

An aerial photograph of a pine forest. The trees are densely packed, with some showing a distinct umbrella-like canopy. In the upper left, a green field or pasture is visible, sloping downwards. The overall scene is lush and green.

3

Modelo de Reserva Legal florestal a partir de um erval arborizado

Antonio Aparecido Carpanezi

Introdução

A figura da Reserva Legal (RL) florestal permite unir finalidades produtiva e ecológica em um mesmo talhão. Para cumprir isto, a restauração da RL em áreas abertas é normalmente pensada como iniciando-se por uma plantação mista, isto é, com várias espécies associadas, com papéis tecnicamente previstos, possibilitando uma modalidade de produção razoavelmente dominada, porém, demasiado simples em termos de interações ecológicas. Não está claramente definido, hoje, se um sistema assim é uma etapa da restauração da RL, ou se equivale ao cumprimento pleno da RL, podendo ser mantido indefinidamente. Assim, após os primeiros 20-40 anos, dependendo do caso, a evolução desta plantação ao longo das décadas seguintes abrange certo grau de indefinição. A razão é que a fixação da figura da RL, no Código Florestal de 1965, não foi seguida de discussão técnica ou experimentação ou ações de campo que levassem a procedimentos silviculturais comprovados, factíveis e seguros, por exemplo quanto a sistemas, espécies, práticas, objetivos e prazos de cada fase. Tal construção não era, e não é, uma tarefa fácil ou rápida. A geração de prescrições técnicas para restaurar a RL (sobre sistemas, espécies etc.) requer pesquisa demorada no campo, estratificada segundo aspectos regionais (como clima e vegetação primitiva) e locais (solos).

Como regra, os modelos hoje pensados para iniciar a restauração da RL partem de conhecimentos separados entre si (espécies comerciais, atributos ecológicos e silviculturais de árvores nativas, generalidades sobre regeneração natural). Cada planejador combina estes conhecimentos segundo sua experiência e visão. Daí nascem modelos que podem, no máximo, abordar razoavelmente as primeiras décadas, permitindo-se produção convencional temporária (como eucaliptos, mogno-australiano, noz-pecã), aceita para viabilizar financeiramente, em paralelo, a reconstrução inicial da estrutura florestal. Pela necessidade de fixar componentes razoáveis no sistema, o planejador adota como realidade, muitas vezes, premissas não comprovadas, como o cultivo bem-sucedido de uma dada espécie nativa, seja madeireira, medicinal ou outra.

Para as décadas longínquas, onde cessa/diminui a produção convencional e tomam corpo a biodiversidade e algumas modalidades econômicas (como manejo de florestas naturais), hoje não há conhecimento técnico suficiente para bem antever a situação. Também, há pouca clareza dos órgãos ambientais reguladores sobre a transição entre essas duas grandes fases temporais da RL, assim como sobre o que será exigido quanto ao seu perfil no futuro distante.

Fique claro, pois, que os modelos para restauração da RL, no Sul do Brasil, embutem doses de fragilidade técnica e, no longo prazo, de incerteza vocacional. Modelos de RL estritamente baseados na dinâmica da floresta natural, sem a fase inicial de produção convencional temporária, constituem exceções. Neles, o objetivo econômico concentra-se em árvores nativas de colheita tardia (como as madeireiras) ou em exploração que causa pouco distúrbio (como cascas), e o talhão segue fluxos sucessional e produtivo contínuos, porém com possíveis dificuldades de cultivo para as espécies.

Arranjo e composição do modelo

Resumidamente, esta proposta de restauração da RL consiste, nas primeiras décadas, em um erval próximo aos convencionais, associado a faixas arborizadas com espécies nativas selecionadas, principalmente madeireiras e medicinais. Por suas características e pela forma como serão conduzidas, as árvores trazem, também, valor ecológico ao conjunto. Os rendimentos econômicos iniciam aos 4 anos (erva-mate e espinheira-santa) seguidos, bem mais tarde, pelas demais espécies, por meio de cascas medicinais, madeira e pinhão. Combinando biodiversidade com geração de renda, este modelo parece adequado a muitas situações de propriedades rurais, desde que bem estruturadas.

Este modelo de restauração de RL nasceu da observação direta no campo, repetidamente, de ervais arborizados em pequenas propriedades na Floresta Ombrófila Mista, em Machadinho, RS, descritos por Baggio et al. (2008), considerando talhões comerciais bem ensolarados, sem vínculo com a figura de RL. Sua prioridade é a produção de erva-mate, de modo que os desbastes da arborização são executados livremente quando se julga haver prejuízos ao

erval. Como iniciativa pioneira, a arborização em Machadinho resultou em erros e acertos, todos valiosos para o planejamento do modelo. Iniciativas similares são relatadas para Misiones, na Argentina (Montagnini et al., 2011; Eibl et al., 2015), e servem sobretudo para auxiliar na escolha final das espécies nativas participantes. Comparativamente à presente proposta de modelo para restauração de RL, os ervais de Machadinho apresentam densidade arbórea bem menor, com árvores isoladas, emergentes na vegetação matricial formada por erveiras que atingem cerca de 3 m de altura, pois são podadas a cada 18 meses, aproximadamente.

Em sua raiz, este modelo de restauração de RL é composto por dois tipos de módulos, cada um repetido quantas vezes for necessário ao longo de uma linha de plantio (Figura 1). O módulo tipo I, com seis plantas, é composto apenas por erva-mate e espinheira-santa, que é uma arvoretinha medicinal de copa estreita que, quando adulta, apresenta certa semelhança de porte com as erveiras podadas (Figura 1A). O módulo tipo II, com três plantas, é formado por duas erveiras e um indivíduo do grupo “árvores”, que abrange várias espécies selecionadas, todas de porte maior que as erveiras (Figura 1B). Elas vão se sucedendo ao acaso na linha: por exemplo, no caso de seis “árvores”, são plantados seis módulos com seis espécies diferentes tomadas ao acaso, repetindo-se o procedimento de forma sucessiva. O grupo “árvores” é formado por dois subgrupos, “espécies de suporte” e “espécies medicinais”, que serão detalhados adiante, e cujas espécies constam da Tabela 1. Em cada talhão de RL, recomenda-se que no módulo II seja empregada apenas uma espécie medicinal, para possibilitar escala econômica de produção.

Tabela 1. Espécies recomendadas para plantio em áreas de restauração de Reserva Legal.

Componente do sistema	Nome científico atual	Outros nomes ⁽¹⁾
Erval		
Erva-mate - com poda, para obter folhas	<i>Ilex paraguariensis</i> A. St.-Hil.	
Espécies de suporte		
Açoita-cavalo	<i>Luehea divaricata</i> Mart.	
Araucária (pinheiro-do-paraná)	<i>Araucaria angustifolia</i> (Bertol.) Kuntze	
Bracatinga	<i>Mimosa scabrella</i> var. <i>scabrella</i> Benth.	
Canela-branca ou canela-amarela	<i>Nectandra lanceolata</i> Nees	
Canela-guaicá	<i>Ocotea puberula</i> (Rich.) Nees	
Erva-mate - sem poda, com crescimento livre	<i>Ilex paraguariensis</i> A. St.-Hil.	
Louro-pardo	<i>Cordia trichotoma</i> (Vell.) Arráb. ex Steud.	
Mandiocão	<i>Didymopanax morototoni</i> (Aubl.) Decne. & Planch.	<i>Schefflera morototoni</i>
Pessegueiro-bravo ou varoveira	<i>Prunus myrtifolia</i> (L.) Urb.	<i>Prunus brasiliensis</i> , <i>P. sellowii</i> ⁽²⁾
Pinheiro-bravo	<i>Podocarpus lambertii</i> Klotzsch ex Endl.	
Espécies medicinais		
Espinheira-santa ou cancorosa	<i>Monteverdia ilicifolia</i> (Mart. ex Reissek) Biral	<i>Maytenus ilicifolia</i>
Cataia ou casca-de-anta	<i>Drimys brasiliensis</i> Miers	
Pau-de-andrade	<i>Persea willdenovii</i> Kosterm.	<i>Persea pyrifolia</i> , <i>P. major</i> , <i>P. cordata</i> ⁽³⁾

⁽¹⁾Nomes úteis para recuperar informações na literatura técnica; nem sempre são sinônimos botânicos. ⁽²⁾Identidades botânicas equivalentes, segundo Kiyama e Bianchini (2003). ⁽³⁾Nem sempre esses três nomes referem-se ao que hoje é chamado *Persea willdenovii*. A discriminação segura exige conhecimentos técnicos especializados e exame caso a caso.

No campo, as linhas formadas por cada módulo podem ser alternadas uma a uma ou de modo agrupado, formando faixas homogêneas (Figuras 2, 3 e 4). Na alternância simples ou “linha a linha” (Figura 2), há competição máxima por luz sobre as erveiras, reduzindo a duração produtiva do erval, que é a atividade econômica sustentadora nas duas ou três primeiras décadas.

A situação vai mudando à medida que aumenta a largura das faixas (Figuras 3 e 4): ela influencia diretamente no tempo de duração e produtividade do erval e, inversamente, no tempo de recuperação da feição florestal. É necessário estabelecer um equilíbrio entre as finalidades econômica e ambiental. Para isso, e adotando-se distância de 2,5 m entre linhas, recomenda-se que a largura de cada faixa seja de até oito linhas, correspondendo a 20 m de largura; como extremo aceitável, 10 linhas ou 25 m. Desse modo, o talhão fica formado por dois compartimentos que se sucedem na forma de faixas: um erval quase que convencional e uma plantação florestal mista em evolução, com papéis econômico e ecológico. Tal separação, associada a uma largura adequada das faixas, facilita os trabalhos de rotina, próprios de cada compartimento. Esta divisão é puramente visual e operacional: há interações entre as faixas, como sombreamento gradativo da plantação florestal sobre o erval, e “chuva de sementes” de espécies nativas no erval, vindas das árvores vizinhas ou trazidas por animais visitantes.

A Módulo básico I: 5 ervas-mates + 1 espinheira-santa:



B Módulo básico II: 2 ervas-mates + 1 “árvore”:



Figura 1. Composição dos módulos básicos I (A) e II (B) do modelo de restauração de Reserva Legal e sua repetição ao longo de uma linha de plantio. Nota: ervas-mate ao sol ou sombreadas, cultivadas para podas periódicas da copa. “Árvore”: espécies de suporte e medicinais.

Ilustração: Sérgio Ricardo Silva

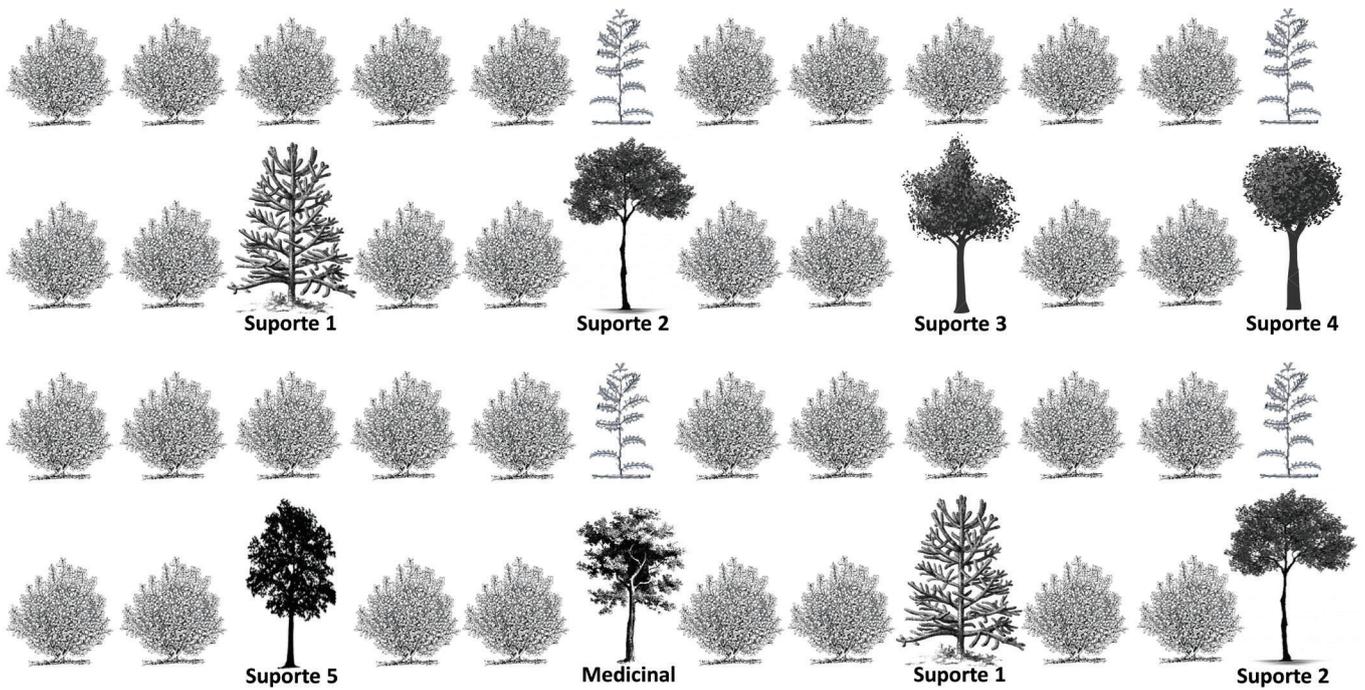


Figura 2. Representação da área de plantio no campo com alternância simples “linha a linha” dos módulos básicos, com cinco espécies nativas do subgrupo “espécies de suporte” e uma espécie do subgrupo “medicinal” (exceto espinheira-santa).

Ilustração: Sérgio Ricardo Silva

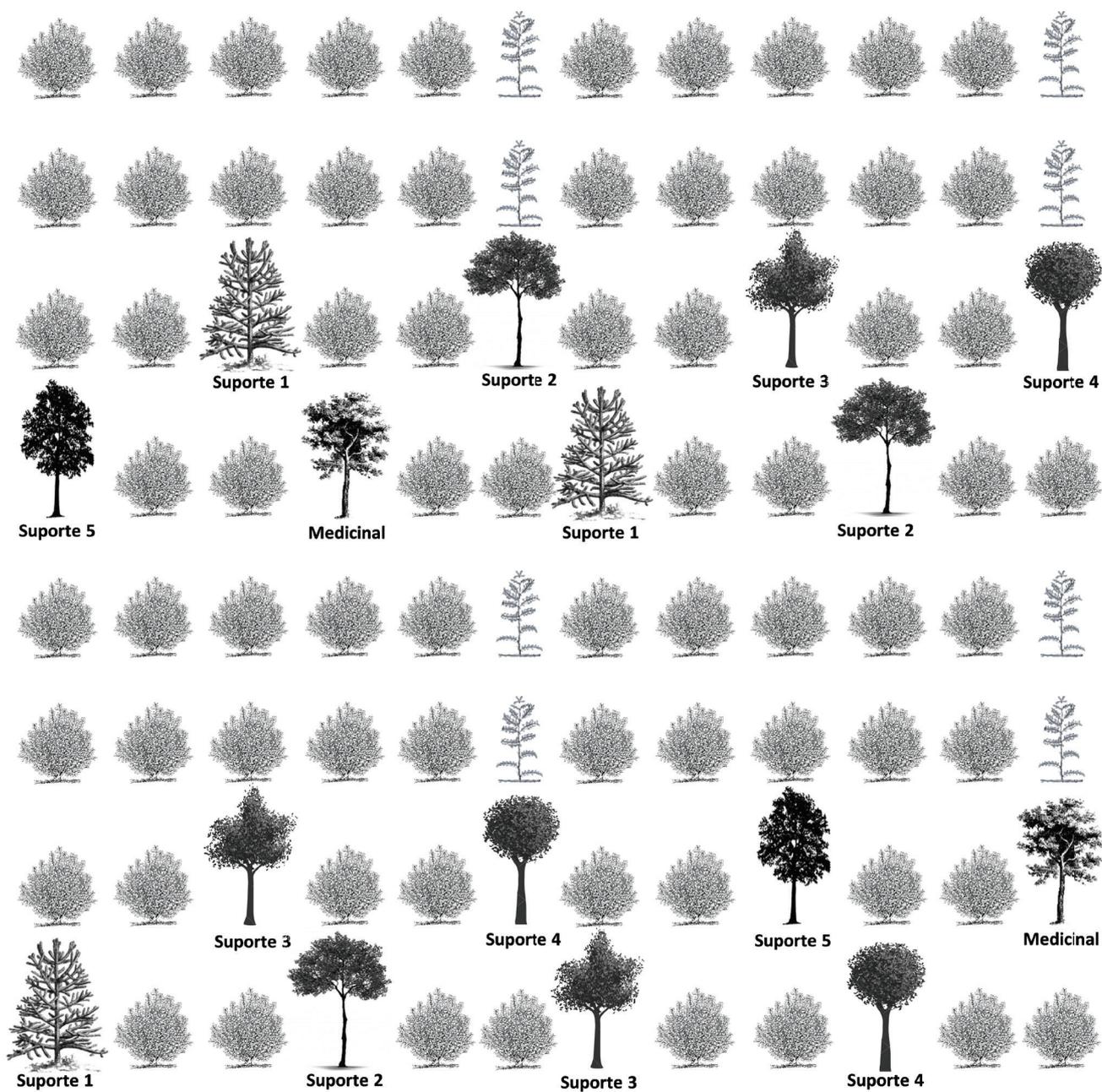


Figura 3. Representação da área de plantio no campo com alternância em faixas, cada uma composta por duas linhas conforme os módulos básicos, com cinco espécies nativas do subgrupo “espécies de suporte” e uma espécie do subgrupo “medicinal” (exceto espinheira-santa).

Ilustração: Sérgio Ricardo Silva

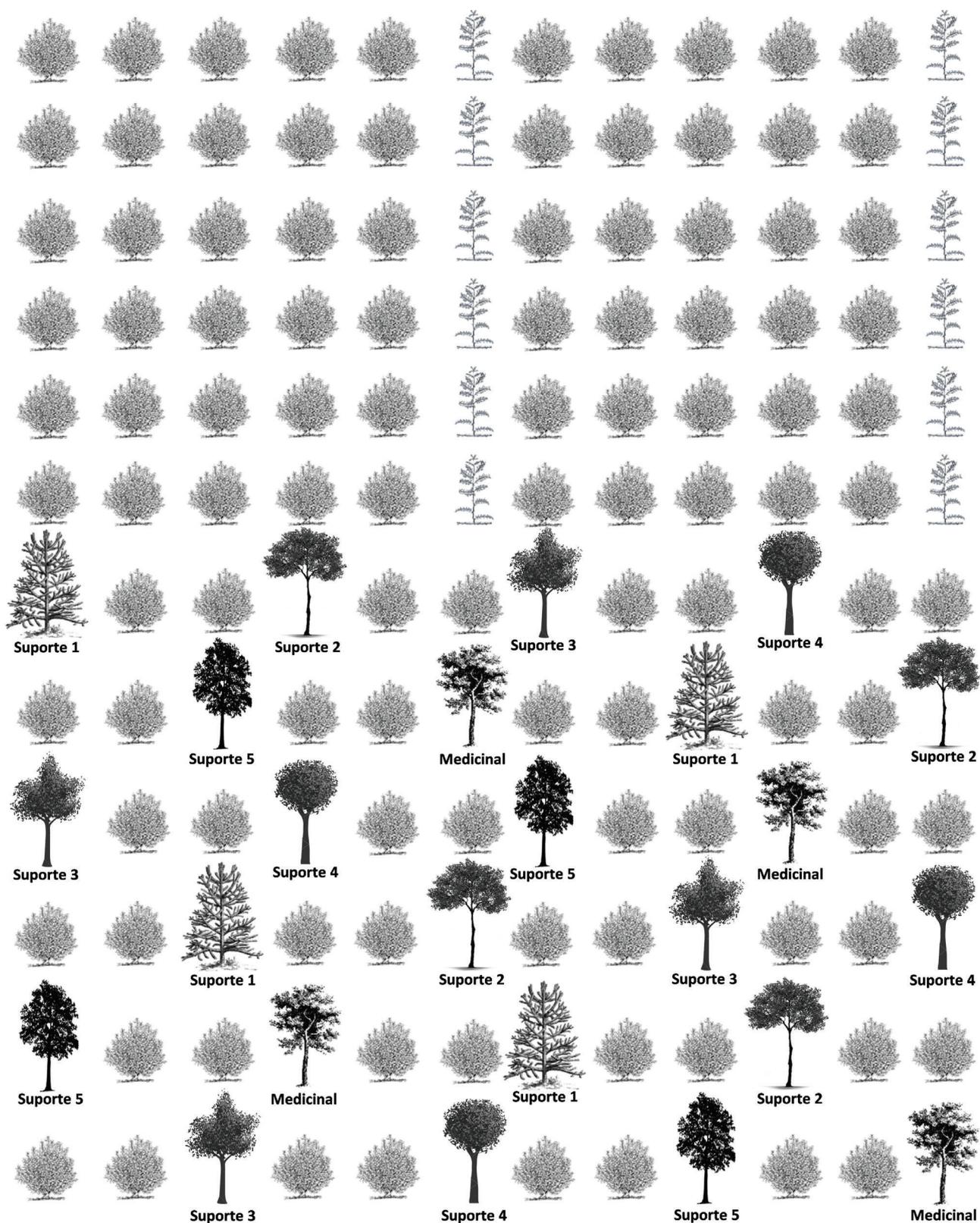


Figura 4. Representação da área de plantio no campo com alternância em faixas, cada uma composta por seis linhas conforme os módulos básicos, com cinco espécies nativas do subgrupo “espécies de suporte” e uma espécie do subgrupo “medicinal” (exceto espinheira-santa).

Ilustração: Sérgio Ricardo Silva

Plantio, densidade e espaçamento de plantas

O plantio de todas as espécies é feito simultaneamente, no espaçamento único de 2,5 m entre linhas \times 2 m na linha, originando uma lotação de 2.000 árvores por hectare. As densidades de plantas das espécies estão apresentadas na Tabela 2. A expectativa econômica do talhão está, inicialmente, baseada em três componentes do sistema: erval, espécies de suporte e espécies medicinais. Esses componentes estão associados no terreno conforme as Figuras 2, 3 e 4, e as espécies participantes estão apresentadas na Tabela 1. Para facilidade operacional no campo, recomenda-se plantar primeiro em todas as covas de erva-mate que serão podadas (75% do total). Em seguida, plantar nas covas vazias, referentes às espécies de suporte e medicinais.

Tabela 2. Densidades de plantas e respectivas participações, por componente do sistema, nas áreas de implantação do modelo de restauração de Reserva Legal.

Espécie inicial do sistema		Densidade de plantas (plantas por hectare)	Participação (%)
Erva-mate - com poda, para obter folhas		1.500	75
Espécies de suporte ⁽¹⁾	Cinco espécies ⁽³⁾	277 (c. 56 plantas por hectare de cada espécie)	13,9
Espécies medicinais ⁽²⁾	Espinheira-santa	167	8,3
	Cataia ou pau-de-andrade	c. 56	2,8
Total		2.000	100

⁽¹⁾A erva-mate sem poda, com crescimento livre, está incluída nas espécies de suporte. ⁽²⁾A espinheira-santa pertence ao módulo básico I. A outra espécie medicinal (cataia ou pau-de-andrade) faz parte do módulo II. ⁽³⁾Se optar por seis ou mais espécies de suporte, será necessário recalculas as densidades e percentagens de participação das espécies do módulo II.

Informações sobre as espécies

A seguir são apresentadas as principais informações sobre os subgrupos e as espécies a serem consorciadas no modelo de RL.

Erval

O erval, ou plantio comercial de erva-mate para extração de folhas e ramos finos, encontra-se em parte sob pleno sol e em parte intercalado com árvores (Figuras 2, 3 e 4). Na vida cotidiana, esses dois tipos de cultivo são comuns, sendo praticados normalmente. Como planta nativa de florestas, a erva-mate é bem adaptada ao sombreamento na fase inicial da vida. No entanto, sua plasticidade fisiológica é suficiente para ser cultivada sob pleno sol, o que já vem ocorrendo há centenas de anos; em alguns mercados, a matéria-prima de plantas à sombra recebe preço maior, por conferir qualidade organoléptica superior ao produto final. Em qualquer situação de luminosidade, a dominância apical das erveiras é vigorosa.

Os ervais sob cultivos densos e intensivos no Brasil – e como se espera na RL – são mantidos com tratos culturais e regime de adubação próximos aos de culturas agrícolas, e sofrem poda comercial a cada 18 meses, aproximadamente (Penteado Junior; Goulart, 2019). A altura das erveiras é próxima de 3 m no momento da poda comercial, quando são rebaixadas para aproximadamente 1 m e ficam com poucas folhas (Figura 5). Assim, na maior parte do tempo, as erveiras não estabelecem forte competição por luz sobre as plantas vizinhas. Nas linhas de erval sob pleno sol (Figura 1A) há intercalação de espinheira-santa, uma arvoretinha medicinal. Como ela é de crescimento lento e copa estreita e ereta, e também devido ao espaçamento de 2,5 m \times 2 m na RL e por sofrer podas da copa em seu cultivo (Scheffer, 2004), estima-se baixa capacidade de competição entre as duas espécies.



Figura 5. Erveiras antes (A) e depois (B) da poda comercial.

Espécies de suporte

As “espécies de suporte” (Tabela 1) referem-se às melhores opções de árvores nativas para, em conjunto, cumprirem as finalidades deste modelo de RL. Elas foram escolhidas por análise comparativa baseada na literatura e na experiência pessoal, e restringem-se ao âmbito da Floresta Ombrófila Mista paranaense. As espécies escolhidas são árvores com interações ecológicas favoráveis à sucessão. Além disso, como se trata de um cultivo para RL, essas espécies fornecem produtos comerciais (principalmente madeira) e apresentam comportamento silvicultural satisfatório. Com exceção da bracatinga, que deve durar no sistema por uns 10–20 anos, as demais espécies têm vida longa. A RL permite que, na idade adulta dos indivíduos arbóreos, haja exploração para madeira ou outros fins, de modo sustentável e de acordo com a legislação ambiental.

Em função do arcabouço formado por suas raízes, troncos, ramos e copas, as espécies de suporte começam a construir a estrutura física da futura floresta. Elas também promovem a “estrutura do ecossistema”, ou seja, aumentam a biodiversidade por meio de suas interações (Moraes et al., 2010). Neste modelo de RL, todas as espécies de suporte têm polinização e/ou dispersão de sementes feitas por animais. As árvores medicinais cataia e pau-de-andrade também têm atividade estrutural nítida, pois portam frutos que atraem aves e permanecerão no ambiente por longo período, sob uma exploração que não leva à morte dos indivíduos.

Recomenda-se que cinco (Figuras 1-4; Tabela 2) ou seis espécies de suporte componham a RL. Com raras exceções, as árvores nativas, mesmo as mais estudadas, não contam com conhecimentos de cultivo que assegurem seu sucesso no campo. Do lado produtivo, portanto, é conveniente estabelecer gradação de uso preferencial dessas espécies. Araucária, louro-pardo, bracatinga, mandiocão (com baixa disponibilidade de mudas nos viveiros) e ervamate (como árvore sem poda) oferecem maior garantia de produção de peças para serraria ou laminação, havendo

diferença considerável de usos e preço da madeira entre elas. Um grupo de segunda escolha reúne madeiras apreciadas, mas com comportamento no campo razoavelmente imprevisível quanto ao crescimento e sobrevivência (canaleta-guaicá), e principalmente quanto à forma das árvores (açoita-cavalo, canela-branca, pessegueiro-bravo e pinheiro-bravo).

Algumas espécies recomendadas por outros autores (Baggio et al., 2008; Montagnini et al., 2011; Eibl et al., 2015; Pentead Junior; Goulart, 2019) para arborização de ervais não foram adotadas no presente modelo de RL. A exclusão provem de vários motivos, como: interações ecológicas não ideais e possível inadaptação silvicultural, por não serem nativas da Floresta Ombrófila Mista paranaense (exemplos: *Balfourodendron riedelianum*, *Enterolobium contortisiliquum*, *Bastardiopsis densiflora*, *Handroanthus heptaphyllus*, *Peltophorum dubium*, *Anadenanthera colubrina* var. *cebil*), problemas de forma das árvores (*Enterolobium contortisiliquum*, *Peltophorum dubium*), crescimento lento (*Handroanthus albus*), retorno econômico insuficiente (*Casearia decandra*) e problemas sanitários (*Cedrela fissilis*, *Cabrlea cangerana*). Deste conjunto, caso espécies introduzidas sejam aceitas, o ipê *Handroanthus heptaphyllus* é prioritário para inclusão, dependendo de melhor exame quanto à sua adaptação climática. Sem dúvida, conhecimentos locais, avanços na pesquisa silvicultural e outras visões da RL poderão incorporar novas espécies no sistema.

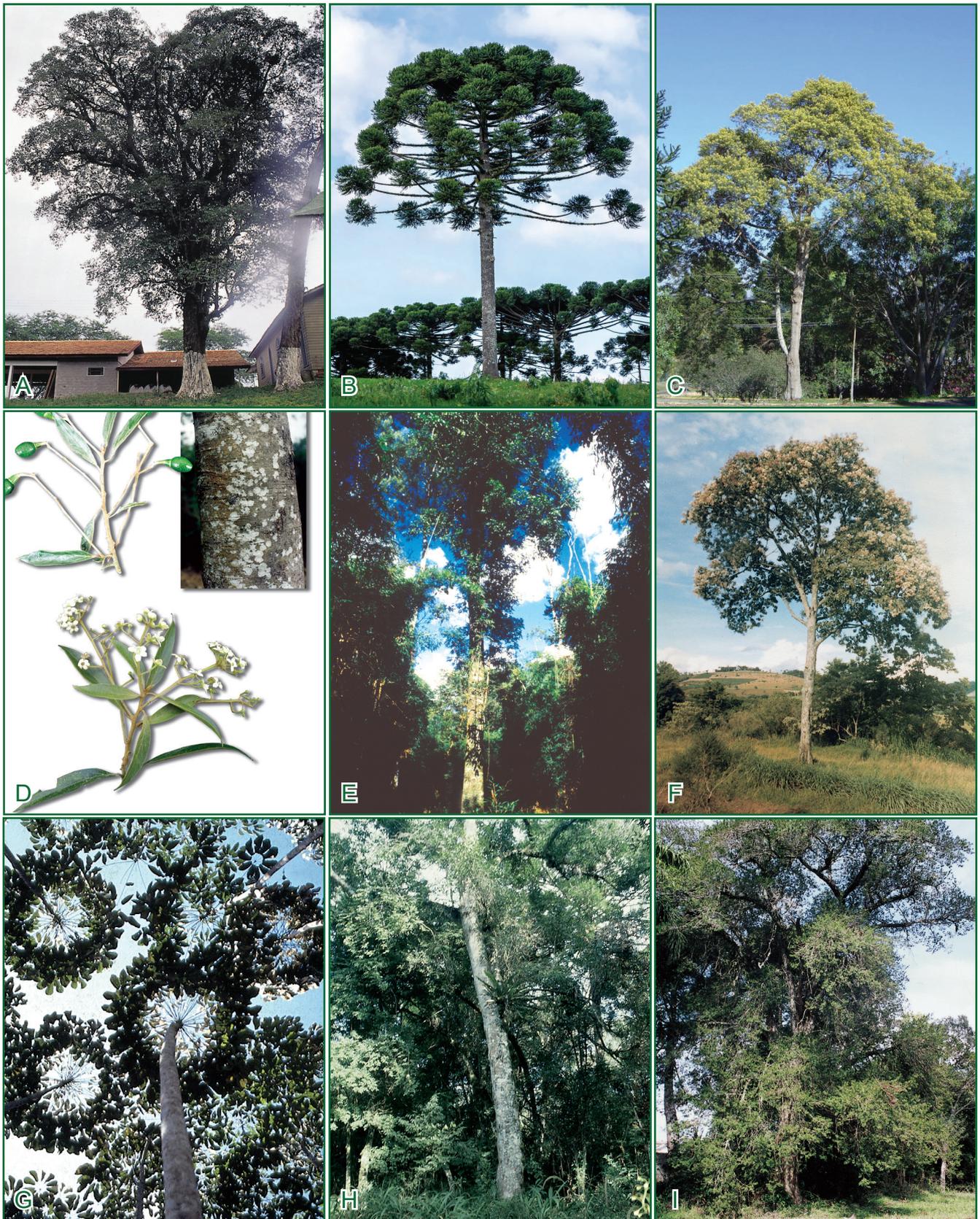
Boas práticas de silvicultura, vinculadas a aspectos corriqueiros obrigatórios em qualquer cultivo (escolha de área, época de implantação, qualidade de mudas, controle de formigas, limpezas, adubações etc.) melhoram muito o desempenho das plantas. O conjunto de medidas recomendadas para este modelo de restauração de RL é superior, em qualidade ou intensidade, ao usualmente verificado na experimentação florestal, de onde vem a maioria das informações e dados de crescimento das espécies nativas. Portanto, caso as recomendações técnicas sejam seguidas, é lícito esperar resultados positivos. Isto parece garantido em parte, pois comumente os produtores não descuidam dos tratos culturais das erveiras, o que beneficia o entorno imediato das suas coroas. No entanto, deve-se trabalhar para que os cuidados se estendam a todas as plantas das espécies cultivadas no talhão.

Alguns aspectos relevantes das espécies de suporte (Figura 6) são descritas a seguir:

1. **Açoita-cavalo:** árvore de porte médio a grande, de fácil cultivo, alta sobrevivência no campo e crescimento moderado (Figura 6A). Sua principal desvantagem em plantações é o fuste curto quando cultivada sob pleno sol, sendo mais longo sob alguma competição por luz. A madeira tem muitas utilidades, inclusive como peças pequenas.
2. **Araucária:** árvore grande, de importância bem conhecida (Figura 6B). Há décadas ela tem sido plantada comercialmente para produção de madeira, com resultados variáveis em função dos erros e acertos envolvidos. Há documentos orientadores de seu cultivo, por exemplo Carvalho (2002), Aquino (2005) e Sousa et al. (2021). Como fatores que merecem atenção, pois influenciam muito as plantações de araucária, pode-se citar o solo, qualidade das mudas (não podem estar “passadas” do ponto de plantio), formigas cortadeiras e limpezas (controles de plantas invasoras) na fase de estabelecimento.
3. **Bracatinga:** a espécie caracteriza-se por árvores pequenas, pioneiras, sendo mais conhecida como produtora de lenha (Carpanezi et al., 1988; Mazuchowski; Angelo, 2012) (Figura 6C). A madeira serve também para outros fins, inclusive serraria (Porfírio-da-Silva et al., 2006). Em cultivo, o desempenho da bracatinga melhora muito em sistemas tecnificados, com tratos culturais básicos (Carpanezi; Carpanezi, 2006), como se prevê para a RL. Por seu rápido crescimento, neste modelo ela terá, ainda, o papel importante de trazer algum sombreamento inicial na faixa arborizada, condição benéfica a outras espécies de suporte. A variedade botânica *aspericarpa*, conhecida como bracatinga-argentina, deve ser evitada, devido ao instável desempenho de campo e à época de floração menos favorável à apicultura. A obtenção de mudas deve ser programada com antecedência junto aos viveiristas; recomenda-se, fortemente, não usar mudas “passadas”.
4. **Canela-branca:** árvore de porte médio e de madeira útil para serrados, muito pouco estudada em plantações experimentais, embora seja de ocorrência comum na Floresta Ombrófila Mista (Figura 6D). Destaca-se

pela boa forma do fuste (Carvalho, 2003b) e aspectos favoráveis de incremento de madeira em plantações (Montagnini et al., 1997; Eibl et al., 2015). De preferência, a espécie deve ser evitada em plantios sob pleno sol, sendo mais adequada para talhões mistos e no enriquecimento de capoeiras (Carvalho, 2003b).

5. **Canela-guaicá:** árvore de porte médio, boa forma, crescimento fraco a moderado em plantios experimentais no estado do Paraná, onde tem sobrevivência também variável (Carvalho, 2003c), sendo mais adaptada a situações sob sombreamento (Montagnini et al., 1997) (Figura 6E). De qualquer modo, tem sido considerada uma das espécies madeireiras mais promissoras para plantações na Floresta Ombrófila Mista paranaense (Inoue et al., 1984). Madeira útil para vários usos, serrada ou laminada, porém pouco valiosa.
6. **Erva-mate:** como “erveira em ser”, sem ter sofrido podas, a árvore atinge 15-30 m de altura, com boa forma do fuste em situações sombreadas, produzindo madeira pouco usada, mas considerada útil para laminação (López et al., 2002; Backes; Irgang, 2002; Carvalho, 2003d). Como espécie madeireira, ela é indicada para plantios com algum sombreamento, havendo poucos dados, antigos, quanto ao desempenho em campo (Carvalho, 2003d), os quais apontam boa sobrevivência e crescimento lento a moderado. A redução da competição do dossel favorece o crescimento de plantas sombreadas de erva-mate de regeneração natural (Ritter et al., 2019; Martegani, 2021), sendo referência para procedimentos silviculturais em plantações comerciais. A dominância apical é acentuada, mesmo quando plantada sob pleno sol. Não há estudos formais sobre a aptidão da madeira para processamento mecânico. Para fins da RL, considera-se que é uma espécie segura quanto ao crescimento e forma das árvores, com madeira que poderá ser valorizada quando melhor conhecida. Do lado ecológico, o consumo dos frutos por aves é bem conhecido.
7. **Louro-pardo:** árvore de madeira valiosa, com características favoráveis de crescimento e forma das árvores; caule reto, monopodial, necessitando desrama, pois os ramos crescem em verticilos e são vigorosos (Carvalho, 2003e; Radomski et al., 2012) (Figura 6F). Normalmente, ocorre uma praga pouco percebida por produtores e técnicos, o pequeno inseto sugador de folhas *Dictyla monotropidia*, que é um percevejo comum em plantas do gênero *Cordia* (Carvalho, 2003e; Rosa et al., 2008; Thomazini; Ribeiro, 2009; Martinez et al., 2012). Em plantios na Floresta Ombrófila Mista, o sugador não leva à morte das árvores, mas afeta de modo variável o seu crescimento. A praga não impede a recomendação do louro-pardo para a RL, a exemplo de situações similares (Sánchez; Dubón, 2006). O manejo da praga, a ser desenvolvido, deve resultar em melhor desempenho das árvores plantadas.
8. **Mandiocão:** árvore de crescimento rápido, porte grande, fustes longos, madeira útil, e com frutos muito atrativos à fauna (Yared, 1992; Backes; Irgang, 2002; Carvalho, 2003f; Bohren et al., 2013) (Figura 6G). Ocorrência natural pouco frequente na Floresta Ombrófila Mista. A rigor, trata-se de uma aposta, pois a espécie nunca foi experimentada em plantações fora da Amazônia. Atualmente, não há disponibilidade de mudas nos viveiros do Paraná.
9. **Pessegueiro-bravo:** árvore secundária tardia, de madeira pesada (densa) ou medianamente pesada, valiosa para serraria (Figura 6H). Em parcelas plantadas, observa-se desempenho instável quanto ao crescimento dos indivíduos e, principalmente, forma das árvores, a qual melhora sob sombreamento leve a moderado. Quando possível, as mudas devem ser provenientes de sementes de árvores selecionadas, pois os exemplares na natureza são muito variáveis quanto ao porte e forma. Há indefinição taxonômica envolvendo *Prunus myrtifolia*, *Prunus brasiliensis* e seus sinônimos botânicos (Kiyama; Bianchini, 2003; Carvalho, 2003f, 2008b). Em um estudo estritamente botânico, *P. brasiliensis* é tratado como mero sinônimo de *P. myrtifolia*, pela impossibilidade de diferenciação (Kiyama; Bianchini, 2003). Isso tem sido seguido em outros estudos, mas igualmente constata-se rejeição por parte de alguns botânicos, o que exige aprofundamento das investigações. Quanto ao perfil das plantas desejadas para a RL, há mais afinidade com o que alguns silvicultores chamaram *Prunus sellowii* (Backes; Irgang, 2002) ou *P. brasiliensis* (Carvalho, 2003f).
10. **Pinheiro-bravo:** árvore comumente de porte médio na floresta natural, de crescimento lento a moderado em plantações, tendo boa forma de fuste sob sombreamento adequado (Inoue et al., 1984; Carvalho, 2004) (Figura 6I). Madeira útil, com usos similares aos da araucária.



Fotos: Paulo Ernani Ramalho Carvalho (A, D, E, G, I); André Kasczeszen (B); Edelberto Gebauer (C); Vera Lúcia Eifler (D,H); Maria Izabel Radomski (F)

Figura 6. Árvores de suporte sugeridas para plantio em áreas de Reserva Legal: açaita-cavalo (A), araucária (B), bracatinga (C), canela-branca (D), canela-guaicá (E), louro-pardo (F), mandiocão (G), pessegueiro-bravo (H) e pinheiro-bravo (I).

Fonte: Carvalho (2003a, 2003c, 2003e, 2003f, 2003g, 2004); Radomski et al. (2012).

Espécies medicinais

Como regra, o presente modelo de restauração de RL prevê o cultivo, em cada talhão, de duas espécies medicinais, entre as três espécies selecionadas: espinheira-santa, cataia e pau-de-andrade. O cultivo da espinheira-santa é fixo, isto é, presente em todos os talhões, por sua boa comercialização e pouca concorrência com as erveiras sob pleno sol. A segunda espécie, cataia ou pau-de-andrade, é de escolha do produtor, sendo plantada na faixa arborizada, como se fosse uma espécie de suporte (Figuras 2, 3 e 4).

A inclusão de plantas medicinais, no caso árvores medicinais, no modelo de restauração de RL justifica-se pela busca de alternativas econômicas ao produtor, regularização da produção na propriedade e conservação da biodiversidade. Largamente utilizados, os produtos das espécies selecionadas são obtidos quase sempre por extrativismo (Mariot et al., 2011; Steenbock; Reis, 2011), o que causa riscos às populações nativas, como comprovado para o pau-de-andrade (Fior et al., 2007; Meneguzzi, 2017).

A seguir são apresentadas as características de cada espécie de árvore medicinal (Figura 7):



Figura 7. Árvores medicinais sugeridas para plantio em áreas de Reserva Legal: Espinheira-santa (A), cataia (B) e pau-de-andrade (C).

Fonte: Carvalho (2006a, 2006b, 2008a).

1. **Espinheira-santa:** arvoreta com até 10 m de altura, comumente de 3 m-5 m, com copa estreita (Figura 7A). As folhas são utilizadas para fins medicinais. Hoje, a espécie pode ser cultivada sob pleno sol ou à sombra leve; também pode ser manejada à sombra no sub-bosque de florestas, pois ocorre naturalmente nesse ambiente (Carvalho, 2006a; Souza et al., 2008). Há informações amplas sobre a espécie e que orientam seu cultivo, comumente feito sob insolação alta (Castro; Ramos, 2003; Scheffer, 2004; Carvalho, 2006a; Mariot; Barbieri, 2006; Silva Junior; Osaida, 2006; Souza et al., 2008; Scheffer et al., 2009; Steenbock; Reis, 2011; Garcia; Oliveira Junior, 2021). A colheita de folhas começa por volta dos 4 anos, e pode ser repetida a cada ano ou a cada dois anos.
2. **Cataia:** árvore normalmente de porte pequeno ou mediano, de sombra (Backes; Irgang, 2002) (Figura 7B). A parte medicinal de uso consagrado é a casca; folhas e flores também têm utilidade. Não obstante o uso da casca ser antigo e intenso, as informações técnicas disponíveis para a produção racional de cataia em plantações são incipientes. Há poucos resultados experimentais em parcelas plantadas, não permitindo generalizações (Carvalho, 2008a; Radomski et al., 2013); não há plantações comerciais; alguns estudos em

florestas naturais oferecem subsídios importantes para seu cultivo (Mariot, 2008; Oliveira; Matos, 2010; Mariot et al., 2011). Combinando essas informações com outras pessoais, e por segurança fixando o diâmetro mínimo de 10 cm dos troncos, pode-se supor que, em plantações bem conduzidas em RL e com alguma sombra, será necessário esperar 12-15 anos para iniciar a exploração racional da casca, a ser repetida a cada 5 anos. Para fins práticos, será necessário estruturar toda a silvicultura da espécie para plantações, organizando as informações existentes e gerando outras para preencher as lacunas. Alguns viveiros oferecem mudas, de modo que a espécie pode, desde já, ser plantada. No Paraná, deve-se ter atenção, pois uma outra espécie (*Pimenta pseudocaryophyllus*, *Myrtaceae*), afamada para aromatizar cachaça, é também chamada cataia na região do litoral.

- 3. Pau-de-andrade:** árvore grande, de crescimento variável, mas em geral satisfatório em plantios bem cuidados, em solos não compactados nem rasos, com o “pé” da árvore na sombra e a copa ao sol, apresentando madeira útil, com usos indicados por Carvalho (2006a) (Figura 7C). O uso medicinal tradicional da casca do tronco é bem estabelecido para humanos e animais de criação (Mazza et al., 2000; Schiemper et al., 2016; Somensi et al., 2017; Zeni, 2017; Gaudêncio et al., 2021). O uso veterinário pela população rural foi mais acentuado que o percebido na literatura. Não há informações técnicas suficientes que levem a sistemas de produção racional ou a procedimentos seguros para a retirada da casca. Por observações pessoais, fixando-se como critério o diâmetro à altura do peito ≥ 10 cm, pode-se adotar que, num talhão bem conduzido, a partir de 10 anos uma boa parte das árvores pode ser explorada. A intensidade de extração, estação adequada, intervalo de anos entre extrações, ferramentas apropriadas etc., precisam ser investigadas.

Época de plantio e mudas

O plantio da erva-mate é recomendado para abril—setembro (Penteado Junior; Goulart, 2019). A melhor época de plantio das demais espécies na região da Floresta Ombrófila Mista paranaense é setembro até 15 de outubro; a partir daí, o período aceitável estende-se até 15 de dezembro, e quanto mais cedo será melhor. Para concatenar as ações de campo, recomenda-se plantar a erva-mate em agosto ou começo de setembro e, tão logo seja possível, as outras espécies.

Ao serem plantadas, as mudas de todas as espécies devem estar rustificadas e ter bom padrão de qualidade. O processo de obtenção de mudas deve começar por consultas aos viveiristas meses antes, e muitas vezes requer encomendas ou compras de vários fornecedores, pois a maioria das espécies recomendadas não consta da lista usual dos viveiros. As mudas não devem estar “passadas”, para não trazer problemas no futuro: isso é uma regra geral para todas as espécies, e acentua-se em alguns casos, como erva-mate, bracatinga e araucária. Os tubetes devem ter volume adequado: no caso das espécies medicinais e de suporte, idealmente 280 mL, sendo aceitável 180 mL, com exceção para bracatinga, 120 mL. Todas as sementes para a produção das mudas devem ser colhidas na Floresta Ombrófila Mista, para evitar problemas de inadaptação climática: algumas espécies, como açoita-cavalo, canela-branca, louro-pardo, mandiocão e pessegueiro-bravo, ocorrem também em regiões mais quentes. Outro ponto a ser perseguido, para valorização ecológica da RL, é que as sementes venham de pontos próximos ao local de plantio, e com base genética ampla, já havendo critérios de coleta estabelecidos (Sebben, 2002; Carpanezzi; Carpanezzi, 2006). Esses cuidados ficam mais fáceis de serem cumpridos se houver participação de profissionais técnicos e de instituições de pesquisa e de extensão rural.

Mesmo espécies com oferta abundante de mudas, como a erva-mate, necessitam ajustes que somente virão com o tempo. Para as erva-mates que serão podadas, as mudas precisam ser buscadas no mercado convencional, sendo de padrão comercial, de origem clonal ou de semente. Todavia, as mudas de erva-mate disponíveis nesse segmento, muitas vezes, são de qualidade inferior, por exemplo aquelas formadas em recipientes pequenos e sem rustificação. As mudas de erva-mate a serem utilizadas como espécie de suporte devem ser originadas de sementes e, de preferência, produzidas em tubete de 280 mL ou 180 mL, o que não é comum.

Implantação do modelo de Reserva Legal

No âmbito da silvicultura, a implantação florestal reúne assuntos aplicáveis igualmente a muitas situações, com adaptações a cada caso. Por isso, abordam-se aqui apenas assuntos que são particulares a este modelo de RL. O conjunto geral de procedimentos para a implantação de talhões para restauração de RL, com seus detalhes, pode ser consultado no Capítulo 4 deste livro.

Neste modelo, a RL destina-se a um terreno aberto, de solo bem drenado. A plantação, inicialmente, assemelha-se ao erval entremeado de plantas lenhosas. Devido à relevância econômica, a escolha de solos para um erval e os cuidados para sua implantação e manutenção são semelhantes àqueles de uma cultura agrícola, ou em nível próximo; isto é aceito pelos produtores, não constituindo empecilho à tomada de decisões. Como aspectos principais, é conveniente que o solo não seja compactado e não apresente plantas competidoras indesejáveis no momento do plantio das mudas. A recente ocupação anterior com culturas agrícolas simplifica ou dispensa o preparo de solo; todavia, situações de solo com pH acima de 5,0 devem ser evitadas, pois prejudicam o desenvolvimento inicial da erva-mate.

Este modelo de RL é composto por até nove espécies. As operações de campo são feitas, normalmente, por pessoal pouco familiarizado com mudas de árvores nativas, tendo dificuldade em distinguir as espécies. É conveniente organizar ao máximo as atividades, para reduzir enganos de identificação de espécies no campo e para obter vantagens operacionais. Como diretriz, recomenda-se o seguinte fluxo:

1. **Separação das mudas a serem plantadas.** São três grupos de mudas: erveiras destinadas ao erval comercial; um lote homogêneo de espinheiras-santas; uma grande quantidade de pequenos fardos com 6 ou 7 mudas de árvores, cada fardo contendo mistura de 5 ou 6 mudas de diferentes espécies de suporte e uma muda da árvore medicinal escolhida. Todos os três grupos são feitos no viveiro ou em um depósito de mudas, por pessoa capacitada. Esta etapa acontece antes de as mudas, bem regadas, serem levadas ao campo.
2. **Plantio das mudas nas covas.** Adotar a sequência de operação: abrir todas as covas; adubar todas as covas; plantar todas as erveiras do erval, isto é, todas aquelas destinadas à coleta de folhas; plantar todas as espinheiras-santas, com isso completando a faixa aberta; plantar cada fardo com 6 ou 7 mudas de árvores nativas nas covas vazias da faixa florestada, tomando-se as espécies ao acaso.

As covas de todas as mudas são de um mesmo tamanho, podendo-se adotar 25 cm de lado e de profundidade, o que corresponde a uma pá cortadeira. As covas podem também ser feitas com brocas perfuratrizes, de operação manual ou tratorizada; há muitos modelos, originando diferentes dimensões. Para homogeneizar a adubação de base, pode-se adotar para todas as espécies o que for feito nas covas do erval comercial. De outro modo, para as espécies de suporte e medicinais, uma aplicação entre 120–150 g do NPK ($N-P_2O_5-K_2O$) 4–14–8 por cova, no plantio, é suficiente.

A implantação florestal associada a cultivos agrícolas de ciclo curto nas ruas de 2,5 m (espaço entre duas linhas) constitui ótima opção, atrativa ao produtor, aliando renda às limpezas de plantas indesejáveis nos primeiros meses. As plantas agrícolas são de livre escolha do produtor e devem ter o mesmo tratamento aplicado quando estão em plantio solteiro.

Estabelecimento do plantio: formigas cortadeiras e limpezas de plantas indesejáveis

A falta de controle de formigas cortadeiras e as limpezas insuficientes de plantas indesejáveis são causas importantes de insucesso das plantações florestais, sejam de espécies nativas ou exóticas, como eucalipto. O período crítico concentra-se nos primeiros 2–3 anos de idade da plantação. As espécies participantes deste modelo de RL podem apresentar certa variabilidade quanto a essas ameaças: por exemplo, a erva-mate é pouco afetada por formigas, e a bracatinga é muito sensível tanto a formigas quanto a plantas competidoras. Os tratamentos culturais, entretanto, devem ser feitos de maneira homogênea no terreno, ignorando essas diferenças, a fim de que todas as espécies plantadas sejam beneficiadas.

O erval é uma cultura valiosa em termos financeiros, de modo que os produtores são zelosos, aplicando tratamentos culturais sempre que necessário. O erval está distribuído por todo o talhão da RL, onde constitui 75% das mudas plantadas (Figuras 1-4; Tabela 2). Recomenda-se adotar, para todas as espécies, o padrão de limpezas de um erval convencional, combinando roçadas, capinas e, eventualmente, aplicação de resíduos vegetais na região da “coroa”. As espécies de suporte e medicinais precisam ser valorizadas, não se descuidando de sua limpeza: o entorno das plantas (região da “coroa”) precisa estar sempre livre de competição nos primeiros 2-3 anos, principalmente para as espécies mais suscetíveis, como a bracatinga. O controle de formigas cortadeiras é uma atividade que não pode ser descuidada; os procedimentos, feitos com iscas formicidas, são apresentados no Capítulo 4. O controle de formigas cortadeiras é importante, principalmente para as espécies medicinais e de suporte; deve ser iniciado semanas antes do plantio das mudas, e prossegue por alguns anos.

Animais de criação, como cavalos e vacas, alimentam-se de folhas e raminhos de plantas jovens da bracatinga e do açoita-cavalo, causando morte ou muito dano. Eles precisam ser mantidos fora da área de plantio da RL até que as copas estejam fora de alcance, o que requer 2 anos para a bracatinga e prazo maior para o açoita-cavalo.

Manejo silvicultural e colheitas

O manejo silvicultural de plantações madeireiras consiste, basicamente, em desramas e desbastes, atividades típicas realizadas em idades medianas e avançadas. Informações de referência para estas atividades silviculturais devem vir de talhões bem conduzidos, acompanhados tecnicamente, e interpretados para casos particulares, como este modelo de RL. Por terem sido pouco estudadas de maneira consistente, não é possível fazer estimativas, mesmo que grosseiras, para a maioria das espécies madeireiras participantes deste modelo de RL (Tabela 3). As árvores medicinais cataia e pau-de-andrade não precisam sofrer desbastes, e a desrama deve ser direcionada à extração de cascas.

Tabela 3. Cronograma de manejo silvicultural e colheitas em áreas de restauração do modelo de Reserva Legal, a partir de erval arborizado: primeira aproximação.

Atividade	Idade (anos)	Comentário
Desrama		
Bracatinga	2 e 3	Até 5 m de altura do tronco
Araucária	4, 7 e 10	Até 5 m-6 m de altura do tronco
Louro-pardo	4 e 7	Até 6 m de altura do tronco
Colheita de madeira		
Bracatinga	7 e 13	50% no primeiro corte; 100% no segundo corte ⁽¹⁾
Araucária	20	Desbaste
Louro-pardo	15	Desbaste
Colheita de plantas medicinais		
Espinheira-santa: folhas	≥ 4	Colheitas a cada 1 ou 2 anos
Cataia: cascas	≥ 12	Colheitas a cada 5 anos ⁽²⁾
Pau-de-andrade: cascas	≥ 10	O prazo entre colheitas é desconhecido
Colheita de erva-mate: folhas	≥ 4	Colheitas a cada 18 meses

⁽¹⁾Percentagens (%) referentes à densidade de árvores (plantas por hectare) na época do corte. ⁽²⁾Intervalo entre colheitas, conforme Mariot (2008).

A desrama da bracinga somente é justificável caso a madeira seja destinada para serraria. Os ramos são finos e secam rapidamente após sombreados; a remoção é fácil, sendo importante para evitar nós mortos. Os ramos de araucária e louro-pardo guardam certa semelhança, sendo grossos e dispostos em ângulos relativamente abertos, com maior variação de inclinação no louro-pardo. Para a desrama de outras espécies madeireiras, pode-se antecipar situações desde favoráveis (erva-mate, com dominância apical forte) até imprevisível (açoita-cavalo, com forte tendência de copa aberta se a luminosidade for excessiva).

A erva-mate para colheita de folhas, e secundariamente a espinheira-santa, constituem os pilares econômicos do sistema nas décadas iniciais: elas têm maior participação no sistema, começam a ser exploradas cedo e as colheitas são mais frequentes.

Uma possibilidade adicional de renda, neste modelo de RL, é a produção de sementes para estabelecer futuras plantações. Isso parece mais promissor para espécies que atualmente reúnem baixa oferta de sementes e/ou boa expectativa de valorização futura de seus produtos, como as medicinais cataia e pau-de-andrade, o mandiocão e fenótipos superiores de pessegueiro-bravo. O valor de mercado das sementes produzidas é ressaltado se o plantio for feito com mudas de base genética adequada e formalmente documentada. Há legislação dirigida para a produção de sementes de espécies nativas (Brasil, 2017).

Situação do talhão em longo prazo

A faixa de plantas sob pleno sol, formada apenas por erva-mate e espinheira-santa (Figura 1A), deve ser conduzida como um erval moderno convencional, cuja vida útil é estimada em 30-40 anos (Baggio et al., 2008).

Na faixa arborizada, o erval corresponde inicialmente a 67% das covas (Figuras 1B, 2, 3 e 4). A produção dessas erveiras deve ser valorizada, pois motiva o produtor a não deixar de aplicar tratamentos culturais como adubações e controle de plantas invasoras, beneficiando todas as plantas do talhão. Dentro de critérios técnicos que assegurem sua sanidade e vigor, as espécies medicinais e de suporte devem sofrer desramas com dois objetivos sequenciais no tempo, mas interligados. O primeiro é reduzir a competição por luz incidente sobre as erveiras, cujo processo estará finalizado quando a copa da árvore estiver ao menos 4 m acima do solo. O segundo objetivo da desrama é a formação ou melhoria de fustes das espécies madeireiras. Estima-se que as desramas estejam finalizadas até os 12 anos de idade; recomenda-se que, num mesmo indivíduo, sejam aplicadas com intervalo de ao menos 3 anos.

Portanto, com o tempo haverá dois estratos verticais das árvores plantadas: a) um com árvores de copa alta, espaçadas pela densidade e arranjo das árvores, e heterogêneo devido às seis a sete espécies presentes; b) outro mais baixo, formado pela espinheira-santa e erveiras destinadas à produção de folhas. As árvores madeireiras podem ser exploradas começando por desbastes, a partir de 15-20 anos, e a bracinga ainda mais cedo. A diversidade de árvores da faixa florestada, eventualmente com um sub-bosque de regeneração natural, traz valor ecológico ao sistema, ao lado de aspectos utilitários, como ajudar no controle de pragas do erval, por abrigar inimigos naturais.

Um terceiro estrato pode estar presente, em qualquer das faixas, e evoluindo: o da regeneração natural, formando no começo um sub-bosque e, progressivamente, uma vegetação mais diversificada e mais alta. O tratamento a ser dado à regeneração natural em sistemas de RL como este constitui, hoje, uma incógnita. A resposta cabe ao órgão ambiental supervisor, e terá influência fortíssima quanto ao futuro do talhão, fixando seu balanço de produção/conservação e direcionando as atividades a serem realizadas.

Com o passar dos anos, as copas da faixa arborizada tendem a cobrir a faixa do erval que estava inicialmente sob pleno sol, resultando finalmente na fusão dos dois ambientes. Isto representa mudança no perfil produtivo da faixa do erval original e um marco de avanço no processo da restauração: trata-se de uma questão sensível, que precisará ser trabalhada de antemão junto ao produtor. Este processo de fusão terá velocidade maior ou menor, dependendo de fatores como a largura da faixa, o manejo silvicultural do compartimento florestal e a condução da regeneração natural. Os procedimentos de campo a serem realizados, no sentido de acelerar ou retardar ou anular o processo de união dos compartimentos, não dependerão apenas de decisão técnica sobre como fazer: eles precisam estar de acordo com orientações emanadas do órgão ambiental competente.

Uma variação do modelo de restauração de Reserva Legal

A diversificação da produção ajuda a superar os períodos de crise de preço da erva-mate. Para isso, dentro do modelo atual, pode-se substituir uma erva-mate do módulo básico I (Figura 1A) por uma segunda planta de espinheira-santa (Figura 8). A densidade da erva-mate passa a ser de 1.333 plantas por hectare ou 66,7% do talhão; da espinheira-santa 333 plantas por hectare ou 16,7% do talhão; as demais espécies não mudam a densidade de plantas (Tabela 2). Com esta alteração não há prejuízos operacionais, o erval não fica descaracterizado e a espinheira-santa passa a ser uma atividade econômica mais robusta dentro do sistema, o que colabora para o aperfeiçoamento local de seu cultivo.

Módulo básico I - modificado: 4 ervas-mates + 2 espinheiras-santas:



Figura 8. Composição do “módulo básico I - modificado” (quatro erva-mates + duas espinheiras-santas) do modelo de restauração de Reserva Legal e sua repetição ao longo de uma linha de plantio. Nota: erva-mates sob sol, cultivadas para podas periódicas da copa.

Ilustração: Sérgio Ricardo Silva

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. Disponível em: http://www.brde.com.br/media/brde.com.br/doc/estudos_e_publicacoes/202005-01Cultivo%20da%20araucaria%20SC.pdf. Acesso em: 8 fev. 2023.
- BACKES, P.; IRGANG, B. **Árvores do Sul**: guia de identificação e interesse ecológico. [Rio de Janeiro]: Instituto Souza Cruz, 2002. 325 p.
- BAGGIO, A. J.; MONTOYA VILCAHUAMAN, L. J.; CORREA, G. **Arborização da cultura da erva-mate**: aspectos gerais, resultados experimentais e perspectivas. Colombo: Embrapa Florestas, 2008. 24 p. (Embrapa Florestas. Documentos, 161). Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/162206/1/Doc-161.pdf>. Acesso em: 8 fev. 2023.
- BOHREN, A. V.; GRANCE, L. A.; AGUILERA, M. A.; GARTLAND, H. M.; KÜPPERS, G.; WEBER, O. Árboles de Misiones: *Schefflera morototoni* (Aubl.) Maguire, Steyerl. & Frodin. **Revista Forestal Yvyrareta**, n. 20, Diciembre 2013, p. 48-51. Disponível em: http://www.yvyrareta.com.ar/images/descargas/N20/Ficha-tecnica_Bohren_2013.pdf. Acesso em: 8 fev. 2023.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 17, de 26 de abril de 2017. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, n. 81, s. 1, p. 6-14, 28 abr. 2017. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/insumos-agropecuarios/insumos-agricolas/sembrar/publicacoes-sembrar-e-mudas/INN17de28042017comANEXOS.pdf>. Acesso em: 8 fev. 2023.
- CARPANEZZI, A. A.; CARPANEZZI, O. T. B. **Espécies nativas recomendadas para recuperação ambiental no Estado do Paraná, em solos não degradados**. Colombo: Embrapa Florestas, 2006. 57 p. (Embrapa Florestas. Documentos, 136). Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CNPF-2009-09/41588/1/doc136.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.; ROTTA, 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.
- CARVALHO, P. E. R. Açaita-Cavalo: *Luehea divaricata*. In: CARVALHO, P. E. R. **Espécies arbóreas brasileiras**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica; Colombo: Embrapa Florestas, 2003a v. 1, p. 57-65. (Coleção espécies arbóreas brasileiras, v. 2). 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. Canela-branca: *Nectandra lanceolata*. In: CARVALHO, P. E. R. **Espécies arbóreas brasileiras**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica; Colombo: Embrapa Florestas, 2003b v. 1, p. 291-297. (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: 8 fev. 2023.
- CARVALHO, P.E.R. Canela-guaicá: *Ocotea puberula*. In: CARVALHO, P. E. R. **Espécies arbóreas brasileiras**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica; Colombo: Embrapa Florestas, 2003c v. 1, p. 298-306. (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: 8 fev. 2023.
- CARVALHO, P. E. R. Cataia: *Drimys brasiliensis*. In: CARVALHO, P. E. R. **Espécies arbóreas brasileiras**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica; Colombo: Embrapa Florestas, 2008a. v. 3. p.145-153. (Coleção espécies arbóreas brasileiras, v. 3). Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/229490/1/Especies-Arboreas-Brasileiras-vol-3red.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, 2003d 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: 8 fev. 2023.
- CARVALHO, P. E. R. Espinheira-Santa: *Maytenus ilicifolia*. In: CARVALHO, P. E. R. **Espécies arbóreas brasileiras**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica; Colombo: Embrapa Florestas, 2006a v. 2. p. 227-235. (Coleção espécies arbóreas brasileiras, v. 2). Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/229489/1/Especies-Arboreas-Brasileiras-vol-2red.pdf>. Acesso em: 8 fev. 2023.
- CARVALHO, P. E. R. Louro-Pardo: *Cordia trichotoma*. In: CARVALHO, P. E. R. **Espécies arbóreas brasileiras**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica; Colombo: Embrapa Florestas, 2003f v. 1, p. 645-655. (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: 8 fev. 2023.
- CARVALHO, P. E. R. Mandioca: *Schefflera morototoni*. In: CARVALHO, P. E. R. **Espécies arbóreas brasileiras**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica; Colombo: Embrapa Florestas, 2003e. v. 1, p. 657-667. (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: 8 fev. 2023.
- CARVALHO, P. E. R. Pau-de-Andrade: *Persea pyrifolia*. In: CARVALHO, P. E. R. **Espécies arbóreas brasileiras**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica; Colombo: Embrapa Florestas, 2006b. v. 2. p. 417-423. (Coleção espécies arbóreas brasileiras, v. 2). Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/229489/1/Especies-Arboreas-Brasileiras-vol-2red.pdf>. Acesso em: 8 fev. 2023.
- CARVALHO, P. E. R. Pessegueiro-Bravo: *Prunus myrtifolia*. In: CARVALHO, P. E. R. **Espécies arbóreas brasileiras**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica; Colombo: Embrapa Florestas, 2008b. v. 3. p. 439-446. (Coleção espécies arbóreas brasileiras, v. 3). Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/229490/1/Especies-Arboreas-Brasileiras-vol-3red.pdf>. Acesso em: 8 fev. 2023.
- CARVALHO, P. E. R. **Pinheiro-bravo**: *Podocarpus lambertii*. Colombo: Embrapa Florestas, 2004. 9 p. (Embrapa Florestas. Circular técnica, 95). Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CNPF-1/41451/09-2009/circ-tec95.pdf>. Acesso em: 8 fev. 2023.
- CARVALHO, P. E. R. **Pinheiro-do-paraná**. Colombo: Embrapa Florestas, 2002. 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.
- CARVALHO, P. E. R. Varoveira: *Prunus brasiliensis*. In: CARVALHO, P. E. R. **Espécies arbóreas brasileiras**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica; Colombo: Embrapa Florestas, 2003f. v. 1, p. 901-909. (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: 8 fev. 2023.
- CASTRO, L. O. de; RAMOS, R. L. D. **Descrição botânica, cultivo e uso de Maytenus ilicifolia Mart. ex. Reiss. cancorosa ou espinheira-santa (Celastraceae)**. Porto Alegre: FEPAGRO, 2003. 12 p. (FEPAGRO. Circular técnica, 20). Disponível em: <https://www.agricultura.rs.gov.br/upload/arquivos/202105/11145647-circular-20.pdf>. Acesso em: 8 fev. 2023.
- EIBL, B. I.; MONTAGNINI, F.; LÓPEZ, M. A.; MONTECHIESI, R.; BARTH, S. R.; ESTERCHE, E. *Ilex paraguariensis* A. St.-Hil., yerba mate orgánica bajo dosel de especies nativas maderables, una propuesta de producción sustentable. In: MONTAGNINI, F.; SOMARRIBA, E.; MURGUEITIO, E.; EIBL, B. (ed.). **Sistemas agroforestales: funciones productivas, socioeconómicas y ambientales**. Turrialba, Costa Rica: CATIE, 2015. p. 153-177. (CATIE. Serie técnica. Informe técnico, 402). Disponível em: <https://core.ac.uk/download/pdf/189933518.pdf>. Acesso em: 8 fev. 2023.
- FIOR, C. S.; RODRIGUES, L. R.; NILSON, A. D.; LEONHARDT, C. Aspectos da propagação de *Persea willdenovii* Kosterm. (Lauraceae). **Rodriguésia**, v. 58, n. 1, p. 27-44, 2007. DOI: <https://doi.org/10.1590/2175-7860200758104>.

- GARCIA, J. S.; OLIVEIRA-JÚNIOR, C. J. F. Espinheira-santa: do extrativismo à produção sustentável. *Nativa*, v. 9, n. 4, p. 401-412, 2021. DOI: <https://doi.org/10.31413/nativa.v9i4.12222>.
- GAUDÊNCIO, J.; RODRIGUES, S. P. J.; MARTINS, D. R.; SILVEIRA, R. M. C. F. Conhecimento tradicional Kaingang: o uso de ervas medicinais. *Odeere*, v. 6, n. 2, p. 35-53, 2021. DOI: <https://doi.org/10.22481/odeere.v6i2.9793>.
- INOUE, M. T.; RODERJAN, C. V.; KUNIYOSHI, Y. S. **Projeto madeira do Paraná**. Curitiba: Fundação de Pesquisas Florestais do Paraná, 1984. 260 p.
- KIYAMA, C. Y.; BIANCHINI, R. S. Rosaceae. In: WANDERLEY, M. G. L.; SHEPHERD, G.J.; MELHEM, T.S.; GIULIETTI, A.M.; KIRIZAWA, M. (ed.). *Flora Fanerogâmica do Estado de São Paulo*. São Paulo: Instituto de Botânica, 2003. v. 3, p. 285-294. Disponível em: <https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/institutodebotanica/wp-content/uploads/sites/235/2016/06/Rosaceae.pdf>. Acesso em: 8 fev. 2023.
- LOPEZ, J. A.; LITTLE JUNIOR, E. L.; RITZ, G. F.; ROMBOLD, J. S.; HAHN, W. J. **Arboles comunes del Paraguay**: ñande yvyra mata kuera. 2. ed. Asunción, Paraguay: Cuerpo de Paz, 2002. 458 p. Disponível em: <https://dpsdelatormenta.files.wordpress.com/2020/07/c3b1ande-yvyra-mata-kuera-compressed.pdf>. Acesso em: 8 fev. 2023.
- MARIOT, A. **Fundamentos para o manejo de populações naturais de *Drimys brasiliensis* Miers – Winteraceae**. 2008. 129 f. Tese (Doutorado em Ciências – Recursos Genéticos Vegetais) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis. Disponível em: <http://repositorio.ufsc.br/xmlui/handle/123456789/91567>. Acesso em: 8 fev. 2023.
- MARIOT, A.; BITTENCOURT, R.; MANTOVANI, A.; REIS, M. S. dos. *Drimys brasiliensis*: Casca-de-anta. In: CORADIN, L.; SIMINSKI, A.; REIS, A. (ed.). **Espécies nativas da flora brasileira de valor econômico atual ou potencial: plantas para o futuro – Região Sul**. Brasília, DF: Ministério do Meio Ambiente, 2011. p. 601-607. Disponível em: https://www.gov.br/mma/pt-br/assuntos/biodiversidade/fauna-e-flora/Regiao_Sul.pdf. Acesso em: 8 fev. 2023.
- MARIOT, M. P.; BARBIERI, R. L. **Espinheira-santa**: uma alternativa de produção para a pequena propriedade. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2006. 30 p. (Embrapa Clima Temperado. Documentos, 177). Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/33617/1/documento-177.pdf>. Acesso em: 8 fev. 2023.
- MARTEGANI, I. **Competencia y crecimiento de árboles nativos establecidos espontáneamente en plantaciones de *Araucaria angustifolia* en el NE de Misiones**. 2021. 33 f. Trabajo Final de Carrera (Grado de Ingeniería Forestal) – Universidad Nacional de La Plata, Buenos Aires, Argentina. Disponível em: <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/128212>. Acesso em: 8 fev. 2023.
- MARTÍNEZ C., H. E.; OSPINA, C. M.; MONTOYA, E. C.; CONSTANTINO, L. M.; MACHADO, P. B. Aspectos biológicos de *Dictyla monotropidia* (Hemiptera: Tingidae), en nogal cafetero *Cordia alliodora* (Boraginaceae). *Revista Colombiana de Entomología*, v. 38, n. 2, p. 306-313, 2012. DOI: <https://doi.org/10.25100/socolen.v38i2.9011>.
- MAZUCHOWSKI, J. Z.; ANGELO, A. C. Caracterização e entaves 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/rf.v42i4.17698>.
- MAZZA, M. C. M.; RODIGHIERI, H. R.; NAKASHIMA, T.; ZILLER, S. R.; MAZZA, C. A. da S.; CONTO, A. J. de; SOARES, A. de O.; BAGGIO, A. J. **Potencial de aproveitamento medicinal de espécies do sub-bosque dos bracingais da região de Curitiba, PR**. Colombo: Embrapa Florestas, 2000. 27 p. (Embrapa Florestas. Documentos, 43). Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/17053/1/doc43.pdf>. Acesso em: 8 fev. 2023.
- MENEGUZZI, A. **Resgate vegetativo e propagação in vitro de *Persea willdenovii* Kosterm**. 2017. 83 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) – Universidade do Estado de Santa Catarina, Lages. Disponível em: https://www.udesc.br/arquivos/cav/id_cpmenu/1484/Disserta_o_Aline_Meneguzzi_15682106571775_1484.pdf. Acesso em: 8 fev. 2023.
- MONTAGNINI, F.; EIBL, B.; BARTH, S. R. Organic yerba mate: an environmentally, socially and financially suitable agroforestry system. *Bois et Forêts des Tropiques*, v. 308, n. 2, p. 59-74, 2011. Disponível em: <https://revues.cirad.fr/index.php/BFT/article/view/20475/20234>. Acesso em: 8 fev. 2023.
- MONTAGNINI, F.; EIBL, B.; GRANCE, L.; MAIOCCO, D.; NOZZI, D. Enrichment planting in overexploited subtropical forests of the Paranaense region of Misiones, Argentina. *Forest Ecology and Management*, v. 99, n. 1-2, p. 237-246, 1997. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0378-1127\(97\)00209-0](https://doi.org/10.1016/S0378-1127(97)00209-0).

- MORAES, L. F. D de; CAMPELLO, E. F. C.; FRANCO, A. A. Restauração florestal: do diagnóstico de degradação ao uso de indicadores ecológicos para o monitoramento das ações. **Oecologia Australis**, v. 14, n. 2, p. 437-451, 2010. DOI: <https://doi.org/10.4257/oeco.2010.1402.07>.
- OLIVEIRA, M. F.; MATTOS, P. P. Crescimento de *Drimys brasiliensis* na Floresta Ombrófila Mista, Colombo, PR. **Pesquisa Florestal Brasileira**, v. 30, n. 61, p. 79-83, 2010. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/24911/1/111-319-2-PB.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.
- PORFÍRIO-DA-SILVA, V.; MAZUCHOWSKI, J. Z.; PINTO, A. F.; MINIOLI NETTO, J.; BECKER, J. C. (org.). **Memórias da oficina sobre bracinga no Vale do Ribeira (2004: Curitiba, PR)**. Colombo: Embrapa Florestas, 2006. 109 p. (Embrapa Florestas. Documentos, 134). Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CNPF-2009-09/41243/1/doc134.pdf>. Acesso em: 8 fev. 2023.
- RADOMSKI, M. I.; PORFÍRIO-DA-SILVA, V.; CARDOSO, D. J. **Louro-pardo (*Cordia trichotoma* (Vell.) Arrab. ex Steud.) em sistemas agroflorestais**. Colombo: Embrapa Florestas, 2012. 34 p. (Embrapa Florestas. Documentos, 242). Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/83350/1/Doc-242.pdf>. Acesso em: 8 fev. 2023.
- RADOMSKI, M. I.; WEISER, A. H.; ZUFFELLATO-RIBAS, K. C.; FONSECA, K. R.; CARPANEZZI, A. A. **Cataia (*Drimys brasiliensis* Miers)**. Colombo: Embrapa Florestas, 2013. 40 p. (Embrapa Florestas. Documentos, 246). Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/97442/1/Doc.-246-Izabel-Cataia.pdf>. Acesso em: 8 fev. 2023.
- RITTER, L. J.; GOYA, J. F.; PINAZO, M. A.; MEDINA, M.; ARTURI, M. F. Crecimiento de árboles nativos en plantaciones de *Pinus taeda* L. con distinta área basal en Misiones. In: XVIII JORNADAS TÉCNICAS FORESTALES Y AMBIENTALES, Eldorado, Misiones, 2019. **Anais** [...]. Eldorado: Laboratorio de Investigación de Sistemas Ecológicos y Ambientales; Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, 2019. p. 114-116. Disponível em: <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/125350>. Acesso em: 8 fev. 2023.
- ROSA, D. D.; BASSETO, M. A.; FELICIANO, F.; NEVES, M. B.; BALDIN, E. L. L. Ocorrência de *Dictyla monotropidia* Stål (Hemiptera: Tingidae) em *Cordia verbenacea* Al. DC no Brasil. **Neotropical Entomology**, v. 37, n. 2, p. 236-238, 2008. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1519-566X2008000200021>.
- SÁNCHEZ, J.; DUBÓN, A. Sustitución de sombra tradicional por una especie maderable en una plantación adulta de cacao de la zona atlántica de Honduras. In: FUNDACIÓN HONDURENÁ DE INVESTIGACIÓN AGRÍCOLA. **Programa de Cacao y Agroforesteria**. La Lima, Cortés, Honduras: Fundación Hondurená de Investigación Agrícola, 2006. p. 19-22. (Informe técnico, 2005). Disponível em: http://www.fhia.org/hn/descargas/informes_tecnicos/inf_Programa_de_Cacao_y_Agroforesteria-2005.pdf. Acesso em: 8 fev. 2023.
- SCHEFFER, M. C.; CORRÊA JÚNIOR, C.; RADOMSKI, M. I. **Cultivo e beneficiamento da espinheira-santa (*Maytenus ilicifolia* Mart. ex Reiss - Celastraceae)**. Curitiba: Instituto Emater/MDA, 2009. 40 p. (Emater. Informação técnica, 079)
- SCHEFFER, M. C. Produção de espinheira-santa (*Maytenus ilicifolia* Mart. ex Reiss) na região metropolitana de Curitiba, Paraná, Brasil. In: ALEXIADES, M. N.; SHANLEY, P. (ed.). **Productos forestales, medios de subsistencia y conservación**: estudios de caso sobre sistemas de manejo de productos forestales no maderables. Jakarta, Indonésia: Centro para la Investigación Forestal Internacional, 2004. v. 3, p. 329-347. Disponível em: https://www.cifor.org/publications/pdf_files/Books/BAlexiades0701S.pdf. Acesso em: 8 fev. 2023.
- SCHLEMPER, V.; SCHLEMPER, S. R. de M.; MELLO, D. M. S. de. Inhibitory effect of *Persea cordata* Mez. (pau-andrade) bark extracts against *Clostridium perfringens* causing gangrenous mastitis. **Revista Cubana de Plantas Medicinales**, v. 21, n. 4, p. 1-14, 2016. Disponível em: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1028-47962016000400011. Acesso em: 8 fev. 2023.
- SEBBENN, A. M. Número de árvores matrizes e conceitos genéticos na coleta de sementes para reflorestamentos com espécies nativas. **Revista do Instituto Florestal**, v. 14, n. 2, p. 115-132, 2002. Disponível em: https://smastr16.blob.core.windows.net/iflorestal/iframe/RIF14-2/RIF14-2_115-132.pdf. Acesso em: 8 fev. 2023.
- SILVA JÚNIOR, A. A.; OSAIDA, C. C. Espinheira-santa (*Maytenus ilicifolia*) – da flora ao medicamento. **Agropecuária Catarinense**, v. 19, n. 3, p. 36-40, 2006. Disponível em: <https://publicacoes.epagri.sc.gov.br/rac/issue/download/127/259>. Acesso em: 8 fev. 2023.

- SOMENSI, L. B.; BOEING, T.; CURY, B. J.; STEIMBACH, V. M. B.; NIERO, R.; SOUZA, L. M. de; SILVA, L. M. da; ANDRADE, S. F. de. Hydroalcoholic extract from bark of *Persea major* (Meisn.) L. E. Kopp (Lauraceae) exerts antiulcer effects in rodents by the strengthening of the gastric protective factors. **Journal of Ethnopharmacology**, v. 209, p. 294-304, 2017. DOI: <https://dx.doi.org/10.1016/j.jep.2017.08.007>.
- 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.
- SOUZA, J. R. P. de; ROCHA, J. N.; MORAIS, H.; CARAMORI, P. H.; JOHANSSON, L. A. P. S.; MIRANDA, L. V. Desenvolvimento da espinheira-santa sob diferentes intensidades luminosas e níveis de poda. **Horticultura Brasileira**, v. 26, n. 1, p. 40-44, 2008. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0102-05362008000100008>.
- STEENBOCK, W.; REIS, M. S. dos. *Maytenus ilicifolia*: Espinheira-santa. In: CORADIN, L.; SIMINSKI, A.; REIS, A. (ed.). **Espécies nativas da flora brasileira de valor econômico atual ou potencial: plantas para o futuro – Região Sul**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2011. p. 636-648. Disponível em: https://www.gov.br/mma/pt-br/assuntos/biodiversidade/fauna-e-flora/Regiao_Sul.pdf. Acesso em: 8 fev. 2023.
- THOMAZINI, M. J.; RIBEIRO, A. de M. B. **Ocorrência de *Dictyla monotropidia* (Hemiptera: Tingidae) em louro-pardo, *Cordia trichotoma***. Colombo: Embrapa Florestas, 2009. 5 p. (Embrapa Florestas. Comunicado técnico, 232). Disponível em: <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/578669>. Acesso em: 8 fev. 2023.
- YARED, J. A. G. Silvicultura de algumas espécies nativas da Amazônia. In: CONGRESSO FLORESTAL BRASILEIRO, 6., 1990, Campos do Jordão. **Anais [...]**. São Paulo: Silvicultura, 1992. v. 12, n. 42, t. 1, p. 119-121. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/172353/1/silvicultura-de-algumas-especies-nativas-da-amazoniz0001.pdf>. Acesso em: 8 fev. 2023.
- ZENI, L. C.; LARA, P.; SOUSA, E. L. de; MICHELOTTO JUNIOR, P. V.; CABRAL, L. D. R. Utilização do *Persea major* (pau-de-andrade) em ferida de equino. **Revista Acadêmica Ciência Animal**, v. 15, supl. 1, p. 417-418, 2017. DOI: <https://doi.org/10.7213/cienciaanimal.v15i0.16295>.

