-se inicialmente a imersão em solução de hipoclorito de sódio a 0,5%, por 10 minutos (ação bactericida), seguida da lavagem em água corrente por 10 minutos e, posteriormente, o tratamento com Benlate® 0,1%, por 10 minutos (ação fungicida).

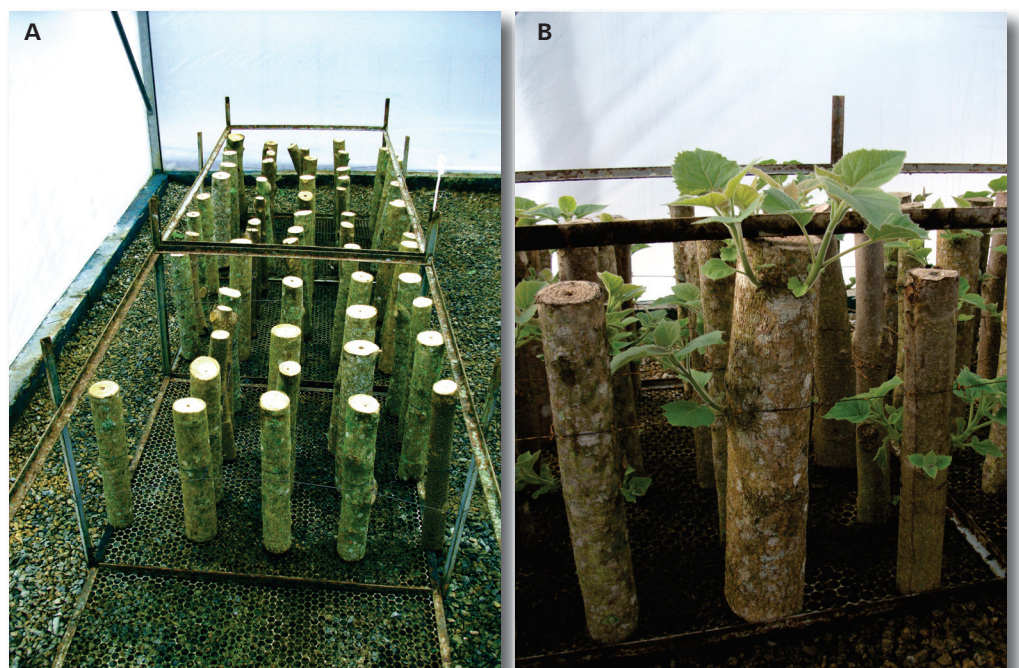


Figura 3. Galhos provenientes de matrizes de quiri coletados no Município de Aurora, SC ($27^\circ 23' 28.57'' \text{S}$ e $49^\circ 38' 43.30'' \text{W}$, 700 m) e instalados no Laboratório de Propagação de Espécies Florestais da Embrapa Florestas em Colombo, PR: A) Recém colocados em casa de vegetação; B) 30 dias após a instalação, evidenciando as brotações epicórmicas.

O plantio das estacas deve ser realizado em tubetes de polipropileno com capacidade de 170 cm³, preenchidos com vermiculita e casca de arroz carbonizada em proporções iguais, sendo as estacas plantadas a cerca de 3 cm de profundidade, acondicionadas em casa de vegetação climatizada com nebulização intermitente.

Miniestaquia

A seleção correta das matrizes para a formação do minijardim clonal, que servirão de base para a produção em larga escala de mudas de quiri é de suma importância para a qualidade dos futuros plantios. Deve-se atentar para o fato de que a seleção de árvores superiores em termos de produtividade e qualidade da madeira é somente o primeiro passo para a sua indicação para plantios comerciais.

Para a formação do minijardim clonal devem ser utilizadas mudas produzidas por estaquia, transferidas para sistema semi-hidropônico de canaletão suspenso em leito de areia, plantadas em espaçamento 20 cm x 20 cm. Decorridos 30 dias para a adaptação das mudas ao sistema semi-hidropônico, deve-se proceder a poda da brotação apical a 10 cm acima da região do colo das minicepas.

A nutrição recomendada para minicepas de quiri (STUEPP et al., 2015a) deve ser aplicada por meio

de fertirrigação por gotejamento, três vezes ao dia, com vazão média de 6 L m⁻² dia⁻¹. As coletas podem ser efetuadas em intervalos médios de 15-20 dias, de maneira seletiva, coletando apenas aquelas brotações maiores que 5 cm (Figura 4 A e B).

As miniestacas devem ser preparadas com 6 ± 1 cm de comprimento, com corte em bisel na base e corte reto acima da última gema apical, mantendo-se duas folhas reduzidas a 50% de sua superfície original (Figura 4 B). Recomenda-se o plantio das miniestacas em tubetes de polipropileno com capacidade de 55 a 75 cm³, preenchidos 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.

Resgate vegetativo

Ambos os métodos de indução de brotações epicórmicas são eficientes na produção de propágulos do quiri. Aqueles oriundos de brotações epicórmicas de galhos apresentam um maior percentual de enraizamento (de 60% a 70%) em comparação àqueles de brotações epicórmicas de decepta (de 50% a 60%). Esses resultados expressam a viabilidade do resgate vegetativo para a espécie, com bons percentuais de enraizamento de

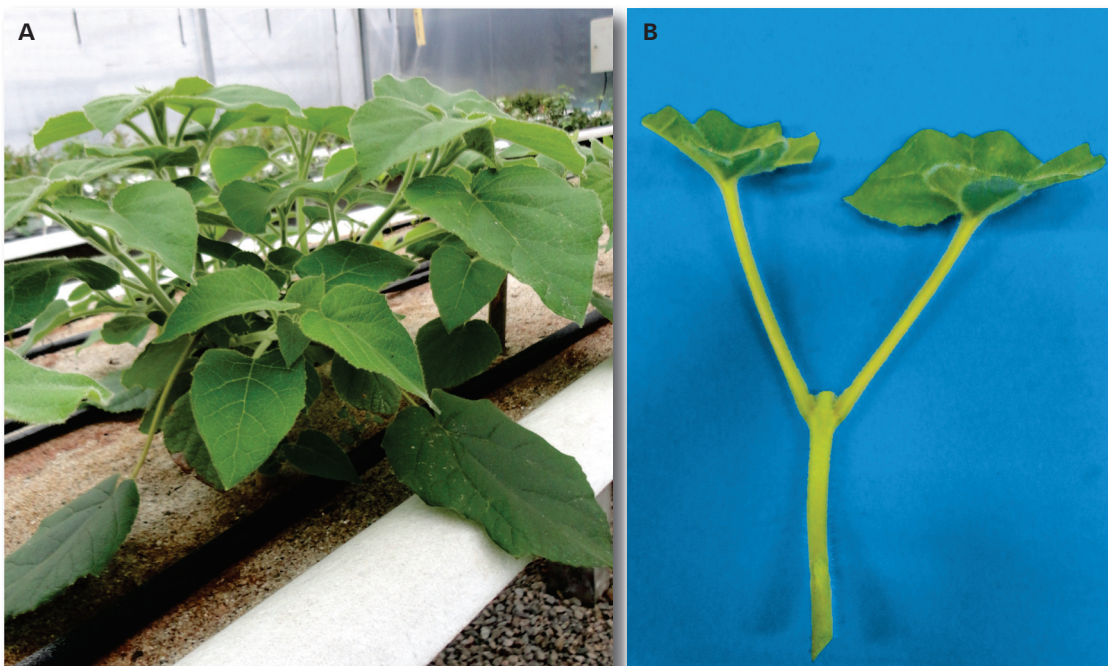


Figura 4. Minicapa de quiri instalada no Laboratório de Propagação de Espécies Florestais da Embrapa Florestas em Colombo, PR: A) 30 dias após a poda apical e B) Aspecto geral da miniestaca semilenhosa.

estacas, possivelmente relacionado ao alto grau de juvenilidade do material utilizado.

A manutenção das folhas nas estacas durante o processo de enraizamento em casa de vegetação é um fator preponderante ao enraizamento, possibilitando a translocação de hormônios e outros co-fatores do enraizamento para a base das estacas. Por outro lado, a grande área foliar da espécie, principalmente em estacas provenientes de brotações epicórmicas de decepa, pode favorecer o efeito guarda-chuva, impedindo que a água chegue ao substrato.

O melhor desempenho de estacas produzidas a partir de brotações epicórmicas de galhos pode estar atrelado às diferenças morfológicas dos dois materiais. O menor diâmetro, comprimento e área foliar destas, favorecem a menor transpiração do material, reduzindo a desidratação das estacas e a deposição de água na lâmina foliar (efeito guarda-chuva) (STUEPP et al., 2014).

O vigor radicial verificado nos dois materiais comprova a eficiência das duas metodologias para o resgate vegetativo do quiri. O uso de reguladores vegetais, especificamente com o ácido indol butírico (AIB), é aconselhável por estimular e acelerar o processo de formação de raízes adventícias, aumentando o índice de enraizamento, com maior velocidade de formação, qualidade e uniformidade do sistema radicial. A aplicação do regulador vegetal ácido indol butírico na base das estacas de quiri propicia considerável melhora no vigor radicial. No entanto, mesmo sem sua aplicação, podem-se alcançar percentuais de enraizamento próximos a 50% (STUEPP et al., 2014).

Propagação em escala comercial

A miniestaquia de quiri apresenta-se viável para a propagação em grande escala da espécie, com boa adaptação das minicepas ao sistema semi-hidropônico e boa produtividade de propágulos (de 80 a 100 miniestacas/m²/mês). A ótima adaptação das minicepas ao sistema semi-hidropônico, demonstrada pela ausência de mortalidade, desenvolvimento acelerado, sem a manifestação

de queimas foliares ao longo do experimento, demonstra a eficiência da solução nutritiva para fins de manejo das minicepas desta espécie.

O enraizamento de miniestacas de quiri tem atingido porcentagens entre 70% e 90%, sem a necessidade de aplicação de regulador vegetal. De maneira semelhante, o vigor radicial apresenta-se adequado para a aplicação da técnica em escala comercial, assim como os reduzidos índices de formação de calos e mortalidade, resultados que evidenciam a qualificação fisiológica destes propágulos para fins de propagação vegetativa da espécie. É importante ressaltar a necessidade de adoção de uma metodologia de manejo e de coleta seletiva de miniestacas, preservando a minicepa ao longo de coletas sucessivas, deixando sempre de 2 a 5 brotos em desenvolvimento por minicepa.

Além dos bons índices de enraizamento, a miniestaquia apresenta uma redução no tempo de manutenção dos propágulos em casa de vegetação, quando comparada com o método de estaquia. Esta redução permite que o material deixe a casa de vegetação após 30 dias. Além disso, o reduzido percentual de calos e mortalidade e a elevada manutenção de folhas nas miniestacas após esse período, comprovam a eficiência da técnica na adequada nutrição e manutenção do vigor juvenil das minicepas.

Considerações finais

A técnica de estaquia por meio de brotações epicórmicas tem se mostrado tecnicamente viável e de simples aplicação para o resgate vegetativo de plantas adultas de quiri, com excelentes índices de brotação das plantas decepadas e dos galhos em casa de vegetação (100%) e bom percentual de enraizamento de estacas tanto para brotações de decepa (de 50% a 60%) como brotações de galhos (de 60% a 70%).

A miniestaquia, por sua vez, mostrou grande potencial para aplicação na propagação em escala massal da espécie, podendo contribuir significativamente para inserção da espécie na silvicultura brasileira.

Referências

- BITENCOURT, J.; ZUFFELLATO-RIBAS, K. C.; WENDLING, I.; KOEHLER, H. S. Enraizamento de estacas de erva-mate (*Ilex paraguariensis* A. St.-Hill.) provenientes de brotações rejuvenescidas. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, v. 11, n. 3, p. 277-281, 2009. DOI: 10.1590/S1516-05722009000300008.
- BONNER, F. T.; BURTON, J. D. *Paulownia tomentosa* (Thunb.) Sieb. & Sued., Royal paulownia. In: SCHOPMEYER, C. S. (Coord). **Seeds of woody plants in the United States**. Washington: Forest Service, 1974. p. 572-573.
- FERRIANI, A. P.; ZUFFELLATO-RIBAS, K. C.; WENDLING, I. Miniestaquia aplicada a espécies florestais. **Revista Agro@ambiente online**, v. 4, n. 2, p. 102-109, 2010. DOI: 10.18227/1982-8470ragro.v4i2.363.
- LORENZI, H. **Árvores exóticas no Brasil**: madeireiras, ornamentais e aromáticas. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2003. 368 p.
- PRESTON, D. J. Paulownia: miracle tree or passing fancy? **American Forests**, v. 89, n. 5, p. 15-20, 1983.
- SALOMÃO, A. N.; SANTOS, I. R. I.; SKORUPA, L. A. **Efeito de diferentes tratamentos sobre a germinação de *Paulownia fortunei* (Seem.) Hemsl. var. *mikado*. (Scrophulariaceae)**. Brasília, DF: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 2004. 7 p. (Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia. Circular técnica, 30).
- STUEPP, C. A.; ZUFFELLATO-RIBAS, K. C.; WENDLING, I.; KOEHLER, H. S.; BONA C. Vegetative propagation of mature dragon trees through epicormic shoots. **Revista Bosque**, v. 35, n. 3, p. 333-341, 2014. DOI: 10.4067/S0717-92002014000300008.
- STUEPP, C. A.; ZUFFELLATO-RIBAS, K. C.; WENDLING, I.; KOEHLER, H. S. Estaquia de árvores adultas de *Paulownia fortunei* var. *mikado* a partir de brotações epicórmicas de decepa. **Ciência Florestal**, v. 25, n. 3, p. 665-675, 2015a. DOI: 10.5902/1980509819617.
- STUEPP, C. A.; ZUFFELLATO-RIBAS, K. C.; WENDLING, I.; KOEHLER, H. S. Rooting mini-cuttings of *Paulownia fortunei* var. *mikado* derived from clonal mini-garden. **Revista Árvore**, v. 39, n. 3, p. 497-504, 2015b. DOI: 10.1590/0100-67622015000300010.
- STUEPP, C. A.; BITENCOURT, J.; WENDLING, I.; KOEHLER, H. S.; ZUFFELLATO-RIBAS, K. C. Propagação de erva-mate utilizando brotações de anelamento e decepa em matrizes de duas idades. **Revista Cerne**, v. 21, n. 4, p. 519-526, 2015c.
- WENDLING, I.; BRONDANI, G. E.; BIASSIO, A. D.; DUTRA, L. F. Vegetative propagation of adult *Ilex paraguariensis* trees through epicormic shoots. **Acta Scientiarum Agronomy**, v. 35, n. 1, p. 117-125, 2013. DOI: 10.4025/actasciagron.v35i1.15958.
- WENDLING, I.; DUTRA, L. F.; HOFFMANN, H. A.; BETTIO, G.; HANSEL, F. Indução de brotações epicórmicas ortotrópicas para a propagação vegetativa de árvores adultas de *Araucaria angustifolia*. **Agronomía Costarricense**, v. 33, n. 2, p. 309-319, 2009.
- XAVIER, A.; WENDLING, I.; SILVA, R. L. **Silvicultura clonal: princípios e técnicas**. 2. ed. Viçosa, MG: Ed. da UFV. 2013. 279 p.
- ZHU, Z. H.; LU, X. Y.; XIONG, Y. G. **Paulownia in China: cultivation and utilization**. Singapore: Asia Network for Biological Science: International Development Research Centre, 1986. Disponível em: <<https://idl-bnc.idrc.ca/dspace/bitstream/10625/8226/1/71235.pdf>> Acesso em: 20 de mar. 2016.

Comunicado Técnico, 386

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
Fotos: Carlos André Stuepp