

ESPÉCIES NATIVAS PARA FINS PRODUTIVOS

Paulo Ernani Ramalho Carvalho

ESPÉCIES NATIVAS PARA FINS PRODUTIVOS

Paulo Ernani Ramalho Carvalho¹

No Centro-Sul do Brasil, é notório o desequilíbrio entre consumo (elevado) e reposição (quase nula) de madeiras de espécies nativas regionais, aptas para processamento mecânico. Por outro lado, a demanda pela silvicultura de espécies nativas provém, principalmente, das áreas de Preservação Permanente (Decreto Federal 99.274, de 6.7.1990, artigo 34, inciso 11) e da obrigatoriedade da reconstituição da área de Reserva Florestal Legal de cada propriedade rural, prevista na lei 8.171, de 10.01.91 ("Lei Agrícola"). Porém, observa-se atualmente que não há tecnologia para produzir madeiras de espécies nativas.

Entre as diversas ações de pesquisa, enfocadas na Embrapa Florestas, há cerca de 20 anos, estão o de fornecer alternativas ao reflorestamento, para que o mesmo não se restrinja às espécies dos gêneros *Eucalyptus* e *Pinus*.

Através de uma grande rede experimental, com mais de 100 experimentos instalados no Sul do Brasil, notadamente no Estado do Paraná, podem ser recomendadas como alternativas ao reflorestamento, principalmente as espécies das Tabelas 1 e 2.

A regeneração artificial de espécies nativas, em escala comercial, destinando-se a madeira para processamento mecânico, está limitada pela insuficiência de informações sobre o comportamento silvicultural. Por outro lado, é sabido que algumas espécies nativas que ocorrem nas diversas regiões fitoecológicas do Centro-Sul do Brasil: a) Floresta Ombrófila Densa (Mata Atlântica); b) Floresta Ombrófila Mista (Floresta com Araucária); c) Floresta Estacional Semidecidual e d) Florestas Estacional Decidual, são potencialmente aptas para plantações, podendo concorrer para a diversificação de oferta de matéria prima para fins mais nobres, como serraria, laminação, indústria moveleira e outras (Tabelas 1 e 2). Estas espécies apresentam valor econômico comprovado, madeira valiosa, desempenho silvicultural aceitável e aptidão para programas de regeneração artificial, observando-se suas exigências ecológicas.

Na área de atuação da Embrapa Florestas, diversas espécies nativas de madeira valiosa, como araribá-rosa (*Centrolobium robustum*), baguaçu (*Talauma ovata*), canafistula (*Peltophorum dubium*), canjarana (*Cabralea canjerana* subsp. *canjerana*), louro-pardo (*Cordia trichotoma*), pau-marfim (*Balfourodendron riedelianum*), mandiocão (*Schefflera morototoni*) e sobrasil (*Colubrina glandulosa* var. *reitzii*), há muito são conhecidas como potenciais para plantios (Inoue et al., 1984; EMBRAPA, 1986, 1988; Carvalho, 1994). Muitas delas já são conhecidas e apreciadas por produtores, pelo que podem desempenhar papel importante nos esforços de diversificação de espécies e na vulgarização de atividades florestais em propriedades agrícolas.

Sua utilização em plantios têm esbarrado em vários fatores técnicos, destacando-se os relacionados ao manejo de crescimento e a métodos silviculturais adequados. Assim, plantios experimentais puros grandes (0,5 ha ou mais) de louro-pardo (*Cordia trichotoma*), situados no Paraná, têm apresentado alta incidência de insetos da família Tingidae; no intuito de minimizar os efeitos do ataque destes insetos, recomendam-se plantios mistos (Carvalho, 1994). A canjarana é uma meliácea de comportamento silvicultural muito superior ao cedro (*Cedrela fissilis*); ambas têm sido vítimas freqüentes de métodos silviculturais inadequados, como plantios densos a pleno sol, os quais maximizam a ação da broca *Hypsipyla grandella*.

Maiores informações sobre essas espécies podem ser apreciadas em: Carvalho (1994), Durigan et al. (1997); Golfari (1978); Inoue et al. (1984); Longhi (1996); Lorenzi (1992); Reitz et al. (1978) e Sociedade (1996).

¹ Engenheiro Florestal, M.Sc., Dr., CREA-PR nº 8.456, Pesquisador da Embrapa Florestas, Colombo - PR. Trabalho apresentado no Seminário sobre espécies não tradicionais, realizado em Curitiba - PR, de 06 a 08.10.1998.

I - Espécies nativas não leguminosas

As Tabelas 1 e 2 apresentam dados de crescimento sobre as espécies descritas nos itens I.I e I.II.

I. I. Espécies madeireiras promissoras

Apresentam as seguintes características:

- a) Valor econômico comprovado, com produção de madeira valiosa;
- b) Desempenho silvicultural aceitável; e
- c) Aptidão para programas de regeneração artificial.

Estas espécies apresentam muitas informações silviculturais, com grande número de ensaios e parcelas de comprovação. Com exceção da *Araucaria angustifolia* e *Schefflera morototoni*, espécies aptas para plantio comercial no sul e no norte do país, respectivamente, as demais são recomendadas para plantios de comprovação puro ou plantio de comprovação misto.

1. *Araucaria angustifolia* (Bertoloni) Otto Kuntze (pinheiro-do-paraná) Fam. Araucariaceae

Ocorre principalmente no Brasil, desde Minas Gerais ao Rio Grande do Sul, e em pequenas manchas na Argentina (extremo nordeste, na província de Misiones) e no Paraguai (leste, no Departamento de Alto Paraná). No Brasil, a área original foi de cerca de 200.000 km², de formato irregular.

Um dos aspectos mais problemáticos do pinheiro-do-paraná, como espécie para reflorestamento, é sua exigência em solos. No sul do Estado do Paraná, dentro da área natural da *Araucaria angustifolia* e sob o mesmo regime climático, existem plantios que apresentam incremento anual de até 26 m³/ha e outros que têm incrementos de apenas 1 m³/ha. Os latossolos roxos do oeste e sudoeste do Paraná e do oeste de Santa Catarina, especialmente aqueles em que a floresta nativa foi recentemente derrubada, e com pH menor de 6, são particularmente adequados para o seu plantio (Hoogh & Dietrich, 1979). Uma vegetação anterior de floresta primária ou secundária, solos com horizonte A bem desenvolvido, com alto conteúdo de cálcio e magnésio, ou alta percentagem de saturação de bases, profundos, friáveis, porosos, bem drenados, com boa capacidade de retenção de água e de textura franca a argilosa, são condições ideais para o desenvolvimento desta espécie (Hoogh, 1981). Entretanto, a espécie pode também crescer com viabilidade econômica em solos menos férteis quimicamente, como cambissolo húmico com textura argilosa em Colombo - PR (Hoeflich et al., 1990). O pinheiro-do-paraná pode ser plantado: a) A pleno sol, em plantio puro, satisfatoriamente, principalmente em solos de boa fertilidade química. A semeadura direta em campo é o método mais adequado; é usual uma superlotação inicial (6 mil a 12 mil sementes/ha), com seleção posterior, deixando as plantas mais vigorosas. Bom et al. (1994) preconizam, no sudoeste do Paraná, um espaçamento de 3 m x 0,60 m, com a população inicial, já descontadas as falhas, de aproximadamente 5.000 indivíduos por hectare; b) Em vegetação matricial arbórea (plantio de conversão ou transformação), como em capoeiras adultas formadas principalmente pela bracatinga (*Mimosa scabrella*) e pela taquara (*Chusquea* sp.). O preparo inicial dessas áreas consiste na abertura de faixas na direção leste-oeste e coveamento; deve haver liberação gradual da vegetação matricial, de maneira a se obter a exposição total das plantas até a idade de sete anos, quando a capoeira transforma-se em um plantio puro com o pinheiro-do-paraná. Usando-se o espaçamento de 3 m entre as linhas de plantio e 2 m dentro da linha, a capoeira é totalmente eliminada ao sétimo ano após o plantio do pinheiro (Carvalho, 1985).

O crescimento inicial do pinheiro-do-paraná é lento; porém, a partir do terceiro ano, em sítios adequados, apresenta incremento anual em altura de 1 m e, a partir do quinto ano, taxas de incremento em diâmetro de 1,5 cm a 2,0 cm. Os povoamentos apresentam uma grande heterogeneidade, que se manifesta principalmente na altura e na formação de pseudo-verticilos. É admissível esperar um incremento volumétrico anual de 10 a 23 m³/ha (Webb et al., 1984). Em casos excepcionais, pode atingir 30 m³/ha.ano⁻¹, com casca.

A madeira do pinheiro-do-paraná, moderadamente pesada (0,50 a 0,61 g/cm³), apresenta boas características físicas e mecânicas em relação à sua massa específica, sendo indicada para construções em geral, caixotaria, móveis, laminados, entre inúmeros usos (Mainieri & Chimelo, 1989).

2. *Balfourodendron riedelianum* (Engler) Engler (pau-marfim) Fam. Rutaceae

Ocorre no Sul do Brasil desde São Paulo até o Rio Grande do Sul. É comum na Floresta Estacional Semidecidual e Decidual, chegando até a Floresta Ombrófila Mista (Floresta com Araucária), no sul do Paraná. Sendo exigente em luz, o pau-marfim é bastante comum em clareiras, matas secundárias e capoeirões e, não raro, surge no meio das pastagens. Apresenta crescimento moderado; a produtividade volumétrica máxima registrada é 12 m³/ha.ano⁻¹, aos 20 anos. A grande heterogeneidade entre plantas indica boas possibilidades de ganho com melhoramento genético. Existem várias parcelas experimentais com bom desempenho silvicultural, destacando-se em Santa Rita do Passa Quatro - SP, de 45 anos; Campo Mourão e Cianorte - PR, com idades entre dez e quinze anos. A madeira moderadamente pesada (0,80 a 0,90 g/cm³) apresenta enorme variedades de usos, laminada ou serrada, com grande aceitação no mercado externo, como madeira nobre. Uma apreciação geral da espécie é fornecida por Carvalho (1994).

3. *Cabralea canjerana* (Vellozo) Martius subsp. *canjerana* (canjarana) Fam. Meliaceae

Apresenta ampla dispersão no centro-sul do Brasil, ocorrendo na Floresta Ombrófila Mista e Floresta Estacional Semidecidual. Quando jovem é susceptível ao frio. É recomendada para plantios de comprovação, com ênfase em plantios mistos. Os solos devem ser, preferencialmente, úmidos e profundos, em terrenos planos ou suavemente ondulados. A canjarana tem comportamento silvicultural superior ao do cedro (*Cedrela fissilis*), principalmente por ser menos danificado pela broca-dos-ponteiros *Hypsipyla grandella* (Embrapa, 1988). Seu crescimento é bastante variável, desde lento a moderado. A maior produtividade volumétrica obtida nos plantios foi 13,50 m³/ha.ano⁻¹, aos dez anos. A madeira leve a moderadamente pesada (0,45 a 0,75 g/cm³), é usada em construções civis, obras externas e internas, marcenaria, tacos, etc. Há parcelas com bom desempenho silvicultural em Santa Helena e Cascavel, no Paraná. Uma apreciação geral da espécie é fornecida por Carvalho (1994).

4. *Cariniana estrellensis* (Raddi) Otto Kuntze (jequitibá-branco) Fam. Lecythidaceae

Ocorre desde o sul da Bahia até Santa Catarina, chegando pelo oeste até o Acre. Apresenta crescimento e forma animadores, atingindo produção volumétrica de até 17,20 m³/ha.ano⁻¹, aos 25 anos. A madeira moderadamente pesada (0,70 a 0,78 g/cm³) parecida ao mogno (*Swietenia macrophylla*), sendo conhecida nos Estados Unidos como mogno-brasileiro, destina-se principalmente para processamento mecânico e na fabricação de contraplacados (madeira compensada). Existem várias parcelas experimentais, destacando-se em Belo Horizonte - MG; Paranaguá - PR e Santa Helena - PR. Há um plantio de comprovação em Foz do Iguaçu - PR. Uma apreciação geral da espécie é fornecida por Carvalho (1994).

5. *Carianiana legalis* (Martius) Otto Kuntze (jequitibá-rosa) Fam. Lecythidaceae

Natural das florestas atlântica e estacional semidecidual desde a Paraíba até São Paulo. No Parque Florestal do Rio Doce, MG, observam-se lindos exemplares com mais de 50 m de altura, localizados especialmente, nas baixadas e encostas úmidas nas proximidades do Rio Doce (Golfari, 1975). É espécie valiosa para plantios, por sua excelente forma, boa madeira e rápido crescimento, especialmente, quando plantada em solos de baixada, frescos, férteis e bem drenados. O crescimento do jequitibá-rosa varia de moderado a rápido. Em alguns plantios, o crescimento

superou 21 m³/ha.ano⁻¹. Existem várias parcelas experimentais, destacando-se em Dionísio - MG, Lorena - SP, Rio Claro - SP, Paranaguá - PR e Campo Mourão - PR. Em todos os plantios, nota-se a desuniformidade de crescimento entre os exemplares. Madeira moderadamente pesada (0,50 a 0,65 g/cm³) com aplicação semelhante à do cedro (*Cedrela fissilis*), sendo no entanto um pouco inferior. Uma apreciação geral da espécie é fornecida por Carvalho (1994).

6. *Colubrina glandulosa* Perkins var. *reitzii* (M. C. Johnston) (sobrasil) Fam. Rhamnaceae

Ocorre na Mata Atlântica, desde o Ceará até Santa Catarina e na Florestal Estacional Semidecidual, em São Paulo e no Paraná. É espécie muito sensível ao frio; em locais onde ocorreram geadas, mesmo alguns anos após o plantio, como Assis - SP e Cascavel e Toledo no oeste do Paraná, houve alta mortalidade. O sobrasil tem ótimas características de forma e pode ser manejado em regime de talhadia, a partir de brotações da touça. Há pequenos plantios em São Paulo (Rio Claro) e Paraná (Paranaguá; Campo Mourão; Foz do Iguaçu; Santa Helena e Toledo). Em alguns municípios do Vale do Itajaí, em Santa Catarina, muito colonos costumam cultivá-lo há mais de meio século, plantando pequenos bosques em agrupamentos puros ou dentro de capoeiras; ambas as modalidades oferecem bons resultados (Embrapa, 1988). Apresenta crescimento monopodial e moderado, atingindo produção volumétrica de até 12,90 m³/ha.ano⁻¹, aos sete anos. A madeira pesada (0,80 a 1,00 g/cm³) destina-se principalmente para postes telegráficos e de rede elétrica (reto, durável e resistente) e laminação. Uma apreciação geral da espécie é fornecida por Carvalho (1994).

7. *Cordia trichotoma* (Vellozo) Arrabida ex Steudel (louro-pardo) Fam. Boraginaceae

Ocorre naturalmente desde o Ceará até o Rio Grande do Sul, em várias formações vegetais. Os plantios de louro-pardo têm mostrado muita variabilidade em altura e diâmetro e, quando em parcelas homogêneas grandes a pleno sol, incidências de pragas. Por isso, recomenda-se que a lotação da espécie não ultrapasse 100 covas/ha; em cada cova, podem ser plantadas três mudas, distantes 30 cm entre si, eliminando-se as duas piores ao final da primeira estação de crescimento. O plantio do louro-pardo é recomendado em locais sem geadas ou com geadas leves e em solos de boa fertilidade, nas seguintes modalidades: em plantio misto, a pleno sol, associado com espécies de crescimento similar ou superior em altura; ou em vegetação matricial arbórea: quando jovem, a espécie suporta sombra leve, podendo ser plantada em faixas com até 4 m de largura, abertas na vegetação secundária, onde encontra proteção contra o frio; neste sistema, deve-se abrir o dossel da capoeira de forma gradual, à medida que as árvores crescem. A espécie tem sido usada, na Argentina, para enriquecimento de bosques nativos (Cozzo, 1969). O louro-pardo apresenta crescimento lento a moderado no Brasil; os melhores incrementos volumétricos registrados em plantios são 9,65 m³/ha.ano⁻¹, aos dez anos e 10,70 m³/ha.ano aos cinco anos. Na Argentina, seu crescimento é rápido, estimando-se para uma população de 100 indivíduos por hectare, uma produção volumétrica de até 23 m³/ha.ano⁻¹ com casca aos 13 anos de idade (Rodrigué, 1963). Estima-se rotação inicial de até 15 anos, para desdobro, para DAP de 45 cm em solos razoáveis e bons tratos culturais. No Paraná, são encobtradas boas parcelas em Cascavel, Cianorte, Colombo, Quedas do Iguaçu, Rolândia, Santa Helena. A madeira de louro-pardo, por ser moderadamente pesada (0,57 a 0,78 g/cm³), de resistência mecânica média, de aspecto agradável e de retratibilidade média, é indicada para construção de móveis de luxo, revestimentos decorativos, lâminas faqueadas para móveis, lambris; em construção civil como vigas, caibros, ripas, caixilhos, persianas, guarnições, tabuado; obras internas, construção de tonéis, embarcações leves, régua, ligações encavilhadas; carpintaria, marcenaria, chapas, torneados, esculturas, freios de locomotiva. Uma apreciação geral da espécie é fornecida por Carvalho (1994).

8. *Joannesia princeps* Vellozo (boleira) Fam. Euphorbiaceae

Natural da Mata Atlântica desde Sergipe até São Paulo, onde é rara. De crescimento muito rápido e boa forma, fornece madeira branca e leve (0,40 a 0,55 g/cm³), parecida com a do álamo (*Populus* spp.). Tem boas aptidões para ser utilizada no reflorestamento. A boleira apresenta crescimento moderado a rápido, com incremento médio anual em volume, com casca, de até 21,60 m³/ha. Em um ensaio envolvendo onze espécies nativas em Linhares - ES, a boleira foi considerada a melhor espécie do ensaio, com crescimento em DAP e altura excelentes e índice de mortalidade inferior a 14%, aos 183 meses (Jesus et al., 1992). Existem várias parcelas experimentais, destacando-se em Aracruz - ES; Belo Oriente - MG; Coronel Pacheco - MG; Rio Claro - SP. No Paraná seu comportamento silvicultural é bom em Campo Mourão; Foz do Iguaçu; Adrianópolis; Paranaguá e Rolândia. Uma apreciação geral da espécie é fornecida por Carvalho (1994).

9. *Prunus brasiliensis* (Chamisso & Schlechtd) D. Diet. (pessegueiro-bravo) Fam. Rosaceae

O pessegueiro-bravo ocorre desde o sul da Bahia até o Rio Grande do Sul, sendo ainda encontrado na Argentina (nordeste), Paraguai, Uruguai. Apresenta micorrizas arbusculares, em ocorrência natural, com os fungos *Acaulospora* e *Glomus* (Gaiad & Mendes, 1986). Recomenda-se inocular o solo do viveiro com solo coletado sob pessegueiros adultos. No campo, mudas com este tipo de substrato apresentaram crescimento e sobrevivência superiores. O pessegueiro-bravo pode ser plantado a pleno sol, em plantio puro, onde apresenta crescimento satisfatório, porém, com heterogeneidade de crescimento em altura e forma, dentro e entre locais, e ou em plantio misto, associado com espécies pioneiras, para solucionar problemas de forma e pragas. Seu crescimento é variável, de moderado a rápido, atingindo produção volumétrica de até 14,45 m³/ha.ano aos dez anos. Há parcelas com bom desempenho silvicultural no Paraná, em Campo Mourão, Quedas do Iguaçu e Santa Helena. A madeira moderadamente pesada (0,69 a 0,76 g/cm³), apresenta superfície lisa com desenhos bonitos e destina-se principalmente para laminados e folhas faqueadas decorativas. Uma apreciação geral da espécie é fornecida por Carvalho (1994).

10. *Schefflera morototoni* (Aublet) Maguire, Steyerl, Frodin (mandiocão) Fam. Araliaceae.

Ocorre em praticamente todo o Brasil em várias regiões fitoecológicas, evitando a caatinga e o cerrado. Na Amazônia, onde é conhecido por morototó é espécie rara nas formações primárias porém freqüente nas secundárias. Espécie com silvicultura pouco conhecida no sul do Brasil. Porém, na Amazônia e na Colômbia, onde é conhecido por yarumero, ele tem sido plantado em escala comercial desde 1960, para produção de madeira para fósforo e laminação, atingindo produção de 25 a 40 m³/ha.ano, respectivamente. Fornece madeira moderadamente pesada (0,53 a 0,60 g/cm³), apta para celulose, chapas, caixotaria, lápis, fósforos e laminação. Há um plantio de comprovação com oito anos de idade, muito bom, em Quedas do Iguaçu - PR e em Sinop - MT. Pode resultar uma ótima espécie coadjuvante em plantios consorciados.

Uma apreciação geral da espécie é fornecida por Carvalho (1994).

11. *Talauma ovata* Saint-Hilaire (bagaçu) Fam. Magnoliaceae

Ocorre desde a Bahia até o Rio Grande do Sul. É comumente encontrado até 600 m de altitude na região litorânea, porém, pelo interior atinge até 1350 m de altitude, nos campos rupestres do Pico do Itacolomi - MG. A espécie apresenta crescimento monopodial, com emissão de galhos finos em ângulo de 90° distribuídos em pseudo-verticilos, mesmo sob espaçamento largo. O bagaçu pode ser plantado: a) A experimentação no norte do Paraná (Engenheiro Beltrão e Fênix) mostra a viabilidade de pequenos plantios puros a pleno sol, em solos de fertilidade química alta; b) Em plantio misto, associado com espécies pioneiras ou secundárias iniciais, e c) Em vegetação matricial arbórea, em faixas abertas na vegetação secundária e plantio em linhas. O bagaçu

apresenta crescimento moderado a rápido. A produtividade volumétrica máxima registrada em plantios é 15,45 m³/ha.ano⁻¹, aos quinze anos. Árvores de baguaçu plantadas em Fênix - PR, apresentaram com 16 anos de idade, DAP de 14 a 38 cm. Estima-se uma rotação de 20 anos para obtenção de laminados. Há parcela razoável em Paranaguá - PR. Sua madeira moderadamente pesada (0,56 a 0,65 g/cm³) é considerada uma das melhores madeiras de Santa Catarina para capa de aglomerado. Uma apreciação geral da espécie é fornecida por Carvalho (1994).

12. *Zeyheria tuberculosa* (Vellozo) Bur (ipê-felpudo) Fam. Bignoniaceae

O ipê-felpudo ocorre desde o noroeste do Ceará até São Paulo e o noroeste do Paraná, sendo encontrado na Floresta Ombrófila Densa (Floresta Atlântica); Floresta Estacional Semidecidual, na Formação Submontana, e Cerradão. Apresenta crescimento monopodial acentuado, principalmente na fase juvenil, quando as folhas gigantes fazem o papel de copa, sem ocorrer emissão de ramos laterais. Sua arquitetura de copa possibilita sua inclusão em diferentes sistemas de plantio. Além disso apresenta brotação da touça após corte em várias idades, o que revela aptidão para exploração em regime de talhadia, e boa desrama natural, formando fustes retilíneos com mais de 2/3 da altura total da árvore, mesmo a pleno sol. O crescimento do ipê-felpudo é moderado a rápido, podendo atingir até 24 m³/ha.ano. Estima-se uma rotação de cinco a dez anos para energia e de quinze a 20 anos para madeira. A rotação para dimensão de madeira comercial é estimada, no Espírito Santo, em 40 anos. Há excelentes parcelas em Linhares - ES; Anhembi - SP; Campo Mourão - PR; Adrianópolis - PR e Foz do Iguaçu - PR. Sua madeira, moderadamente pesada (0,75 a 0,80 g/cm³), pode ser usada em construção civil (estruturas de casas e telhados, pisos, paredes de tábuas), obras externas (pontes), tacos de assoalho; atividades agropecuárias (cercas, mourões, postes, currais, paióis) principalmente em pequenas propriedades rurais; dormentes. Uma apreciação geral da espécie é fornecida por Carvalho (1994).

I. II. Espécies madeireiras potenciais

Possuem os mesmos atributos das espécies promissoras, porém apresentam menos informações em plantios experimentais ou de comprovação.

1. *Bastardiopsis densiflora* (Hooker & Arnott) Hassler (louro-branco) Fam. Malvaceae

O louro-branco é encontrado naturalmente desde Minas Gerais até o Rio Grande do Sul em várias formações vegetais. Existem poucos dados de crescimento do louro-branco em plantios experimentais no Brasil. Entretanto, seu crescimento é rápido, atingindo até 2,0 m de altura por ano, na fase juvenil. A espécie mantém esta mesma performance em regeneração natural. Há parcelas boas em Foz do Iguaçu - PR e em Misiones, na Argentina. Apresenta madeira moderadamente pesada (0,64 a 0,70 g/cm³), de coloração branco-palha ou branco levemente amarelado, que pode ser usada para acabamentos internos, em construção civil, carpintaria, caixas, entalhes, lambris, peças torneadas, portas, cabos de vassoura. Na Argentina, a madeira de louro-branco tem apresentado demanda crescente para vários usos, entre os quais, movelaria, boa qualidade para lâminas, revestimentos interiores, parquet, contraplacados e chapas para compensados (Volkart et al., 1996). Uma apreciação geral da espécie é fornecida por Carvalho (1994).

2. *Calophyllum brasiliense* Cambessedes (guanandi) Fam. Clusiaceae

Espécie com silvicultura pouco conhecida nas regiões sul e sudeste do Brasil. Porém, na Amazônia, onde é conhecido por jacareúba tem sido plantado em plantios experimentais desde 1960, atingindo produção de até 8,40 m³/ha.ano⁻¹, aos oito anos. A madeira moderadamente pesada (0,60 a 0,79 g/cm³) destina-se para mobiliário, marcenaria de luxo e lâminas faqueadas para

painéis decorativos. No Brasil, sua madeira ainda é pouco utilizada, em contraste com sua popularidade em outros países da América do Sul e do Caribe, onde substitui o mogno (*Swietenia* spp.) e o cedro (*Cedrela* spp.). Há plantios de comprovação no Paraná em Adrianópolis e Foz de Iguaçu e pequenas parcelas em Paranaguá. Uma apreciação geral da espécie é fornecida por Carvalho (1994).

3. *Cedrela fissilis* Vellozo (cedro) Fam. Meliaceae

No Brasil, o cedro ocorre desde o Pará até o Rio Grande do Sul, em várias formações vegetais. Sua frequência nas florestas do Sul do Brasil varia de uma a três árvores por hectare. Esta densidade reflete tanto o equilíbrio com a broca-do-cedro (*Hypsipyla grandella*) como a característica oportunística da espécie, que demanda a formação de clareiras para desenvolver-se plenamente. O plantio puro, a pleno sol é desaconselhado, pela acentuada vulnerabilidade ao ataque da broca-do-cedro. Os plantios puros feitos em várias regiões do Brasil resultaram sempre em fracasso total ou acentuado. Devido às suas características ecofisiológicas, por apresentar maior produtividade sob condições menos intensas de luz, é adequado para plantios mistos. Em vegetação matricial arbórea, o plantio deve ser feito em faixas abertas em capoeiras e em florestas exploradas deve ser plantado em linhas, a uma densidade nunca superior a 100 árvores por hectare. Em plantio misto com outras 23 espécies em Santa Helena - PR, apresentou aos dez anos de idade DAP médio de 12,3 cm e altura de 7,40 m, sem danos pela broca. Entre as madeiras leves, o cedro é a que possibilita o uso mais diversificado possível, superado somente pela madeira do pinheiro-do-paraná (*Araucaria angustifolia*). A sua madeira é parecida com a do mogno (*Swietenia macrophylla*), sendo porém mais mole e de textura mais grossa, e de qualidade inferior em comparação com a de *C. odorata*. Uma apreciação geral da espécie é fornecida por Carvalho (1994).

4. *Laplacea fruticosa* (Schrad.) Kobuski (santa-rita) Fam. Theaceae

A santa-rita ocorre desde o Pará até o Rio Grande do Sul, principalmente na Floresta Ombrófila Mista (Floresta com Araucária) e na Floresta Ombrófila Densa (Floresta Atlântica). É espécie semi-heliófila, tolerando de baixa a média intensidade de sombreamento na fase jovem. Plantada a pleno sol, apresentou taxa de mortalidade maior do que em vegetação matricial arbórea. Recomenda-se plantio misto, associado com espécies pioneiras ou em vegetação matricial, em faixas abertas na vegetação secundária e plantada em linhas ou em grupo Anderson. Neste sistema apresentou aos quatorze anos um DAP médio de 20 cm e altura média de 10 m. Madeira moderadamente pesada (0,60 a 0,70 g/cm³) de coloração castanho-avermelhado uniforme, de uso local, principalmente em obras internas e tabuado. Recomendada para laminação, compensados e contraplacados. Uma apreciação geral da espécie é fornecida por Carvalho (1994).

5. *Luehea divaricata* Martius (açoita-cavalo) Fam. Tiliaceae

Ocorre desde o sul da Bahia ao Rio Grande do Sul, em várias formações vegetais. O plantio puro, a pleno sol deve ser evitado, pois causa esgalhamento precoce. Recomenda-se plantio misto, associado com espécies pioneiras ou em vegetação matricial, em faixas abertas na capoeira e plantada em linhas ou em grupo Anderson. O açoita-cavalo apresenta crescimento lento a moderado, que varia em função do sítio e tratos culturais. A produtividade volumétrica máxima registrada é 7,10 m³/ha.ano⁻¹, aos nove anos. Porém, deve-se ressaltar as altas taxas de sobrevivência obtidas nos plantios experimentais, variando de 72 a 100%. Tem como usos principais: ambiental, paisagístico e madeira. Sua madeira, por ser moderadamente pesada (0,58 a 0,70 g/cm³), boa aparência, retratibilidade média e baixa, é indicada para confecção de estrutura de móveis, hélices de avião, caixas, embalagens, artefatos de madeira, saltos para calçados, peças torneadas e compensadas, confecção de contraplacados; em construção civil. Madeira usada para peças curvadas e cadeiras de balanço. Uma apreciação geral da espécie é fornecida por Carvalho (1994).

6. *Myracrodruon urundeuva* (sin: *Astronium urundeuva*) (aroeira-verdadeira) Fam. Anacardiaceae

Na Região Nordeste é uma das espécies típicas da caatinga. Fornece madeira muito densa (1,00 a 1,21 g/cm³), de grande durabilidade, apta para postes e dormentes. É reputada para mourões, atingindo cotações elevadas no mercado interno. Tem crescimento lento a moderado. Há um plantio comprobatório, com oito anos de idade, que apresenta incremento e forma razoável em Santa Helena - PR. Uma apreciação geral da espécie é fornecida por Carvalho (1994).

7. *Nectandra lanceolata* Nees et Martius ex Nees (canela-amarela) Fam. Lauraceae

Ocorre do sul da Bahia ao Rio Grande do Sul, em várias formações vegetais. Apresenta forma boa e crescimento moderado, com produtividade até 10,40 m³/ha.ano aos quatorze anos em Campo Mourão - PR. A madeira moderadamente pesada (0,70 a 0,85 g/cm³) destina-se para mobiliário, marcenaria de luxo e lâminas faqueadas para painéis decorativos. Uma apreciação geral da espécie é fornecida por Carvalho (1994).

8. *Ocotea puberula* (Nees et Martius) Nees (canela-guaicá) Fam. Lauraceae

Ocorre do sul da Bahia ao Rio Grande do Sul. Apresenta forma boa e crescimento moderado, com produtividade até 8,10 m³/ha.ano aos nove anos. A madeira leve (0,39 a 0,49 g/cm³) é usada principalmente em construções interna e construção civil leve, laminacão, compensado de base para lâminas nobres e em revestimento para interiores. Informações obtidas em indústrias relatam a possibilidade de se fazer a laminacão sem a vaporizacão (tora crua), o que implica em reduçãõ dos custos. Uma apreciação geral da espécie é fornecida por Carvalho (1994).

9. *Patagonula americana* Linnaeus (guajuvira) Fam. Boraginaceae

A guajuvira ocorre desde o sul de Minas Gerais ao Rio Grande do Sul, de preferência nas florestas Estacional Semidecidual e Decidual. As árvores produzem cerne para usos nobres como madeira serrada. a guajuvira pode ser plantada: a) A pleno sol, em pequenos plantios puros, com comportamento satisfatório em solo de boa fertilidade química, somente com poda periódica: dos galhos e de condução; b) Em plantio misto, associada com espécies que possibilitem sombreamento lateral para estímulo da gema apical, possibilitando melhor forma, e c) Em vegetação matricial arbórea em faixas abertas de 1 m a 2 m de largura na vegetação secundária e plantada em linhas estreitas; deve haver liberações lentas nas faixas de vegetação remanescentes. A espécie tem apresentado bons resultados em experimentos jovens no Paraná, como em Quedas do Iguaçu, Campo Mourão e Foz do Iguaçu. a madeira de guajuvira, por ser pesada, de aspecto agradável, resistência mecânica entre média e alta e retratibilidade média, é indicada construção civil, como vigas, caibros, ripas, batentes de portas e janelas, tacos e tábuas para assoalhos; obras externas, postes, mourões, estacas, dormentes, cruzetas; cabos de ferramentas, peças torneadas, carrocerias; formas para calçados; móveis de luxo e folhas faqueadas decorativas. Madeira com boa elasticidade e flexibilidade sendo recomendada para peças curvadas. Uma apreciação geral da espécie é fornecida por Carvalho (1994).

10. *Rupretschia laxiflora* (marmeleiro-bravo) Fam. Polygonaceae

Esta espécie ocorre desde o sul da Bahia até o Rio Grande do Sul, em várias formações vegetais. A silvicultura do marmeleiro-bravo é pouco conhecida, porém a espécie pode ser plantada a céu aberto. Em povoamentos densos espontâneos de *Leucaena leucocephala*, com abertura de faixas na direção Norte-Sul e plantado em linhas, apresentou comportamento regular (Zelazowski & Lopes, 1993). O crescimento do marmeleiro-bravo é moderado e há poucos dados em plantios. Madeira moderadamente pesada (0,67 a 0,75 g/cm³), indicada para confecção de móveis,

carpintaria em geral, esquadrias de portas e janelas, marcos de portas e ventanas, caibros, vigas, tabuado em geral, moirões e laminados. Sua madeira é muito apreciada para trabalhos de marcenaria. Uma apreciação geral da espécie é fornecida por Carvalho (1994).

11. *Tabebuia heptaphylla* (Vellozo) Toled (ipê-roxo) Fam. Bignoniaceae

O ipê-roxo ocorre do sul da Bahia ao Rio Grande do Sul, em várias formações vegetais. Ele pode ser plantado: a) A pleno sol, em plantio puro, com comportamento satisfatório quando plantado em solos férteis, porém com forma inadequada; b) Em plantio misto, associado com espécies pioneiras e secundárias, visando melhoria na forma do fuste, e c) Em vegetação matricial arbórea, em faixas na vegetação secundária e plantado em linhas. O ipê-roxo apresenta crescimento lento a moderado. Em plantios, a produção volumétrica máxima obtida foi 6,60 m³/ha.ano⁻¹. Madeira pesada (0,90 a 1,07 g/cm³), com maleabilidade e resistência grandes, e bom preço no mercado nacional. Uma apreciação geral da espécie é fornecida por Carvalho (1994).

II - Espécies leguminosas

As Tabelas 3 e 4 apresentam dados de crescimento sobre as espécies descritas nos itens II.I e II.II.

II. I. Espécies promissoras

1. *Anadenanthera colubrina* var. *cebil* (angico-vermelho) Fam. Mimosaceae

Tem uma área de distribuição muito extensa desde o Maranhão até o Paraná, leste do Paraguai e norte da Argentina. Ocorre em várias formações vegetais, como a caatinga, no cerrado em solos profundos e na Floresta Estacional Semidecidual. Sua madeira densa (0,84 a 1,10 g/cm³) é usada em trabalhos de marcenaria. É possivelmente a espécie que tem o maior incremento volumétrico entre as espécies nativas (Golfari, 1975). Os fustes são um pouco inclinados e, às vezes, bifurcados. Há uma parcela em Rio Claro - SP. Uma apreciação geral da espécie é fornecida por Carvalho (1994).

2. *Anadenanthera colubrina* (Vellozo) Brenan var. *colubrina* (angico-branco) Fam. Mimosaceae

Ocorre desde o Piauí até o Paraná, principalmente na Floresta Estacional Semidecidual Montana, onde é mais freqüente. O angico-branco apresenta crescimento moderado a rápido, atingindo produtividade anual de até 31 m³/ha. Um problema que pode comprometer a sua produtividade é a gomose, uma exsudação através da casca, raízes, troncos ou galhos, cuja intensidade tende a aumentar com a idade do povoamento. Associa-se com *Rhizobium*. Sua madeira pesada (0,80 a 1,10 g/cm³) é indicada para tabuado, tacos, marcenaria, desdobro, obras internas, ripas, implementos, embalagens, construção civil e naval. Lenha e carvão de boa qualidade. Uma apreciação geral da espécie é fornecida por Carvalho (1994).

3. *Anadenanthera peregrina* var. *falcata* (Benth) Altschul (angico-cascudo) Fam. Mimosaceae

Ocorre desde Mato Grosso até o Paraná, na Floresta Estacional Semidecidual e Cerradão. Associa-se com rizóbio, apresentando nodulação abundante, mesmo exemplares bem desenvolvidos, durante todo o ano. O angico-cascudo pode ser plantado: a) A pleno sol, em plantio puro, com crescimento satisfatório, mas de forma inadequada. A espécie foi muito plantada nos reflorestamentos incentivados, em que era obrigatório plantar 1% com espécies nativas dos anos 70, nos Cerrados, em São Paulo. Há centenas de hectares plantados com ela; b) Em plantio misto, associado com espécies pioneiras para melhorar a forma, ou c) Em povoamentos densos espontâneos de *Leucaena leucocephala* com abertura de faixas e plantio em linhas (Zelazowski &

Lopes, 1993), mas com crescimento bem menor do que quando em plantio a pleno sol. Apresenta crescimento moderado a rápido. O incremento médio máximo obtido em plantios é de 15,80 m³/ha.ano⁻¹ aos 17 anos, em Assis - SP. Há boas parcelas no Paraná, em Foz do Iguaçu, Rolândia e Santa Helena. Madeira própria para construção civil: caibro, esquadria, ripa, tabuado, taco; em construção rural e em obras externas, como dormentes, estacas, mourões de cercas, postes e vigamento. Produz lenha de boa qualidade. Uma apreciação geral da espécie é fornecida por Carvalho (1994).

4. *Centrolobium robustum* (Vellozo) Martius ex Bentham (araribá-rosa) Fam. Fabaceae

Ocorre na Floresta Atlântica, do sul da Bahia até São Paulo. Apresenta crescimento monopodial e moderado, com produção volumétrica até 11,80 m³/ha.ano⁻¹ aos nove anos de idade. Sua madeira moderadamente pesada (0,70 a 0,80 g/cm³) destina-se para processamento mecânico, sendo valiosa também para carpintaria e construção. Associa-se com *Rhizobium* e micorrizas arbusculares. Há boas parcelas em Linhares - ES, e principalmente no Paraná (Adrianópolis, Foz do Iguaçu, Paranaguá e Rolândia) e plantio de comprovação em Santa Helena. Uma apreciação geral da espécie é fornecida por Carvalho (1994).

5. *Centrolobium tomentosum* Guillem. ex Bentham (araruva) Fam. Fabaceae

Ocorre desde o sul de Goiás até o centro-norte do Paraná, preferindo habitar em matas mais secas que as exigidas pela espécie anterior. Até o presente é a espécie de *Centrolobium* extra amazônico que apresenta o crescimento mais rápido. Associa-se com *Rhizobium*. O crescimento de *C. tomentosum* é moderado a rápido. Gurgel Filho et al. (1982) estimaram, aos 20 anos de idade, para densidade não superior a 400 plantas por hectare, incremento volumétrico médio anual de 20 m³/ha. Na Bolívia, é estimada uma rotação de 20 anos para o seu corte (Crespo et al., 1995). Além do valor madeireiro apresenta valor paisagístico e apresenta alto teor de tanino na casca. Uma apreciação geral da espécie é fornecida por Carvalho (1994).

6. *Dalbergia nigra* (Vell.) Fr. All. (jacarandá-da-bahia) Fam. Fabaceae

Nativa da Mata Atlântica desde o sul da Bahia até o Rio de Janeiro, onde é rara. Como se sabe, esta espécie valiosa está em vias de extinção e por isso é necessário iniciar, o mais rapidamente possível, um programa de melhoramento por seleção individual. De acordo com a experimentação, este jacarandá é o que cresce mais rapidamente, dentre as espécies afins dos gêneros *Dalbergia* e *Machaerium*. Sua madeira, muito procurada para móveis, foi objeto de exportação através dos portos da Bahia e Rio de Janeiro, desde os tempos coloniais; na Europa é conhecida com os nomes de palissandro ou rosewood.

Presente em várias parcelas experimentais com idade entre 1 e 30 anos, existentes em Linhares e Aracruz, ES; Salvador, Cruz das Almas e Porto Seguro, BA; Maceió, AL; Areia, PB; Campo Mourão e Dois Vizinhos, PR e Manaus, AM. Em solos bons apresenta crescimento relativamente rápido. Nos plantios, observa-se uma grande variação de forma, desde exemplares quase sem ramos (pouco freqüentes), a outros com fuste bifurcado a partir de certa altura ou desde a base. Sua forma pode ser melhorada por meio de podas sucessivas.

Uma apreciação geral da espécie é fornecida por Carvalho (1994).

7. *Mimosa scabrella* Bentham (bracatinga) Fam. Mimosaceae

A indução da germinação do banco de sementes pelo fogo, para implantar povoamentos de regeneração natural, adotada nos municípios próximos a Curitiba - PR, originou-se no início do século e ocupa, hoje, uma área estimada de 50 mil ha (Embrapa, 1988). A bracatinga é considerada

uma das espécies de crescimento inicial mais rápido no Sul do Brasil. Alguns povoamentos implantados por mudas alcançaram produtividade de até 36 m³/ha.ano ou 55 m³st/ha.ano com casca sob regeneração artificial, como em Concórdia - SC, aos quatro anos de idade, no espaçamento de 3 m x 2 m. Porém, quando a sua implantação se deu por regeneração natural proveniente de queima, sua produção volumétrica variou de 8,3 a 25,1 m³/ha.ano aos seis anos (Ahrens, 1981). Na região metropolitana de Curitiba - PR, a produtividade anual média em rotações de sete anos é estimada em 12,5 a 15 m³/ha, sob regeneração natural, adotando-se a fórmula de Ahrens (1981) e diâmetro mínimo de 3 cm para lenha. Isto equivale a 22 a 26 st/ha. A bracatinga foi introduzida em muitos locais fora de sua área de ocorrência natural no Brasil, apresentando na grande maioria, resultados medíocres, como em localidades no Estado do Paraná: Cascavel (sudoeste), Cianorte (noroeste) e Paranaguá (litoral). Porém, principalmente na América Central, apresentou sucesso em ambientes e sistemas de cultivos inéditos (Centro ... , 1990). Em Misiones - Argentina, resultados mostram o bom comportamento da espécie (Volkart et al., 1992), com incrementos volumétricos anuais de 86 m³/ha.ano ou 161,6 m³st/ha.ano, aos quatro anos de idade, no espaçamento 2 m x 2 m. A madeira de bracatinga, por ser moderadamente pesada e de propriedades físico-mecânicas médias e altas, pode ser usada, principalmente, em vigamentos, escoras em construção civil, partes não aparentes de móveis, caixotaria, embalagens leves; compensados, laminados, aglomerados e pequenas peças torneadas. Sua madeira proporciona uma lenha muito boa e um carvão de excelente qualidade. Há diferenças entre a variedade branca e vermelha; a lenha da vermelha é melhor e o carvão da branca é também melhor. Uma apreciação geral da espécie é fornecida por Embrapa (1988); Carvalho (1994) e Carpanezzi (1997).

8. *Parapiptadenia rigida* (Bentham) Brenam (angico-gurucaia) Fam. Mimosaceae

O angico-gurucaia pode ser plantado a pleno sol, em plantio puro, por mudas ou semeadura direta no local definitivo de plantio. Para tentar corrigir os defeitos do fuste originados do fato da planta ter uma tendência a entortar-se e ramificar, aconselha-se: a) Usar espaçamento inicial apertado (ex. 3 m x 0,7 m) com posterior raleio; b) Plantio misto com acácia-negra (*Acacia mearnsii*), bem-sucedido, no Rio Grande do Sul (Lazzari & Mattos, 1980), e c) Plantio em faixas abertas em povoamentos densos espontâneos de *Leucaena leucocephala* na direção Norte-Sul (Zelazowski & Lopes, 1993). O crescimento da gurucaia varia de lento a moderado. A produtividade volumétrica máxima registrada é 13,40 m³/ha.ano⁻¹, aos doze anos. Sua madeira, sendo de durabilidade natural alta e resistência mecânica e retratibilidade médias, é indicada para construção rural e civil, como vigas, caibros, ripas, marcos de portas, janelas, tacos e tábuas para assoalhos, caixilharia; carpintaria em geral, carrocerias, parquetes, vigamentos de pontes, bolas de bolão; dormentes, mourões, estacas, esteios, chapas compensadas; postes, peças torneadas. Uma apreciação geral da espécie é fornecida por Carvalho (1994).

9. *Peltophorum dubium* (Sprengel) Taubert (canafístula) Fam. Caesalpiniaceae

Ocorre desde a Paraíba ao Rio Grande do Sul, em várias formações vegetais. É considerada espécie promissora para produção de madeira no centro-sul do Brasil. Recomenda-se o plantio da canafístula: a) A pleno sol, em plantio puro, com bom crescimento, porém má forma. Na maioria dos plantios, apresenta sobrevivência superior a 80%, porém, com heterogeneidade entre as plantas no crescimento em altura e diâmetro e na forma; b) Em plantio misto, associado com espécies pioneiras apresenta poucos ramos, boa desrama e cicatrização natural, formando fuste alto e livre de nós. A canafístula serve no tutoramento de espécies secundárias-clímax. Ela apresenta crescimento rápido, atingindo produção volumétrica de até 19,60 m³/ha.ano⁻¹ aos 7 anos. A madeira é moderadamente pesada (0,80 g/cm³) e destina-se para processamento mecânico e laminação. Não associa-se com *Rhizobium*. Deve-se investigar a presença de micorrizas arbusculares. Mais diversas parcelas experimentais nos Estados de São Paulo e Paraná. Uma apreciação geral da espécie é fornecida por Carvalho (1994).

10. *Piptadenia gonoacantha* (Martius) Macbride (pau-jacaré) Fam. Mimosaceae

O pau-jacaré ocorre naturalmente desde o sul da Bahia até Santa Catarina em solos muito variados, desde os de baixa fertilidade, fracos, pedregosos e os considerados imprestáveis até nos de boa fertilidade. No sudeste de São Paulo ocorre sobre solo de origem calcária. o plantio puro a pleno sol é recomendado. Pode ser plantado: a) Em plantio misto, a pleno sol, associado com espécie de mesmo padrão de crescimento, para melhorar a forma do fuste, conforme plantio bem-sucedido com grevilea (*Grevillea robusta*) no norte do Paraná, e b) Para proteção e tutoramento de espécies nativas secundárias-climaxes, como por exemplo, o guarantã (*Esenbeckia leiocarpa*). O pau-jacaré tem crescimento rápido, atingindo até 25 m³/ha.ano⁻¹ aos oito anos. Prevê-se uma rotação de seis a sete anos para lenha e carvão e quinze anos para madeira. Há ótimas parcelas no Paraná em Campo Mourão, Paranaguá e Santa Helena. Uma apreciação geral da espécie é fornecida por Carvalho (1994).

11. *Piptadenia paniculata* Bentham (angico) Fam. Mimosaceae

Ocorre desde o sul da Bahia até Santa Catarina, na Floresta Atlântica. Apresenta crescimento satisfatório em plantio puro a pleno sol em solos férteis. Pode, também, ser plantado em plantio misto, associado com espécies pioneiras. *P. paniculata* é pouco usado em plantios experimentais, porém seu crescimento é rápido, atingindo até 26 m³/ha.ano. Estima-se rotação para energia a partir de dez anos e para serraria a partir de 20 anos. Sua madeira geralmente de uso local, em taboado, carpintaria, marcenaria, obras externas, esteios, mourões, vigas e cabos de ferramenta. Espécie recomendada para produção de lenha. Uma apreciação geral da espécie é fornecida por Carvalho (1994).

12. *Sclerolobium paniculatum* Vogel (taxi-branco) Fam. Caesalpiniaceae

É uma espécie agressiva, colonizadora de terrenos marginais e margens das estradas que, freqüentemente, inicia a sucessão secundária em áreas abertas, pela germinação intensa de suas sementes dormentes no banco do solo. Sua distribuição é aparentemente facilitada pela ação do homem (após incêndios da vegetação, criação de gado). Com freqüência, forma grupamentos moderadamente densos, os taxizais. Não é árvore de vida muito curta; em Belterra - PA, árvores com 25 anos não mostram sinais de decrepitude. apresenta arquitetura similar a dos eucaliptos em maciço: um tronco com boa forma, dominância apical bem definida e excelente vigor. Apresenta boa derrama natural sob plantio denso. Em espaçamentos mais largos, deve sofrer poda dos galhos. Em plantios com espaçamento de 3 m x 2 m, os tratos culturais podem ser abandonados com um ano, uma vez que as copas das plantas recobrem rapidamente o solo. Recomenda-se plantar o taxi-branco a pleno sol em plantios puros densos, para energia ou para revegetação. Esta espécie pode, ainda, ser plantada em plantio misto, no tutoramento de espécies secundárias tardias ou de clímax. O crescimento do taxi-branco é rápido. É notório o elevado valor de crescimento, alcançando incrementos anuais da ordem de 2,5 m de altura e 3,4 cm de diâmetro, a pleno sol. Esses valores são superiores ao de freijó (*Cordia goeldiana*) e morototó (*Schefflera morototoni*). Vale ressaltar, ainda, sua boa performance na Região do Cerrado do Amapá, o que não tem sido comum a outras espécies florestais, a não ser *Pinus caribaea* var. *hondurensis* e *Acacia mangium* (Yared, 1991). Maiores rendimentos volumétricos poderão ser obtidos através de técnicas de manejo adequado e programas de melhoramento genético. Plantações em pequena escala com fins energéticos começam a ser realizados no cerrado do Amapá e região do Carajás. Prevê-se uma rotação de cinco a dez anos para energia e entre quinze a 20 anos para madeira. Uma apreciação geral da espécie é fornecida por Carvalho (1994).

II.II. Espécies potenciais

1. *Apuleia leiocarpa* (Vogel) Macbride (grápia) Fam. Caesalpiniaceae

Ocorre desde o Maranhão até o Rio Grande do Sul. Em plantios, tem crescido melhor em solo com boa fertilidade, com propriedades físicas adequadas, como bem drenado e com textura que varia de areno-argilosa a argilosa. A grápia pode ser plantada em plantio misto a pleno sol, associada com espécies pioneiras para melhoria do fuste. Há resultados bem sucedidos, no Rio Grande do Sul, com acácia-negra (*Acacia mearnsii*). Ela apresenta crescimento lento a moderado. Em Campo Mourão - PR, atingiu aos oito anos, incremento volumétrico máximo em volume sólido com casca de $6,30 \text{ m}^3/\text{ha}/\text{ano}^{-1}$. Sua madeira pesada ($0,75$ a $1,00 \text{ g}/\text{cm}^3$) é indicada para construção de estruturas externas, dormentes, postes, estacas, mourões, cruzetas e similares e em construção civil. É apta para obtenção de lâminas ou desbobinado, para utilizar em trabalhos de decoração e em revestimentos interiores. É também indicada para tanoaria, sendo usada principalmente em barris de cerveja. Na Região de Bento Gonçalves - RS, era a madeira preferida para elaboração de tonéis para envelhecimento de vinhos. É considerada a melhor madeira para carrocerias de caminhão e carroças, por ser muito resistente às mudanças constantes de chuva e sol. Uma apreciação geral da espécie é fornecida por Carvalho (1994).

2. *Ateleia glazioviana* Baillon (timbó) Fam. Fabaceae

Espécie pioneira, fixadora de nitrogênio, de rápido crescimento e com boa rebrota, ocorrendo na transição dos pinheirais para a Floresta Estacional Decidual, no sul do Brasil. Sua regeneração natural, por sementes, pode invadir áreas abertas. A madeira moderadamente pesada ($0,50$ a $0,76 \text{ g}/\text{cm}^3$) é pouco conhecida sendo, atualmente, utilizada apenas como lenha. Há parcelas em Santa Catarina (Chapecó e Concórdia) e principalmente no Paraná (Adrianópolis, Campo Mourão, Cianorte, Laranjeiras do Sul, Paranaguá, Rolândia e Toledo).

A espécie tem grande potencial de uso para sombreamento de espécies ciófitas e para recomposição de vegetação florestal. Uma apreciação geral da espécie é fornecida por Carvalho (1994).

3. *Caesalpinia leiostachya* (Bentham) Ducke (pau-ferro) Fam. Caesalpiniaceae

O pau-ferro pode ser plantado: a pleno sol, em plantio puro, com comportamento satisfatório em solo fértil, e ou a pleno sol, em plantio misto, associado com espécies de crescimento rápido, para favorecer a forma do fuste. O crescimento do pau-ferro varia de lento a rápido, atingindo produtividade volumétrica de até $17,20 \text{ m}^3/\text{ha}.\text{ano}^{-1}$. Uma apreciação geral da espécie é fornecida por Carvalho (1994).

4. *Centrolobium microchaete* (Martius ex Bentham) Lima (araribá-amarelo) Fam. Fabaceae

Ocorre na mata perenifolia, semiperenifolia ou estacional, desde a região Nordeste até Santa Catarina. Apresenta forma boa e crescimento moderado, atingindo produção volumétrica de até $7 \text{ m}^3/\text{ha}.\text{ano}$ aos dez anos em solo de fertilidade baixa. Há boas parcelas em Linhares - ES e Paranaguá - PR, bem como um bom plantio de comprovação em Foz do Iguaçu - PR. A madeira moderadamente pesada ($0,70$ a $0,85 \text{ g}/\text{cm}^3$) destina-se para mobiliário, marcenaria de luxo e lâminas faqueadas para painéis decorativos. Uma apreciação geral da espécie é fornecida por Carvalho (1994).

5. *Copaifera langsdorffii* Desf (copaíba) Fam. Caesalpiniaceae

Sua área de ocorrência se estende desde o Maranhão ao Paraná e abrange áreas de caatinga, agreste, mata seca, mata serrana e cerrado. Associa-se com *Rhizobium* e micorrizas arbusculares. O crescimento da copaíba é lento a moderado. A produtividade volumétrica máxima obtida em plantios foi $6,60 \text{ m}^3/\text{ha.ano}^{-1}$, aos quatorze anos. A madeira de copaíba, é indicada em construção civil, como vigas, ripas, caibros, marcos de portas e janelas, tábuas em geral; peças torneadas, coronhas de armas, cabos de ferramentas, cabos de vassoura, implementos agrícolas, carrocerias, miolo de portas, marcenaria em geral, móveis inferiores, tabuados em geral, revestimentos, laminação, torneados, folhas para compensados; construção naval. a copaíba fornece bálsamo ou óleo, extraído por meio de incisões ou perfurações feitas em seu tronco. O óleo flui de forma tão pura que é possível ser utilizada em seu estado natural (sem refinamento), principalmente como combustível caseiro e em barcos a motor. O uso do óleo foi comprovado como combustível em motores diesel. Uma árvore de copaíba pode produzir até cinco galões de óleo em duas ou três horas ou até 50 litros de bálsamo (Pawlett, 1980). O óleo é muito utilizado pela indústria de cosméticos, plásticos e aditivos para resina, tintas e vernizes. Uma apreciação geral da espécie é fornecida por Carvalho (1994).

6. *Dipteryx alata* Vogel (baru) Fam. Fabaceae

O baru ocorre desde o Maranhão até São Paulo, tanto na Floresta Estacional Semidecidual, como no Cerradão. O crescimento do baru é moderado, podendo atingir incremento médio anual de $7,30 \text{ m}^3/\text{ha}$ aos dez anos. O índice de sobrevivência em plantios é alto, acima de 80%. Atualmente, a espécie está sendo divulgada no Norte do Paraná, como alternativa à madeira da aroeira (*Astronium graveolens*), como também à arborização urbana e a de arborização de pastagens (Oliveira, 1998). Uma apreciação geral da espécie é fornecida por Carvalho (1994).

7. *Enterolobium contortisiliquum* (Vellozo) Morong (timbaúva) Fam. Mimosaceae

Tem uma ampla área de distribuição desde o Ceará até o Rio Grande do Sul e norte da Argentina. A árvore, geralmente de pouca altura de fuste, apresenta copa muito extensa. Associa-se com *Rhizobium* e micorrizas arbusculares. a timbaúva não deve ser plantada em plantio puro a pleno sol, pois não resolve a forma e induz ao ataque de pragas. Além do mais, cresce menos em altura e DAP quando comparada com o plantio misto (Silva & Torres, 1993). Deve ser plantada: a) Em plantio misto a pleno sol, associada com espécies de mesmo padrão de crescimento, para melhorar a forma ou para o tutoramento de espécies clímax; b) Em vegetação matricial, em faixas abertas em vegetação secundária e plantada em linhas, onde, tolera sombreamento leve na fase juvenil. Neste sistema, verifica-se melhora acentuada da forma das árvores, já que a vegetação matricial funciona como estimulador do crescimento em altura, evitando a formação de ramificação lateral acentuada. Há resultados bem-sucedidos em povoamentos densos de leucena (*Leucaena leucocephala*) (Zelazowski & Lopes, 1993).

O comportamento da timbaúva em plantio é muito irregular, tanto em crescimento como em sobrevivência. Porém, seu crescimento é rápido, principalmente em diâmetro. A produção volumétrica máxima obtida em plantios foi $18,90 \text{ m}^3/\text{ha.ano}$, aos quatro anos de idade. Neste mesmo plantio, a produção volumétrica, no oitavo ano, caiu mais da metade, para $8,50 \text{ m}^3/\text{ha.ano}$. Uma apreciação geral da espécie é fornecida por Carvalho (1994).

8. *Hymenaea courbaril* Linnaeus var. *stilbocarpa* (Hayne) Lee & Langenheim Fam. Caesalpiniaceae

Tem uma ampla área de distribuição desde o Ceará até o Paraná, sendo encontrada principalmente na Floresta Atlântica e na Floresta Estacional Semidecidual. O jatobá pode ser

plantado: a) em plantio puro a pleno sol sob espaçamento denso. Porém, o comportamento silvicultural desta espécie é melhor em plantio misto do que sob plantio puro (Silva & Torres, 1993); b) em plantio misto a pleno sol, associado com espécies pioneiras, conforme resultado positivo consorciado com ararua (*Centrolobium tomentosum*). Porém, em plantio consorciado com *Pinus* sp., o crescimento do jatobá foi prejudicado pelo crescimento mais rápido do pinus e pelo fato de o povoamento não haver sofrido nenhum tipo de manejo (Aoki & Souza, 1990); c) em vegetação matricial arbórea em faixas abertas na capoeira ou mata degradada, e plantado em linhas ou grupos "Anderson". O jatobá cresceu menos plantado à sombra e em sombra parcial do que plantado a pleno sol (Kageyama et al., 1992). O crescimento do jatobá é lento a moderado, atingindo até 10 m³/ha.ano⁻¹. Estima-se uma rotação de 30 a 60 anos para produção de madeira para processamento mecânico. Há parcelas boas em Campo Mourão - PR e Santa Rita do Passa Quatro - SP. Madeira muito pesada (0,90 a 1,10 g/cm³) usada em construção civil e carpintaria em geral; acabamentos internos, folhas faqueadas decorativas, móveis, peças torneadas, carrocerias, vagões, engenhos, toneis. Uma apreciação geral da espécie é fornecida por Carvalho (1994).

9. *Machaerium scleroxylon* Tulasne (caviúna) Fam. Fabaceae

Ocorre desde o Piauí até o Paraná, na Floresta Estacional Semidecidual, sendo em Minas Gerais encontrada nos afloramentos de calcário; Floresta Ombrófila Densa (Floresta Atlântica) e ocasionalmente no Cerrado. Na Floresta Estacional Semidecidual do norte do Paraná, era extraída com a peroba-rosa (*Aspidosperma polyneuron*), onde eram dominantes. Associa-se com *Rhizobium* formando nódulos grandes e com atividade da nitrogenase (Faria et al., 1984). A caviúna pode ser plantada a pleno sol em plantio misto, associado com espécies secundárias iniciais, ou em vegetação matricial arbórea, em faixas abertas na vegetação secundária e plantada em linhas ou em grupos. Ela apresenta crescimento lento a moderado, com produtividade máxima de 6,50 m³/ha.ano⁻¹. Madeira pesada (0,80 a 0,90 g/cm³) de coloração variável, do pardo-castanhado-avermelhado com listras longitudinais mais escuras, fornece madeira de lei, usada como substituta do jacarandá-da-bahia (*Dalbergia nigra*). É usada em construção civil, como caibros, vigas, ripas, marcos de portas e janelas, venezianas, tábuas e tacos para assoalhos; móveis finos e de luxo, painéis, marchetaria, peças torneadas, molduras, objeto de adorno, faqueados, lambris; tacos para bilhar, cabos de ferramentas. Uma apreciação geral da espécie é fornecida por Carvalho (1994).

10. *Poecilanthe parviflora* Bentham (coração-de-negro) Fam. Fabaceae

Ocorre desde a Bahia ao Rio Grande do Sul, principalmente na Floresta Estacional Semidecidual e Decidual. Associa-se com *Rhizobium*, apresentando nódulos do tipo astragalóide, com atividade da nitrogenase (Faria et al., 1984). Em função da configuração de seu sistema radicular, deve-se investigar a presença de micorrizas arbusculares. O crescimento do coração-de-negro é lento a moderado, atingindo até 9,15 m³/ha.ano⁻¹. Madeira pesada (0,99 a 1,00 g/cm³) de coloração pardo-claro-amarelado, mas geralmente bege amarelado-pardacento, às vezes com nuances róseas, apresentando veios mais escuros, que lhe dão aspecto bonito e atraente. A madeira assemelha-se ao ipê-roxo (*Tabebuia heptaphylla*), diferindo no cerne que é mais claro, apresentando, entretanto, as mesmas propriedades físico-mecânicas deste. É usada em móveis, carpintaria, balcões, vigamentos de pontes, construção civil; estruturas externas, como postes, dormentes, cruzetas, mourões, cerca; peças torneadas e painéis decorativos. Uma apreciação geral da espécie é fornecida por Carvalho (1994).

11. *Pterogyne nitens* Tulasne (amendoim) Fam. Caesalpinaceae

Ocorre desde o Ceará/Rio Grande do Norte ao Rio Grande do Sul, em várias formações vegetais, principalmente na Floresta Estacional Semidecidual, onde ocupa o estrato superior, na Floresta Estacional Decidual, Cerradão e no Pantanal Mato-Grossense, onde ocorre com frequência nas partes secas calcárias. O amendoim não se desenvolve bem em povoamentos puros a pleno sol. Recomenda-se plantio misto, associado com espécies pioneiras ou plantio em linhas em faixas

abertas em vegetação matricial arbórea. A espécie tem boas perspectivas para plantios de enriquecimento de bosques (Lopez *et al.*, 1987). O crescimento do amendoim é lento a moderado. Em plantios, seu crescimento volumétrico máximo foi $7 \text{ m}^3/\text{ha.ano}^{-1}$. Madeira pesada ($0,70$ a $0,85 \text{ g/cm}^3$) sendo usada em móveis finos, lambris, carpintaria em geral, tacos e tábuas para assoalho, carroçaria, construção civil, folhas faqueadas, decorações internas, revestimentos decorativos, chapas, lâminas ornamentais; mourões, dormentes. Uma apreciação geral da espécie é fornecida por Carvalho (1994).

12. *Schizolobium parayba* (Vellozo) Blake (guapuruvu) Fam. Caesalpinaceae

Nativo da Floresta Atlântica desde o sul da Bahia até o Rio Grande do Sul. Em parcelas experimentais situadas na Bahia, Espírito Santo, Minas Gerais, Mato Grosso do Sul, Mato Grosso e Paraná (Santa Helena) apresenta crescimento muito rápido e boa forma. Sua madeira é branca e leve ($0,32$ a $0,58 \text{ g/cm}^3$). Uma apreciação geral da espécie é fornecida por Carvalho (1994). Na Floresta Amazônica existe uma espécie similar, *S. amazonicum* (paricá ou pinho-cuiabano), cujo plantio (só em Mato Grosso foram plantados 7.000 ha), destina-se para celulose, chapas e serraria.

Tabela 1. Espécies madeireiras nativas promissoras para o Centro-Sul do Brasil, não leguminosas, com melhor comportamento silvicultural em plantações. (A) incremento médio anual em volume sólido com casca ($m^3/ha.ano^{-1}$), calculado com valores médios de altura e DAP

ESPÉCIES	IMA _v (A)	Idade (anos)	Massa específica aparente (g/cm^3)
<i>Araucaria angustifolia</i> (pinheiro-do-paraná)	10 a 26	15	0,50 a 0,61
<i>Balfourodendron riedelianum</i> (pau-marfim; guatambu)	4 a 12	26	0,80 a 0,90
<i>Cabralea canjerana</i> subsp. <i>canjerana</i> (canjarana)	10 a 13,5	10	0,45 a 0,75
<i>Cariniana estrellensis</i> (jequitibá-branco)	10 a 17	25	0,70 a 0,78
<i>Cariniana legalis</i> (jequitibá-rosa)	6 a 21,7	14	0,50 a 0,65
<i>Colubrina glandulosa</i> (sobrasil)	4 a 13	7	0,80 a 1,00
<i>Cordia trichotoma</i> (louro-pardo)	10 a 23	13	0,60 a 0,78
<i>Joannesia princeps</i> (boleira; cutieira; anda-açu)	6 a 21,6	10	0,40 a 0,55
<i>Prunus brasiliensis</i> (pessegueiro-bravo)	5 a 14,5	10	0,69 a 0,84
<i>Schefflera morototoni</i> (mandiocão; morototó; caixeta)	10 a 23	7	0,51 a 0,63
<i>Talauma ovata</i> (bagaçu)	6 a 15,5	15	0,56 a 0,65
<i>Zeyheria tuberculosa</i> (ipê-felpudo)	5 a 24	5	0,75 a 0,80

Tabela 2. Espécies madeireiras nativas potenciais para o Centro-Sul do Brasil, não leguminosas. (a) incremento médio anual em volume sólido com casca ($m^3/ha.ano^{-1}$), calculado com valores médios de altura e DAP

ESPÉCIES	IMAv (a)	Idade (anos)	Massa específica aparente (g/cm^3)
<i>Bastardiopsis densiflora</i> (louro-branco)			0,64 a 0,70
<i>Calophyllum brasiliense</i> (guanandi)	8,40	8	0,60 a 0,79
<i>Cedrella fissilis</i> (cedro)	3,25	10	0,47 a 0,60
<i>Laplacea fruticosa</i> (santa-rita)			0,60 a 0,70
<i>Luehea divaricata</i> (açoita-cavalo)	7,10	9	0,58 a 0,70
<i>Myracrodruon urundeuva</i> (aroeira-verdadeira)	5,50	14	1,00 a 1,21
<i>Nectandra lanceolata</i> (canela-amarela)	10,40	14	0,70
<i>Ocotea porosa</i> (imbuia)	6,00	10	0,60 a 0,70
<i>Ocotea puberula</i> (canela-guaicá)	8,10	9	0,39 a 0,49
<i>Patagonula americana</i> (guajuvira)	4,15	6	0,75 a 0,90
<i>Rupretschia laxiflora</i> (marmeleiro-bravo)			0,67 a 0,75
<i>Tabebuia heptaphylla</i> (ipê-roxo)	6,60	14	0,90 a 1,05

Tabela 3. Espécies madeireiras nativas promissoras, para o Centro-Sul do Brasil, leguminosas, com melhor comportamento silvicultural em plantações. (A) incremento médio anual em volume sólido com casca ($m^3/ha.ano^{-1}$), calculado com valores médios de altura e DAP

ESPÉCIES	IMA _v (A)	IDADE (anos)	MASSA ESPECÍFICA APARENTE (g/cm^3)
<i>Anadenanthera colubrina</i> var. <i>cebil</i> (angico-vermelho)	5 a 25	8	0,84 a 1,10
<i>Anadenanthera colubrina</i> var. <i>colubrina</i> (angico-branco)	12 a 31	15	0,80 a 1,10
<i>Anadenanthera peregrina</i> var. <i>falcata</i> (angico-cascudo)	12 a 16	17	0,70 a 0,97
<i>Centrolobium robustum</i> (araribá-rosa)	5 a 11	7	0,70 a 0,80
<i>Centrolobium tomentosum</i> (araribá-rosa)	4 a 19	14	0,70 a 0,80
<i>Dalbergia nigra</i> (jacarandá-da-bahia)	6,5 a 21	14	0,75 a 1,22
<i>Mimosa scabrella</i> (bracatinga)	10 a 36	5	0,67 a 0,81
<i>Parapiptadenia rigida</i> (angico-gurucaia)	3 a 13,5	12	0,75 a 1,00
<i>Peltophorum dubium</i> (canafístula)	5 a 19,5	7	0,75 a 0,90
<i>Piptadenia gonoacantha</i> (pau-jacaré)	6 a 25	8	0,70 a 0,78
<i>Piptadenia paniculata</i> (angico)	8 a 26	14	0,55 a 0,70

Tabela 4. Espécies madeireiras nativas potenciais, para o Centro-Sul do Brasil, leguminosas. (a) incremento médio anual em volume sólido com casca ($m^3/ha.ano^{-1}$), calculado com valores médios de altura e DAP

ESPÉCIES	IMAv (a)	IDADE (anos)	MASSA ESPECÍFICA APARENTE (g/cm^3)
<i>Apuleia leiocarpa</i> (grapia)	6,30	8	0,75 a 1,00
<i>Ateleia glazioviana</i> (timbó)	9,80	6	0,50 a 0,81
<i>Caesalpinia leiostachya</i> (pau-ferro)	17,20	14	0,99 a 1,27
<i>Centrolobium microchaete</i> (araribá-amarelo)	6,55	10	0,70 a 0,85
<i>Copaifera langsdorffii</i> (copaíba)	6,60	14	0,64 a 0,86
<i>Dipteryx alata</i> (baru)	7,30	10	0,90 a 1,20
<i>Enterolobium contortisiliquum</i> (timbaúva)	18,90	4	0,37 a 0,60
<i>Hymenaea courbaril</i> var. <i>stilbocarpa</i> (jatobá)	10,25	10	0,90 a 1,10
<i>Machaerium scleroxylon</i> (caviúna)	6,50	14	0,80 a 0,90
<i>Poecilanthe parviflora</i> (coração-de-negro)	9,15	14	0,99 a 1,00
<i>Pterogyne nitens</i> (amendoim)	7,0	14	0,70 a 0,85
<i>Schizolobium parahyba</i> (guapuruvu)	30,0	10	0,32 a 0,58

Referências Bibliográficas

- AHRENS, S. Um modelo matemático para volumetria comercial de bracatinga (*Mimosa scabrella* Benth.). In: SEMINÁRIO SOBRE ATUALIDADES E PERSPECTIVAS FLORESTAIS, 4., "Bracatinga uma alternativa para reflorestamento", 1981, Curitiba. **Anais**. Curitiba: EMBRAPA-URPFCS, 1981. p.77-90. (EMBRAPA-URPFCS. Documentos, 5).
- AOKI, H.; SOUZA, W.J.M. de. Comportamento do jatobá (*Hymenaea courbaril* var. *stilbocarpa*) consorciado com *Pinus elliottii* var. *elliottii* em condições de arboreto. In: CONGRESSO FLORESTAL BRASILEIRO, 6., 1990, Campos do Jordão. **Trabalhos voluntários - resumos**. São Paulo: Sociedade Brasileira de Silvicultura, 1990. p.78.
- BOM, R.P.; COELHO, V.C.M.; FERREIRA, R. Experiências da Empresa Giacomet-Marodin na aplicação de Sistemas agrossilviculturais. IN: SEMINÁRIO SOBRE SISTEMAS AGROFLORESTAIS NA REGIÃO SUL DO BRASIL, 1., 1994, Colombo. **Anais**. Colombo: EMBRAPA-CNPQ, 1994. p.33-45. (EMBRAPA. CNPQ. Documentos, 26).
- CARPANEZZI, A.A. Ecologia aplicada ao planejamento de plantações de espécies madeireiras nativas. In: Simpósio sobre Ecossistemas Naturais do Mercosul, 1., 1996, Santa Maria. **Anais**. Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria, CEPEF, 1996. p.13-20.
- 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**. Rio Claro: Universidade Estadual Paulista, 1997. 170p. Tese Doutorado.
- CARVALHO, P.E.R. **Espécies florestais brasileiras: recomendações silviculturais, potencialidades e uso da madeira**. Colombo: EMBRAPA-CNPQ; Brasília: EMBRAPA - SPI, 1994. 640p.
- CENTRO AGRONÔMICO TROPICAL DE INVESTIGACIÓN Y ENSEÑANZA (Turrialba, Costa Rica). **Bracatinga (*Mimosa scabrella* Benth.): espécie de arbol de use multiple en America Central**. Turrialba, 1990. 50p. (CATIE. Informe Tecnico, 169).
- COZZO, D. **Tecnología de la forestación en Argentina y America Latina**. Buenos Aires: Hemisferio Sur, 1976. 604p.
- CRESPO, T.R.; MINNICK, G.; VARGAS, J. Evaluación de algunas leguminosas en el trópico de Cochabamba, Bolivia. In: EVANS, D.O.; SZOTT, L.T., ed. **Nitrogen fixing trees for acid soils: proceedings of a workshop**. Morrilton: NFTA/ Winroch International, 1995. p.103-112.
- DURIGAN, G.; FIGLIOLIA, M.B.; KAWABATA, M.; GARRIDO, M.A. de O.; BAITELLO, J.B. **Sementes e mudas de árvores tropicais**. São Paulo: Instituto Florestal, 1997. 65p.
- EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Florestas (Curitiba-PR). **Zoneamento ecológico para plantios florestais no Estado do Paraná**. Brasília: EMBRAPA-DDT, 1986. 89p. (EMBRAPA-CNPQ. Documentos, 17).
- EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Florestas (Curitiba-PR). **Zoneamento ecológico para plantios florestais no Estado de Santa Catarina**. Curitiba: EMBRAPA-CNPQ, 1988. 113p. (EMBRAPA-CNPQ. Documentos, 21).
- EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Florestas (Curitiba-PR). **Manual técnico da bracatinga (*Mimosa scabrella* Benth.)**. Curitiba, 1988. 70p. (EMBRAPA-CNPQ. Documentos, 20).
- FARIA, S.M. de; FRANCO, A.A.; JESUS, R.M.; MENANDRO, M. de S.; BAITELLO, J.B.; MUCCI, E.S.F.; DÖBEREINER, J.; SPRENT, J.I. New nodulating legume trees from south-east Brazil. **New Phytologist**, v.98, n.2, p.317-328, 1984.
- GAIAD, S.; MENDES, E.B.M. **Ocorrência de micorriza vesículo-arbuscular em *Ocotea puberula* e *Prunus brasiliensis***. Colombo: EMBRAPA-CNPQ, 1986. 12p. Mimeografado.
- GOLFARI, L.; CASER, R.L.; MOURA, V.P.G. **Zoneamento ecológico esquemático para reflorestamento no Brasil: 2ª aproximação**. Belo Horizonte: Centro de Pesquisas Florestal da Região do Cerrado, 1978. 66p. (PRODEPEF. Série Técnica, 11).

- GURGEL FILHO, O. do A.; MORAES, J.L.; GARRIDO, L.M. do A.G. Silvicultura de essências indígenas sob povoamentos homóclitos coetâneos experimentais I- Araribá amarelo (*Centrolobium tomentosum* Benth.). In: CONGRESSO NACIONAL SOBRE ESSÊNCIAS NATIVAS, 1982, Campos do Jordão. **Anais**. São Paulo: Instituto Florestal, 1982. p.841-846. Publicado na Silvicultura em São Paulo, v.16 A, parte 2, 1982.
- HOEFLICH, V.A.; GRAÇA, L.R.; CARVALHO, P.E.R. Conversão de capoeiras em povoamentos de pinheiro-do-paraná: uma avaliação econômica. **Boletim de Pesquisa Florestal**, Curitiba, n.20, p.1-12, 1990.
- HOOGH, R.J. de. **Site-nutrition-growth relationships of *Araucaria angustifolia* (Bert.) O. Ktze, in southern Brazil**. Freiburg: Universidade zu Freiburg, 1981. 161p. Tese Doutorado.
- HOOGH, R.J.; DIETRICH, A.B. Avaliação de sítio para *Araucaria angustifolia* (Bert.) O. Ktze. em povoamentos artificiais. **Brasil Florestal**, Brasília, v.10, n.37, p.19-71, 1979.
- INOUE, M.T.; RODERJAN, C.V.; KUNIYOSHI, S.Y. **Projeto madeira do Paraná**. Curitiba: FUPEF, 1984. 260p.
- JESUS, R.M.; GARCIA, A.; TSUTSUMI, I. Comportamento de doze espécies florestais da mata atlântica em povoamentos puros. In: CONGRESSO NACIONAL SOBRE ESSÊNCIAS NATIVAS, 2., 1992, São Paulo. **Anais**. São Paulo: Instituto Florestal, 1992. p.491-496. Publicado na Revista do Instituto Florestal, v.4, parte 2, edição especial, 1992.
- LAZZARI, A.; MATTOS, J.R. Estudos preliminares sobre angico (*Parapiptadenia rigida*). In: CONGRESSO FLORESTAL ESTADUAL, 4., 1980, Nova Prata. **Anais**. Nova Prata: Prefeitura Municipal de Nova Prata, 1980. p.142-145.
- LONGHI, R. A. **Livro das árvores: árvores e arvoretas do sul**. Porto Alegre: L & PM, 1995. 174p.
- LOPEZ, J.A.; LITTLE JUNIOR, E.L.; RITZ, G.F.; ROMBOLD, J.S.; HAHN, W.J. **Arboles comunes del Paraguay; ñande yvyra mata kuera**. Washington: Cuerpo de Paz, 1987. 425p.
- LORENZI, H. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. Nova Odessa: Plantarum, 1992. 352p.
- OLIVEIRA, J. Baru: substituto da escassa aroeira. **Folha de Londrina**, Londrina, 28 fevereiro. 1998. Folha Rural, p.8.
- PAWLETT, S. Brazilian trees provide basis for diesel fuel. **Canadian Forest Industries**, Ottawa, v.100, n.3, p.74-75, 1980.
- REITZ, R.; KLEIN, R.M.; REIS, A. Projeto madeira de Santa Catarina. **Sellowia**, Itajaí, n.28/30, p.3-320, 1978.
- RODRIGUÉ, M.F. Multiplicación del "peteribi" (*Cordia trichotoma*) previa eliminación del bosque original, en la provincia argentina de Misiones. **Revista Forestal Argentina**, Buenos Aires, v.7, n.4. p.111-114, 1963.
- SILVA, L.B.X. da.; TORRES, M.A.V. Reflorestamento misto x puro - Foz do Chopim (1979-1991) COPEL - Paraná. In: CONGRESSO FLORESTAL BRASILEIRO, 7., 1993, Curitiba. **Anais**. Curitiba: SBS/SBEF, 1993. v.2, p.463-467.
- SOCIEDADE DE PESQUISA EM VIDA SELVAGEM E EDUCAÇÃO AMBIENTAL (Curitiba, PR). **Manual para recuperação da reserva florestal legal**. Curitiba, 1996. 85p.
- VOLKART, C.M.; FRIEDL, A.R.; ORUE, N.; KELLER, E.; ACOSTA, J. Comportamento de especies arbóreas de interes para la produccion de leña: resultados de ensayos en Eldorado, Misiones, Republica Argentina. In: CONGRESSO FLORESTAL ESTADUAL, 7., 1992, Nova Prata. **Anais**. Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria, 1992. v.2, p.1404-1412.
- VOLKART, C.M.; SPOHN, A.F.; BERNIO, J.C. "Loro blanco" (*Bastardiopsis densiflora* Hook. et Arn.) Hassler: promisoria especie maderera nativa del bosque subtropical. **Yvyrareta**, Eldorado, 1996.

- WEBB, D.B.; WOOD, P.J.; SMITH, J.P.; HENMAN, G.S. **A guide to species selection for tropical and sub-tropical plantations**. Oxford: Commonwealth Forestry Institute, 1984. 256p. (Tropical Forestry Papers, 15).
- YARED, J.A.G. Silvicultura de algumas espécies nativas da Amazônia. In: CONGRESSO FLORESTAL BRASILEIRO, 6., 1990, Campos do Jordão. **Trabalhos convidados**. São Paulo: Sociedade Brasileira de Silvicultura, 1991. v.1, p.119-122.
- ZELAZOWSKI, V.H.; LOPES, G.L. Avaliação preliminar da competição de crescimento entre 39 espécies arbóreas, em área sombreada com leucena (*Leucaena leucocephala*). In: CONGRESSO FLORESTAL BRASILEIRO, 7., 1993, Curitiba. **Anais**. Curitiba: SBS / ABEF, 1993. v.2, p.755.