

An aerial photograph of a landscape. In the foreground, there is a dense forest of tall, thin trees, likely pines, with green foliage. Beyond the forest, the land opens up into rolling hills covered in a mix of green grass and patches of brown, possibly harvested or dry vegetation. In the far distance, more hills and a body of water are visible under a clear sky. The overall scene is a rural landscape with a mix of forest and agricultural land.

1

Modelo simples de Reserva Legal para terras de baixa vocação agrícola da Floresta Ombrófila Mista

Antonio Aparecido Carpanezi

Introdução

A Floresta Ombrófila Mista (FOM), ou Floresta com Araucária, é a região onde ocorre naturalmente a araucária ou pinheiro-do-paraná [*Araucaria angustifolia* (Bert.) O. Kuntze]. O clima da FOM é marcado por inverno frio e prolongado, com geadas rotineiras. No estado do Paraná, a FOM concentra-se em terras subtropicais acima de 800 m de altitude nas partes leste, sul e sudoeste, e penetra de modo irregular no oeste e na região central, encontrando limite norte na latitude de Tamarana, PR. Entremeados à FOM existem outros tipos de vegetação natural primitiva, principalmente campos naturais (Estepe) e contatos da FOM com outros tipos vegetacionais (por exemplo, contato EM referente à Estepe/FOM, em municípios logo ao norte de Curitiba, PR). A tipificação vegetacional em cada ponto do território pode ser aferida visualmente no terreno, ou em mapas de fontes especializadas como o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2020). Em relação ao aspecto silvicultural, o modelo para restauração de Reserva Legal (RL) florestal examinado neste capítulo é aplicável à FOM e a outras vegetações primitivas contíguas (campos, contatos) onde o solo permita o bom desenvolvimento das espécies.

Reserva Legal é definida pela Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012, como:

Área localizada no interior de uma propriedade ou posse rural, delimitada nos termos do artigo 12, com a função de assegurar o uso econômico de modo sustentável dos recursos naturais do imóvel rural, auxiliar a conservação e a reabilitação dos processos ecológicos e promover a conservação da biodiversidade, bem como o abrigo e a proteção de fauna silvestre e da flora nativa. (Brasil, 2012, art. 3º).

Quanto às finalidades, a RL florestal de uma propriedade rural deve cumprir obrigatoriamente um papel ecológico, ao qual pode estar associado um papel produtivo que pode requerer cultivo moderadamente intenso (exemplo: cafezal em sistema agroflorestal multiestrata) até pouco intenso (produção madeireira via manejo sustentável), ou mesmo nulo (encostas íngremes; florestas protegidas por decisão do proprietário). Em cada unidade federativa do Brasil, um órgão estatal irá decidir sobre os perfis aceitáveis dos modelos para restauração da RL. É de se esperar que a RL florestal ocorra nas partes menos produtivas de cada propriedade, deixando aquelas mais férteis e com menos problemas de conservação de solos para atividades intensivas, como culturas anuais de grãos. As espécies vegetais participantes e a expectativa de rendimentos são condicionadas à natureza dos terrenos que abrigarão a RL.

Os talhões de restauração de uma RL florestal nunca são monoculturas, portanto geralmente afastam-se do domínio técnico dos produtores e da extensão rural. A cadeia necessária para bem planejar, implantar e conduzir um talhão misto – conhecimentos técnicos precisos, materiais (como sementes e mudas de espécies florestais nativas), orientação técnica eficaz – quase inexiste no mundo real. Por isso, e centrado na ocupação de terras pouco produtivas para a RL florestal, este modelo baseia-se em poucas espécies. Elas foram escolhidas por seus atributos (ecológicos, produtivos e silviculturais) e por cumprirem os critérios técnicos clássicos de seleção de espécies para compor plantações florestais mistas: complementaridade e facilitação (Keltz; Cameron, 1995). Trata-se de um conjunto cujos componentes, as espécies, têm sido praticados e observados por muitos anos. Como se trata de um talhão de RL, o lado ambiental foi levado em conta no planejamento. Ressalte-se que este modelo proposto de RL não deve ser posto como único ou obscurecer outros. Quando a RL envolver plantação florestal em área aberta, cada caso leva a inúmeras variações de campo capazes de cumprir, em teoria, as finalidades esperadas.

Informações gerais sobre o modelo de Reserva Legal e as espécies participantes

Este modelo de RL é destinado para plantações em áreas abertas, geralmente pastos degradados ou recém-abandonados. Ele consiste, inicialmente, na combinação de três espécies lenhosas nativas, bem conhecidas tecnicamente quanto ao cultivo, produtos e interações ecológicas: a) araucária; b) bracatinga-comum (*Mimosa scabrella* var. *scabrella* Benth.); c) bracatinga-de-arapoti [*Mimosa pilulifera* var. *pseudincana* (Burkart) Barneby] (Figura 1).



Figura 1. Árvores de araucária (A), bracatinga-comum aos 22 meses de idade, plantada e manejada com boas práticas de cultivo (B), e bracatinga-de-arapoti aos 5 anos de idade após plantio (C).

A implantação deste modelo de RL com o consórcio de três espécies florestais é cabível em qualquer propriedade rural. O modelo é adequado, particularmente, para médias propriedades com agricultura familiar, que tenham certa limitação de mão de obra, mas com possibilidade de manejar sistemas mais simples de produção, objetivando a geração de renda adicional por meio da produção de mel no médio prazo, e de madeira no longo prazo (Figura 2).



Figura 2. Representação do modelo de restauração de Reserva Legal com ênfase em produtos florestais e mel a partir do plantio consorciado de araucária, bracatinga-comum e bracatinga-de-arapoti.

Ilustração: Ives Clayton Gomes dos Reis Goulart

O modelo de RL pode ser empregado em solos bem drenados e talvez em solos acentuadamente drenados, sempre com profundidade efetiva a partir de 70 cm. As três espécies são implantadas simultaneamente no campo, por mudas oriundas de sementes, em espaçamento único de $3\text{ m} \times 2,3\text{ m}$, ou $6,9\text{ m}^2$ por planta, o que corresponde a uma densidade de 1.450 plantas por hectare (Tabela 1 e Figura 3). O arranjo espacial no campo decorre da repetição, ao longo da linha de plantio, de um módulo de cinco plantas (Figura 3).

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

Espécie de planta	Densidade de plantas (plantas por hectare)	Espaçamento (m × m)
Araucária (40%) ⁽¹⁾	580	3 × 2,3
Bracatinga-comum (40%)	580	
Bracatinga-de-arapoti (20%)	290	
Total	1.450	

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

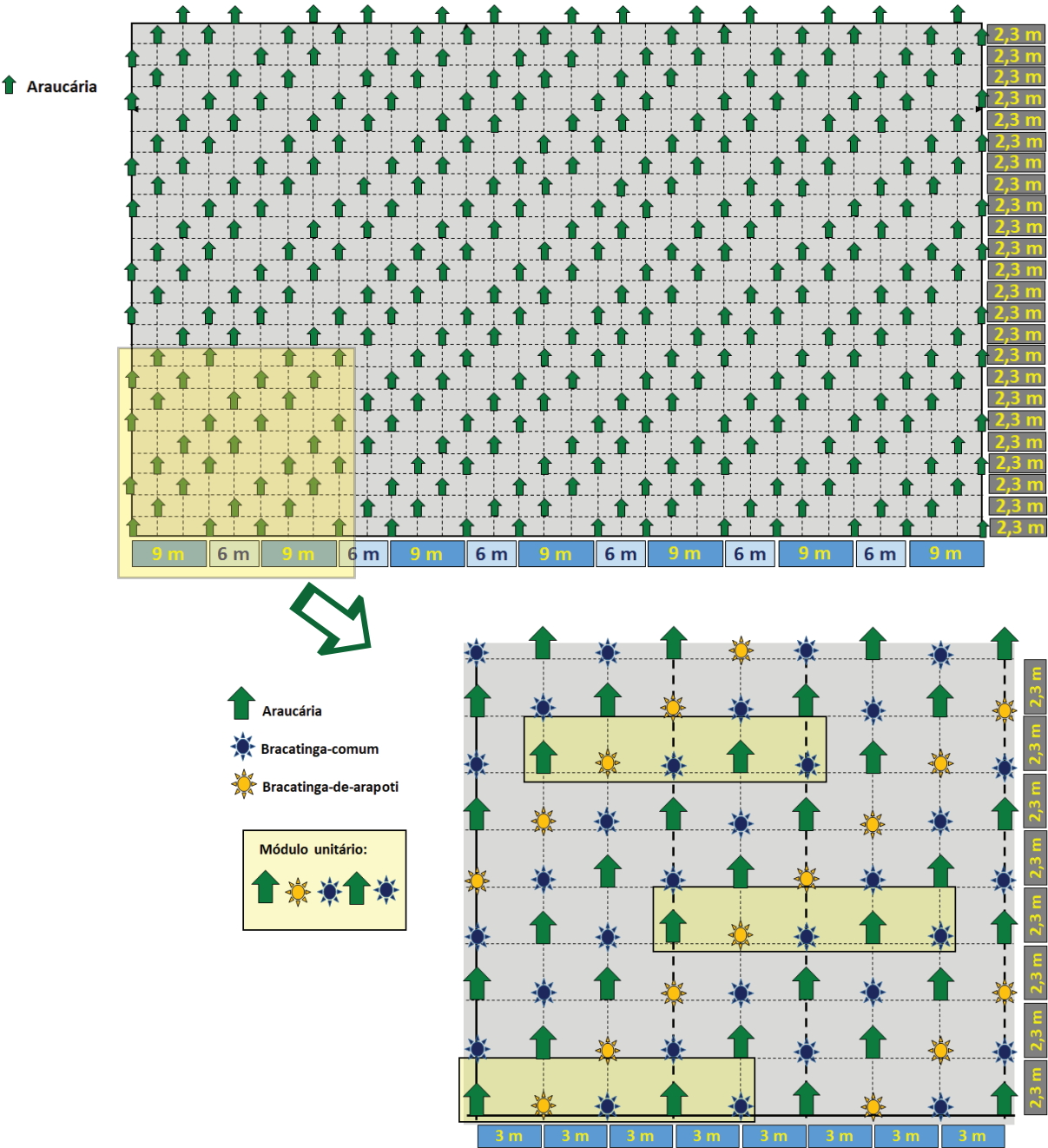


Figura 3. Distribuição das espécies de plantas no modelo de restauração de Reserva Legal florestal.

Ilustração: Sérgio Ricardo Silva

Caracterização das espécies

Um princípio orientador de talhões mistos de espécies lenhosas é que elas possuam comportamentos diferentes, de modo que interajam positivamente e amenizem a competição interna. As espécies deste modelo de RL florestal têm características distintas em vários aspectos, que se harmonizam para compor um sistema funcional de longa duração, e apresentam comportamento silvicultural satisfatório quando cultivadas, tornando o plantio florestal viável no campo. As informações a seguir são de caráter geral (não se prendem a detalhes ou situações particulares) e ressaltam apenas os pontos mais importantes para a compreensão do modelo de RL florestal no campo.

Como pé-franco (originada de semente), a araucária é uma árvore comumente de 20 m–35 m de altura quando adulta, de tronco monopodial sempre reto, de vida longa (centenas de anos). A araucária é uma espécie de sol (heliófila), mas suporta sombreamento leve ou moderado nos primeiros anos de vida. Por segurança, tal período deve ser no máximo até 6 anos de idade; em um plantio florestal isso deve ser monitorado, adotando-se medidas corretivas se necessário, como desgalhamento de árvores próximas. A produção de pinhão ocorre apenas nas árvores-fêmea e firma-se a partir de 15–20 anos de idade. Os ramos são grossos e persistentes, pelo que um regime de podas deverá ser adotado para obter madeira valorizada. A produtividade madeireira em plantações é afetada pela profundidade efetiva do solo, sendo 100 cm o mínimo ideal para incrementos elevados. O cultivo do pinheiro conta com décadas de experiência (exemplo: Gerhardt; Sá, 2017), mas ainda não é bem dominado, pois é muito influenciado por aspectos locais, particularmente solo e tratos culturais; contudo, existem guias orientadores (Carvalho, 2002b; Aquino, 2005; Sousa et al., 2021).

A bracatinga-comum é uma árvore pequena ou mediana, comumente de 10 m–20 m de altura, de crescimento muito rápido quando jovem, principalmente nos primeiros 4 anos. Sua vida é curta, até 30 anos de idade. Num plantio florestal há mortalidade gradativa, escalonada, ocorrendo mesmo em árvores jovens aparentemente sadias. A espécie é fortemente heliófila e o formato da copa varia com a luminosidade disponível: copa larga e volumosa para espaçamentos largos, e copa pequena para espaçamentos menores. Como regra, a copa inicia longe do solo, pois os ramos sombreados logo morrem.

Os principais usos econômicos da bracatinga-comum são: apicultura (pela floração no outono e inverno), lenha e madeira serrada; as folhas são palatáveis aos animais de criação, mas a rebrotação da copa é fraca, insuficiente para sistemas de fornecimento contínuo de forragem do tipo *fodder-tree* (Carpanezzi et al., 1988; Mukangango, 2019). A árvore não rebrota da cepa (toco) após o corte do tronco. Não há material melhorado geneticamente, pelo que as plantações são desuniformes. A floração maciça inicia no decorrer do quarto ano de vida no campo ou mesmo antes (Picado, 1985; Carpanezzi, 1997), sendo inconstante entre anos. O mel floral de bracatinga é escuro, de sabor um pouco amargo, e costuma aparecer no mercado bem no final do inverno, em setembro. O pseudomel ou melato ou mel-de-tronco de bracatinga é obtido, normalmente, de árvores muito velhas ou senescentes, e sua produção não está prevista neste modelo de RL. Informações adicionais sobre a espécie e seu cultivo estão disponíveis em Carpanezzi et al. (1988), Carvalho (2002a) e Carpanezzi (2006).

A bracatinga-de-arapoti, de flores amarelas, apresenta porte arbustivo ou de arvoreta. Muito conhecida como bracatinga-do-banhado, ela também aparece naturalmente em solos bem drenados. Trata-se de uma espécie exigente em sol durante todas as fases da vida. Em plantações, o crescimento inicial é rápido, principalmente da copa; em espaçamento largo atinge, normalmente, 4 m–7 m de altura, com copa volumosa e persistente ao longo dos anos, iniciando próximo ao solo. A duração máxima de vida é estimada em 15 anos. Seu papel no modelo de RL florestal prende-se, fundamentalmente, à formação de um ambiente florestal, pelo sombreamento rápido do piso e controle de gramíneas, e à apicultura. A floração acontece no outono-inverno. Ela ocorre já no primeiro ano de vida no campo, em plantações bem conduzidas, mas sua eficácia às abelhas (considerando também o volume da copa) deve ser esperada do segundo ano em diante. Seguramente, a bracatinga-de-arapoti é uma fonte de pólen (Basilio, 2000). Os caules não têm valor, exceto para lenha doméstica ou de uso na propriedade rural. Não ocorre brotação da cepa após o corte do tronco. Algumas publicações abordam assuntos de cunho prático dessa planta: Fowler e Carpanezzi (1998), Carvalho (2014), Carpanezzi e Zanona (2017).

Dinâmica geral do sistema

A Figura 4 ilustra a dinâmica do modelo de RL florestal em função da idade do talhão aos 4, 9 e 14 anos.

Como grupo, as duas bracatingas irão cobrir logo o terreno, controlando as gramíneas de pastagem, que são uma das principais causas de insucesso de plantações florestais devido à intensa competição por água, luz e nutrientes. Desde cedo, as bracatingas fornecem quantidades significativas de material orgânico e nitrogênio (N) ao solo

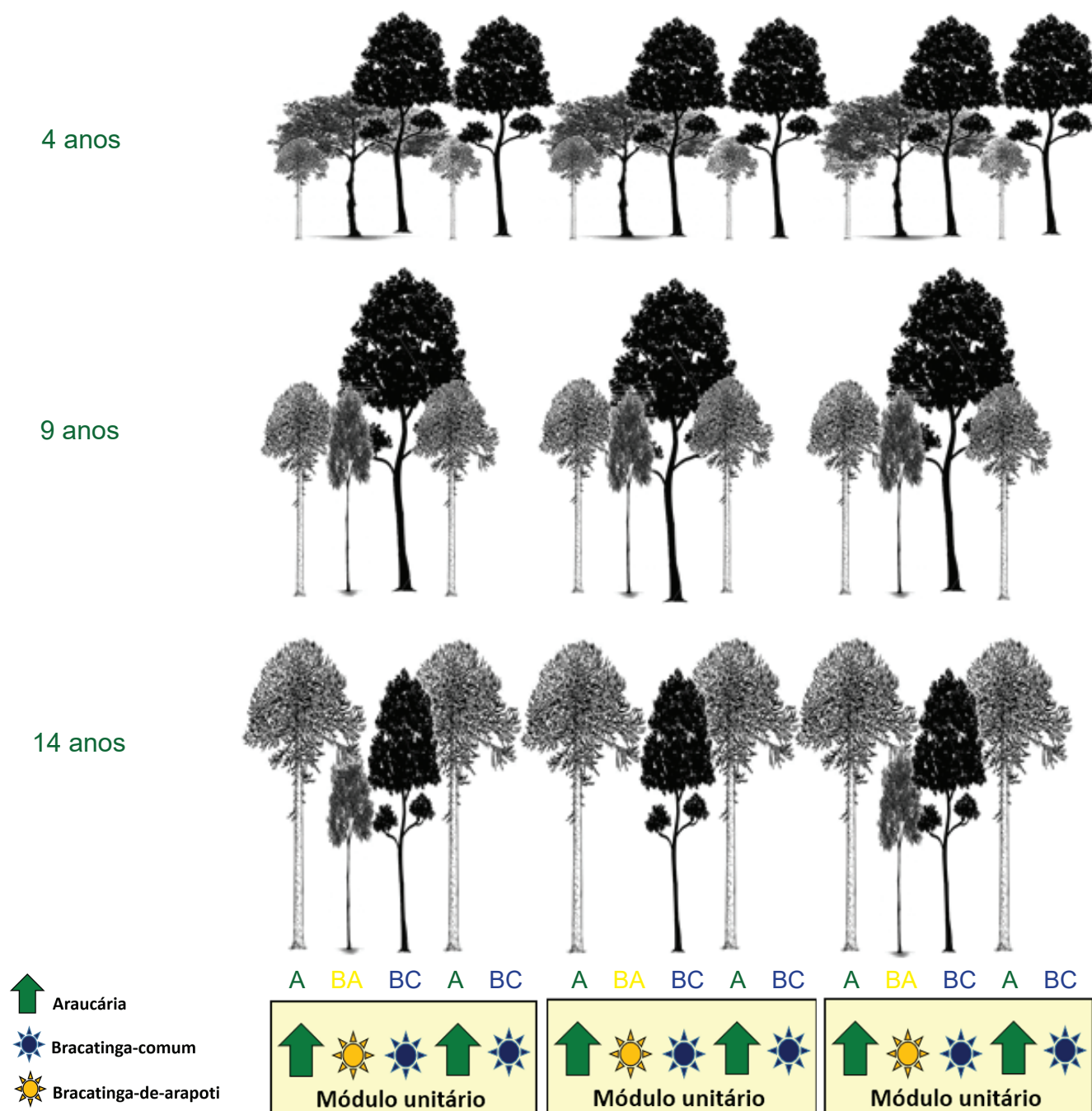


Figura 4. Estimativa do perfil das copas das espécies do modelo de Reserva Legal florestal conforme a idade do talhão, aos 4, 9 e 14 anos. Espécies: A – araucária, BA – bracatinga-de-arapoti, BC – bracatinga-comum.

Ilustração: Antonio Aparecido Carpanezi e Sérgio Ricardo Silva

(Carpanezzi, 1997) e trazem algum retorno econômico nos primeiros 20 anos (mel, lenha, madeira fina). A araucária pode crescer à sombra parcial das bracatingas nos primeiros anos e, quando elas saem totalmente do sistema por exploração ou morte (o que deve ocorrer por volta de 20 anos de idade), um pinheiral estará formado, podendo ser manejado para fins econômicos (madeira e pinhão) ou destinado apenas à conservação da natureza, segundo decisão do proprietário rural (Figura 2). A garantia de luz suficiente às araucárias é prevista por mecanismos embutidos no planejamento do talhão: espaçamento inicial largo e características das bracatingas (formatos da copa, vida curta, desbastes previstos). Ao lado da finalidade produtiva, o conjunto de recursos oferecidos pelo talhão (como biomassa diversificada, pinhão, flores das bracatingas, e regeneração natural no sub-bosque) serve à vida silvestre.

Particularidades de cultivo das espécies

O modelo de RL florestal consiste, no campo, de um talhão misto de espécies nativas. Em boa porção do meio rural brasileiro existe o mito de que plantações de espécies nativas não precisam de conhecimentos técnicos e cuidados, que “suas plantas se cuidam sozinhas porque são do mato”. No entanto, toda plantação requer cultivo, seja de soja, seja de seringueira (uma árvore nativa), seja de eucalipto, seja de outras árvores, nativas ou não. Os casos de fracasso de plantações de árvores nativas são muito frequentes no Brasil e acontecem, fundamentalmente, nos primeiros 2–3 anos de vida, compreendendo as fases de implantação e estabelecimento. Os motivos de insucesso dos talhões mistos de nativas podem ser anteriores ao plantio no campo, como o uso de mudas ruins ou a necessidade de empregar espécies substitutas por falta de planejamento na busca de fornecedores (viveiristas).

A implantação do modelo de RL florestal dura poucos meses: começa no preparo de área e controle prévio de pragas (como formigas cortadeiras) e estende-se até o fim dos replantios. O estabelecimento dura até 2–3 anos, consistindo de tratos culturais (principalmente limpezas e controle de pragas) que são necessários até que as copas fechem, o que evidencia a importância do controle de plantas competidores, principalmente de gramíneas. Plantações mal planejadas, mesmo se bem realizadas, implicam estabelecimento demorado por fraco fechamento das copas, levando ao abandono das limpezas pelo produtor devido aos custos e escassez de mão de obra.

Para que um plantio florestal tenha sucesso, as particularidades das espécies precisam ser conhecidas e satisfeitas, o que influencia os custos. Na silvicultura comercial em climas frios brasileiros, por exemplo, o pínus pode ser plantado no inverno e exige, comparativamente, poucas limpezas na fase de estabelecimento, sendo tais situações letais aos eucaliptos. Para que o modelo de RL florestal tenha sucesso no campo, é necessário conhecer e satisfazer as particularidades das espécies. As informações aqui prestadas, próprias da silvicultura básica, procuram contornar os principais problemas constatados na vida prática.

Época de plantio, sementes e mudas

Considerando temperatura e precipitação pluvial, na região da Floresta Ombrófila Mista paranaense a melhor época anual para começar a plantar árvores inicia no começo de setembro, quando terminam as geadas. Todavia, os viveiros de espécies nativas são pouco preparados para a rustificação (etapa final da produção de mudas, totalmente ou parcialmente ao ar livre, durando 30–60 dias). Por isso, na melhor das hipóteses, a rustificação é iniciada em fins de agosto, de modo que mudas de qualidade só estarão disponíveis para ir ao campo no início de outubro. O período aceitável para plantar as mudas no campo estende-se até 15 de dezembro, sendo que quanto mais cedo melhor.

No momento do plantio do modelo de RL florestal, é necessário contar com mudas rustificadas, não “passadas” nem muito jovens, de porte adequado, das três espécies: araucária, bracatinga-comum e bracatinga-de-arapoti. Isso não acontece com simplicidade, bastando ir comprá-las num viveiro. Portanto, é conveniente começar a planejar-se alguns meses antes do plantio em campo. No modelo de RL florestal, a araucária é a espécie mais disponível, pois suas mudas são produzidas por muitos viveiros, com material genético (sementes) não selecionado. O tamanho e a idade das mudas de araucária são características de risco: mudas velhas e grandes, “passadas”, têm alta mortalidade

no campo alguns meses ou anos após plantadas. Muitos viveiros mantêm mudas “passadas” de araucária à venda. O técnico responsável deve estar familiarizado com critérios de qualidade de mudas de araucária, onde o tamanho é um quesito importante e varia com diversos fatores, como o volume do recipiente.

Sementes de bracinga-comum não são encontradas facilmente no mercado, e precisam ser encomendadas com antecedência a certos produtores, geralmente pouco tecnificados. A coleta comercial de sementes é feita em matrizes derrubadas em dezembro–janeiro unicamente para esta finalidade, pois as árvores são altas, de ramos finos, e as sementes pequenas se desprendem facilmente dos frutos. A produção de mudas iniciada no outono dura de 4–5 meses, sendo recomendado tubete com volume de 110 mL. A bracinga-comum não pode ser armazenada em viveiro: finda a rustificação, as mudas devem ser imediatamente plantadas, pois a seguir crescem com muita rapidez nos recipientes; tais mudas grandes, levadas ao campo, são suscetíveis de mortalidade alta. Em suma, deve haver um sincronismo temporal rigoroso, bem planejado, entre produção de mudas e implantação no campo, para evitar perdas. Este é um dos motivos por que muitos viveiros não produzem mudas desta espécie.

Na Região Metropolitana de Curitiba, PR, sementes de bracinga-argentina (*Mimosa scabrella* var. *aspericarpa*) são produzidas com mais facilidade, podendo ser distribuídas ou vendidas para outras localidades. Árvores desta variedade portam frutos maduros em abril, início da época de exploração dos talhões comerciais para lenha, o que permite realizar, conjuntamente, a coleta de sementes nas árvores abatidas. A bracinga-comum floresce no outono-inverno; comparativamente, a bracinga-argentina possui bem menor valor apícola, pois floresce na primavera. Deve-se ter cuidado para evitar o uso de bracinga-argentina no modelo de RL florestal, pois a comercialização de sementes pode ser feita apenas pelo nome vulgar “bracinga” ou sem esclarecimento da variedade botânica. Somente uma pessoa experiente pode diferenciar as variedades botânicas por caracteres morfológicos de folíolos, frutos ou sementes.

A bracinga-de-arapoti corresponde a uma pioneira nativa de vida curta, como a crindeúva (*Trema micranta*), própria de outras tipologias florestais. Espécies desse perfil costumam ser largamente empregadas na restauração ecológica ou em plantações mistas, onde desempenham vários papéis silviculturais, como controle de gramíneas, melhoria da forma de árvores madeiras e autodesbastes programados. Todavia, a bracinga-de-arapoti é muito pouco conhecida entre técnicos do meio florestal, e não costuma ser produzida por nenhum viveiro. Não há sementes disponíveis no mercado. Em áreas plantadas para produção de sementes, os indivíduos crescem depressa e frutificam cedo, a partir do primeiro ou segundo ano de vida; a copa baixa e densa permite coleta manual ou com podão curto, sem escadas. Recomenda-se a produção de mudas em tubetes com volume de 110 mL ou 180 mL; elas podem ser melhor armazenadas em viveiro do que a bracinga-comum, suportando serem levadas ao campo um pouco além do porte ideal. O tempo total da produção de mudas varia entre 4–6 meses.

Mudas bem rustificadas apresentam comportamento melhor no campo. Entretanto, em muitos viveiros de espécies nativas da região Sul, a rustificação é um processo menosprezado e malconduzido, para todas as espécies. As ações para seu aperfeiçoamento são poucas e simples. A partir do fim do inverno (meados de agosto, no Paraná), a irrigação deve ser diminuída e as plantas expostas ao sol por períodos crescentes do dia, conforme a previsão do tempo permita. Paralelamente, em cada bandeja deve ser realizado um maior espaçamento dos tubetes (“raleamento”), isto é, deixar espaços vazios entre os tubetes, comumente 1:1 entre células cheias e vazias, para aumentar a insolação de cada muda e reduzir o estiolamento, tão comumente constatado.

Formigas cortadeiras e limpezas

Todas as espécies componentes do modelo de RL florestal rebrotam fracamente da copa após ataques de pragas e são muito procuradas por formigas cortadeiras, cujos danos são devastadores. Assim, não se pode negligenciar seu controle, que está bem definido tecnicamente e precisa ser feito desde antes do plantio das mudas até o final do estabelecimento. Um ou poucos dias de descuido causam problemas que podem ser irreversíveis.

Na natureza, no começo da vida, as duas espécies de bracingas são, tipicamente, plantas de adaptação a terrenos nus, como florestas pós-incêndio. Quando cultivadas, elas mostram-se mais sensíveis à competição com plantas invasoras de cultivo e, principalmente, com gramíneas, o que se traduz no campo em vigor baixo e morta-

lidade. Portanto, o preparo da área, por mínimo que seja, deve conduzir à ausência de plantas competidoras na região da coroa das mudas (50 cm–60 cm de raio) nos meses iniciais. Na fase de estabelecimento, a coroa das bracingas deve continuar sem competição, principalmente com gramíneas. O método de controle de plantas invasoras será um desafio em cada caso: aplicação de resíduos vegetais (“*mulching*”) e monda ou limpeza manual ou com ferramentas pequenas são preferíveis; capina com enxada é a última opção a ser considerada. A araucária é um pouco mais tolerante à competição, mas também é beneficiada por uma coroa limpa. O impulso inicial ao crescimento por meio de medidas corriqueiras (época certa de plantio, mudas de boa qualidade, adubação na cova etc.) ajuda a transpor a fase de estabelecimento.

Implantação e estabelecimento: informações adicionais

As práticas de implantação e estabelecimento dependem das variáveis de cada caso, referentes às condições do terreno, recursos financeiros e orientação técnica. As principais recomendações sobre a implantação deste modelo de RL estão descritas no Capítulo 4. As informações adicionais a seguir expressam um padrão mínimo, mas satisfatório, que pode ser seguido ou servir de referência para outras medidas.

O modelo de RL florestal é destinado para áreas abertas. Pelas características das espécies, o preparo de solo pode ser de baixa intensidade, sendo reduzido à roçada geral da gleba a ser plantada, escarificação da linha de plantio e abertura de covas. A escarificação do solo, muitas vezes, não é feita devido à ausência de maquinário e a impedimentos físicos, como relevo ou pedregosidade. As covas podem ser abertas manualmente (pás, enxadão, picareta), com perfuradores do solo associados à máquina manual ou tratorizada, ou com ambos os métodos. Como regra, uma cova de 40 cm de lado e 25 cm de profundidade é suficiente (Figura 5).

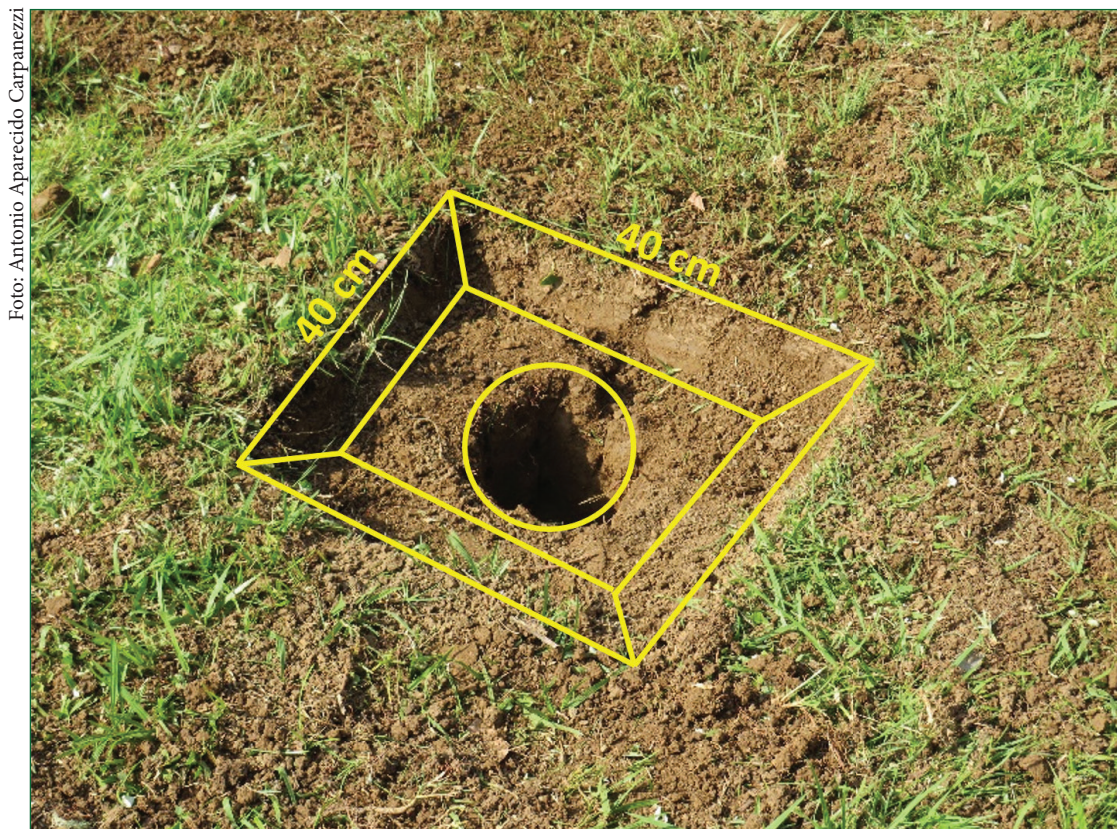


Figura 5. Preparo de solo simplificado em terreno gramado compactado: cova perfurada por broca, sendo posteriormente alargada superficialmente com pá.

Recomenda-se realizar a adubação apenas na cova, no momento de plantio, utilizando adubo formulado do tipo NPK ($N-P_2O_5-K_2O$) rico em fósforo (P), por exemplo 80 g de 10:30:10 ou 150 g de 4:14:8. Fórmulas ricas em N devem ser evitadas, pois tendem a inibir a simbiose das duas bracatingas com bactérias fixadoras de N do gênero *Rhizobium*. O fracionamento da aplicação de N, com doses aplicadas no verão, é desaconselhado, devido à interação com *Rhizobium* e por aumentar os danos às plantas causados por eventuais geadas. Recomenda-se, também, a aplicação de gel hidrorretentor na cova, em volta do torrão da muda, no momento do plantio, para contornar possíveis prejuízos devido a eventuais períodos de estiagens. Os replantios, como é praxe, devem ser feitos periodicamente, a cada 15–20 dias, até meados de janeiro ou antes disso, se as mudas estiverem fora do ponto adequado para serem utilizadas.

Após o plantio das mudas nas covas, limpezas serão necessárias até que haja sombreamento da superfície do solo, condição crucial para o controle de plantas invasoras. Por isso, a elaboração do modelo de RL florestal valorizou o fechamento das copas. No talhão, prevê-se que as ruas devem permanecer limpas, via roçadas, por cerca de 15 meses após o plantio das mudas. Na linha, a coroa deve permanecer continuamente limpa, estimando-se a necessidade de tratos culturais durante 12–15 meses para as bracatingas e 18 meses para a araucária. No primeiro ano, para proteger as raízes, deve-se evitar capina raspando a terra com enxada na região da coroa. A colocação de resíduos orgânicos na coroa das mudas é muito benéfica; o material pode ser oriundo de roçadas realizadas no local ou trazido de fora. O cultivo de plantas agrícolas de ciclo curto (como abóbora e milho) nas ruas, no primeiro semestre pós-plantio, é muito recomendado, pois traz adequada limpeza ao talhão e permite rendimentos financeiros adicionais.

Animais de criação, como cavalos e vacas, alimentam-se da copa de plantas jovens das duas bracatingas, causando morte ou muito dano. Por este motivo, eles precisam ser mantidos fora da área de plantio da RL nos primeiros 2 anos.

Manejo do talhão em longo prazo

Plantações mistas comerciais de árvores nativas são previstas como ação reparatória há décadas no Brasil, pela figura da RL e similares anteriores, mas ainda são raras, quase inexistentes, pelo que não contam com indicadores técnicos ou de produção seguros. Mesmo dentro de uma região ambientalmente homogênea, tais plantações podem assumir inúmeras composições e formas de condução. Algumas estimativas dão uma visão do que é esperado neste modelo de RL florestal (Tabela 2), sendo sujeitas a mudanças vindas do gerenciamento técnico local, baseado em dados do empreendimento.

As floradas das duas espécies de bracatingas constituem um pasto local para abelhas, valorizado pela época do ano em que ocorre. Todavia, a apicultura/meliponicultura depende muito da paisagem – fragmentos, capoeiras, Áreas de Preservação Permanente, agropecuária – e de como o talhão será conduzido quanto às suas plantas de regeneração natural e à inserção futura de novos componentes no sub-bosque.

Hoje, adota-se que plantações com este perfil, para RL, não admitem corte raso. Assim, a vocação econômica no longo prazo do modelo de RL florestal tende a ser um pinheiral reconstituído, com maior ou menor sub-bosque, manejado para produção madeireira e/ou de outros produtos ou finalidades (como turismo rural) que lhe forem acrescidos.

Tabela 2. Manejo silvicultural e colheita de madeira em áreas de restauração utilizando o modelo de Reserva Legal florestal: primeira aproximação.

Atividade	Idade (anos)	Comentário
Corte de liberação	3 a 5	Corte parcial da copa de bracatinga-de-arapoti sobre araucária
Desrama		
Bracatinga	3	Até 5 m de altura do tronco
Araucária	4, 7 e 10	Até 5 m–6 m de altura do tronco
Colheita de madeira		
		a) 50% no primeiro corte; 70% no segundo corte (ênfase: produção) ⁽¹⁾
Bracatinga	7 e 13	b) 50% no primeiro corte; 0%–30% no segundo corte (ênfase: conservação) ⁽¹⁾
Araucária	20	40%–50% dos indivíduos existentes ⁽²⁾

⁽¹⁾Percentagem (%) referente à densidade de bracatinga (plantas por hectare) na época do corte. ⁽²⁾A colheita de madeira da araucária deve ser praticada de acordo com a legislação ambiental, conforme detalhado no Capítulo 6.

Variação do modelo de Reserva Legal florestal

Nos primeiros anos de cultivo, o modelo de RL florestal não abriga árvores que fornecem frutos para a fauna. Se isso for considerado indesejável, como em projetos que valorizam a biodiversidade, recomenda-se a participação da guaçuatunga (*Casearia decandra* Jacq.) e/ou da erva-mate (*Ilex paraguariensis* A. St.-Hil.). Ambas são árvores confiáveis quanto ao comportamento silvicultural como espécies inicialmente à sombra, apresentando alta sobrevivência, desenvolvimento satisfatório e frutos consumidos por aves. Para inclusão no sistema, sugere-se que ambas somem 10% da densidade inicial, ocupando covas inicialmente destinadas à araucária. A frutificação das duas espécies começa por volta dos 6 anos de idade, em plantações com mudas originadas de sementes (Carvalho, 2003; Muniz, 2008).

Do lado utilitário, a guaçuatunga é uma espécie melífera; a madeira da erva-mate é boa para laminação e as árvores produzem fustes longos. A erva-mate, neste sistema de RL, deve ser conduzida sem poda para obtenção de folhas: esta finalidade leva à necessidade de abertura intensa do dossel e à eliminação de plantas nativas de regeneração natural, alterando profundamente a evolução do talhão plantado.

Como alternativas à erva-mate e à guaçuatunga, existem outras árvores nativas de perfil equivalente que podem ser empregadas, por exemplo o jerivá [*Syagrus romanzoffiana* (Cham.) Glassman] e o capororocão (*Myrsine umbellata* Mart.).

Referências

- AQUINO, F. M. **Cultivo da *Araucaria angustifolia***: viabilidade econômico-financeira e alternativas de incentivo. Florianópolis: Banco Regional de Desenvolvimento do Extremo Sul, 2005. 53 p.
- BASILIO, A. M. Cosecha polínica por *Apis mellifera* (Hymenoptera) en el bajo Delta del Paraná: comportamiento de las abejas y diversidad del polen. **Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales**, v. 2, n. 2, p. 111-121, 2000.
- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, n. 102, s. 1, p. 1-8, 28 maio 2012. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/L12651compilado.htm. Acesso em: 8 fev. 2023.
- CARPANEZZI, A. A. Aspectos técnicos da produção de bracatinga. In: OFICINA SOBRE BRACATINGA NO VALE DO RIBEIRA, 2004, Curitiba. **Memórias** [...]. Colombo: Embrapa Florestas, 2006. p. 41-46 (Embrapa Florestas. Documentos, 134). Disponível em: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/316071/1/AspectosTecnicos.pdf>. Acesso em: 8 fev. 2023.

- CARPANEZZI, A. A. **Banco de sementes e deposição de folheto e seus nutrientes em povoamentos de bracatinga (*Mimosa scabrella* Benth.) na Região Metropolitana de Curitiba-PR.** 1997. 177 f. Tese (Doutorado em Ciências Biológicas) – Universidade Estadual Paulista, Rio Claro.
- 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 bracatinga (*Mimosa scabrella* Benth).** Curitiba: EMBRAPA-CNPQ, 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.
- CARPANEZZI, A. A.; ZANON, K. **Notas sobre a vassoura-branca *Mimosa incana* (Spreng.) Benth.** Colombo: Embrapa Florestas, 2017. 29 p. (Embrapa Florestas. Documentos, 309). Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/1080178>. Acesso em: 8 fev. 2023.
- CARVALHO, P. E. R. **Bracatinga.** Colombo: Embrapa Florestas, 2002a. 12 p. (Embrapa Florestas. Circular técnica, 59). Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/42011/1/CT0059.pdf>. Acesso em: 8 fev. 2023.
- CARVALHO, P. E. R. Erva-mate: *Ilex paraguariensis*. In: CARVALHO, P. E. R. **Espécies arbóreas brasileiras.** Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica; Colombo: Embrapa Florestas, 2003. v. 1, p. 455-466. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/229483/1/Especies-Arboreas-Brasileiras-vol-1-Livro.pdf>. Acesso em: 8 fev. 2023.
- CARVALHO, P. E. R. *Mimosa pilulifera*: Bracatinga-do-Banhado. In: CARVALHO, P. E. R. **Espécies florestais brasileiras: recomendações silviculturais, potencialidades e uso da madeira.** Colombo: Embrapa Florestas; Brasília, DF: Embrapa-SPI, 2014. v. 5, p. 149-155. Disponível em: <https://www.embrapa.br/florestas/publicacoes/especies-arboreas-brasileiras>. Acesso em: 8 fev. 2023.
- CARVALHO, P. E. R. **Pinheiro-do-paraná.** Colombo: Embrapa Florestas, 2002b. 17 p. (Embrapa Florestas. Circular técnica, 60). Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/42019/1/CT0060.pdf>. Acesso em: 8 fev. 2023.
- FOWLER, J. A. P.; CARPANEZZI, A. A. **Tratamentos para superação da dormência de sementes de *Mimosa pilulifera* Benth.** Colombo: Embrapa Florestas, 1998. 3 p. (Embrapa Florestas. Comunicado técnico, 30). Disponível em: https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CNPQ-2009-09/16609/1/com_tec30.pdf. Acesso em: 8 fev. 2023.
- GERHARDT, M.; SÁ, D. N. de. O monocultivo da *Araucaria angustifolia* na Floresta Nacional de Passo Fundo, Brasil (1947-1960). **Halac**, v. 7, n. 1, p. 42-57, 2017. DOI: <https://doi.org/10.32991/2237-2717.2017v7i1.p42-57>.
- IBGE. **Banco de informações ambientais: vegetação.** Rio de Janeiro, 2020. Disponível em: <https://bdiweb.ibge.gov.br/#/home>. Acesso em: 8 fev. 2023.
- KELTY, M. J.; CAMERON, I. R. Plot designs for the analysis of species interactions in mixed stands. **Commonwealth Forestry Review**, v. 74, n. 4, p. 322-332, 1995. Disponível em: <https://www.jstor.org/stable/42608326>. Acesso em: 7 jun. 2023.
- MUKANGANGO, M. **Potential of *Acacia angustissima*, *Leucaena pallida* and *Mimosa scabrella* in agroforestry systems on a Rwandan Ferralsol.** 2019. 79 f. Tese (Doutorado em Soil and Environment) – Swedish University of Agricultural Sciences, Uppsala. Disponível em: http://www.dr.ur.ac.rw/bitstream/handle/123456789/1245/Marguerite%20Mukangango_.pdf?sequence=1&isAllowed=y. Acesso em: 8 fev. 2023.
- MUNIZ, H. J. T. Guaçatunga: *Casearia decandra*. In: **Colecionando frutas: 100 espécies de frutas nativas e exóticas.** São Paulo: Arte e Ciência, 2008. p. 313-315.
- PICADO, W. *Mimosa scabrella* espécie com potencial para sombra y producción de lena em cafetales de Costa Rica. In: SIMPÓSIO SOBRE TÉCNICAS DE PRODUCCIÓN DE LENA EM FINCAS PEQUEÑAS Y RECUPERACIÓN DE SITIOS DEGRADADOS POR MEDIO DE SILVICULTURA INTENSIVA, 1985, Turrialba. **Actas[...]** Turrialba: CATIE, 1985. p. 227-239.
- SOUSA, V. A. de; FRITSONS, E.; PINTO JÚNIOR, J. E.; AGUIAR, A. V. de. (ed.). **Araucária: pesquisa e desenvolvimento no Brasil.** Brasília, DF: Embrapa, 2021. Disponível em: <http://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/handle/doc/1137523>. Acesso em: 8 fev. 2023.

