



2

Reserva Legal: geração de renda com araucária enxertada, erva-mate e bracatinga

Ivar Wendling

Sérgio Ricardo Silva

Ives Clayton Gomes dos Reis Goulart

Antonio Aparecido Carpanezi

Introdução

A *Araucaria angustifolia* (Bertol.) Kuntze, popularmente conhecida como araucária, pinheiro-brasileiro ou pinheiro-do-paraná, é uma das espécies nativas mais importantes da região Sul do Brasil. Sua presença estende-se até São Paulo, Minas Gerais, Rio de Janeiro e Espírito Santo na forma de pequenos fragmentos florestais isolados, principalmente nas regiões mais frias e altas destes estados. O alto valor de sua madeira quase condenou a araucária à extinção no final do século XX e, atualmente, ela se encontra na lista oficial de espécies ameaçadas no grau “em perigo” (Martinelli; Moraes, 2013; Brasil, 2014, 2022).

No mesmo período da intensa exploração da araucária, ocorria no Brasil a introdução de espécies florestais exóticas para fins madeireiros e de celulose, principalmente pinus e eucaliptos. Auxiliados pelo melhoramento genético, essas espécies se tornaram mais atrativas economicamente e foram tomando o lugar da araucária. Esta espécie não tem sido plantada para produção de madeira, tendo em vista a preferência pelas espécies exóticas dado ao seu maior crescimento e às facilidades legais para exploração, quando comparadas com a araucária (Wendling; Zanette, 2017).

Cada vez mais a produção de pinhões da araucária tem chamado a atenção como atividade econômica importante, principalmente para pequenos e médios produtores rurais. No entanto, não se tem realizado plantios com araucária que visem à produção de pinhões, provavelmente pelo longo tempo requerido para o início da frutificação da espécie (12-15 anos), aliado à indefinição do sexo das plantas até a sua maturidade (Wendling, 2015). Resultados recentes de pesquisa trouxeram à tona tecnologias para a produção antecipada de pinhão, em escala comercial, por meio da técnica de enxertia (Wendling, 2015; Wendling et al., 2017), o que tem sido visto como uma das melhores formas de conservação da espécie, ou seja, mediante o seu uso. Com esta tecnologia, as araucárias têm potencial para iniciar a produção de pinhões dos seis aos dez anos após o plantio (Wendling et al., 2017). Produtores rurais e empresas estão investindo na tecnologia para a formação de pomares para alta produção precoce de pinhão, aliado às vantagens de se saber o sexo das plantas, o potencial de produção e a qualidade do pinhão previamente ao seu plantio, por meio de cultivares selecionadas para tal finalidade. Aliado a isto, novas tecnologias têm sido desenvolvidas para incentivar o uso culinário e a transformação do pinhão (Godoy et al., 2013) e, conseqüentemente, agregar renda à sua produção. Atualmente, pode-se afirmar que o potencial de rentabilidade da araucária por meio da produção de pinhões é superior ao da produção madeireira.

A erva-mate (*Ilex paraguariensis* A. St.-Hil.) é uma espécie arbórea nativa da região Sul do Brasil e também de regiões vizinhas em territórios do leste do Paraguai, nordeste da Argentina e norte do Uruguai (Carvalho, 2003b). No Brasil, sua ocorrência está associada à Floresta Ombrófila Mista (Floresta com Araucárias), compreendendo as regiões do Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Paraná, Mato Grosso do Sul e em pontos isolados de São Paulo e Minas Gerais (Carvalho, 2003b; Penteado Junior; Goulart, 2019). A espécie tem sido, historicamente, um dos principais produtos florestais da região Sul do Brasil, com grande potencial econômico, social, ecológico e cultural (Gorenstein et al., 2007). Derivada da Floresta Ombrófila Mista ou de ervais cultivados, a produção econômica de erva-mate provém principalmente de pequenas e médias propriedades rurais e empresas ervateiras, tendo participação significativa na geração direta e indireta de empregos.

Conforme dados da Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura (*Food and Agriculture Organization of the United Nations* - FAO), em 2021 a produção mundial de erva-mate foi 1.515.231 t, sendo os principais produtores a Argentina, o Brasil e o Paraguai, com produção de 841.025 t, 557.987 t e 116.219 t, em áreas de colheita de 179.714 ha, 68.616 ha e 26.280 ha, respectivamente (FAO, 2023). Informação baseada em levantamento mais detalhado revelou que a produção de erva-mate no Brasil, em 2021, foi 953.516 t (425.970 t oriundas do extrativismo e de cultivos em remanescentes florestais, e 527.546 t em cultivos arborizados e sob pleno sol), sendo que a produtividade dos ervais cultivados foi 7.500 kg/ha em uma área de cerca de 70.000 ha (IBGE, 2022a; 2022b).

A erva-mate tem sido empregada principalmente na forma de infusões quentes ou frias, como o chimarrão, tereré e chá-mate, apresentando 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).

A bracatinga (*Mimosa scabrella* Benth.) é uma árvore nativa apenas de regiões com climas mais frios do Brasil [temperado úmido, Cfb; subtropical úmido, Cfa; e subtropical de altitude, Cwb (Carvalho, 2003a)], de porte pequeno ou médio, de crescimento inicial muito rápido: indivíduos de 4 m de altura no primeiro ano e de 7 m no final do segundo ano não são incomuns. Ela é uma espécie pioneira de vida curta, sendo que o seu crescimento diminui bastante após alguns anos. Existem duas variedades botânicas de *Mimosa scabrella*. No entanto, no modelo de Reserva Legal (RL) com geração de renda, proposto neste capítulo, deve-se usar apenas a bracatinga-comum (*Mimosa scabrella* var. *scabrella* Benth.) e evitar a bracatinga-argentina [*Mimosa scabrella* var. *aspericarpa* (Hoehne) Burkart.], a qual difere na época de floração, sendo menos favorável para apicultura.

A bracatinga participa de sistemas de produção pouco tecnificados há mais de 100 anos, principalmente para produção de lenha e, de modo ocasional, para escoras de construção e como pasto apícola. A versão mais elaborada destes sistemas originou-se de produtores na Região Metropolitana de Curitiba, PR, chamado de sistema agroflorestal tradicional (SAFT). Este sistema chegou a ocupar 60 mil hectares, porém, nas últimas décadas entrou em decadência, embora continue contribuindo para a produção regional de lenha. A bracatinga também tem sido utilizada como espécie pioneira em programas de restauração florestal, inclusive de Áreas de Preservação Permanente (Renner et al., 2010). Existem alguns textos abrangentes que permitem conhecer esta espécie florestal e o SAFT (Carpanezzi et al., 1988, 1997; Mazuchowski; Angelo, 2012). A madeira da bracatinga reúne qualidades que a torna adequada para serrados, exigindo cuidados na secagem; ela é conhecida no mercado de luxo como “amêndola”. De modo geral, a presença de madeira serrada de bracatinga no mercado é ínfima, pela ausência de cultivos direcionados a essa finalidade. Finalmente, as folhas da bracatinga podem ser utilizadas como alimento para animais de criação, como bovinos e cavalos. No entanto, como o pastejo danifica muito as plantas jovens desta espécie, os animais devem ser evitados na área de plantio da RL nos primeiros dois anos de idade, ou seja, até que as copas estejam suficientemente longe do chão.

Considerando a importância destas três espécies (araucária, erva-mate e bracatinga), este capítulo descreve o manejo pós-plantio deste modelo de RL com geração de renda, o qual preconiza a integração, em sistema de consórcio, destas espécies na mesma área (Figura 1). Este modelo de RL é destinado a pequenas propriedades com agricultura familiar, que tenham como finalidade a produção de pinhão, erva-mate, lenha e mel.

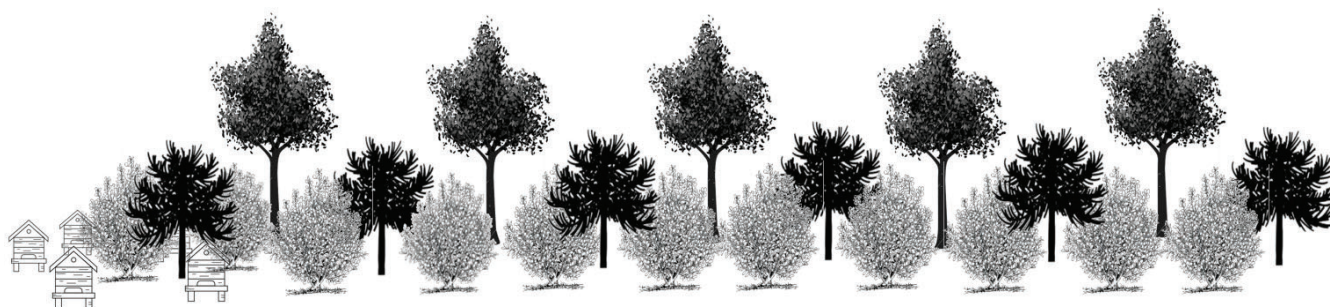


Figura 1. Representação do modelo de restauração de Reserva Legal com geração de renda com araucária, erva-mate, bracatinga e mel.

Ilustração: Ives Clayton Gomes dos Reis Goulart

Plantio, densidade e espaçamento de plantas

Os plantios de araucária, erva-mate e bracatinga são geralmente realizados em covas seguindo a densidade e a distribuição de plantas no interior da área conforme a Tabela 1 e a Figura 2. Os detalhes sobre a abertura de covas, adubação de base e outros tratos culturais estão descritos no Capítulo 4.

Tabela 1. Densidade e espaçamento de plantas no modelo de restauração de Reserva Legal.

Espécie de planta	Densidade de plantas (plantas por hectare)	Espaçamento (m × m)
Araucária (5,7%) ⁽¹⁾	111	9 × 10
Erva-mate (84,9%)	1.666	3 × 2
Bracatinga-comum (9,4%)	185	6 × 9
Total	1.962	

⁽¹⁾Percentagens entre parênteses indicam a proporção de cada espécie em consórcio.

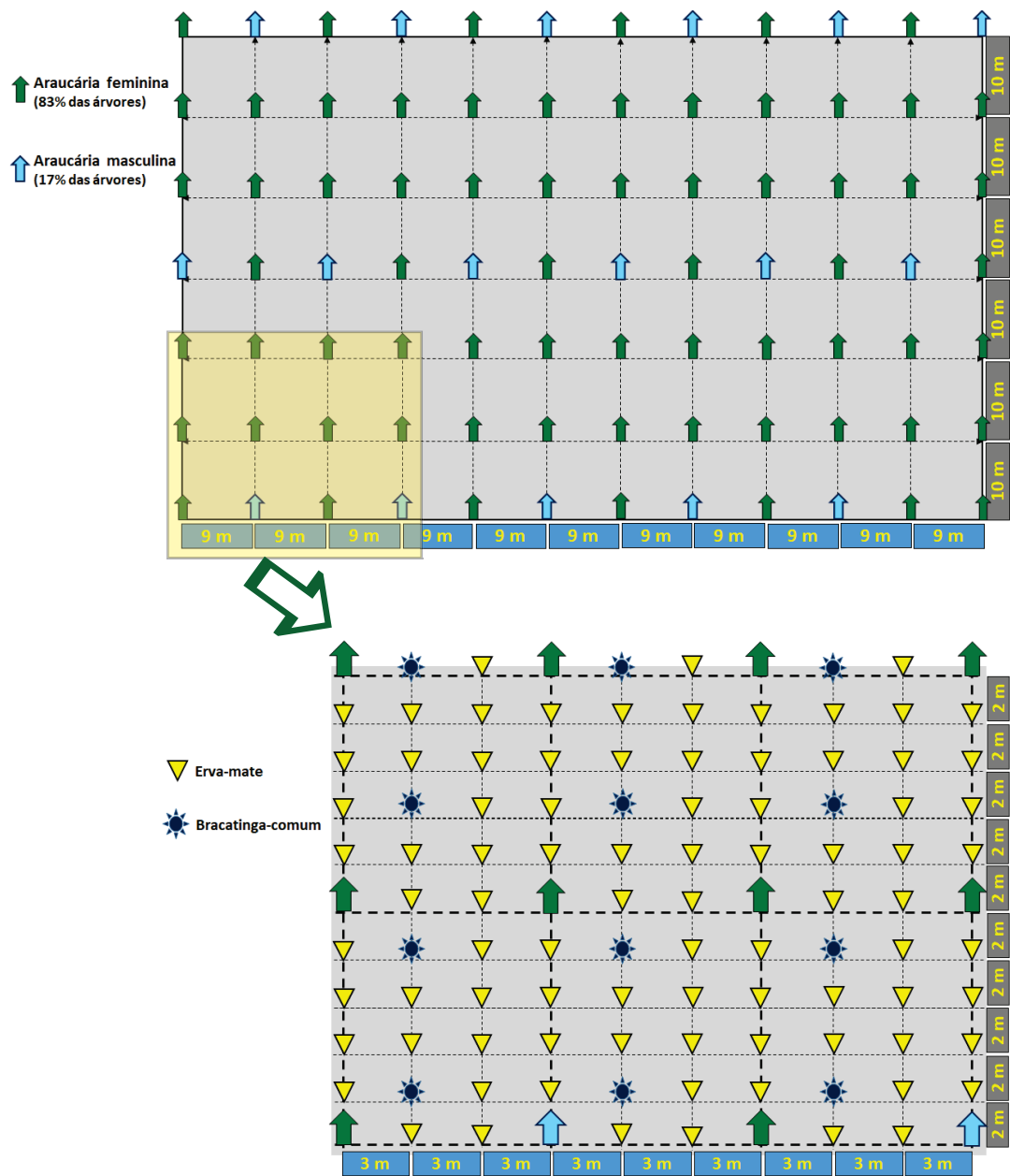


Figura 2. Distribuição das espécies de plantas no modelo de restauração de Reserva Legal com geração de renda com araucária enxertada, erva-mate e bracatinga.

Ilustração: Sérgio Ricardo Silva

Neste modelo de restauração de RL são utilizadas mudas enxertadas de araucária, o que permite a utilização de plantas femininas e masculinas nas proporções de 83% e 17%, respectivamente. Isto é importante para a polinização entre as árvores, permitindo a produção de pinhas com sementes (Wendling et al., 2017). Outra opção é realizar o plantio de mudas seminais de araucária, e realizar a enxertia no campo quando as plantas atingirem aproximadamente 12 meses de idade. Neste caso, recomenda-se o plantio de duas mudas por cova, de tal modo que a enxertia realizada no campo proporcione o “pegamento” de, pelo menos, um enxerto. Caso as duas mudas enxertadas por cova de plantio alcancem sucesso de “pegamento” do enxerto, deve-se realizar o desbaste, deixando apenas uma planta por cova, ou seja, aquela mais vigorosa. Dependendo da situação, é possível realizar o transplante de uma muda enxertada excedente para outra cova de plantio (com falha), mas é preciso muito cuidado nesta atividade, para que a muda transplantada tenha bom desenvolvimento, inclusive do sistema radicular.

Replantio para reposição de mudas mortas

O replantio para reposição de mudas mortas ou com problemas sérios de adaptação inicial é uma etapa importante para promover a formação de um plantio florestal sem falhas, refletindo na qualidade final deste modelo de restauração de RL. Esta atividade de replantio pode ser realizada em etapas, após levantamentos prévios no campo contabilizando o número de mudas de cada espécie a ser replantada. No caso da bracatinga, de crescimento inicial muito rápido, a recomendação é realizar o replantio até 2 meses após a implantação, evitando, assim, grande heterogeneidade no povoamento, bem como futura competição entre indivíduos “dominantes” (mais vigorosos) e “dominados” (de menor porte). Já para a araucária, plantada com mudas enxertadas ou de pé-franco, e a erva-mate, o replantio pode ser feito em até um ano após o plantio inicial.

O replantio pode ser feito de modo análogo ao plantio, como descrito no Capítulo 4 deste livro. Recomenda-se que os replantios sejam realizados após a ocorrência de chuvas expressivas, diminuindo ou evitando a necessidade de irrigações futuras. As principais causas de morte de mudas no campo são o ataque de formigas cortadeiras, falta de água, competição com plantas indesejáveis, mudas com baixa qualidade e com sistema radicular malformado (“pião torto”), ou plantio mal feito. Portanto, a adequada realização das atividades de plantio e de manutenção das espécies é um ponto-chave para reduzir a necessidade de replantios.

Controle de formigas cortadeiras

Para locais de clima frio da região Sul do Brasil, onde ocorrem naturalmente a araucária, a bracatinga e a erva-mate, o gênero de formiga cortadeira mais comum é *quenquêns* (*Acromyrmex*), sendo *saúvas* (*Atta*) muito raro. Estas formigas são responsáveis por significativas perdas de mudas e/ou de produção das culturas, caso não sejam bem manejadas. Portanto, é importante que seu controle faça parte da rotina da propriedade rural, a partir de um monitoramento semanal. Durante este monitoramento deve-se observar a presença de formigueiros ativos com terra solta ou montículos (ninhos de cisco), carreiros de formigas e desfolha de plantas. Normalmente, o ataque das formigas é mais pronunciado no início dos plantios. Por outro lado, quando as plantas atingem mais de dois anos de idade, elas dificilmente são severamente prejudicadas por esses insetos, mesmo que o ataque ocorra em algumas situações.

Para as espécies florestais que compõem este modelo de restauração de RL, a bracatinga e a araucária podem ser consideradas sensíveis ao ataque das formigas cortadeiras. Além disso, são espécies pouco tolerantes ao corte de seu ápice ou remoção total de folhas e brotações pelas formigas, o que facilmente resulta em mortalidade de plantas jovens. Em ataques mais intensos, as formigas fazem a completa remoção das acículas no caule e galhos das mudas de araucária, levando-as à morte rapidamente (Figura 3). A araucária enxertada é menos atacada por formigas cortadeiras quando comparada com mudas de pé-franco. Já o ataque de formigas cortadeiras em erva-mate é raro acontecer, sendo desnecessário seu controle na maioria das vezes. Portanto, é recomendado que o produtor dispense maior atenção às plantas de bracatinga e araucária, que são as mais sensíveis ao ataque de formigas.



Figura 3. Ataques de formigas cortadeiras em araucária: remoção inicial de acículas nos galhos (A), e planta morta após ataque intenso em caule e galhos (B).

Também é fundamental manter “plantas de cobertura” na área do plantio, pois elas podem reduzir o ataque das formigas às espécies florestais plantadas, em vista da presença de alimentos alternativos na área. Para o controle preventivo e/ou corretivo, recomenda-se o uso de isca formicida granulada [a granel ou com microporta-isca (MIP)] à base de sulfluramida, na dose 8 g – 10 g por ninho de cisco para quenquêns ou de 8 g/m² de terra solta para saúvas, conforme detalhado no Capítulo 4.

Controle de plantas indesejáveis

Após a implantação deste modelo de RL, as condições ambientais favoráveis para o crescimento das espécies plantadas também beneficiarão o desenvolvimento de plantas indesejáveis, geralmente muito competitivas pela absorção de água e nutrientes, além da disputa por luminosidade (Figura 4). Por isso, estas espécies indesejáveis devem ser controladas para permitir a sobrevivência e o crescimento das espécies-alvo recém-plantadas.

O principal manejo de plantas indesejáveis consiste em seu controle no entorno das mudas e também nas entrelinhas de plantio. Para tanto, utilizam-se duas atividades distintas e complementares: a) o coroamento ou a deposição de cobertura morta (“*mulching*”) ao redor das mudas (Figura 5); b) a roçada do restante da área (entrelinhas e entre plantas). Para o objetivo deste modelo de restauração de RL optou-se pelo manejo sem utilização de herbicidas durante todas as fases de crescimento e de produção das espécies consorciadas, de modo especial para evitar a contaminação da erva-mate com resíduos químicos, o que pode comprometer a comercialização das folhas do produto beneficiado, além de estar fora das normas técnicas para esta cultura. Maiores detalhes sobre o manejo e controle de plantas indesejáveis serão apresentados no Capítulo 4.

Fotos: Ivar Wendling



Figura 4. Plantas de erva-mate sendo prejudicadas pela competição com plantas indesejáveis (A) ou estando livres de competição (B).

Fotos: Ivar Wendling



Figura 5. Muda com coroamento (A) ou uso de cobertura morta (“mulching”) (B) para controle de plantas invasoras.

Adubação de cobertura ou manutenção

A adubação de cobertura ou manutenção tem por objetivo suplementar a adubação de base com macronutrientes. Esta adubação é variável em função da espécie florestal. No entanto, aqui será recomendada adubação somente para erva-mate e araucária, tendo em vista serem espécies mais exigentes que a bracinga, que pode se beneficiar dos adubos aplicados na área de RL para as outras espécies.

Adubação para erva-mate

Após a adubação de base realizada no plantio da erva-mate, são recomendados mais três tipos de adubação: de pós-plantio, de formação de copa e de produção. A adubação de pós-plantio é dividida em quatro etapas: a) adubação de cobertura pós-plantio, que contempla o período desde o plantio até a primeira colheita; b) formação de copa 1, da primeira até a segunda colheitas; c) formação de copa 2, da segunda até a terceira colheitas; d) adubação de colheita, que é realizada posteriormente à terceira colheita (Wendling; Santin, 2015).

É recomendado que a aplicação da primeira parcela da adubação de cobertura pós-plantio ocorra aproximadamente seis meses após a implantação deste modelo de RL. O indicado é aplicar a dose recomendada parcelada em duas aplicações, preferencialmente uma em janeiro e outra em setembro. Os fertilizantes podem ser aplicados na forma de filete contínuo ou de coroa circundando a muda, aproximadamente 25 cm distantes do caule da planta, em uma faixa de 15 cm-35 cm de largura (Santin et al., 2015; Figura 6).

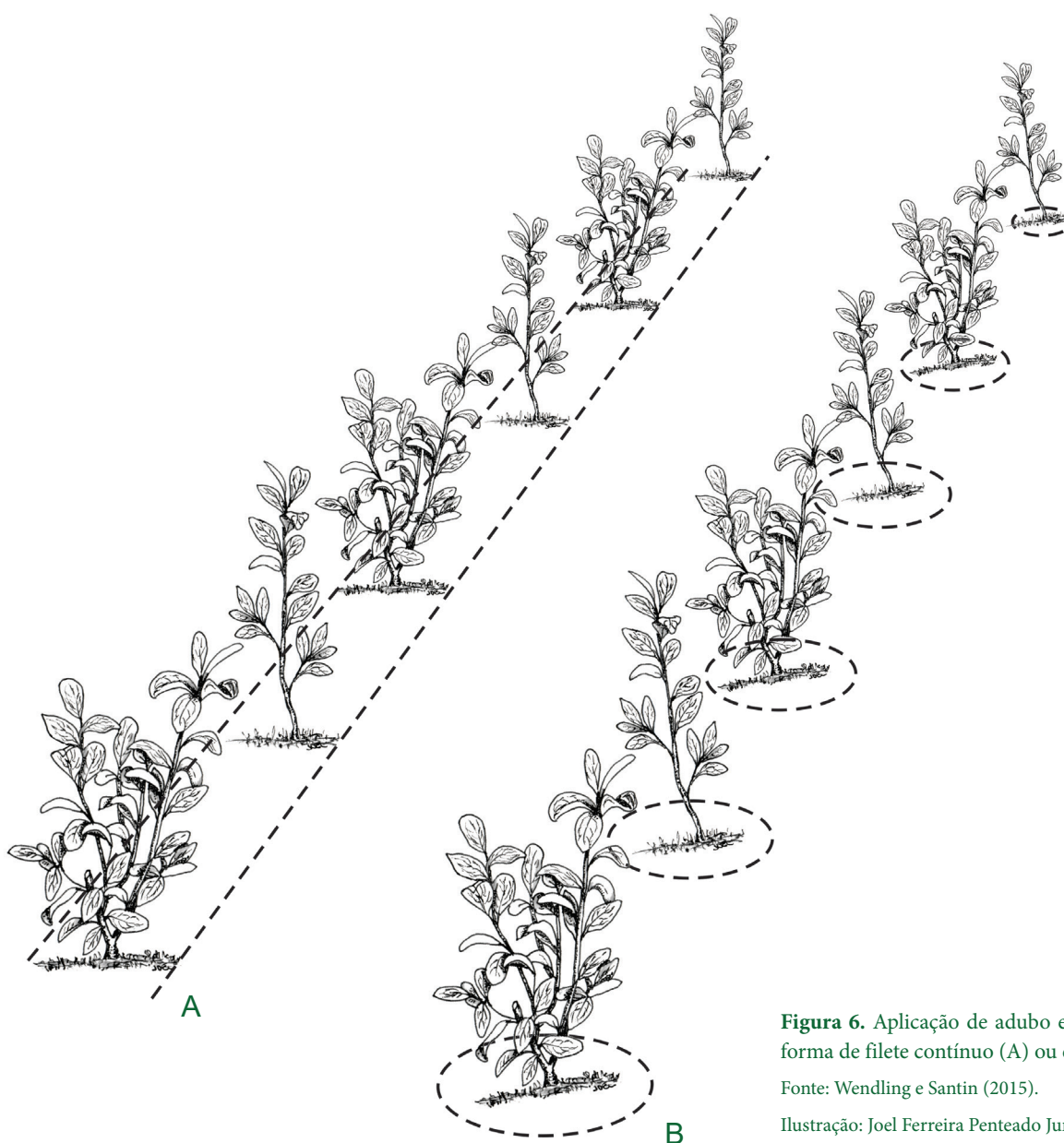


Figura 6. Aplicação de adubo em cobertura, na forma de filete contínuo (A) ou em coroa (B).

Fonte: Wendling e Santin (2015).

Ilustração: Joel Ferreira Penteadado Junior

Recomenda-se que as doses e os tipos de adubo utilizados na cultura da erva-mate sejam recomendados por profissional habilitado. Para auxílio nesta recomendação, com base nos resultados de análise de solos, foi desenvolvido o aplicativo Ferti-Matte (Goulart et al., 2022), o qual indica opções de adubos a serem adotados e respectivas quantidades. O aplicativo fornece a recomendação de adubação para cada tipo (fase) de adubação, conforme mencionado anteriormente.

Para a adubação da erva-mate podem ser usados tanto adubos químicos quanto orgânicos. A escolha depende dos custos de aquisição e de aplicação, além de outros detalhes em função da especificidade de cada plantio.

Quanto à aplicação dos adubos, recomenda-se parcelar a dose total dos nitrogenados e potássicos. Isso é necessário, pois esses nutrientes podem ser perdidos no ambiente antes que as plantas de erva-mate consigam absorvê-los. O nitrogênio, por exemplo, pode ser perdido por lixiviação, quando há excesso de chuvas, ou por volatilização, em períodos de estiagem. No caso do potássio, por ser altamente solúvel em água, ele pode ser perdido por lixiviação. Para adubação com estes dois nutrientes, a aplicação de adubos minerais deve ser parcelada em duas ou mais vezes. Já os adubos orgânicos e fosfatados podem ser aplicados em uma única vez, pois possuem liberação de nutrientes mais lenta. Quanto às épocas de aplicação, preferencialmente uma em janeiro e outra em setembro, deve-se respeitá-las quando possível, pois são as épocas de início das novas brotações das plantas.

Para maiores detalhes sobre a adubação da erva-mate, recomenda-se consultar o *Manual do Sistema Erva 20* (Penteado Junior; Goulart, 2019) e o livro *Propagação e Nutrição de Erva-mate* (Wendling; Santin, 2015).

Adubação para araucária

A araucária possui elevada exigência em fertilidade do solo, principalmente na fase inicial de crescimento, sendo também necessário solo profundo e aerado (sem excesso de água). Mesmo com essas condições adequadas de solo ou em casos de uso de solos menos férteis, recomenda-se realizar adubações anuais até 4 ou 5 anos após o plantio. Não existem recomendações de adubação específicas para araucária, por isso indica-se o uso dos mesmos adubos e doses recomendados para erva-mate, com base em resultados de análise de solo.

Caso o produtor não disponha de análise de solo, ele pode utilizar as indicações da Tabela 2, que fornece opções de adubação química e orgânica para solos de média fertilidade. Ressalta-se que estas adubações são excludentes, ou seja, caso se opte pela adubação química, a recomendação de adubação orgânica não deve ser adotada, e vice-versa, visando evitar o excesso de nutrientes e danos às plantas, além de aumento desnecessário de custos.

Tabela 2. Recomendação de adubação anual para araucária no período de 2 a 5 anos após o plantio.

Opção ⁽¹⁾	Recomendação	Comentário
Adubação química	100 g por planta do NPK 4-14-8	Se utilizar outra formulação de NPK ⁽²⁾ , será necessário fazer os ajustes com base na concentração de nutrientes
Adubação orgânica	5 L por planta de esterco animal	O esterco deve estar bem curtido (decomposto)

⁽¹⁾Escolher apenas uma das opções.

⁽²⁾Adubo mineral contendo nitrogênio (N), fósforo (P) e potássio (K).

O adubo deve ser aplicado em volta das plantas, na forma circular (coroa), a uma distância de pelo menos 10 cm do caule da planta, na área de projeção da copa (Figura 7).



Foto: Ivar Wendling

Figura 7. Adubação de manutenção, em cobertura, na projeção da copa da araucária.

Adubação para bracatinga

Recomenda-se para a bracatinga somente a adubação de base na cova, por ocasião do plantio das mudas, de forma similar àquela realizada para araucária. Adubações de cobertura ou manutenção são desnecessárias para bracatinga, em razão de seu crescimento inicial muito rápido, o que permitirá às suas raízes aproveitarem, residualmente, as adubações realizadas para erva-mate e araucária. Além disso, ocorre simbiose da bracatinga com bactérias fixadoras de nitrogênio do gênero *Rhizobium*, sendo que a adição deste nutriente, via adubo, inibe a eficiência desta associação.

Manejo de colheitas de produtos de valor comercial

Colheita de erva-mate

No caso da erva-mate, são colhidas folhas e galhos finos (diâmetro menor que 7 mm), os quais são destinados para indústria de chimarrão, chá e outras bebidas, além de outros produtos alimentícios. As colheitas são realizadas por meio de diferentes tipos de podas de formação e de produção, apresentadas a seguir.

Poda de formação: é considerada a primeira colheita da erva-mate, sendo imprescindível para uma adequada formação da arquitetura desejada das ervaíras, para eliminar ramos malformados e estimular o desenvolvimento de brotações laterais. Esta poda se inicia aos dois ou três anos de idade, de acordo com o desenvolvimento das plantas. As ervaíras deverão estar bem desenvolvidas, com tecido suberizado (amarronzado) a aproximadamente 20 cm de altura do solo, onde é realizado o desponete (Figura 8). A época indicada para a realização desta poda compreende os meses de agosto e setembro, com um repasse opcional em janeiro ou fevereiro.



Figura 8. Poda de formação: planta em estágio ótimo para o desponite, com tronco suberizado (A); detalhe do desponite realizado em bisel (B); e planta após realização da poda, com permanência de algumas brotações laterais (C).

Poda de produção: é efetivamente a colheita da erva-mate. Esta prática é importante, pois dela depende a sustentabilidade e produtividade do erval. Ervais cujas podas seguem o sistema recomendado estão aptos a intervalos de colheita de 18 meses (considerando ervais com menos de 35% de sombreamento) a 24 meses (para ervais com mais 35% de sombreamento). Por outro lado, ervais com colheitas realizadas sem procedimentos técnicos adequados voltam a produzir apenas após cerca de 3 anos.

Na poda da erva-mate, além de colher biomassa, é importante compreender que o objetivo é retirar partes escolhidas das erveiras, visando conduzi-las a uma arquitetura de galhos ampla e bem distribuída.

Recomenda-se que 20% a 40% dos ramos permaneçam na planta após uma poda de produção. Dessa forma, as erveiras iniciam as brotações mais rapidamente e com maior vigor.

Para a cultura da erva-mate, define-se que os tipos de galhos e ramos são basicamente três: bandeiras, bandeirinhas e ramos finos (Tabela 3 e Figura 9).

A poda de produção conhecida como “corte produtivo racional” é realizada em duas etapas ou “entradas” por safra (Tabela 4 e Figura 10).

Tabela 3. Tipos de galhos e ramos da erva-mate cultivada.

Tipo	Definição
Bandeiras	Galhos maiores, de diâmetro maior que 2 cm e com maior comprimento. Apresentam crescimento vertical, dominância apical e casca madura de cor cinza
Bandeirinhas	Galhos de tamanho intermediário com diâmetro menor que 2 cm. Podem ter crescimento vertical ou angulado. Podem ter casca cinza ou ainda uma transição de verde para cinza. Podem estar dominados ou não por galhos maiores
Ramos finos	Ramos pequenos com diâmetro menor que 1 cm com casca verde. Podem ser colhidos manualmente sem lascas. Podem crescer para dentro ou para fora da copa

Fonte: Penteado Junior e Goulart (2017).



Fotos e ilustração: Ives Clayton Gomes dos Reis Goulart (A); Rodolfo Buher (B)

Figura 9. Identificação de galhos e ramos dos tipos “bandeiras” (triângulo pontilhado branco) e “bandeirinhas” (formas ovaladas amarelas) (A); e “ramos finos” (formas ovaladas brancas) (B) em plantas de erva-mate.

Tabela 4. Etapas da poda de produção de erva-mate.

Etapa	Recomendação e comentário
1. Poda de limpeza ou do baixeiro	- Os ramos finos da base das erveiras são retirados manualmente, com tesoura ou serrote. Ramos dominados ou orientados para dentro da copa devem ser retirados - Estes ramos têm origem na copa remanescente após a poda de colheita da safra anterior. As folhas apresentam boa maturação e são desejadas pelas indústrias - Esta prática é importante, pois auxilia na formação de uma copa mais aberta, produtiva e menos suscetível a pragas e doenças
2. Poda de colheita	- Devem ser colhidas com tesoura de poda ou serrote todas as bandeiras e bandeirinhas com corte em bisel, liso e sem lascas - As bandeiras são cortadas de 10 cm–15 cm de distância da base - É fundamental manter entre 20% e 30% de copa em cada erveira. Este remanescente será composto por bandeirinhas e ramos finos que facilitarão a recomposição da copa para a próxima safra - Bandeirinhas malformadas e/ou com crescimento para dentro da copa devem ser retiradas

Fonte: Penteado Junior e Goulart (2017).

**Figura 10.** Erveiras antes (A) e depois (B, C) da poda de produção, com remanescente de 30% de copa com bandeirinhas e ramos finos.

Para maiores detalhes sobre o sistema de podas da erva-mate, recomenda-se consultar o *Manual do Sistema Erva 20* (Penteado Junior; Goulart, 2019) e o documento *Poda em Erva-mate* (Penteado Junior; Goulart, 2017).

Colheita de madeira e pinhões de araucária

Neste modelo de RL com geração de renda, a araucária tem dois objetivos de produção: madeira e pinhão. No caso da madeira, as árvores plantadas via mudas de pé-franco podem ser cortadas aos 20–25 anos de idade. No entanto, demanda um acompanhamento mais pormenorizado, tendo em vista que, em função da qualidade do solo (fertilidade, profundidade e umidade), este tempo pode ser reduzido ou aumentado. O corte da araucária deve ser praticado de acordo com a legislação ambiental, conforme detalhado no Capítulo 6.

No caso da produção de pinhões com o uso de plantas enxertadas, é recomendado que a colheita seja feita no chão ou a partir de pinhas maduras nas árvores (com auxílio de bambus ou mesmo pela escalada). Para plantas enxertadas, a produção de pinhões inicia-se de 6–10 anos após o plantio (Wendling et al., 2017).

Colheita de produtos da bracatinga

Esperam-se três produtos provenientes das plantas da bracatinga-comum:

1. Mel comercial ou de subsistência, produzido pela colmeia de meliponíneos no período crítico do ano, em resposta à floração da bracatinga no outono e inverno. Esta produção de mel deve começar, de maneira ampla, no decorrer do quarto ano pós-plantio da bracatinga.
2. Lenha obtida em qualquer momento a partir de 3–4 anos após o plantio. É importante destacar que as árvores de bracatinga não rebrotam após o corte.
3. Madeira com diâmetro adequado para serraria, ainda na primeira década de vida da bracatinga. Todavia, a qualidade da madeira deverá ser avaliada, por causa da elevada taxa de incremento individual previsto para as árvores de bracatinga neste modelo de RL, o que pode influenciar as propriedades da madeira.

Além disso, como benefício econômico indireto, a bracatinga propicia, reconhecidamente, adição ao solo, em quantidades elevadas, de material orgânico e de nitrogênio. Isto contribui para a produtividade do sistema como um todo.

Referências

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Portaria nº 148, de 7 de junho de 2022. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, n. 108, s. 1, p. 74-103, 8 jun. 2022. Disponível em: <https://www.in.gov.br/web/dou/-/portaria-mma-n-148-de-7-de-junho-de-2022-406272733>. Acesso em: 8 fev. 2023.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Portaria nº 443, de 17 de dezembro de 2014. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, n. 245, s. 1, p. 110, 18 dez. 2014. Disponível em: http://cncflora.jbrj.gov.br/portal/static/pdf/portaria_mma_443_2014.pdf. Acesso em: 8 fev. 2023.

CARPANEZZI, A. A.; CARPANEZZI, O. T. B.; BAGGIO, A. J. Manejo de bracatingais. In: CURSO DE MANEJO FLORESTAL SUSTENTAVEL, 1997, Curitiba. **Tópicos em manejo florestal sustentável**. Colombo: Embrapa Florestas, 1997. p. 157-163. (Embrapa Florestas. Documentos, 34). Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/45811/1/carpanezzi-pg157-163.pdf>. Acesso em: 8 fev. 2023.

- CARPANEZZI, A. A.; CARPANEZZI, O. T. B.; BAGGIO, A. J. Manejo de bracingais. In: CURSO DE MANEJO FLORESTAL SUSTENTÁVEL, 1997, Curitiba. **Tópicos em manejo florestal sustentável**. Colombo: Embrapa Florestas, 1997. p. 157-163. (Embrapa Florestas. Documentos, 34). Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/45811/1/carpanezzi-pg157-163.pdf>. Acesso em: 8 fev. 2023.
- CARPANEZZI, A. A.; LAURENTI, J. M. E.; CARVALHO, P. E. R.; PEGORARO, A.; BAGGIO, A. J.; ZANON, A.; OLIVEIRA, E. B. de; IEDE, E. T.; ROTA, E.; STURION, J. A.; PEREIRA, J. C. D.; GRAÇA, L. R.; RAUEN, M. J.; CARPANEZZI, O. T. B.; OLIVEIRA, Y. M. M. de. **Manual técnico da bracinga (*Mimosa scabrella* Benth)**. Curitiba: EMBRAPA-CNPF, 1988. 69 p. (Embrapa Florestas. Documentos, 20). Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/17023/1/doc20.pdf>. Acesso em: 8 fev. 2023.
- CARVALHO, P. E. R. Bracinga: *Mimosa scabrella*. In: CARVALHO, P. E. R. **Espécies arbóreas brasileiras**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica; Colombo: Embrapa Florestas, 2003a. v. 1, p. 221-230. (Coleção espécies arbóreas brasileiras, v. 1). Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/229483/1/Especies-Arboreas-Brasileiras-vol-1-Livro.pdf>. Acesso em: 19 jun. 2023.
- CARVALHO, P. E. R. Erva-mate: *Illex paraguariensis*. In: CARVALHO, P. E. R. **Espécies arbóreas brasileiras**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica; Colombo: Embrapa Florestas, 2003b. v. 1, p. 455-466. (Coleção espécies arbóreas brasileiras, v. 1). Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/229483/1/Especies-Arboreas-Brasileiras-vol-1-Livro.pdf>. Acesso em: 19 jun. 2023.
- DARTORA, N.; SOUZA, L. M. de; PAIVA, S. M. M.; SCOPARO, C. T.; IACOMINI, M.; GORIN, P. A. J.; RATTMANN, Y. D.; SASSAKI, G. L. Rhamnogalacturonan from *Illex paraguariensis*: a potential adjuvant in sepsis treatment. **Carbohydrate Polymers**, v. 92, n. 2, p. 1776-1782, 2013. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.carbpol.2012.11.013>.
- FAO. **Food and agriculture organization corporate statistical database (FAOSTAT)**: Cultivos y productos de ganadería. Rome, 2023. Disponível em: <http://www.fao.org/faostat/es/#data/QCL>. Acesso em: 8 fev. 2023.
- GODOY, R. C. B. de; NEGRE, M. de F. de O.; MENDES, I. M.; SIQUEIRA, G. L. de A. de; HELM, C. V. **O pinhão na culinária**. Brasília, DF: Embrapa, 2013. 137 p. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/214212/1/2020-Livro-Pinhao-na-Culinaria-2impres.pdf>. Acesso em: 8 fev. 2023.
- GORENSTEIN, M. R.; BARBOSA, R. Z.; RIBEIRO, E. R.; BUENO, J. L.; FERNANDES, J. M. O.; PEREIRA, L. H. P. Evolução da cultura de erva-mate no Brasil durante o período de 1995 a 2005. **Revista Científica Eletrônica de Agronomia**, n. 11, p. 1-11, 2007. Disponível em: http://www.fae.revista.inf.br/imagens_arquivos/arquivos_destaque/dX9jToE1GfL4Cy_2013-5-3-11-35-42.pdf. Acesso em: 20 jun. 2023.
- GOULART, I. C. G. dos R.; WENDLING, I.; SANTIN, D. **Aplicativo Ferti-Matte**: manual básico de utilização. Brasília, DF: Embrapa, 2022. 27 p. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/232840/1/EmbrapaFlorestas-2022-FL-Ferti-Matte.pdf>. Acesso em: 8 fev. 2023.
- IBGE. **Produção agrícola municipal**. Rio de Janeiro, 2022a. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/pam/documentos>. Acesso em: 8 fev. 2023.
- IBGE. **Produção da extração vegetal e da silvicultura**. Rio de Janeiro, 2022b. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/pevs/quadros/brasil/2021>. Acesso em: 8 fev. 2023.
- MARTINELLI, G.; MORAES, M. A. (org.). **Livro vermelho da flora do Brasil**. Rio de Janeiro: Andrea Jakobsson: Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 2013. 1100 p. Disponível em: <https://dspace.jbrj.gov.br/jspui/handle/doc/26>. Acesso em: 8 fev. 2023.
- MAZUCHOWSKI, J. Z.; ANGELO, A. C. Caracterização e entraves do sistema de produção com bracinga na região metropolitana de Curitiba. **Floresta**, v. 42, n. 4, p. 711-724, 2012. DOI: <http://dx.doi.org/10.5380/rev.v42i4.17698>.
- 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 (*Illex paraguariensis* A. St. Hil.). **Food Chemistry**, v. 122, n. 1, p. 173-178, 2010. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2010.02.040>.
- PENTEADO JUNIOR, J. F.; GOULART, I. C. G. dos R. **Poda em erva-mate plantada**. Colombo: Embrapa Florestas, 2017. 28 p. (Embrapa Florestas. Documentos, 313). Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/167005/1/Livro-Doc-313-1495.pdf>. Acesso em: 8 fev. 2023.
- PENTEADO JUNIOR, J. F.; GOULART, I. C. G. dos R. **Erva 20**: sistema de produção para erva-mate. Brasília, DF: Embrapa, 2019. 152 p.

Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/193651/1/2019-Manual-Erva20-web.pdf>. Acesso em: 8 fev. 2023.

RENNER, R. M.; BITTENCOURT, S. M. de; OLIVEIRA, E. B. de; RADOMSKI, M. I. **Programa Mata Ciliar no Estado do Paraná: comportamento de espécies florestais plantadas**. Colombo: Embrapa Florestas, 2010. 38 p. (Embrapa Florestas. Documentos, 196). Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/151933/1/Doc.-196-Programa-Mata-Ciliar.pdf>. Acesso em: 8 fev. 2023.

SANTIN, D.; BENEDETTI, E. L.; BARROS, N. F.; FONTES, L. L.; ALMEIDA, I. C. de; NEVES, J. C. L.; WENDLING, I. Manejo de colheita e adubação fosfatada na cultura da erva-mate (*Ilex paraguariensis*) em fase de produção. **Ciência Florestal**, v. 27, p. 783-797, 2017. DOI: <https://doi.org/10.5902/1980509828629>.

WENDLING, I.; SANTIN, D. (ed.). **Propagação e nutrição de erva-mate**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2015. 195 p.

WENDLING, I. **Tecnologia de enxertia de *Araucaria angustifolia* para produção precoce de pinhões, com plantas de porte reduzido**. Colombo: Embrapa Florestas, 2015. 7 p. (Embrapa Florestas. Comunicado técnico, 351). Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/125311/1/CT-351-Ivar.pdf>. Acesso em: 8 fev. 2023.

WENDLING, I.; ZANETTE, F. (ed.). **Araucária: particularidades, propagação e manejo de plantios**. Brasília, DF: Embrapa, 2017. 159 p. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/160811/1/Araucaria.pdf>. Acesso em: 8 fev. 2023.

WENDLING, I.; ZANETTE, F.; RICKLI-HORSTI, H. C.; CONSTANTINO, V. Produção de mudas de araucária por enxertia. In: WENDLING, I.; ZANETTE, F. (ed.). **Araucária: particularidades, propagação e manejo de plantios**. Brasília, DF: Embrapa, 2017. p. 107-144. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/160900/1/Araucaria-Capitulo-4.pdf>. Acesso em: 8 fev. 2023.

