

GUIA ARBOPASTO

**Manual de identificação e seleção de
espécies arbóreas para sistemas silvipastoris**

Carlos Mauricio Soares de Andrade
Ana Karina Dias Salman
Tadário Kamel de Oliveira

Editores técnicos



*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Acre
Embrapa Rondônia
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

GUIA ARBOPASTO

**Manual de identificação e seleção de
espécies arbóreas para sistemas silvipastoris**

*Carlos Mauricio Soares de Andrade
Ana Karina Dias Salman
Tadário Kamel de Oliveira*

Editores técnicos

Embrapa
Brasília, DF
2012

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Acre

Rodovia BR-364, km 14 Rio Branco-Porto Velho
Caixa Postal 321
CEP 69900-970 Rio Branco, AC
Fone: (68) 3212-3284
Fax: (68) 3212-3207
www.embrapa.br
www.embrapa.br/fale-conosco/sac/

Embrapa Rondônia

Rodovia BR 364, km 5,5
Zona Rural, Caixa Postal 127
CEP 76815-800 Porto Velho, RO
Fone: (69) 3901-2504
Fax: (69) 3222-0409
www.embrapa.br
www.embrapa.br/fale-conosco/sac/

Unidades responsáveis pelo conteúdo

Embrapa Acre
Embrapa Rondônia

Comitê de publicações da Embrapa Acre

Presidente

Ernestino de Souza Gomes Guarino

Secretária-executiva

Claudia Carvalho Sena

Membros

*Clarissa Reschke da Cunha, Henrique José Borges de Araujo,
José Tadeu de Souza Marinho, Maria de Jesus Barbosa Cavalcante,
Maykel Franklin Lima Sales, Moacir Haverroth, Rodrigo Souza Santos,
Romeu de Carvalho Andrade Neto, Tatiana de Campos*

Comitê de Publicações da Embrapa Rondônia

Presidente

Cléberson de Freitas Fernandes

Secretárias-executivas

Marly de Souza Medeiros e Sílvia Maria Gonçalves Ferradaes

Membros

*Marília Locatelli, Rodrigo Barros Rocha, José Nilton Medeiros Costa,
Ana Karina Dias Salman, Luiz Francisco Machado Pfeifer, Fábio da
Silva Barbieri*

Embrapa Informação Tecnológica

Parque Estação Biológica (PqEB), Av. W3 Norte (final)
CEP 70770-901 Brasília, DF
Fone: (61) 3448-4236
Fax: (61) 3448-2494
www.embrapa.br/livraria
livraria@embrapa.br

Unidade responsável pela edição

Embrapa Informação Tecnológica

Coordenação editorial

Fernando do Amaral Pereira

Lucilene Maria de Andrade

Nilda Maria da Cunha Sette

Supervisão editorial

Erika do Carmo Lima Ferreira

Revisão de texto

Aline Pereira de Oliveira

Normalização bibliográfica

Iara Del Fiaco Rocha

Projeto gráfico e capa

Carlos Eduardo Felice Barbeiro

1ª edição

1ª impressão (2012): 1.000 exemplares

2ª impressão (2016): 500 exemplares

Publicação digital – PDF (2021)

Todos os direitos reservados

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte,
constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP).

Embrapa Informação Tecnológica

Guia arbopasto : manual de identificação e seleção de espécies arbóreas para
sistemas silvipastoris. / editores técnicos, Carlos Mauricio Soares de Andrade,
Ana Karina Dias Salman, Tardário Kamel de Oliveira. – Brasília, DF : Embrapa,
2012.
PDF (345 p.) : il.

ISBN 978-65-87380-71-1

1. Árvore. 2. Pastagem. 3. Silvicultura. I. Andrade, Carlos Mauricio Soares
de. II. Salman, Ana Karina Dias. III. Oliveira, Tardário Kamel de. IV. Embrapa Acre.
V. Embrapa Rondônia.

CDD 634.9

© Embrapa 2012

Autores

Ana Karina Dias Salman

Zootecnista, D.Sc. em Zootecnia, pesquisadora da Embrapa Rondônia, Porto Velho, RO

Angelo Mansur Mendes

Engenheiro-agrônomo, M.Sc. em Ciência do Solo, pesquisador da Embrapa Rondônia, Porto Velho, RO

Carlos Mauricio Soares de Andrade

Engenheiro-agrônomo, D.Sc. em Zootecnia, pesquisador da Embrapa Acre, Rio Branco, AC

Dayanne Cristyne de Souza Moura

Engenheira-florestal, estudante de especialização em Gestão Florestal, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR

Giovana Fiorela Zamora López

Engenheira Florestal, assistente administrativa da Federação de Indústrias do Estado de Rondônia, Porto Velho, RO

Giselle Mariano Lessa de Assis

Zootecnista, D.Sc. em Genética e Melhoramento, pesquisadora da Embrapa Acre, Rio Branco, AC

José Marlo Araújo de Azevedo

Engenheiro-agrônomo, M. Sc. em Agronomia, doutorando em Biotecnologia e Conservação na Universidade Federal do Maranhão, rede Bionorte, São Luiz, MA



Luis Cláudio de Oliveira

Engenheiro-florestal, M.Sc. em Ciência de Florestas Tropicais, pesquisador da Embrapa Acre, Rio Branco, AC

Michelliny de Matos Bentes Gama

Engenheira-florestal, D.Sc. em Ciência Florestal, pesquisadora da Embrapa Rondônia, Porto Velho, RO

Renan Suaiden Parmejiani

Engenheiro-agrônomo, mestrando em Ciência Animal e Pastagens na ESALQ/USP, Piracicaba, SP

Rean Augusto Zaninetti

Engenheiro-agrônomo, M.Sc. em Ciência do Solo, doutorando em Agronomia Tropical pela Universidade Federal do Amazonas, Manaus, AM

Tadário Kamel de Oliveira

Engenheiro-agrônomo, D.Sc. em Engenharia Florestal, pesquisador da Embrapa Acre, Rio Branco, AC

Wesley José Pontes Pereira

Engenheiro-agrônomo, consultor do Serviço Nacional de Aprendizagem Rural/AC, Rio Branco, AC

Agradecimentos

Aos viveiristas e especialistas em produção de mudas florestais, que colaboraram fornecendo informações sobre a produção de mudas das espécies descritas nesta obra: José Cláudio Albuquerque Braga e João Soares Sobrinho, do Parque Zoobotânico da Universidade Federal do Acre; Marcelo Josias Duda e Aluilson Costa Cordeiro, da Secretaria de Floresta do Governo do Estado do Acre; Hailton Melo de Araújo, da Embrapa Acre e aos responsáveis pelo viveiro do Batalhão da Polícia Ambiental de Rondônia.

Aos parataxonomistas (mateiros) da Embrapa Acre, Airton do Nascimento Farias, e da Embrapa Rondônia, Jucelino do Carmo, pela grande colaboração nos levantamentos de campo.

Aos herbários da Embrapa Amazônia Oriental (IAN) e do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA) e aos taxonomistas que colaboraram na identificação das espécies arbóreas descritas neste livro: Dra. Ana Maria Goulart de Azevedo Tozzi, do Departamento de Botânica da Universidade Estadual de Campinas; Dra. Ângela Lucia Bagnatori Sartori, do Laboratório de Botânica da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul; Dra. Flávia Cristina Pinto Garcia, do Herbário da Universidade Federal de Viçosa; Dra. Ingrid Koch, da Universidade Federal de São Carlos; Dra. Regina Celia Viana Martins da Silva, do Laboratório de Botânica da Embrapa Amazônia Oriental; Dra. Silvane Tavares Rodrigues, do Laboratório de Botânica da Embrapa Amazônia Oriental; Dr. Vidal de Freitas Mansano, do Instituto de Pesquisa Jardim Botânico do Rio de Janeiro.

Ao senhor José da Silva Melo, proprietário da Colônia Planalto, em Senador Guimard, AC, e ao senhor Celestino Sabaini, proprietário do Sítio Bolso Furado, em Ouro Preto d'Oeste, RO, em nome dos quais agradecemos aos mais de 100 proprietários rurais que abriram as porteiras de suas propriedades para que pudéssemos avaliar as árvores existentes nas pastagens.

Os autores também não poderiam deixar de prestar uma homenagem aos pesquisadores cujos trabalhos pioneiros sobre sistemas silvipastoris no Brasil serviram de inspiração para a execução da pesquisa que deu origem a este livro. Merecem destaque os professores Rasmão Garcia e Laércio Couto, da Univer-



sidade Federal de Viçosa, João Carlos de Saibro, da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, e Renato Luiz Grisi Macedo, da Universidade Federal de Lavras, orientadores de inúmeras teses de mestrado e doutorado sobre sistemas silvipastoris e responsáveis pela formação de boa parte dos pesquisadores que atualmente lideram as pesquisas sobre este tema no Brasil. Também não poderíamos deixar de realçar a importância dos trabalhos do pesquisador Amilton João Baggio, na Embrapa Florestas, com arborização de pastagens no Paraná; do pesquisador João Ambrósio de Araújo Filho, na Embrapa Caprinos, com manejo da vegetação da caatinga para produção de ruminantes; do pesquisador Jonas Bastos da Veiga, na Embrapa Amazônia Oriental, com uso de sistemas silvipastoris na Amazônia; do pesquisador Avílio Antônio Franco, na Embrapa Agrobiologia, com uso de leguminosas arbóreas para recuperação de pastagens degradadas; e do pesquisador Arnildo Pott, na Embrapa Pantanal e, posteriormente, na Embrapa Gado de Corte, profundo conhecedor da vegetação nativa dos biomas Cerrado e Pantanal e incentivador do uso deste recurso nos sistemas pastoris.

Merece uma homenagem especial a pesquisadora aposentada da Embrapa Gado de Leite, Margarida Mesquita de Carvalho, que iniciou um trabalho excepcional sobre arborização de pastagens na Zona da Mata de Minas Gerais, no início da década de 1990, o qual serviu de exemplo e inspiração para um grande número de pesquisas sobre sistemas silvipastoris com espécies arbóreas nativas nas diversas regiões do Brasil. Em 2004, a doutora Margarida foi agraciada pela Sociedade Brasileira de Zootecnia com o prêmio de Zootecnista do Ano, em reconhecimento aos seus trabalhos na área de forragicultura e pastagens, em especial com arborização de pastagens. Nesse mesmo ano, ela esteve em Rio Branco, AC, cidade onde nasceu, para visitar as pesquisas da Embrapa Acre sobre arborização de pastagens cultivadas com espécies arbóreas nativas.

Outras fontes de inspiração para a pesquisa que resultou nesse livro foram as três publicações da coleção *Árvores Brasileiras*, do pesquisador Harri Lorenzi, e os quatro livros da coleção *Espécies Arbóreas Brasileiras*, do pesquisador da Embrapa Florestas, Paulo Ernani Ramalho Carvalho. A riqueza de ilustrações sobre mais de 1.000 espécies arbóreas nativas do Brasil na coleção *Árvores Brasileiras*, a maioria de árvores crescendo em pastagens, demonstra claramente a enorme diversidade dessas espécies com relação à arquitetura das árvores, indicando a possibilidade de seleção de espécies com características adequadas para a arborização de pastagens. Já a riqueza de informações sobre as 280 espécies, descritas na coleção *Espécies Arbóreas Brasileiras*, deu-nos a segurança necessária de que conseguiríamos complementar as informações obtidas nos levantamentos de campo e em entrevistas no Acre e em Rondônia, para a caracterização das 51 espécies arbóreas apresentadas nesta obra.

Apresentação

O século 21 marca a consolidação da agropecuária brasileira como uma das mais importantes do planeta, não somente em termos quantitativos, mas, principalmente, com relação à inovação tecnológica no caminho da sustentabilidade. O Brasil tem se destacado na produção de biocombustíveis, na fixação biológica de nitrogênio na agricultura, na adoção de práticas conservacionistas de solo – como o plantio direto –, e, mais recentemente, na produção de madeira e alimentos de origem animal e vegetal em sistemas de integração lavoura-pecuária-floresta.

Com a aprovação recente do novo Código Florestal brasileiro, o País dá mais um salto em busca da sustentabilidade da sua produção agropecuária. O novo arcabouço legal representa um avanço ao permitir que a recomposição das áreas consolidadas em áreas de reserva legal possa ser realizada mediante a implantação de sistemas agroflorestais. É o reconhecimento do papel desses sistemas não somente como fonte de renda para os produtores rurais, mas também na restauração do equilíbrio biológico dos agroecossistemas e na geração de serviços ambientais que beneficiam toda a humanidade.

A arborização de pastagens é uma prática agropecuária que envolve a integração de espécies arbóreas (árvores ou palmeiras) na atividade pecuária, visando a implantação de sistemas silvipastoris. A importância desse sistema está na possibilidade de agregar à produção pecuária uma série de produtos madeireiros e não-madeireiros, além de uma infinidade de serviços. Entretanto, apesar da riqueza extraordinária da flora arbórea brasileira, a maioria dos sistemas silvipastoris implantados no Brasil utilizam espécies arbóreas exóticas. Um dos motivos para isso é que ainda existe um longo caminho a se percorrer para identificar, caracterizar e domesticar as espécies nativas de modo que o seu uso nestes sistemas se torne tão ou mais atrativo do que o das exóticas.

A presente obra representa uma importante contribuição da Embrapa para o incentivo à implantação de sistemas silvipastoris com espécies arbóreas nativas da flora brasileira. É o resultado de um trabalho de cinco anos de pesquisa, em que somente nos dois primeiros anos foi necessário percorrer mais de



10 mil quilômetros de estradas e ramais e visitar mais de 100 propriedades rurais, para identificação e avaliação das espécies arbóreas. A isso se seguiu uma longa fase de obtenção e organização de informações, de modo a produzir um livro de fácil compreensão para um público interessado em conhecer melhor cada uma das 51 espécies arbóreas nativas descritas.

As informações aqui contidas deverão servir de referência para os profissionais da área agrônômica, zootécnica e florestal, bem como para extensionistas e produtores rurais responsáveis pelo planejamento e implantação de sistemas silvipastoris na Amazônia Ocidental e no Brasil.

Judson Ferreira Valentim
Chefe-Geral da Embrapa Acre

César Augusto Domingues Teixeira
Chefe-Geral da Embrapa Rondônia

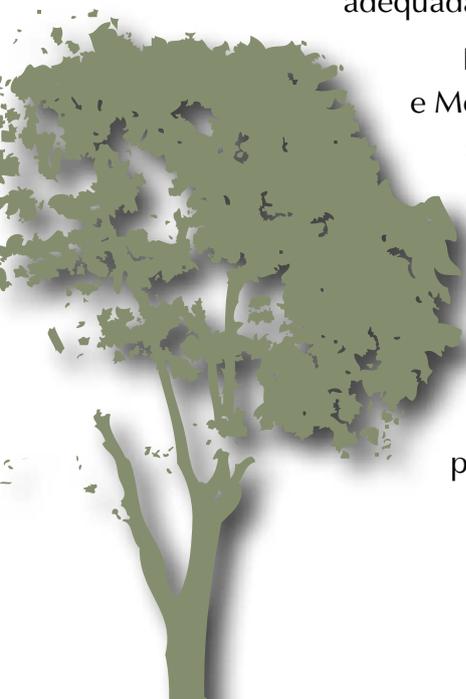
Prefácio

Os sistemas agroflorestais, conhecidos e já praticados em muitos países do mundo, começaram a ter destaque no Brasil nas últimas duas décadas. Os sistemas agrossilvipastoris e silvipastoris são considerados modalidades do sistema agroflorestal. Tais sistemas caracterizam-se pelo envolvimento de duas ou mais espécies de plantas, ou plantas e animais, e pelo menos uma das espécies deve ser perene arbórea ou arbustiva.

O livro *Guia arbopasto: manual de identificação e seleção de espécies arbóreas para sistemas silvipastoris* apresenta quatro capítulos. No primeiro, Arborização de Pastagens na América Latina: situação atual e perspectivas, os autores comentam a importância da árvore na pastagem para o conforto térmico e melhor desempenho animal. Pastagens com árvores que escaparam de queimadas ou de derrubadas inadequadas nas áreas de vegetação natural não devem ser consideradas um sistema silvipastoril. Como bem relatado no primeiro capítulo, a maioria das pastagens cultivadas nos biomas Mata Atlântica, Cerrado e Amazônia não chega a apresentar mais do que cinco árvores por hectare. Tais árvores podem vir a contribuir para o conforto animal, mas o benefício para o solo e para a água do ecossistema, tão importante para sua sustentabilidade, pode ser considerado muito pequeno pelo baixo número de árvores presente. O objetivo principal é que se tenha nas pastagens cultivadas, nativas e naturais um número de árvores que garanta sustentabilidade num processo mútuo de convivência, no qual todos os componentes do sistema sejam beneficiados ao longo dos anos com práticas adequadas de manejo.

No segundo capítulo, Sistemas Silvipastoris: Conceitos, Benefícios e Métodos de Implantação, os autores, além de fazer uma abordagem sobre modalidades, conceitos e implantação, descrevem os inúmeros e importantes benefícios dos sistemas. As modalidades de sistemas silvipastoris e agrossilvipastoris (uma integração lavoura, pecuária e silvicultura) se destacam nos estudos conduzidos e no interesse dos agricultores e pecuaristas do Brasil.

Na evolução do uso dos sistemas, pode-se dizer que os sistemas silvipastoris considerados “temporários” foram os primeiros a serem incentivados pelos pesquisadores com base na



utilização dos ecossistemas naturais pelos herbívoros selvagens e domésticos. Até os dias de hoje, muitos animais são utilizados como simples rebaixadores do sub-bosque.

Para os sistemas silvipastoris “permanentes”, existe um planejamento completo para a sua implantação, e os elementos solo, árvore, pasto e animal são vistos como um todo num processo de integração e equilíbrio. A escolha do componente arbóreo, do componente herbáceo (pasto) e do animal que realizará o pastejo é determinante para a implantação do sistema e para as práticas adequadas de manejo.

Instituições de ensino e pesquisa, a exemplo da Embrapa, estão envolvidas de maneira marcante no desenvolvimento de sistemas agrossilvipastoris e silvipastoris. São assuntos que já envolvem grupos de pesquisadores e que certamente aumentarão a cada ano. A presença da árvore, trazendo-a de volta como a natureza já propiciava ao homem centenas de anos atrás, é uma necessidade. Solo tem vida e necessita estar coberto. A integração de espécies herbáceas, arbóreas e/ou arbustivas é o caminho a ser seguido. Os monocultivos sempre trazem riscos, sejam culturas anuais ou florestas plantadas.

No terceiro capítulo, Método de Seleção de Espécies Arbóreas para Sistemas Silvipastoris, é feita uma abordagem bastante completa dos critérios de seleção de espécies arbóreas para os sistemas silvipastoris. É apresentada uma revisão bem ampla sobre levantamentos, identificações, critérios de seleção, características e mapeamentos para as espécies arbóreas nativas nos estados do Acre e de Rondônia, Amazônia Ocidental, e sobre suas múltiplas aplicações no estabelecimento dos sistemas. Nada menos do que quinze características foram destacadas para o processo de seleção. O método descrito, segundo os autores, mostrou-se viável e até inovador. As informações prestadas no relato dos autores trazem, sem dúvida, uma grande contribuição e chamam a atenção de muitos pesquisadores para o cuidado que se deve ter na escolha de determinado componente arbóreo a ser incluído num sistema silvipastoril.

No quarto capítulo, Guia de Espécies, numa extensa e abrangente exposição, pode-se ver a riqueza de espécies arbóreas nativas. A escolha do componente arbóreo na composição do sistema silvipastoril é tida como a decisão de maior importância para o sucesso do estabelecimento do sistema e, diante do grande número de espécies e de sua diversidade, torna-se até uma tarefa difícil.

A escolha da espécie arbórea deverá ser feita em consonância com os objetivos propostos e mediante as características de cada espécie. O bom conhecimento das condições edafoclimáticas e da espécie arbórea é base fundamental para o melhor ajuste e sucesso no estabelecimento e no manejo do sistema. Como dito anteriormente, a simples arborização de uma área de pastagem não deve ser confundida com um sistema silvipastoril verdadeiro. Todas as duas modalidades de

consórcio são importantes e resultam em muitos benefícios para o solo e para o pasto, e ainda para os animais e para o homem.

Pela diversidade e complexidade dos assuntos e dos elementos que são estudados num sistema, os quais requerem conhecimentos multidisciplinares e uma equipe diversificada de pesquisadores, não pode um único livro atender satisfatoriamente a todos. No entanto, o presente livro, com certeza, traz uma grande contribuição para aqueles que terão oportunidade de utilizá-lo.

Os sistemas agroflorestais são hoje uma realidade no Brasil. Algumas barreiras técnicas e socioeconômicas que chegam a ser citadas na literatura como impedimentos à adoção dos sistemas não devem ser considerados como fatores negativos.

Com base nisso, acredita-se que o futuro uso global da terra esteja nos sistemas agroflorestais, como destacado em uma mensagem do *Second World Congress of Agroforestry*, realizado em Nairobi, Kenya, em 2009.

Por fim, congratulamos os autores pelo extraordinário esforço na elaboração deste livro.

Rasmo Garcia, Ph.D.
Professor do Departamento de Zootecnia
Universidade Federal de Viçosa, MG

Sumário

- 15 **Capítulo 1**
Arborização de pastagens na América Latina:
situação atual e perspectivas
- 27 **Capítulo 2**
Sistemas silvipastoris:
conceitos, benefícios e métodos de implantação
- 55 **Capítulo 3**
Método de seleção de espécies
arbóreas para sistemas silvipastoris
- 91 **Capítulo 4**
Guia de espécies
- 339 **Índice**



Capítulo 1

Arborização de pastagens na América Latina

Situação atual e perspectivas

Carlos Mauricio Soares de Andrade
Ana Karina Dias Salman
Tadário Kamel de Oliveira



A arborização de pastagens é uma prática que envolve a integração de espécies arbóreas (árvores, arbustos ou palmeiras) na atividade pecuária, seja pelo plantio ou pela seleção e manutenção das espécies que se regeneram naturalmente na pastagem, visando à implantação de sistemas silvipastoris (integração pecuária-floresta) ou agrossilvipastoris (integração lavoura-pecuária-floresta). Nesses sistemas, as árvores podem contribuir com produtos madeireiros (madeira para serraria, laminação, papel e celulose, lenha, carvão e palanques para cerca e outras construções rurais) e não madeireiros (frutos para alimentação humana e animal, mel, látex, resinas, óleos, etc.), e também com uma infinidade de serviços (sombra e abrigo para o gado, aves ou outros animais, cercas vivas, cortinas contra ventos, produção de matéria orgânica, fixação biológica de nitrogênio, sequestro de carbono, controle de erosão, manutenção da umidade do solo, aspectos estético-culturais, entre outros).

A presença de árvores dispersas em áreas de pastagens cultivadas é muito frequente em toda a América Latina, demonstrando que os pecuaristas estão cada vez mais conscientes do papel das árvores na sua atividade. Nos últimos anos, várias pesquisas foram desenvolvidas com o objetivo de revelar a percepção do pecuarista sobre a importância da arborização de pastagens. Essas pesquisas mostraram que o fornecimento de sombra para assegurar o conforto térmico do gado é a principal motivação do pecuarista para a manutenção de árvores nas pastagens (CASTRO et al., 2008; HARVEY; HABER, 1999; LOVE; SPANER, 2005; SANTOS; MITJA, 2011).

Embora a presença de árvores nessas áreas seja comum na América Latina, sua densidade na maioria das pastagens cultivadas é baixa, especialmente no Brasil. Em função disso, uma cena muito comum em boa parte do País durante dias quentes e ensolarados é a aglomeração do gado sob a copa das poucas árvores existentes nas pastagens, competindo por sombra (Figura 1). Nessas áreas, o excesso de pisoteio do gado acaba matando o pasto, deixando a área sob a copa das árvores com o solo descoberto e compactado. Geralmente, isso é interpretado equivocadamente

Fotos: Carlos Maurício Soares de Andrade.



Figura 1. Exemplos de aglomeração de bovinos sob a copa de árvores dispersas em pastagens pobremente arborizadas no Acre.

pelos pecuaristas como um efeito negativo das árvores, reduzindo a área útil da pastagem, e não como uma consequência da baixa disponibilidade de sombra nas pastagens.

Os estudos conduzidos na América Latina demonstram que existe grande variação do grau de arborização das pastagens cultivadas, dependendo do País ou da região. Em Veracruz, no México, as pastagens apresentavam 3,3 árvores ha^{-1} (GUEVARA et al., 1994); já nas pastagens de Cañas, na Costa Rica, a densidade observada variou de 7,8 a 8,1 árvores ha^{-1} , com uma cobertura arbórea média de 6,8% a 7,0% (ESQUIVEL-MIMENZA et al., 2011; VILLANUEVA et al., 2003); em Río Frío, na Costa Rica, a densidade média foi de 20 árvores ha^{-1} , com cobertura arbórea de 15% (VILLACIS et al., 2003); em Monteverde, na Costa Rica, foram encontradas 25 árvores ha^{-1} (HARVEY; HABER, 1999); e na região de Tabasco, no México, 38 árvores ha^{-1} (GRANDE et al., 2010).

No Brasil, os estudos dessa natureza são bem mais escassos. No Pará, uma pesquisa feita em pequenas propriedades na região de Marabá demonstrou que, em média, existem 5 árvores ha^{-1} , em pastagens com 5 a 10 anos de idade (SANTOS; MITJA, 2011). No Acre, as pastagens visitadas no estudo que deu origem a este livro possuíam até 20 árvores adultas ha^{-1} (Figura 2), porém, com média de 4 árvores adultas ha^{-1} . Entretanto, deve-se considerar que as pastagens selecionadas para esse estudo apresentavam grau de arborização acima da média do Estado. Em outro levantamento no Acre, nas pastagens da Reserva Extrativista Cazumbá-Iracema, foram encontradas, em média, 2,3 árvores adultas ha^{-1} . Em levantamento feito no Estado do Rio de Janeiro, a quantidade de árvores individuais nas pastagens também foi classificada como baixa (SOUTO et al., 2003). Acredita-se que a maioria das pastagens cultivadas nos biomas Amazônia, Cerrado e Mata Atlântica deve apresentar no máximo 4 a 5 árvores adultas ha^{-1} , salvo em pastagens degradadas e encapoeiradas.

Uma pastagem arborizada com árvores dispersas (*scattered trees in pastures* – STP) é considerada uma modalidade de sistema silvipastoril, cujo foco é a produção



Fotos: Carlos Maurício Soares de Andrade.

Figura 2. Pastagem cultivada típica do Estado do Acre, com 1 ou 2 árvores ha⁻¹ (esquerda), em comparação a uma pastagem com 20 árvores ha⁻¹ (direita).

pecuária – as árvores têm a finalidade de fornecer serviços múltiplos (CARVALHO, 1998; FRANKE; FURTADO, 2001; GRANDE et al., 2010; VILCAHUAMAN et al., 1994). Entretanto, merece questionamento se as pastagens cultivadas com até 4 a 5 árvores ha⁻¹, com uma cobertura arbórea de apenas 4% a 5% (considerando-se árvores com área média de copa de 100 m²), poderiam ser consideradas sistemas silvipastoris.

A literatura não apresenta indicação sobre a densidade arbórea mínima para que tais pastagens possam ser consideradas sistemas silvipastoris. Entretanto, a Organização das Nações Unidas para Educação, Ciência e Cultura (Unesco), visando à estratificação da vegetação natural do continente africano, definiu duas categorias de pastagens: as pastagens típicas (*grasslands*), que são áreas cobertas com gramíneas e outras plantas herbáceas, contendo menos de 10% de cobertura por espécies lenhosas¹; e as pastagens arborizadas (*wooded grasslands*), que também são áreas cobertas por gramíneas e outras plantas herbáceas, porém com 10% a 40% de cobertura por espécies lenhosas (WHITE, 1983 citado por SUTTIE et al., 2005). Esses critérios parecem bastante adequados para a definição da densidade arbórea mínima para que as pastagens arborizadas possam ser consideradas sistemas silvipastoris.

Já com relação à densidade arbórea máxima, os diversos estudos que avaliaram a tolerância ao sombreamento das principais gramíneas e leguminosas forrageiras utilizadas na pecuária brasileira confirmaram que o crescimento dessas é pouco afetado quando o nível de sombreamento é mantido na faixa de 30% a 40% (ANDRADE et al., 2004; CASTRO et al., 1999; PACIULLO et al., 2007). Em alguns casos, quando as gramíneas crescem sob a sombra de árvores fixadoras de nitrogênio, a produtividade do pasto pode até mesmo ser aumentada (LUZ; OLIVEIRA, 2011; PACIULLO et al., 2008), desde que o nível de sombreamento não seja excessivo.

¹ Espécies lenhosas dizem respeito a árvores, arbustos e palmeiras.

Em função disso, Carvalho et al. (2002) recomendaram que a densidade de árvores em sistemas silvipastoris deve ser planejada para que a cobertura arbórea (área coberta pelas copas das árvores) não ultrapasse 40% ou 50% da área da pastagem, desde que as espécies usadas tenham arquitetura de copa adequada. Desse modo, a transmissão de luz para o crescimento do pasto seria mantida em níveis satisfatórios.

Confirmando isso, em sistema silvipastoril com leguminosas arbóreas em Minas Gerais, com 20% a 30% de cobertura arbórea, o nível de sombreamento variou de 29% a 45%, sem prejuízos para a produtividade do pasto (CASTRO et al., 2009). Já na Argentina, tem se recomendado níveis mais baixos de cobertura arbórea (15% a 20%) nas pastagens, com uso de densidades de 40 a 60 árvores ha⁻¹ (MARTÍN, 2002).

Assim, a arborização de pastagens para o estabelecimento de sistemas silvipastoris deveria ser planejada de modo que a densidade de árvores adultas assegurasse uma cobertura arbórea mínima de 10% e máxima de 40%, de modo a balancear a manutenção da capacidade de suporte da pastagem com os benefícios da presença das árvores, com seus produtos e serviços múltiplos.

Entretanto, para convencer os pecuaristas a investirem na arborização de pastagens, aumentando a densidade arbórea dos atuais 4% a 5% para 10% a 40%, alguns fatores são fundamentais: a) culturais: entender as motivações que os levam a manter as pastagens com baixo grau de arborização; b) econômicos: demonstrar benefícios econômicos expressivos; e, c) técnicos: resolver alguns gargalos técnicos que dificultam a adoção dos sistemas silvipastoris.

As pesquisas qualitativas conduzidas com pecuaristas na América Latina revelam aspectos muito interessantes sobre a sua percepção em relação à arborização de pastagens. As principais conclusões desses estudos são:

- a) A maioria dos pecuaristas tem uma atitude positiva sobre as árvores nas pastagens. Em estudo na Costa Rica, apenas 13% dos entrevistados consideraram que as árvores não contribuem para a produtividade da fazenda (HARVEY; HABER, 1999).
- b) O fornecimento de sombra para o gado é a principal motivação para manter as árvores nas pastagens (CASTRO et al., 2008; HARVEY; HABER, 1999; LOVE; SPANER, 2005; SANTOS; MITJA, 2011).
- c) O principal motivo para os pecuaristas eliminarem árvores das pastagens é a prevenção do excesso de sombreamento do pasto (GRANDE et al., 2010; HARVEY; HABER, 1999).
- d) Na escolha das espécies para eliminação, a prioridade são as arbustivas e aquelas com elevado potencial invasor, que podem se multiplicar excessivamente na pastagem (CASTRO et al., 2008; HARVEY; HABER, 1999).

- e) A maioria dos pecuaristas acredita que já possuem quantidade adequada de árvores nas pastagens, embora haja grande variação quanto à percepção de qual seria a densidade arbórea ideal (HARVEY; HABER, 1999).
- f) Os pecuaristas preferem manter árvores isoladas, dispersas na pastagem, do que agrupadas em certos locais da pastagem (HARVEY; HABER, 1999).
- g) A maioria dos pecuaristas considera o manejo da regeneração natural mais interessante do que o plantio de árvores nas pastagens, certamente por causa dos menores custos envolvidos (LOVE; SPANER, 2005).
- h) Geralmente, a preferência dos pecuaristas é por manter espécies com copas amplas, tais como mangueiras e figueiras, embora em baixa densidade nas pastagens para diminuir sua interferência na produtividade do pasto (ESQUIVEL-MIMENZA et al., 2011).

Em resumo, os pecuaristas reconhecem a importância das árvores nas pastagens, especialmente para fornecer sombra para o gado, mas temem que seu excesso possa prejudicar o crescimento do pasto e a capacidade de suporte da pastagem. Além disso, aparentemente, não estão dispostos a assumir os custos do plantio de árvores nas pastagens, provavelmente por não estarem convencidos dos benefícios econômicos que podem advir dessa prática. De modo geral, essas informações sugerem que a arborização de pastagens é uma tecnologia que pode ser bem aceita pelos pecuaristas, desde que sejam convencidos dos benefícios técnicos e econômicos do uso de maiores densidades arbóreas nas pastagens. Ou seja, é preciso demonstrar claramente que a arborização de pastagens é muito mais do que simplesmente garantir sombra para o gado.

A estratégia que tem sido utilizada pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa) para demonstrar os benefícios do uso de sistemas silvipastoris e agrossilvipastoris é a instalação, em todo o Brasil, de Unidades de Referência Tecnológica (URTs), que são campos de demonstração da tecnologia, geralmente instalados em propriedades particulares, em parceria com os produtores. Essas URTs, ao mesmo tempo em que servem de vitrine tecnológica, também são observatórios para aprimoramento dos sistemas, com base em observações dos produtores e pesquisadores envolvidos (BALBINO et al., 2011; PORFÍRIO-DA-SILVA; BAGGIO, 2003).

Apesar da intensificação desse trabalho nos últimos 15 anos, é preciso reconhecer que o nível de adoção de sistemas silvipastoris ainda está aquém do esperado, por uma série de barreiras técnicas e socioeconômicas, entre as quais destacam-se (DIAS-FILHO; FERREIRA, 2008):

- a) Necessidade de investimento relativamente alto na fase de estabelecimento, com o plantio e a proteção das mudas das árvores.
- b) Baixa lucratividade inicial (primeiros 3 a 4 anos).

- c) Maior complexidade inerente aos sistemas integrados, que exigem maior dedicação e nível de conhecimento técnico para a tomada de decisões de manejo.
- d) Percepção de riscos associados com a ocorrência de fogo acidental, escolha de espécie arbórea inadequada ou mudança no mercado futuro dos produtos das árvores.
- e) Percepção incompleta, por parte dos produtores, sobre os benefícios dos sistemas silvipastoris, além da sombra para o gado.

Especialmente com relação às barreiras econômicas, dois fatores que podem auxiliar na adoção dos sistemas silvipastoris e agrossilvipastoris são a criação de linhas de crédito especiais – que considerem a necessidade de investimento inicial, a manutenção e o longo prazo para obtenção de retornos econômicos – e o pagamento pelos serviços ambientais gerados (DIAS-FILHO; FERREIRA, 2008; IBRAHIM et al., 2007).

Linhas de crédito especiais para a implantação de sistemas silvipastoris foram criadas recentemente pelo governo federal, que passou a considerar a adoção desse tipo de sistema de produção como uma estratégia para o País aumentar a produção de alimentos e, ao mesmo tempo, reduzir as emissões de gases de efeito estufa (GEE) e os impactos do aquecimento global.

O Programa Agricultura de Baixo Carbono (Programa ABC), criado em 2010, dá incentivos e recursos para os produtores rurais adotarem todas as modalidades de integração lavoura-pecuária-floresta. Nesse programa, produtores rurais e cooperativas podem contar com limite de financiamento de R\$ 1 milhão, taxas de juros de 5,5% ao ano e prazo para pagamento de até 15 anos. A meta do governo federal é aumentar a utilização desses sistemas em 4 milhões de hectares e evitar que entre 18 e 22 milhões de toneladas de CO₂ equivalentes sejam liberadas na atmosfera até 2020 (PROGRAMA ABC, 2012).

Com relação ao pagamento por serviços ambientais, já existem experiências exitosas na América Latina, demonstrando a importância desse benefício para a adoção de sistemas silvipastoris pelos pecuaristas (CALLE et al., 2009; IBRAHIM et al., 2007, 2010; MONTAGNINI; FINNEY, 2011).

Entretanto, nem todas as modalidades de sistemas silvipastoris exigem investimento inicial elevado para a sua adoção. O manejo seletivo da regeneração natural de espécies arbóreas nas áreas de pastagens cultivadas tem sido apontado como uma das maneiras mais econômicas de se arborizar (CARVALHO et al., 2002; DIAS-FILHO, 2006; OLIVEIRA et al., 2003). No bioma Amazônia, por exemplo, a maior parte das árvores existentes nas pastagens cultivadas é oriunda da regeneração natural, tendo se estabelecido durante os primeiros anos após a conversão da floresta em pastagem. Em Minas Gerais, 68% dos pecuaristas entrevistados afirmaram

preservar os indivíduos jovens de espécies arbóreas adequadas para arborização, durante a limpeza periódica das pastagens (CASTRO et al., 2008).

Já com relação aos aspectos técnicos, as maiores dúvidas dos pecuaristas interessados em arborizar suas pastagens para implantação de sistemas silvipastoris, são:

- a) Quais as melhores espécies a plantar: nativas ou exóticas?
- b) Quais as árvores nativas mais indicadas?
- c) Qual a indicação de densidade de árvores?
- d) Como reconhecer as espécies arbóreas adequadas, quando essas ainda são plantas jovens, no manejo seletivo da regeneração natural?
- e) Como proteger as mudas plantadas, ou as plantas jovens oriundas da regeneração natural, de modo menos oneroso?

Esse livro foi escrito com o intuito de ajudar a esclarecer algumas dessas dúvidas, especialmente com relação à identificação das espécies arbóreas nativas com maior quantidade de atributos desejáveis para arborização de pastagens cultivadas. A obra resulta de um estudo feito pela Embrapa nos estados do Acre e de Rondônia, entre 2008 e 2010, onde foram identificadas, caracterizadas, classificadas e ranqueadas 51 espécies de árvores e palmeiras nativas, que ocorrem espontaneamente em pastagens cultivadas. Além desse capítulo introdutório, o livro contém outros três capítulos assim organizados: o capítulo 2 apresenta uma descrição geral sobre os sistemas silvipastoris, com destaque para a definição das modalidades existentes, a apresentação dos principais produtos e serviços e a discussão sobre as técnicas de arborização já desenvolvidas; no terceiro capítulo, é apresentado um novo método de seleção de espécies arbóreas para uso em sistemas silvipastoris, baseado na classificação das espécies de acordo com um conjunto de 15 atributos específicos e na importância relativa desses atributos para diferentes modalidades de sistemas; o quarto e último capítulo foi estruturado para servir como um guia para a identificação e escolha de espécies arbóreas para uso em sistemas silvipastoris. Nesse capítulo, são apresentadas a classificação e o ranqueamento dessas espécies, além da indicação da densidade arbórea máxima de cada espécie para arborização de pastagens. Também apresenta quatro páginas de informações sobre cada uma das 51 espécies arbóreas, incluindo fotografias e descrição morfológica, visando sua correta identificação.

Referências

ANDRADE, C. M. S.; VALENTIM, J. F.; CARNEIRO, J. C.; VAZ, F. A. Crescimento de gramíneas e leguminosas forrageiras tropicais sob sombreamento. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 39, n. 3, p. 263-270, 2004.

BALBINO, L. C.; MARTINEZ, G. B.; GALERANI, P. R. (Ed.). **Ações de transferência de tecnologia para integração lavoura-pecuária-floresta 2007-2010**. Planaltina: Embrapa Cerrados; Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2011. 52 p.

CALLE, A.; MONTAGNINI, F.; ZULUAGA, A. F. Farmer's perceptions of silvopastoral system promotion in Quindío, Colombia. **Bois et Forêts des Tropiques**, Montpellier, v. 300, n. 2, p. 79-94, 2009.

CARVALHO, M. M. **Arborização de pastagens cultivadas**. Juiz de Fora: EMBRAPA-CNPGL, 1998. 37 p. (EMBRAPA-CNPGL. Documentos, 64).

CARVALHO, M. M.; ALVIM, M. J.; XAVIER, D. F.; YAMAGUCHI, L. C. T. **Estabelecimento de sistemas silvipastoris**: ênfase em áreas montanhosas e solos de baixa fertilidade. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2002. 12 p. (Embrapa Gado de Leite. Circular Técnica, 68.).

CASTRO, C. R. T.; GARCIA, R.; CARVALHO, M. M.; COUTO, L. Produção forrageira de gramíneas cultivadas sob luminosidade reduzida. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 28, n. 6, p. 919-927, 1999.

CASTRO, C. R. T.; MÜLLER, M. D.; FERNANDES, E. N.; SOUZA, A. D. **Ocorrência de espécies arbustivas e arbóreas em pastagens da micro-região de Juiz de Fora, Zona da Mata de Minas Gerais**. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2008. 25 p. (Embrapa Gado de Leite. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 27.).

CASTRO, C. R. T.; PACIULLO, D. S. C.; GOMIDE, C. A. M.; MULLER, M. D.; NASCIMENTO JUNIOR, E. R. Características agronômicas, massa de forragem e valor nutritivo de *Brachiaria decumbens* em sistema silvipastoril. **Pesquisa Florestal Brasileira**, Colombo, n. 60, p. 19-25, 2009.

DIAS-FILHO, M. B. **Sistemas silvipastoris na recuperação de pastagens degradadas**. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2006. 30 p. (Embrapa Amazônia Oriental. Documentos, 258).

DIAS-FILHO, M. B.; FERREIRA, J. N. **Barreiras à adoção de sistemas silvipastoris no Brasil**. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2008. 22 p. (Embrapa Amazônia Oriental. Documentos, 347).

ESQUIVEL-MIMENZA, H.; IBRAHIM, M.; HARVEY, C. A.; BENJAMIN, T.; SINCLAIR, F. L. Dispersed trees in pasturelands of cattle farms in a tropical dry ecosystem. **Tropical and Subtropical Agroecosystems**, Mérida, v. 14, p. 933-941, 2011.

FRANKE, I. L.; FURTADO, S. C. **Sistemas silvipastoris: fundamentos e aplicabilidade**. Rio Branco: Embrapa Acre, 2001. 51 p. (Embrapa Acre. Documentos, 74).

GRANDE, D.; LEON, F.; NAHED, J.; PEREZ-GIL, F. Importance and function of scattered trees in pastures in the Sierra Region of Tabasco, Mexico. **Research Journal of Biological Sciences**, Faisalabad, v. 5, n. 1, p. 75-87, 2010.

GUEVARA, S.; MEAVE, J.; CASASOLA, P. M.; LABORDE, J.; CASTILLO, S. Vegetación y flora de potreros en la Sierra de los Tuxtles, México. **Acta Botánica Mexicana**, Michoacán, n. 28, p. 1-27, 1994.

HARVEY, C. A.; HABER, W. A. Remnant trees and the conservation of biodiversity in Costa Rican pastures. **Agroforestry Systems**, Dordrecht, v. 44, p. 37-68, 1999.

IBRAHIM, M.; VILLANUEVA, C.; CASASOLA, F. Sistemas silvipastoriles como una herramienta para el mejoramiento de la productividad y rehabilitación ecológica de paisajes ganaderos en Centro América. **Archivos Latinoamericanos de Producción Animal**, Maracaibo, v. 15, supl. 1, p. 74-88, 2007.

IBRAHIM, M.; GUERRA, L.; CASASOLA, F.; NEELY, C. Importance of silvopastoral systems for mitigation of climate change and harnessing of environmental benefits. **Integrated Crop Management**, Rome, IT, v. 11, p. 189-196, 2010.

LOVE, B.; SPANER, D. A survey of small-scale farmers using trees in pastures in Herrera province, Panama. **Journal of Sustainable Forestry**, Binghamton, v. 20, n. 3, p. 37-65, 2005.

LUZ, S. A.; OLIVEIRA, T. K. Taxa de acúmulo de matéria seca e proteína bruta de *Brachiaria brizantha* em sistema silvipastoril com *Samanea tubulosa*. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SISTEMAS AGROFLORESTAIS, 8., 2011, Belém. **Anais...** Belém: SBSAF: Embrapa Amazônia Oriental: UFRA: CEPLAC: EMATER: ICRAF, 2011. 1 CD-ROM.

- MARTÍN, G. O. Mantenga la sombra en sus potreros y reduzca el estrés animal. **Revista Producción**, ago. 2002. Disponível em: <www.produccion-animal.com.ar/clima_y_ambientacion/16-sombra_en_potreros_y_reduzca_estres.pdf>. Acesso em: 21 abr. 2012.
- PROGRAMA ABC. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/abc/>>. Acesso em: 22 abr. 2012.
- MONTAGNINI, F.; FINNEY, C. Payments for environmental services in Latin America as a tool for restoration and rural development. **Ambio**, Stockholm, SE, v. 40, p. 285-297, 2011.
- VILCAHUAMAN, L. J. M.; MEDRADO, M. J. S.; MASCHIO, L. M. A. Aspectos de arborização de pastagens e viabilidade técnica-econômica da alternativa silvipastoril. In: SEMINARIO SOBRE SISTEMAS AGROFLORESTAIS NA REGIAO SUL DO BRASIL, 1., 1994, Colombo. **Anais...** Colombo: EMBRAPA-CNPQ, 1994. p. 157-172. (EMBRAPA-CNPQ. Documentos, 26).
- OLIVEIRA, T. K.; FURTADO, S. C.; ANDRADE, C. M. S.; FRANKE, I. L. **Sugestões para implantação de sistemas silvipastoris**. Rio Branco: Embrapa Acre, 2003. 28 p. (Embrapa Acre. Documentos, 84).
- PACIULLO, D. S. C.; CAMPOS, N. R.; GOMIDE, C. A. M.; CASTRO, C. R. T.; TAVELA, R. C.; ROSSIELLO, R. O. P. Crescimento de capim-braquiária influenciado pelo grau de sombreamento e pela estação do ano. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 43, n. 7, p. 917-923, 2008.
- PACIULLO, D. S. C.; CARVALHO, C. A. B.; AROEIRA, L. J. M.; MORENZ, M. J. F.; LOPES, F. C. F.; ROSSIELLO, R. O. P. Morfofisiologia e valor nutritivo do capim-braquiária sob sombreamento natural e a sol pleno. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 42, n. 4, p. 573-579, 2007.
- PORFÍRIO-DA-SILVA, V.; BAGGIO, A. J. **Como estabelecer com sucesso uma Unidade de Referência Tecnológica em sistema silvipastoril**. Colombo: Embrapa Florestas, 2003. 26 p. (Embrapa Florestas. Documentos, 83).
- SANTOS, A. M.; MITJA, D. Pastagens arborizadas no Projeto de Assentamento Benfica, Município de Ituporanga, Pará, Brasil. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 35, n. 4, p. 919-930, 2011.
- SOUTO, S. M.; FRANCO, A. A.; CAMPELLO, E. F. C.; VILELLA, J. C.; SILVA, I. M.; ROSA, M. M. T. da; CONDE, M. M. S. **Levantamento de ocorrência de árvores individuais em pastagens localizadas em áreas montanhosas, litorânea e de baixada do Estado do Rio**. Seropédica: Embrapa Agrobiologia, 2003. 100 p. (Embrapa Agrobiologia. Documentos, 162).
- SUTTIE, J. M.; REYNOLDS, S. G.; BATELLO, C. **Grasslands of the world**. Rome, IT: Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2005. 514 p. (FAO. Plant production and protection series, n. 34).
- VILLACIS, J.; HARVEY, C. A.; IBRAHIM, M.; VILLANUEVA, C. Relaciones entre la cobertura arbórea y el nivel de intensificación de las fincas ganaderas en Río Frío, Costa Rica. **Agroforestería en las Américas**, Turrialba, v. 10, n. 39-40, p. 17-23, 2003.
- VILLANUEVA, C.; IBRAHIM, M.; HARVEY, C.; ESQUIVEL, H. Tipologías de fincas con ganadería bovina y cobertura arbórea en pasturas en el trópico seco de Costa Rica. **Agroforestería en las Américas**, Turrialba, v. 10, n. 39-40, p. 9-16, 2003.

Capítulo 2

Sistemas silvipastoris

Conceitos, benefícios e métodos de implantação

Tadário Kamel de Oliveira
Carlos Mauricio Soares de Andrade
Ana Karina Dias Salman



Nas últimas três décadas, o conceito de sustentabilidade popularizou-se em todos os campos da atividade humana no planeta. Na agricultura, os conceitos mais aceitos convergem para o apresentado por Tilman et al. (2002, p. 671):

práticas agrícolas sustentáveis são aquelas que atendem as necessidades atuais e futuras da sociedade por alimentos e fibras, por serviços ambientais e por uma vida saudável, e que atingem esses objetivos maximizando o benefício líquido para a sociedade, quando todos os custos e benefícios das práticas são considerados.

O desenvolvimento e a adoção de práticas agrícolas sustentáveis é o único caminho para a sociedade conseguir superar, nas próximas décadas, o desafio de erradicar a fome e alimentar uma população crescente, com nível de renda e de consumo de alimentos também crescentes, ao mesmo tempo em que necessita reduzir as emissões de gases de efeito estufa, diminuir a contaminação do solo e dos recursos hídricos, mantendo a biodiversidade e os serviços ambientais dos ecossistemas agrícolas e naturais (GODFRAY et al., 2010; TILMAN et al., 2002, 2011).

A integração de atividades agrícolas, pecuárias e florestais em propriedades rurais já foi muito frequente no passado. Entretanto, a partir da segunda metade do século 20, o aumento da demanda por alimentos e a evolução tecnológica no campo tornaram essas atividades cada vez mais especializadas, simplificadas e padronizadas, na busca por ganhos crescentes de produtividade e de rentabilidade. Porém, esse modelo de produção agropecuária tem se mostrado cada vez menos interessante, devido à redução das margens de lucro, aumento dos custos da energia e dos insumos, aumento dos problemas com pragas e doenças, diminuição da matéria orgânica do solo, além de outros problemas agrônômicos, econômicos e ambientais. Por isso, nos últimos anos, tem havido uma renovação do interesse e crescimento da adoção de sistemas de produção que buscam integrar as atividades agrícolas, pecuárias e florestais, seja numa mesma propriedade rural ou em diferentes propriedades de uma região, com objetivo de aumentar a eficiência do uso

de energia, de nutrientes, de mão de obra e da terra (BALBINO et al., 2011; ENTZ et al., 2005; RUSSELLE et al., 2007).

A viabilidade econômica dos sistemas de integração tem sido amplamente demonstrada, e se fundamenta em alguns princípios básicos: otimização dos recursos de produção imobilizados na propriedade rural, como terra e maquinários; sinergia entre as atividades de produção vegetal e animal; diversificação de receitas, mediante a produção e a venda de grãos, carne, leite, biocombustível, fibras e madeira; redução do custo total do sistema agropecuário em decorrência, sobretudo, do melhor uso da infraestrutura de produção e da menor demanda por insumos agrícolas, com redução dos custos decorrentes da utilização dos resíduos agrícolas na alimentação animal e da oferta de pastagens de melhor qualidade; aumento da receita líquida (lucro do sistema) devido à maior diversidade de produtos comercializados e à redução do custo total; maior estabilidade temporal da receita líquida diante das externalidades; e dinamização de vários setores da economia, principalmente a regional (BARCELLOS et al., 2011).

Os sistemas de integração podem ser classificados em quatro modalidades distintas (BARCELLOS et al., 2011):

- a) Sistema agropastoril ou integração lavoura-pecuária (iLP), que integra os componentes agrícola e pecuário em rotação, consórcio ou sucessão, na mesma área, em um mesmo ano agrícola ou por múltiplos anos. Exemplo: reforma de pastagem com plantio simultâneo de capins e milho.
- b) Sistema silviagrícola ou integração lavoura-floresta (iLF), que integra os componentes florestal e agrícola pela consorciação de espécies arbóreas com cultivos agrícolas (anuais ou perenes). Exemplo: plantio de café consorciado com árvores para sombreamento.
- c) Sistema silvipastoril ou integração pecuária-floresta, que integra os componentes pecuário (pastagem e animal) e florestal, em consórcio. Exemplo: pastagens arborizadas.
- d) Sistema agrossilvipastoril ou integração lavoura-pecuária-floresta, que integra os componentes agrícola, pecuário e florestal em rotação, consórcio ou sucessão, na mesma área, sendo que o componente agrícola pode ser utilizado na fase inicial de implantação do componente florestal ou em ciclos durante o desenvolvimento do sistema.

Os sistemas de integração, por definição, são sistemas agroflorestais (DUBOIS et al., 1996; MONTAGNINI, 1992; NAIR, 1989), à exceção da integração lavoura-pecuária, em que não ocorre a presença de árvores. Neste capítulo, será feita uma abordagem conceitual dos sistemas silvipastoris e agrossilvipastoris, procurando-se enfatizar os principais benefícios (produtos e serviços) desses sistemas e as técnicas que podem ser utilizadas na sua implantação.

Conceitos

Os sistemas silvipastoris (SSPs) consistem em sistemas produtivos que integram árvores e pastagens destinadas à criação de animais na mesma área, visando conferir maior sustentabilidade ao sistema, por meio das interações ecológicas e econômicas positivas entre seus componentes.

Trata-se da introdução da atividade pecuária em povoamentos florestais ou da implantação, condução e manutenção de árvores na atividade pecuária. É uma alternativa para conciliar a produção de animais, madeira, frutos e outros bens e serviços na mesma área. As árvores, preferencialmente as leguminosas fixadoras de nitrogênio, podem aumentar a fertilidade do solo e tornar a pastagem mais produtiva e de melhor qualidade.

Os sistemas silvipastoris, podem ser classificados em temporários ou permanentes, conforme a duração da integração dos componentes ao longo da exploração da área (VEIGA; SERRÃO, 1990; VEIGA et al., 2000).

Sistemas silvipastoris temporários

Sistemas silvipastoris temporários são aqueles em que ocorre um pastoreio eventual das forrageiras no sub-bosque de povoamentos florestais. Nesse caso, ocorre o aproveitamento da forragem pelos animais e o controle da competição, favorecendo o crescimento das árvores.

O objetivo do pastoreio em plantações florestais é controlar as plantas daninhas, diminuindo dessa forma o custo de manutenção do povoamento florestal (VEIGA et al., 2000; YARED et al., 1998). Deve-se iniciar a associação quando as árvores tiverem desenvolvimento suficiente para não serem danificadas pelos animais (FRANKE; FURTADO, 2001). O tempo de permanência dos animais na área varia de acordo com a disponibilidade de forragem existente e com a carga animal.

O tempo de duração de um SSP temporário depende da quantidade de luz incidente no sub-bosque e da ocorrência de plantas forrageiras. O espaçamento da espécie arbórea e a densidade da copa são fatores determinantes. Nos plantios arbóreos mais densos, especiais para produção de madeira com menores dimensões (em geral para celulose ou lenha), a duração desses sistemas é menor. Entretanto, povoamentos florestais submetidos a desbastes podem tornar-se potenciais sistemas silvipastoris temporários, pois com espaço e luz disponíveis, permitem o estabelecimento de um extrato herbáceo forrageiro.

Nesses sistemas, os componentes pastagem e animal são secundários, manejados para que não haja prejuízos para o componente florestal, de maior interesse.

Sistemas silvipastoris permanentes

São aqueles planejados para que haja coexistência e interações permanentes e positivas do componente arbóreo, pastagem e animais na mesma área. Nesses sistemas, a densidade do componente arbóreo é planejada de modo a evitar o excesso de sombreamento do pasto e a redução da produtividade animal na área. De acordo com a origem e o arranjo do componente arbóreo, esses sistemas ainda podem ser subdivididos em:

- *Sistemas silvipastoris de regeneração natural*

Essa modalidade de sistema silvipastoril resulta da condução da regeneração natural das espécies arbóreas em pastagens já estabelecidas. Veiga et al. (2000) mencionam esses sistemas silvipastoris como aqueles com componente arbóreo não plantado, citando alguns exemplos típicos do bioma Amazônia, tais como as associações de babaçu (*Attalea speciosa*) com gramíneas, no Maranhão; de bacuris (*Platonia insignis*) com pastagens nativas e cultivadas, na ilha do Marajó, no Pará; e de castanheiras (*Bertholletia excelsa*) remanescentes da floresta, em toda a região amazônica.

Nesse tipo de sistema silvipastoril, geralmente as árvores encontram-se isoladas e dispersas na área da pastagem (Figura 1), e sua função principal é o fornecimento de serviços múltiplos para o desenvolvimento da atividade pecuária (FRANKE; FURTADO, 2001; VILCAHUAMAN et al., 1994). Quando uma pastagem arborizada constitui um sistema silvipastoril de regeneração natural, geralmente o componente arbóreo tem função exclusiva de promover sombra e/ou alimentação para os animais. Adicionados vêm outros benefícios, como enriquecimento do solo e melhoria do valor nutritivo do pasto (LUZ, 2011). Essa modalidade também é chamada de pastagem arborizada com árvores dispersas (*scattered trees in pastures* – STP). Conforme proposto no Capítulo 1, para ser considerada um sistema silvipastoril, uma pastagem arborizada deve possuir, pelo menos, 10% de cobertura arbórea, proporcionada por espécies de árvores de comprovado efeito positivo no sistema.

- *Sistemas silvipastoris com plantio de árvores*

Nessa modalidade de SSP permanente, as árvores podem ser plantadas diretamente em pastagens já estabelecidas ou simultaneamente com o plantio das forrageiras ou de cultivos agrícolas. Nesse último caso (sistemas agrossilvipastoris), as forrageiras são plantadas definitivamente no sistema após um período de um a quatro anos de lavouras intercalares, quando as árvores já atingiram porte suficiente para não serem danificadas pelos animais em pastejo (Figura 2), evitando os custos com proteção das mudas.



Fotos: Tádario Kamel de Oliveira

Figura 1. Pastagens arborizadas ao longo da BR-317 (Capixaba, AC) (a) e em áreas de relevo ondulado nos municípios de Tarauacá (b) e Xapuri (c), AC.



Fotos: Carlos Maurício Soares de Andrade

Figura 2. Sistema agrossilvipastoril com eucalipto plantado em linhas quádruplas, com as forrageiras estabelecidas em plantio simultâneo com o milho no ano seguinte ao plantio das árvores (a) e animais em pastejo no terceiro ano (b), em Cachoeira Dourada, GO.

O componente arbóreo nesses sistemas pode ter a finalidade de produção de madeira, sombra, forragem ou frutos, além de desempenhar a função de proteção do solo e ciclagem de nutrientes. Esses sistemas não apresentam grandes perspectivas de produção de madeira para celulose e lenha em grande escala, devido à baixa densidade de árvores por hectare (YARED et al., 1998). No entanto, o aumento da área útil por árvore propicia maiores volumes individuais (OLIVEIRA et al., 2009), e a produção de madeira com árvores de maior diâmetro pode ser uma vantagem, com finalidades economicamente mais atrativas, haja vista as dimensões do fuste e da árvore.

Benefícios dos sistemas silvipastoris (produtos e serviços)

Os sistemas silvipastoris possuem vantagens potenciais em relação aos convencionais, desde que implantados e manejados corretamente. Seus benefícios advêm das interações positivas que se estabelecem entre os componentes, conforme será discutido a seguir.

Conforto térmico e produtividade animal

O primeiro aspecto benéfico da presença de árvores nas pastagens é o conforto térmico para os animais (CASTRO et al., 2008; EPIFÂNIO; SANTOS, 2006; LEME et al., 2005; SANTOS et al., 2004). O abrigo fornecido contra a ação direta do sol é observado especialmente nas horas mais quentes do dia, quando fica nítida a presença dos animais sob a copa das árvores existentes na pastagem, em busca de sombra. Em regiões frias, os animais também se beneficiam da proteção das árvores contra geadas e ventos.

O maior conforto térmico implica na manutenção ou aumento da produtividade, tanto relacionado ao ganho de peso diário (OLIVARES; CARO, 1998) quanto à produção de leite (BETANCOURT et al., 2003).

As condições climáticas da Região Amazônica, por exemplo, com temperatura e umidade elevadas, causam forte estresse térmico nos bovinos (Figura 3),

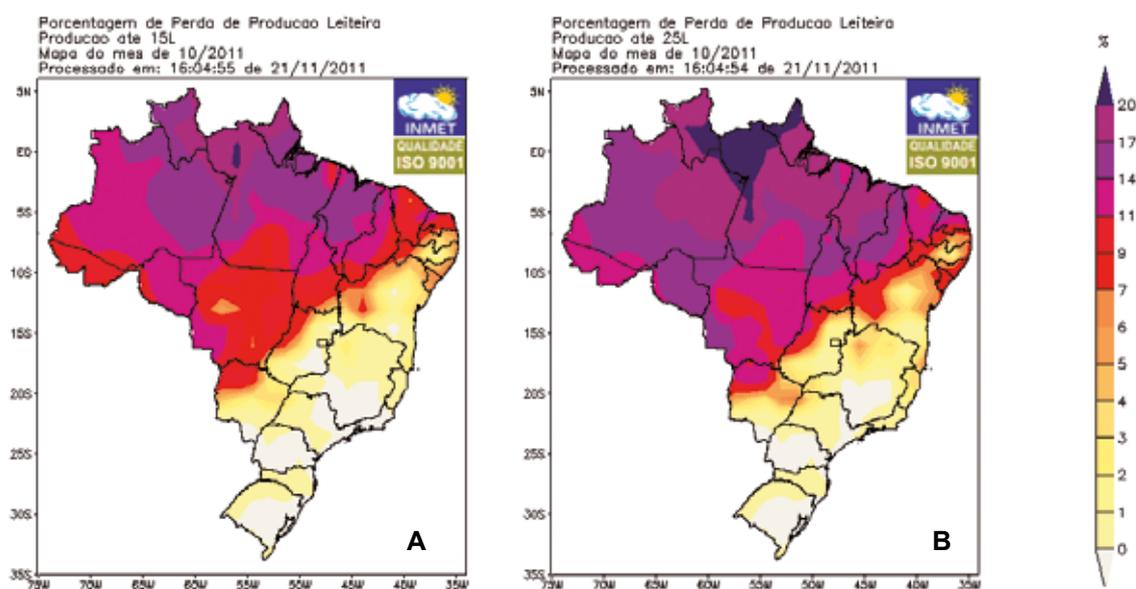


Figura 3. Potencial de perda na produção leiteira de vacas com produção de 15 L dia⁻¹ (a) ou 25 L dia⁻¹ (b), em função do estresse térmico causado pelas condições de temperatura e umidade no Brasil.

Fonte: Instituto Nacional de Meteorologia (2012).

especialmente naqueles com maior grau de sangue europeu (raças taurinas). O sombreamento proporcionado pelas árvores pode amenizar esse estresse, elevando o desempenho produtivo e reprodutivo dos rebanhos. O estresse pelo calor afeta a fertilidade do rebanho, reduzindo a taxa de parição e peso ao nascer dos bezerros (DALY, 1984 citado por CARVALHO, 1998).

Enriquecimento do solo

O enriquecimento do solo sob a copa das árvores decorre de vários fatores, com destaque para a fixação biológica de nitrogênio, a reciclagem de nutrientes e a deposição de excrementos de animais e pássaros (NAIR et al., 1999). As árvores possuem raízes profundas, que conseguem capturar água e nutrientes em camadas inferiores do solo onde as plantas forrageiras geralmente não alcançam. Com a queda de folhas, galhos e frutos, e a reciclagem do sistema radicular, parte desses nutrientes é depositada no solo, aumentando sua fertilidade.

A maioria das árvores pertencentes à família das leguminosas é capaz de fixar o nitrogênio do ar em associação com bactérias, o qual posteriormente é liberado no solo pela decomposição de folhas, ramos e galhos. Esse é um importante processo biológico em sistemas silvipastoris (MARTINS et al., 2004), já que a deficiência de nitrogênio no solo é um dos fatores que mais afetam a produtividade das pastagens em regiões tropicais, causando sua degradação (BODDEY et al., 2004).

Na Região Amazônica, existe um grande número de leguminosas arbóreas que ocorrem espontaneamente nas pastagens. Alguns exemplos são a baginha (*Stryphnodendron pulcherrimum*), o bordão-de-velho (*Samanea tubulosa*) e algumas espécies de ingá (*Inga* spp.). A fertilidade do solo debaixo da copa de árvores de baginha superou a do solo adjacente às árvores, principalmente em sua camada superficial (0 cm a 20 cm), apresentando teores mais elevados de matéria orgânica, nitrogênio total, fósforo e potássio disponíveis e de cálcio trocável, maior soma de bases trocáveis e capacidade de troca de cátions (ANDRADE et al., 2002). Oliveira e Luz (2011) também verificaram que o bordão-de-velho melhora a fertilidade do solo, com aumento nos teores de fósforo e cálcio na camada de 0 cm a 20 cm (Figura 4), soma e saturação por bases em relação à área a pleno sol.

Como resultado do enriquecimento do solo pelas árvores fixadoras de nitrogênio, observa-se geralmente um crescimento vigoroso do pasto sob a copa das árvores, quando o nível de sombreamento não é excessivo (Figura 5). Em estudo conduzido em pastagem arborizada com o bordão-de-velho, durante a transição do período seco para o chuvoso, verificou-se que a taxa de acúmulo de matéria seca da *Brachiaria brizantha* sob a copa das árvores foi de 79,5 kg ha⁻¹ dia⁻¹. Já na área adjacente a pleno sol, em distâncias de duas e três vezes o raio da copa das árvores, o crescimento do pasto foi menor, com taxas de acúmulo de 60,0 e 47,0 kg ha⁻¹ dia⁻¹, respectivamente (LUZ; OLIVEIRA, 2011).

Foto: Tádario Kamel de Oliveira

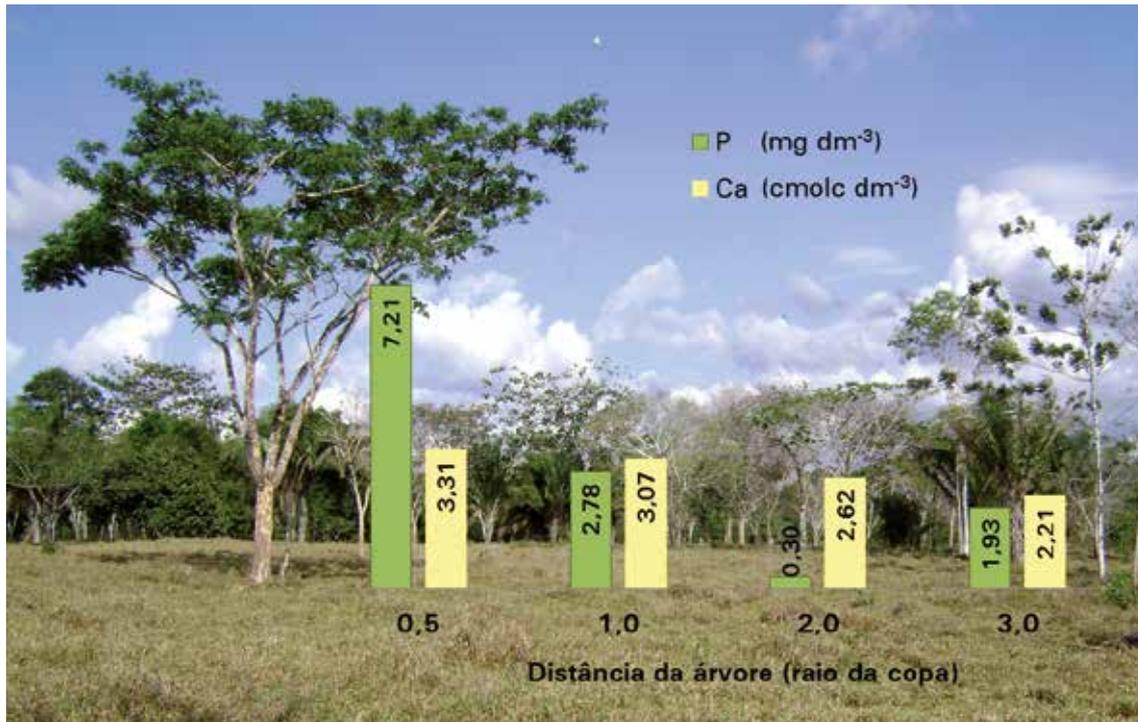


Figura 4. Teores de Ca e P no solo (0 cm a 20 cm), na época seca, em função da distância das árvores de bordão-de-velho (*Samanea tubulosa*). Para o P, somente árvores com área de copa superior a 100 m².

Fonte: Oliveira e Luz (2011).

Foto: Carlos Mauricio Soares de Andrade



Figura 5. Crescimento vigoroso da braquiária sob a copa de uma árvore de baginha (*Stryphnodendron pulcherrimum*) em comparação com a área adjacente da pastagem, onde o capim encontra-se amarelado.

Melhoria do valor nutritivo do pasto

Esse benefício dos sistemas silvipastoris é mencionado por diversos autores na literatura (ANDRADE et al., 2002; CARVALHO et al., 1997; PEZO; IBRAHIM, 1998). O pasto crescendo debaixo da copa de árvores, principalmente de leguminosas arbóreas, normalmente apresenta coloração verde-escura, decorrente de teores de clorofila e de nitrogênio maiores do que aqueles da área não sombreada da pastagem (Figura 5). Em parte, isso reflete o enriquecimento do solo proporcionado pelas árvores. Em estudo feito com 37 espécies arbóreas no Acre, o aumento médio do teor de clorofila (índice SPAD) no pasto crescendo sob a copa das árvores em relação ao ambiente a pleno sol foi de 24,4% sob as leguminosas fixadoras de N e de 15,0% sob as demais espécies arbóreas (PARMEJANI et al., 2010).

Da mesma forma, plantas de braquiária crescendo sob a copa da baginha, apresentaram maiores teores de proteína bruta (PB), N e K, e menores teores de Ca nas lâminas foliares do que na braquiária a pleno sol. O teor de PB da forragem à sombra foi 50% maior que a pleno sol (Tabela 1) (ANDRADE et al., 2002). Efeito semelhante foi observado para outra leguminosa arbórea (bordão-de-velho), que também elevou a percentagem de proteína bruta na forragem de *Brachiaria brizantha* em sistema silvipastoril, com valores de 11,45% de PB à sombra para 8,5% a pleno sol (Tabela 1).

Tabela 1. Teores de proteína bruta e minerais na forragem de *Brachiaria brizantha* à sombra de duas leguminosas arbóreas nativas da Amazônia e a pleno sol.

Teores na forragem	Baginha (<i>Stryphnodendron pulcherrimum</i>)		Bordão-de-velho (<i>Samanea tubulosa</i>)	
	Sombra	Pleno sol	Sombra	Pleno sol
Proteína bruta (g 100 g ⁻¹)	10,83	7,20	11,45	8,5
Fósforo (g kg ⁻¹)	1,44	1,44	1,51	1,71
Potássio (g kg ⁻¹)	33,35	27,71	28,72	24,41
Cálcio (g kg ⁻¹)	2,07	2,59	2,96	2,95
Magnésio (g kg ⁻¹)	3,02	3,08	2,39	2,31

Fonte: adaptado de Andrade et al. (2002) e Luz (2011).

Suplementação natural

Uma das leguminosas arbóreas mais estudadas no Brasil como fonte de nutrientes para ruminantes é a algaroba (*Prosopis juliflora*), notadamente no Nordeste brasileiro, norte de Minas Gerais e sul da Bahia. Os frutos maduros, ao cair das árvores, são consumidos pelos animais diretamente no pasto e/ou colhidos e armazenados. As vagens apresentam elevado valor alimentício, com alta digestibilidade e excelente palatabilidade para bovinos, caprinos, ovinos, equinos, asininos,

suínos, aves e outros animais, podendo substituir o milho, o melaço e o farelo de trigo em suas rações (MENDES, 1989).

Na Amazônia, muitas espécies arbóreas, notadamente as leguminosas, produzem grande quantidade de frutos, coincidentemente no pico do período seco (julho a setembro), quando normalmente há falta de pasto nas fazendas. As vagens produzidas pela baginha, bordão-de-velho, jurema (*Chloroleucon mangense* var. *mathewsi*) e por outras árvores da Região Amazônica, são muito apreciadas pelos bovinos e ovinos (Figura 6), representando um recurso forrageiro adicional na pastagem (suplementação natural), com elevado teor de proteína bruta. Em análises conduzidas no Laboratório de Bromatologia, da Embrapa Acre, verificou-se teor de proteína bruta de 25,0% nas vagens de bordão-de-velho e de 22,7% nas de jurema, espécies de ocorrência natural em pastagens no Acre.



Fotos: Carlos Maurício Soares de Andrade

Figura 6. Bovinos e ovinos se alimentando dos frutos dispersados sob a copa de uma árvore de baginha (*Stryphnodendron pulcherrimum*).

Para a espécie *Samanea saman*, existem relatos na literatura de produção anual de 100 kg a 272 kg de frutos por árvore, embora, para a maioria das espécies arbóreas, a produção de frutos seja muito variável, tanto entre árvores quanto entre anos (DURR, 2001).

Outra espécie de interesse em regiões de bosques tropicais da Colômbia é a *Gmelina arborea*, conforme constataram Vergara e Botero (2009). A espécie foi estabelecida, em muitas propriedades, nas cercas, para produzir madeira ou simplesmente com fins paisagísticos. Essa árvore produz grande quantidade de sementes, consumidas pelos animais, e, devido à alta percentagem de germinação, dispersa-se com facilidade nos pastos. Apresenta alta palatabilidade da forragem, de tal forma que quando os animais ingressam em uma área da pastagem isolada, ramoneiam primeiro a *Gmelina* e depois consomem o pasto.

Controle da erosão do solo

A copa das árvores também tem efeito amortecedor dos impactos diretos das gotas de chuva sobre o solo, sendo, portanto, um importante elemento no controle da erosão em áreas de pastagem, especialmente as mais declivosas (PEZO; IBRAHIM, 1998).

O componente arbóreo reduz a velocidade dos ventos e o sistema radicular contribui para a sua sustentação, minimizando deslizamentos de terra em áreas declivosas. Assim, evidencia-se o potencial que as árvores possuem para contribuir no controle da erosão em áreas de pastagens, aspecto de grande relevância especialmente quando se busca a sustentabilidade da produção animal a pasto em regiões com relevo mais ondulado (CASTRO et al., 2008).

Para aumentar o controle da erosão do solo, recomenda-se que o plantio das árvores seja feito em nível e, quando possível, em terraços, construídos para reduzir a velocidade da água (PORFÍRIO-DA-SILVA et al., 2010).

Uso de árvores como cercas vivas

O uso de cercas vivas constitui uma prática agroflorestal bastante difundida em países da América Central (IBRAHIM et al., 2007), onde fazem parte da paisagem natural, apresentando inúmeras vantagens. Na Amazônia, sua utilização ainda é bastante restrita a agricultores que trabalham com práticas agroflorestais e/ou agroecológicas.

A adoção de cercas vivas pela maioria dos produtores rurais pode diminuir a pressão sobre a floresta nativa; exercer melhorias sobre o microclima, como sombreamento, quebra-vento; contribuir para uma maior disponibilidade de forragem na época seca; fornecer abrigo e alimento para pássaros e outros animais silvestres, contribuindo para o controle de determinadas pragas; além de apresentar menor custo de implantação e manutenção, visto que cercas convencionais são renovadas, em média, a cada cinco anos (DUBOIS et al., 1996).

Trabalhos de pesquisa relatam o uso de estacas de *Erythrina verna* para implantação de cercas vivas no Acre (LUDEWIGS et al., 1998). Ainda segundo Dubois et al. (1996), além de estacas, pode-se utilizar mudas para cercas vivas, plantando-as ao lado do mourão morto para fins de proteção, até que as plantas alcancem dimensões que assegurem sua resistência.

No caso do plantio de árvores ao longo de cercas (mourões vivos), Dias-Filho (2006) cita o plantio, por estacas, de espécies com facilidade de rebrota e com folhas que possam ser consumidas pelo gado (Figura 7). Inicialmente, métodos de proteção devem ser adotados nesse caso.



Figura 7. Cerca viva de *Gliricidia sepium*, em Cobija, Bolívia.

Outras formas de plantio, como a introdução de mudas de espécies arbóreas de eucalipto e mogno em cercas vivas, além das vantagens como produção de madeira e sementes (caso do mogno e de outras nativas da Amazônia), implicariam em reduzir a pressão de desmatamento sobre espécies preferenciais para produção de estacas e mourões em cercas convencionais no Acre, como itaúba (*Mezilaurus itauba*), maçaranduba (*Manilkara surinamensis*) e quariquara (*Minquartia guianensis*), atualmente, bastante exploradas na floresta (OLIVEIRA et al., 2007). Esses autores verificaram que o eucalipto apresentou maior média de altura e diâmetro, possivelmente em função da utilização de clones dessa espécie, enquanto que as mudas de mogno foram originadas a partir de sementes e, portanto, com variabilidade genética maior, além da incidência de pragas (70% das árvores), o que pode ter reduzido seu crescimento.

Outra vantagem da utilização de cercas vivas, seria a maior durabilidade e o menor custo de manutenção em relação às cercas convencionais. Espécies adicionais para utilização em cercas vivas seriam a *Gliricidia sepium*, mulungumole (*Erythrina ulei*), sabiá (*Mimosa caesalpineafolia*), cajá (*Spondias mombin.*) (DUBOIS et al., 1996; HARVEY et al., 2005; LUDEWIGS et al., 1998; ZAHAWI, 2005), entre outras.

Aumento da biodiversidade

A diversificação das pastagens, muitas vezes representadas por monocultivos, implica naturalmente o aumento da biodiversidade, com a presença de gramíneas e leguminosas forrageiras, animais e espécies arbóreas, constituindo os sistemas silvipastoris.

Em zonas pecuárias da Colômbia, a riqueza de aves é maior em sistemas silvipastoris do que em pastagens tradicionais e em remanescentes de vegetação natural, chegando a três vezes o número de espécies registradas em pastagens sem árvores. O uso de árvores nas pastagens gera um ambiente propício para as aves, provendo recursos, conectando a paisagem e permitindo o aumento da mobilidade das espécies da floresta até fragmentos ou outros habitats similares (FAJARDO et al., 2009).

Contribuição para a adequação ambiental das propriedades

Dentre as finalidades da recomposição florestal em área de reserva legal, pode-se citar a recuperação da biodiversidade, a regulação do ciclo hidrológico, a conservação do solo, a fixação do carbono no lenho das árvores e a minimização da degradação ambiental, entre outros efeitos benéficos proporcionados pelas florestas.

Os sistemas silvipastoris podem prestar grande parte desses serviços, conferindo uma nova conformação ao manejo da atividade pecuária, com a introdução do componente arbóreo, a divisão de pastagens, o controle de plantas daninhas, podas, desbastes, aliados à exclusão definitiva do uso do fogo e à possibilidade de conservação da biodiversidade com as árvores de regeneração natural ou introduzidas na pastagem, assim como vantagens técnicas, quanto à produção de forragem, das árvores e dos animais (OLIVEIRA, 2009).

Produtos madeireiros e não madeireiros

Os sistemas silvipastoris possibilitam a comercialização de produtos madeireiros e não madeireiros fornecidos direta ou indiretamente pelas árvores.

São uma alternativa de incorporar a produção de madeira ao empreendimento pecuário, reunindo as vantagens econômicas de cada atividade: o rápido retorno econômico da atividade pecuária e as características favoráveis do mercado de produtos florestais madeireiros, incluindo madeira para serraria, laminação, lenha, palanques para cerca, carvão, celulose (PORFÍRIO-DA-SILVA et al., 2010), além de frutos, sementes, resinas, látex, biocombustíveis, óleos essenciais, mel, etc..

Também têm sido utilizados para produção comercial de frutos em todo o mundo, com destaque para os sistemas com coqueiros (*Cocus nucifera*) na Ásia

(REYNOLDS, 1995). No Brasil, várias árvores frutíferas podem ser utilizadas em sistemas silvipastoris (Figura 8), tais como o cajueiro (*Anacardium occidentale*), a cajazeira (*Spondias mombin*), o jenipapeiro (*Genipa americana*), entre outras. Sistemas silvipastoris com castanheira (*Bertholletia excelsa*) podem ser utilizados tanto para produção de frutos quanto de madeira.

Existem ainda exemplos no Brasil e na Ásia de sistemas silvipastoris com espécies oleaginosas, como o dendezeiro (*Elaeis guineensis*), e com seringueiras (*Hevea brasiliensis*), possibilitando a produção comercial de látex.

Foto: Carlos Mauricio Soares de Andrade



Figura 8. Sistema silvipastoril com cajueiros em Rio Branco, AC.

Técnicas de arborização de pastagens

A arborização de pastagens é uma estratégia de implantação de sistemas silvipastoris permanentes, representados pela associação de árvores e pastagens em que se estabelecem benefícios mútuos entre os componentes do sistema. Esse

tipo de arborização consiste na implantação, condução e manutenção de árvores em pastagens, conferindo maior sustentabilidade ao sistema. Tal tecnologia vem sendo utilizada em várias regiões do Brasil como uma alternativa para conciliar a produção simultânea de animais, madeira, frutos e outros bens e serviços na mesma área.

As etapas para arborização de pastagens dependem de vários fatores, mas são definidas principalmente a partir da situação da área a ser convertida e da composição e finalidade dos componentes do sistema pretendido. Os três métodos mais utilizados para implantação de sistemas silvipastoris são: condução da regeneração natural; plantio de mudas em pastagem estabelecida; e implantação de sistema agrossilvipastoril.

Condução da regeneração natural

A condução da regeneração natural de espécies arbóreas em pastagens pode ser adotada como uma estratégia para estabelecimento de sistemas silvipastoris (GARCÍA et al., 2009). Esse é considerado o método mais econômico para se arborizar pastagens, pois não necessita o preparo e o plantio de mudas. Contudo, sua eficiência é dependente da existência de um banco de sementes viáveis no solo, condições favoráveis para germinação e crescimento, ocorrência de competição pelas forrageiras e danos pelos animais, capacidade de rebrota de espécies arbustivo/arbóreas após desfolha, entre outros fatores (CARVALHO et al., 2002).

Para favorecer a regeneração de árvores nativas, as plântulas e indivíduos jovens das espécies desejáveis devem ser mantidos nas pastagens, evitando-se seu corte quando das operações de limpeza, e os danos causados pelo ramoneio ou pelos animais, buscando observar o manejo correto das pastagens e o uso de métodos de proteção (CARVALHO et al., 2002), especialmente para espécies palatáveis para o gado.

O sucesso dessa técnica depende também da escolha das espécies com maior potencial para uso em pastagens arborizadas, as quais devem ser seletivamente manejadas visando o seu rápido desenvolvimento. Além disso, muitos pecuaristas reclamam da dificuldade de identificar corretamente as plantas jovens das espécies potenciais.

A conscientização dos benefícios e reconhecimento das espécies por parte dos produtores afeta diretamente a manutenção e a condução de pastagens arborizadas. Para 67,9% dos pecuaristas da microrregião de Juiz de Fora, MG, que por ocasião da limpeza periódica, preservam árvores/arbustos jovens de ocorrência natural nas pastagens, a necessidade de sombra, visando o conforto térmico dos animais, foi mencionada por 64,3% dos entrevistados; a produção de madeira para uso futuro,

por 33,9% dos produtores; enquanto que os produtores que não preservam árvores alegam temer prejuízos para o desenvolvimento do pasto (CASTRO et al., 2008).

As informações descritas no Capítulo 4 desta obra poderão auxiliar os produtores quanto ao uso dessa técnica, indicando as espécies arbóreas com características mais adequadas para uso, sua capacidade de regeneração natural em pastagens, e com imagens que podem auxiliar na correta identificação das árvores.

Plantio de mudas em pastagens estabelecidas

O plantio em pastagem formada tem algumas limitações quanto ao estabelecimento das mudas das espécies arbóreas introduzidas. Condições de baixa fertilidade dos solos com pastagem e a competição com a gramínea previamente estabelecida, tornam-se obstáculos a serem superados. Práticas como coroamento e adubação em cobertura são recomendáveis nesse caso.

Para preparar as linhas de plantio das árvores, recomenda-se a capina mecânica ou química de uma faixa de 1 m de cada lado da linha de plantio (PORFÍRIO-DA-SILVA et al., 2010). Após o plantio, a competição das forrageiras com as árvores nos primeiros anos pode ser reduzida por controle químico ou biologicamente, através do pastejo com ovinos (VARELLA; SAIBRO, 1999; VARELLA et al., 2009).

Outra dificuldade para introdução de árvores em pastagens são os danos provocados pelos animais às mudas, quando não existe nenhum método de proteção. Diferentes formas de proteção de mudas têm sido utilizadas, incluindo estacas com espiral de arame farpado, cercas de bambu ou outras madeiras e cercas eletrificadas (CARVALHO et al., 2002; NICODEMO et al., 2004, 2009; PORFÍRIO-DA-SILVA et al., 2010).

Em áreas de pastagens na Amazônia, o plantio próximo aos tocos remanescentes da floresta foi sugerido por Oliveira et al. (2003) como forma de proteção das mudas plantadas em pastos formados e em convivência com os animais, evitando os danos por pisoteio.

Implantação de sistemas agrossilvipastoris

A reforma ou renovação da pastagem degradada, ou em degradação, constitui uma oportunidade para implantar sistemas silvipastoris, com vantagens significativas em relação ao plantio de mudas de espécies arbóreas em pastagens formadas, considerando que não há necessidade de proteção das mudas contra danos causados pelos animais.

Por reduzir a competição proporcionada pela gramínea já estabelecida no pasto formado, diminuir o trabalho de preparo do solo e pelo efeito residual positivo

da adubação da cultura anual, o plantio das árvores no momento da recuperação da pastagem, via integração lavoura–pecuária–floresta, promove maior percentagem de sobrevivência, maior altura de plantas e diâmetro do tronco no primeiro ano após o plantio (LESSA et al., 2006; SILVA et al., 2006).

Quando o gado for reintroduzido na área, as árvores já se encontrarão estabelecidas e com porte suficiente para não serem mais danificadas, evitando a necessidade de proteção das mudas. Devem ser utilizados espaçamentos regulares (linhas simples ou múltiplas), para facilitar as atividades de preparo da área.

Etapas do planejamento para arborização de pastagens

Nos métodos de arborização que empregam o plantio de mudas, algumas etapas de planejamento prévio são necessárias. Para o componente arbóreo, define-se a escolha das espécies, a densidade e o arranjo espacial das árvores. Por fim, o plantio e manejo das mudas e árvores devem ser bem sucedidos para concluir o processo de arborização de pastagens.

Escolha das espécies arbóreas

A definição de espécies adequadas é fundamental para o sucesso do sistema silvipastoril. Os objetivos do produtor são muito importantes nessa decisão. Sugere-se, sempre que possível, optar por árvores de uso múltiplo, que produzam madeira ou outros produtos, além de serviços como sombreamento, proteção do solo e fixação de nitrogênio (OLIVEIRA et al., 2003).

Os principais aspectos para escolha das espécies arbóreas são (PACIULLO et al., 2007; PORFÍRIO-DA-SILVA et al., 2010):

- a) Priorizar espécies adaptadas às condições de clima e solo da região.
- b) Basear a escolha nos benefícios a serem obtidos das árvores (produtos madeireiros, não madeireiros e/ou serviços múltiplos)
- c) Ter conhecimento da existência de mercado e do valor dos produtos advindos do componente arbóreo (lenha, carvão, toras para serraria, escoras para construção civil, etc.), o que definirá o manejo para atingir os padrões de qualidade e a escala de produção.
- d) Preferir espécies de rápido crescimento, o que implicará em obter, no menor tempo possível, os benefícios da presença de árvores no sistema. Para espécies de serviço ou com produtos de alto valor, deve-se adotar métodos de proteção das mudas ou cultivos intercalares sequenciais até que alcancem porte suficiente para não serem danificadas pelos animais.

- e) Escolher espécies sem efeito alelopático para as culturas anuais e forrageiras, ou tóxicas para os animais.
- f) Optar preferencialmente por árvores com arquitetura favorável, com copa alta e pouco densa, que permita o crescimento de forrageiras no sub-bosque.
- g) Selecionar espécies com efeitos positivos comprovados sobre o sistema, como a capacidade de fixação biológica de nitrogênio (o que implica em melhoria do valor nutritivo do pasto sob a copa) e uma boa ciclagem de nutrientes, aumentando a fertilidade do solo.

As etapas de coleta de sementes e preparo das mudas variam em função da espécie arbórea em questão. No Acre, grande parte das espécies de árvores que podem ser utilizadas produz e dispersa sementes entre os meses de julho e setembro. A semeadura e a produção das mudas devem ser providenciadas de imediato, tão logo seja feita a coleta, de maneira a permitir o plantio no início ou meados do período chuvoso.

O Capítulo 4 desta obra foi estruturado para servir como um guia para a identificação e escolha de espécies arbóreas para uso em sistemas silvipastoris, apresentando a classificação, o ranqueamento e a descrição de 51 espécies arbóreas nativas, incluindo fotografias e descrição morfológica, visando sua correta identificação.

Densidade das árvores

O espaçamento e a densidade recomendados para o plantio das árvores em sistemas silvipastoris dependem de fatores como a arquitetura das espécies (altura, tamanho e densidade da copa), a distribuição das árvores na área (em linhas, faixas ou em área total), a fertilidade do solo e o tipo de sistema silvipastoril (CARVALHO et al., 2002; CASTRO; PACIULLO, 2006).

Na escolha do espaçamento e do arranjo arbóreo adequado aos objetivos do projeto, deve-se considerar a finalidade do produto florestal (VARELLA et al., 2009). Assim, para produção de madeira de menores dimensões pode-se adotar plantios mais adensados e para produção de madeira de maiores dimensões, plantios mais amplos ou submeter plantios densos a desbastes.

Porfírio-da-Silva et al. (2010) indicam que se o interesse for produzir madeira grossa para serraria ou laminação, as árvores devem ser conduzidas em espaçamentos maiores, com pelo menos 50 m² por indivíduo ao final do ciclo, implicando em 100 a 200 árvores para o corte final. Para produção de lenha, carvão ou estacas para cerca, espaçamentos menores implicam em maior número de árvores e maior volume em menor tempo.

Por fim, Porfírio-da-Silva et al. (2008) desenvolveram um método para calcular o número de mudas a serem plantadas em função da disposição espacial das árvores

no terreno. Técnicos e produtores podem fazer o cálculo da densidade arbórea para diferentes arranjos de linhas simples ou múltiplas, inserindo informações como a distância entre faixas, número de linhas de árvores na faixa, distância entre linhas nas faixas e distância entre árvores na linha. O aplicativo informará o número de árvores por hectare e a porcentagem de área ocupada pelas faixas de árvores.

Para a modalidade pastagem arborizada com árvores dispersas, com foco nos serviços múltiplos das árvores, é apresentado, no Capítulo 4, um indicativo do número máximo de árvores adultas por hectare que deve ser mantido em pastagens arborizadas, estabelecido em função da arquitetura da copa (densidade e área da copa) de cada espécie.

Arranjo espacial das árvores

A forma de distribuição das árvores é um importante elemento estrutural na implantação de sistemas silvipastoris. Portanto, seu planejamento deve levar em consideração os seguintes fatores: 1) finalidade de produção das árvores; 2) declividade e face de exposição do terreno; 3) proteção dos demais componentes (cultivos e/ou rebanhos); 4) conservação da água e do solo (PORFÍRIO-DA-SILVA, 2006a, 2007).

O relevo é o principal parâmetro para se definir a orientação das linhas de plantio das árvores, visando a conservação do solo e da água, o controle da erosão, a melhoria do conforto térmico e o bem-estar do gado, bem como orientar o caminhar dos animais em terrenos declivosos (PORFÍRIO-DA-SILVA et al., 2010).

Na literatura, sugerem-se alguns arranjos para arborização, tais como o plantio em linhas simples ou múltiplas, em bosques, disperso na pastagem, e ao longo das cercas vivas de divisão da pastagem.

- Plantio em linhas simples ou múltiplas

As árvores são dispostas em espaçamentos regulares entre as linhas e entre as plantas em cada linha de plantio. Vários espaçamentos são estudados ou observados em áreas de produtores, com variações de 2 m a 5 m entre plantas na linha e de 8 m até 30 m, entre linhas.

No caso de áreas com relevo mais acentuado, as árvores devem ser plantadas em nível, “cortando” a declividade do terreno. Em áreas mais planas, deve-se fazer o plantio no sentido leste–oeste, permitindo maior incidência de luz para o crescimento das forrageiras nas entrelinhas.

Quanto aos renques (Figura 2), são mais comuns arranjos em linhas duplas e triplas. Geralmente, adotam-se espaçamentos de 3 m x 2 m ou 3 m x 3 m entre as

linhas mais próximas. Entre as linhas duplas, o espaço pode ser de 10 m a 50 m, a critério do técnico ou produtor (OLIVEIRA et al., 2003). Utilizando os fundamentos da prática de quebra-ventos convencional, Porfírio-da-Silva (2006b) sugere que uma faixa de árvores não poderá distar de outra faixa mais do que 10 vezes a sua altura. Alguns exemplos de linhas duplas (14 m x 2 m) e triplas (14 m x 2 m x 3 m e 13 m x 3 m x 1,5 m) foram descritos por Porfírio-da-Silva et al. (2010), com sugestões para desbaste que os converterão em linhas simples, com menor densidade de árvores a serem colhidas para madeira de serraria ou laminação.

- *Plantio em bosques*

Trata-se de pequenos aglomerados de árvores distribuídos na pastagem (Figura 9). Dentro dos bosques, as árvores podem ser plantadas no espaçamento de 3 m x 2 m, 3 m x 3 m, ou ainda em espaçamentos maiores.

O uso de bosques possui duas desvantagens. A primeira é que normalmente há pouco crescimento do pasto no interior dos bosques, devido ao excesso de sombra. A outra desvantagem é que prejudica a uniformidade da reciclagem de nutrientes no sistema silvipastoril, já que os animais tendem a concentrar a deposição de fezes e urina unicamente sob a copa das árvores e, ao longo do tempo, pode haver diminuição da fertilidade do solo nas áreas de pasto entre os bosques.

Uma das vantagens é que as árvores podem fornecer produtos em maior quantidade, de acordo com o número de bosques, e apresentar maior crescimento com a fertilização intensa dos dejetos dos animais.

Foto: Carlos Maurício Soares de Andrade



Figura 9. Bosques de árvores nativas distribuídos em pastagem cultivada na região noroeste de Minas Gerais.

- *Plantio disperso na pastagem*

É uma forma de arborização em que as árvores são plantadas seguindo uma distribuição aleatória na pastagem, sem espaçamento definido. As finalidades geralmente são os serviços de proteção do solo, sombreamento para o gado e melhoria da ciclagem de nutrientes, proporcionados pelas árvores, mas também se podem obter produtos (madeira, óleos, resina, etc.) originados desse consórcio.

O uso de métodos de proteção individual é inevitável nesse caso, podendo-se empregar uma estaca de madeira com arame farpado em espiral envolvendo a muda, conforme recomendações de Baggio; Carpanezzi (1989) e Vilcahuaman e Baggio (1992).

- *Plantio de cercas vivas*

Existem diversos exemplos de arborização na literatura em que o plantio de árvores é feito ao longo das cercas de limite da propriedade ou de divisória das pastagens (DUBOIS et al., 1996; HARVEY et al., 2005; IBRAHIM et al., 2007; LUDWIGS et al., 1998; OLIVEIRA et al., 2007; ZAHAWI, 2005). Ao mesmo tempo, está sendo implantada uma cerca viva. O sucesso desse método é maior quando se utilizam cercas eletrificadas, assim, as mudas são protegidas de possíveis danos causados pelos animais. A cerca eletrificada permite formar sistemas silvipastoris com espécies de interesse econômico, palatáveis pelo gado, o que não seria tão fácil em outras formas de plantio, sem métodos de proteção.

Como nos demais modelos, as principais limitações são o tempo necessário para o crescimento das árvores, especialmente espécies nativas (mínimo de dois anos) e o custo para a implantação (DIAS-FILHO, 2006).

Além de cercas vivas, algumas leguminosas se prestam para uso como moirões vivos. Várias espécies do gênero *Erythrina*, que ocorrem no Brasil, e de *Gliricidia* (Figura 7), que tem como centro de origem a América Central, são apropriadas para uso como mourão vivo devido a facilidade de enraizamento de estacas (MARADEI; FRANCO, 2000).

Plantio e manejo das mudas e das árvores

O plantio das mudas deve ser feito do início até meados do período chuvoso, quando a quantidade de água no solo é suficiente para que a muda suporte alguns dias de sol pleno. Um processo importante para aumentar a percentagem de sobrevivência de mudas no campo é a rustificação antes de sua retirada do viveiro. Isso é feito diminuindo-se gradativamente a irrigação e aumentando-se a exposição das mudas ao sol, pelo menos 10 dias antes do plantio definitivo no campo (PORFÍRIO-DA-SILVA et al., 2010).

A adubação de plantio deve ser feita segundo as análises de solo da área. Em geral, utilizam-se fórmulas ou misturas com nitrogênio (N), fósforo (P) e potássio (K), com maior dosagem de fósforo, que é o nutriente mais exigido na fase inicial de crescimento das mudas. Adubações em cobertura devem seguir orientações técnicas, mas geralmente incluem NPK em uma ou duas aplicações e, posteriormente, N e K + micronutrientes.

O manejo das árvores na arborização de pastagens consiste basicamente em favorecer o crescimento das mudas para se evitar ou minimizar os danos causados pelos animais e facilitar a utilização da nova pastagem o mais breve possível. No caso de pastagens já formadas, pode ser necessário o isolamento da área até que as árvores tenham altura e diâmetro suficientes para não serem danificadas ou, então, recorre-se à proteção com faixas definidas por cercas eletrificadas, conforme mencionado anteriormente. Porfírio-da-Silva et al. (2010) recomendam instalar a cerca elétrica a 1 m de cada lado da linha de árvores.

No manejo das árvores, além de coroamento, para reduzir a competição com a vegetação herbácea, deve-se efetuar cobertura morta, para melhorar as condições de umidade do solo (CARVALHO et al., 2002; OLIVEIRA et al., 2003). Porfírio-da-Silva et al. (2010) mencionam que o controle de plantas daninhas seja feito mecanicamente (com implementos ou ferramentas agrícolas), quimicamente em pré ou pós-plantio das árvores, usando herbicidas seletivos para espécies florestais ou não seletivos, empregando métodos de proteção para as mudas.

Outra prática extremamente importante em sistemas silvipastoris é a desrama ou poda. Porfírio-da-Silva et al. (2010) recomendam a primeira poda quando as árvores apresentarem 6 cm de diâmetro à altura do peito (1,30 m do nível do solo). Sugere-se o corte dos galhos mais baixos para evitar o sombreamento excessivo da pastagem, e ainda conferir melhor forma de fuste e qualidade da madeira das espécies arbóreas com finalidade comercial.

Referências

ANDRADE, C. M. S.; VALENTIM, J. F.; CARNEIRO, J. da C. Árvores de baginha (*Stryphnodendron guianense* (Aubl.) Benth.) em ecossistemas de pastagens cultivadas na Amazônia Ocidental. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 31, n. 2, p. 574-582, 2002.

BAGGIO, A. J.; CARPANEZZI, O. B. Resultados preliminares de um estudo sobre arborização de pastagens com mudas de espera. **Boletim de Pesquisa Florestal**, Curitiba, n. 18/19, p. 17-22, 1989.

BALBINO, L. C.; CORDEIRO, L. A. M.; PORFIRIO-DA-SILVA, V.; MORAES, A.; MARTINEZ, G. B.; ALVARENGA, R. C.; KICHEL, A. N.; FONTANELI, R. S.; SANTOS, H. P.; FRANCHINI, J. C.; GALERANI, P. R. Evolução tecnológica e arranjos produtivos de sistemas de integração lavoura-pecuária-floresta no Brasil. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 46, n. 10, p. i-xii, 2011. Prefácio.

BARCELLOS, A. O.; MEDRADO, M. J. S.; GRISE, M. M.; SKORUPA, L. A.; ROCHA, W. S. D. Base conceitual, sistemas e benefícios da ILPF. In: BALBINO, L. C.; BARCELLOS, A. O.; STONE, L. F. (Ed.). **Marco referencial: integração lavoura-pecuária-floresta**. Brasília, DF: Embrapa, 2011. p. 23-37.

BETANCOURT, K.; IBRAHIM, M.; HARVEY, C. A.; VARGAS, B. Efecto de la cobertura arbórea sobre el comportamiento animal en fincas ganaderas de doble propósito en Matiguás, Matagalpa, Nicaragua. **Agroforesteria en las Américas**, Turrialba, v. 10, p. 47-51, 2003.

BODDEY, R. M.; MACEDO, R.; TARRÉ, R. M.; FERREIRA, E.; OLIVEIRA, O. C. de; REZENDE, C. de P.; CANTARUTTI, R. B.; PEREIRA, J. M.; ALVES, B. J. R.; URQUIAGA, S. Nitrogen cycling in *Brachiaria* pastures: the key to understanding the process of pasture decline. **Agriculture Ecosystems & Environment**, Amsterdam, NL, v. 103, n. 2, p. 389-403, 2004.

CARVALHO, M. M.; SILVA, J. L. O. da; CAMPOS JÚNIOR, B. de A. Produção de matéria seca e composição mineral da forragem de seis gramíneas tropicais estabelecidas em um sub-bosque de angico-vermelho. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 26, n. 2, p. 213-218, 1997.

CARVALHO, M. M. **Arborização em pastagens cultivadas**. Juiz de Fora: EMBRAPA-CNPGL, 1998. 37 p. (EMBRAPA-CNPGL. Documentos, 64).

CARVALHO, M. M.; ALVIM, M. J.; XAVIER, D. F.; YAMAGUCHI, L. C. T. **Estabelecimento de sistemas silvipastoris: ênfase em áreas montanhosas e solos de baixa fertilidade**. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2002. 12 p. (Embrapa Gado de Leite. Circular Técnica, 68).

CASTRO, C. R. T.; MÜLLER, M. D.; FERNANDES, E. N.; SOUZA, A. D. de. **Ocorrência de espécies arbustivas e arbóreas em pastagens da micro-região de Juiz de Fora, Zona da Mata de Minas Gerais**. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2008. 24 p. (Embrapa Gado de Leite. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 27).

CASTRO, C. R. T.; PACIULLO, D. S. C. **Boas práticas para implantação de sistemas silvipastoris**. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2006. 6 p. (Embrapa Gado de Leite. Comunicado Técnico, 50).

DIAS-FILHO, M. B. **Sistemas silvipastoris na recuperação de pastagens degradadas**. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2006. 30 p. (Embrapa Amazônia Oriental. Documentos, 258).

DUBOIS, J. C. L.; VIANA, V. M.; ANDERSON, A. B. **Manual agroflorestal para a Amazônia**. Rio de Janeiro: REBRA, 1996. v. 1, 228 p.

DURR, P. A. The biology, ecology and agroforestry potential of the raintree, *Samanea saman* (Jacq.) Merr. **Agroforestry Systems**, Holland, v. 51, p. 223-237, 2001.

ENTZ, M. H.; BELLOTTI, W. D.; POWELL, J. M.; ANGADI, S.; CHEN, W.; OMINSKI, K.; BOELT, B. Evolution of integrated crop-livestock production systems. In: MC GILLOWAY, D. A. (Org.). **Grassland: a global resource**. Wageningen: IGC, 2005. p. 137-148.

EPIFÂNIO, P. S.; SANTOS, T. M. B. Qualidade do sombreamento de três espécies arbóreas na região de Aquidauana-MS. In: ZOOTEC 2006, 2006, Recife. **Resumos expandidos...** [Recife: ABZ], 2006. 1 CD-ROM.

FAJARDO, N. D.; GONZÁLEZ, R. J.; NEIRA, L. A. Sistemas ganaderos amigos de las aves. In: MURGUEITIO, E.; CUARTAS, C.; NARANJO, J. (Ed.). **Ganadería del futuro: investigación para el desarrollo**. 2. ed. Cali: Fundación CIPAV, 2009. p. 171-203.

FRANKE, I. L.; FURTADO, S. C. **Sistemas silvipastoris: fundamentos e aplicabilidade**. Rio Branco: Embrapa Acre, 2001. 51 p. (Embrapa Acre. Documentos, 74).

GARCÍA, J. C. C.; TRUJILLO, H. C.; VÁSQUEZ, J. G. Regeneración natural de árboles maderables en pasturas como estrategia para el establecimiento de sistemas silvopastoriles en la zona cafetera de Colombia. In: MURGUEITIO, E.; CUARTAS, C.; NARANJO, J. (Ed.). **Ganadería del futuro: investigación para el desarrollo**. 2. ed. Cali: Fundación CIPAV, 2009. p. 325-348.

GODFRAY, H. C. J.; BEDDINGTON, J. R.; CRUTE, I. R.; HADDAD, L.; LAWRENCE, D.; MUIR, J. F.; PRETTY, J.; ROBINSON, S.; THOMAS, S. M.; TOULMIN, C. Food security: the challenge of feeding 9 billion people. **Science**, New York, v. 327, n. 5967, p. 812-818, 2010.

HARVEY, C. A.; VILLANUEVA, C.; VILLACÍS, J.; CHACÓN, M.; MUNÓZ, D.; LÓPEZ, M.; IBRAHIM, M.; GÓMEZ, R.; TAYLOR, R.; MARTINEZ, J.; NAVAS, A.; SAENZ, J.; SÁNCHEZ, D.; MEDINA, A.; VILCHEZ, S.; HERNÁNDEZ, B.; PEREZ, A.; RUIZ, F.; LÓPEZ, F.; LANG, I.; SINCLAIR,

F. L. Contribution of live fences to the ecological integrity of agricultural landscapes. **Agriculture, Ecosystems and Environment**, Amsterdam, NL, v. 111, p. 200-230, 2005.

IBRAHIM, M.; VILLANUEVA, C.; CASASOLA, F. Sistemas silvopastoriles como una herramienta para el mejoramiento de la productividad y rehabilitación ecológica de paisajes ganaderos en Centro América. **Archivos Latinoamericanos de Producción Animal**, Mayaguez, v. 15, supl. 1, p. 73-87, 2007.

INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA. **Potencialidade de perda na produção leiteira**. Disponível em: <<http://www.inmet.gov.br/agrometeorologia/IndProdLeite15.php>>. Acesso em: 10 maio 2012.

LEME, T. M. S. P.; PIRES, M. de F. A.; VERNEQUE, R. da S.; ALVIM, M. J.; AROEIRA, L. J. M. Comportamento de vacas mestiças holandês x zebu, em pastagem de *Brachiaria decumbens* em sistema silvopastoril. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 29, n. 3, p. 668-675, maio/jun. 2005.

LESSA, L. S.; OLIVEIRA, T. K. de; FURTADO, S. C.; LUZ, S. de A.; SANTOS, F. C. B. dos. Estabelecimento de espécies arbóreas nativas em unidades de observação de sistemas silvipastoris no Acre. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SISTEMAS AGROFLORESTAIS, 6., 2006, Campos dos Goytacazes. **Anais... Campo de Goytacazes: Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro; Salvador: Sociedade Brasileira de Sistemas Agroflorestais**, 2006. 1 CD-ROM.

LUDEWIGS, T.; MENESES-FILHO, L. C.; LEITE, A. P.; PINTO, E. M.; SILVA, R. F. da; BRILHANTE, N. A.; OLIVEIRA, A. C. Estacas de *Erythrina verna* para uso em cercas vivas no Acre. In: CONGRESSO BRASILEIRO EM SISTEMAS AGROFLORESTAIS, 2., 1998, Belém. **Sistemas agroflorestais no contexto da qualidade ambiental e competitividade: resumos expandidos**. Belém: Embrapa-CPATU, 1998. p. 49-51.

LUZ, S. A. **Atributos químicos do solo, produtividade e valor nutritivo da *Brachiaria brizantha* em sistema silvipastoril com *Samanea tubulosa* no Acre**. Rio Branco: UFAC, 2011. 64 f.

LUZ, S. A.; OLIVEIRA, T. K. Taxa de acúmulo de matéria seca e proteína bruta de *Brachiaria brizantha* em sistema silvipastoril com *Samanea tubulosa*. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SISTEMAS AGROFLORESTAIS, 8., 2011, Belém. **Anais... Belém: SBSAF: Embrapa Amazônia Oriental: UFRA: CEPLAC: EMATER: ICRAF**, 2011. 1 CD-ROM.

MARADEI, M.; FRANCO, A. A. Avaliação de dez espécies do gênero *Erythrina* no Rio de Janeiro, para uso como moirão vivo. **Agronomia**, Seropédica, v. 34, n. 1/2, p. 26-30, 2000.

MARTINS, C. E. N.; FEISTAUER, D.; VIEIRA, A. R. R.; PORFÍRIO-DA-SILVA, V.; QUADROS, S. F. A. de. Crescimento de espécies nativas e produção de material formador da serapilheira em um sistema silvipastoril. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SISTEMAS AGROFLORESTAIS, 5., 2004, Curitiba. **SAFs: desenvolvimento com proteção ambiental: anais**. Colombo: Embrapa Florestas, 2004. p. 192-194. (Embrapa Florestas. Documentos, 98).

MENDES, B. V. Potencialidades de utilização da Algarobeira (*Prosopis juliflora* (SW) DC) no semi-árido brasileiro. **Coleção Mossoroense**, Mossoró, v. 1, n. 1, p. 7-13, 1989.

MONTAGNINI, F. (Coord.). **Sistemas agroflorestales: principios y aplicaciones en los trópicos**. 2. ed. San José, CR: Organización para Estudios Tropicales, 1992. 622 p.

NAIR, P. K. R. (Ed.) **Agroforestry systems in the tropics**. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers: ICRAF, 1989. 664 p. (Forestry sciences).

NAIR, P. K. R.; BURESH, R. J.; MUGENDI, D. N. . Nutrient cycling in tropical agroforestry systems: myths and science. In: BUCK, L. E.; LASSOIE, J. P.; FERNANDES, E. C. M. (Ed.). **Agroforestry in sustainable agricultural systems**. Boca Raton: CRC Press, 1999. p. 1-31.

NICODEMO, M. L. F.; PORFÍRIO-DA-SILVA, V.; SANTOS, P. M.; VINHOLIS, M. de M. B.; FREITAS, A. R. de; CAPUTTI, G. Desenvolvimento inicial de espécies florestais em sistema silvipastoril na região Sudeste. **Pesquisa Florestal Brasileira**, Colombo, n. 60, p. 89-92, dez. 2009. Edição especial.

NICODEMO, M. L. F.; PORFÍRIO-DA-SILVA, V.; THIAGO, L. R. L. de S.; GONTIJO NETO, M. M.; LAURA, V. A. **Sistemas silvipastoris: introdução de árvores na pecuária do Centro-Oeste brasileiro**. Campo Grande: Embrapa Gado de Corte, 2004. 37 p. (Embrapa Gado de Corte. Documentos, 146).

OLIVARES, A.; CARO, T. W. Efecto de la presencia de sombra en el consumo de agua y ganancia de peso de ovinos en pastoreo. **Agro sur**, Valdivia, v. 26, n. 1, p. 77-80, 1998.

OLIVEIRA, T. K. de; LUZ, S. A. da. Atributos químicos do solo em sistema silvipastoril com *Samanea tubulosa* no Acre. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO, 33., 2011, Uberlândia. **Solos nos biomas brasileiros: sustentabilidade e mudanças climáticas: anais**. Uberlândia: UFU, 2011. 1 CD-ROM.

OLIVEIRA, T. K. de; LUZ, S. A. da; SANTOS, F. C. B. dos; LESSA, L. S. Crescimento de mogno e eucalipto como cercas vivas no Acre, Brasil. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v. 2, n. 2, p. 830-833, 2007.

OLIVEIRA, T. K. de; FURTADO, S. C.; ANDRADE, C. M. S. de; FRANKE, I. L. **Sugestões para implantação de sistemas silvipastoris**. Rio Branco: Embrapa Acre, 2003. 28 p. (Embrapa Acre. Documentos, 84).

OLIVEIRA, T. K. de. Sistemas silvipastoris e agrossilvipastoris: integração entre reflorestamento e pecuária. In: GONÇALVES, R. C.; OLIVEIRA, L. C. **Embrapa Acre: ciência e tecnologia para o desenvolvimento sustentável do sudoeste da Amazônia**. Rio Branco: Embrapa Acre, 2009. p. 123-138.

OLIVEIRA, T. K. de; MACEDO, R. L. G.; VENTURIN, N.; HIGASHIKAWA, E. M. Desempenho silvicultural e produtivo de eucalipto sob diferentes arranjos espaciais em sistema agrossilvipastoril. **Pesquisa Florestal Brasileira**, Colombo, n. 60, p. 1-9, dez. 2009. Edição Especial.

PACIULLO, D. S. C.; PORFÍRIO-DA-SILVA, V.; CARVALHO, M. M.; CASTRO, C. R. T. Arranjos e modelos de sistemas silvipastoris. In: FERNANDES, E. N.; PACUILLLO, D. S. C.; CASTRO, C. R. T. de; MULLER, M. D.; ARCURI, P. B.; CARNEIRO, J. da C. (Ed.). **Sistemas agrossilvipastoris na América do Sul: desafios e potencialidades**. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2007. p. 13-50.

PARMEJIANI, R. S.; ANDRADE, C. M. S.; SALMAN, A. K. Índice SPAD em gramíneas crescendo sob a copa de espécies arbóreas nativas em pastagens no Acre. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA ZOOTECNIA, 47., 2010, Salvador. **Anais...** Salvador: SBZ: UFBA, 2010. 1 CD-ROM.

PEZO, D.; IBRAHIM, J. **Sistemas silvipastoriles**. Turrialba: CATIE: GTZ, 1998. 258 p. (Materiales de Enseñanza, n. 40; Colección módulos de enseñanza agroforestal. Módulo de Enseñanza agroforestal, n. 2).

PORFÍRIO-DA-SILVA, V. **Arborização de pastagens: 1 - procedimentos para introdução de árvores em pastagens**. Colombo: Embrapa Florestas, 2006a. 8 p. (Embrapa Florestas. Comunicado Técnico, 155).

PORFÍRIO-DA-SILVA, V.; MORAES, A. de; MEDRADO, M. J. S. **Planejamento do número de árvores na composição de sistemas de integração lavoura-pecuária-floresta (ILPF)**. Colombo: Embrapa Florestas, 2008. 4 p. (Embrapa Florestas. Comunicado técnico, 219).

PORFÍRIO-DA-SILVA, V. Integração "lavoura-pecuária-floresta" como proposta de mudança do uso da terra. In: FERNANDES, E. N.; MARTINS, P. C.; MOREIRA, M. S. P.; ARCURI, P. B. (Ed.). **Novos desafios para o leite do Brasil**. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2007. p. 197-210.

PORFÍRIO-DA-SILVA, V. Sistemas silvipastoris para a produção de carne. In: PEDREIRA, C. G. S.; MOURA, J. C. de; SILVA, S. C. da; FARIA, V. P. de. (Ed.). **As pastagens e o meio ambiente**. Piracicaba: FEALQ, 2006b. p. 297-326.

PORFÍRIO-DA-SILVA, V.; MEDRADO, M. J. S.; NICODEMO, M. L. F.; DERETI, R. M. **Arborização de pastagens com espécies florestais madeireiras: implantação e manejo**. Colombo: Embrapa Florestas, 2010. 48 p.

REYNOLDS, S. G. **Pasture-cattle-coconut systems**. Rome, IT: FAO, 1995. 668 p.

RUSSELLE, M. P.; ENTZ, M. H.; FRANZLUEBBERS, A. J. Reconsidering integrated crop-livestock systems in North America. **Agronomy Journal**, Madison, v. 99, p. 325-334, 2007.

SANTOS, W. B. R.; PIANO, L. M.; MALAVASI, M. M.; MALAVASI, U. C. Utilização de bosques em sistema de criação a pasto, para o conforto térmico animal. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SISTEMAS AGROFLORESTAIS, 5., 2004, Curitiba. **SAFs: desenvolvimento com proteção**

ambiental: anais. Colombo: Embrapa Florestas, 2004. p. 192-194. (Embrapa Florestas. Documentos, 98).

SILVA, J. M. de A.; OLIVEIRA, T. K. de; FURTADO, S. C.; LESSA, L. S. Sobrevivência e crescimento inicial de espécies arbóreas nativas em sistemas silvipastoris no Acre. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SISTEMAS AGROFLORESTAIS, 6., 2006, Campos dos Goytacazes. **Anais...** Campo de Goytacazes: Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro; Salvador: Sociedade Brasileira de Sistemas Agroflorestais, 2006. 1 CD-ROM.

TILMAN, D.; BALZER, C.; HILL, J.; BEFORT, B. L. Global food demand and the sustainable intensification of agriculture. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, Washington, DC, v. 108, n. 50, p. 20260-20264, 2011.

TILMAN, D.; CASSMAN, K. G.; MATSONS, P. A.; NAYLOR, R.; POLASKY, S. Agricultural sustainability and intensive production practices. **Nature**, London, GB, v. 418, p. 671-677, 2002.

VARELLA, A. C.; SAIBRO, J. C. Uso de bovinos e de ovinos como agentes de controle da vegetação nativa sob três populações de eucalipto. **Revista brasileira de zootecnia**, Viçosa, v. 28, n. 1, p. 30-34, 1999.

VARELLA, A. C.; SILVA, V. P.; RIBASKI, J.; SOARES, A. B.; MORAES, A. B.; MORAIS, H.; SAIBRO, J. C.; BARRO, R. S. Estabelecimento de plantas forrageiras em sistemas de integração floresta-pecuária no Sul do Brasil. In: FONTANELI, R. S.; SANTOS, H. P. dos; FONTANELI, R. S. (Org.). **Forrageiras para integração lavoura-pecuária-floresta na região sul-brasileira**. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2009. p. 283-328.

VEIGA, J. B. da; ALVES, C. P.; MARQUES, L. C. T.; VEIGA, D. F. da. **Sistemas silvipastoris na Amazônia Oriental**. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2000. 62 p. (Embrapa Amazônia Oriental. Documentos, 56).

VEIGA, J. B.; SERRÃO, E. A. S. Sistemas silvipastoris e produção animal nos trópicos úmidos: a experiência da Amazônia brasileira. In: PEIXOTO, A. M.; MOURA, J. C.; FARIA, V. P. (Ed). **Pastagens: fundamentos da exploração racional** 2. Ed.. Piracicaba: FEALQ, 1990. p. 37-68. (FEALQ. Série atualização em zootecnia, 10)

VERGARA, D. M. B.; BOTERO, J. A. B. Finca los Masones, en Puerto Libertador (Córdoba): un ejemplo de ganadería amiga de la biodiversidad. In: MURGUEITIO, E.; CUARTAS, C.; NARANJO, J. (Ed.). **Ganadería del futuro: investigación para el desarrollo**. 2. ed. Cali: Fundación CIPAV, 2009. p. 325-348.

VILCAHUAMAN, L. J. M.; BAGGIO, A. J. Estudo econômico da introdução de mudas altas para sombreamento de pastagens. In: ENCONTRO BRASILEIRO DE ECONOMIA E PLANEJAMENTO FLORESTAL, 2., 1991, Curitiba. **Anais...** Colombo: EMBRAPA-CNPQ, 1992. v. 1, p. 201-210.

VILCAHUAMAN, L. J. M.; MEDRADO, M. J. S.; MASCHIO, L. M. A. Aspectos de arborização de pastagens e viabilidade técnica-econômica da alternativa silvipastoril. In: SEMINÁRIO SOBRE SISTEMAS AGROFLORESTAIS NA REGIAO SUL DO BRASIL, 1., 1994, Colombo. **Anais...** Colombo: EMBRAPA-CNPQ, 1994. p. 157-172. (EMBRAPA-CNPQ. Documentos, 26).

YARED, J. A. G.; BRIENZA JÚNIOR, S.; MARQUES, L. C. T. **Agrossilvicultura: conceitos, classificação e oportunidades para aplicação na Amazônia brasileira**. Belém: EMBRAPA-CPATU, 1998. 39 p. (EMBRAPA-CPATU. Documentos, 104).

ZAHAWI, R. A. Establishment and growth of living fence species: an overlooked tool for the restoration of degraded areas in the tropics. **Restoration Ecology**, Malden, v. 13, p. 92-102, 2005.

Capítulo 3

Método de seleção de espécies arbóreas para sistemas silvipastoris

Ana Karina Dias Salman
Carlos Mauricio Soares de Andrade
Michelliny de Matos Bentes Gama
Luis Cláudio de Oliveira
Tadário Kamel de Oliveira
Angelo Mansur Mendes
Giselle Mariano Lessa de Assis



A escolha correta das espécies arbóreas para compor um sistema silvipastoril, independentemente da sua modalidade, é considerada por diversos autores como uma das etapas de maior importância para o sucesso desse empreendimento (DIAS-FILHO, 2006; HUXLEY, 1999; NICODEMO et al., 2004; OLIVEIRA et al., 2003; POTT; POTT, 2003). A natureza perene das árvores implica num investimento com longo prazo para obtenção dos retornos esperados, de modo que o erro na escolha do componente arbóreo pode implicar em frustrações e prejuízos econômicos muito grandes. Dias-Filho e Ferreira (2008) apontam a possibilidade de escolha de espécies arbóreas inadequadas, do ponto de vista agrônomo e mercadológico, como um fator de risco que tem dificultado a adoção de sistemas silvipastoris no Brasil.

Por isso, um dos principais temas de pesquisa sobre sistemas silvipastoris nos últimos 30 anos tem sido a seleção de espécies arbóreas apropriadas para as diferentes modalidades existentes, nas diferentes regiões do Brasil. Isso foi bem evidenciado por Maneschy et al. (2005), que fizeram uma meta-análise sobre as pesquisas com sistemas silvipastoris na Amazônia brasileira, entre 1983 e 2004, e apontaram 42 trabalhos científicos publicados, sendo que 26% desses tiveram como objetivo identificar e selecionar espécies arbóreas nativas e exóticas para compor os sistemas silvipastoris.

A análise sobre essas pesquisas na América Latina revela uma grande diversidade de processos e critérios utilizados para escolha e recomendação das espécies arbóreas nativas e exóticas. De modo geral, esses trabalhos podem ser agrupados em duas estratégias gerais: pesquisas exploratórias e ensaios de introdução e avaliação.

Nas pesquisas exploratórias, normalmente, são utilizados diagnósticos rurais e revisão de literatura, sem o uso de experimentação. De modo geral, esses trabalhos têm como objetivo identificar as espécies nativas promissoras de uma determinada região e seus potenciais usos, visando a sua posterior avaliação em ensaios introdutórios.

Na Amazônia Ocidental, por exemplo, Franke (1999) fez um levantamento de campo em 25 propriedades rurais no Estado do Acre e identificou 139 espécies arbóreas nativas e exóticas que ocorrem nas pastagens, bem como os seus principais usos e serviços, com base em revisão de literatura e entrevistas com os produtores rurais. A partir dessas informações, relacionaram as espécies mais apropriadas para diferentes modalidades de sistemas silvipastoris (FRANKE; FURTADO, 2001; FRANKE et al., 2001).

Já na Amazônia Oriental, Santos e Mitja (2011) fizeram um levantamento das espécies de árvores e palmeiras presentes em pastagens cultivadas na região de Marabá, PA, identificaram 71 espécies e selecionaram nove delas (*Caryocar villosum*, *Bertholletia excelsa*, *Attalea speciosa*, *Oenocarpus distichus*, *Astrocaryum tucuma*, *Swartzia flaemingii*, *Apeiba tibourbou*, *Cenostigma tocantinum* e *Spondias mombin*) por sua tolerância ao fogo, longevidade na pastagem e potencial de uso múltiplo (sombra, frutos e madeira).

Em estudo conduzido no Panamá, na América Central, a estratégia adotada foi entrevistar pecuaristas sobre suas espécies arbóreas preferidas e seus principais usos (LOVE; SPANER, 2005). A partir do ranqueamento das 82 espécies identificadas com base na preferência dos produtores, e frequência e pluralidade de usos potenciais, os autores selecionaram oito espécies arbóreas nativas (*Anacardium excelsum*, *Bursera simaruba*, *Byrsonima crassifolia*, *Cedrela odorata*, *Cordia alliodora*, *Diphysa robinoides*, *Enterolobium cyclocarpum* e *Guazuma ulmifolia*).

Em outro trabalho, na Amazônia Ocidental, Oliveira et al. (2003) relacionaram as 18 espécies com melhores características para uso em sistemas silvipastoris na região, selecionadas com base na experiência dos autores e de produtores rurais entrevistados (*Ochroma pyramidale*, *Stryphnodendron pulcherrimum*, *Samanea tubulosa*, *Cedrela odorata*, *Colubrina acreana*, *Eucaliptus* sp., *Schizolobium parahyba* var. *amazonicum*, *Cordia goeldiana*, *Inga marginata*, *Inga* sp., *Handroanthus serratifolius*, *Chloroleucon mangense* var. *mathewsii*, *Jacaranda copaia*, *Swietenia macrophylla*, *Calycophyllum spruceanum*, *Swartzia acreana*, *Ceiba pentandra* e *Tectona grandis*). Os principais critérios de seleção utilizados foram o crescimento das mudas a pleno sol, em solos de baixa fertilidade, e a capacidade das mesmas de resistirem aos danos causados pelos animais.

Em outro estudo conduzido no Estado do Rio de Janeiro (SOUTO et al., 2003), a estratégia usada foi fazer o levantamento de espécies arbóreas presentes em pastagens cultivadas e avaliar visualmente a densidade da copa das árvores e a influência dessas no crescimento do pasto sob sua copa. Foram então indicadas as 10 espécies que predominam nas pastagens do estado e que não prejudicam o crescimento do pasto (*Platypodium elegans*, *Peltophorum dubium*, *Anadenanthera peregrina*, *Apuleia leiocarpa*, *Handroanthus ochraceus*, *Piptadenia gonoacantha*, *Machaerium hirtum*, *Dalbergia nigra*, *Albizia polycephala* e *Handroanthus chrysotrichus*).

Em alguns casos, a identificação das espécies promissoras é feita utilizando o conhecimento empírico acumulado pela experiência de campo dos autores, como no trabalho de Pott e Pott (2003), no Mato Grosso do Sul, que sugeriram 116 espécies lenhosas nativas da flora da região, selecionadas em função dos seus usos potenciais para diferentes modalidades de sistemas agroflorestais.

Em outros casos, a indicação das espécies é feita a partir do levantamento de experiências práticas com uso de sistemas silvipastoris numa determinada região. Por exemplo, Veiga et al. (2001) indicaram as espécies nativas e exóticas utilizadas com maior grau de sucesso em experiências silvipastoris na Amazônia Oriental brasileira (*Attalea speciosa*, *Maximiana maripa*, *Bertholletia excelsa*, *Tabebuia serratifolia*, *Hevea brasiliensis*, *Coccus nucifera*, *Elaeis guineensis*, *Anacardium occidentale*, *Bixa orellana*, *Pinus caribaea*, *Mangifera indica*, *Schyzolobium amazonicum*, *Bagassa guianensis*, *Eucalyptustereticornis*, *Tectona grandis*, *Swietenia macrophylla*, *Khaya ivorensis*, *Sclerolobium paniculatum*, *Acacia mangium* e *Acacia auriculiformis*).

Alguns estudos basearam a seleção de espécies somente em informações secundárias, a partir de revisão de literatura. Exemplo disso é o estudo de Mallea et al. (2011), que fez um levantamento bibliográfico sobre as espécies arbóreas que ocorrem no bioma Mata Atlântica, da região Sudeste do Brasil. Essas espécies foram agrupadas considerando-se 16 características desejadas (densidade da madeira, folhagem exuberante, flores ornamentais, sombra ampla, aptidão para ruas estreitas, consumo humano, flores apícolas, velocidade de crescimento, grupo sucessional, aptidão para terrenos secos, aptidão para terrenos úmidos e matas ciliares, aptidão para crescer em áreas degradadas, aptidão para reflorestamento heterogêneo, aptidão para recuperar áreas de preservação permanente e capacidade de fixação de nitrogênio), algumas delas de relevância duvidosa. A partir dessa classificação, os autores então ranquearam as espécies com maior pontuação, selecionando 27 espécies nativas que reúnem características desejáveis para uso em sistemas silvipastoris na região.

Outro exemplo é o trabalho do Catie (Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza), na Costa Rica, que resultou na publicação do livro *Árboles de Centroamérica* (CORDERO; BOSHIER, 2003). A partir da revisão de trabalhos publicados sobre levantamentos, sondagens e diagnósticos de espécies arbóreas nativas da América Central, utilizadas e preferidas pelos produtores locais, os autores selecionaram um conjunto de 199 espécies, com base nos seguintes critérios: potencial de gerar retorno econômico, preferência dos produtores rurais, capacidade de prestação de serviços ambientais, ausência de características negativas na visão dos produtores e ocorrência natural mais ampla.

Os ensaios de introdução e avaliação seguiram basicamente as diretrizes estabelecidas pelo World Agroforestry Centre, antigo International Centre for Research in Agroforestry (Icraf), para avaliação de espécies arbóreas de múltiplo propósito

para sistemas agroflorestais (WOOD; BURLEY, 1991), embora tenham sido utilizados como critérios de seleção, basicamente, a velocidade de crescimento e o índice de sobrevivência das espécies.

Em Planaltina, DF, Melo e Zoby (2004) plantaram 21 espécies arbóreas nativas e exóticas em pastagem de *Brachiaria decumbens*, recomendando, para arborização de pastagens na região do Cerrado, as seis espécies que se destacaram com base na velocidade de crescimento e índice de sobrevivência até os 57 meses após o plantio (*Anadenanthera falcata*, *Enterolobium contortisiliquum*, *Eucalyptus citriodora*, *Eucalyptus urophylla*, *Piptadenia gonoacantha* e *Simarouba versicolor*). Estratégia semelhante foi utilizada no Rio de Janeiro, permitindo a indicação de quatro (*Mimosa caesalpiniaefolia*, *Enterolobium contortisiliquum*, *Acacia holosericea* e *Eucalyptus grandis*) das 10 espécies nativas e exóticas estudadas (SOUCHIE et al., 2006); no Mato Grosso do Sul, selecionando três (*Guazuma ulmifolia*, *Jacaranda cuspidifolia* e *Peltophorum dubium*) das 11 espécies arbóreas nativas do Brasil central testadas, todas elas pioneiras e heliófilas (MELOTTO et al., 2009); e em São Paulo, com indicação de três (*Croton floribundus*, *Guazuma ulmifolia* e *Peltophorum dubium*) das sete testadas (NICODEMO et al., 2009).

Já em outro trabalho no Rio de Janeiro, Dias et al. (2008) selecionaram leguminosas arbóreas para sistemas silvipastoris com base na facilidade de introdução das mesmas em pastagens cultivadas na presença do gado. Para isso, avaliaram 16 espécies nativas e exóticas em sete experimentos, recomendando as sete leguminosas que se destacaram pela maior velocidade de crescimento e taxa de sobrevivência, e menor aceitabilidade pelos bovinos (*Albizia lebbbeck*, *Leucaena leucocephala*, *Enterolobium contortisiliquum*, *Mimosa artemisiana*, *Mimosa caesalpiniiifolia*, *Mimosa tenuiflora*, *Pseudosamanea guachapele*).

Uma deficiência que pode ser apontada nesses trabalhos de introdução e avaliação, principalmente com espécies nativas, é a subjetividade na escolha do grupo a ser avaliado e a pequena diversidade de critérios utilizados para selecionar as melhores espécies. Rápido crescimento e alta taxa de sobrevivência são atributos indispensáveis para a seleção de espécies arbóreas para sistemas silvipastoris. Entretanto, somente esses critérios não são capazes de definir o sucesso de uma espécie arbórea, tendo em vista a complexidade desses sistemas onde o componente arbóreo deverá interagir com o pasto, com os animais e, eventualmente, com culturas agrícolas em sistemas agrossilvipastoris. Exemplo disso é a seleção de uma espécie (*Enterolobium contortisiliquum*) reconhecida pela produção de frutos tóxicos para bovinos (BONEL-RAPOSO et al., 2008; COSTA et al., 2009; MÉNDEZ; RIET-CORREA, 2000; MENDONÇA et al., 2009) em três dos cinco ensaios de introdução e avaliação apresentados anteriormente (DIAS et al., 2008; MELO; ZOBY, 2004; SOUCHIE et al., 2006).

A deficiência dos processos atualmente utilizados na seleção de espécies arbóreas para sistemas silvipastoris também foi identificada no melhoramento de

espécies florestais no Brasil ainda na década de 1970, quando Fonseca e Kageyama (1978) criticaram o alto grau de subjetividade e a falta de padronização dos critérios usados para seleção de árvores superiores no melhoramento de *Pinus taeda*. Naquela época, esses autores propuseram um método de seleção de árvores de *P. taeda*, baseado na classificação e ordenamento das árvores superiores (KAGEYAMA; FONSECA, 1979), que pode ser adaptado para uso na seleção de espécies arbóreas para sistemas silvipastoris no Brasil. Esse trabalho requer a definição das características mais importantes para a seleção, escolhidas em função da modalidade de sistema silvipastoril em que as espécies serão utilizadas (HUXLEY, 1999). Além disso, também é necessário encontrar uma maneira mais apropriada de classificar e ordenar as melhores espécies com o maior grau de objetividade possível.

No presente capítulo, será apresentado um novo método para seleção de espécies arbóreas para uso em sistemas silvipastoris, baseado na classificação das espécies de acordo com um conjunto de 15 atributos específicos e na importância relativa desses para diferentes modalidades de sistemas. Esse método utiliza critérios objetivos e é especialmente apropriado para ser utilizado como estratégia de pesquisa exploratória para definição das espécies arbóreas a serem testadas em ensaios de introdução e avaliação e em modelos de sistemas silvipastoris, para ensaios de longa duração. Também pode ser utilizado para a identificação de ideótipos de árvores para compor diferentes modalidades de sistemas silvipastoris, em diferentes regiões. Os resultados da aplicação desse método para duas modalidades de sistemas silvipastoris na Amazônia Ocidental brasileira são apresentados no Capítulo 4 desta obra.

Método de seleção

A seguir, serão descritas as principais etapas e estratégias a serem utilizadas na aplicação desse método de seleção de espécies arbóreas, desenvolvido como parte de um estudo conduzido na Amazônia Ocidental brasileira, visando a seleção de espécies nativas para arborização de pastagens cultivadas na região. O estudo foi feito entre 2008 e 2010, no Vale do Acre, região leste do Estado do Acre, e nos municípios de Porto Velho, Ouro Preto d'Oeste, Presidente Médici, Nova União e Teixeiraópolis, em Rondônia (Figura 1).

O clima predominante nos estados do Acre e Rondônia é tropical, úmido e quente o ano todo. Segundo a classificação de Thornthwaite (1948), o clima do estado do Acre pode ser subdividido em quatro faixas (B1, B2, B3 e B4) (PROGRAMA ESTADUAL DE ZONEAMENTO ECOLÓGICO-ECONÔMICO DO ESTADO DO ACRE, 2000) e o de Rondônia, em três (B1, B2 e B3) (BASTOS; DINIZ, 1982). Essas faixas são definidas de acordo a variação da precipitação anual na região, sendo B1: entre 1.600 mm a 2.000 mm; B2: entre 2.000 mm a 2.250 mm; B3: entre 2.250 mm a 2.500 mm; e B4: entre 2.500 mm a 2.700 mm. As temperaturas

médias anuais no Acre e Rondônia, respectivamente, estão em torno de 24,5 °C (PROGRAMA ESTADUAL DE ZONEAMENTO ECOLÓGICO-ECONÔMICO DO ESTADO DO ACRE, 2000) e 25 °C (RONDÔNIA, 2010).

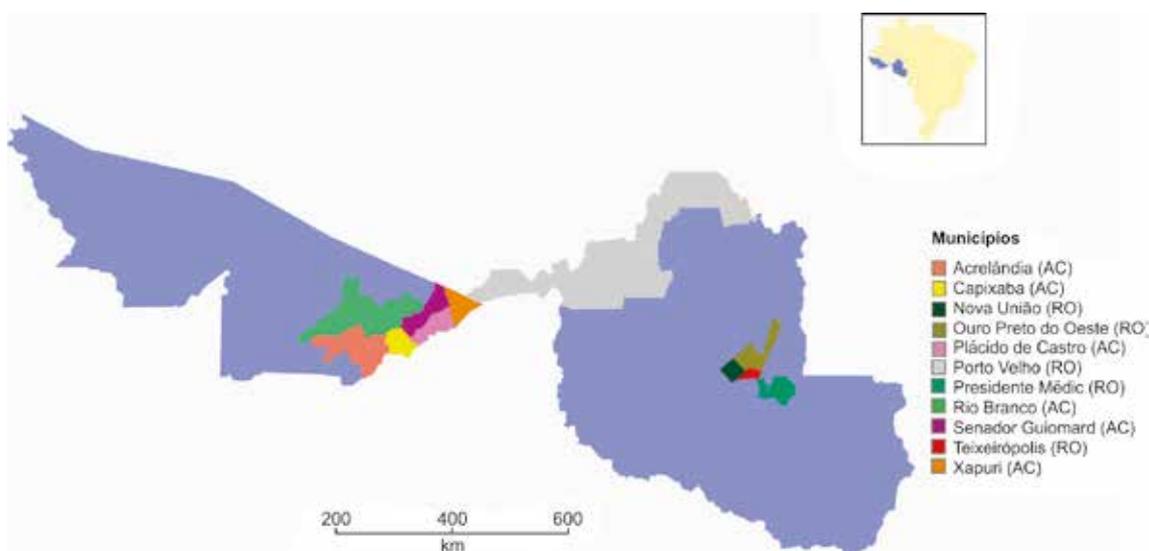


Figura 1. Mapa de localização dos municípios onde o estudo foi desenvolvido.

As classes de solo que predominam no estado do Acre, em ordem decrescente de expressão territorial, são: Argissolos, Cambissolos, Luvisolos, Gleissolos, Latossolos, Vertissolos, Plintossolos e Neossolos (PROGRAMA ESTADUAL DE ZONEAMENTO ECOLÓGICO-ECONÔMICO DO ESTADO DO ACRE, 2006). Já em Rondônia, as principais classes são: Latossolo Amarelo; Latossolo Vermelho; Latossolo Vermelho-Amarelo; Cambissolo; Gleissolo e Argissolo Vermelho-Amarelo, que totalizam quase 82% da área de Rondônia (RONDÔNIA, 2010).

Escolha das espécies a serem avaliadas

Um dos primeiros passos da metodologia consiste na escolha do conjunto de espécies que serão avaliadas. Para isso, pode-se recorrer a bases de dados sobre as espécies nativas da região ou, preferencialmente, a estudos exploratórios que levantaram as espécies que ocorrem em pastagens cultivadas. Isso é importante, pois esse método prevê a identificação e caracterização de pelo menos 10 exemplares de árvores adultas de cada espécie crescendo isoladas em pastagens e a realização de entrevistas com produtores rurais que conhecem o comportamento dessas espécies em pastagens.

Na aplicação desse método na Amazônia Ocidental, a fonte de informação para a escolha das espécies a serem avaliadas foi o trabalho de Franke (1999), que identificou 123 espécies arbóreas nativas em pastagens cultivadas no Estado do Acre. De posse dessa lista de espécies, foi feita uma reunião técnica com o objetivo de excluir espécies consideradas pouco promissoras para uso em sistemas silvipastoris, de modo a obter uma pré-listagem com apenas 50 ou 60 espécies a serem estudadas. Essa reunião contou com a presença dos pesquisadores integrantes da equipe do projeto de pesquisa, além de outros pesquisadores convidados por seu conhecimento sobre as espécies florestais da região.

Essa lista inicial de espécies deve ser considerada como um ponto de partida para o início dos levantamentos de campo. Durante essa fase, algumas espécies serão descartadas por sua baixa frequência de ocorrência em ambiente de pastagem cultivada na região, inviabilizando a avaliação do número mínimo (10) de indivíduos adultos, o que pode ser considerado um indicativo da sua menor aptidão para arborização de pastagem. Entretanto, novas espécies poderão ser incluídas por suas características interessantes e por serem encontradas com maior frequência. No estudo feito, das 68 espécies pré-selecionadas, 27 foram descartadas e 10 novas espécies foram incluídas na avaliação durante os levantamentos de campo, de modo que o número final de espécies avaliadas foi de 51 árvores nativas.

Definição das características a serem avaliadas

A escolha das características a serem avaliadas baseou-se em uma ampla revisão de literatura sobre os principais atributos de uma espécie arbórea multipropósito para fins de arborização de pastagem: a) arquitetura da copa favorável; b) facilidade de estabelecimento; c) crescimento rápido; d) capacidade para enriquecer o ecossistema com nitrogênio e outros nutrientes; e) adaptação ao ambiente; f) ausência de efeitos tóxicos para os animais; g) ausência de efeitos alelopáticos sobre as plantas forrageiras; h) tolerância a ataques de insetos e doenças; i) resistência ao vento, com raízes profundas; j) ausência de raízes superficiais expostas; k) ter silvicultura conhecida; l) ser preferencialmente perenifólia; m) capacidade de produzir alimento palatável para o gado; n) não produzir frutos grandes, capazes de obstruir o esôfago dos animais; o) ausência de caráter invasor; p) tolerância ao fogo acidental (BACCARI JÚNIOR, 2001; BAGGIO; CARPANEZZI, 1988; CARVALHO, 1998; POTT, 1993; POTT; POTT, 2003; WILDIN, 1990).

A partir dessas informações e de discussões entre os membros da equipe do projeto, foi então definido um conjunto de 15 características selecionadas por sua relevância para a arborização de pastagens e pela possibilidade de obtenção de dados sobre as mesmas para cada espécie a partir de levantamentos de campo, entrevistas com produtores rurais, viveiristas e empresários, e revisão de literatura (Tabela 1).

Tabela 1. Relação das características de interesse e respectivas fontes de informação.

Características	Levantamento de campo	Entrevistas	Revisão de literatura
Capacidade de fixação de N	X		X
Porte da árvore adulta em pastagens	X		
Forma da copa em pastagens	X		
Densidade da copa	X		
Qualidade do fuste	X		
Presença de raízes superficiais sob a copa	X		
Interferência no pasto sob a copa	X		
Regeneração natural em pastagens	X	X	X
Tolerância ao fogo em pastagens		X	X
Potencial forrageiro dos frutos		X	X
Potencial tóxico dos frutos		X	X
Velocidade de crescimento		X	X
Valor comercial da madeira		X	X
Produtos não madeireiros com valor comercial		X	X
Produção de mudas		X	X

Essas características estão relacionadas com atributos silviculturais e ecológicos da espécie (facilidade de produção de mudas, velocidade de crescimento, tolerância ao fogo e capacidade de regeneração natural em pastagens), com a influência das árvores no crescimento do pasto sob as suas copas (fixação biológica de N, porte da planta, forma e densidade da copa, e interferência na cobertura do solo sob a copa), com o aproveitamento de produtos das árvores (qualidade do fuste, valor comercial da madeira e de produtos não madeireiros e potencial forrageiro dos frutos) e com o bem-estar animal (abundância de raízes superficiais sob a copa e potencial tóxico dos frutos).

Cinco atributos desejáveis com base na revisão de literatura não foram incluídos na relação de características a serem avaliadas. Considerou-se que as espécies arbóreas nativas que ocorrem com frequência em pastagens cultivadas na região possuem elevado grau de adaptação às condições locais de clima e solo, e também tem boa capacidade de conviver com as condições de vento predominantes na região. O fato de a espécie ser perenifólia não foi considerado um atributo de grande relevância para a arborização de pastagens, pois mesmo as espécies caducifólias proveem sombra para o gado na maior parte do ano. Também foi considerado que o fato de a espécie ter silvicultura pouco conhecida não pode ser utilizado como critério de descarte. Indica apenas que, caso a espécie tenha potencial elevado, necessita de aprofundamento dos estudos silviculturais para seu melhor aproveitamento. Uma característica considerada importante, porém não incluída no estudo conduzido na Amazônia Ocidental, foi a tolerância a pragas e doenças. A literatura ainda é bastante escassa sobre esse assunto, especialmente em relação às espécies arbóreas nativas

e, principalmente àquelas mais desconhecidas; e as informações obtidas a partir de entrevistas com produtores rurais são pouco confiáveis a esse respeito, pois eles geralmente não tem o hábito de observar o ataque de pragas e doenças nas árvores dispersas na pastagem.

Coleta de dados

Os levantamentos de campo devem ser feitos em propriedades rurais com pastagens em idade superior a 10 anos, e com a presença de árvores adultas de diferentes espécies de crescimento espontâneo. No estudo conduzido na Amazônia Ocidental, foram visitadas ao todo mais de 100 propriedades rurais no Acre e em Rondônia, no período entre maio de 2008 e julho de 2009, tendo sido percorridos mais de 10.000 km de carro na busca por, pelo menos, 10 indivíduos adultos de cada espécie arbórea estudada. A quantidade de árvores encontradas nas primeiras semanas do levantamento é bastante grande, principalmente para as espécies mais frequentes. Entretanto, a busca por árvores das espécies menos frequentes torna-se cada vez mais difícil nas etapas finais do levantamento. Por exemplo, no primeiro mês de levantamento, no Acre, foi necessário percorrer 7 km para cada árvore avaliada, quantidade que aumentou para 100 km na última semana do levantamento, ocasião em que o trabalho passa a se tornar uma verdadeira “caça a árvore”.

A presença na equipe de campo de um mateiro (parataxonomista) experiente é de fundamental importância para assegurar a correta identificação das árvores a serem avaliadas, em tempo hábil. Em regiões de floresta tropical, como no bioma Amazônia, é importante que o mateiro esteja familiarizado com a forma das árvores em ambiente de pastagem, que é bem diferente daquela existente na floresta. O mateiro geralmente utiliza alguns indicadores visuais para identificar à distância uma possível árvore procurada, incluindo a arquitetura da copa, a densidade e a coloração da folhagem, a cor e o formato do tronco, dentre outros. Em contato com a árvore, outros detalhes morfológicos, fisiológicos e químicos devem ser observados para confirmação, tais como formato, tamanho, coloração e odor das folhas, flores e frutos, cor da casca interna e externa do tronco, presença, cor e consistência da exsudação após o corte da casca do tronco, entre outros tantos detalhes aprendidos com a prática.

No bioma Amazônia, a maioria das árvores nativas encontradas dispersas em pastagens cultivadas se estabeleceu logo após a conversão da floresta em pastagem, proveniente da regeneração natural a partir do banco de sementes do solo ou de brotações de tocos e raízes de árvores cortadas (VIEIRA; PROCTOR, 2007). Árvores remanescentes da floresta primária geralmente são representadas somente por espécies cujo corte é proibido por lei, como a castanheira (*Bertholletia excelsa*) e o mogno (*Swietenia macrophylla*). Nesse bioma, portanto, as árvores a serem avaliadas deverão ser exclusivamente aquelas oriundas da regeneração natural, re-

conhecidas por sua arquitetura diferenciada das espécies remanescentes da floresta original (Figura 2). No bioma Cerrado, por exemplo, esse tipo de distinção é de pouca relevância, tendo em vista que a maior parte da sua vegetação natural pode ser considerada uma pastagem natural.

Uma vez identificada pelo mateiro, a árvore pretendida deve ser georreferenciada com uso de aparelho GPS portátil e avaliada com relação a diversas variáveis dendrométricas, fenológicas, botânicas e morfológicas. Além disso, é importante que cada árvore seja fotografada, com uso de câmera digital com boa resolução, observando-se seu aspecto geral e detalhes do tronco, casca, ramos e folhas, flores e frutos, raízes superficiais e outros. Essas imagens podem ser utilizadas em publicações sobre as espécies arbóreas estudadas e também são importantes caso seja necessário conferir algum detalhe sobre a caracterização da espécie, para confirmar a sua inclusão em determinada classe ou para assegurar que todas as árvores avaliadas pertencem à mesma espécie botânica. Isso pode evitar uma nova viagem para visitar a árvore avaliada, ou o infortúnio de a mesma não ser encontrada por ter sido eliminada da área de pastagem. No estudo feito na Amazônia Ocidental, foram acumuladas mais de 8.000 imagens das espécies arbóreas estudadas.

Fotos: Carlos Maurício Soares de Andrade.



Figura 2. Árvores de castanheira (*Bertholletia excelsa*) em pastagens cultivadas no Acre, originada da regeneração natural em pastagem (esquerda) ou remanescente da floresta (direita).

Os parâmetros dendrométricos a serem mensurados em cada árvore, são:

- a) Altura total (m) – Corresponde à distância vertical entre o terreno e o ápice da árvore.
- b) Altura do fuste (m) – Refere-se à distância vertical entre o terreno e a primeira bifurcação do tronco da árvore, ou a coroa da planta, no caso das palmeiras.
- c) Altura da base da copa (m) – Corresponde à distância vertical entre o terreno e as primeiras ramificações com folhas vivas.
- d) Altura da copa (m) – Corresponde à diferença entre a altura total e a altura da base da copa (a – c).
- e) Diâmetro da copa (DC, m) – Avaliado por meio de duas medidas transversais da sua projeção no solo, uma no sentido norte – sul e outra no sentido leste – oeste.
- f) Circunferência do tronco à altura do peito (CAP, cm) – Medida com fita métrica, a 1,3 m acima da altura do solo.
- g) Diâmetro do tronco à altura do peito (DAP, cm) – Estimado a partir da circunferência do tronco.
- h) Área da copa (m²) – Estimada a partir do diâmetro da copa.

Também devem ser feitas anotações sobre o estágio fenológico da árvore, incluindo floração, frutificação, presença de frutos maduros e perda de folhas parcial ou total (Anexo I). Essas informações são importantes para aumentar o grau de conhecimento sobre a espécie na região e, também, para a coleta de sementes visando sua multiplicação.

Visando à confirmação botânica da espécie, devem ser coletadas amostras de material botânico (ramos com folhas, flores e/ou frutos) para confecção de exsiccatas de pelo menos uma árvore avaliada de cada espécie. Em caso de dúvidas, novas exsiccatas deverão ser confeccionadas para confirmação de que todas as árvores avaliadas pertencem à mesma espécie. As diretrizes para confecção de exsiccatas e do preenchimento da ficha de campo podem seguir as recomendações de cada laboratório de botânica (herbário). No estudo conduzido na Amazônia Ocidental, foram seguidas as orientações de Ferreira e Andrade (2006). É importante confeccionar pelo menos três exsiccatas de cada árvore. Duas devem ser enviadas para herbários distintos e uma deve ficar de posse do pesquisador responsável pela coleta, para confirmação dos resultados da identificação botânica, no caso desses serem divergentes entre os herbários. Assim, quando possível, o ideal é recorrer ao taxonomista do gênero ou família botânica, de modo a assegurar a correta identificação da espécie.

As demais avaliações a serem feitas em cada árvore estão diretamente relacionadas com as 15 características de interesse e serão comentadas separadamente mais a frente. Além disso, algumas características da pastagem onde cada árvore é avaliada e que são consideradas importantes para análises futuras sobre o contexto em que essas se desenvolveram também merecem ser avaliadas. Nesse estudo, as seguintes informações foram levantadas com uso de uma ficha de campo (Anexo II), que considerava as forrageiras predominantes na pastagem, o tamanho da área (ha), a idade (anos), o uso anterior (mata nativa, capoeira, roçado ou pastagem degradada), a taxa de lotação (número de cabeças), o número de queimadas por ano, a frequência de roçadas por ano, o uso de herbicidas, a composição botânica do pasto (% de gramíneas, leguminosas forrageiras herbáceas e plantas daninhas), o nível de degradação da pastagem, a altura (cm) e o vigor do pasto.

Fixação biológica de nitrogênio

Atributo determinado com base em revisão de literatura especializada, avaliando a capacidade de nodulação das espécies arbóreas pertencentes à família botânica Fabaceae (Leguminosae). No caso de não se encontrar informações sobre a capacidade de nodulação da espécie, será necessário investigar localmente a nodulação em indivíduos jovens ou adultos, seguindo as diretrizes descritas por Faria et al. (1984). Todas as espécies não leguminosas e as leguminosas não nodulíferas são classificadas em não fixadoras de nitrogênio (N), recebendo o escore 1; as demais em fixadoras de N, com escore 5 (Tabela 2).

Tabela 2. Critérios e escores para a característica fixação biológica de nitrogênio.

Característica	Critérios e Escores				
	1-Péssimo	2-Ruim	3-Regular	4-Bom	5-Ótimo
Fixação biológica de N	Não	-	-	-	Sim

Porte das árvores em pastagens

Cada árvore avaliada deve ser classificada com relação ao porte da planta adulta, com base na sua altura total, utilizando os seguintes critérios: pequeno (até 7,0 m), médio (7,1 a 15,0 m) e grande (superior a 15,0 m). As espécies com porte médio e grande são mais valorizadas em relação às de pequeno porte (Tabela 3), pois essas últimas tendem a prejudicar a permanência dos animais sob as suas copas e a causar maior interferência na disponibilidade de luz ao pasto. Além disso, espécies que adquirem maior porte em pastagens geralmente possuem crescimento mais vigoroso nesse ambiente.

Tabela 3. Critérios e escores para a característica porte das árvores em pastagens.

Característica	Critérios e Escores				
	1-Péssimo	2-Ruim	3-Regular	4-Bom	5-Ótimo
Porte das árvores em pastagens	-	Pequeno	-	Médio	Grande

Forma da copa em pastagens

Cada árvore avaliada deve ser classificada visualmente com relação à forma da sua copa, utilizando-se o guia apresentado na Figura 3. No caso das palmeiras, que possuem formato típico, as copas foram classificadas como “forma característica de palmeira”. As árvores cuja classificação é colunar ou flabeliforme (forma de leque) são as mais desejáveis para arborização de pastagens (SILVA, 2006), permitindo maior

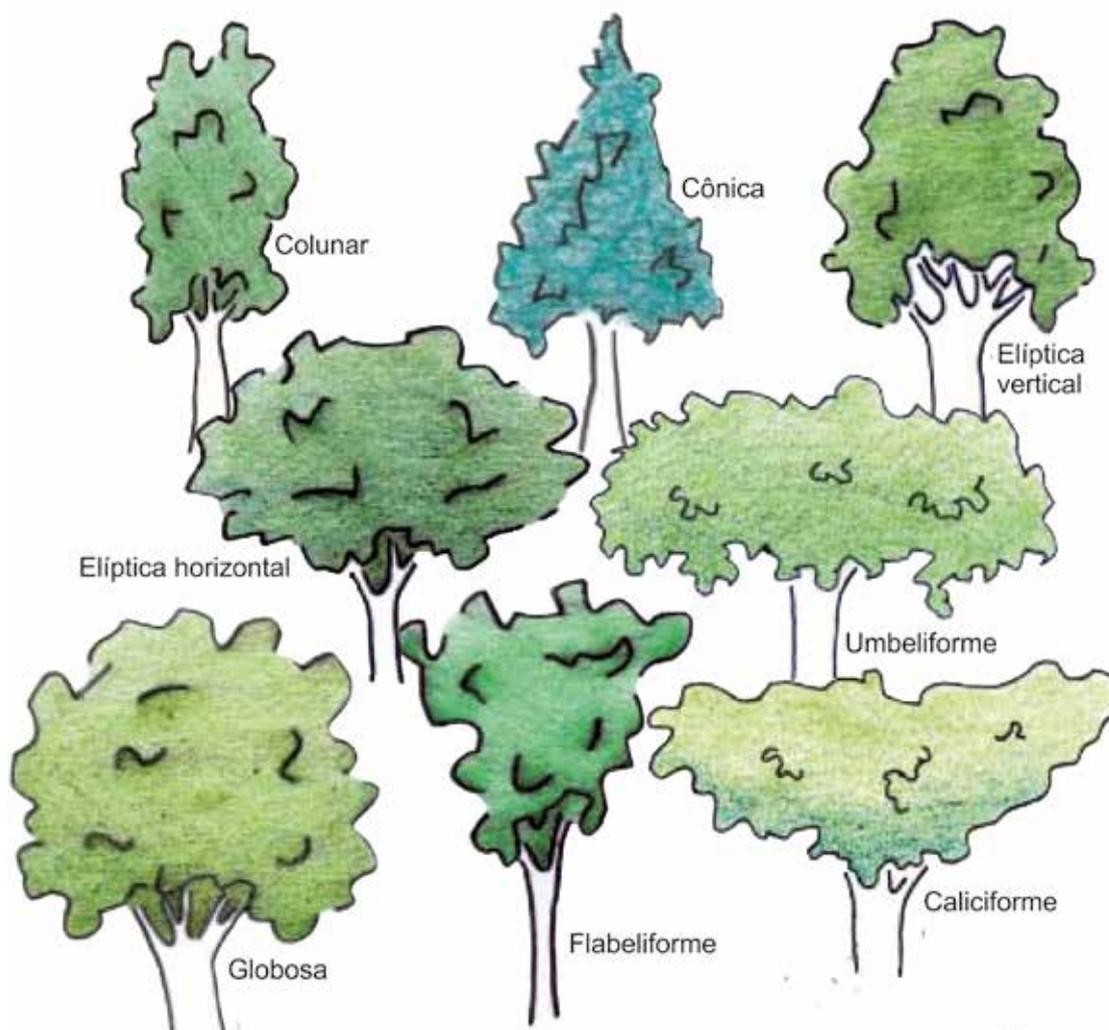


Figura 3. Classes de forma da copa de árvores.

Fonte: Coelba (2002).

transmissão de luz para o crescimento do pasto na área sob sua copa, independentemente da densidade da copa. Além disso, essas árvores também podem ser utilizadas em maiores densidades de plantio. Por isso, recebem os escores máximos (Tabela 4). Já as árvores com formato menos desejável são aquelas classificadas como elíptica horizontal ou umbeliforme (forma de guarda-chuva), as quais são mais dependentes da densidade da copa para definir o nível de transmissão de luz ao sub-bosque, recebendo o escore 3.

Tabela 4. Critérios e escores para a característica forma da copa em pastagens.

Característica	Critérios e Escores				
	1-Péssimo	2-Ruim	3-Regular	4-Bom	5-Ótimo
Forma da copa em pastagens	-	-	Elíptica horizontal, Umbeliforme	Caliciforme, Cônica, Elíptica vertical, Globosa, Palmeira	Colunar, Flabeliforme

Densidade da copa em pastagens

As árvores também devem ser classificadas visualmente com relação à densidade da copa, utilizando-se quatro classes: rala, pouco densa, densa e muito densa. A utilização de um guia visual auxilia bastante no trabalho da equipe de campo (Figura 4). Quanto maior a densidade da copa, menor o escore atribuído à árvore (Tabela 5), tendo em vista o maior grau de interferência da árvore na transmissão de luz ao pasto na área de influência de sua copa. Espécies com copa muito densas e amplas, como a mangueira e a jaqueira, geralmente causam sombreamento tão intenso sob suas copas que impedem o crescimento do pasto. Além disso, propiciam um ambiente excessivamente úmido e pouco iluminado que podem favorecer a ocorrência de problemas sanitários diversos nos bovinos que frequentam a sombra destas árvores, especialmente em regiões de clima chuvoso e com solos de baixa permeabilidade, como no Estado do Acre.

Qualidade do fuste

Para esse método de seleção de espécies arbóreas, a classificação com relação à qualidade do fuste é baseada em duas características importantes para o seu aproveitamento para fins madeireiros: o comprimento do fuste e a frequência de ocorrência de troncos bifurcados ou múltiplos nas árvores avaliadas (Tabela 6). Para isso, cada árvore tem o seu fuste principal avaliado em curto (até 3 m de comprimento), médio (3,1 m a 6,0 m) e longo (superior a 6,0 m); além de ser classificada com relação ao tipo de tronco em único, bifurcado e múltiplo, tendo como referência a altura do peito (1,3 m acima do solo). As árvores com tronco

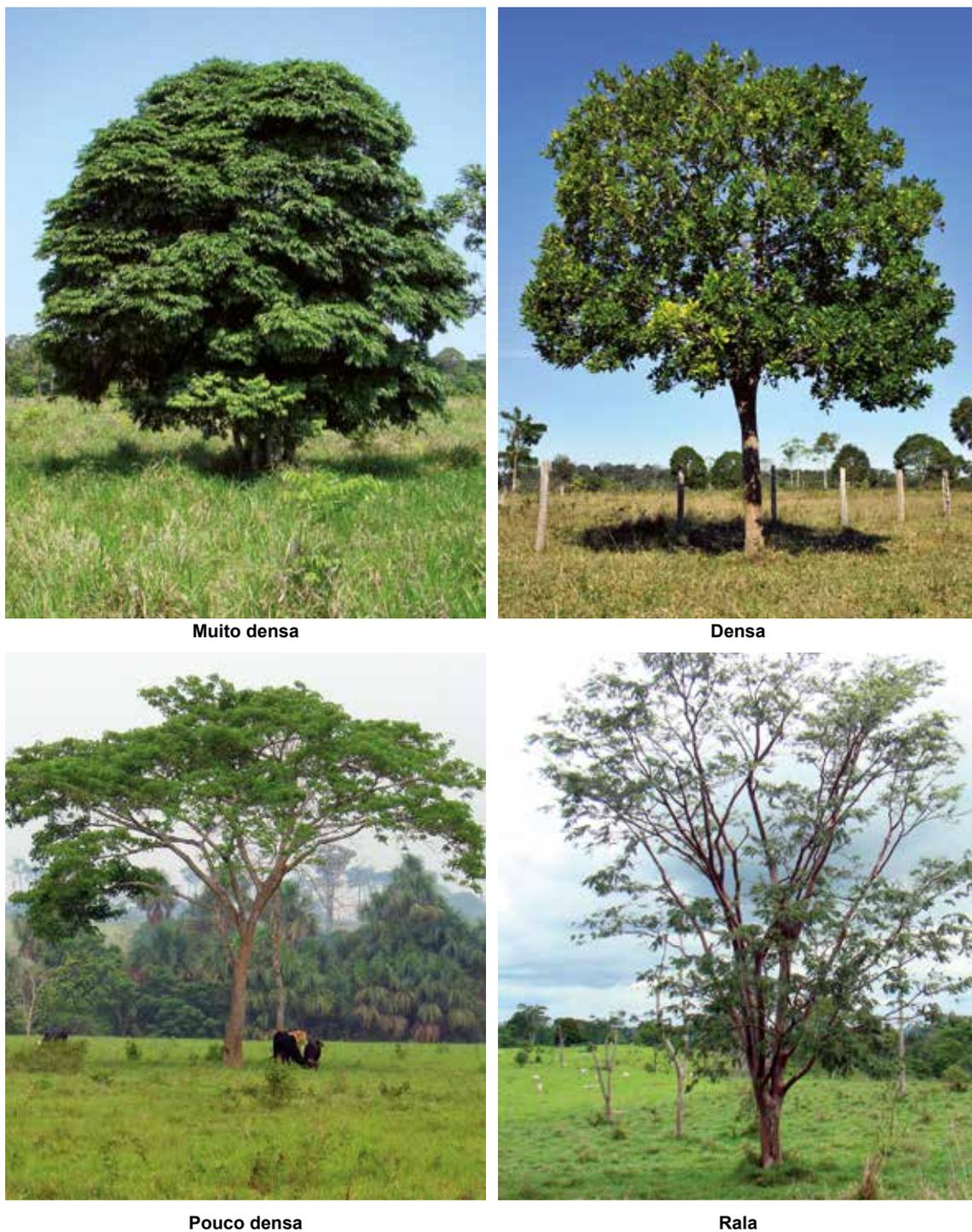


Figura 4. Classes de densidade da copa.

Tabela 5. Critérios e escores para a característica densidade da copa.

Característica	Critérios e Escores				
	1-Péssimo	2-Ruim	3-Regular	4-Bom	5-Ótimo
Densidade da copa	-	Muito densa	Densa	Pouco densa	Rala

Tabela 6. Critérios e escores de classificação do fuste das árvores em função do seu comprimento e da frequência de ocorrência de bifurcações.

Frequência de bifurcações	Comprimento do fuste		
	Curto (≤ 3 m)	Médio (3,1 m –6,0 m)	Longo ($\geq 6,1$ m)
Alta (escore 1,0–3,0)	1-Péssimo	2-Ruim	3-Regular
Média (escore 3,1–4,0)	2-Ruim	3-Regular	4-Bom
Baixa (escore 4,1–5,0)	2-Ruim	4-Bom	5-Ótimo

único recebem o escore 5; aquelas com tronco bifurcado, o escore 2; e as com tronco múltiplo, 1. Posteriormente, são classificadas com relação à frequência de ocorrência de bifurcações, de acordo com o escore médio das árvores avaliadas: alta (escore médio de 1,0 a 3,0), média (3,1 a 4,0) e baixa (4,1 a 5,0).

Presença de raízes superficiais sob a copa

Para essa característica, as árvores são classificadas em três categorias diferentes, de acordo com a avaliação visual da presença de raízes superficiais expostas sob a sua copa: nenhuma, escore 5; poucas, escore 3; e muitas, escore 1. A utilização de um guia visual também é importante para auxiliar a equipe de campo, pois se trata de um critério subjetivo (Figura 5). Posteriormente, as espécies são classificadas quanto à presença de raízes superficiais expostas, com base no escore médio das árvores avaliadas (Tabela 7): muito baixa (escore médio superior a 4,5), baixa (3,67 a 4,5), moderada (2,34 a 3,66), alta (1,67 a 2,33) e muito alta (inferior a 1,67).

Fotos: Carlos Maurício Soares de Andrade



Muitas

Poucas

Figura 5. Classes de abundância de raízes superficiais expostas sob a copa da árvore.

Interferência no pasto sob a copa

Uma característica desejável na arborização de pastagens é que o pasto consiga crescer bem e manter alto grau de cobertura do solo na área sob influência da

Tabela 7. Critérios e escores para a característica presença de raízes superficiais expostas sob a copa.

Característica	Critérios e Escores				
	1-Péssimo	2-Ruim	3-Regular	4-Bom	5-Ótimo
Presença de raízes superficiais expostas sob a copa	Muito alta	Alta	Moderada	Baixa	Muito baixa

copa das árvores. Isso depende da interferência da árvore na disponibilidade de luz, água e nutrientes para as plantas forrageiras, bem como da possível produção de substâncias alelopáticas que possam inibir o crescimento dessas plantas. Avaliar cada um dos tipos de interferência negativa seria muito difícil. Entretanto, é possível utilizar a avaliação do grau de cobertura do solo pelo pasto como um indicador da interferência global das árvores no crescimento das plantas forrageiras. Assim, deve ser feita uma estimativa visual do grau de cobertura do solo pelo pasto crescendo na área de projeção da copa de cada árvore avaliada, de acordo com a seguinte escala: 0% a 20%, escore 1; 21% a 40%, escore 2; 41% a 60%, escore 3; 61% a 80%, escore 4; 81% a 100%, escore 5. Nesse caso, o correto é considerar como solo descoberto apenas o solo exposto, coberto ou não com serrapilheira. Havendo a presença de raízes superficiais expostas, a área ocupada pelas mesmas não deve ser considerada na avaliação da cobertura do solo. Recomenda-se que a equipe seja treinada e que seja elaborado um guia de campo ilustrado com os diferentes níveis de cobertura do solo para auxiliar na estimativa visual dessa característica. Posteriormente, as espécies são classificadas quanto à interferência no pasto sob a copa, com base no escore médio das árvores avaliadas (Tabela 8): muito baixa (escore médio superior a 4,5), baixa (3,67 a 4,5), moderada (2,34 a 3,66), alta (1,67 a 2,33) e muito alta (inferior a 1,67).

Tabela 8. Critérios e escores para a característica interferência no pasto sob a copa.

Característica	Critérios e Escores				
	1-Péssimo	2-Ruim	3-Regular	4-Bom	5-Ótimo
Interferência no pasto sob a copa	Muito alta	Alta	Moderada	Baixa	Muito baixa

Na avaliação dessa característica, é importante considerar que o baixo grau de cobertura do solo sob a copa da árvore pode estar associado ao excesso de pisoteio do gado. Isso ocorre com maior frequência em pastagens com arborização inadequada, onde os animais costumam disputar as poucas sombras existentes na

pastagem nas horas mais quentes do dia. Por isso, o responsável por essa avaliação deve estar atento aos sinais de excesso de uso da sombra da árvore avaliada (Figura 6). Nesses casos, a informação para essa árvore não deve ser incluída na classificação da espécie.

Fotos Carlos Mauricio Soares de Andrade



Figura 6. Baixo grau de cobertura do solo sob a copa da árvore, causado pelo excesso de animais que buscam a sombra em pastagem com sombreamento insuficiente.

Regeneração natural em pastagens

A capacidade de regeneração natural da espécie arbórea em pastagens estabelecidas há mais de 10 anos de idade foi o indicador escolhido para avaliar o potencial invasor da espécie. A classificação da espécie deve ser feita a partir do cruzamento de informações obtidas de três fontes distintas: 1) revisão de literatura sobre o potencial invasor da espécie em áreas de pastagem; 2) entrevistas com pecuaristas sobre a capacidade de disseminação da espécie em pastagens já estabelecidas (pode se tornar invasora?), utilizando-se a ficha de campo apresentada no Anexo III; 3) avaliação do número de indivíduos jovens da espécie na pastagem, em um raio de 100 m da árvore avaliada, utilizando-se a seguinte escala: 0, nenhum; 1-5, baixo; 6-20, médio; mais de 20, alto.

Na avaliação da regeneração natural da espécie a campo, o valor máximo encontrado é que deve ser considerado como indicador do potencial invasor da espécie. Entretanto, essa avaliação não deve ser a fonte exclusiva de informação para a classificação, tendo em vista a possibilidade de não se constatar regeneração na pastagem simplesmente porque o proprietário elimina periodicamente as plantas jovens da espécie por ocasião da limpeza do campo (controle de plantas indesejáveis). Assim, é preciso ponderar as fontes de informação sugeridas para classificar a espécie em uma das três categorias de regeneração natural em pastagem: excessiva, escore 1; baixa, escore 4; adequada, escore 5 (Tabela 9).

Tabela 9. Critérios e escores para a característica regeneração em pastagens.

Característica	Critérios e Escores				
	1-Péssimo	2-Ruim	3-Regular	4-Bom	5-Ótimo
Regeneração em pastagens	Excessiva	-	-	Baixa	Adequada

As espécies com regeneração natural excessiva são aquelas com alto potencial invasor em pastagens, evidenciada por pelo menos duas das três fontes de informação consideradas. Na aplicação desse método na Amazônia Ocidental, a única espécie classificada nessa categoria foi o babaçu (*Attalea speciosa*). Dois terços dos produtores entrevistados consideraram que o babaçu possui alto potencial invasor, confirmando as informações existentes na literatura de que essa espécie pode se tornar uma planta daninha de pastagem em algumas situações (LORENZI et al., 2010; POTT et al., 2006; RIBEIRO et al., 1985; SMITH et al., 1995), embora a regeneração máxima observada no entorno das palmeiras avaliadas tenha sido baixa (1-5 indivíduos jovens).

As espécies com baixa capacidade de regeneração natural são aquelas cujo baixo potencial invasor foi confirmado com base nas três fontes de informação. Para essas espécies, é inviável a utilização do manejo da regeneração natural como estratégia para arborização de pastagens, conforme discutido no Capítulo 2 desta obra. Essa capacidade deve ser considerada adequada para aquelas espécies que conseguem regenerar alguns indivíduos em pastagens já estabelecidas, viabilizando o uso dessa técnica, sem que haja risco de que a espécie se torne uma planta daninha na pastagem.

Sem dúvida, essa é a característica que envolve maior grau de subjetividade na classificação das espécies arbóreas. Entretanto, na literatura não foi encontrado nenhum outro método mais objetivo do que esse para avaliar o potencial invasor dessas espécies em pastagens.

Tolerância ao fogo em pastagens

Para avaliar a capacidade de tolerância ao fogo acidental das árvores adultas de uma determinada espécie em pastagens, devem ser feitas entrevistas com produtores rurais que possuam árvores da espécie em suas pastagens. Cada produtor entrevistado é indagado sobre o grau de tolerância ao fogo da espécie, utilizando-se a ficha de campo apresentada no Anexo III, com as respostas classificadas em: alta, escore 5; média, escore 3; e baixa, escore 1. Posteriormente, as espécies são classificadas quanto à tolerância ao fogo em pastagens, com base no escore médio obtido nas entrevistas (Tabela 10): baixa (escore médio até 2,34), média (2,35 a 3,67) e alta (superior a 3,67).

Tabela 10. Critérios e escores para a característica tolerância ao fogo em pastagens.

Característica	Critérios e Escores				
	1-Péssimo	2-Ruim	3-Regular	4-Bom	5-Ótimo
Tolerancia ao fogo	Baixa	-	Média	-	Alta

Não existem muitas informações na literatura sobre a tolerância ao fogo para a maioria das espécies arbóreas nativas do Brasil. Além disso, essas informações devem ser baseadas na tolerância a incêndios em ecossistemas de pastagem, que geralmente são mais rápidos e atingem menores temperaturas do que em incêndios florestais (HOLECHEK et al., 2001). As informações encontradas devem ser utilizadas para confirmar ou não a classificação feita a partir das entrevistas com produtores locais. No caso de discrepância, a equipe do projeto pode tomar a iniciativa de arbitrar a classificação com base no conhecimento da equipe ou, no caso de dúvida, pode decidir entrevistar maior número de produtores locais para aumentar o grau de confiabilidade sobre a classificação.

Potencial forrageiro dos frutos

A classificação das espécies com relação ao potencial forrageiro dos frutos também é feita baseada em entrevistas com produtores rurais e complementada por revisão de literatura. O produtor entrevistado deve ser indagado se o gado come ou não os frutos produzidos pela espécie, utilizando a ficha de campo apresentada no Anexo III, com as respostas classificadas em: sim, escore 5; e não, escore 1. Posteriormente, as espécies são classificadas quanto ao potencial forrageiro dos frutos, com base no escore médio obtido das entrevistas (Tabela 11): sim (escore médio igual ou superior a 3) e não (escore médio inferior a 3). A experiência com a aplicação desse método na Amazônia Ocidental mostrou que as respostas fornecidas pelos produtores para a grande maioria das espécies são muito consistentes com relação a essa característica, e as informações encontradas na literatura geralmente confirmam os resultados obtidos nas entrevistas.

Tabela 11. Critérios e escores para a característica potencial forrageiro dos frutos.

Característica	Critérios e Escores				
	1-Péssimo	2-Ruim	3-Regular	4-Bom	5-Ótimo
Potencial forrageiro dos frutos	Não	-	-	-	Sim

Potencial tóxico dos frutos

Os produtores entrevistados devem ser indagados sobre o que conhecem a respeito do potencial tóxico dos frutos produzidos pela espécie, utilizando a ficha

de campo apresentada no Anexo III, com as respostas classificadas em: nenhum, escore 5; baixo, escore 3; médio, escore 2; e alto, escore 1. A existência de alguma espécie com escore médio inferior a 5 indica que há necessidade de uma ampla revisão de literatura sobre a toxidez dos frutos, ou de outras partes das plantas, dessa ou de outras espécies do gênero. Se nada for encontrado na literatura, deve-se considerar que existem indícios de toxidez somente para as espécies para as quais mais de um produtor relatou essa possibilidade, pelo menos até que estudos científicos comprovem a suspeita sobre a espécie. As espécies então devem ser classificadas quanto ao potencial tóxico dos frutos, considerando duas categorias (Tabela 12): frutos sem indícios de toxidez (escore médio igual a 5 e ausência de indícios na literatura); e frutos com indícios de toxidez (escore médio inferior a 5, mais de um relato de produtor entrevistado ou suspeita de toxidez com base na literatura).

Tabela 12. Critérios e escores para a característica potencial tóxico dos frutos.

Característica	Critérios e Escores				
	1-Péssimo	2-Ruim	3-Regular	4-Bom	5-Ótimo
Potencial tóxico dos frutos	Existem indício de toxidez	-	-	-	Não existem indício de toxidez

No estudo conduzido na Amazônia Ocidental, somente um produtor indicou haver indícios de toxidez nos frutos da seringueira (*Hevea brasiliensis*) e do mulungu-duro (*Ormosia nobilis*). A revisão de literatura não revelou nenhum indício de toxidez para essas espécies ou espécies congêneres. Além disso, no Acre, existem diversas pastagens estabelecidas em seringais de cultivo abandonados e nunca houve relato de intoxicação de bovinos nesses lugares. Já o relato de toxidez dos frutos da timbaúba (*Enterolobium barnebianum*), em Rondônia, foi averiguado e encontrou-se respaldo na literatura, já que várias espécies do gênero *Enterolobium* (*E. contortisiliquum*, *E. gummiferum* e *E. timbouva*) produzem frutos comprovadamente tóxicos para bovinos (BONEL-RAPOSO et al., 2008; COSTA et al., 2009; MÉNDEZ; RIET-CORREA, 2000; MENDONÇA et al., 2009). Por isso, os frutos da timbaúba e da timbaúba-gigante (*Enterolobium maximum*) foram classificados como suspeitos de serem tóxicos para bovinos, pelo menos até que estudos comprovem a segurança dos frutos dessas duas espécies para alimentação de bovinos.

Velocidade de crescimento

A classificação das espécies com relação à velocidade de crescimento deve ser feita, prioritariamente, com base em revisão de literatura sobre o incremento

médio anual em altura (IMA-h) da espécie em plantios florestais ou agroflorestais, considerando-se o maior valor de IMA-h encontrado como o melhor indicador existente do potencial de crescimento em altura da espécie. As espécies são, então, classificadas quanto à velocidade de crescimento, considerando-se as seguintes categorias: lento, IMA-h de até 0,7 m ano⁻¹; moderado, IMA-h entre 0,71 m ano⁻¹ e 1,4 m ano⁻¹; rápido, entre 1,41 m ano⁻¹ e 2,0 m ano⁻¹; muito rápido, superior a 2,0 m ano⁻¹ (Tabela 13). Esses critérios de classificação da velocidade de crescimento das espécies foram definidos em uma reunião técnica da equipe do projeto, tendo como base o estudo de Meneses Filho et al. (1995).

Tabela 13. Critérios e escores para a característica velocidade de crescimento.

Característica	Critérios e Escores				
	1-Péssimo	2-Ruim	3-Regular	4-Bom	5-Ótimo
Velocidade de crescimento	-	Lento	Moderado	Rápido	Muito rápido

Infelizmente, ainda existe carência de informações sobre a velocidade de crescimento para muitas espécies nativas, razão pela qual se faz necessário buscar outras fontes de informações para permitir a classificação precisa. Uma alternativa adotada nesse estudo feito na Amazônia Ocidental para as espécies sem informações na literatura sobre o IMA-h em plantios florestais ou agroflorestais (37% das espécies estudadas), foi entrevistar os produtores rurais locais, indagando-os sobre a sua percepção a respeito da velocidade de crescimento da espécie, utilizando a ficha de campo apresentada no Anexo III, com as respostas classificadas em: baixa, escore 1; média, escore 3; rápida, escore 5. O resultado do escore médio obtido para a espécie foi então confrontado com os valores de IMA-h encontrados na literatura para espécies congêneres, e então a espécie foi classificada subjetivamente em uma das quatro categorias descritas na Tabela 13. Essa classificação foi tida como a melhor informação existente para a espécie, considerando-se o estágio atual de conhecimento sobre seu comportamento em sistemas silvipastoris.

Valor comercial da madeira

A classificação das espécies arbóreas quanto ao valor comercial da madeira deve levar em consideração duas fontes de informação: a) levantamento de preços da madeira das espécies nas indústrias da região; e b) revisão de literatura sobre a qualidade e usos da madeira da espécie. Pode acontecer de uma espécie produzir madeira de elevada qualidade e uso considerado nobre, porém, as indústrias locais não possuem cotação de preços por sua pouca disponibilidade. Nesses casos, a equipe do projeto deve classificar a espécie considerando seu valor comercial po-

tencial. As espécies são então classificadas quanto ao valor comercial da madeira, considerando-se as seguintes categorias (Tabela 14): nenhum, espécies que não produzem madeira (palmeiras) ou a madeira produzida possui baixa qualidade e pequeno potencial de aproveitamento; baixo, espécies que produzem madeira de média a baixa qualidade e pouco valorizada no mercado; moderado, espécies com madeira de boa qualidade e valorizada no mercado; alto, espécies que produzem madeira de excelente qualidade, atingindo elevada cotação de preços no mercado. Como essa classificação considera o valor comercial relativo da madeira, recomenda-se que seja feita de forma consensual, em uma reunião técnica com os membros do projeto e outras pessoas convidadas por seu conhecimento sobre o mercado de madeira de espécies nativas na região.

Tabela 14. Critérios e escores para a característica valor comercial da madeira.

Característica	Critérios e Escores				
	1-Péssimo	2-Ruim	3-Regular	4-Bom	5-Ótimo
Valor comercial da madeira	-	Nenhum	Baixo	Moderado	Alto

Produtos não madeireiros

A partir de revisão de literatura e de entrevistas com produtores rurais, as espécies devem ser classificadas com relação à sua capacidade de produzir pelo menos um produto não madeireiro com valor comercial atual (Tabela 15). Para essa classificação, não devem ser considerados produtos que já tiveram valor comercial no passado, mas que atualmente não são mais demandados pelo mercado. Um exemplo é a paina, uma fibra natural produzida por espécies do gênero *Ceiba*, que no passado era comercializada para a confecção de travesseiros e atualmente foi substituída por fibras sintéticas.

As sementes florestais também não devem ser consideradas como possíveis produtos não madeireiros, pois, embora representem opções de renda com o uso de sistemas silvipastoris, considera-se que para toda espécie florestal com potencial de uso em sistemas silvipastoris, ou em florestas plantadas, haveria mercado potencial para sua semente.

Tabela 15. Critérios e escores para a característica produtos não madeireiros com valor comercial.

Característica	Critérios e Escores				
	1-Péssimo	2-Ruim	3-Regular	4-Bom	5-Ótimo
Produtos não madeireiros com valor comercial	Nenhum	-	-	-	Pelo menos um

É importante salientar que algumas das espécies avaliadas originam produtos não madeireiros, porém, como não se observou na região de estudo estruturas de mercado definidas ou tecnologias disponíveis para manejo, essas foram classificadas como sem valor comercial, embora haja a documentação da geração de renda em pequena escala e serviços ambientais em outros tipos de sistemas agroflorestais.

Produção de mudas

As espécies devem ser classificadas quanto à facilidade de produção de mudas, prioritariamente, com base em entrevistas com viveiristas que possuam experiência com espécies florestais nativas da região. Para as espécies pouco conhecidas dos viveiristas entrevistados, a classificação pode levar em consideração as informações existentes na literatura para a espécie ou, em último caso, para espécies congêneres. Cada viveirista entrevistado é indagado sobre o grau de dificuldade para produzir mudas da espécie, com as respostas classificadas em: fácil, escore 5; regular, escore 3; e difícil, escore 1. Durante as entrevistas, os viveiristas devem ser orientados a classificar a produção de mudas da espécie considerando os seguintes aspectos: disponibilidade de sementes, dificuldade para quebra de dormência, dificuldade para retirada das sementes dos frutos, sementes recalcitrantes, sensibilidade das mudas ao excesso de água no viveiro e suscetibilidade ao ataque de pragas (insetos e roedores) e doenças no viveiro. Posteriormente, as espécies são classificadas quanto à produção de mudas, com base no escore médio obtido das entrevistas (Tabela 16): difícil (escore médio até 2,34); regular (2,35 a 3,67); e fácil (superior a 3,67).

Tabela 16. Critérios e escores para a característica produção de mudas.

Característica	Critérios e Escores				
	1-Péssimo	2-Ruim	3-Regular	4-Bom	5-Ótimo
Produção de mudas	Difícil	-	Regular	-	Fácil

Índice de Seleção Arbórea (ISA)

Conforme discutido anteriormente, na seleção de espécies arbóreas para uso em sistemas silvipastoris, não basta apenas identificar as características importantes e classificar as espécies. É necessário também encontrar uma maneira objetiva de ordená-las com base no seu grau de aptidão de uso em uma determinada modalidade de sistema silvipastoril. Uma forma de fazer isso é definindo a importância relativa de cada característica para a seleção.

No estudo conduzido na Amazônia Ocidental, a importância relativa de cada uma das 15 características avaliadas foi definida de forma consensual em uma

reunião técnica com os membros da equipe do projeto, considerando a seleção de espécies arbóreas nativas para arborização de pastagens, com foco nos serviços múltiplos proporcionados pelas árvores na atividade pecuária (Figura 7).

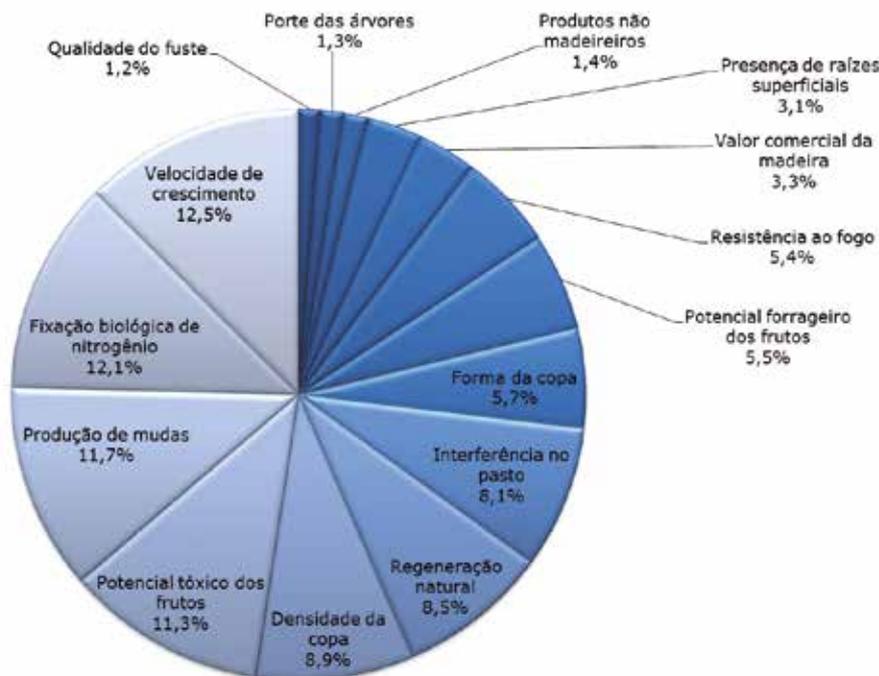


Figura 7. Peso de cada característica, conforme sua importância relativa para a seleção de árvores visando o fornecimento de serviços múltiplos em pastagens arborizadas.

Para essa modalidade de sistema silvipastoril, foram consideradas prioritárias as características silviculturais e ecológicas da espécie (velocidade de crescimento, facilidade de produção de mudas e capacidade de regeneração natural em pastagens) e aquelas relacionadas com a interferência das árvores no crescimento do pasto (fixação biológica de N, forma e densidade da copa e interferência na cobertura do solo sob a copa). O potencial tóxico dos frutos também foi considerado muito importante. Juntas, essas oito características receberam quase 80% da pontuação máxima atribuída ao conjunto.

Também foi definida a importância relativa de cada uma das 15 características para a seleção de espécies arbóreas nativas visando à produção comercial de madeira em sistemas silvipastoris (Figura 8). Para essa modalidade de sistema silvipastoril, quatro características foram consideradas como as mais importantes (valor comercial da madeira, velocidade de crescimento, qualidade do fuste e facilidade de produção de mudas), recebendo 50% da pontuação máxima atribuída ao conjunto.

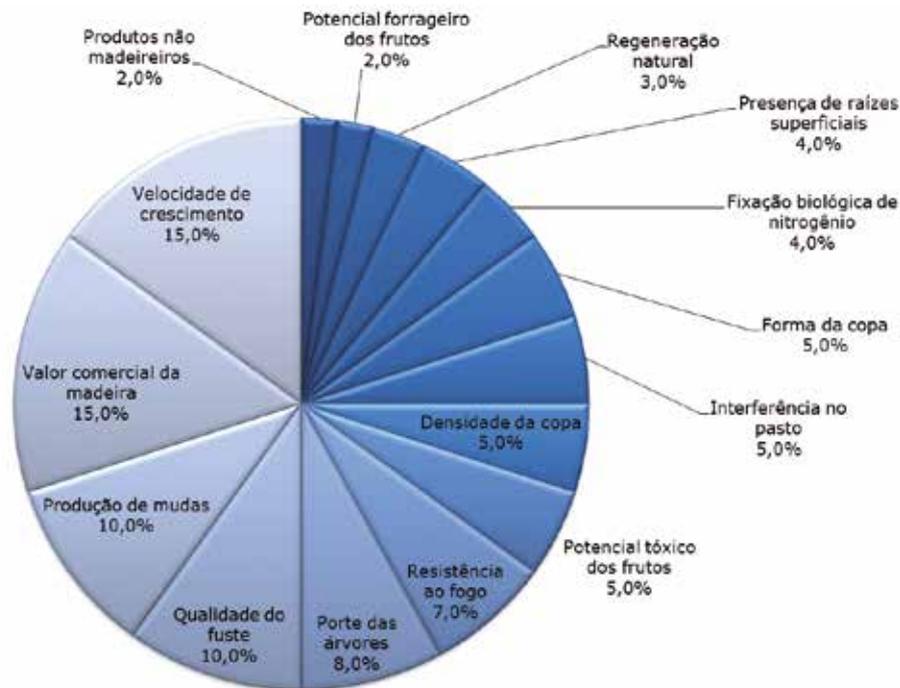


Figura 8. Peso de cada característica conforme sua importância relativa para a seleção de árvores visando a produção comercial de madeira em sistemas silvipastoris.

A partir dos escores atribuídos a cada uma das 51 espécies arbóreas estudadas, conforme sua classificação nas 15 características de interesse (Tabelas 2 a 16), e da definição da importância relativa de cada característica para fornecimento de serviços múltiplos (Figura 7) ou para produção de madeira (Figura 8), foi possível desenvolver um modelo matemático para estimar o Índice de Seleção Arbórea (*ISA*) de cada espécie. A fórmula geral para calcular esse índice é a seguinte:

$$ISA = \frac{\sum(Xe \times Xp)}{C}$$

Em que:

ISA = Índice de seleção arbórea para uma determinada modalidade de sistema silvipastoril ou agrossilvipastoril.

Xe = Escore final (*e*) atribuído à espécie para uma dada característica (*X*).

Xp = Peso (*p*) de uma dada característica (*X*) para o índice, conforme sua importância relativa.

C = Constante igual a 100, para que os valores obedeam à escala de valores entre 1 e 5.

A aplicação desse modelo no estudo conduzido na Amazônia Ocidental gerou a seguinte equação:

$$ISA = [(FNe \times FNp) + (PAe \times PAp) + (Fce \times FCp) + (DCex \times DCp) + (QFe \times QFp) + (PRE \times PRp) + (Ipe \times IPp) + (RNe \times RNp) + (RFe \times RFp) + (PFe \times PFp) + (Pte \times PTp) + (Vce \times VCp) + (VMe \times VMp) + (NMe \times NMp) + (PMe \times PMp)] / 100$$

Em que:

FN, PA, FC, DC, QF, PR, IP, RN, RF, PF, PT, VC, VM, NM, PM = Códigos para as características fixação de nitrogênio, porte das árvores, forma da copa, densidade da copa, qualidade do fuste, presença de raízes superficiais, interferência no pasto, regeneração natural, tolerância ao fogo, potencial forrageiro dos frutos, potencial tóxico dos frutos, velocidade de crescimento, valor comercial da madeira, produtos não madeireiros e produção de mudas, respectivamente.

A estimativa dos valores do Índice de Seleção Arbórea (ISA) para cada espécie possibilita o ranqueamento dessas com base no seu grau de aptidão para fornecimento de serviços múltiplos ou para produção de madeira. No Capítulo 4, são apresentados e discutidos os resultados do ranqueamento das 51 espécies arbóreas estudadas para duas modalidades de sistemas silvipastoris: pastagens arborizadas com foco em serviços múltiplos (ISA-serviço) ou sistemas silvipastoris com produção comercial de madeira (ISA-madeira). Entretanto, uma vez obtida a classificação das espécies com relação às características de interesse, é possível o desenvolvimento de modelos matemáticos específicos visando ao ranqueamento das espécies conforme os objetivos do produtor rural ou a modalidade de sistema silvipastoril escolhida. Para isso, é necessário apenas definir o conjunto de características a serem incluídas no modelo e a importância relativa de cada uma delas.

Uma das finalidades da aplicação desse tipo de modelo é a identificação de ideótipos de árvores para sistemas silvipastoris. O ideótipo é um modelo conceitual de um tipo de planta com características mais apropriadas para uma determinada modalidade de sistema silvipastoril, com base em sua forma e função (WOOD; BURLEY, 1991). A definição de um ideótipo de árvore tem sido apontada como uma informação básica importante para a avaliação das espécies atualmente disponíveis, auxiliando na domesticação e melhoramento genético das espécies florestais para sistemas silvipastoris (LEAKEY; PAGE, 2006; WOOD; BURLEY, 1991). Entretanto, a definição de um ideótipo de árvore para sistemas silvipastoris é bem mais complexa do que para plantios florestais. Nos sistemas silvipastoris, as árvores deverão crescer em associação com outras plantas (forrageiras e/ou cereais) e animais, havendo a necessidade de minimizar interferências negativas entre os componentes. Em função disso, a definição de ideótipos para esses sistemas precisa considerar um conjunto bem mais amplo de atributos e características das árvores (HUXLEY, 1999; WOOD; BURLEY, 1991).

A aplicação dos modelos ISA-serviço e ISA-madeira não identificou nenhuma “espécie nota dez” entre as 51 avaliadas na Amazônia Ocidental. Entretanto, conforme será discutido no Capítulo 4, mostrou que o bordão-de-velho (*Samanea*

tubulosa) e o parapará (*Jacaranda copaia*) seriam as espécies mais próximas dos ideótipos para as duas modalidades de sistemas silvipastoris consideradas, respectivamente.

Considerações finais

O método de seleção de espécies arbóreas para uso em sistemas silvipastoris descrito nesse capítulo mostrou-se efetivo e prático para a identificação, caracterização, classificação e ranqueamento de 51 espécies arbóreas nativas da Amazônia Ocidental brasileira (Capítulo 4) e apresenta carácter inovador em relação aos métodos normalmente utilizados para esse fim porque considera critérios objetivos e atributos fáceis e rápidos de serem avaliados. Como não envolve o plantio de árvores em áreas experimentais, os recursos humanos e financeiros necessários para sua aplicação e uso são menores. Isso também implica num levantamento mais rápido das informações necessárias tanto para estudos exploratórios quanto para o desenvolvimento de ferramentas de auxílio de manejo de sistemas integrados de produção que incluem o componente arbóreo. Dessa forma, essa metodologia pode ser facilmente replicada, considerando outras espécies arbóreas nativas em diferentes regiões geográficas, as quais apresentam uma infinidade de espécies muitas vezes pouco conhecidas e estudadas, mas que podem apresentar um potencial para uso não só no setor pecuário, mas também industrial e da construção.

O Brasil possui uma ampla e variada biodiversidade florestal, cabe a pesquisadores, técnicos e produtores aprenderem a explorar racionalmente e de maneira eficiente essa gama de possibilidades em cada região. A exploração irracional e de forma aleatória devido à falta de conhecimento sobre o manejo e uso adequado de uma determinada espécie podem colocá-la em risco devido a sua vulnerabilidade de conservação genética *in situ*. Tal desconhecimento, de certa forma, impede a exploração das reais potencialidades da vegetação nativa.

Dessa forma, as informações levantadas pela metodologia descrita abrem um leque de possibilidades, que vão desde a inovação ao uso até o aprendizado da maneira mais adequada de manejo de espécies arbóreas já conhecidas ou pouco estudadas. Além disso, também auxiliam na identificação de lacunas do conhecimento para desenvolvimento de projetos científicos visando ampliar a gama de informações sobre uma espécie ou grupos de espécies arbóreas nativas. No estudo feito na Amazônia Ocidental, ficou evidente a necessidade de mais pesquisas científicas em busca de informações sobre a suscetibilidade das espécies arbóreas quanto ao ataque de pragas e doenças, sobre o potencial tóxico e forrageiro dos frutos produzidos, bem como sobre a velocidade de crescimento das espécies arbóreas consideradas. No caso específico das espécies *Simaba paraensis*, *Rauvolfia praecox*, *Swartzia acreana* e *Swartzia jorori*, ainda faltam estudos básicos sobre os aspectos silviculturais e ecológicos das mesmas.

Referências

- BACCARI JÚNIOR, F. **Manejo ambiental da vaca leiteira em clima quente**. Londrina: UEL, 2001. 142 p.
- BAGGIO, A. J.; CARPANEZZI, O. B. Alguns sistemas de arborização de pastagens. **Boletim de Pesquisa Florestal**, Curitiba, v. 17, p. 47-60, 1988.
- BASTOS, T. X.; DINIZ, T. D. A. S. **Avaliação do clima do estado de Rondônia para o desenvolvimento agrícola**. Belém: EMBRAPA-CPATU, 1982. 28 p. (EMBRAPA-CPATU, Boletim de Pesquisa, 44).
- BONEL-RAPOSO, J.; RIET-CORREA, F.; GUIM, T. N.; SCHUCH, I. D.; GRECCO, F. B.; FERNANDES, C. G. Intoxicação aguda e abortos em cobaias pelas favas de *Enterolobium contortisiliquum* (Leg. Mimosoideae). **Pesquisa Veterinária Brasileira**, Rio de Janeiro, v. 28, n. 12, p. 593-596, 2008.
- CARVALHO, M. M. **Arborização de pastagens cultivadas**. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 1998. 37 p. (Embrapa Gado de Leite. Documentos, 64).
- COELBA. **Guia de arborização urbana**. Salvador: Unidade de Meio Ambiente da COELBA, 2002. 56 p.
- CORDERO, J.; BOSHIER, D. H. (Ed.). **Árboles de Centroamérica: un manual para extensionistas**. Costa Rica: Catie, 2003. 1079 p.
- COSTA, R. L. D.; MARINI, A.; TANAKA, D.; BERNDT, A.; ANDRADE, F. M. E. Um caso de intoxicação de bovinos por *Enterolobium contortisiliquum* (timboril) no Brasil. **Archivos de Zootecnia**, Cordoba, v. 58, n. 222, p. 313-316, 2009.
- DIAS, P. F.; SOUTO, S. M.; FRANCO, A. A. **Leguminosas arbóreas para sistemas silvipastoris**. Niterói: Programa Rio Rural, 2008. 7 p. (Programa Rio Rural. Manual Técnico, 9).
- DIAS-FILHO, M. B. **Sistemas silvipastoris na recuperação de pastagens degradadas**. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2006. 30 p. (Embrapa Amazônia Oriental. Documentos, 258).
- DIAS-FILHO, M. B.; FERREIRA, J. N. **Barreiras à adoção de sistemas silvipastoris no Brasil**. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2008. 22 p. (Embrapa Amazônia Oriental. Documentos, 347).
- FARIA, S. M.; FRANCO, A. A.; JESUS, R. M.; MENANDRO, M. S.; BAITELLO, J. B.; MUCCI, E. S. F.; DOBEREINER, J.; SPRENT, J. I. New nodulating legume trees from South-East Brazil. **New Phytologist**, Cambridge, v. 98, n. 2, p. 317-328, 1984.
- FERREIRA, G. C.; ANDRADE, A. C. S. **Diretrizes para coleta, herborização e identificação de material botânico nas parcelas permanentes em florestas naturais da Amazônia brasileira**. Manaus: GT Monitoramento de Florestas, 2006. 42 p.
- FONSECA, S. M.; KAGEYAMA, P. Y. **Bases genéticas e metodologia para seleção de árvores superiores de *Pinus taeda***. IPEF, Piracicaba, n. 17, p. 35-62, 1978.
- FRANKE, I. L. **Principais usos e serviços de árvores e arbustos promissores que ocorrem em pastagens no estado do Acre**. Rio Branco: Embrapa Acre, 1999. 6 p. (Embrapa Acre. Comunicado Técnico, 106).
- FRANKE, I. L.; FURTADO, S. C. **Sistemas silvipastoris: fundamentos e aplicabilidade**. Rio Branco: Embrapa Acre, 2001. 51 p. (Embrapa Acre. Documentos, 74).
- FRANKE, I. L.; LUNZ, A. M. P.; VALENTIM, J. F.; AMARAL, E. F.; MIRANDA, E. M. Situação atual e potencial dos sistemas silvipastoris no Estado do Acre. In: CARVALHO, M. M.; ALVIM, M. J.; CARNEIRO, J. C. (Ed.). **Sistemas agroflorestais pecuários: opções de sustentabilidade para áreas tropicais e subtropicais**. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite; Brasília: FAO, 2001. p. 19-40.
- HOLECHEK, J. L.; PIEPER, R. D.; HERBEL, C. H. **Range management: principles and practices**. 4. ed. New Jersey: Prentice Hall, 2001. 587 p.
- HUXLEY, P. **Tropical agroforestry**. Oxford: Blackwell Science, 1999. 371 p.
- KAGEYAMA, P. Y.; FONSECA, S. M. **Metodologia para seleção e avaliação de árvores superiores de *Pinus taeda***. Piracicaba: IPEF, 1979. 25 p. (IPEF. Circular Técnica, 55).

- LEAKEY, R. R. B.; PAGE, T. The 'ideotype concept' and its application to the selection of cultivars of trees providing agroforestry tree products. **Forest, Trees and Livelihoods**, Oxon, v. 16, n. 1, p. 5-16, 2006.
- LORENZI, H.; NOBLICK, L. R.; KAHN, F.; FERREIRA, E. J. L. **Flora brasileira Lorenzi: Arecaceae** (palmeiras). Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2010. 384 p.
- LOVE, B.; SPANER, D. A survey of small-scale farmers using trees in pastures in Herrera province, Panama. **Journal of Sustainable Forestry**, Binghamton, v. 20, n. 3, p. 37-65, 2005.
- MALLEA, M. I.; TORRICO, J. C.; JANSSENS, M. J. J.; GAESE, H. **Aptitud y potencial de especies forestales para la implementación en sistemas silvopastoriles en la región de la Mata Atlántica, subregión Sudeste-Brasil**. Colonia: Dinario Research Project, 2011. Disponível em: <<http://dinario.fh-koeln.de/pdf/Reporte%202.pdf>>. Acesso em: 15 abr. 2012.
- MANESCHY, R. Q.; SARMENTO, C. M. B.; BRIENZA JUNIOR, S.; YARED, J. A. G.; VEIGA, J. B. Uma análise sobre sistemas silvipastoris na Amazônia brasileira. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE AGROECOLOGIA, 3.; SEMINÁRIO ESTADUAL DE AGROECOLOGIA, 3., 2005, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis: Associação Brasileira de Agroecologia, 2005. 1 CD-ROM.
- MELO, J. T.; ZOBY, J. L. F. **Espécies para arborização de pastagem**. Planaltina: Embrapa Cerrados, 2004. 4 p. (Embrapa Cerrados. Comunicado Técnico, 113).
- MELOTTO, A.; NICODEMO, M. L.; BOCCHESI, R. A.; LAURA, V. A.; GONTIJO NETO, M. M.; SCHLEDER, D. D.; POTT, A.; PORFÍRIO-DA-SILVA, V. Sobrevivência e crescimento inicial em campo de espécies florestais nativas do Brasil Central indicadas para sistemas silvipastoris. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 33, n. 3, p. 425-432, 2009.
- MÉNDEZ, M. C.; RIET-CORREA, F. **Plantas tóxicas e micotoxícoses**. Pelotas: Universidade Federal de Pelotas, 2000. 112 p.
- MENDONÇA, F. S.; EVÊNCIO-NETO, J.; BARATELLA-EVÊNCIO, L.; DÓRIA, R. G. S.; FREITAS, S. H.; PELEGRINI, L. F.; CRUZ, R. A. S.; FERREIRA, E. V.; COLODEL, E. M. Natural and experimental poisoning of cattle by *Enterolobium contortisiliquum* pods (Fabaceae Mimosoideae) in Central-Western Brazil. **Acta Veterinaria Brno**, Brno, v. 78, p. 621-625, 2009.
- MENESES FILHO, L. C. L.; FERRAZ, P. A.; PINHA, J. F. M.; FERREIRA, L. A.; BRILHANTE, N. A. **Comportamento de 24 espécies arbóreas tropicais madeireiras introduzidas no Parque Zoobotânico**, Rio Branco-Acre. Rio Branco: UFAC: Parque Zoobotânico, 1995. v. 1, 135 p.
- NICODEMO, M. L. F.; PORFÍRIO-DA-SILVA, V.; SANTOS, P. M.; VINHOLIS, M. M. B.; FREITAS, A. R.; CAPUTTI, G. Desenvolvimento inicial de espécies florestais em sistema silvipastoril na Região Sudeste. **Pesquisa Florestal Brasileira**, Colombo, n. 60, p. 89-92, 2009.
- NICODEMO, M. L. F.; SILVA, V. P.; THIAGO, L. R. L. S.; GONTIJO NETO, M. M.; LAURA, V. A. **Sistemas silvipastoris: introdução de árvores na pecuária do Centro-Oeste brasileiro**. Campo Grande: Embrapa Gado de Corte, 2004. 37 p. (Embrapa Gado de Corte. Documentos, 146).
- OLIVEIRA, T. K.; FURTADO, S. C.; ANDRADE, C. M. S.; FRANKE, I. L. **Sugestões para implantação de sistemas silvipastoris**. Rio Branco: Embrapa Acre, 2003. 28 p. (Embrapa Acre. Documentos, 84).
- POTT, A. Árvores no sistema pastoril. In: SIMPÓSIO SOBRE USOS MÚLTIPLOS DE LEGUMINOSAS ARBÓREAS E ARBUSTIVAS, 1993, Nova Odessa. **Anais...** Nova Odessa: Instituto de Zootecnia, 1993. p. 95-129.
- POTT, A.; POTT, V. J. Plantas nativas potenciais para sistemas agroflorestais em Mato Grosso do Sul. In: SEMINÁRIO SISTEMAS AGROFLORESTAIS E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL, 2003, Campo Grande. **Anais...** Campo Grande: Embrapa Gado de Corte, 2003. 1 CD-ROM.
- POTT, A.; POTT, V. J.; SOUZA, T. W. **Plantas daninhas de pastagem na região dos cerrados**. Campo Grande: Embrapa Gado de Corte, 2006 336 p.
- PROGRAMA ESTADUAL DE ZONEAMENTO ECOLÓGICO-ECONÔMICO DO ESTADO DO ACRE. Zoneamento ecológico-econômico: recursos naturais e meio ambiente – **documento final**. Rio Branco: SECTMA, 2000. v. 1, 116 p.

PROGRAMA ESTADUAL DE ZONEAMENTO ECOLÓGICO-ECONÔMICO DO ESTADO DO ACRE. **Zoneamento Ecológico-Econômico do Acre Fase II: documento Síntese – Escala 1:250.000.** Rio Branco: SEMA, 2006. 354 p.

RIBEIRO, J. F.; MARTINS, C. O.; COSTA, M. C. P.; FERNANDES, M. S.; SILVA, L. C. A influência da queimada na germinação do coco babaçu (*Orbignya martiniana*). **Cadernos de Pesquisa**, São Luís, v. 1, n. 2, p. 35-38, 1985.

RONDÔNIA. Secretaria de Estado do Desenvolvimento Ambiental. **Climatologia do Estado de Rondônia.** Disponível em: <<http://www.sedam.ro.gov.br/index.php/meteorologia/climatologia.html>>. Acesso em: 17 mar. 2010.

SANTOS, A. M.; MITJA, D. Pastagens arborizadas no Projeto de Assentamento Benfica, Município de Ituporanga, Pará, Brasil. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 35, n. 4, p. 919-930, 2011.

SILVA, R. G. Predição da configuração de sombras de árvores em pastagens para bovinos. **Engenharia Agrícola**, Botucatu, v. 26, n. 1, p. 268-281, 2006.

SMITH, N. J. H.; SERRAO, E. A. S.; ALVIM, P. T.; FALESI, I. C. **Amazonia: resiliency and dynamism of the land and its people.** Tokyo, JP: UNU, 1995. 253 p.

SOUCHIE, E. L.; CAMPELLO, E. F. C.; SILVA, E. M. R.; SAGGIN-JÚNIOR, O. J. Arborização de pastagem na região da Mata Atlântica. **Floresta e Ambiente**, Rio de Janeiro, v. 12, n. 2, p. 22-27, 2006.

SOUTO, S. M.; FRANCO, A. A.; CAMPELLO, E. F. C.; VILELLA, J. C.; SILVA, I. M.; ROSA, M. M. T.; CONDE, M. M. S. **Levantamento de ocorrência de árvores individuais em pastagens localizadas em áreas montanhosas, litorânea e de baixada do Estado do Rio.** Seropédica: Embrapa Agrobiologia, 2003. 100 p. (Embrapa Agrobiologia. Documentos, 162).

THORNTON, C. W. **An approach towards a rational classification of climate.** Geographical Review, London, GB, v. 32, p. 55-94, 1948.

VEIGA, J. B.; ALVES, C. P.; MARQUES, L. C. T.; VEIGA, D. F. Sistemas silvipastoris na Amazônia Oriental. In: CARVALHO, M. M.; ALVIM, M. J.; CARNEIRO, J. C. (Ed.). **Sistemas agroflorestais pecuários: opções de sustentabilidade para áreas tropicais e subtropicais.** Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite; Brasília: FAO, 2001. p. 41-76.

VIEIRA, I. C. G.; PROCTOR, J. Mechanisms of plant regeneration during succession after shifting cultivation in eastern Amazonia. **Plant Ecology**, Dordrecht, v. 192, n. 2, p. 303-315, 2007.

WILDIN, J. H. **Trees for forage systems in Australia.** Rockhampton: Queensland Department of Primary Industries, 1990. 43 p.

WOOD, P. J.; BURLEY, J. **A tree for all reasons: the introduction and evaluation of multipurpose trees for agroforestry.** Nairobi: ICRAF, 1991. 158 p. (ICRAF. Science and Practice of Agroforestry, 5).

ANEXO I

Ficha para levantamento de informações sobre a árvore

Nome (s) do avaliador (es):		Data:	
Nome comum:			
Nº da pastagem:	Nº espécie:	Nº árvore:	Ponto GPS:
Forma da Copa	<input type="checkbox"/> Coluniforme <input type="checkbox"/> Cônica <input type="checkbox"/> Elíptica vertical <input type="checkbox"/> Umbeliforme <input type="checkbox"/> Caliciforme <input type="checkbox"/> Globosa <input type="checkbox"/> Caliciforme <input type="checkbox"/> Palmeira <input type="checkbox"/> Elíptica horizontal		
Densidade da copa	<input type="checkbox"/> Rala <input type="checkbox"/> Pouco densa <input type="checkbox"/> Densa <input type="checkbox"/> Muito densa		
Altura (m)	Total:	Fuste:	Copa:
Diâmetro copa (m)	Raio 1:		Raio 2:
Circunferência a altura do peito – CAP (cm):			
Estádio fenológico	<input type="checkbox"/> Floração <input type="checkbox"/> Frutos maduros <input type="checkbox"/> Estéril <input type="checkbox"/> Com perda folhas		
Cobertura do solo sob a copa (%)	<input type="checkbox"/> 0–20 <input type="checkbox"/> 21–40 <input type="checkbox"/> 41–60 <input type="checkbox"/> 61–80 <input type="checkbox"/> 81–100		
Presença de raízes superficiais expostas	<input type="checkbox"/> Nenhuma <input type="checkbox"/> Poucas <input type="checkbox"/> Muitas		
Regeneração natural (nº de indivíduos no raio de 100 m)	<input type="checkbox"/> Nenhuma (0) <input type="checkbox"/> Baixa (1 a 5) <input type="checkbox"/> Média (6 a 20) <input type="checkbox"/> Alta (+ de 20)		
Característica do tronco	<input type="checkbox"/> Único <input type="checkbox"/> Bifurcado <input type="checkbox"/> Múltiplo		
Observações:			

ANEXO II

Ficha para levantamento de informações sobre as pastagens

Nome (s) do avaliador (es):		Data:
Nome do produtor:		
Nome da Propriedade:		Ponto GPS:
Endereço:	Município/Estado:	
Área propriedade (ha):	Área de pastagem (ha):	

Pastagem	1	2	3
Gramíneas plantadas			
Área (ha)			
Idade (anos)			
Uso anterior da área ¹			
Taxa de lotação (UA/ha)			
Nº de queimadas/ano			
Nº de roçadas/ano			
Aplica herbicida? Qual?			
Gramíneas (%)			
Leguminosas (%)			
Plantas daninhas (%)			
Grau de degradação ²			
Altura do pasto (cm)			
Vigor do pasto ³			
Árvore/ha			

¹ MN = Mata nativa; CP = Capoeira; LV = Lavoura; PD = Pastagem degradada

² P = Produtiva (até 10% de invasoras); DL = Degradação leve (11–35% de invasoras); DM = Degradação moderada (36–60% de invasoras); DA = Degradação avançada (mais de 60% de invasoras)

³ Péssimo = 1; Ruim = 2; Regular = 3; Bom = 4; Excelente = 5

ANEXO III**Questionário para entrevista dos produtores**

Nome do entrevistador:		Data:	
Nome comum da árvore:			
Nº da pastagem:	Nº espécie:	Nº árvore:	Ponto GPS:
1. Os animais comem os frutos?	<input type="checkbox"/> sim	<input type="checkbox"/> Não	
2. Verificou-se algum evento de intoxicação de animais após consumirem os frutos?	<input type="checkbox"/> sim	<input type="checkbox"/> Não	
3. Os frutos são comercializados?	<input type="checkbox"/> sim	<input type="checkbox"/> Não	
4. Idade árvore (anos):			
5. A árvore demora para crescer?			
6. A árvore se dissemina muito rápido na pastagem? Pode se tornar uma invasora?			
7. A árvore tolera o fogo? Se, sim: <input type="checkbox"/> Muito <input type="checkbox"/> Médio <input type="checkbox"/> Pouco			
8. Os animais comem folhas ou ramos?			
9. A espécie perde folhas? Se sim, qual época?			
10. A madeira é boa? Se sim, qual o uso da mesma?			
11. A árvore é atacada por alguma praga ou doença?			
Observações:			

Capítulo 4

Guia de espécies

Carlos Mauricio Soares de Andrade
Ana Karina Dias Salman
Michelliny de Matos Bentes Gama
Renan Suaiden Parmejiani
Luis Cláudio de Oliveira
Tadário Kamel de Oliveira
Dayanne Cristyne de Souza Moura
Giovana Fiorela Zamora López
José Marlo Araújo de Azevedo
Rean Augusto Zaninetti
Wesley José Pontes Pereira



Uma das etapas mais importantes no planejamento da arborização de pastagens, ou de qualquer outra modalidade de sistema silvipastoril, é a escolha das espécies arbóreas a serem utilizadas. A natureza perene das árvores implica num investimento com longo prazo para obtenção dos retornos esperados, de modo que o erro na escolha do componente arbóreo pode resultar em frustrações e prejuízos econômicos muito grandes. Nessa escolha, devem ser levados em consideração pelo menos três fatores: a) os objetivos do produtor com o sistema silvipastoril; b) a modalidade do sistema a ser implantado; e c) a biologia e silvicultura das espécies arbóreas disponíveis (HUXLEY, 1999).

Alguns pecuaristas podem querer arborizar suas pastagens apenas visando os serviços ambientais que as árvores podem proporcionar, tais como o provimento de sombra para aliviar o estresse térmico dos animais, a fixação de nitrogênio e o enriquecimento do solo da pastagem. Outros produtores podem estar interessados em recompor áreas de reserva legal ou recuperar as de preservação permanente na propriedade, ou mesmo em obter uma renda adicional com a comercialização de créditos de carbono. A finalidade da arborização da pastagem pode ser também a produção de madeira para uso futuro em construções rurais na propriedade, tais como cercas, currais, moradias, etc. Outro objetivo seria o de produzir madeira comercialmente para atender diferentes mercados, tais como energia, papel e celulose, madeira laminada ou movelaria de luxo. Enfim, é preciso definir o que se espera do componente arbóreo para que então seja possível escolher as espécies mais apropriadas dentre as opções disponíveis.

A pesquisa com espécies arbóreas para uso em sistemas agroflorestais em regiões tropicais já identificou um número enorme de espécies potenciais, tanto exóticas quanto nativas. Por exemplo, na Costa Rica, o Catie (Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza) publicou, em 2003, um livro com informações sobre 199 árvores nativas da América Central, selecionadas com base na preferência dos produtores da região (CORDERO; BOSHIER, 2003). Já o World Agroforestry Centre (Icraf) dispõe atualmente de uma base de dados mundial (Agro-

forestree Database), com informações sobre mais de 500 espécies arbóreas (ICRAF, 2012). No Brasil, existem diversas publicações sugerindo espécies apropriadas para uso em sistemas silvipastoris. Como exemplos, podemos citar o trabalho de Pott e Pott (2003), sugerindo 116 espécies lenhosas nativas com potencial de uso em sistemas agroflorestais em Mato Grosso do Sul; a publicação de Carvalho et al. (2001), descrevendo as características de algumas leguminosas arbóreas, nativas e exóticas, com potencial para arborização de pastagens na região Sudeste; e o trabalho de Franke (1999), que identificou 139 espécies arbóreas promissoras para uso em sistemas silvipastoris no Acre.

Embora a existência de grande quantidade de espécies arbóreas indicadas para sistemas silvipastoris confirme a biodiversidade florestal brasileira e demonstre o grande esforço já despendido para avaliação e seleção do germoplasma florestal, ainda é um grande desafio para produtores e extensionistas a escolha das espécies arbóreas mais adequadas para cada situação. Geralmente, essa escolha tem sido feita de forma empírica e, em alguns casos, leva em consideração apenas a disponibilidade de sementes ou mudas das árvores.

Para minimizar esse desafio, tem sido proposto que as espécies arbóreas disponíveis deveriam ser classificadas com base em seus atributos biológicos, permitindo o agrupamento de espécies com características adequadas para situações práticas específicas (HUXLEY, 1999). De acordo com Huxley (1999), não basta classificar as espécies arbóreas somente com base nos seus usos potenciais, adaptação edafoclimática e outros atributos gerais, tais como forma da planta e velocidade de crescimento. Atributos mais específicos, relacionados com a maneira como as árvores interagem com os demais componentes do sistema (p. ex. solo, plantas forrageiras e animais) também são importantes, tendo em vista a necessidade de minimizar interações negativas e maximizar a complementaridade entre os componentes de qualquer sistema integrado, como são os sistemas silvipastoris.

Pensando nisso, as 51 espécies arbóreas descritas nesta obra foram classificadas com base em 15 características consideradas relevantes para o seu uso em sistemas silvipastoris. Essas características estão relacionadas com atributos silviculturais e ecológicos da espécie (facilidade de produção de mudas, velocidade de crescimento, tolerância ao fogo e capacidade de regeneração natural em pastagens), com a influência das árvores no crescimento do pasto (fixação biológica de nitrogênio, porte da planta, forma e densidade da copa, e interferência na cobertura do solo sob a copa), com o aproveitamento de produtos das árvores (qualidade do fuste, valor comercial da madeira e de produtos não madeireiros e potencial forrageiro dos frutos) e com o bem-estar animal (abundância de raízes superficiais sob a copa e potencial tóxico dos frutos). Isso permite que se escolham as espécies apropriadas para atender a demandas específicas de cada produtor rural interessado em implantar sistemas silvipastoris.

A partir dessa classificação, foram desenvolvidos dois modelos matemáticos (descritos no Capítulo 3) visando ao ranqueamento das 51 espécies arbóreas, com base na sua maior ou menor aptidão de uso em duas modalidades de sistemas silvi-

pastoris: 1) pastagens arborizadas com foco nos serviços múltiplos proporcionados pelas árvores; e 2) sistema silvipastoril com foco na obtenção de renda adicional, por meio da comercialização de madeira para diversas finalidades. Esses modelos levaram em consideração a importância relativa de cada uma das 15 características para as duas modalidades de sistemas silvipastoris. O ranqueamento estabelecido a partir desses dois modelos não tem por objetivo indicar de forma definitiva as melhores espécies a serem utilizadas em cada caso. A intenção é demonstrar um método com critérios objetivos para selecionar espécies florestais para diferentes tipos de sistemas silvipastoris. Além disso, é também uma ferramenta para que as instituições de pesquisa possam priorizar as espécies que merecem aprofundamento dos estudos silviculturais, domesticação (LEAKEY; TOMICH, 1999) e melhoramento genético, visando ao seu melhor aproveitamento. Os modelos servem também para a identificação de ideótipos (tipos “ideais” de plantas, com base em sua forma ou função), uma ferramenta útil para visualizar e conceitualizar o modo de combinar em uma planta atributos desejáveis específicos, visíveis e invisíveis, auxiliando na domesticação e melhoramento genético das espécies florestais para sistemas silvipastoris (LEAKEY; PAGE, 2006).

Portanto, este capítulo foi estruturado para servir como um guia para a identificação e escolha de espécies arbóreas para uso em sistemas silvipastoris. Inicialmente, são apresentadas algumas informações gerais sobre o conjunto de espécies estudadas. Em seguida, é apresentada a classificação e o ranqueamento dessas espécies, além da indicação da densidade arbórea máxima de cada espécie para arborização de pastagens. Por fim, é feita a descrição de cada uma das 51 espécies arbóreas, incluindo fotografias e descrição morfológica visando sua correta identificação.

Informações gerais sobre as espécies

Apesar das 51 espécies apresentadas neste livro terem sido selecionadas em pastagens cultivadas no Acre e em Rondônia, apenas nove espécies são de ocorrência natural restrita aos estados da região Norte do Brasil (*Simaba paraensis*, *Machaerium tortipes*, *Rauvolfia praecox*, *Calycophyllum spruceanum*, *Astrocaryum ulei*, *Platypodium elegans* subsp. *maxonianum*, *Geissospermum reticulatum*, *Ceiba lupuna* e *Enterolobium barnebianum*). As demais espécies também são encontradas em outras regiões do Brasil, com destaque para o Centro-Oeste e o Nordeste (Figura 1), especialmente em Mato Grosso e no Maranhão, que possuem parte do seu território no bioma Amazônia. Além disso, nove espécies ocorrem em todas as regiões do Brasil (*Andira inermis*, *Cedrela fissilis*, *Apuleia leiocarpa*, *Lonchocarpus cultratus*, *Albizia niopoides*, *Handroanthus serratifolius*, *Machaerium hirtum*, *Genipa americana* e *Maclura tictoria*).

Em função disso, as informações apresentadas nessa obra são úteis também para produtores rurais, extensionistas, estudantes e pesquisadores de todo o Brasil, e

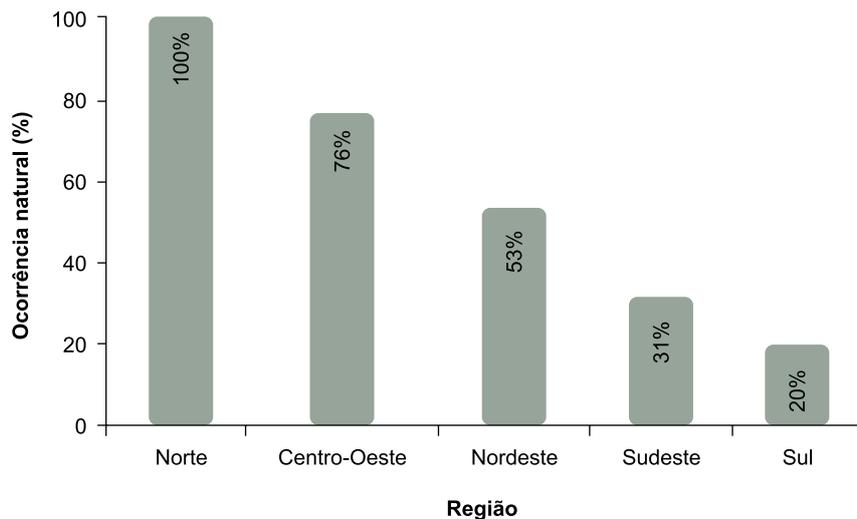


Figura 1. Distribuição geográfica da ocorrência natural das 51 espécies arbóreas estudadas nas diferentes regiões do Brasil.

também de alguns países da América Latina, em especial a Bolívia, o Peru, o Equador e a Colômbia, que possuem grande parte dos seus territórios no bioma Amazônia e apresentam flora muito parecida com a dos estados do Acre e de Rondônia. Exemplo disso é o estudo conduzido, no Rio de Janeiro, por Souto et al. (2003), que indicou 10 espécies arbóreas para uso na arborização de pastagens no estado, sendo que três espécies estão entre as descritas na presente obra (*Apuleia leiocarpa*, *Machaerium hirtum* e *Platypodium elegans*) e outras três são espécies congêneres (*Albizia polycephala*, *Handroanthus chrysotrichus* e *Handroanthus ochraceus*). Obviamente, para as regiões localizadas nos demais biomas do Brasil, deve ser considerado que o grupo de espécies aqui descrito é menos representativo das espécies nativas com maior potencial para uso em sistemas silvipastoris. Para essas regiões, espera-se que esse livro sirva de estímulo para a realização de trabalhos semelhantes, utilizando a metodologia descrita no Capítulo 3.

As 51 espécies arbóreas nativas descritas nesta obra estão entre as mais encontradas em ecossistemas de pastagens cultivadas nos estados do Acre e de Rondônia, um indicativo da sua aptidão natural para se estabelecer e desenvolver nesse tipo de ambiente. Poucas espécies nativas da região, comuns em ecossistemas de pastagens e com potencial para uso em sistemas silvipastoris, ficaram de fora dessa relação. Essas, geralmente, são plantas congêneres de algumas das espécies descritas no livro, porém, encontradas em menor frequência. Como exemplos, podemos citar o jaci (*Attalea butyracea*), uma palmeira frequente em pastagens no Acre e muito parecida com o uricuri (*Attalea princeps*), e algumas espécies dos gêneros *Ormosia*, *Inga* e *Zanthoxylum*. Entretanto, dada a riqueza da flora da região e a carência de estudos silviculturais sobre suas espécies arbóreas, é muito provável que existam outras também apropriadas para arborização de pastagens além das apresentadas neste livro.

Uma característica comum à maioria das espécies estudadas é a sua classificação quanto ao grupo sucessional como plantas pioneiras (p. ex. *Stryphnodendron pulcherrimum* e *Schizolobium parahyba* var. *amazonicum*) ou secundárias (p. ex. *Spondias mombin* e *Enterolobium schomburgkii*), características dos estágios iniciais de sucessão da floresta tropical, e geralmente exigentes em luz e de rápido crescimento. Isso explica a predominância dessas espécies entre as árvores de ocorrência espontânea nas pastagens cultivadas da região. Essas árvores geralmente se estabelecem logo após a conversão da floresta em pastagem, a partir do banco de sementes do solo e de brotações de tocos e raízes de árvores cortadas (VIEIRA; PROCTOR, 2007).

A queima da biomassa da floresta para a “limpeza” da área, visando à semeadura das espécies forrageiras, estimula a germinação das sementes dessas espécies e libera nutrientes minerais no solo, que favorecem o crescimento tanto das forrageiras plantadas quanto das espécies florestais.

A maior ou menor presença de árvores nessas pastagens é resultado das ações de manejo (queimadas, roçagem mecânica, uso de herbicidas, etc.), implementadas nos primeiros anos após sua formação, bem como do grau de conscientização de cada pecuarista sobre a importância de se manter árvores no local. Geralmente, em pastagens já estabelecidas, produtivas e bem manejadas, as oportunidades para o estabelecimento de espécies arbóreas a partir da regeneração natural são bastante reduzidas, principalmente por causa da competição das forrageiras e dos danos causados pelo pastejo e pisoteio do gado.

As leguminosas arbóreas, pertencentes à família botânica Fabaceae, representam 45% das espécies descritas nesta obra, com maior participação das subfamílias Faboideae (11 espécies) e Mimosoideae (9 espécies), quando comparadas com a Caesalpinioideae (3 espécies). Fabaceae é a terceira maior família de plantas, com distribuição cosmopolita, incluindo 727 gêneros e 19.327 espécies. Em importância econômica, é superada apenas pelas gramíneas (a família dos capins, da cana-de-açúcar e dos cereais). Espécies de leguminosas são encontradas em praticamente todos os ambientes terrestres e variam desde pequenas ervas efêmeras e anuais até árvores emergentes em florestas tropicais úmidas, como a *Dinizia excelsa*, reputada como uma das maiores árvores do Brasil (QUEIRÓZ, 2009).

A segunda família mais representativa foi a Apocynaceae, com cinco espécies (*Aspidosperma ulei*, *Aspidosperma macrocarpon*, *Geissospermum reticulatum*, *Himatanthus sucuba* e *Rauvolfia praecox*), e a terceira foi a Arecaceae, com quatro espécies de palmeiras (*Astrocaryum aculeatum*, *Astrocaryum ulei*, *Attalea princeps* e *Attalea speciosa*). As demais espécies pertencem às famílias Bignoniaceae (*Handroanthus impetiginosus*, *Handroanthus serratifolius* e *Jacaranda copaia*), Malvaceae (*Ceiba lupuna*, *Ceiba pentandra* e *Ceiba summa*), Rubiaceae (*Calycophyllum spruceanum* e *Genipa americana*), Boraginaceae (*Cordia alliodora* e *Cordia bicolor*), Anacardiaceae (*Spondias mombin*), Euphorbiaceae (*Hevea brasiliensis*), Lauraceae (*Mezilaurus itauba*), Lecythidaceae (*Bertholletia excelsa*),

Lythraceae (*Physocalymma scaberrimum*), Meliaceae (*Cedrela fissilis*), Moraceae (*Maclura tinctoria*) e Rutaceae (*Zanthoxylum riedelianum*).

Classificação das espécies

As 51 espécies avaliadas foram classificadas de acordo com critérios e escores estabelecidos para cada característica, conforme descrito em detalhes no Capítulo 3. Para facilitar a interpretação do significado dessa classificação, nas Tabelas de 1 a 14, cada classe foi associada a um escore visual, conforme a legenda abaixo:



Fixação biológica de nitrogênio

A capacidade de fixação biológica de nitrogênio (N) e, conseqüentemente, de contribuir para o enriquecimento do solo do ecossistema da pastagem com esse nutriente, é uma característica altamente desejável em uma espécie arbórea, especialmente quando utilizada para provimento de serviços múltiplos em pastagens.

A capacidade de estabelecer associação simbiótica com bactérias do gênero *Rhizobium*, que formam nódulos nas raízes da maioria das espécies de leguminosas, principalmente daquelas das subfamílias Faboideae e Mimosoideae, é a característica mais importante dessa família de plantas (FRANCO; FARIA, 1997). Das 23 espécies de leguminosas arbóreas estudadas, 17 são comprovadamente plantas fixadoras de nitrogênio e seis não têm capacidade de se associar com rizóbios, sendo três da subfamília Faboideae e as outras três, da subfamília Caesalpinioideae (Tabela 1).

Porte das árvores em pastagens

O conjunto de espécies avaliadas apresentou grande variação com relação ao porte das árvores. A espécie de menor porte foi a ingá-peluda (*Inga velutina*), com altura média de 5,8 m; a de maior porte, o paricá (*Schizolobium parahyba* var. *amazonicum*), com média de 19,3 m (Figura 2). Entretanto, 72,5% das espécies estudadas foram classificadas como árvores de porte médio, quando crescem isoladas em pastagens cultivadas no sudoeste da Amazônia (Tabela 2).

Entre as sete espécies classificadas como de porte grande estão algumas das maiores árvores da floresta amazônica, capazes de atingir altura total entre 40 m e 50 m, como o paricá, a sumaúma-barriguda (*Ceiba lupuna*) e a timbaúba-gigante

Tabela 1. Relação de espécies classificadas com base em sua capacidade de fixação biológica de nitrogênio (N).

Capacidade de fixação biológica de N		Relação de espécies
 Leguminosas nodulíferas	Angelim-pedra	Jacarandá-de-espinho
	Angelim-rajado	Japacanga
	Baginha	Jurema
	Bordão-de-velho	Mulungu-duro
	Envira-piaca	Mulungu-mole
	Farinha-seca	Pau-sangue-da-casca-fina
	Fava-orelhinha	Timbaúba
	Ingá-peluda	Timbaúba-gigante
 Leguminosas não nodulíferas	Cerejeira	Jatobá
	Cumaru-cetim	Pau-sangue
	Paricá	Piranheira
 Espécies não leguminosas	Amarelão	Marfim
	Angelim-amarelo	Moreira
	Babaçu	Mulateiro
	Cajá	Murmuru
	Castanheira	Parapará
	Cedro-rosa	Pereiro
	Freijó-louro	Quina-quina-amarela
	Freijó-preto	Seringueira
	Ipê-amarelo	Sucuúba
	Ipê-roxo	Sumaúma-barriguda
	Itaúba	Sumaúma-branca
	Itaubarana-do-campo	Sumaúma-preta
	Jenipapo	Tucumã
	Limãozinho	Uricuri

Escala visual



Fonte: Allen e Allen (1981), Faria e Lima (1998), Faria et al. (1984, 1987, 2006), Moreira (1997), Moreira et al. (1992), Saur et al. (2000).

Enterolobium maximum). Outras sete espécies foram classificadas como de porte pequeno, embora algumas dessas possam atingir altura total superior a 30 m quando crescem em ambiente de floresta, como o amarelão (*Aspidosperma ulei*), o angelim-amarelo (*Simaba paraensis*) e a baginha (*Stryphnodendron pulcherrimum*). Isso se deve, principalmente, à modificação da arquitetura da planta no ambiente da pastagem, devido à ausência de competição por luz com árvores vizinhas.

Forma da copa em pastagens

As espécies arbóreas estudadas apresentam grande variação quanto ao formato predominante da sua copa (Figura 3) quando crescem em ambiente de pastagem, com a maioria delas classificadas como elíptica vertical, flabeliforme e globosa (Tabela 3).

Todas as espécies classificadas como flabeliforme e umbeliforme são leguminosas arbóreas. Em algumas espécies, tais como o amarelão, o angelim-pedra e

Fotos: Carlos Maurício Soares de Andrade.



Figura 2. Árvores típicas de ingá-peluda e de paricá, crescendo isoladas em pastagens, representando os extremos opostos com relação à característica porte das árvores.

Tabela 2. Relação de espécies classificadas com base no porte das árvores adultas em pastagens cultivadas.

Porte da árvore ⁽¹⁾		Relação de espécies	
 Grande (mais de 15 m)	Farinha-seca	Pau-sangue-da-casca-fina	
	Paricá	Sumaúma-barriguda	
	Jatobá	Timbaúba-gigante	
	Mulungu-mole		
 Médio (7,1 m a 15 m)	Angelim-pedra	Japécanga	
	Angelim-rajado	Jenipapo	
	Babaçu	Jurema	
	Bordão-de-velho	Limãozinho	
	Cajá	Marfim	
	Castanheira	Moreira	
	Cedro-rosa	Mulateiro	
	Cerejeira	Mulungu-duro	
	Cumaru-cetim	Parapará	
	Envira-piaca	Pau-sangue	
	Fava-orelhinha	Pereiro	
	Freijó-louro	Piranheira	
	Freijó-preto	Seringueira	
	Ingá-vermelha	Sumaúma-branca	
	Ipê-amarelo	Sumaúma-preta	
	Ipê-roxo	Timbaúba	
	Itaúba	Tucumã	
Itubarana-do-campo	Uricuri		
Jacarandá-de-espinho			
 Pequeno (até 7 m)	Amarelão	Murmu	
	Angelim-amarelo	Quina-quina-amarela	
	Baginha	Sucuúba	
	Ingá-peluda		

⁽¹⁾ Com base na mediana das alturas totais das árvores avaliadas.

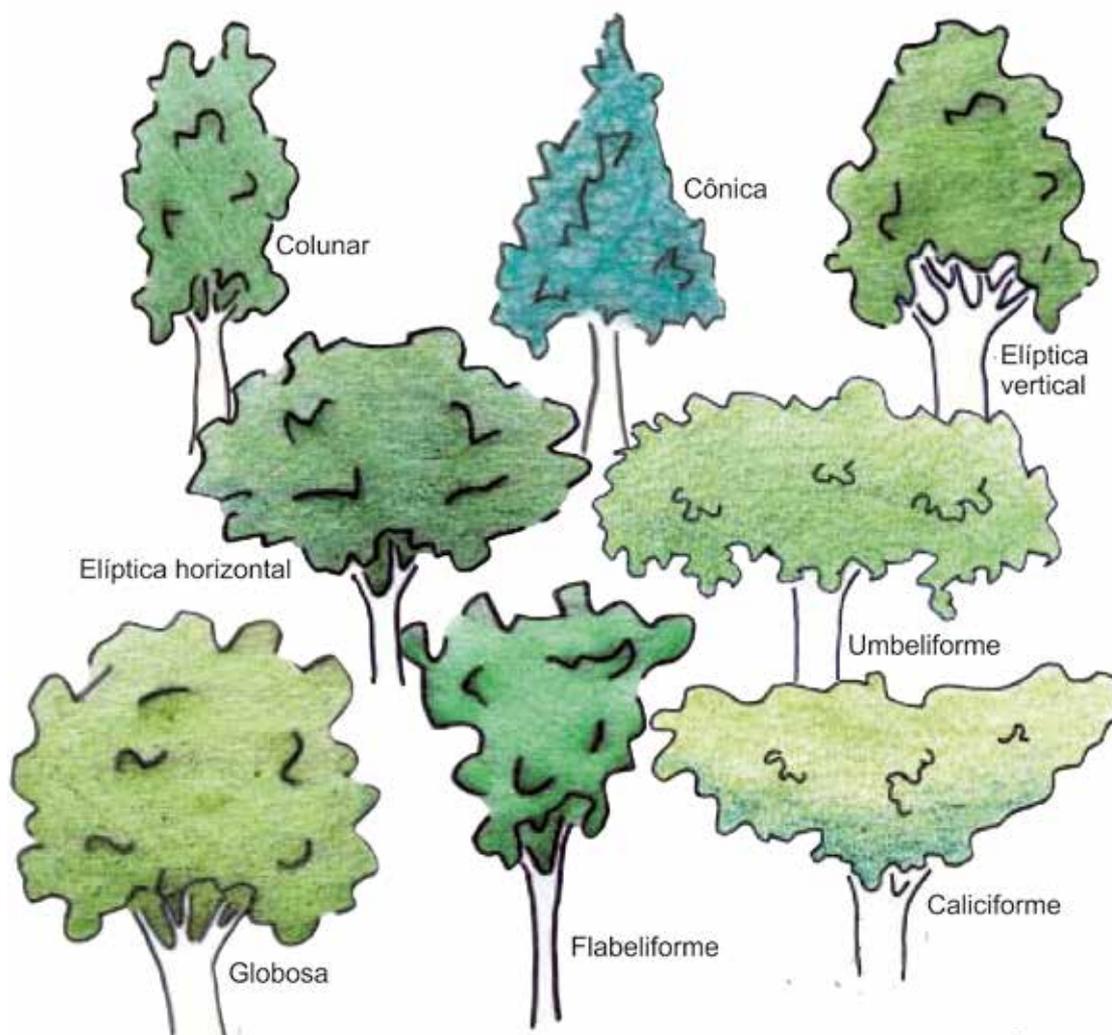


Figura 3. Classes de forma da copa de árvores.

Fonte: Coelba (2002).

as palmeiras, essa característica é pouco variável. Em outras, como o ipê-amarelo, a forma da copa apresenta enorme variação de uma árvore para outra, por isso, a classificação apresentada se baseia na forma encontrada com maior frequência.

O formato da copa, juntamente com sua densidade e a altura de sua base, é uma característica determinante da interferência da árvore na disponibilidade de luz para o pasto crescendo sob sua influência. As copas com formato flabeliforme (forma de leque) e colunar são as mais desejáveis para a arborização de pastagens.

Densidade da copa

Mais de 82% das espécies arbóreas estudadas apresentam copas pouco densas ou ralas (Tabela 4), características desejáveis para uso em sistemas silvipastoris. Uma particularidade das nove espécies classificadas com copas densas ou muito

Tabela 3. Relação de espécies classificadas com base na forma da copa predominante em pastagens cultivadas.

Forma da copa		Relação de espécies	
	Elíptica vertical	Castanheira	Marfim
		Cedro-rosa	Mulateiro
		Freijó-louro	Pereiro
		Freijó-preto	Piranheira
		Ipê-roxo	Quina-quina-amarela
		Itaúba	Seringueira
		Itaubarana-do-campo	Sucuúba
		Jacarandá-de-espinho	Sumaúma-barriguda
		Japecanga	Sumaúma-branca
		Jenipapo	Sumaúma-preta
	Flabeliforme	Bordão-de-velho	Paricá
		Farinha-seca	Jatobá
		Cerejeira	Pau-sangue-da-casca-fina
		Cumaru-cetim	Timbaúba-gigante
		Fava-orelhinha	
	Globosa	Angelim-amarelo	Limãozinho
		Angelim-pedra	Mulungu-duro
		Angelim-rajado	Parapará
		Envira-piaca	Pau-sangue
		Ingá-vermelha	
	Umbeliforme	Baginha	Jurema
		Ingá-peluda	Timbaúba
	Palmeira	Babaçu	Tucumã
		Murmuru	Uricuri
	Colunar	Ipê-amarelo	Mulungu-mole
	Caliciforme	Cajá	
	Cônica	Amarelão	
	Elíptica horizontal	Moreira	

Escala visual 

densas foi que essas também apresentaram copas baixas, ou seja, com a distância entre a base da copa e o nível do solo inferior a 3 m. Esse tipo de arquitetura é indesejável para arborização de pastagens, pois tende a manter um ambiente excessivamente úmido e pouco iluminado na área sob a copa da árvore, prejudicando o crescimento do pasto e podendo favorecer a ocorrência de problemas sanitários diversos nos bovinos que frequentam essa sombra, especialmente em regiões de clima chuvoso e com solos de baixa permeabilidade, como no Estado do Acre. Essas árvores também exigem maior gasto de mão de obra para a poda nos galhos inferiores, visando corrigir sua arquitetura de copa deficiente.

Tabela 4. Relação de espécies classificadas com base na densidade da copa predominante em pastagens cultivadas.

Densidade da copa		Relação de espécies	
 Rala	Farinha-seca	Jacarandá-de-espinho	
	Cerejeira	Moreira	
	Cumaru-cetim	Mulateiro	
	Paricá	Timbaúba-gigante	
	Freijó-preto	Tucumã	
 Pouco densa	Angelim-amarelo	Jurema	
	Babaçu	Limãozinho	
	Baginha	Marfim	
	Bordão-de-velho	Mulungu-mole	
	Cajá	Murmu	
	Castanheira	Parapará	
	Cedro-rosa	Pau-sangue	
	Fava-orelhinha	Pau-sangue-da-casca-fina	
	Freijó-louro	Piranheira	
	Ingá-vermelha	Seringueira	
	Ipê-amarelo	Sucuúba	
	Ipê-roxo	Sumaúma-barriguda	
	Itaubarana-do-campo	Sumaúma-branca	
	Japacanga	Sumaúma-preta	
	Jatobá	Timbaúba	
Jenipapo	Uricuri		
 Densa	Amarelão	Mulungu-duro	
	Envira-piaca	Pereiro	
	Itaúba		
 Muito densa	Angelim-pedra	Ingá-peluda	
	Angelim-rajado	Quina-quina-amarela	

Escala visual     

Do ponto de vista da arquitetura de copa, quatro espécies (farinha-seca, cumaru-cetim, paricá e timbaúba-gigante) se destacaram por combinarem copa alta (base da copa com altura superior a 5 m), rala e com formato flabeliforme (Figura 4).

Essas espécies podem ser consideradas como modelos de arquitetura de copa favorável (ideótipos) para arborização de pastagens com o objetivo de provimento de serviços múltiplos, por causarem baixo nível de competição por luz com o pasto, ao mesmo tempo em que garantem fornecimento de sombra e amenização do estresse térmico dos bovinos na sua área de projeção. A área média da copa dessas espécies variou de 91,3 m², no cumaru-cetim, a 216,6 m², na farinha-seca.

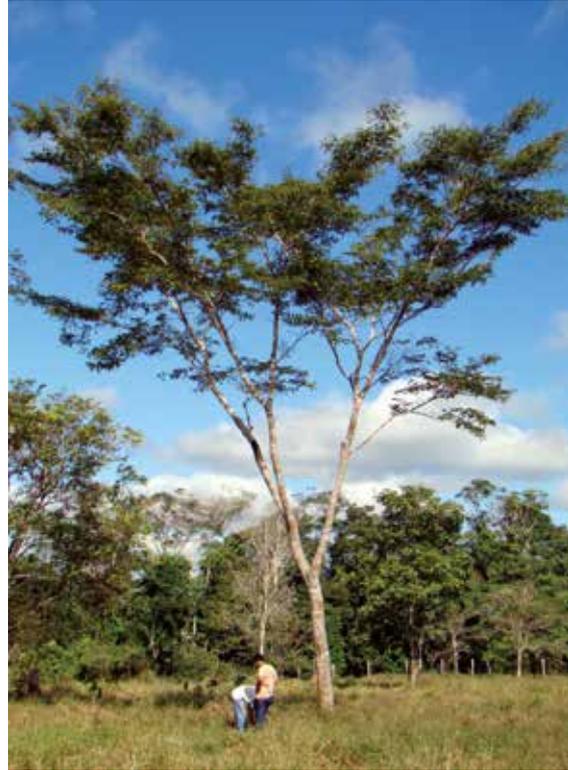
Qualidade do fuste

Na seleção de espécies arbóreas para sistemas silvipastoris com o objetivo de produzir madeira comercial, uma das características desejáveis é que a espécie

Fotos: Carlos Maurício Soares de Andrade.



Farinha-seca



Cumaru-cetim



Paricá



Timbaúba-gigante

Figura 4. Espécies com arquitetura de copa perfeita para arborização de pastagem.

produza um fuste retilíneo e bem desenvolvido, de preferência com boa desrama natural (CARVALHO, 2010).

Oito espécies descritas nesta obra se destacaram por apresentar fuste bem desenvolvido (mais de 6 m de comprimento) e com baixa ocorrência de caules bifurcados ou múltiplos, mesmo crescendo isoladas em ambiente de pastagem (Tabela 5). Com exceção da palmeira tucumã, todas as espécies classificadas com fuste ótimo produzem madeira com valor comercial variando de médio a alto nos mercados do Acre e de Rondônia (Tabela 12).

Tabela 5. Relação de espécies classificadas com base na qualidade do fuste das árvores em pastagens cultivadas.

Qualidade do fuste		Relação de espécies	
	Ótimo	Castanheira Paricá Freijó-preto Jatobá	Parapará Mulateiro Sumaúma-branca Tucumã
	Bom	Amarelão Babaçu Bordão-de-velho Cedro-rosa Cumarú-cetim Farinha-seca Freijó-louro Ipê-amarelo Ipê-roxo Jacarandá-de-espinho	Jenipapo Limãozinho Mulungu-mole Murmuru Pau-sangue Pereiro Seringueira Sumaúma-barriguda Sumaúma-preta Uricuri
	Regular	Cajá Fava-orelhinha Itaubarana-do-campo	Timbaúba-gigante Marfim
	Ruim	Angelim-amarelo Angelim-pedra Angelim-rajado Baginha Cerejeira Ingá-vermelha	Itaúba Japécanga Pau-sangue-da-casca-fina Piranheira Sucúba Timbaúba
	Péssimo	Envira-piaca Ingá-peluda Jurema	Moreira Mulungu-duro Quina-quina-amarela



Presença de raízes superficiais sob a copa

As leguminosas arbóreas do gênero *Enterolobium* se destacaram pela elevada quantidade de raízes superficiais expostas na área sob a copa, com destaque para a fava-orelhinha e a timbaúba (Tabela 6). Esse é um fator negativo para o seu uso em

Tabela 6. Relação de espécies classificadas com base na frequência de ocorrência de raízes superficiais expostas sob a copa das árvores.

Frequência		Relação de espécies	
	Muito baixa	Amarelão	Jenipapo
		Angelim-amarelo	Marfim
		Babaçu	Mulateiro
		Castanheira	Murmuru
		Freijó-louro	Parapará
		Ingá-peluda	Pau-sangue-da-casca-fina
		Itaúba	Quina-quina-amarela
		Itaubarana-do-campo	Sucuúba
		Jacarandá-de-espinho	Tucumã
		Japacanga	Uricuri
		Jatobá	
	Baixa	Baginha	Ipê-amarelo
		Farinha-seca	Ipê-roxo
		Cedro-rosa	Limãozinho
		Cerejeira	Mulungu-duro
		Cumarú-cetim	Pereiro
		Envira-piaca	Piranheira
		Freijó-preto	Seringueira
		Ingá-vermelha	Sumaúma-preta
	Moderada	Angelim-pedra	Moreira
		Angelim-rajado	Mulungu-mole
		Bordão-de-velho	Pau-sangue
		Cajá	Sumaúma-barriguda
		Paricá	Sumaúma-branca
Jurema	Timbaúba-gigante		
	Alta	Fava-orelhinha	
	Muito alta	Timbaúba	

Escala visual 

sistemas silvipastoris, por prejudicar tanto a acomodação dos animais sob a copa das árvores quanto as operações mecanizadas de preparo de solo, em caso de reforma da pastagem ou integração com agricultura. Felizmente, mais de 72% das espécies descritas apresentam ocorrência baixa ou muito baixa desse tipo de problema.

Interferência no pasto sob a copa

Uma característica desejável na arborização de pastagens é que o pasto consiga crescer bem e manter alto grau de cobertura do solo na área sob influência da copa das árvores, de modo que não haja redução da área útil da pastagem e que se estabeleça um ambiente de concorrência que iniba o surgimento e a proliferação de plantas daninhas no local. Isso depende da interferência da árvore na disponibilidade de luz, água e nutrientes para as plantas forrageiras, bem como da possível produção de substâncias alelopáticas que possam inibir o crescimento dessas plantas.

Para 94% das espécies apresentadas nesta obra, a interferência na cobertura do solo sob a copa das árvores foi classificada como baixa ou muito baixa, e nenhuma espécie causou interferência alta ou muito alta (Tabela 7). As três espécies que causam maior interferência (angelim-pedra, angelim-rajado e ingá-peluda) apresentam arquitetura desfavorável, com folhagem densa e copa baixa, promovendo sombreamento excessivo ao pasto.

Tabela 7. Relação de espécies classificadas com base no grau de interferência na cobertura do solo sob a copa das árvores.

Grau de interferência		Relação de espécies	
	Muito baixa	Amarelão	Jatobá
		Babaçu	Jenipapo
		Bordão-de-velho	Limãozinho
		Cajá	Moreira
		Farinha-seca	Mulateiro
		Castanheira	Mulungu-mole
		Cedro-rosa	Murmuru
		Cerejeira	Parapará
		Cumaru-cetim	Pau-sangue-da-casca-fina
		Fava-orelhinha	Pereiro
		Paricá	Piranheira
		Freijó-louro	Quina-quina-amarela
		Freijó-preto	Sucuúba
		Ingá-vermelha	Sumaúma-branca
		Ipê-amarelo	Sumaúma-preta
		Ipê-roxo	Timbaúba-gigante
		Itubarana-do-campo	Tucumã
Jacarandá-de-espinho	Uricuri		
	Baixa	Angelim-amarelo	Mulungu-duro
		Baginha	Pau-sangue
		Envira-piaca	Seringueira
		Itaúba	Sumaúma-barriguda
		Jurema	Timbaúba
		Marfim	
	Moderada	Angelim-pedra	Ingá-peluda
		Angelim-rajado	
	Alta	-	-
	Muito alta	-	-

Escala visual

Regeneração natural em pastagens

Uma das principais preocupações dos produtores rurais com relação à arborização de pastagens é saber se as espécies arbóreas utilizadas poderão se multiplicar excessivamente na área, a ponto de causar impacto econômico negativo, devido

à redução da capacidade de suporte da pastagem e aos custos associados com o controle dessas plantas.

Somente o babaçu (*Attalea speciosa*) foi considerado com capacidade de regeneração natural excessiva em áreas de pastagem (Tabela 8), podendo se tornar uma planta daninha em algumas situações (LORENZI et al., 2010; POTT et al., 2006; RIBEIRO et al., 1985; SMITH et al., 1995). A grande maioria (82%) das espécies estudadas apresenta baixa capacidade de regeneração natural em pastagens cultivadas já estabelecidas. Entretanto, oito espécies apresentam nível de regeneração natural em pastagens capaz de viabilizar o manejo dos indivíduos jovens como estratégia para arborização da área, técnica conhecida como “condução da regeneração natural”. No caso do mulateiro, sua capacidade de regeneração natural é maior em ambientes de várzea, podendo ser utilizada para a recomposição de áreas de preservação permanente.

Tabela 8. Relação de espécies classificadas com base na sua capacidade de regeneração natural em pastagens cultivadas.

Capacidade de regeneração		Relação de espécies	
	Adequada	Bordão-de-velho Paricá Ingá-peluda Ipê-amarelo	Jurema Mulateiro Uricuri Quina-quina-amarela
	Baixa	Amarelão Angelim-amarelo Angelim-pedra Angelim-rajado Baginha Cajá Farinha-seca Castanheira Cedro-rosa Cerejeira Cumarú-cetim Envira-piaca Fava-orelhinha Freijó-louro Freijó-preto Ingá-vermelha Ipê-roxo Itaúba Itubarana-do-campo Jacarandá-de-espinho Japacanga	Jatobá Jenipapo Limãozinho Marfim Parapará Moreira Mulungu-duro Mulungu-mole Murmuru Pau-sangue Pau-sangue-da-casca-fina Pereiro Piranheira Seringueira Sucuúba Sumaúma-barriguda Sumaúma-branca Sumaúma-preta Timbaúba Timbaúba-gigante Tucumã
	Excessiva	Babaçu	

Escala visual



Tolerância ao fogo em pastagens

A queimada do pasto é uma prática de manejo da pastagem que tem sido cada vez menos utilizada pelos pecuaristas, seja por pressão da sociedade ou pela conscientização dos produtores sobre os seus malefícios para o ambiente e para a produtividade futura da pastagem, devido ao empobrecimento do solo.

Entretanto, a queimada acidental é um fenômeno sempre possível de ocorrer em pastagens, devido à elevada capacidade de propagar fogo das gramíneas forrageiras, especialmente durante a estação seca. Assim, espécies arbóreas tolerantes ao fogo têm maiores chances de sobreviver no caso de queima acidental da pastagem arborizada. Quase um terço das espécies arbóreas estudadas foram classificadas como altamente tolerantes ao fogo em pastagens, incluindo as quatro espécies de palmeiras (Tabela 9).

Tabela 9. Relação de espécies classificadas com base na sua tolerância ao fogo em pastagens.

Tolerância ao fogo	Relação de espécies	
 Alta	Angelim-pedra Babaçu Cajá Cumaru-cetim Envira-piaca Ipê-roxo Itaubarana-do-campo Jacarandá-de-espinho	Japécanga Jatobá Jurema Moreira Murmuru Uricuri Pau-sangue-da-casca-fina Tucumã
 Média	Amarelão Angelim-rajado Bordão-de-velho Farinha-seca Castanheira Cedro-rosa Cerejeira Freijó-preto Ingá-peluda Ingá-vermelha Ipê-amarelo Itaúba	Jenipapo Mulateiro Mulungu-duro Mulungu-mole Pereiro Piranheira Quina-quina-amarela Sumaúma-barriguda Sumaúma-branca Sumaúma-preta Timbaúba Timbaúba-gigante
 Baixa	Angelim-amarelo Baginha Fava-orelhinha Paricá Freijó-louro Limãozinho	Marfim Parapará Pau-sangue Seringueira Sucuúba

Escala visual



Potencial forrageiro dos frutos

Outra característica desejável em espécies arbóreas para uso em sistemas silvipastoris é que essas produzam frutos com valor forrageiro, que possam complementar a alimentação do rebanho. Onze espécies estudadas produzem frutos que são consumidos, pelos bovinos, após a sua dispersão na pastagem (Tabela 10).

Os frutos do jatobá (*Hymenaea courbaril*) também possuem potencial forrageiro, embora o seu consumo in natura pelos bovinos seja difícil devido à dureza da casca. No caso dos frutos das palmeiras, os animais somente ingerem a casca e a polpa (epicarpo e mesocarpo), expelindo o endocarpo, com semente, após a mastigação ou a ruminação (POTT; POTT, 1987; POTT et al., 2006).

Alguns pecuaristas entrevistados relataram que o consumo excessivo de frutos de cajá por bovinos “amoleceria” os dentes dos mesmos, fazendo com que não consigam pastejar por alguns dias. Provavelmente, esse efeito se deve à acidez elevada da polpa dos frutos, com pH próximo de 3 (FILGUEIRAS et al., 2000).

Tabela 10. Relação de espécies classificadas com base no potencial forrageiro dos frutos.

Potencial forrageiro dos frutos		Relação de espécies	
 Sim	Babaçu	Mururu	
	Baginha	Pau-sangue	
	Bordão-de-velho	Timbaúba ⁽¹⁾	
	Cajá	Timbaúba-gigante ⁽¹⁾	
	Jatobá	Tucumã	
	Jenipapo	Uricuri	
 Não	Amarelão	Jacarandá-de-espinho	
	Angelim-amarelo	Japecanga	
	Angelim-pedra	Jurema	
	Angelim-rajado	Limãozinho	
	Farinha-seca	Marfim	
	Castanheira	Parapará	
	Cedro-rosa	Moreira	
	Cerejeira	Mulateiro	
	Cumaru-cetim	Mulungu-duro	
	Envira-piaca	Mulungu-mole	
	Fava-orelhinha	Pau-sangue-da-casca-fina	
	Paricá	Pereiro	
	Freijó-louro	Piranheira	
	Freijó-preto	Quina-quina-amarela	
	Ingá-peluda	Seringueira	
	Ingá-vermelha	Sucuúba	
	Ipê-amarelo	Sumaúma-barriguda	
	Ipê-roxo	Sumaúma-branca	
	Itaúba	Sumaúma-preta	
	Itaubarana-do-campo		

⁽¹⁾ Os frutos produzidos por essas duas espécies são suspeitos de causar intoxicação em bovinos.

Escala visual



Potencial tóxico dos frutos

Duas espécies estudadas (timbaúba, *Enterolobium barnebianum*; timbaúba-gigante, *Enterolobium maximum*) produzem frutos suspeitos de causarem fotossensibilização hepatógena, alterações digestivas e aborto em bovinos, de maneira semelhante ao registrado por diversos autores (BONEL-RAPOSO et al., 2008; COSTA et al., 2009; MÉNDEZ; RIET-CORREA, 2000; MENDONÇA et al., 2009) para outras espécies do gênero *Enterolobium* (*E. contortisiliquum*, *E. gummiferum* e *E. timbouva*).

Essas suspeitas se baseiam no relato de pecuaristas de Rondônia de casos de intoxicação de bovinos que consumiram frutos de timbaúba. Também alguns produtores entrevistados, no Acre, afirmam que os frutos da timbaúba (eles não sabem distinguir as duas espécies) podem ser utilizados para fabricação de sabão caseiro, o que indica a presença de saponinas em teores elevados, sendo esse o composto biologicamente ativo envolvido na intoxicação por frutos das demais espécies de *Enterolobium*.

Há, ainda, um caso de fotossensibilização em bovinos, presenciado em setembro de 2002, em uma pastagem próxima ao Campo Experimental da Embrapa Acre, em Rio Branco, onde havia uma árvore de timbaúba (*E. barnebianum*). Naquela ocasião, não se associou o problema à timbaúba. Porém, o período de setembro a outubro é a época de dispersão dos frutos dessa leguminosa arbórea e as lesões observadas na pele dos bovinos (Figura 5) são idênticas às de casos de intoxicação por frutos de *E. contortisiliquum*, em Andradina, SP (COSTA et al., 2009).

Portanto, até que estudos comprovem a segurança dos frutos dessas duas espécies de *Enterolobium* para alimentação de bovinos, esses devem ser considerados suspeitos de serem tóxicos.



Fotos: Carlos Maurício Soares de Andrade

Figura 5. Bovinos Nelore com lesões na pele possivelmente associadas à fotossensibilização causada pela ingestão de frutos de *Enterolobium barnebianum*, em setembro de 2002, em Rio Branco, AC.

Velocidade de crescimento

A velocidade de crescimento da árvore é um dos atributos mais importantes de uma espécie para uso em qualquer modalidade de sistema silvipastoril, reduzindo o tempo e o custo para o estabelecimento do sistema e acelerando o retorno econômico e os benefícios ambientais esperados. As três espécies estudadas que apresentam maior velocidade de crescimento são o paricá, o parapará e a sumaúma-branca, para as quais têm sido registrados na literatura valores de incremento médio anual em altura (IMA-h) de 2,8 a 3,5 m ano⁻¹ (ARCO-VERDE et al., 2000; CALIRI et al., 2000), permitindo classificá-las como de crescimento muito rápido (Tabela 11).

Não por acaso, essas três espécies fazem parte do grupo de essências florestais nativas mais plantadas na Amazônia e com maior grau de conhecimento

Tabela 11. Relação de espécies classificadas com base na velocidade de crescimento em plantios florestais.

Velocidade de crescimento(1)	Relação de espécies	
 Muito rápido (mais de 2 m ano ⁻¹)	Parapará Paricá	Sumaúma-branca
 Rápido (1,41 a 2,0 m ano ⁻¹)	Bordão-de-velho Cajá Envira-piaca Freijó-louro Freijó-preto Jenipapo	Jurema Limãozinho Mulateiro Sumaúma-barriguda Sumaúma-preta Timbaúba-gigante
 Moderado (0,71 a 1,4 m ano ⁻¹)	Angelim-amarelo Babaçu Baginha Castanheira Cedro-rosa Cerejeira Cumarú-cetim Farinha-seca Fava-orelhinha Ingá-peluda Ingá-vermelha Ipê-amarelo Ipê-roxo Itaubarana-do-campo Jacarandá-de-espinho	Japecanga Jatobá Marfim Moreira Mulungu-duro Mulungu-mole Pau-sangue Pau-sangue-da-casca-fina Pereiro Piranheira Quina-quina-amarela Seringueira Sucuúba Timbaúba Uricuri
 Lento (até 0,7 m ano ⁻¹)	Amarelão Angelim-pedra Angelim-rajado	Itaúba Murmuru Tucumã

(1) Com base no incremento médio anual em altura (IMA-h).

Fonte: Alencar e Araújo (1980), Arco-Verde et al. (2000), Butterfield (1995), Caliri et al. (2000), Camargos et al. (2001), Carvalho (2003, 2006, 2007, 2008), Cordero e Boshier (2003), Espinoza e Butterfield (1989), Franke et al. (2000), Kageyama (1992), Loureiro et al. (1979), Meneses Filho et al. (1995a, 1995b, 1995c), Miranda e Valentim (2000), Montagnini et al. (2003), Nogueira (1977), Oliveira et al. (2009), Yared et al. (1988).

Escala visual



silvicultural (SABOGAL et al., 2006). Porém, 59% das espécies estudadas apresenta crescimento moderado (IMA-h de 0,71 a 1,4 m ano⁻¹).

Valor comercial da madeira

A maioria das espécies arbóreas (72,5%) descritas nessa obra produz madeira com valor comercial nos mercados do Acre e de Rondônia (Tabela 12). Entre as espécies com madeira mais valorizada, estão algumas muito utilizadas pelas indústrias nacionais de móveis finos e de luxo, tais como a cerejeira, os ipês e o jatobá. Já no grupo de espécies classificadas com valor moderado estão algumas muito usadas localmente em construções rurais (postes, mourões e estacas), tais como a itaúba, a moreira e o pereiro, além de outras destinadas à indústria de laminados, por exemplo, o paricá, o parapará e as sumaúmas.

Tabela 12. Relação de espécies classificadas com base no valor comercial da madeira.

Valor comercial		Relação de espécies	
	Alto	Castanheira Cedro-rosa Cerejeira Cumaru-cetim	Freijó-preto Ipê-amarelo Ipê-roxo Jatobá
	Moderado	Amarelão Angelim-pedra Angelim-rajado Fava-orelhinha Freijó-louro Itaúba Itaubarana-do-campo Marfim Moreira	Mulateiro Parapará Paricá Pereiro Seringueira Sumaúma-barriguda Sumaúma-branca Sumaúma-preta
	Baixo	Angelim-amarelo Bordão-de-velho Farinha-seca Jenipapo Limãozinho Mulungu-duro	Pau-sangue Pau-sangue-da-casca-fina Piranheira Quina-quina-amarela Timbaúba Timbaúba-gigante
	Nenhum	Babaçu Baginha Cajá Envira-piaca Ingá-peluda Ingá-vermelha Jacarandá-de-espinho	Japécanga Jurema Mulungu-mole Murmuru Sucuúba Tucumã Uricuri

Escala visual



Produtos não madeireiros com valor comercial

A possibilidade de comercialização de produtos não madeireiros obtidos das espécies arbóreas em sistemas silvipastoris é uma opção interessante, podendo assegurar uma receita adicional à produção pecuária enquanto as espécies madeireiras não atingem idade de corte. Dentre as espécies descritas nesta obra, sete podem produzir pelo menos um produto não madeireiro com valor comercial (Tabela 13).

No caso da seringueira, o produto considerado foi o látex. Para as demais, os produtos são derivados da extração do óleo dos frutos (babaçu e murmuru) ou do aproveitamento na produção de alimentos (cajá, castanheira, jenipapo e tucumã).

Para essa classificação, as sementes florestais não foram consideradas como possíveis produtos não madeireiros, pois, embora representem opções de renda com o uso de sistemas silvipastoris, considera-se que para toda espécie florestal com potencial de uso em sistemas silvipastoris ou em florestas plantadas haveria mercado potencial para sua semente.

Tabela 13. Relação de espécies classificadas com base na produção de produtos não madeireiros (PNM) com valor comercial.

PNM com valor comercial	Relação de espécies	
 Pelo menos um	Babaçu Cajá Castanheira Jenipapo	Murmuru Seringueira Tucumã
 Nenhum	Amarelão Angelim-amarelo Angelim-pedra Angelim-rajado Baginha Bordão-de-velho Cedro-rosa Cerejeira Cumarú-cetim Envira-piaca Farinha-seca Fava-orelhinha Paricá Freijó-louro Freijó-preto Ingá-peluda Ingá-vermelha Ipê-amarelo Ipê-roxo Itaúba Itaubarana-do-campo Jacarandá-de-espinho	Japécanga Jatobá Jurema Limãozinho Marfim Moreira Mulateiro Mulungu-duro Mulungu-mole Parapará Pau-sangue Pau-sangue-da-casca-fina Pereiro Piranheira Quina-quina-amarela Sucúba Sumaúma-barriguda Sumaúma-branca Sumaúma-preta Timbaúba Timbaúba-gigante Uricuri

Escala visual



Produção de mudas

A facilidade de produção de mudas é outra característica silvicultural importante para a implantação dos sistemas em questão, especialmente em locais onde não existam empresas especializadas na produção e comercialização das espécies florestais, de modo que os próprios produtores tenham que produzi-las. Além disso, a maior dificuldade na produção de mudas de uma espécie pode encarecê-las, aumentando os custos de implantação do sistema.

Para 75% das espécies estudadas, a produção de mudas foi classificada como fácil (Tabela 14), não apresentando dificuldades técnicas, mesmo para viveiristas pouco experientes. Já as quatro espécies de palmeiras e a castanheira são as que exigem maior esforço dos viveiristas para produção de mudas.

Tabela 14. Relação de espécies classificadas com base na facilidade de produção de mudas.

Produção de mudas		Relação de espécies	
 Fácil	Amarelão	Jatobá	
	Angelim-pedra	Jenipapo	
	Angelim-rajado	Jurema	
	Baginha	Marfim	
	Bordão-de-velho	Parapará	
	Farinha-seca	Moreira	
	Cedro-rosa	Mulungu-mole	
	Cerejeira	Pau-sangue	
	Cumarú-cetim	Pau-sangue-da-casca-fina	
	Envira-piaca	Pereiro	
	Fava-orelhinha	Piranheira	
	Paricá	Quina-quina-amarela	
	Freijó-louro	Seringueira	
	Freijó-preto	Sucuúba	
	Ingá-peluda	Sumaúma-barriguda	
	Ingá-vermelha	Sumaúma-branca	
Ipê-amarelo	Sumaúma-preta		
Ipê-roxo	Timbaúba		
Itaúba	Timbaúba-gigante		
 Regular	Angelim-amarelo	Japécanga	
	Cajá	Limãozinho	
	Itaubarana-do-campo	Mulateiro	
	Jacarandá-de-espinho	Mulungu-duro	
 Difícil	Babaçu	Uricuri	
	Castanheira	Tucumã	
	Murmuru		

Escala visual



Ranqueamento das espécies

Visando facilitar a escolha das espécies arbóreas que reúnem maior quantidade de atributos positivos, serão apresentados a seguir o ranqueamento com base no seu grau de aptidão de uso em duas modalidades de sistemas silvipastoris: 1) pastagens arborizadas com foco nos serviços múltiplos proporcionados pelas árvores; e, 2) sistema silvipastoril com foco na obtenção de renda adicional, por meio da comercialização de madeira para diversas finalidades.

O grau de aptidão de cada espécie para essas duas modalidades de sistemas silvipastoris foi estimado a partir do Índice de Seleção Arbórea para serviços múltiplos (ISA-serviço) e para produção de madeira (ISA-madeira), apresentados no Capítulo 3, respectivamente.

Serviços múltiplos em pastagens arborizadas

A espécie com menor capacidade de prover serviços múltiplos em pastagens arborizadas foi o angelim-amarelo (*Simaba paraensis*), que obteve ISA-serviço igual a 3,1 (escala de 1 a 5). Já a espécie com maior quantidade de atributos positivos para essa modalidade de sistema silvipastoril foi o bordão-de-velho (*Samanea tubulosa*), com 4,4 (Figura 6).

É interessante analisar os fatores responsáveis por essas duas espécies estarem localizadas nos extremos opostos desse ranqueamento (Tabela 15). O bordão-de-velho apresenta, como principais pontos fortes, o fato de ser uma leguminosa arbórea com capacidade de fixar nitrogênio, um dos serviços múltiplos mais desejáveis na arborização de pastagens; uma boa arquitetura de copa, pouco densa e com formato flabeliforme; produção de frutos muito apreciados pelo gado, com bom valor nutritivo e ausência de toxidez; a ausência de interferência negativa na cobertura do solo e adequada regeneração natural em pastagens; além de rápido crescimento e facilidade de produção de mudas. Seus principais pontos fracos seriam o baixo valor comercial da madeira e a ausência de produtos não madeireiros de valor comercial, duas características de menor relevância para essa modalidade de sistema silvipastoril, cujo foco são os serviços múltiplos.

Já o angelim-amarelo apresenta maior quantidade de pontos negativos do que positivos (Tabela 15), com destaque para a incapacidade de fixar nitrogênio, por ser uma espécie não leguminosa; porte baixo e fuste ruim, quando cresce isolada em pastagens; baixa tolerância ao fogo em pastagens; madeira de baixo valor comercial e não produção de frutos com potencial forrageiro ou produtos não madeireiros com valor comercial; além de apresentar crescimento apenas moderado e a produção de mudas não ser muito fácil.

Portanto, o bordão-de-velho se destaca por apresentar como pontos positivos justamente os atributos mais importantes para a arborização de pastagens (fixação

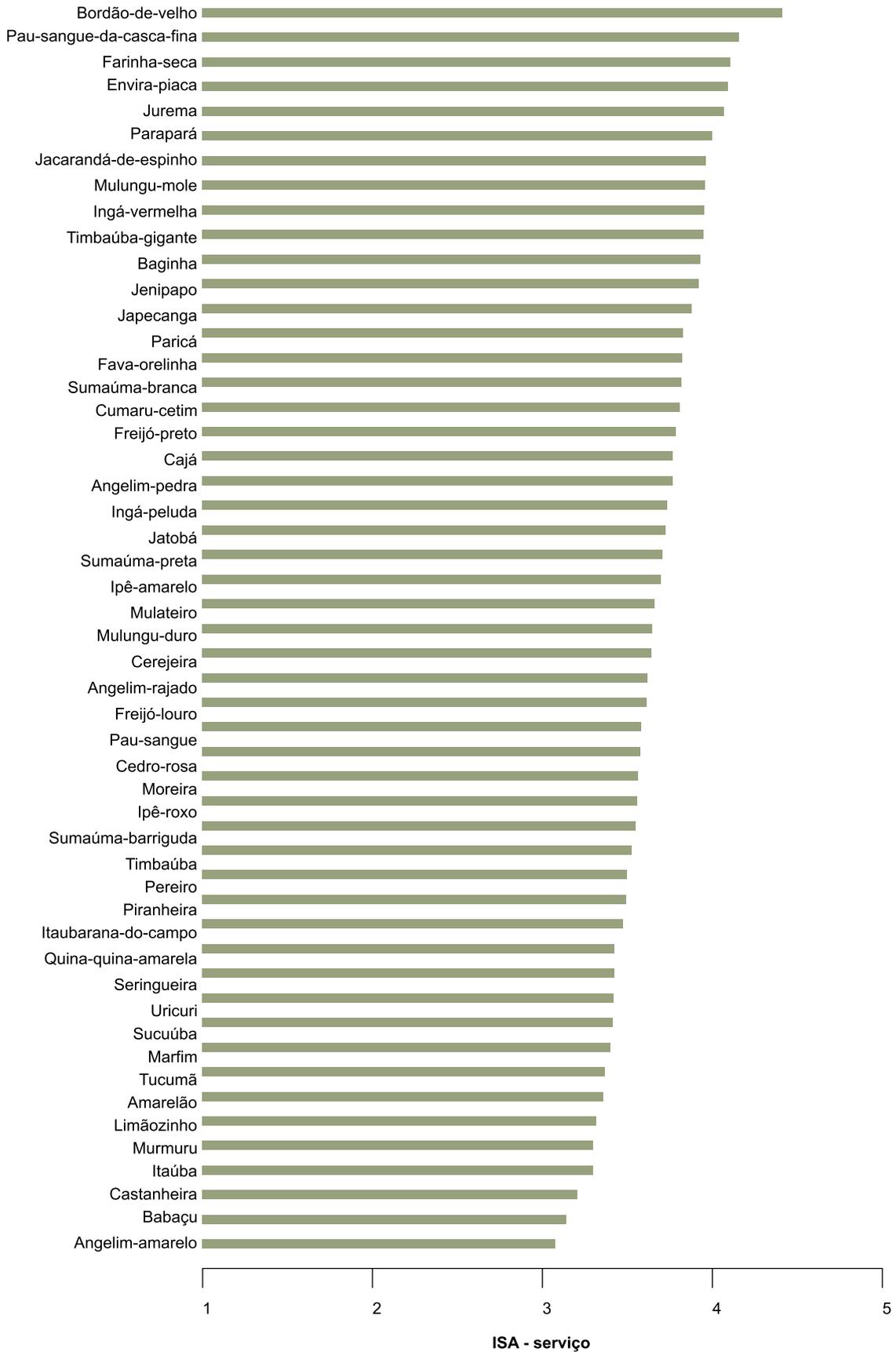


Figura 6. Espécies ordenadas com base no índice de seleção arbórea para serviços múltiplos em pastagens arborizadas (ISA-serviço).

Tabela 15. Comparação de duas espécies arbóreas que representam extremos opostos com relação à aptidão para arborização de pastagens.

Características de interesse	Angelim-amarelo	Bordão-de-velho
Fixação biológica de N		
Porte das árvores em pastagens		
Forma da copa em pastagens		
Densidade da copa		
Qualidade do fuste		
Presença de raízes superficiais sob a copa		
Interferência no pasto sob a copa		
Regeneração natural em pastagens		
Tolerância ao fogo em pastagens		
Potencial forrageiro dos frutos		
Potencial tóxico dos frutos		
Velocidade de crescimento		
Valor comercial da madeira		
Produtos não madeireiros com valor comercial		
Produção de mudas		

Escala visual



de N, velocidade de crescimento, facilidade de produção de mudas e arquitetura de copa), os quais são, conseqüentemente, aqueles mais valorizados no modelo ISA-serviço. Já o angelim-amarelo, além de apresentar poucos pontos fortes, esses geralmente estão relacionados com atributos menos importantes.

Entre as 10 espécies mais apropriadas para essa modalidade de sistema silvipastoril (Figura 6), apenas o parará (*Jacaranda copaia*) e o jatobá não são leguminosas arbóreas com capacidade de fixação de nitrogênio. A predominância das leguminosas nodulíferas nas primeiras colocações ocorre porque essa foi a segunda característica com maior importância relativa no modelo (12,1%), atrás apenas da velocidade de crescimento (12,5%), mas principalmente por ser esse um atributo exclusivo das leguminosas.

Entre as leguminosas arbóreas que se destacaram, o bordão-de-velho, a baginha (*Stryphnodendron pulcherrimum*) e a jurema (*Chloroleucon mangense* var. *mathewsi*) são aquelas que têm sido mais estudadas para arborização de pastagens no Acre, especialmente a primeira (ANDRADE et al., 2002; FRANKE et al., 2001; LUZ; OLIVEIRA, 2011a, 2011b; OLIVEIRA et al., 2009; OLIVEIRA; LUZ, 2011;). Entretanto, o ranqueamento mostrou que existem outras espécies com características adequadas para arborização de pastagens na região.

Produção de madeira em sistemas silvipastoris

Para o ranqueamento das espécies para implantação de sistemas silvipastoris com foco na produção de madeira, foram consideradas apenas as 37 espécies que produzem madeira com valor comercial nos mercados do Acre e de Rondônia. Novamente, a espécie de menor aptidão foi o angelim-amarelo, que obteve ISA-madeira igual a 2,92 (Figura 7). Já a espécie com maior quantidade de atributos positivos para essa modalidade de sistema silvipastoril foi o parapará (*Jacaranda copaia*), com 4,36.

A comparação dos pontos fortes e fracos dessas duas espécies (Tabela 16) mostra que o parapará, além de possuir maior quantidade de atributos desejáveis, destaca-se especialmente nas características mais importantes, apresentando velocidade de crescimento muito rápida, excelente qualidade do fuste, madeira com médio valor comercial e facilidade de produção de mudas.

Ao contrário do que ocorreu com o ranqueamento com base no ISA-serviço, entre as 10 espécies mais apropriadas para produção de madeira em sistemas silvipastoris, apenas o bordão-de-velho é uma leguminosa arbórea com capacidade de fixação de nitrogênio. Todas as demais espécies são árvores não leguminosas (parapará, freijó-preto, sumaúma-branca, mulateiro, ipê-amarelo e cedro-rosa) ou leguminosas não nodulíferas (jatobá, cumaru-cetim e paricá). Isso se deve à menor importância relativa da fixação de nitrogênio para o ISA-madeira (4%), que prioriza espécies com maior velocidade de crescimento, valor comercial da madeira, qualidade do fuste e facilidade de produção de mudas.

O ranqueamento com base no ISA-madeira mostrou-se satisfatório, uma vez que algumas das espécies apontadas como mais apropriadas para uso em sistemas silvipastoris (parapará, paricá, freijó-preto, mulateiro e sumaúma-branca) estão entre as espécies florestais nativas mais plantadas na Amazônia para fins de produção comercial de madeira, e para as quais já se acumulou maior grau de conhecimento silvicultural (SABOGAL et al., 2006).

Densidade de árvores nas pastagens

Um dos principais questionamentos feitos pelos pecuaristas com relação à arborização de pastagens refere-se à quantidade de árvores que devem ser manti-

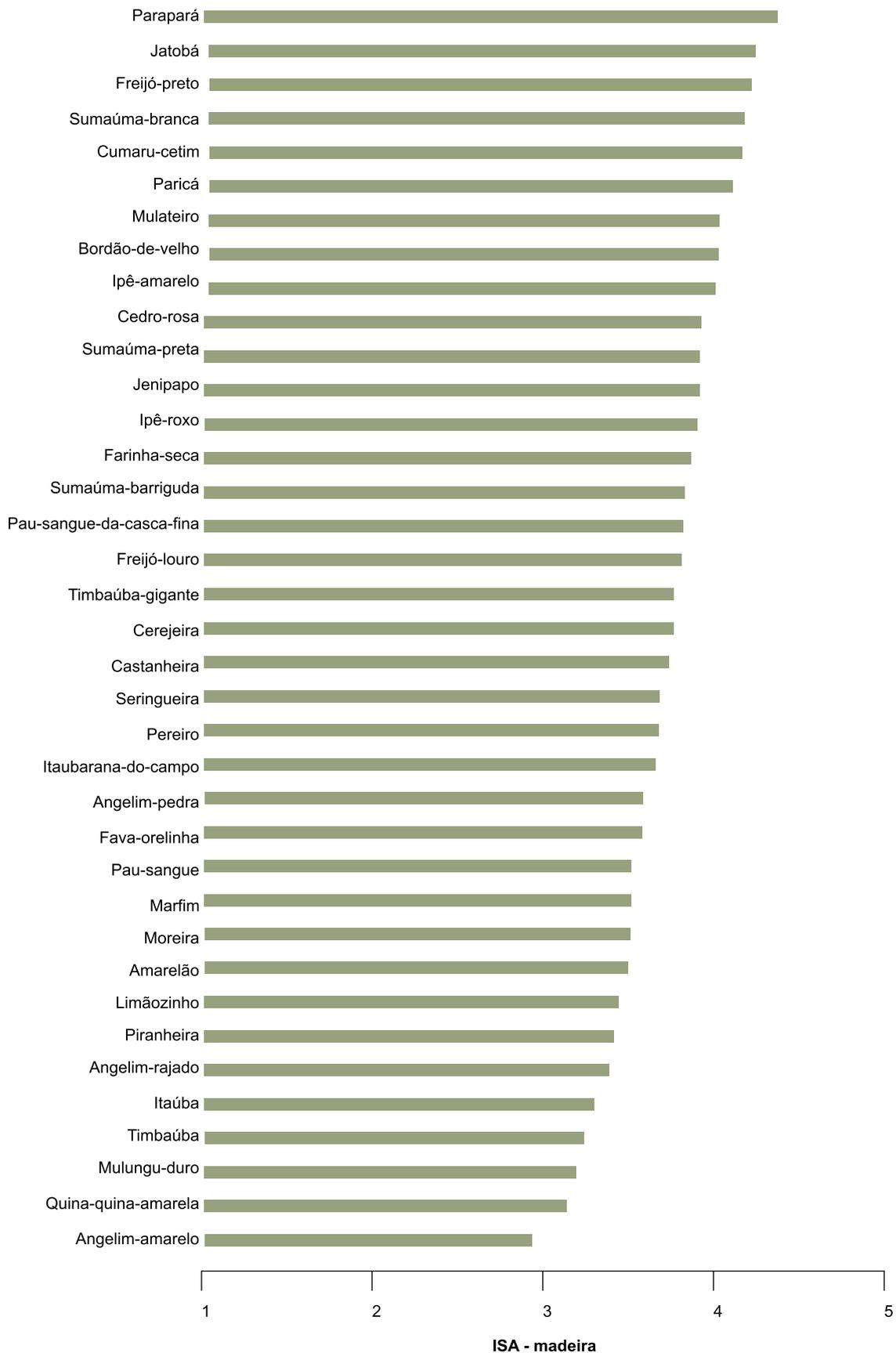


Figura 7. Espécies ordenadas com base no índice de seleção arbórea para produção de madeira em sistemas silvipastoris (ISA-madeira).

Tabela 16. Comparação de duas espécies arbóreas que representam extremos opostos com relação à aptidão para produção de madeira em sistemas silvipastoris.

Características de interesse	Angelim-amarelo	Parapará
Fixação biológica de N		
Porte das árvores em pastagens		
Forma da copa em pastagens		
Densidade da copa		
Qualidade do fuste		
Presença de raízes superficiais sob a copa		
Interferência no pasto sob a copa		
Regeneração natural em pastagens		
Tolerância ao fogo em pastagens		
Potencial forrageiro dos frutos		
Potencial tóxico dos frutos		
Velocidade de crescimento		
Valor comercial da madeira		
Produtos não madeireiros		
Produção de mudas		

Escala visual

das na área. Em sistemas silvipastoris, a densidade de árvores a ser recomendada é muito variável, pois depende de vários fatores, entre os quais se destacam: a arquitetura das espécies arbóreas, a distribuição espacial das árvores (plantadas em faixas ou dispersas na área) e a modalidade de sistema silvipastoril.

A arquitetura da espécie arbórea pode alterar consideravelmente a percentagem de transmissão de luz para o pasto. Espécies com fuste alto e copas pouco densas permitem maior transmissão de luz e, assim, a densidade pode ser maior. A distribuição espacial é outro fator que pode afetar a densidade de árvores, tendo em vista que essas modificam sua arquitetura em função da competição por luz com as árvores vizinhas. Assim, o número de árvores geralmente pode ser maior nos sistemas silvipastoris em que essas são plantadas em faixas do que naqueles com árvores dispersas em toda a área da pastagem. A densidade de árvores também varia conforme a

modalidade de sistema silvipastoril, geralmente adotando-se maiores densidades naqueles que visam prioritariamente à produção de madeira (CARVALHO et al., 2002).

A avaliação da transmissão de luz ao pasto na área de projeção da copa das árvores das espécies estudadas confirmou que essa varia com a densidade da copa e, também, com o nível de nebulosidade do ambiente (Figura 8). Árvores com copa muito densa transmitem ao pasto, em média, apenas 9,1% da radiação incidente, enquanto aquelas que possuem copa rala possibilitam a transmissão de quase metade dessa radiação. Portanto, quanto maior a densidade da copa das árvores utilizadas em sistemas silvipastoris, menor deverá ser a densidade arbórea, para evitar que a capacidade de suporte do sistema seja afetada pela baixa disponibilidade de luz.

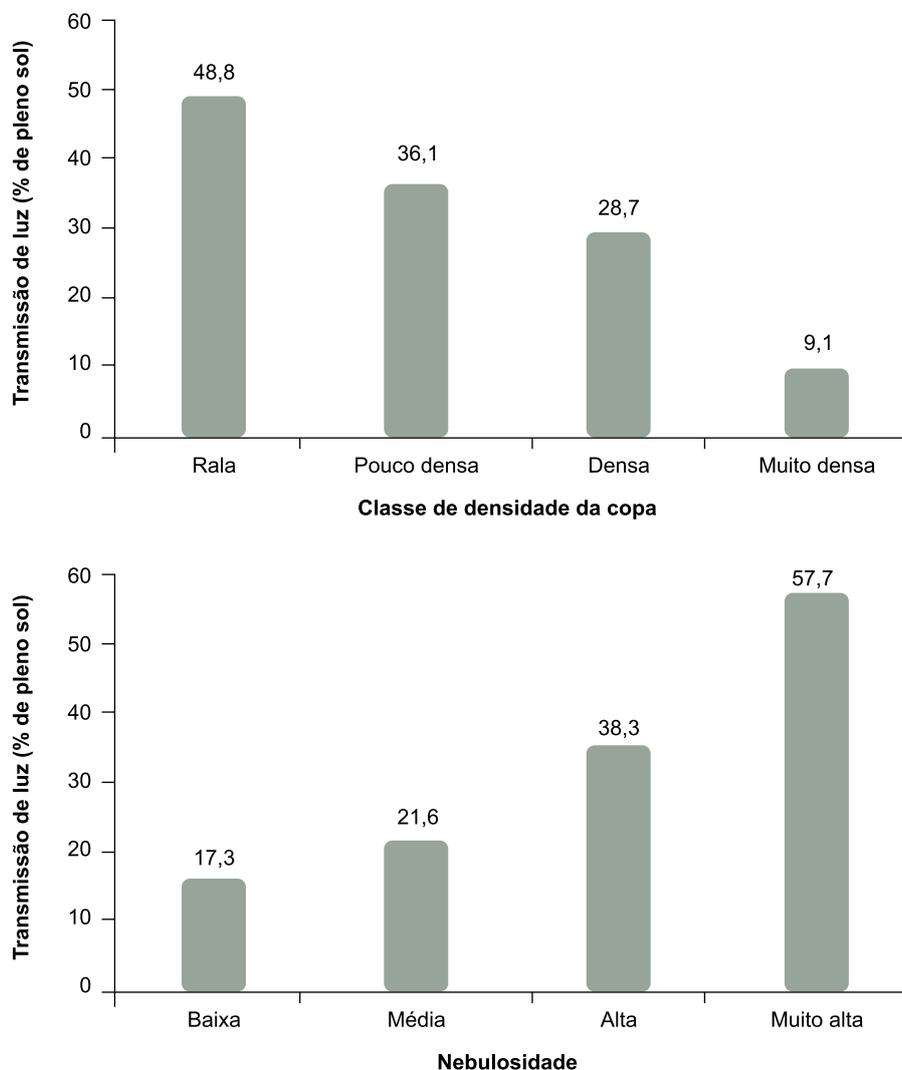


Figura 8. Transmissão de luz ao pasto em função da densidade da copa das árvores e do grau de nebulosidade¹ do ambiente, em Rio Branco, Acre.

¹ Nebulosidade classificada de acordo com a densidade do fluxo de fótons (DFF) medida a pleno sol: baixa, DFF acima de 1.500 $\mu\text{mol s}^{-1} \text{m}^{-2}$; média, DFF entre 1.001 e 1.500 $\mu\text{mol s}^{-1} \text{m}^{-2}$; alta, DFF entre 501 e 1.001 $\mu\text{mol s}^{-1} \text{m}^{-2}$; muito alta, DFF até 500 $\mu\text{mol s}^{-1} \text{m}^{-2}$.

A transmissão de luz pela copa das árvores também depende da proporção de luz direta em relação à difusa. Assim, medições feitas em períodos com céu claro subestimam a transmissão de luz ao pasto em períodos com maior nebulosidade (Figura 8), quando há maior relação luz difusa/luz direta. O motivo é que a luz difusa, por emanar de todo o céu, e não apenas de um único ponto (sol), tem melhor penetração no dossel do que a luz direta. Isso é especialmente importante para as regiões tropicais mais úmidas, que apresentam alta incidência de dias nublados (WILSON; LUDLOW, 1991).

Conforme discutido no Capítulo 1, a arborização de pastagens para o estabelecimento de sistemas silvipastoris deveria ser planejada de modo que a densidade de árvores adultas assegurasse uma cobertura arbórea mínima de 10% e máxima de 40%, de modo a balancear a manutenção da capacidade de suporte da pastagem com os benefícios da presença das árvores. Com base nesses critérios e no conhecimento da arquitetura da copa de diferentes espécies arbóreas crescendo isoladas em pastagens, é possível fazer recomendações específicas quanto à densidade de árvores a serem mantidas em pastagens arborizadas. Para as 51 espécies descritas neste livro, as recomendações foram feitas considerando-se a área média da copa de árvores adultas em pastagens e níveis máximos de cobertura arbórea, variando de acordo com a densidade da copa da espécie: copa muito densa, 10%; copa densa, 20%; copa pouco densa, 30%; copa rala, 40%.

Devido à grande diversidade de arquitetura de copa entre as espécies nativas avaliadas, a densidade arbórea máxima nas pastagens da região deve variar de 8 a 254 árvores adultas ha^{-1} , dependendo da espécie considerada (Tabela 17).

Assim, para espécies com copa estreita e rala ou pouco densa, como o parapará, a sucuúba, o mulateiro, o freijó-preto, o tucumã e o murmuru, podem ser mantidas pastagens arborizadas com mais de 100 árvores adultas ha^{-1} , sem que o crescimento do pasto seja prejudicado por excesso de sombreamento, e desde que as árvores estejam dispersas em toda a área da pastagem e não agrupadas formando bosques. Já para espécies com copa ampla e muito densa, como o angelim-rajado, devem ser mantidas, no máximo, 8 árvores adultas ha^{-1} , para se evitar a redução da capacidade de suporte da pastagem. Entretanto, para a maioria das espécies estudadas, a densidade arbórea máxima recomendada variou de 20 a 60 árvores adultas ha^{-1} .

É interessante comparar a arquitetura da copa das duas espécies que representam extremos opostos com relação à densidade arbórea máxima recomendada para arborização de pastagens (Figura 9). O parapará é uma árvore com copa alta, pouco densa e muito estreita, mesmo quando cresce isolada em ambiente de pastagem. A área média da copa de suas árvores foi a menor entre as espécies avaliadas, com apenas 11,8 m^2 , o que justifica a possibilidade de plantios com densidades de até 254 árvores adultas ha^{-1} (Tabela 17). Mesmo a maior árvore avaliada, com 20,5 m de altura total, apresentou copa com apenas 6 m de diâmetro e área de 27,8 m^2 . Já o angelim-rajado é a espécie que deve ser plantada em menor densidade (até 8 árvores adultas ha^{-1}), mesmo não sendo a espécie com copa mais ampla entre as avaliadas (média de

118,2 m²). Isso se deve à sua copa ser baixa e muito densa, causando elevado grau de sombreamento do pasto sob a copa, semelhante ao que acontece com a mangueira e a jaqueira. Para espécies com esse tipo de arquitetura de copa, além de se utilizar baixa densidade de árvores, é também recomendado efetuar podas dos galhos mais baixos, visando elevar a altura da copa e melhorar a transmissão de luz ao pasto. Essa prática também é importante para aumentar a ventilação sob a copa, facilitando a dissipação do calor corporal dos bovinos por evaporação (MARTÍN, 2002).

No bioma Amazônia, as pastagens arborizadas a partir da regeneração natural são caracterizadas por apresentarem grande diversidade de espécies (FRANKE, 1999; SANTOS; MITJA, 2011), embora algumas sempre ocorram em maior densidade, dependendo do local. Por exemplo, na região de Rio Branco, AC, a palmeira uricuri é a espécie encontrada com maior frequência nas pastagens cultivadas. Assim, embora as recomendações apresentadas na Tabela 17 sejam específicas para cada tipo de árvore, os pecuaristas podem utilizar essas informações para avaliar se as suas pastagens estão com densidade arbórea satisfatória ou não, dependendo da arquitetura da copa das árvores predominantes.

Vale a pena ressaltar que as indicações de densidade arbórea apresentadas na Tabela 17 são exclusivas para uma modalidade de sistema silvipastoril: pastagens arborizadas com árvores dispersas na área.

Conforme mencionado anteriormente, nos sistemas silvipastoris com árvores plantadas em faixas, é possível utilizar maiores densidades devido à modificação da arquitetura da copa induzida pela competição por luz entre árvores vizinhas (CARVALHO et al., 2002). Além disso, em sistemas silvipastoris com foco na produção de madeira, a densidade de árvores normalmente é alta no início, mas é reduzida posteriormente por meio de desbastes, para não prejudicar a produção de forragem do sub-bosque e para que a madeira produzida atenda às especificações do mercado, dependendo da sua finalidade (CARVALHO et al., 2002; PORFÍRIO-DASILVA et al., 2010).

Do ponto de vista da manutenção da produtividade do pasto, existem algumas indicações sobre a densidade arbórea máxima em sistemas silvipastoris com espécies exóticas. Por exemplo, em sistemas silvipastoris com *Pinus radiata*, na Austrália, tem sido mostrado que a densidade final de 100 árvores ha⁻¹ assegura níveis satisfatórios de produtividade do pasto (ANDERSON et al., 1988 citados por CARVALHO et al., 2002). Já em sistemas silvipastoris com *Eucalyptus* spp., a densidade final deveria ser de 50 a 80 árvores ha⁻¹ (CAMERON et al., 1991).

Tabela 17. Número máximo de árvores adultas, por hectare, que deve ser mantido em pastagens, estabelecido em função da arquitetura da copa (densidade e área) de cada espécie.

Espécie	Densidade da copa ⁽¹⁾	Área da copa (m ²)	Número de árvores ha ⁻¹
Parapará	Pouco densa	11,8	254
Sucuúba	Pouco densa	16,5	182
Mulateiro	Rala	27,4	146
Freijó-preto	Rala	27,8	144
Tucumã	Rala	28,5	140
Mururu	Pouco densa	26,4	114
Jacarandá-de-espinho	Rala	40,2	99
Japacanga	Pouco densa	32,8	92
Itaubarana-do-campo	Pouco densa	33,3	90
Mulungu-mole	Pouco densa	40,5	74
Freijó-louro	Pouco densa	43,7	69
Jenipapo	Pouco densa	43,9	68
Angelim-amarelo	Pouco densa	44,2	68
Ipê-amarelo	Pouco densa	48,8	61
Castanheira	Pouco densa	49,0	61
Itaúba	Densa	33,8	59
Cerejeira	Rala	68,3	59
Amarelão	Densa	38,5	52
Marfim	Pouco densa	57,4	52
Ipê-roxo	Pouco densa	58,0	52
Cedro-rosa	Pouco densa	65,7	46
Uricuri	Pouco densa	65,8	46
Cumaru-cetim	Rala	91,3	44
Ingá-vermelha	Pouco densa	72,0	42
Pereiro	Densa	50,1	40
Quina-quina-amarela	Muito densa	25,2	40
Limãozinho	Pouco densa	75,0	40
Piranheira	Pouco densa	78,5	38
Seringueira	Pouco densa	81,1	37
Babaçu	Pouco densa	82,4	36
Mulungu-duro	Densa	56,4	35
Sumaúma-branca	Pouco densa	91,6	33
Jatobá	Pouco densa	91,8	33
Paricá	Rala	128,1	31
Sumaúma-preta	Pouco densa	96,7	31
Cajá	Pouco densa	104,1	29
Moreira	Rala	138,8	29
Envira-piaca	Densa	74,3	27
Pau-sangue	Pouco densa	115,0	26

Continua...

Tabela 17. Continuação.

Espécie	Densidade da copa ⁽¹⁾	Área da copa (m ²)	Número de árvores ha ⁻¹
Jurema	Pouco densa	120,6	25
Baginha	Pouco densa	128,2	23
Timbaúba-gigante	Rala	186,0	22
Sumaúma-barriguda	Pouco densa	135,6	22
Ingá-peluda	Muito densa	49,1	20
Pau-sangue-da-casca-fina	Pouco densa	150,6	20
Farinha-seca	Rala	216,6	18
Fava-orelhinha	Pouco densa	169,0	18
Angelim-pedra	Muito densa	59,4	17
Bordão-de-velho	Pouco densa	207,7	14
Timbaúba	Pouco densa	215,4	14
Angelim-rajado	Muito densa	118,2	8

⁽¹⁾ Considerando as seguintes porcentagens de área sombreada na pastagem: 10%, copa muito densa; 20%, copa densa; 30%, copa pouco densa; 40%, copa rala.



Fotos: Carlos Mauricio Soares de Andrade.

Figura 9. Contraste da arquitetura de copa de árvores de parapará e angelim-rajado, crescendo isoladas em pastagens cultivadas no Acre.

Descrição das espécies

Essa seção descreve as 51 espécies arbóreas estudadas, apresentadas em ordem alfabética, com base no seu nome vulgar² mais comum nos estados do Acre e de Rondônia. A intenção não foi descrever de forma abrangente cada uma das espécies, reunindo todas as informações disponíveis na literatura. Ao contrário, são quatro páginas por espécie, com a intenção de facilitar sua identificação, descrever sua classificação e posição no ranqueamento de forma concisa, além de apresentar algumas informações sobre a taxonomia, ecologia, silvicultura e principais usos das espécies.

Página 1

Nome comum, seguido do nome científico da espécie

Posição da espécie no ranking para serviço (verde) ou madeira (marrom)

Amarelão – *Aspidosperma ulei*

46 29

Características de interesse

Fixação biológica de N: espécie não leguminosa.	Red
Porte das árvores em pastagens: pequeno.	Orange
Forma da copa em pastagens: copa baixa, cônica.	Green
Densidade da copa: densa.	Yellow
Qualidade do fuste: bom.	Green
Presença de raízes superficiais sob a copa: muito baixa.	Blue
Interferência no pasto sob a copa: muito baixa.	Blue
Regeneração natural em pastagens: baixa.	Green
Tolerância ao fogo em pastagens: média.	Yellow
Potencial forrageiro dos frutos: não.	Red
Potencial tóxico dos frutos: não existem indícios de toxidez.	Blue
Velocidade de crescimento: lento (IMA-h de até 0,61 m ano ⁻¹).	Orange
Valor comercial da madeira: médio.	Green
Produtos não madeireiros com valor comercial: nenhum.	Red
Produção de mudas: fácil.	Blue

Classificação da espécie nas 15 características de interesse

Escore visual atribuído à espécie conforme sua classificação

Escaia visual

Pequeno Porte Regular Bom Ótimo

Legenda dos escores visuais

² Nome vulgar, comum ou popular, é a designação dada pela população a uma determinada espécie vegetal ou animal.

Página 2

Nome comum,
seguido do nome
científico da espécie



Angelim-amarelo
Simaba paraensis



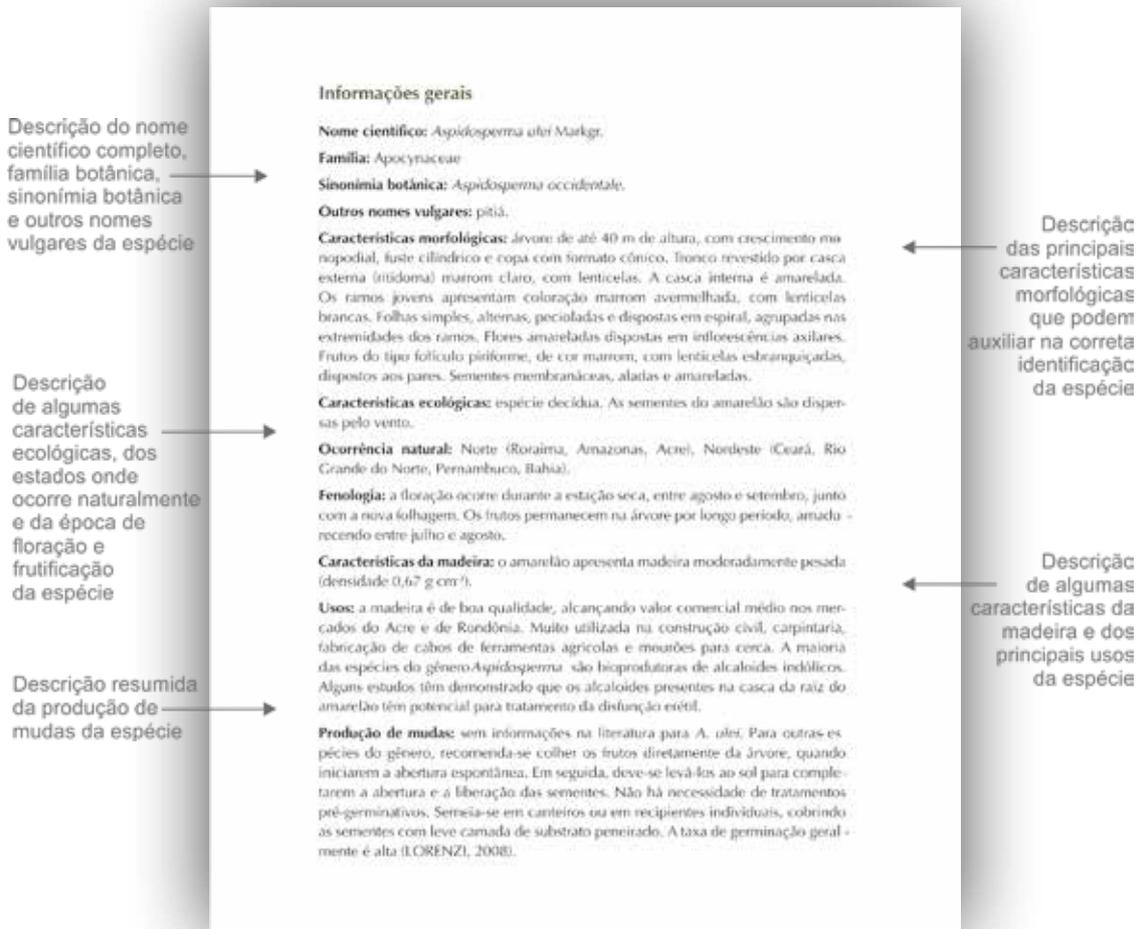
Partes da árvore
que podem
auxiliar na sua
correta
identificação
no campo



Árvore inteira,
caracterizando
a sua forma em
ambiente de
pastagem



Página 3



Página 4

Tabela descrevendo as características dendrológicas das árvores avaliadas a campo. Informação que pode ser útil para modelagens e outros estudos silviculturais

Tabela 18. Características dendrométricas de árvores de amarelião em pastagens cultivadas na Amazônia Ocidental.

Característica	Média	Amplitude
Altura total (m)	9,0	5,0 a 21,5
Altura do fuste (m)	4,3	2,2 a 9,3
Altura da copa (m)	6,5	3,2 a 15,5
Altura da base da copa (m)	2,5	1,3 a 6,0
Diâmetro da copa (m)	7,0	4,2 a 13,5
Área da copa (m ²)	38,5	13,9 a 143,1
DAP (cm)	25,2	14,0 a 63,7

Lista de referências consultadas e citadas nas informações gerais descritas na página 3

Referências

- LORENZI, H. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. 5. ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2008. v. 1, 304 p.
- NOGUEIRA, E. M.; FEARNside, P. M.; NELSON, B. W.; FRANÇA, M. B. Wood density in forests of Brazil's 'arc of deforestation': implications for biomass and flux of carbon from land-use change in Amazonia. **Forest Ecology and Management**, Amsterdam, NL, v. 248, p. 119-135, 2007.
- OLIVEIRA, V. B.; FREITAS, M. S. M.; MATHIAS, L.; BRAZ-FILHO, R.; VIEIRA, J. J. C. Atividade biológica e alcalóides indólicos do gênero *Aspidosperma* (Apocynaceae): uma revisão. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**. Botucatu, v. 11, n. 1, p. 92-99, 2009.
- RAPINI, A.; KOCH, I.; KINOSHITA, L. S.; SIMÕES, A. O.; SPINA, A. P. Apocynaceae. In: LISTA DE ESPÉCIES da flora do Brasil. Rio de Janeiro: Jardim Botânico, 2010. Disponível em: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/2010/TB021894>. Acesso em: 23 mar. 2011.
- WOODSON JUNIOR, J. E. Studies in the Apocynaceae VIII: An interim revision of the genus *Aspidosperma* Mart. & Zucc. **Annals of the Missouri Botanical Garden**, St. Louis, v. 38, p. 119-204, 1951.

Amarelão – *Aspidosperma ulei*



Características de interesse

- Fixação biológica de N:** espécie não leguminosa.
- Porte das árvores em pastagens:** pequeno.
- Forma da copa em pastagens:** copa baixa, cônica.
- Densidade da copa:** densa.
- Qualidade do fuste:** bom.
- Presença de raízes superficiais sob a copa:** muito baixa.
- Interferência no pasto sob a copa:** muito baixa.
- Regeneração natural em pastagens:** baixa.
- Tolerância ao fogo em pastagens:** média.
- Potencial forrageiro dos frutos:** não.
- Potencial tóxico dos frutos:** não existem indícios de toxidez.
- Velocidade de crescimento:** lento (IMA-h de até 0,61 m ano⁻¹).
- Valor comercial da madeira:** médio.
- Produtos não madeireiros com valor comercial:** nenhum.
- Produção de mudas:** fácil.



Escala visual



Amarelão
Aspidosperma ulei

Fotos: Carlos Maurício Soares de Andrade



Informações gerais

Nome científico: *Aspidosperma ulei* Markgr.

Família: Apocynaceae

Sinonímia botânica: *Aspidosperma occidentale* (RAPINI et al., 2010).

Outros nomes vulgares: pitiá.

Características morfológicas: árvore de até 40 m de altura, com crescimento monopodial, fuste cilíndrico e copa com formato cônico. Tronco revestido por casca externa (ritidoma) marrom claro, com lenticelas. A casca interna é amarelada. Os ramos jovens apresentam coloração marrom avermelhada, com lenticelas brancas. Folhas simples, alternas, pecioladas e dispostas em espiral, agrupadas nas extremidades dos ramos. Flores amareladas dispostas em inflorescências axilares. Frutos do tipo folículo piriforme, de cor marrom, com lenticelas esbranquiçadas, dispostos aos pares. Sementes membranáceas, aladas e amareladas (WOODSON JUNIOR, 1951).

Características ecológicas: espécie decídua. As sementes do amarelão são dispersas pelo vento.

Ocorrência natural: Norte (Roraima, Amazonas, Acre), Nordeste (Ceará, Rio Grande do Norte, Pernambuco, Bahia) (RAPINI et al., 2010).

Fenologia: a floração ocorre durante a estação seca, entre agosto e setembro, junto com a nova folhagem. Os frutos permanecem na árvore por longo período, amadurecendo entre julho e agosto.

Características da madeira: o amarelão apresenta madeira moderadamente pesada (densidade 0,67 g cm⁻³) (NOGUEIRA et al., 2007).

Usos: a madeira é de boa qualidade, alcançando valor comercial médio nos mercados do Acre e de Rondônia. Muito utilizada na construção civil, carpintaria, fabricação de cabos de ferramentas agrícolas e mourões para cerca. A maioria das espécies do gênero *Aspidosperma* são bioprodutoras de alcaloides indólicos. Alguns estudos têm demonstrado que os alcaloides presentes na casca da raiz do amarelão têm potencial para tratamento da disfunção erétil (OLIVEIRA et al., 2009).

Produção de mudas: sem informações na literatura para *A. ulei*. Para outras espécies do gênero, recomenda-se colher os frutos diretamente da árvore, quando iniciarem a abertura espontânea. Em seguida, deve-se levá-los ao sol para completarem a abertura e a liberação das sementes. Não há necessidade de tratamentos pré-germinativos. Semeia-se em canteiros ou em recipientes individuais, cobrindo as sementes com leve camada de substrato peneirado. A taxa de germinação geralmente é alta (LORENZI, 2008).

Tabela 18. Características dendrométricas de árvores de amarelão em pastagens cultivadas na Amazônia Ocidental.

Característica	Média	Amplitude
Altura total (m)	9,0	5,0 a 21,5
Altura do fuste (m)	4,3	2,2 a 9,3
Altura da copa (m)	6,5	3,2 a 15,5
Altura da base da copa (m)	2,5	1,3 a 6,0
Diâmetro da copa (m)	7,0	4,2 a 13,5
Área da copa (m ²)	38,5	13,9 a 143,1
DAP (cm)	25,2	14,0 a 63,7

Referências

- LORENZI, H. **Árvores brasileiras**: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. 5. ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2008. v. 1, 384 p.
- NOGUEIRA, E. M.; FEARNside, P. M.; NELSON, B. W.; FRANÇA, M. B. Wood density in forests of Brazil's 'arc of deforestation': implications for biomass and flux of carbon from land-use change in Amazonia. **Forest Ecology and Management**, Amsterdam, NL, v. 248, p. 119-135, 2007.
- OLIVEIRA, V. B.; FREITAS, M. S. M.; MATHIAS, L.; BRAZ-FILHO, R.; VIEIRA, I. J. C. Atividade biológica e alcalóides indólicos do gênero *Aspidosperma* (Apocynaceae): uma revisão. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, Botucatu, v. 11, n. 1, p. 92-99, 2009.
- RAPINI, A.; KOCH, I.; KINOSHITA, L. S.; SIMÕES, A. O.; SPINA, A. P. *Apocynaceae*. In: LISTA DE ESPÉCIES da flora do Brasil. Rio de Janeiro: Jardim Botânico, 2010. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/2010/FB021894>>. Acesso em: 23 mar. 2011.
- WOODSON JUNIOR, J. E. Studies in the Apocynaceae VIII: An interim revision of the genus *Aspidosperma* Mart. & Zucc. **Annals of the Missouri Botanical Garden**, St. Louis, v. 38, p. 119-204, 1951.

Angelim-amarelo – *Simaba paraensis*



Características de interesse

Fixação biológica de N: espécie não leguminosa.	
Porte das árvores em pastagens: pequeno.	
Forma da copa em pastagens: copa baixa, globosa.	
Densidade da copa: pouco densa.	
Qualidade do fuste: ruim.	
Presença de raízes superficiais sob a copa: muito baixa.	
Interferência no pasto sob a copa: baixa.	
Regeneração natural em pastagens: baixa.	
Tolerância ao fogo em pastagens: baixa.	
Potencial forrageiro dos frutos: não.	
Potencial tóxico dos frutos: não existem indícios de toxidez.	
Velocidade de crescimento: moderado.	
Valor comercial da madeira: baixo.	
Produtos não madeireiros com valor comercial: nenhum.	
Produção de mudas: regular.	

Escala visual



Angelim-amarelo
Simaba paraensis

Fotos: Carlos Maurício Soares de Andrade



Informações gerais

Nome científico: *Simaba paraensis* Ducke

Família: Simarubaceae

Sinonímia botânica: *Quassia paraensis* (PIRANI; THOMAS, 2010).

Outros nomes vulgares: marupá; marupá-amarelo (CAVALCANTE, 1983).

Características morfológicas: árvores com fuste cilíndrico e copa predominantemente globosa, algumas vezes elíptica vertical, quando cresce em ambiente de pastagem. Na floresta, atinge até 30 m de altura. Tronco revestido por casca externa fissurada de cor parda e casca interna, amarela. As folhas são compostas, com até 8 pares de folíolos opostos, subssésseis, coriáceos, discolors e glabros em ambas as faces. Inflorescência em panícula terminal ampla, composta, com 30 cm a 40 cm de altura. Flores hermafroditas branco-esverdeadas. Fruto drupa ovalada, e alaranjada, quando madura (CAVALCANTE, 1983).

Características ecológicas: o angelim-amarelo é uma árvore característica de floresta de terra firme (CAVALCANTE, 1983).

Ocorrência natural: Norte (Acre, Pará e Roraima) (PIRANI; THOMAS, 2010).

Fenologia: no Acre, o angelim-amarelo floresce entre junho e julho, e a frutificação ocorre de julho a agosto. Em Roraima, o florescimento ocorre em fevereiro (CAVALCANTE, 1983). A árvore perde as folhas na época da floração.

Características da madeira: trata-se de uma espécie carente de maiores estudos sobre as características da madeira. As informações empíricas indicam que se trata de uma madeira leve e fácil de trabalhar.

Usos: a madeira é utilizada na fabricação de tábuas para assoalho de casas na zona rural do Acre, possuindo baixo valor comercial no mercado local.

Produção de mudas: as informações disponíveis na literatura para outras duas espécies do gênero *Simaba* indicam que os frutos devem ser recolhidos no chão, sob a árvore, logo após a sua queda natural. Depois, deve-se deixá-los alguns dias em repouso, amontoados, e separar as sementes por meio de lavagem em água corrente. As sementes devem ser postas para germinação, logo que colhidas, em canteiros à meia-sombra, preparados com substrato organo-arenoso, cobrindo-as com uma camada de espessura igual à sua altura. Deve-se irrigar duas vezes ao dia. A emergência ocorre em 15 a 30 dias (LORENZI, 2009).

Tabela 19. Características dendrométricas de árvores de angelim-amarelo em pastagens cultivadas na Amazônia Ocidental.

Característica	Média	Amplitude
Altura total (m)	7,5	5,8 a 10,5
Altura do fuste (m)	1,7	1,3 a 2,8
Altura da copa (m)	5,5	3,8 a 9,2
Altura da base da copa (m)	1,9	1,3 a 2,8
Diâmetro da copa (m)	7,5	4,9 a 10,8
Área da copa (m ²)	44,6	18,5 a 91,1
DAP (cm)	26,0	18,5 a 47,1

Referências

CAVALCANTE, P. B. **Revisão taxonômica do gênero *Simaba* aubl. (Simaroubaceae) na América do Sul.** Belém: Museu Paraense Emílio Goeldi, 1983. 85 p. (Museu Paraense Emílio Goeldi. Publicações Avulsas, 37).

LORENZI, H. **Árvores brasileiras:** manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2009. v. 3, 384 p.

PIRANI, J. R.; THOMAS, W. *Simaroubaceae*. In: LISTA DE ESPÉCIES da flora do Brasil. Rio de Janeiro: Jardim Botânico, 2010. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/2010/FB001346>>. Acesso em: 19 out. 2010.

Angelim-pedra – *Andira inermis*



Características de interesse

- Fixação biológica de N:** leguminosa nodulífera.
- Porte das árvores em pastagens:** médio.
- Forma da copa em pastagens:** copa baixa, globosa.
- Densidade da copa:** muito densa.
- Qualidade do fuste:** ruim.
- Presença de raízes superficiais sob a copa:** moderada.
- Interferência no pasto sob a copa:** moderada.
- Regeneração natural em pastagens:** baixa.
- Tolerância ao fogo em pastagens:** alta.
- Potencial forrageiro dos frutos:** não.
- Potencial tóxico dos frutos:** não existem indícios de toxidez.
- Velocidade de crescimento:** lento (IMA-h de até 0,6 m ano⁻¹).
- Valor comercial da madeira:** médio.
- Produtos não madeireiros com valor comercial:** nenhum.
- Produção de mudas:** fácil.



Escala visual



Angelim-pedra
Andira inermis

Fotos: Carlos Maurício Soares de Andrade



Informações gerais

Nome científico: *Andira inermis* (W. Wright) DC.

Família: Fabaceae-Faboideae (Leguminosae–Papilionoideae)

Sinonímia botânica: *Andira acuminata*; *A. grandifolia*; *Geoffroea inermis* (LORENZI, 2002).

Outros nomes vulgares: morcegueiro; morcegueira; morcego; sucupira-da-várzea; avineira; andirá; angelim-branco; angelim-doce; angelim-liso; andirá-uchi; umaré; pau-palmeira; cumarurana; uchi; uchirana (CAMARGOS et al., 2001; LORENZI, 2002).

Características morfológicas: árvore com altura de até 35 m, dotada de copa globosa e densa. Tronco ereto e cilíndrico, com casca externa acinzentada ou amarronzada, com desprendimento de placas lenhosas. A casca interna é de cor creme. Folhas alternas, compostas imparipinadas, pecioladas, com raque de 8 cm a 14 cm de comprimento. Folíolos opostos ou alternos, curto-peciolulados, em número de 9 a 15, concolores, glabros em ambas as faces, subcoriáceos, brilhantes na face superior, de 5 cm a 9 cm de comprimento por 2 cm a 4 cm de largura. Inflorescências em panículas tomentosas terminais, de 10 cm a 30 cm de comprimento, com flores de cor violeta. Fruto legume drupáceo globoso, de 2,5 cm a 4,0 cm de diâmetro, contendo uma única semente (CORDERO; BOSHIER, 2003; LORENZI, 2002).

Características ecológicas: o angelim-pedra ocorre com relativa frequência em pastagens cultivadas no Acre, sendo classificada como uma espécie secundária. Requer pouca luz para seu estabelecimento, porém, é exigente em luz para alcançar maior crescimento. Os morcegos frugívoros são os principais agentes dispersores de suas sementes (CORDERO; BOSHIER, 2003; LORENZI, 2002).

Ocorrência natural: Norte (Amapá, Pará, Amazonas, Acre, Rondônia), Nordeste (Maranhão), Centro-Oeste (Mato Grosso, Goiás, Mato Grosso do Sul), Sudeste (Minas Gerais), Sul (Paraná, Santa Catarina). Também ocorre na América Central e nas Guianas (PENNINGTON, 2010).

Fenologia: no Acre, floresce durante os meses de julho e agosto, época que coincide com a renovação da sua folhagem. Os frutos amadurecem entre fevereiro e março.

Características da madeira: a madeira é moderadamente pesada, com densidade variando de 0,65 g cm⁻³ a 0,78 g cm⁻³, textura grossa e grande resistência. É difícil de trabalhar e moderadamente difícil de preservar. Sua durabilidade natural é média (CORDERO; BOSHIER, 2003; LORENZI, 2002; NOGUEIRA et al., 2007).

Usos: a madeira tem sido utilizada para carpintaria, construção de embarcações rústicas, móveis e assoalhos, bem como para uso externo, como dormentes, postes, cochos e mourões para cerca. A casca e as sementes são usadas como medicamentos caseiros, em baixas doses; em excesso, são considerados tóxicos (LORENZI, 2002).

Produção de mudas: os frutos devem ser colhidos diretamente da árvore, quando iniciarem a queda espontânea, ou recolhidos do chão, após a queda. Esses já podem ser considerados como semente para fins de semeadura, uma vez que a remoção de sua polpa é bastante difícil. Um quilo de frutos contém de 50 a 70 unidades. Deve-se semear em embalagens individuais contendo substrato organo-argiloso. A emergência ocorre entre 15 e 25 dias após a semeadura e a taxa de germinação geralmente alcança de 80% a 95% (CORDERO; BOSHIER, 2003; LORENZI, 2002).

Tabela 20. Características dendrométricas de árvores de angelim-pedra em pastagens cultivadas na Amazônia Ocidental.

Característica	Média	Amplitude
Altura total (m)	9,0	6,3 a 13,0
Altura do fuste (m)	2,7	2,0 a 3,5
Altura da copa (m)	6,5	3,3 a 10,0
Altura da base da copa (m)	2,5	1,5 a 3,5
Diâmetro da copa (m)	8,7	4,4 a 12,2
Área da copa (m ²)	59,4	14,9 a 116,9
DAP (cm)	31,9	17,9 a 47,7

Referências

- CAMARGOS, J. A. A.; CORADIN, V. T. R.; CZARNESKI, C. M.; OLIVEIRA, D.; MEGUERTITCHIAN, I. **Catálogo de árvores do Brasil**. 2. ed. Brasília, DF: Ibama, 2001. 896 p.
- CORDERO, J.; BOSHIER, D. H. (Ed.). **Árboles de Centroamérica**: un manual para extensionistas. Turrialba: Catie, 2003. 1079 p.
- LORENZI, H. **Árvores brasileiras**: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. 2. ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2002. v. 2, 368 p.
- NOGUEIRA, E. M.; FEARNside, P. M.; NELSON, B. W.; FRANÇA, M. B. Wood density in forests of Brazil's 'arc of deforestation': implications for biomass and flux of carbon from land-use change in Amazonia. **Forest Ecology and Management**, Amsterdam, NL, v. 248, p. 119-135, 2007.
- PENNINGTON, T. *Andira*. In: LISTA DE ESPÉCIES da flora do Brasil. Rio de Janeiro: Jardim Botânico, 2010. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/2010/FB022787>>. Acesso em: 28 jul. 2011.

Angelim-rajado – *Andira surinamensis*



Características de interesse

- Fixação biológica de N:** leguminosa nodulífera.
- Porte das árvores em pastagens:** médio.
- Forma da copa em pastagens:** copa baixa, globosa.
- Densidade da copa:** muito densa.
- Qualidade do fuste:** ruim.
- Presença de raízes superficiais sob a copa:** moderada.
- Interferência no pasto sob a copa:** moderada.
- Regeneração natural em pastagens:** baixa.
- Tolerância ao fogo em pastagens:** média.
- Potencial forrageiro dos frutos:** não.
- Potencial tóxico dos frutos:** não existem indícios de toxidez.
- Velocidade de crescimento:** lento.
- Valor comercial da madeira:** médio.
- Produtos não madeireiros com valor comercial:** nenhum.
- Produção de mudas:** fácil.



Escala visual



Angelim-rajado
Andira surinamensis

Fotos: Carlos Maurício Soares de Andrade



Informações gerais

Nome científico: *Andira surinamensis* (Bondt) Splitg. ex Amshoff

Família: Fabaceae-Faboideae (Leguminosae–Papilionoideae)

Sinonímia botânica: *Andira retusa*; *Andira retusa* var. *oblonga*; *Andira surinamensis* var. *ovatifoliolata*; *Geoffroea surinamensis* (PENNINGTON, 2010).

Outros nomes vulgares: acapurana; angelim; angelim-vermelho; morcegueira; lombrigueira; manga-brava; andirauchi; uchirana; almendro-de-rio (FERREIRA et al., 2004; LORENZI, 2009).

Características morfológicas: árvore dotada de copa globosa, muito densa e baixa em pastagens, alcançando até 42 m de altura na Floresta Amazônica. Tronco cilíndrico revestido por casca externa marrom a cinza-claro, com desprendimento de placas lenhosas. Casca interna róseo-alaranjada, exsudando resina incolor de odor forte. Folhas compostas imparipinadas com 7 a 9 folíolos de ápice obtuso, retuso ou emarginado, com lâminas glabras e brilhantes na face superior, sendo pubérulas e opacas na inferior. Inflorescências em panículas terminais, com flores de pétalas violáceas. O fruto é uma drupa verde-amarelada, com 4,5 cm a 6,8 cm de comprimento (FERREIRA et al., 2004; FERREIRA; HOPKINS, 2004; LORENZI, 2009).

Características ecológicas: considerada uma planta pioneira, muito comum em áreas com vegetação secundária e pastagens cultivadas. Os morcegos frugívoros são os principais agentes dispersores de suas sementes (LORENZI, 2009).

Ocorrência natural: Norte (Roraima, Amapá, Pará, Amazonas, Acre, Rondônia), Nordeste (Maranhão, Piauí, Ceará, Bahia), Centro-Oeste (Mato Grosso) (PENNINGTON, 2010).

Fenologia: No Acre, a floração ocorre durante o mês de outubro e a frutificação de dezembro a março.

Características da madeira: pesada, com densidade de 0,86 g cm⁻³, de textura grosseira e grã direita, difícil de trabalhar, mas de boa resistência ao apodrecimento (LORENZI, 2009).

Usos: a madeira, de qualidade média a alta, é indicada para construção civil e naval, para confecção de tacos (para assoalhos e bilhares), bengalas, tanoaria e trabalhos de tornos, bem como para obras externas, como estacas, mourões e dormentes (LORENZI, 2009).

Produção de mudas: os frutos devem ser colhidos diretamente da árvore quando iniciarem a queda espontânea e utilizados diretamente para a semeadura, não havendo necessidade de se remover a polpa. Um quilo de frutos contém cerca de 100 unidades. Deve-se semear em canteiros semissombreados, contendo substrato organo-arenoso. A emergência demora de 4 a 6 semanas (LORENZI, 2009).

Tabela 21. Características dendrométricas de árvores de angelim-rajado em pastagens cultivadas na Amazônia Ocidental.

Característica	Média	Amplitude
Altura total (m)	12,0	7,1 a 25,0
Altura do fuste (m)	2,5	1,4 a 3,5
Altura da copa (m)	10,1	5,5 a 23,5
Altura da base da copa (m)	1,9	1,0 a 3,0
Diâmetro da copa (m)	12,3	8,3 a 22,4
Área da copa (m ²)	118,2	53,5 a 394,1
DAP (cm)	40,2	26,4 a 76,4

Referências

FERREIRA, G. C.; HOPKINS, M. J. G. **Manual de identificação botânica e anatômica - angelim.** Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2004. 101 p.

FERREIRA, G. C.; HOPKINS, M. J. G.; SECCO, R. de S. Contribuição ao conhecimento morfológico das espécies de leguminosae comercializadas no estado do Pará, como «angelim». **Acta Amazonica**, Manaus, v. 34, n. 2, p. 219-232, abr./jun. 2004.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil.** Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2009. v. 3, 384 p.

PENNINGTON, T. *Andira*. In: LISTA DE ESPÉCIES da flora do Brasil. Rio de Janeiro: Jardim Botânico, 2010. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/2010/FB022791>>. Acesso em: 27 out. 2010.

Babaçu – *Attalea speciosa*



Características de interesse

Fixação biológica de N: espécie não leguminosa.



Porte das árvores em pastagens: médio.



Forma da copa em pastagens: copa alta, típica das palmeiras.



Densidade da copa: pouco densa.



Qualidade do fuste: bom.



Presença de raízes superficiais sob a copa: muito baixa.



Interferência no pasto sob a copa: muito baixa.



Regeneração natural em pastagens: excessiva.



Tolerância ao fogo em pastagens: alta.



Potencial forrageiro dos frutos: sim.



Potencial tóxico dos frutos: não existem indícios de toxidez.



Velocidade de crescimento: moderado.



Valor comercial da madeira: nenhum.



Produtos não madeireiros com valor comercial: óleo extraído da amêndoa.



Produção de mudas: difícil.



Escala visual



Babaçu
Attalea speciosa

Fotos: Ana Karina Dias Salzman



Informações gerais

Nome científico: *Attalea speciosa* Mart. ex Spreng.

Família: Arecaceae

Sinonímia botânica: *Orbignya phalerata*; *Orbignya cucu*; *Orbignya barbosiana*; *Orbignya lydiae*; *Orbignya martiana*; *Orbignya speciosa*; *Orbignya huebneri*; *Orbignya macropetala*; *Attalea lydiae* (LORENZI et al., 2010).

Outros nomes vulgares: babassu; uauassu; baguaçu; guaguaçu (LORENZI et al., 2010).

Características morfológicas: caule solitário, colunar, de 10 m a 30 m de altura e 30 cm a 60 cm de diâmetro. Folhas pinadas, eretas e divergentes, com 175 a 260 pares de pinas regularmente distribuídas sobre toda a extensão da raque. Inflorescências pistiladas e andróginas dispostas na mesma planta. Frutos de 10 cm a 12 cm x 5 cm a 10 cm, com mesocarpo seco-farináceo, de coloração branco-marfim na maturidade. Sementes (amêndoas) de 3 cm a 7 cm x 1,0 cm a 1,8 cm (LORENZI et al., 2010).

Características ecológicas: planta perenifólia, heliófila, muito comum na região norte do país, na floresta pluvial. No Estado do Maranhão e parte do Pará, apresenta ampla e expressiva dispersão, chegando em muitas regiões a formar populações puras, denominadas “babaçuzais”. Apesar de ocorrer no interior da floresta primária, geralmente é espécie predominante. Seu maior vigor é como espécie pioneira, regenerando-se naturalmente em áreas abertas com tamanho vigor que é considerada espécie daninha (LORENZI, 2002).

Ocorrência natural: Norte (Pará, Amapá, Tocantins, Acre, Rondônia), Nordeste (Maranhão, Piauí, Ceará), Centro-Oeste (Mato Grosso, Goiás) (LEITMAN et al., 2010).

Fenologia: floresce durante os meses de janeiro a abril. A maturação dos frutos verifica-se entre agosto e janeiro (LORENZI, 2002).

Características da madeira: as palmeiras não produzem madeira.

Usos: a amêndoa verde fornece um leite muito nutritivo e da amêndoa madura extrai-se um óleo alimentício de boa qualidade, com o qual se fabrica manteiga, sabões e sabonetes, velas e biodiesel. Do mesocarpo do fruto, faz-se uma farinha alimentar. O resíduo da extração do óleo também pode ser utilizado na alimentação animal. As folhas e espatas são empregadas como cobertura de ranchos. A extração do óleo de babaçu é uma das principais atividades econômicas do Maranhão (LORENZI, 2002; LORENZI et al., 2004; 2010).

Produção de mudas: deve-se colher os frutos diretamente da palmeira quando iniciarem a queda espontânea, ou recolhê-los no chão após a queda. Os frutos assim obtidos podem ser diretamente utilizados para semeadura, não havendo necessidade de despulpá-los. Um quilo de frutos assim obtidos contém aproximadamente 10 unidades. Coloca-se os frutos para germinação logo que colhidos, e sem nenhum tratamento, em canteiros ou diretamente em recipientes individuais contendo substrato organo-argiloso. A emergência pode demorar de 4 a 6 meses (LORENZI, 2002).

Tabela 22. Características dendrométricas de palmeiras de babaçu em pastagens cultivadas na Amazônia Ocidental.

Característica	Média	Amplitude
Altura total (m)	14,8	11,2 a 21,0
Altura do caule (m)	5,2	1,7 a 9,6
Altura da copa (m)	9,6	5,4 a 13,2
Altura da base da copa (m)	5,2	1,7 a 9,6
Diâmetro da copa (m)	10,2	5,6 a 16,0
Área da copa (m ²)	82,4	24,6 a 201,1
DAP (cm)	50,1	32,5 a 87,5

Referências

LEITMAN, P.; HENDERSON, A.; NOBLICK, L. *Arecaceae*. In: LISTA DE ESPÉCIES da flora do Brasil. Rio de Janeiro: Jardim Botânico, 2010. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/2010/FB015686>>. Acesso em: 29 jul. 2011.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras**: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. 4. ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2002. v. 1, 368 p.

LORENZI, H.; NOBLICK, L. R.; KAHN, F; FERREIRA, E. J. L. **Flora brasileira Lorenzi**: Arecaceae (palmeiras). Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2010. 384 p.

LORENZI, H.; SOUZA, H. M.; MEDEIROS-COSTA, J. T.; CERQUEIRA, L. S. C.; FERREIRA, E. J. L. **Palmeiras brasileiras e exóticas cultivadas**. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2004. 416 p.

Baginha – *Stryphnodendron pulcherrimum*



Características de interesse

- Fixação biológica de N:** leguminosa nodulífera.
- Porte das árvores em pastagens:** pequeno.
- Forma da copa em pastagens:** copa baixa, umbeliforme.
- Densidade da copa:** pouco densa.
- Qualidade do fuste:** ruim.
- Presença de raízes superficiais sob a copa:** baixa.
- Interferência no pasto sob a copa:** baixa.
- Regeneração natural em pastagens:** baixa.
- Tolerância ao fogo em pastagens:** baixa.
- Potencial forrageiro dos frutos:** sim.
- Potencial tóxico dos frutos:** não existem indícios de toxidez.
- Velocidade de crescimento:** moderado (IMA-h de até 1,0 m ano⁻¹).
- Valor comercial da madeira:** nenhum.
- Produtos não madeireiros com valor comercial:** nenhum.
- Produção de mudas:** fácil.



Escala visual



Baginha
Stryphnodendron pulcherrimum

Fotos: Carlos Maurício Soares de Andrade



Informações gerais

Nome científico: *Stryphnodendron pulcherrimum* (Willd.) Hochr.

Família: Fabaceae–Mimosoideae (Leguminosae–Mimosoideae)

Sinonímia botânica: *Acacia pulcherrima*; *Stryphnodendron floribundum*; *Stryphnodendron angustum*; *Piptadenia cobi*.

Outros nomes vulgares: baginha-de-são-joão; barbatimão; camuzé; caubi; fava-barbatimão; fava-camuzé; favinha; jubarbatimão; juerana-branca; paricá; paricarana; paricazinho (LORENZI, 2002).

Características morfológicas: árvore de até 32 m de altura, com tronco cilíndrico revestido por casca externa fina e quase lisa. Em árvores mais velhas, há desprendimento de placas lenhosas. Folhas compostas bipinadas, com uma glândula de até 3 mm de comprimento na metade inferior do pecíolo. Pinas alternas ou opostas, em número de 14 a 20 pares. Folíolos opostos ou alternos, em número de 14 a 26, levemente discolores, de 3 mm a 6 mm de comprimento. Inflorescências em espigas axilares terminais, de cor amarelada. Fruto legume (vagem) de 6 cm a 10 cm de comprimento, marrom-escuro quando maduro, contendo de 10 a 18 sementes, envoltas por intensa mucilagem adocicada (LORENZI, 2002; MENESES FILHO et al., 1995).

Características ecológicas: planta pioneira, heliófila, decídua, característica da mata pluvial de terra firme (LORENZI, 2002). Árvore de longevidade relativamente curta, especialmente quando atacada por cupins. Muito conhecida no Acre, principalmente pelos seringueiros e caçadores, porque seus frutos são apreciados por pacas, cutias, caititus e veados (ANDRADE et al., 2002).

Ocorrência natural: Norte (Roraima, Amapá, Pará, Amazonas, Acre, Rondônia), Nordeste (Maranhão, Paraíba, Pernambuco, Bahia, Alagoas, Sergipe), Centro-Oeste (Mato Grosso) (SCALON, 2010). Também nas Guianas, Venezuela e Colômbia (LORENZI, 2002).

Fenologia: no Acre, a dispersão dos frutos ocorre no final da estação seca (julho a setembro), juntamente com a renovação da folhagem. O florescimento ocorre nos meses de setembro e outubro.

Características da madeira: moderadamente pesada (densidade de 0,61 g cm⁻³), macia, de textura média, pouco resistente e de baixa durabilidade natural (IBAMA, 2011; LORENZI, 2002).

Usos: A madeira é indicada para confecção de móveis, lâminas faqueadas decorativas, compensados, esculturas, cabo de ferramentas e para lenha e carvão. As flores são melíferas (LORENZI, 2002).

Produção de mudas: deve-se colher os frutos quando iniciarem a queda espontânea e deixá-los ao sol por alguns dias para facilitar a retirada das sementes. Um quilo de sementes contém aproximadamente 19 mil unidades. As sementes precisam de escarificação mecânica com lixa para superação da dormência tegumentar. Deve-se semear em canteiros a pleno sol contendo substrato arenoso e, 2 a 3 semanas após a germinação, repicar as plântulas para sacos de polietileno ou tubetes de tamanho médio (LORENZI, 2002).

Tabela 23. Características dendrométricas de árvores de baginha em pastagens cultivadas na Amazônia Ocidental.

Característica	Média	Amplitude
Altura total (m)	7,8	6,0 a 11,0
Altura do fuste (m)	1,8	1,0 a 2,2
Altura da copa (m)	5,8	4,1 a 9,0
Altura da base da copa (m)	2,0	1,6 a 3,0
Diâmetro da copa (m)	12,8	9,3 a 20,6
Área da copa (m ²)	128,2	67,2 a 331,7
DAP (cm)	34,3	19,1 a 91,0

Referências

ANDRADE, C. M. S.; VALENTIM, J. F.; CARNEIRO, J. C. Árvores de baginha (*Stryhnodendron guianense* (Aubl.) Benth.) em ecossistema de pastagens cultivadas na Amazônia Ocidental. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 31, n. 2, p. 574-582, 2002.

IBAMA. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. **Banco de dados de madeiras brasileiras**. Disponível em: <<http://www.ibama.gov.br/lpf/madeira/caracteristicas.php?ID=26&caracteristica=54>>. Acesso em: 29 jul. 2011.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. 2. ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2002. v. 2, 368 p.

MENESES-FILHO, L. C. L.; FERRAZ, P. A.; SASSAGAWA, M. R. Y.; FERREIRA, L. A. **Comportamento de 21 espécies arbóreas tropicais madeireiras introduzidas no Parque Zoológico, Rio Branco - Acre**. Rio Branco: UFAC, 1995. v. 2, 80 p.

SCALON, V. R. *Stryhnodendron*. In: LISTA DE ESPÉCIES da flora do Brasil. Rio de Janeiro: Jardim Botânico, 2010. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/2010/FB023177>>. Acesso em: 29 jul. 2011.

Bordão-de-velho – *Samanea tubulosa*



Características de interesse

- Fixação biológica de N:** leguminosa nodulífera.
- Porte das árvores em pastagens:** médio.
- Forma da copa em pastagens:** copa média, flabeliforme.
- Densidade da copa:** pouco densa.
- Qualidade do fuste:** bom.
- Presença de raízes superficiais sob a copa:** moderada.
- Interferência no pasto sob a copa:** muito baixa.
- Regeneração natural em pastagens:** adequada.
- Tolerância ao fogo em pastagens:** média.
- Potencial forrageiro dos frutos:** sim.
- Potencial tóxico dos frutos:** não existem indícios de toxidez.
- Velocidade de crescimento:** rápido (IMA-h de até 1,64 m ano⁻¹).
- Valor comercial da madeira:** baixo.
- Produtos não madeireiros com valor comercial:** nenhum.
- Produção de mudas:** fácil.

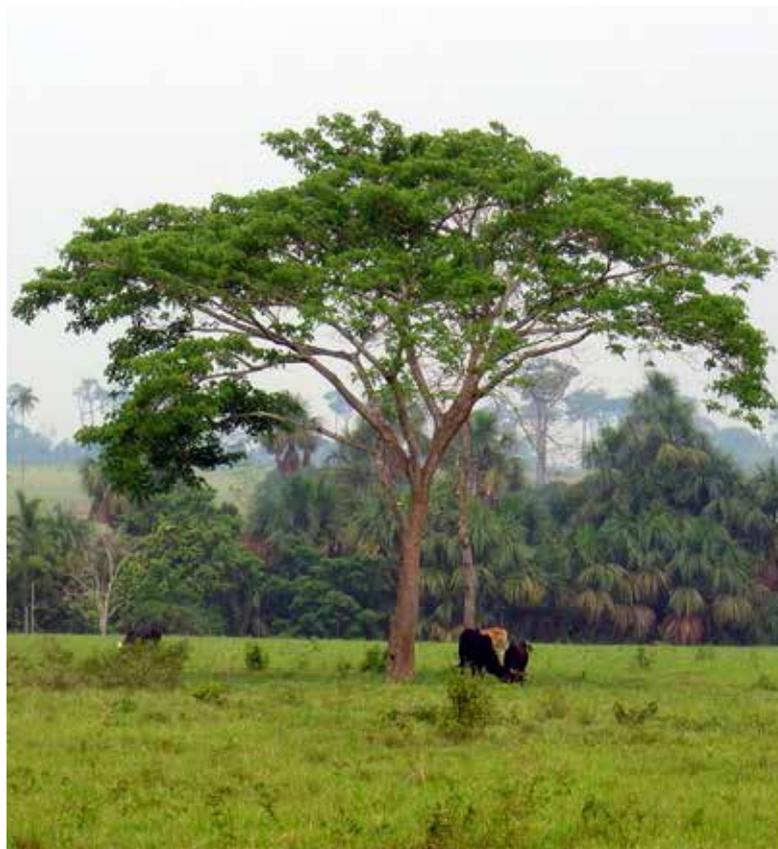


Escala visual



Bordão-de-velho
Samanea tubulosa

Fotos: Carlos Maurício Soares de Andrade



Informações gerais

Nome científico: *Samanea tubulosa* (Benth.) Barneby & J.W. Grimes

Família: Fabaceae–Mimosoideae (Leguminosae–Mimosoideae)

Sinonímia botânica: *Calliandra tubulosa* Benth.; *Pithecelobium saman* var. (b) *acutifolium* Benth.; *P. venosum* Rusby; *Samanea saman* sensu Bernardi (LORENZI, 2002).

Outros nomes vulgares: samaneiro; sete-cascas; barba-de-velho (CARVALHO, 2007).

Características morfológicas: árvore de até 28 m de altura, com copa flabeliforme. Tronco revestido por casca externa fissurada e muito suberosa e casca interna amarelada ou rosada. Folhas alternas, compostas bipinadas, com folíolos opostos, discolors, elípticos, com margem inteira e lados desiguais. Inflorescências em capítulos terminais, em agrupamentos de 6 a 15, cada um com 12 a 20 flores, com estames metade brancos, metade purpúreos. Fruto legume sésstil, indeiscente, de 10 cm a 18 cm de comprimento, carnoso, com polpa doce e perfumada (CARVALHO, 2006; LORENZI, 2002).

Características ecológicas: planta caducifólia, heliófila, pioneira, que ocorre preferencialmente em capoeiras e em áreas abertas, como colonizadora. Frutos muito apreciados por animais silvestres (LORENZI, 2002).

Ocorrência natural: Norte (Amazonas, Acre, Rondônia), Centro-Oeste (Mato Grosso, Goiás, Mato Grosso do Sul) (MORIN, 2010).

Fenologia: no Acre e em Rondônia, o bordão-de-velho floresce de agosto a janeiro. A dispersão dos frutos ocorre durante a estação seca (julho e agosto), juntamente com a renovação da folhagem.

Características da madeira: a madeira do bordão-de-velho varia de leve a moderadamente densa (0,44 g cm⁻³ a 0,78 g cm⁻³), textura média, grã direita, resistência mecânica de média a moderada e moderadamente durável (CARVALHO, 2007; LORENZI, 2002).

Usos: a madeira é empregada para marcenaria, moirões e para lenha. Também serve para produção de celulose e papel. As flores são melíferas (CARVALHO, 2006; LORENZI, 2002).

Produção de mudas: deve-se colher os frutos quando iniciarem a queda espontânea ou recolhê-los no chão, sob a planta-mãe, logo após a queda. Depois, deixá-los ao sol por alguns dias para facilitar a retirada manual das sementes, que precisam de escarificação mecânica com lixa para superação da dormência tegumentar. Recomenda-se distribuir uma semente em saco de polietileno ou em tubetes de tamanho médio, ou ainda em sementeira, com repicagem das plântulas de 4 a 6 semanas após a germinação (CARVALHO, 2006; LORENZI, 2002).

Tabela 24. Características dendrométricas de árvores de bordão-de-velho em pastagens cultivadas na Amazônia Ocidental.

Característica	Média	Amplitude
Altura total (m)	14,5	6,2 a 18,6
Altura do fuste (m)	3,3	1,4 a 5,2
Altura da copa (m)	10,0	4,0 a 13,2
Altura da base da copa (m)	4,5	2,2 a 6,5
Diâmetro da copa (m)	16,3	9,7 a 25,5
Área da copa (m ²)	207,7	73,1 a 510,7
DAP (cm)	46,2	29,6 a 66,8

Referências

- CARVALHO, P. E. R. **Bordão-de-velho - *Samanea tubulosa***. Colombo: Embrapa Florestas, 2007. 6 p. (Embrapa Florestas. Circular técnica, 132).
- CARVALHO, P. E. R. **Espécies arbóreas brasileiras**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica; Colombo: Embrapa Florestas, 2006. 628 p. (Coleção Espécies Arbóreas Brasileiras, v. 2).
- LORENZI, H. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. 2. ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2002. v. 2, 368 p.
- MORIM, M. P. *Samanea*. In: LISTA DE ESPÉCIES da flora do Brasil. Rio de Janeiro: Jardim Botânico, 2010. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/2010/FB023141>>. Acesso em: 29 jul. 2011.

Cajá – *Spondias mombin*



Características de interesse

Fixação biológica de N: espécie não leguminosa.



Porte das árvores em pastagens: médio.



Forma da copa em pastagens: copa alta, caliciforme.



Densidade da copa: pouco densa.



Qualidade do fuste: regular.



Presença de raízes superficiais sob a copa: moderada.



Interferência no pasto sob a copa: muito baixa.



Regeneração natural em pastagens: baixa.



Tolerância ao fogo em pastagens: alta.



Potencial forrageiro dos frutos: sim.



Potencial tóxico dos frutos: não existem indícios de toxidez.



Velocidade de crescimento: rápido (IMA-h de até 1,78 m ano⁻¹).



Valor comercial da madeira: nenhum.



Produtos não madeireiros com valor comercial: frutos.



Produção de mudas: regular.



Escala visual



Cajá
Spondias mombin

Fotos: Carlos Maurício Soares de Andrade



Informações gerais

Nome científico: *Spondias mombin* L.

Família: Anacardiaceae

Sinonímia botânica: *Spondias lutea*; *S. brasiliensis*; *S. myrobalanus*; *S. aurantiaca* (LORENZI, 2008).

Outros nomes vulgares: cajazeira; cajá-da-mata; cajá-mirim; taperebá (CARVALHO, 2006).

Características morfológicas: árvores de até 30 m de altura, com tronco reto, revestido por casca externa fendida e suberosa, de coloração cinza-clara. A casca interna é rosa-clara. As folhas são compostas, alternas, imparipinadas, com 5 a 11 pares de folíolos, espiralados, peciolados. A inflorescência se apresenta em panículas masculinas e femininas, nas axilas das folhas novas, com flores creme-esverdeadas. Os frutos são drupas ovoides de 3 cm a 6 cm de comprimento, com polpa comestível amarela e ácida, de odor agradável. A semente é um caroço grande, branco, suberoso e enrugado (CARVALHO, 2006; LORENZI, 2008; SANTANA, 2010).

Características ecológicas: espécie heliófila, secundária tardia. Nas regiões de estação seca definida, apresenta-se como caducifólia, e em outras regiões, como perinifólia ou semidecídua. Os frutos são muito apreciados pela fauna em geral (CARVALHO, 2006; CORDERO; BOSHIER, 2003; LORENZI, 2008).

Ocorrência natural: Norte (Roraima, Rondônia, Pará, Amazonas, Tocantins, Acre), Nordeste (Maranhão, Piauí, Ceará, Pernambuco, Bahia, Alagoas), Centro-Oeste (Mato Grosso) (SILVA-LUZ; PIRANI, 2010). Ocorre também nos seguintes países: Bolívia, Colômbia, Equador, Honduras, México, Peru e Venezuela (CARVALHO, 2006).

Fenologia: no Acre e em Rondônia, floresce nos meses de agosto e setembro, e os frutos amadurecem entre janeiro e fevereiro. A árvore perde as folhas entre junho e agosto.

Características da madeira: leve, com densidade de 0,41 g cm⁻³, mole e fácil de trabalhar, de média durabilidade natural (LORENZI, 2008).

Usos: a madeira pode ser usada em caixotaria, em aeromodelismo, na fabricação de fósforos e de papel branco. Os frutos são muito utilizados no preparo de sucos e sorvetes. São também consumidos pelo gado. Suas flores são melíferas (CARVALHO, 2006; LORENZI, 2008).

Produção de mudas: os frutos devem ser recolhidos no chão, após sua queda da árvore. Após a despolpa, deve-se lavar os endocarpos em água corrente e deixar secar ao sol. Um quilo de endocarpos secos contém 600 unidades, sendo que cada endocarpo contém entre 1 e 5 sementes. Não há necessidade de tratamento pré-germinativo. As sementes apresentam comportamento recalcitrante, e sua viabilidade é inferior a 3 meses. Recomenda-se semear um endocarpo em saco de polietileno, com dimensões mínimas de 20 cm de altura e 7 cm de diâmetro, ou em tubetes de polipropileno grande. A emergência tem início de 25 a 75 dias após a semeadura (CARVALHO, 2006; CORDERO; BOSHIER, 2003; LORENZI, 2008; REYNEL et al., 2003).

Tabela 25. Características dendrométricas de árvores de cajá em pastagens cultivadas na Amazônia Ocidental.

Característica	Média	Amplitude
Altura total (m)	13,0	8,3 a 18,0
Altura do fuste (m)	4,2	1,4 a 8,0
Altura da copa (m)	7,8	4,0 a 13,1
Altura da base da copa (m)	5,2	1,4 a 8,0
Diâmetro da copa (m)	11,5	5,0 a 21,4
Área da copa (m ²)	104,1	19,6 a 358,0
DAP (cm)	42,9	25,1 a 57,3

Referências

- CARVALHO, P. E. R. **Espécies arbóreas brasileiras**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica; Colombo: Embrapa Florestas, 2006. 628 p. (Coleção Espécies Arbóreas Brasileiras, v. 2).
- CORDERO, J.; BOSHIER, D. H. (Ed.). **Árboles de Centroamérica: un manual para extensionistas**. Turrialba: Catie, 2003. 1.079 p.
- LORENZI, H. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. 5. ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2008. v. 1, 384 p.
- REYNEL, C.; PENNINGTON, R. T.; PENNINGTON, T. D.; FLORES, C.; DAZA, A. **Arboles útiles de la Amazonia peruana y sus usos**. Lima, PE: ICRAF: Darwin Initiative Project, 2003. 509 p. Disponível em: <http://www.icraf-peru.org/docs/14_arbolesamazon_Peru.pdf>. Acesso em: 2 ago. 2011.
- SANTANA, F. F. **Caracterização de genótipos de cajazeira**. 2010. 109 f. Tese (Doutorado em Agronomia, produção vegetal) -- Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal.
- SILVA-LUZ, C. L.; PIRANI, J. R. *Anacardiaceae*. In: LISTA DE ESPÉCIES da flora do Brasil. Rio de Janeiro: Jardim Botânico, 2010. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/2010/FB004404>>. Acesso em: 29 jul. 2011.

Castanheira – *Bertholletia excelsa*



Características de interesse

- Fixação biológica de N:** espécie não leguminosa.
- Porte das árvores em pastagens:** médio.
- Forma da copa em pastagens:** copa alta, elíptica vertical.
- Densidade da copa:** pouco densa.
- Qualidade do fuste:** ótimo.
- Presença de raízes superficiais sob a copa:** muito baixa.
- Interferência no pasto sob a copa:** muito baixa.
- Regeneração natural em pastagens:** baixa.
- Tolerância ao fogo em pastagens:** média.
- Potencial forrageiro dos frutos:** não.
- Potencial tóxico dos frutos:** não existem indícios de toxidez.
- Velocidade de crescimento:** moderado (IMA-h de até 1,15 m ano⁻¹).
- Valor comercial da madeira:** alto.
- Produtos não madeireiros com valor comercial:** amêndoas.
- Produção de mudas:** difícil.



Escala visual



Castanheira *Bertholletia excelsa*

Fotos: Carlos Maurício Soares de Andrade



Informações gerais

Nome científico: *Bertholletia excelsa* Bonpl.

Família: Lecythidaceae

Sinonímia botânica: *Bertholletia nobilis* Miers (LORENZI, 2008).

Outros nomes vulgares: castanha-do-Brasil; castanha-do-Pará (LORENZI, 2008)

Características morfológicas: árvore de até 60 m de altura, com tronco retilíneo revestido por casca externa pardo-acinzentada, e com fendas longitudinais com interior avermelhado. Folhas alternas, simples, elípticas a estreitamente obovadas, glabras, de 17 cm a 45 cm de comprimento. Flores de coloração amarela, grandes, muito perfumadas, dispostas em panículas terminais. Os frutos são cápsulas lenhosas, globosas e indeiscentes, cada uma pesando entre 500 g a 1.500 g e contendo de 15 a 25 sementes (castanhas) (ICRAF, 2012; LORENZI, 2008).

Características ecológicas: planta semidecídua, heliófila, característica de mata alta de terra firme de toda a Amazônia. Pertence à fase final da sucessão, sendo considerada clímax, e seu tempo de vida é longo. É planta social, ocorrendo em determinados locais com grande frequência e formando os chamados “castanhais”, porém, sempre em associação com outras espécies. Prefere terrenos bem drenados, não tolerando encharcamento (ÁVILA, 2006; LORENZI, 2008).

Ocorrência natural: Norte (Amapá, Pará, Amazonas, Acre, Rondônia), Centro-Oeste (Mato Grosso) (SMITH et al., 2010). Também ocorre na Venezuela, Colômbia, Peru, Bolívia e Guianas (LOCATELLI et al., 2005).

Fenologia: no Acre e em Rondônia, floresce durante os meses de outubro a dezembro. Seus frutos amadurecem no período de dezembro a fevereiro.

Características da madeira: moderadamente pesada (densidade de 0,63 g cm⁻³ a 0,75 g cm⁻³), macia ao corte, textura média, grã direita, superfície sem brilho e lisa ao tato, de boa resistência ao ataque de microrganismos xilófagos (IBAMA, 2011; LORENZI, 2008).

Usos: a exploração da madeira de castanheiras silvestres é proibida por lei federal. Sua madeira é de ótima qualidade para construção civil e naval, bem como para esteios e obras externas. As amêndoas são muito utilizadas para consumo in natura e na fabricação de alimentos diversos, sendo um importante produto de exportação da Amazônia. O óleo extraído das amêndoas assemelha-se ao de oliva, sendo, portanto, muito saudável. Ele é também utilizado na fabricação de sabonetes, cosméticos e xampus. A torta resultante da extração do óleo pode ser utilizada na alimentação humana e animal (ÁVILA, 2006; LOUREIRO et al., 1979).

Produção de mudas: as sementes apresentam dormência, associada à impermeabilidade do tegumento. Sem a remoção da casca, a emergência pode demorar de 6 a 18 meses. Com a retirada da casca e tratamento das amêndoas com fungicida é possível obter mais de 80% de germinação aos 3 meses. Para facilitar a retirada da casca, deve-se deixar as sementes imersas em água por 48 horas. Depois, deve-se colocar as amêndoas tratadas para germinar em sementeiras com areia lavada, protegidas contra roedores, tendo o cuidado de se deitar as sementes sob a areia, colocando o polo radicular de onde se originará a raiz (parte mais grossa) voltada para baixo, e o caulicar a uma profundidade de 1 cm da superfície do substrato. A repicagem deve ser feita antes da abertura das primeiras folhas das plântulas, no chamado “ponto de palito”, para evitar a perda de água e queima das folhas. As mudas estarão aptas para o plantio de 4 a 8 meses após a repicagem (LOCATELLI et al., 2005).

Tabela 26. Características dendrométricas de árvores de castanheira em pastagens cultivadas na Amazônia Ocidental.

Característica	Média	Amplitude
Altura total (m)	16,0	9,0 a 26,5
Altura do fuste (m)	9,2	3,5 a 18,5
Altura da copa (m)	7,6	5,2 a 12,8
Altura da base da copa (m)	8,4	3,0 a 18,5
Diâmetro da copa (m)	7,9	4,7 a 13,7
Área da copa (m ²)	49,0	17,3 a 146,3
DAP (cm)	30,4	0,6 a 59,5

Referências

ÁVILA, F. Árvores da Amazônia. São Paulo: Empresa das Artes, 2006. 243 p.

IBAMA. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. **Banco de dados de madeiras brasileiras**. Disponível em: <<http://www.ibama.gov.br/lpf/madeira/caracteristicas.php?ID=26&caracteristica=54>>. Acesso em: 29 jul. 2011.

ICRAF. International Center for Research in Agroforestry. **AgroForestryTree Database**: a tree species reference and selection guide. Disponível em: <<http://www.worldagroforestry.org/sea/products/afdbases/af/index.asp>>. Acesso em: 12 abr. 2012.

LOCATELLI, M.; VIEIRA, A. H.; GAMA, M. M. B.; FERREIRA, M. G. R.; MARTINS, E. P.; FILHO, E. P. S.; SOUZA, V. F.; MACEDO, R. S. **Cultivo da Castanha-do-Brasil em Rondônia**. Porto Velho: Embrapa Rondônia, 2005. (Embrapa Rondônia. Sistemas de Produção, 7). Disponível em: <<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Castanha/CultivodaCastanhadoBrasilRO/index.htm>>. Acesso em: 4 ago. 2011.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras**: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. 5. ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2008. v. 1, 384 p.

LOUREIRO, A.; SILVA, M. F.; ALENCAR, J. C. **Essências madeireiras da Amazônia**. Manaus: INPA, 1979. v. 1, 245 p.

SMITH, N. P.; MORI, S. A.; PRANCE, G. T. *Lecythydaceae*. In: LISTA DE ESPÉCIES da flora do Brasil. Rio de Janeiro: Jardim Botânico, 2010. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/2010/FB023424>>. Acesso em: 29 Jul. 2011.

Cedro-rosa – *Cedrela fissilis*



Características de interesse

Fixação biológica de N: espécie não leguminosa.



Porte das árvores em pastagens: médio.



Forma da copa em pastagens: copa média, elíptica vertical.



Densidade da copa: pouco densa.



Qualidade do fuste: bom.



Presença de raízes superficiais sob a copa: baixa.



Interferência no pasto sob a copa: muito baixa.



Regeneração natural em pastagens: baixa.



Tolerância ao fogo em pastagens: média.



Potencial forrageiro dos frutos: não.



Potencial tóxico dos frutos: não existem indícios de toxidez.



Velocidade de crescimento: moderado (IMA-h de até 0,94 m ano⁻¹).



Valor comercial da madeira: alto.



Produtos não madeireiros com valor comercial: nenhum.



Produção de mudas: fácil.



Escala visual



Cedro-rosa
Cedrela fissilis

Fotos: Carlos Maurício Soares de Andrade



Foto: Ana Karina Dias Salman

Informações gerais

Nome científico: *Cedrela fissilis* Vell.

Família: Meliaceae

Sinonímia botânica: *Cedrela elliptica*; *C. huberi*; *C. macrocarpa* (SAKURAGUI et al., 2010).

Outros nomes vulgares: cedro-vermelho; cedro-branco; cedro-batata; cedro-amarelo; cedro-cetim; cedro-da-várzea; cedrinho (CARVALHO, 2003).

Características morfológicas: árvore com até 35 m de altura e tronco cilíndrico, revestido por casca externa marrom a pardo-acinzentada, com fissuras longitudinais profundas e largas. Casca interna com camadas alternadas de cor rosa e amarelada. Folhas alternas espiraladas, compostas pinadas, com 8 a 30 pares de folíolos. Inflorescência em panículas terminais, com flores com pétalas esverdeado-brancas, às vezes rosadas no ápice. Fruto cápsula piriforme deiscente, com lenticelas claras, com 3 cm a 10 cm de comprimento e 3 cm a 3,5 cm de largura. Semente alada em uma das extremidades, comprimida lateralmente, bege a castanho-avermelhada. Todas as partes da planta, quando esmagadas, apresentam cheiro de alho (CARVALHO, 2003; LORENZI, 2008; PENNINGTON, 1986).

Características ecológicas: planta decídua, heliófila, que desenvolve-se no interior de florestas primárias, podendo também ser encontrada como espécie pioneira em capoeiras. É atacada pela broca-das-meliáceas (*Hypsipyla grandella*), especialmente em plantios puros (CARVALHO, 2003; LORENZI, 2008).

Ocorrência natural: Norte (Pará, Amazonas, Acre, Rondônia), Nordeste (Maranhão, Bahia), Centro-Oeste (Mato Grosso, Goiás, Distrito Federal), Sudeste (Minas Gerais, São Paulo, Rio de Janeiro), Sul (Paraná, Santa Catarina, Rio Grande do Sul) (SAKURAGUI et al., 2010).

Fenologia: no Acre e em Rondônia, geralmente os frutos amadurecem com a árvore totalmente desfolhada entre junho e agosto. A floração ocorre juntamente com a nova folhagem entre junho e outubro.

Características da madeira: leve a moderadamente pesada (densidade média de 0,55 g cm⁻³), macia ao corte e notavelmente durável em ambiente seco. Quando enterrada ou submersa, apodrece rapidamente (LORENZI, 2008).

Usos: a madeira é largamente empregada em compensados, contraplacados, esculturas e obras de talha, modelos e molduras, esquadrias, móveis em geral, marcenaria, na construção civil, naval e aeronáutica, na confecção de pequenas caixas, lápis e instrumentos musicais (LORENZI, 2008).

Produção de mudas: deve-se colher os frutos diretamente da árvore, quando iniciarem a abertura espontânea. Em seguida, deixá-los secar à sombra para a retirada das sementes. Um quilo de sementes contém cerca de 20 mil unidades, cuja longevidade é superior a 4 meses. Colocar as sementes para germinar em canteiros semissombreados contendo substrato argiloso, cobrindo-as com uma fina camada do substrato peneirado e irrigar duas vezes ao dia. A germinação é abundante e ocorre em 12 a 18 dias. Em 70 a 120 dias do transplante para saquinhos individuais, já podem ser levadas para plantio no local definitivo (LORENZI, 2008). A espécie também pode ser propagada vegetativamente por miniestaquia (XAVIER et al., 2003).

Tabela 27. Características dendrométricas de árvores de cedro-rosa em pastagens cultivadas na Amazônia Ocidental.

Característica	Média	Amplitude
Altura total (m)	14,4	9,8 a 19,0
Altura do fuste (m)	4,4	2,7 a 7,0
Altura da copa (m)	10,5	6,9 a 14,6
Altura da base da copa (m)	3,9	2,7 a 6,0
Diâmetro da copa (m)	9,1	5,5 a 17,0
Área da copa (m ²)	65,7	23,8 a 225,6
DAP (cm)	43,4	28,6 a 69,4

Referências

CARVALHO, P. E. R. **Espécies arbóreas brasileiras**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica; Colombo: Embrapa Florestas, 2003. 1.039 p. (Coleção Espécies Arbóreas Brasileiras, v. 1).

LORENZI, H. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. 5. ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2008. v. 1, 384 p.

PENNINGTON, T. D. **Meliaceae: a família do cedro na região cacauêira da Bahia**. Ilhéus: CEPLAC, 1986. 64 p. (CEPLAC. Boletim técnico, 143).

SAKURAGUI, C. M.; STEFANO, M. V.; CALAZANS, L. S. B. *Meliaceae*. In: LISTA DE ESPÉCIES da flora do Brasil. Rio de Janeiro: Jardim Botânico, 2010. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/2010/FB009990>>. Acesso em: 8 ago. 2011.

XAVIER, A.; SANTOS, G. A.; WENDLING, I.; OLIVEIRA, M. L. Propagação vegetativa de cedro-rosa por miniestaquia. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 27, n. 2, p. 139-143, 2003.

Cerejeira – *Amburana acreana*



Características de interesse

Fixação biológica de N: leguminosa não nodulífera.



Porte das árvores em pastagens: médio.



Forma da copa em pastagens: copa baixa, flabeliforme.



Densidade da copa: rala.



Qualidade do fuste: ruim.



Presença de raízes superficiais sob a copa: baixa.



Interferência no pasto sob a copa: muito baixa.



Regeneração natural em pastagens: baixa.



Tolerância ao fogo em pastagens: média.



Potencial forrageiro dos frutos: não.



Potencial tóxico dos frutos: não existem indícios de toxidez.



Velocidade de crescimento: moderado (IMA-h de até 1,25 m ano⁻¹).



Valor comercial da madeira: alto.



Produtos não madeireiros com valor comercial: nenhum.



Produção de mudas: fácil.



Escala visual



Cerejeira
Amburana acreana

Fotos: Carlos Maurício Soares de Andrade



Informações gerais

Nome científico: *Amburana acreana* (Ducke) A. C. Sm.

Família: Fabaceae–Faboideae (Leguminosae–Papilionoideae)

Sinonímia botânica: *Torresea acreana*; *Amburana cearensis* var. *acreana* (LIMA, 2010).

Outros nomes vulgares: amburana; amburana-de-cheiro; cerejeira-da-amazônia; cerejeira-amarela; cumaru-de-cheiro; umburana; emburana; imburana (CARVALHO, 2006).

Características morfológicas: árvore decídua, atingindo até 40 m de altura na Floresta Amazônica. O tronco é reto a levemente tortuoso, recoberto por casca externa muito fina (até 5 mm de espessura), que esfolia-se em grandes placas, de coloração vermelho-ferrugínea, com lenticelas brancas, tornando-se róseas e lisas após a renovação. A casca interna é de coloração amarelo-clara, com odor característico. As folhas são compostas, com 17 a 25 folíolos membranáceos, glabros, ovados ou ovado-lanceolados, medindo 6 cm de comprimento e 3 cm de largura. As inflorescências são panículas de até 25 cm de comprimento, com flores hermafroditas brancas. O fruto é uma vagem deiscente, com 4 cm a 7 cm de comprimento, contendo 1 ou 2 sementes aladas (CARVALHO, 2006).

Características ecológicas: espécie clímax, tolerante à sombra. É de origem andino-amazônica e de dispersão sul-americana ampla e divergente. Essa espécie ocupa áreas com floresta de terra firme (CARVALHO, 2006).

Ocorrência natural: Norte (Amazonas, Acre, Rondônia), Centro-Oeste (Mato Grosso) (LIMA, 2010). Também ocorre de forma natural na Bolívia e no Peru (CARVALHO, 2006).

Fenologia: floresce em abril e maio, em ramos desfolhados. Os frutos maduros ocorrem em julho, no Acre; de agosto a setembro, em Mato Grosso; e de agosto a outubro, em Rondônia (CARVALHO, 2006; 2007).

Características da madeira: moderadamente pesada (densidade de 0,57 g cm⁻³ a 0,62 g cm⁻³), lisa, macia ao corte, de aspecto agradável, com cheiro peculiar (CARVALHO, 2006; IBAMA, 2011).

Usos: a madeira é excelente na construção civil e muito procurada, principalmente, pelas indústrias nacionais de móveis de luxo, que a utilizam na forma de madeira serrada e compensada. Também utilizada para acabamento interno, como rodapés, molduras, cordões, esquadrias, portas, batentes, folhas faqueadas decorativas e peças torneadas (CARVALHO, 2006).

Produção de mudas: a colheita total de sementes pode ser iniciada a partir de frutos de coloração preta e coletadas no chão, havendo 800 sementes por quilo. Não há necessidade de tratamento pré-germinativo das sementes. Recomenda-se semear uma semente em saco de polietileno, em tubetes de polipropileno ou em sementeiras, para posterior repicagem. A repicagem deve ser feita logo após a emissão da parte aérea ou quando a muda atingir até 10 cm de altura. Essa espécie aceita poda radicial. A emergência tem início entre 15 e 33 dias após a semeadura, sendo alta (76% a 81%). As mudas atingem uma altura média de 20 cm, dois meses após a semeadura (CARVALHO, 2006).

Tabela 28. Características dendrométricas de árvores de cerejeira em pastagens cultivadas na Amazônia Ocidental.

Característica	Média	Amplitude
Altura total (m)	12,8	8,5 a 23,4
Altura do fuste (m)	2,9	1,2 a 6,0
Altura da copa (m)	10,1	5,5 a 20,5
Altura da base da copa (m)	2,8	1,2 a 4,8
Diâmetro da copa (m)	9,3	5,2 a 15,2
Área da copa (m ²)	68,3	21,2 a 181,5
DAP (cm)	30,3	14,3 a 70,0

Referências

- CARVALHO, P. E. R. **Cerejeira-da-Amazônia: *Amburana acreana***. Colombo: Embrapa Florestas, 2007. 5 p. (Embrapa Florestas. Circular Técnica, 134).
- CARVALHO, P. E. R. **Espécies arbóreas brasileiras**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica; Colombo: Embrapa Florestas, 2006. 628 p. (Coleção Espécies Arbóreas Brasileiras, v. 2).
- IBAMA. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. **Banco de dados de madeiras brasileiras**. Disponível em: <<http://www.ibama.gov.br/lpf/madeira/caracteristicas.php?ID=6&caracteristica=202>>. Acesso em: 9 ago. 2011.
- LIMA, H. C. *Amburana*. In: LISTA DE ESPÉCIES da flora do Brasil. Rio de Janeiro: Jardim Botânico, 2010. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/2010/FB022780>>. Acesso em: 29 jul. 2011.

Cumaru-cetim – *Apuleia leiocarpa*



Características de interesse

Fixação biológica de N: leguminosa não nodulífera.



Porte das árvores em pastagens: médio.



Forma da copa em pastagens: copa alta, flabeliforme.



Densidade da copa: rala.



Qualidade do fuste: bom.



Presença de raízes superficiais sob a copa: baixa.



Interferência no pasto sob a copa: muito baixa.



Regeneração natural em pastagens: baixa.



Tolerância ao fogo em pastagens: alta.



Potencial forrageiro dos frutos: não.



Potencial tóxico dos frutos: não existem indícios de toxidez.



Velocidade de crescimento: moderado (IMA-h de até 1,22 m ano⁻¹).



Valor comercial da madeira: alto.



Produtos não madeireiros com valor comercial: nenhum.



Produção de mudas: fácil.



Escala visual



Cumaru-cetim
Apuleia leiocarpa

Fotos: Carlos Maurício Soares de Andrade



Informações gerais

Nome científico: *Apuleia leiocarpa* (Vogel) J.F. Macbr.

Família: Fabaceae–Caesalpinioideae (Leguminosae–Caesalpinioideae)

Sinonímia botânica: *Apuleia molaris*; *Leptolobium leiocarpum* (LIMA, 2011).

Outros nomes vulgares: cumarurana; garapeira; garapeiro; grápia; mitaroá; muirajuba; pau-cetim (CARVALHO, 2003; LORENZI, 2008).

Características morfológicas: na Floresta Amazônica, atinge até 40 m de altura. O tronco é cilíndrico e reto, na floresta fechada, e um pouco tortuoso quando cresce em ambiente aberto. A casca externa é lisa, fina, pardo-amarelada a branco-acinzentada, com presença de lenticelas. A casca interna é dura, espessa, de cor rosada. As folhas são alternas, compostas, imparipinadas, pecioladas, geralmente com 5 a 11 folíolos alternos e pequenos. Flores brancas, em panículas terminais e axilares. O fruto é uma vagem oblonga, achatada, ligeiramente oblíqua, indeiscente, elíptica, de cor castanho-clara, com pouca pilosidade quando nova, contendo 2 a 4 sementes (CARVALHO, 2003; LORENZI, 2008).

Características ecológicas: planta decídua, heliófila ou de luz difusa, indiferente às condições físicas do solo (LORENZI, 2008).

Ocorrência natural: Norte (Pará, Amazonas, Tocantins, Acre, Rondônia), Nordeste (Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Bahia, Alagoas, Sergipe) e em todos os estados do Centro-Oeste, Sudeste e Sul (LIMA, 2011).

Fenologia: a espécie floresce durante os meses de agosto a outubro. A árvore apresenta desfolha antes da floração. Os frutos amadurecem de janeiro a fevereiro, entretanto, permanecem na árvore por muitos meses (CARVALHO, 2003; LORENZI, 2008).

Características da madeira: moderadamente pesada (densidade de 0,83 g cm³) e dura. Apresenta boa durabilidade em aplicações expostas às intempéries, desde que não seja em condições de alta umidade. Estacas de cerne dessa espécie mostraram ser resistentes a fungos e cupins. A vida média da madeira, em contato com o solo, é inferior a 9 anos (CARVALHO, 2003; LORENZI, 2008).

Usos: sua madeira é empregada em marcenaria, tanoaria, esquadrias, carrocerias, trabalhos de torno, cabos de ferramentas; na construção civil, como vigas, ripas, caibros, tacos e tábuas para assoalhos, e para usos externos, como postes, estacas, mourões, dormentes e vigas de pontes. Produz polpa para papel de embalagem e também pode ser utilizada para fins energéticos, na produção de álcool, coque e carvão (CARVALHO, 2003; LORENZI, 2008).

Produção de mudas: os frutos maduros devem ser colhidos diretamente da árvore e submetidos a secagem em local bem ventilado ou a meio-sol. As sementes apresentam dormência tegumentar e precisam de escarificação mecânica, térmica ou química. Deve-se distribuí-las em sementeira e depois repicar as plântulas para sacos de polietileno, com 20 cm de altura e 7 cm de diâmetro, ou em tubetes de polipropileno de tamanho médio. Recomenda-se a repicagem de duas a quatro semanas após a germinação. O tempo mínimo de viveiro é de 6 meses (CARVALHO, 2003; REYNEL et al., 2003).

Tabela 29. Características dendrométricas de árvores de cumaru-cetim em pastagens cultivadas na Amazônia Ocidental.

Característica	Média	Amplitude
Altura total (m)	13,7	9,0 a 18,5
Altura do fuste (m)	4,7	2,5 a 8,5
Altura da copa (m)	7,3	3,0 a 13,5
Altura da base da copa (m)	6,5	4,0 a 9,5
Diâmetro da copa (m)	10,8	6,6 a 15,8
Área da copa (m ²)	91,3	34,2 a 194,8
DAP (cm)	24,9	14,0 a 37,9

Referências

- CARVALHO, P. E. R. **Espécies arbóreas brasileiras**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica; Colombo: Embrapa Florestas, 2003. 1.039 p. (Coleção Espécies Arbóreas Brasileiras, v. 1).
- LIMA, H. C. *Apuleia*. In: LISTA DE ESPÉCIES da flora do Brasil. Rio de Janeiro: Jardim Botânico, 2011. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/2010/FB022796>>. Acesso em: 25 out. 2011.
- LORENZI, H. **Árvores brasileiras**: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. 5. ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2008. v. 1, 384 p.
- REYNEL, C.; PENNINGTON, R. T.; PENNINGTON, T. D.; FLORES, C.; DAZA, A. **Arboles útiles de la Amazonia peruana y sus usos**. Lima, PE: ICRAF: Darwin Initiative Project, 2003. 509 p. Disponível em: <http://www.icraf-peru.org/docs/14_arbolesamazon_Peru.pdf>. Acesso em: 2 ago. 2011.

Envira-piaca – *Lonchocarpus cultratus*



Características de interesse

- Fixação biológica de N:** leguminosa nodulífera.
- Porte das árvores em pastagens:** médio.
- Forma da copa em pastagens:** copa baixa, globosa.
- Densidade da copa:** densa.
- Qualidade do fuste:** péssimo.
- Presença de raízes superficiais sob a copa:** baixa.
- Interferência no pasto sob a copa:** baixa.
- Regeneração natural em pastagens:** baixa.
- Tolerância ao fogo em pastagens:** alta.
- Potencial forrageiro dos frutos:** não.
- Potencial tóxico dos frutos:** não existem indícios de toxidez.
- Velocidade de crescimento:** rápido
- Valor comercial da madeira:** nenhum.
- Produtos não madeireiros com valor comercial:** nenhum.
- Produção de mudas:** fácil.



Escala visual



Envira-piaca
Lonchocarpus cultratus

Fotos: Carlos Maurício Soares de Andrade



Informações gerais

Nome científico: *Lonchocarpus cultratus* (Vell.) A.M.G. Azevedo & H.C. Lima

Família: Fabaceae–Faboideae (Leguminosae–Papilionoideae)

Sinonímia botânica: *Pterocarpus cultratus*; *Derris guilleminiana*; *Lonchocarpus guilleminianus* (SILVA; TOZZI, 2011).

Outros nomes vulgares: embira-de-sapo; embira-de-macaco; falso-timbó; ingá-bravo; timbó-carrapateiro (CARVALHO, 2008; LORENZI, 2008).

Características morfológicas: árvore de até 25 m, com tronco de até 50 cm de diâmetro, revestido por casca externa acinzentada, com lenticelas e às vezes com fendas longitudinais. Casca interna amarelo-rosada, com exsudação abundante e avermelhada. Folhas alternas espiraladas, estipuladas, compostas imparipinadas, geralmente com 7 folíolos ovalados a elípticos, subcoriácios, glabros, de 4 cm a 8 cm, de comprimento, por 2 cm a 4 cm, de largura. Inflorescências em racemos axilares fusiformes, com flores brancas, perfumadas, zigomorfas e diclamídeas. Os frutos maduros são vagens achatadas, indeiscentes, de cor marrom (CARVALHO, 2008; LORENZI, 2008).

Características ecológicas: árvore semidecídua, heliófila, indiferente às condições físicas e químicas do solo. Ocorre principalmente em formação secundária, sendo rara no interior da floresta primária densa (LORENZI, 2008).

Ocorrência natural: Norte (Acre, Rondônia), Nordeste (Pernambuco, Bahia, Alagoas), Centro-Oeste (Distrito Federal), Sudeste (Minas Gerais, Espírito Santo, São Paulo, Rio de Janeiro), Sul (Paraná, Santa Catarina, Rio Grande do Sul) (SILVA; TOZZI, 2011).

Fenologia: floresce de dezembro a fevereiro e a maturação dos frutos ocorre nos meses de julho a setembro.

Características da madeira: moderadamente pesada (densidade de 0,61 g cm⁻³ a 0,83 g cm⁻³), dura, compacta, moderadamente resistente ao ataque de organismos xilófagos, de cerne e alburno indistintos (CARVALHO, 2008; LORENZI, 2008).

Usos: a madeira pode ser usada em obras internas na construção civil e na fabricação de cabos de ferramentas e de peças torneadas, em caixotaria e em dormentes. Também serve para lenha e fabricação de papel e celulose. É uma espécie adequada para recomposição de áreas de preservação permanente (CARVALHO, 2008; LORENZI, 2008).

Produção de mudas: deve-se colher os frutos diretamente da árvore, quando maduros. Depois, secá-los ao sol, para facilitar a abertura manual e retirada das sementes, que devem secar à sombra por mais 2 ou 3 dias. Coloca-se as sementes para germinar em canteiros semissombreados ou diretamente em sacos de polietileno ou em tubetes de polipropileno, de tamanho médio. Não há necessidade de escarificar as sementes. A emergência ocorre em 10 ou 15 dias, e a germinação geralmente é alta. Aos 6 meses, as mudas podem ser plantadas no campo (CARVALHO, 2008; LORENZI, 2008).

Tabela 30. Características dendrométricas de árvores de envira-piaca em pastagens cultivadas na Amazônia Ocidental.

Característica	Média	Amplitude
Altura total (m)	10,0	6,3 a 15,0
Altura do fuste (m)	2,7	1,5 a 4,4
Altura da copa (m)	7,5	4,5 a 12,9
Altura da base da copa (m)	2,5	1,7 a 4,4
Diâmetro da copa (m)	9,7	6,2 a 14,2
Área da copa (m ²)	74,3	29,7 a 158,4
DAP (cm)	25,0	12,4 a 47,1

Referências

CARVALHO, P. E. R. **Espécies arbóreas brasileiras**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica; Colombo: Embrapa Florestas, 2008. 593 p. (Coleção Espécies Arbóreas Brasileiras, v. 3).

LORENZI, H. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. 5. ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2008. v. 1, 384 p.

SILVA, M. J.; TOZZI, A. M. G. A. *Lonchocarpus*. In: LISTA DE ESPÉCIES da flora do Brasil. Rio de Janeiro: Jardim Botânico, 2011. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/2011/FB023052>>. Acesso em: 27 out. 2011.

Farinha-seca – *Albizia niopoides*



Características de interesse

- Fixação biológica de N:** leguminosa nodulífera.
- Porte das árvores em pastagens:** grande.
- Forma da copa em pastagens:** copa alta, flabeliforme.
- Densidade da copa:** rala.
- Qualidade do fuste:** bom.
- Presença de raízes superficiais sob a copa:** baixa.
- Interferência no pasto sob a copa:** muito baixa.
- Regeneração natural em pastagens:** baixa.
- Tolerância ao fogo em pastagens:** média.
- Potencial forrageiro dos frutos:** não.
- Potencial tóxico dos frutos:** não existem indícios de toxidez.
- Velocidade de crescimento:** moderado (IMA-h de até 1,0 m ano⁻¹).
- Valor comercial da madeira:** baixo.
- Produtos não madeireiros com valor comercial:** nenhum.
- Produção de mudas:** fácil.



Escala visual



Farinha-seca
Albizia niopoides

Fotos: Carlos Maurício Soares de Andrade



Informações gerais

Nome científico: *Albizia niopoides* (Spruce ex Benth.) Burkart

Família: Fabaceae–Mimosoideae (Leguminosae–Mimosoideae)

Sinonímia botânica: *Albizia hassleri* sensu Bernardi; *Pithecellobium hassleri*; *Pithecellobium niopoides* (CARVALHO, 2009; IGANCI, 2010)

Outros nomes vulgares: angico-branco; canafístula; frango-assado; gurujuba (LORENZI, 2008).

Características morfológicas: árvore de até 35 m de altura. Tronco cilíndrico e reto, com casca externa lisa, cinzenta ou amarelada, com lenticelas e estrias avermelhadas. A casca interna é de coloração amarela-suave. Folhas alternas, bipinadas, com 8 a 14 pares de pinas e pecíolo com uma glândula. Há de 40 a 80 folíolos pareados em cada pina. A página adaxial é verde-lustrosa e a página abaxial é clara e finamente pilosa. A inflorescência é uma panícula terminal ou lateral com numerosos capítulos brancos, medindo 1 cm de diâmetro. O fruto é uma vagem chata, deiscente, de coloração castanho-clara, com cinco a dez sementes ovaladas, de coloração castanha, medindo 5 mm de comprimento (CARVALHO, 2008; LORENZI, 2008).

Características ecológicas: planta decídua, heliófila, pioneira. É encontrada frequentemente colonizando pastagens, em muitos casos sendo plantas originadas da regeneração por brotação de raízes (CARVALHO, 2008; LORENZI, 2008).

Ocorrência natural: Norte (Amazonas, Pará, Acre, Rondônia), Nordeste (Bahia, Pernambuco, Maranhão), Centro-Oeste (Mato Grosso, Goiás, Mato Grosso do Sul), Sudeste (Minas Gerais, São Paulo), Sul (Paraná, Santa Catarina, Rio Grande do Sul) (IGANCI, 2010).

Fenologia: no Acre, floresce nos meses de setembro e outubro. A dispersão dos frutos ocorre no final da estação seca (agosto e setembro), juntamente com a renovação da folhagem.

Características da madeira: leve, macia ao corte, pouco compacta, de baixa resistência ao ataque de organismos xilófagos, porém pode ser tratada (FLORES, 2002; LORENZI, 2008).

Usos: a madeira é empregada apenas para forros, caixotaria e confecção de objetos leves, como brinquedos, lápis, etc. Se tratada, pode ser utilizada na construção civil e como estacas. Também pode ser usada para fabricação de papel, carvão e lenha (FLORES, 2002; LORENZI, 2008).

Produção de mudas: deve-se recolher os frutos do chão logo após a queda e colocá-los para secar ao sol, para facilitar a abertura dos frutos e a liberação das sementes. Essas podem ser armazenadas a frio por pelo menos 1 ano. Um quilo contém de 22 mil a 36 mil sementes. Para quebra de dormência, é necessário imergir as sementes em água quente (80 °C), por 1 minuto, e em seguida, mantê-las em água morna (30 °C a 40 °C), por 24 horas. Coloca-se as sementes embebidas para germinar em canteiros semissombrados ou diretamente em sacos de polietileno ou em tubetes. A emergência ocorre em 6 a 15 dias (CARVALHO, 2008; FLORES, 2002; LORENZI, 2008).

Tabela 31. Características dendrométricas de árvores de farinha-seca em pastagens cultivadas na Amazônia Ocidental.

Característica	Média	Amplitude
Altura total (m)	18,4	5,5 a 24,5
Altura do fuste (m)	3,7	1,5 a 9,5
Altura da copa (m)	12,5	2,9 a 19,0
Altura da base da copa (m)	5,9	2,4 a 10,5
Diâmetro da copa (m)	16,6	6,4 a 22,5
Área da copa (m ²)	216,6	32,0 a 397,6
DAP (cm)	46,7	18,1 a 63,7

Referências

- CARVALHO, P. E. R. **Espécies arbóreas brasileiras**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica; Colombo: Embrapa Florestas, 2008. 593 p. (Coleção Espécies Arbóreas Brasileiras, v. 3).
- CARVALHO, P. E. R. **Farinha-Seca: *Albizia niopoides***. Colombo: Embrapa Florestas, 2009. 8 p. (Embrapa Florestas. Comunicado técnico, 226).
- FLORES, E. M. *Albizia niopoides* (Spruce ex Benth.)Burkart. In: VOZZO, J. A. (Ed.). **Tropical tree seed manual**. Washington, DC: USDA Forest Service, 2002. p. 277-279. Disponível em: <[http://www.rngr.net/publications/ttsm/species/Albizia %20niopoides.pdf/at_download/file](http://www.rngr.net/publications/ttsm/species/Albizia%20niopoides.pdf/at_download/file)>. Acesso em: 2 ago. 2011.
- IGANCI, J. R. V. *Albizia*. In: LISTA DE ESPÉCIES da flora do Brasil. Rio de Janeiro: Jardim Botânico, 2010. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/2010/FB082617>>. Acesso em: 2 ago. 2011.
- LORENZI, H. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. 5. ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2008. v. 1, 384 p.

Fava-orelhinha – *Enterolobium schomburgkii*



Características de interesse

Fixação biológica de N: leguminosa nodulífera.



Porte das árvores em pastagens: médio.



Forma da copa em pastagens: copa média, flabeliforme.



Densidade da copa: pouco densa.



Qualidade do fuste: regular.



Presença de raízes superficiais sob a copa: alta.



Interferência no pasto sob a copa: muito baixa.



Regeneração natural em pastagens: baixa.



Tolerância ao fogo em pastagens: baixa.



Potencial forrageiro dos frutos: não.



Potencial tóxico dos frutos: não existem indícios de toxidez.



Velocidade de crescimento: moderado (IMA-h de até 0,71 m ano⁻¹).



Valor comercial da madeira: médio.



Produtos não madeireiros com valor comercial: nenhum.



Produção de mudas: fácil.



Escala visual



Fava-orelhinha
Enterolobium schomburgkii

Fotos: Carlos Maurício Soares de Andrade



Informações gerais

Nome científico: *Enterolobium schomburgkii* (Benth.) Benth.

Família: Fabaceae–Mimosoideae (Leguminosae–Mimosoideae)

Sinonímia botânica: *Pithecellobium schomburgkii* (LORENZI, 2002)

Outros nomes vulgares: tamboril; sucupira-amarela; orelha-de-macaco; fava-de-rosca; orelha-de-negro; paricarana; timbaúva; timbaúba (LORENZI, 2002; SILVA; MESQUITA, 1991).

Características morfológicas: altura de até 40 m, com tronco mais ou menos ereto e cilíndrico de 60 cm a 100 cm de diâmetro. A casca externa é rugosa, com descamamento em placas irregulares, de cor cinza ou amarelada. A casca interna é creme, tornando-se alaranjada com o tempo de exposição, devido à exsudação de uma resina amarelada. Os ramos novos são ferrugíneo-tomentosos. As folhas são compostas bipinadas, 11 a 25 jugas, com eixo comum (pecíolo+raque) ferrugíneo-tomentoso de 10 cm a 18 cm de comprimento. Folíolos peciolulados, lineares, 40 a 60 jugos, de 3 mm a 4 mm de comprimento. Inflorescência em capítulos axilares, sobre pedúnculos ferrugíneo-tomentosos de 2 cm a 4 cm de comprimento, com flores brancacentas ou amareladas. Fruto legume contorcido, glabro, sublenhoso, com superfície rugosa, de cor marrom-escuro, contendo de 4 a 22 sementes duras (LORENZI, 2002; LOUREIRO et al., 1979; MESQUITA, 1990; RAMOS; FERRAZ, 2008).

Características ecológicas: planta decídua, heliófila até esciófila, secundária, característica e exclusiva da mata pluvial Amazônica e Atlântica. Ocorre preferencialmente no interior de matas primárias e de capoeirões (LORENZI, 2002).

Ocorrência natural: Norte (Amapá, Pará, Amazonas, Acre, Rondônia), Nordeste (Maranhão, Piauí, Bahia), Centro-Oeste (Mato Grosso), Sudeste (Espírito Santo, Rio de Janeiro) (MORIN, 2010).

Fenologia: floresce durante os meses de agosto a outubro e os frutos amadurecem entre julho e agosto. A árvore perde folhas de julho a setembro.

Características da madeira: pesada (densidade de 0,79 g cm⁻³ a 0,95 g cm⁻³), dura ao corte, textura média, grã irregular a reversa, de boa resistência e moderadamente durável. Fácil de trabalhar, recebendo bom acabamento (LORENZI, 2002; LOUREIRO et al., 1979).

Usos: a madeira possui potencial de exportação, sendo conhecida no mercado externo como batibatra. É indicada para lâminas faqueadas decorativas, confecção de móveis, tacos e tábuas para assoalhos, batentes de portas, implementos agrícolas, carrocerias, guarnições, molduras para embarcações, vigas, caibros, ripas, e também para obras externas (LORENZI, 2002).

Produção de mudas: deve-se colher os frutos sob a árvore quando iniciarem a queda espontânea. Em seguida, são quebrados manualmente para a retirada das sementes. Um quilo de sementes contém entre 17 e 20 mil unidades. As sementes são duras e devem ser escarificadas, química ou mecanicamente, antes da sementeira. Depois, coloca-se as sementes para germinar em canteiros a pleno sol com substrato orgânico-arenoso. A emergência ocorre em 10 a 15 dias e a taxa de germinação é alta (LORENZI, 2002; RAMOS; FERRAZ, 2008).

Tabela 32. Características dendrométricas de árvores de fava-orelhinha em pastagens cultivadas na Amazônia Ocidental.

Característica	Média	Amplitude
Altura total (m)	14,2	7,0 a 19,6
Altura do fuste (m)	3,1	1,2 a 5,0
Altura da copa (m)	11,0	4,0 a 17,1
Altura da base da copa (m)	3,2	1,2 a 5,0
Diâmetro da copa (m)	14,7	7,2 a 24,2
Área da copa (m ²)	169,0	40,7 a 458,1
DAP (cm)	33,0	22,0 a 56,0

Referências

LORENZI, H. **Árvores brasileiras**: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. 2. ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2002. v. 2, 368 p.

LOUREIRO, A. A.; SILVA, M. F.; ALENCAR, J. C. **Essências madeireiras da Amazônia**. Manaus: INPA, 1979. v. 2, 187 p.

MESQUITA, A. L. **Revisão taxonômica do gênero *Enterolobium* Mart. (Mimosoideae) para a região neotropical**. 1990. 222 f. Dissertação (Mestrado em Botânica) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife.

MORIM, M. P. *Enterolobium*. In: LISTA DE ESPÉCIES da flora do Brasil. Rio de Janeiro: Jardim Botânico, 2010. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/2011/FB022964>>. Acesso em: 28 out. 2011.

RAMOS, M. B. P.; FERRAZ, I. D. K. Estudos morfológicos de frutos, sementes e plântulas de *Enterolobium schomburgkii* Benth. (Leguminosae-Mimosoideae). **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 31, n. 2, p. 227-235, 2008.

SILVA, A. C.; MESQUITA, A. L. **Árvores da Amazônia**: I. Sucupira amarela (*Enterolobium schomburgkii* (Benth) Benth). Manaus: Instituto de Tecnologia da Amazônia, 1991. 14 p.

Freijó-louro – *Cordia bicolor*



Características de interesse

Fixação biológica de N: espécie não leguminosa.



Porte das árvores em pastagens: médio.



Forma da copa em pastagens: copa alta, elíptica vertical.



Densidade da copa: pouco densa.



Qualidade do fuste: bom.



Presença de raízes superficiais sob a copa: muito baixa.



Interferência no pasto sob a copa: muito baixa.



Regeneração natural em pastagens: baixa.



Tolerância ao fogo em pastagens: baixa.



Potencial forrageiro dos frutos : não.



Potencial tóxico dos frutos: não existem indícios de toxidez.



Velocidade de crescimento: rápido (IMA-h de até 2,0 m ano⁻¹).



Valor comercial da madeira: médio.



Produtos não madeireiros com valor comercial: nenhum.



Produção de mudas: fácil.



Escala visual



Freijó-louro
Cordia bicolor

Fotos: Ana Karina Dias Salman



Informações gerais

Nome científico: *Cordia bicolor* A. DC.

Família: Boraginaceae

Sinonímia botânica: *Cordia araripensis* (MELO et al., 2010).

Outros nomes vulgares: freijó-branco; chapéu-de-sol; pau-de-jangada (IBAMA, 2011).

Características morfológicas: árvore de até 29 m de altura, com tronco reto e cilíndrico, revestido por casca externa de cor marrom, fissurada, geralmente coberta por líquens brancos, que lhe conferem aspecto cinza-prateado. A casca interna é de cor ocre. As folhas são simples, alternas, com forma e tamanho variável, geralmente, com 16 cm a 23 cm de comprimento por 6 cm a 9 cm de largura. Todas as superfícies das folhas, galhos e pecíolos (1 cm) são cobertas com pelos curtos e duros que lhes dão uma textura áspera de lixa. As folhas são discolors, com a superfície abaxial brancacenta. Inflorescências em panículas terminais ou axilares, com flores hermafroditas de 8 mm de comprimento por 5 mm de diâmetro, com cálice verde e pétalas brancas curvadas. Os frutos são drupas ovoides de 1,0 cm a 1,5 cm de diâmetro, verdes, tornando-se amarelados ou branco-translúcidos, quando maduros, e contendo uma única semente envolta em polpa gelatinosa (HARMON, 2011; MILLER, 2011; SALOMÃO et al., 1995; ZAMORA, 2000).

Características ecológicas: espécie característica de vegetação secundária, cujos frutos são dispersados por morcegos e primatas (HARMON, 2011).

Ocorrência natural: Norte (Roraima, Amapá, Pará, Amazonas, Acre, Rondônia), Nordeste (Maranhão, Ceará, Pernambuco, Bahia, Alagoas), Centro-Oeste (Mato Grosso) (MELO et al., 2010).

Fenologia: as árvores renovam sua folhagem entre junho e julho. A floração ocorre no mês de julho e a dispersão dos frutos, entre outubro e dezembro.

Características da madeira: leve (densidade de 0,46 cm⁻³ a 0,49 g cm⁻³), grã direita, textura média, brilho fraco, de fácil serragem e aplainamento, e baixa durabilidade natural (IBAMA, 2011; ZANNE et al., 2009).

Usos: madeira apropriada para a indústria de laminados e para produção de papel e celulose (PAULA, 1999).

Produção de mudas: sem informações na literatura para a espécie *C. bicolor*. Para *C. superba*, recomenda-se colher os frutos maduros diretamente da árvore. Em seguida, devem ser imersos em água, por 24 horas, e macerados em peneiras, sob água corrente, para separação das sementes da polpa. As sementes são colocadas para secar à sombra, em local ventilado. A semeadura deve ser feita em sacos de polietileno ou em tubetes de polipropileno de tamanho médio (CARVALHO, 2010).

Tabela 33. Características dendrométricas de árvores de freijó-louro em pastagens cultivadas na Amazônia Ocidental.

Característica	Média	Amplitude
Altura total (m)	12,2	7,1 a 17,5
Altura do fuste (m)	5,6	2,2 a 9,5
Altura da copa (m)	7,1	1,9 a 14,5
Altura da base da copa (m)	5,1	2,2 a 9,5
Diâmetro da copa (m)	7,5	2,8 a 11,8
Área da copa (m ²)	43,7	5,9 a 109,4
DAP (cm)	28,8	11,8 a 59,5

Referências

- CARVALHO, P. E. R. **Espécies arbóreas brasileiras**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica; Colombo: Embrapa Florestas, 2010. 644 p. (Coleção Espécies Arbóreas Brasileiras, v. 4).
- HARMON, P. *Cordia bicolor* DC. In: TREES of Costa Rica's Pacific Slope. Disponível em: <<http://www.cds.ed.cr/teachers/harmon/page23.html>>. Acesso em: 3 nov. 2011.
- IBAMA. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. **Banco de dados de madeiras brasileiras**. Disponível em: <<http://www.ibama.gov.br/lpf/madeira/caracteristicas.php?ID=6&caracteristica=202>>. Acesso em: 9 ago. 2011.
- MELO, J. I. M.; SILVA, L. C.; STAPF, M. N. S.; RANGA, N. T. *Boraginaceae*. In: LISTA DE ESPÉCIES da flora do Brasil. Rio de Janeiro: Jardim Botânico, 2010. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/2010/FB016505>>. Acesso em: 26 out. 10.
- MILLER, J. S. Cordiaceae R. Br. ex Dumort. **Flora Mesoamericana**, St. Louis, v. 4, n. 2, p. 1-34, 2011. Disponível em: <<http://www.tropicos.org/docs/meso/cordiaceae.pdf>>. Acesso em: 3 nov. 2011.
- PAULA, J. E. Caracterização anatômica de madeiras nativas do cerrado com vistas à produção de energia. **Cerne**, Lavras, v. 5, n. 2, p. 26-40, 1999.
- SALOMÃO, R. P.; ROSA, N. A.; NEPSTAD, D. C.; BAKK, A. Estrutura diamétrica e breve caracterização ecológica econômica de 108 espécies arbóreas da floresta amazônica brasileira. **Interciência**, Caracas, VE, v. 20, n. 1, p. 20-29, 1995. Disponível em: <http://www.interciencia.org/v20_01/art03/1>. Acesso em: 3 nov. 2011.
- ZAMORA, N. *Cordia bicolor* DC. Espécies de Costa Rica. Heredia: Instituto Nacional de Biodiversidad, 2000. Disponível em: <<http://darnis.inbio.ac.cr/FMPro?-DB=UBIpub.fp3&-lay=WebAll&-Format=/ubi/detail.html&-Op=bw&id=1965&-Find>>. Acesso em: 3 nov. 2011.
- ZANNE, A. E.; LOPEZ-GONZALEZ, G.; COOMES, D. A.; ILIC, J.; JANSEN, S.; LEWIS, S. L.; MILLER, R. B.; SWENSON, N. G.; WIEMANN, M. C.; CHAVE, J. **Global wood density database**. Dryad, 2009. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/10255/dryad.235>>. Acesso em: 15 nov. 2011.

Freijó-preto – *Cordia alliodora*



Características de interesse

Fixação biológica de N: espécie não leguminosa.



Porte das árvores em pastagens: médio.



Forma da copa em pastagens: copa alta, elíptica vertical.



Densidade da copa: rala.



Qualidade do fuste: ótimo.



Presença de raízes superficiais sob a copa: baixa.



Interferência no pasto sob a copa: muito baixa.



Regeneração natural em pastagens: baixa.



Tolerância ao fogo em pastagens: média.



Potencial forrageiro dos frutos: não.



Potencial tóxico dos frutos: não existem indícios de toxidez.



Velocidade de crescimento: rápido (IMA-h de até 1,5 m ano⁻¹).



Valor comercial da madeira: alto.



Produtos não madeireiros com valor comercial: nenhum.



Produção de mudas: fácil.



Escala visual



Freijó-preto
Cordia alliodora

Fotos: Carlos Maurício Soares de Andrade



Informações gerais

Nome científico: *Cordia alliodora* (Ruiz & Pav.) Cham.

Família: Boraginaceae

Sinonímia botânica: *Cerdana alliodora*; *Cordia cerdana*; *C. frondosa*; *C. cuyabensis*; *C. velutina*; *Gerascanthus alliodorus* (CARVALHO, 2006; LORENZI, 2002; MELO et al., 2011).

Outros nomes vulgares: freijó; louro-freijó; falso-louro; lourinho; louro-alho; laurel laurel (CARVALHO, 2006; LORENZI, 2002).

Características morfológicas: árvore que atinge 45 m de altura e 100 cm de DAP. O tronco é geralmente cilíndrico e reto, revestido por casca externa marrom, tornando-se branca quando recoberta por líquens, ficando mais escura e estreitamente fissurada na maturidade. A casca interna é clara, tornando-se escurecida quando exposta ao ar. As folhas são simples, alternas, elípticas e apresentam pecíolos pilosos, medindo de 1 cm a 2 cm de comprimento. As lâminas foliares medem 4 cm a 15 cm de comprimento e 2,5 cm a 4,5 cm de largura. Inflorescências em panículas terminais ou axilares, contendo muitas flores perfumadas de cor branca. O fruto é uma drupa elipsoide, contendo uma única semente, com as partes florais persistentes cor-de-café (CARVALHO, 2006; LORENZI, 2002; REYNEL et al., 2003).

Características ecológicas: árvore decídua, heliófila, característica de florestas secundárias, intolerante a baixas temperaturas (CARVALHO, 2006; CORDERO; BOSHIER, 2003; LORENZI, 2002).

Ocorrência natural: Norte (Pará, Amazonas, Acre, Rondônia), Nordeste (Maranhão, Piauí), Centro-Oeste (Mato Grosso, Goiás, Mato Grosso do Sul) (MELO et al., 2011).

Fenologia: floresce durante os meses de maio a agosto. Os frutos amadurecem logo em seguida, em julho a setembro (LORENZI, 2002).

Características da madeira: leve a moderadamente pesada (densidade de 0,31 g cm⁻³ a 0,70 g cm⁻³), com grã reta, ocasionalmente entrecruzada, textura lisa a média, de alto brilho. De secagem rápida e fácil de serrar, cepilhar e lixar. Considerada durável à biodeterioração, sendo o cerne muito mais resistente (CARVALHO, 2006).

Usos: madeira muito procurada e valorizada nos mercados internacionais, podendo substituir a teca, nogueira, mogno e cedro, quando a cor não é um fator importante. É empregada na fabricação de móveis, instrumentos musicais, marcenaria, carpintaria leve e naval, interiores, assoalho, laminação e compensado (CARVALHO, 2006; CORDERO; BOSHIER, 2003; REYNEL et al., 2003).

Produção de mudas: os frutos devem ser colhidos quando adquirem a cor castanha. Não há necessidade de tratamentos pré-germinativos, a não ser a retirada dos remanescentes florais dos frutos por maceração. Um quilo de frutos contém de 20 a 42 mil unidades. Deve-se semear os frutos assim que colhidos em sementeiras, com posterior repicagem quando as plântulas atingem 5 cm de altura. As mudas ficam prontas para o plantio quando atingem altura de 20 cm a 25 cm, aos 6 a 7 meses, após a semeadura. Também há possibilidade de propagação vegetativa por estacas de brotações caulinares (CARVALHO, 2006; LORENZI, 2002).

Tabela 34. Características dendrométricas de árvores de freijó-preto em pastagens cultivadas na Amazônia Ocidental.

Característica	Média	Amplitude
Altura total (m)	12,3	6,9 a 22,5
Altura do fuste (m)	6,7	2,9 a 14,5
Altura da copa (m)	5,5	1,8 a 8,0
Altura da base da copa (m)	6,8	3,0 a 14,5
Diâmetro da copa (m)	5,9	3,0 a 8,5
Área da copa (m ²)	27,8	7,1 a 56,1
DAP (cm)	20,0	8,0 a 31,5

Referências

- CARVALHO, P. E. R. **Espécies arbóreas brasileiras**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica; Colombo: Embrapa Florestas, 2006. 627 p. (Coleção Espécies Arbóreas Brasileiras, v. 2).
- CORDERO, J.; BOSHIER, D. H. (Ed.). **Árboles de Centroamérica: un manual para extensionistas**. Turrialba: Catie, 2003. 1079 p.
- LORENZI, H. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. 2. ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2002. v. 2, 368 p.
- MELO, J. I. M.; SILVA, L. C.; STAPF, M. N. S.; RANGA, N. T. *Boraginaceae*. In: LISTA DE ESPÉCIES da flora do Brasil. Rio de Janeiro: Jardim Botânico, 2011. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/2011/FB022271>>. Acesso em: 3 nov. 2011.
- REYNEL, C.; PENNINGTON, R. T.; PENNINGTON, T. D.; FLORES, C.; DAZA, A. **Arboles útiles de la Amazonia peruana y sus usos**. Lima, PE: ICRAF: Darwin Initiative Project, 2003. 509 p. Disponível em: <http://www.icraf-peru.org/docs/14_arbolesamazon_Peru.pdf>. Acesso em: 2 ago. 2011.

Ingá-peluda – *Inga velutina*



Características de interesse

- Fixação biológica de N:** leguminosa nodulífera.
- Porte das árvores em pastagens:** pequeno.
- Forma da copa em pastagens:** copa baixa, umbeliforme.
- Densidade da copa:** muito densa.
- Qualidade do fuste:** péssimo.
- Presença de raízes superficiais sob a copa:** muito baixa.
- Interferência no pasto sob a copa:** moderada.
- Regeneração natural em pastagens:** adequada.
- Tolerância ao fogo em pastagens:** média.
- Potencial forrageiro dos frutos:** não.
- Potencial tóxico dos frutos:** não existem indícios de toxidez.
- Velocidade de crescimento:** moderado (IMA-h de até 0,75 m ano⁻¹).
- Valor comercial da madeira:** nenhum.
- Produtos não madeireiros com valor comercial:** nenhum.
- Produção de mudas:** fácil.



Escala visual



Ingá-peluda
Inga velutina

Fotos: Carlos Maurício Soares de Andrade



Informações gerais

Nome científico: *Inga velutina* Willd.

Família: Fabaceae–Mimosoideae (Leguminosae–Mimosoideae)

Sinonímia botânica: *Inga expansa*; *Mimosa velutina*.

Outros nomes vulgares: ingá-de-fogo; ingá-capelão (CAVALCANTE, 1996).

Características morfológicas: árvore com até 10 m de altura, geralmente com tronco múltiplo, revestido por casca externa acinzentada, levemente fissurada. Os ramos jovens são cobertos por densa pilosidade ferrugínea. Folhas compostas bi ou trijugadas, de tamanho muito variável. Folíolos normais superiores com 15 cm a 20 cm por 8 cm a 12 cm, e inferiores com 5 cm a 7 cm por 3 cm a 5 cm, todos com formato largo-elípticos, base arredondada ou subcordada e ápice obtuso, apiculado, com ambas as faces revestidas de pelos velutinosos, ferrugíneos. Inflorescência com a raque rufo-vilosa, cerca de 7 cm de comprimento, com flores sésseis de 10 cm de comprimento. Vagem plana, mais ou menos espessa, arqueada ou reta, até 27 cm de comprimento e 3 cm a 5 cm de largura, densamente recoberta de pelos ferrugíneos. Sementes de 1,5 cm, envoltas pela polpa branca e doce (CAVALCANTE, 1996).

Características ecológicas: planta semidecídua, de pequeno porte, encontrada tanto em ambientes de terra firme quanto de várzea (MENESES FILHO et al., 1995).

Ocorrência natural: Norte (Amapá, Pará, Amazonas, Acre, Rondônia), Centro-Oeste (Mato Grosso do Sul) (GARCIA; FERNANDES, 2011).

Fenologia: floresce de setembro a outubro e frutifica de outubro a fevereiro.

Características da madeira: espécie carente de estudos sobre as características de sua madeira.

Usos: a polpa dos frutos é comestível. A madeira serve apenas para lenha de baixa qualidade.

Produção de mudas: sem registros na literatura para *I. velutina*. Para outras espécies do gênero, recomenda-se colher os frutos diretamente da árvore quando maduros. Em seguida, abrir manualmente as vagens e retirar as sementes envoltas pelo arilo branco. Semear imediatamente em canteiros semissombreados ou diretamente em sacos de polietileno (LORENZI, 2002).

Tabela 35. Características dendrométricas de árvores de ingá-peluda em pastagens cultivadas na Amazônia Ocidental.

Característica	Média	Amplitude
Altura total (m)	5,8	4,5 a 10,0
Altura do fuste (m)	1,7	1,5 a 2,2
Altura da copa (m)	4,1	3,0 a 7,8
Altura da base da copa (m)	1,7	1,5 a 2,2
Diâmetro da copa (m)	7,9	4,6 a 11,9
Área da copa (m ²)	49,1	16,3 a 110,3
DAP (cm)	15,4	8,6 a 22,3

Referências

- CAVALCANTE, P. B. **Frutas comestíveis da Amazônia**. 6. ed. Belém: Museu Paraense Emílio Goeldi: CNPq, 1996. 279 p.
- GARCIA, F. C. P.; FERNANDES, J. M. *Inga*. In: LISTA DE ESPÉCIES da flora do Brasil. Rio de Janeiro: Jardim Botânico, 2011. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/2011/FB083275>>. Acesso em: 4 nov. 2011.
- LORENZI, H. **Árvores brasileiras**: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. 2. ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2002. v. 2, 368 p.
- MENESES FILHO, L. C. L.; FERRAZ, P. A.; FERRAZ, J. M. M.; FERREIRA, L. A. **Comportamento de 25 espécies arbóreas tropicais frutíferas introduzidas no parque Zoobotânico, Rio Branco-Acre**. Rio Branco: UFAC: Parque Zoobotânico, 1995. v. 3, 102 p.

Ingá-vermelha - *Inga alba*



Características de interesse

Fixação biológica de N: leguminosa nodulífera.	
Porte das árvores em pastagens: médio.	
Forma da copa em pastagens: copa baixa, globosa.	
Densidade da copa: pouco densa.	
Qualidade do fuste: ruim.	
Presença de raízes superficiais sob a copa: baixa.	
Interferência no pasto sob a copa: muito baixa.	
Regeneração natural em pastagens: baixa.	
Tolerância ao fogo em pastagens: média.	
Potencial forrageiro dos frutos: não.	
Potencial tóxico dos frutos: não existem indícios de toxidez.	
Velocidade de crescimento: moderado.	
Valor comercial da madeira: nenhum.	
Produtos não madeireiros com valor comercial: nenhum.	
Produção de mudas: fácil.	

Escala visual



Ingá-vermelha
Inga alba

Fotos: Carlos Maurício Soares de Andrade



Informações gerais

Nome científico: *Inga alba* (Sw.) Willd.

Família: Fabaceae–Mimosoideae (Leguminosae–Mimosoideae)

Sinonímia botânica: *Inga aggregata*; *Inga altissima*; *Inga carachensis*; *Inga fraxinea*; *Inga parviflora*; *Inga spruceana*; *Inga thyrsoides*; *Mimosa alba*; *Mimosa fraxinea* (GARCIA; FERNANDES, 2011; TROPICOS, 2009).

Outros nomes vulgares: ingá-ferro; ingá-turi; ingá-xixi; ingá-xixica (CAVALCANTE, 1996; GARCIA; FERNANDES, 2011; PARROTA et al., 1995).

Características morfológicas: árvore de até 30 m de altura, com fuste relativamente baixo. A casca externa é de cor cinza, estriada, geralmente recoberta por líquens. Folhas alternas, compostas, pecioladas, com 3 a 5 pares de folíolos, os apicais geralmente maiores e mais longos, ápice agudo ou curto-acuminado, base desigual, de aguda a obtusa, nervação igualmente elevada nas 2 faces. A ráquis foliar é geralmente alada na porção distal, com glândulas interpeciolulares peltadas. Inflorescência axilar em glomérulos de espigas ou ráceros de espigas, com flores brancas sésseis, actinomorfas. Os frutos são vagens alongadas com até 20 cm de comprimento, contendo 2 a 10 sementes globosas envoltas em pequena quantidade de polpa branca adocicada (ALMEIDA et al., 1998; CAVALCANTE, 1996).

Características ecológicas: ocorre tanto em florestas primárias quanto secundárias. Desenvolve-se bem tanto em áreas alagadas como nas bem drenadas (ALMEIDA et al., 1998; PARROTA et al., 1995).

Ocorrência natural: Norte (Roraima, Amapá, Pará, Amazonas, Tocantins, Acre, Rondônia), Nordeste (Maranhão, Ceará), Centro-Oeste (Goiás), Sudeste (Minas Gerais) (GARCIA; FERNANDES, 2011).

Fenologia: floresce de julho a setembro e frutifica de outubro a fevereiro.

Características da madeira: a madeira é moderadamente densa (0,62 g cm⁻³), marrom-clara, grã cruzada ondulada e cruzada reversa, textura média a grossa, brilho moderado (IBAMA, 2011).

Usos: a madeira é utilizada em obras internas, carpintaria, caixotaria, andaimes e para lenha e carvão. A polpa dos frutos é comestível (ALMEIDA et al., 1998).

Produção de mudas: sem registros na literatura para *I. alba*. Para outras espécies do gênero, recomenda-se colher os frutos diretamente da árvore quando maduros. Em seguida, abrir manualmente as vagens e retirar as sementes envoltas pelo arilo branco. Semear imediatamente em canteiros semissombreados ou diretamente em sacos de polietileno (LORENZI, 2002).

Tabela 36. Características dendrométricas de árvores de ingá-vermelha em pastagens cultivadas na Amazônia Ocidental.

Característica	Média	Amplitude
Altura total (m)	8,7	6,0 a 11,0
Altura do fuste (m)	2,4	1,6 a 5,0
Altura da copa (m)	6,5	4,3 a 9,2
Altura da base da copa (m)	2,2	1,5 a 4,0
Diâmetro da copa (m)	9,6	6,3 a 19,2
Área da copa (m ²)	72,0	31,2 a 289,5
DAP (cm)	20,7	11,1 a 30,9

Referências

ALMEIDA, S. P.; PROENÇA, C. E. B.; SANO, S. M.; RIBEIRO, J. F. **Cerrado**: espécies vegetais úteis. Planaltina: EMBRAPA-CPAC, 1998. 464 p.

CAVALCANTE, P. B. **Frutas comestíveis da Amazônia**. 6. ed. Belém: Museu Paraense Emílio Goeldi: CNPq, 1996. 279 p.

GARCIA, F. C. P.; FERNANDES, J. M. *Inga*. In: LISTA DE ESPÉCIES da flora do Brasil. Rio de Janeiro: Jardim Botânico, 2011. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/2011/FB022982>>. Acesso em: 7 nov. 2011.

IBAMA. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. **Banco de dados de madeiras brasileiras**. Disponível em: <<http://www.ibama.gov.br/lpf/madeira/caracteristicas.php?ID=129&caracteristica=90>>. Acesso em: 7 nov. 2011.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras**: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. 2. ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2002. v. 2, 368 p.

PARROTA, J. A.; FRANCIS, J. K.; ALMEIDA, R. R. **Trees of the Tapajos**: a photographic field guide. Rio Piedras: IITF, 1995. 370 p. (IITF. General Technical Report, 1).

TROPICOS. *Inga alba* (Sw.) Willd. Missouri Botanical Garden. Disponível em: <<http://www.tropicos.org/NameSynonyms.aspx?nameid=13021157>>. Acesso em: 9 dez. 2009.

Ipê-amarelo – *Handroanthus serratifolius*



Características de interesse

Fixação biológica de N: espécie não leguminosa.



Porte das árvores em pastagens: médio.



Forma da copa em pastagens: copa média, colunar.



Densidade da copa: pouco densa.



Qualidade do fuste: bom.



Presença de raízes superficiais sob a copa: baixa.



Interferência no pasto sob a copa: muito baixa.



Regeneração natural em pastagens: adequada.



Tolerância ao fogo em pastagens: média.



Potencial forrageiro dos frutos: não.



Potencial tóxico dos frutos: não existem indícios de toxidez.



Velocidade de crescimento: moderado (IMA-h de até 0,72 m ano⁻¹).



Valor comercial da madeira: alto.



Produtos não madeireiros com valor comercial: nenhum.



Produção de mudas: fácil.



Escala visual



Ipê-amarelo
Handroanthus serratifolius

Fotos: Carlos Maurício Soares de Andrade



Informações gerais

Nome científico: *Handroanthus serratifolius* (Vahl) S. Grose

Família: Bignoniaceae

Sinonímia botânica: *Bignonia serratifolia*; *B. flavescens*; *B. conspicua*; *Tecoma araliacea*; *T. serratifolia*; *T. nigricans*; *T. atractocarpa*; *T. speciosa*; *T. flavescens*; *T. conspicua*; *Tabebuia araliacea*; *T. monticola*; *T. serratifolia*; *Handroanthus araliaceus*; *H. flavescens*; *Gelsemium speciosum*; *G. araliaceum* (LORENZI, 2008).

Outros nomes vulgares: ipê-pardo; ipê-do-cerrado; pau-d'arco-amarelo; piúva-amarela (LORENZI, 2008).

Características morfológicas: árvore de até 37 m de altura, com tronco cilíndrico revestido por casca fissurada de cor marrom-claro. A casca interna é de cor creme. As folhas são opostas, digitadas, com 3 a 7 folíolos glabros ou pubescentes, de 6 cm a 17 cm de comprimento por 3 cm a 7 cm de largura, com margem geralmente serrada, principalmente no ápice. Inflorescências em panículas de corimbos, com flores amarelas. Frutos de até 50 cm de comprimento, cilíndricos, deiscentes, verrucosos, marrons quando maduros. Sementes retangulares, numerosas, laminares, leves, com duas asas hialinas e curtas (FERREIRA et al., 2004; ICRAF, 2012; LORENZI, 2008; REYNEL et al., 2003; SILVA JÚNIOR, 2005).

Características ecológicas: planta decídua, heliófila, característica da floresta pluvial densa. Também ocorre em formações secundárias (LORENZI, 2008).

Ocorrência natural: Sul (Paraná) e em todos os estados do Norte, Nordeste, Centro-Oeste e Sudeste (LOHMANN, 2011).

Fenologia: a floração é sincronizada, rápida e anual, ocorrendo logo após a queda completa das folhas. No Acre, a floração ocorre entre julho e agosto e a frutificação entre agosto e setembro (FERREIRA et al., 2004).

Características da madeira: é muito dura e pesada (densidade de 0,89 g cm⁻³ a 1,08 g cm⁻³), de alta durabilidade natural, porém, moderadamente difícil de ser trabalhada. Apresenta secagem fácil e rápida (IBAMA, 2011; LORENZI, 2008).

Usos: a madeira é própria para construções pesadas e estruturas externas, como mourões, estacas, pontes, dormentes e postes. Também é utilizada para confecção de tacos e tábuas de assoalho, tacos de bilhar, bengalas, eixos de rodas, implementos agrícolas e ferramentas manuais (IBAMA, 2011; LORENZI, 2008).

Produção de mudas: deve-se colher os frutos diretamente da árvore quando os primeiros iniciarem a abertura espontânea. Em seguida, são deixados ao sol para completarem sua abertura e a liberação das sementes. Um quilo de sementes contém de 18 mil a 34 mil unidades. A semeadura pode ser feita em canteiros ou em embalagens individuais, em ambiente semissombreado. A germinação é rápida e abundante. A repicagem deve ser feita quando as mudas alcançarem 3 cm a 7 cm de altura. As mudas ficam prontas para o plantio definitivo em 5 meses (FERREIRA et al., 2004; LORENZI, 2008).

Tabela 37. Características dendrométricas de árvores de ipê-amarelo em pastagens cultivadas na Amazônia Ocidental.

Característica	Média	Amplitude
Altura total (m)	14,2	7,5 a 23,5
Altura do fuste (m)	4,1	1,2 a 10,1
Altura da copa (m)	9,7	4,5 a 14,9
Altura da base da copa (m)	4,5	1,6 a 10,1
Diâmetro da copa (m)	7,9	5,0 a 10,3
Área da copa (m ²)	48,8	19,6 a 82,5
DAP (cm)	27,3	5,7 a 41,4

Referências

- FERREIRA, L.; CHALUB, D.; MUXFELDT, R. **Ipê-amarelo: *Tabebuia serratifolia*** (Vahl) Nichols. Manaus: INPA, 2004. (Informativo Técnico Rede de Sementes da Amazônia, 5). Disponível em: <ftp://ftp.inpa.gov.br/pub/documentos/sementes/IT/5_lpe-amarelo.pdf>. Acesso em: 7 nov. 2011.
- ICRAF. International Center for Research in Agroforestry. **AgroForestryTree Database: a tree species reference and selection guide.** Disponível em: <http://www.worldagroforestry.org/sea/products/afdbases/af/index.asp>. Acesso em: 12 abr. 2012.
- IBAMA. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. **Banco de dados de madeiras brasileiras.** Disponível em: <http://www.ibama.gov.br/lpf/madeira/caracteristicas.php?ID=245&caracteristica=178>. Acesso em: 7 nov. 2011.
- LOHMANN, L. G. *Bignoniaceae*. In: LISTA DE ESPÉCIES da flora do Brasil. Rio de Janeiro: Jardim Botânico, 2011. Disponível em: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/2011/FB117466>. Acesso em: 7 nov. 2011.
- LORENZI, H. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil.** 5. ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2008. v. 1, 384 p.
- REYNEL, C.; PENNINGTON, R. T.; PENNINGTON, T. D.; FLORES, C.; DAZA, A. **Arboles útiles de la Amazonia peruana y sus usos.** Lima, PE: ICRAF: Darwin Initiative Project, 2003. 509 p. Disponível em: <http://www.icraf-peru.org/docs/14_arbolesamazon_Peru.pdf>. Acesso em: 2 ago. 2011.
- SILVA JÚNIOR, M. C.; SANTOS, G. C.; NOGUEIRA, P. E.; MUNHOZ, C. B. R.; RAMOS, A. E. **100 árvores do cerrado: guia de campo.** Brasília, DF: Rede de Sementes do Cerrado, 2005. 278 p.

Ipê-roxo – *Handroanthus impetiginosus*



Características de interesse

- Fixação biológica de N:** espécie não leguminosa.
- Porte das árvores em pastagens:** médio.
- Forma da copa em pastagens:** copa média, elíptica vertical.
- Densidade da copa:** pouco densa.
- Qualidade do fuste:** bom.
- Presença de raízes superficiais sob a copa:** baixa.
- Interferência no pasto sob a copa:** muito baixa.
- Regeneração natural em pastagens:** baixa.
- Tolerância ao fogo em pastagens:** alta.
- Potencial forrageiro dos frutos:** não.
- Potencial tóxico dos frutos:** não existem indícios de toxidez.
- Velocidade de crescimento:** moderado (IMA-h de até 0,75 m ano⁻¹).
- Valor comercial da madeira:** alto.
- Produtos não madeireiros com valor comercial:** nenhum.
- Produção de mudas:** fácil.



Escala visual



Ipê-roxo
Handroanthus impetiginosus

Fotos: Carlos Maurício Soares de Andrade



Informações gerais

Nome científico: *Handroanthus impetiginosus* Mattos

Família: Bignoniaceae

Sinonímia botânica: *Tabebuia impetiginosa*; *T. avellaneda*; *Tecoma impetiginosa* (CARVALHO, 2003).

Outros nomes vulgares: ipê-rosa; ipê-roxo-de-bola; ipê-una; ipê-preto; ipê-de-minas; ipê-roxo-do-grande; piúna-roxa; pau-d'arco-roxo (CARVALHO, 2003; LORENZI, 2008).

Características morfológicas: árvore de até 50 m de altura. O tronco é revestido por casca externa cinzenta e fissurada, desprendendo-se em escamas retangulares e grossas. A casca interna é espessa, com coloração creme. As folhas são opostas, digitadas, com pecíolo de até 11 cm de comprimento, geralmente com cinco folíolos, com margem inteira ou levemente serrada até o ápice. Flores rosadas a lilás, tubulares, reunidas em panícula terminal, apresentando-se em cachos em forma de bola. O fruto é uma síliqua cilíndrica estreita, deiscente, com 12 cm a 56 cm de comprimento e 1,3 cm a 2,6 cm de largura, contendo numerosas sementes retangulares, laminares, leves, com duas asas hialinas e curtas (CARVALHO, 2003).

Características ecológicas: árvore decídua, heliófila, longeva, que ocorre tanto no interior da floresta primária, como nas formações secundárias (CARVALHO, 2003; LORENZI, 2008).

Ocorrência natural: Norte (Acre, Rondônia, Pará, Tocantins), Nordeste (Maranhão, Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Bahia, Alagoas, Sergipe), Centro-Oeste (Mato Grosso, Goiás, Distrito Federal, Mato Grosso do Sul), Sudeste (Minas Gerais, Espírito Santo, São Paulo, Rio de Janeiro) (LOHMANN, 2011).

Fenologia: a floração é sincronizada, rápida e anual, ocorrendo logo após a queda completa das folhas. No Acre, a floração ocorre entre julho e agosto e a frutificação, entre agosto e setembro.

Características da madeira: muito pesada (densidade de 0,92 g cm⁻³ a 1,08 g cm⁻³), bastante dura ao corte, grã direita ou reversa, textura fina a média. Cheiro e gosto imperceptíveis. Excelente durabilidade natural (CARVALHO, 2003; LORENZI, 2008).

Usos: sua madeira é muito valorizada, podendo ser usada para construções externas, como dormentes, cruzetas, postes, mourões e estacas; para esquadrias e lambris, confecção de artigos esportivos, cabos de ferramentas, implementos agrícolas e instrumentos musicais. Também em acabamentos internos, como tacos e tábuas para assoalho e degraus de escada. Sua casca é reconhecida pelas diversas propriedades medicinais (CARVALHO, 2003).

Produção de mudas: deve-se colher os frutos diretamente da árvore quando os primeiros iniciarem a abertura espontânea. Em seguida, são deixados ao sol para completarem sua abertura e a liberação das sementes. Um quilo de sementes contém de 9 mil a 40 mil unidades. A semeadura pode ser feita em canteiros ou em embalagens individuais, em ambiente semissombreado. A germinação é rápida e abundante. A repicagem deve ser feita quando as mudas alcançarem de 3 cm a 7 cm de altura. As mudas ficam prontas para o plantio definitivo em 4 a 6 meses (CARVALHO, 2003; LORENZI, 2008).

Tabela 38. Características dendrométricas de árvores de ipê-roxo em pastagens cultivadas na Amazônia Ocidental.

Característica	Média	Amplitude
Altura total (m)	13,3	7,5 a 21,7
Altura do fuste (m)	4,0	1,5 a 10,5
Altura da copa (m)	9,2	5,6 a 15,7
Altura da base da copa (m)	4,0	1,5 a 10,5
Diâmetro da copa (m)	8,6	5,9 a 11,3
Área da copa (m ²)	58,0	27,3 a 99,4
DAP (cm)	28,0	15,0 a 46,5

Referências

CARVALHO, P. E. R. **Espécies arbóreas brasileiras**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica; Colombo: Embrapa Florestas, 2003. v. 1. 1.039 p.

LOHMANN, L. G. *Bignoniaceae*. In: LISTA DE ESPÉCIES da flora do Brasil. Rio de Janeiro: Jardim Botânico, 2011. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/2011/FB114086>>. Acesso em: 7 nov. 2011.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras**: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. 5. ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2008. v. 1, 384 p.

Itaúba – *Mezilaurus itauba*



Características de interesse

- Fixação biológica de N:** espécie não leguminosa.
- Porte das árvores em pastagens:** médio.
- Forma da copa em pastagens:** copa baixa, elíptica vertical.
- Densidade da copa:** densa.
- Qualidade do fuste:** ruim.
- Presença de raízes superficiais sob a copa:** muito baixa.
- Interferência no pasto sob a copa:** baixa.
- Regeneração natural em pastagens:** baixa.
- Tolerância ao fogo em pastagens:** média.
- Potencial forrageiro dos frutos:** não.
- Potencial tóxico dos frutos:** não existem indícios de toxidez.
- Velocidade de crescimento:** lento (IMA-h de até 0,61 m ano⁻¹).
- Valor comercial da madeira:** médio.
- Produtos não madeireiros com valor comercial:** nenhum.
- Produção de mudas:** fácil.



Escala visual



Itaúba
Mezilaurus itauba

Fotos: Carlos Maurício Soares de Andrade



Informações gerais

Nome científico: *Mezilaurus itauba* (Meisn.) Taub. ex Mez

Família: Lauraceae

Sinonímia botânica: *Acrodiclidium itauba*; *Silvia itauba* (LORENZI, 2002).

Outros nomes vulgares: itaúba-amarela; itaúba-preta; itaúba-abacate; louro-itaúba (LORENZI, 2002; LOUREIRO et al., 1979).

Características morfológicas: árvore de até 40 m de altura, com tronco ereto e mais ou menos cilíndrico, revestido por casca externa avermelhada, fissurada, com desprendimento de placas. A casca interna é espessa, de cor creme com pontos alaranjados, contendo óleo. Folhas alternas, simples, agregadas na ponta dos ramos, coriáceas, glabras, com nervuras salientes e reticuladas em ambas as faces. Inflorescência em ráceros solitários axilares, quase glabros, de 10 cm a 14 cm de comprimento, sobre pedúnculos de 2 cm a 4 cm de comprimento, com flores verde-amareladas de 1 mm. Fruto baga preta, elipsoide e glabra, com 25 mm a 30 mm de comprimento, com aparência semelhante a um abacate, contendo uma única semente (ÁVILA, 2006; LORENZI, 2002; LOUREIRO et al., 1979).

Características ecológicas: árvore decídua. Embora seja uma planta clímax, regenera-se facilmente em áreas abertas, seja por meio de rebrotação ou de sementes disseminadas por pássaros (LORENZI, 2002).

Ocorrência natural: Norte (Pará, Amazonas, Acre), Centro-Oeste (Mato Grosso do Sul) (QUINET et al., 2011).

Fenologia: floresce durante os meses de abril a maio. Os frutos amadurecem de julho a agosto.

Características da madeira: pesada (densidade de 0,66 g cm⁻³ a 0,96 g cm⁻³), com cerne marrom-amarelado, de textura média a fina, de alta resistência mecânica e extremamente durável (IBAMA, 2011; LORENZI, 2002; NOGUEIRA et al., 2007).

Usos: a madeira é especialmente indicada para construções externas, como estruturas de pontes, cruzetas, dormentes, postes, mourões e estacas. Na construção civil, é usada para vigas, ripas, caibros, tábuas e tacos para assoalhos, marcos de portas e janelas, carrocerias, construção naval, tornearia, defensas e móveis (LORENZI, 2002).

Produção de mudas: os frutos devem ser colhidos diretamente da árvore quando iniciarem a queda espontânea ou recolhidos no chão logo após a queda. Em seguida, são amontoados durante alguns dias em saco plástico até a decomposição parcial da polpa, visando facilitar a remoção da semente através de lavagem em água corrente. Um quilo de sementes contém aproximadamente 480 unidades. Semeia-se diretamente em embalagens individuais contendo substrato organo-arenoso, mantidas à meia-sombra. A emergência ocorre em 3 a 5 semanas e a taxa de germinação geralmente é baixa (LORENZI, 2002).

Tabela 39. Características dendrométricas de árvores de itaúba em pastagens cultivadas na Amazônia Ocidental.

Característica	Média	Amplitude
Altura total (m)	9,7	5,0 a 15,0
Altura do fuste (m)	2,9	1,7 a 6,6
Altura da copa (m)	7,2	3,0 a 11,8
Altura da base da copa (m)	2,5	1,5 a 6,6
Diâmetro da copa (m)	6,6	4,0 a 9,3
Área da copa (m ²)	33,8	12,6 a 67,9
DAP (cm)	28,6	15,0 a 50,0

Referências

- ÁVILA, F. **Árvores da Amazônia**. São Paulo: Empresa das Artes, 2006. 243 p.
- IBAMA. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. **Banco de dados de madeiras brasileiras**. Disponível em: <<http://www.ibama.gov.br/lpf/madeira/caracteristicas.php?ID=157&caracteristica=110>>. Acesso em: 8 nov. 2011.
- LORENZI, H. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. 2. ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2002. v. 2, 368 p.
- LOUREIRO, A. A.; SILVA, M. F.; ALENCAR, J. C. **Essências madeireiras da Amazônia**. Manaus: INPA, 1979. v. 2, 187 p.
- NOGUEIRA, E. M.; FEARNside, P. M.; NELSON, B. W.; FRANÇA, M. B. Wood density in forests of Brazil's 'arc of deforestation': implications for biomass and flux of carbon from land-use change in Amazonia. **Forest Ecology and Management**, Amsterdam, NL, v. 248, p. 119-135, 2007.
- QUINET, A.; BAITELLO, J. B.; MORAES, P. L. R. *Lauraceae*. In: LISTA DE ESPÉCIES da flora do Brasil. Rio de Janeiro: Jardim Botânico, 2011. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/2011/FB023376>>. Acesso em: 8 nov. 2011.

Itaubarana-do-campo – *Physocalymma scaberrimum*



Características de interesse

- Fixação biológica de N:** espécie não leguminosa.
- Porte das árvores em pastagens:** médio.
- Forma da copa em pastagens:** copa média, elíptica vertical.
- Densidade da copa:** pouco densa.
- Qualidade do fuste:** regular.
- Presença de raízes superficiais sob a copa:** muito baixa.
- Interferência no pasto sob a copa:** muito baixa.
- Regeneração natural em pastagens:** baixa.
- Tolerância ao fogo em pastagens:** alta.
- Potencial forrageiro dos frutos:** não.
- Potencial tóxico dos frutos:** não existem indícios de toxidez.
- Velocidade de crescimento:** moderado.
- Valor comercial da madeira:** médio.
- Produtos não madeireiros com valor comercial:** nenhum.
- Produção de mudas:** regular.



Escala visual



Itaubarana-do-campo
Physocalymma scaberrimum

Fotos: Carlos Maurício Soares de Andrade



Informações gerais

Nome científico: *Physocalymma scaberrimum* Pohl

Família: Lythraceae

Sinonímia botânica: *Physocalymma floridum*; *Diplodon arborus*; *Laphoensia scaberrima* (LORENZI, 2002).

Outros nomes vulgares: pau-de-rosas; pau-rosa; nó-de-porco; grão-de-porco; cega-machado; quebra-facão; roxinha (CARVALHO, 2010; LORENZI, 2002).

Características morfológicas: árvore de até 25 m de altura, com tronco mais ou menos ereto e cilíndrico, revestido por casca externa rugosa, com placas grossas retangulares, de cor marrom-acinzentada. A casca interna é espessa, de cor marrom-clara. Folhas simples, opostas, pecioladas, com lâminas medindo de 5 cm a 12 cm de comprimento por 3,5 cm a 8 cm de largura. Inflorescência em panícula racemosa espalhada, terminal ou subterminal nos ramos, que são laxos e caducifólios, medindo de 10 cm a 18 cm, com flores vistosas de cor róseo-magenta a arroxeadas. O fruto é uma cápsula deiscente, contendo muitas sementes aladas arredondadas, medindo cerca de 6 mm de comprimento (CARVALHO, 2010; LORENZI, 2002).

Características ecológicas: planta decídua, heliófila, de ocorrência predominante em vegetações secundárias. Produz abundante quantidade de sementes disseminadas pelo vento (LORENZI, 2002).

Ocorrência natural: Norte (Pará, Tocantins, Acre), Centro-Oeste (Mato Grosso, Goiás, Distrito Federal) (CAVALCANTI; GRAHAM, 2011).

Fenologia: no Acre, floresce de julho a agosto. Os frutos amadurecem entre novembro e janeiro.

Características da madeira: pesada (densidade de 0,77 g cm⁻³ a 1,03 g cm⁻³), muito dura ao corte, textura grossa, resistente e moderadamente durável (ALMEIDA et al., 1998; LORENZI, 2002).

Usos: a madeira é empregada em marcenaria de luxo, serviços de torno, construção civil e em obras externas, como postes, mourões, dormentes, estacas e carrocerias, e na fabricação de lenha e carvão. Também apresenta potencial apícola (CARVALHO, 2010).

Produção de mudas: as infrutescências são colhidas diretamente da árvore logo após o secamento das flores, quando algumas sementes já se desprendem pela movimentação dos ramos. Um quilo de sementes contém aproximadamente 1 milhão de unidades. Deve-se semear em canteiros com substrato arenoso e repicar para sacos de polietileno ou tubetes de tamanho médio quando aparecerem as primeiras folhas definitivas, de 2 a 4 semanas após a germinação. A emergência ocorre em 3 a 5 semanas e a taxa de germinação é média (até 50%). As mudas ficam prontas para o plantio em 6 meses, quando atingem 20 cm de altura (CARVALHO, 2010; LORENZI, 2002).

Tabela 40. Características dendrométricas de árvores de itaubarana-do-campo em pastagens cultivadas na Amazônia Ocidental.

Característica	Média	Amplitude
Altura total (m)	12,3	8,0 a 22,0
Altura do fuste (m)	4,3	1,2 a 9,8
Altura da copa (m)	8,5	1,5 a 17,5
Altura da base da copa (m)	3,8	1,2 a 9,0
Diâmetro da copa (m)	6,5	3,0 a 11,9
Área da copa (m ²)	33,3	7,1 a 111,2
DAP (cm)	25,7	15,9 a 57,9

Referências

ALMEIDA, S. P.; PROENÇA, C. E. B.; SANO, S. M.; RIBEIRO, J. F. **Cerrado**: espécies vegetais úteis. Planaltina: EMBRAPA-CPAC, 1998. 464 p.

CARVALHO, P. E. R. **Espécies arbóreas brasileiras**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica; Colombo: Embrapa Florestas, 2010. 644 p. (Coleção Espécies Arbóreas Brasileiras, v. 4).

CAVALCANTI, T. B.; GRAHAM, S. *Lythraceae*. In: LISTA DE ESPÉCIES da flora do Brasil. Rio de Janeiro: Jardim Botânico, 2011. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/2011/FB023480>>. Acesso em: 8 nov. 2011.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras**: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. 2. ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2002. v. 2, 368 p.

Jacarandá-de-espinho – *Machaerium hirtum*



Características de interesse

Fixação biológica de N: leguminosa nodulífera.	
Porte das árvores em pastagens: médio.	
Forma da copa em pastagens: copa alta, elíptica vertical.	
Densidade da copa: rala.	
Qualidade do fuste: bom.	
Presença de raízes superficiais sob a copa: muito baixa.	
Interferência no pasto sob a copa: muito baixa.	
Regeneração natural em pastagens: baixa.	
Tolerância ao fogo em pastagens: alta.	
Potencial forrageiro dos frutos: não.	
Potencial tóxico dos frutos: não existem indícios de toxidez.	
Velocidade de crescimento: moderado.	
Valor comercial da madeira: nenhum.	
Produtos não madeireiros com valor comercial: nenhum.	
Produção de mudas: regular.	

Escala visual



Jacarandá-de-espinho *Machaerium hirtum*

Fotos: Carlos Maurício Soares de Andrade



Informações gerais

Nome científico: *Machaerium hirtum* (Vell.) Stellfeld

Família: Fabaceae–Faboideae (Leguminosae–Papilionoideae)

Sinonímia botânica: *Nissolia hirta*; *Machaerium acaciefolium*; *M. affine*; *M. angustifolium*; *M. bolivianum*; *M. glabratum*; *M. glabripes*; *M. jacarandifolium*; *M. pilosum*; *M. rectipes* (FILARDI, 2011).

Outros nomes vulgares: jacarandá-bico-de-pato; jacarandá-rosa; espinheira; pau-de-angu; pintadinho (LORENZI, 2008; SILVA JÚNIOR; PEREIRA, 2009).

Características morfológicas: árvore de até 21 m de altura, com tronco cilíndrico ou ligeiramente acanalado, revestido por casca externa acinzentada, lenticelada, frequentemente recoberta por líquens de cores variadas, daí o nome comum de pintadinho. A casca interna é fina, de cor alaranjada, com exsudação avermelhada pouco abundante. Ramos com estípulas persistentes, transformadas em espinhos cônicos, de até 1,5 cm. Folhas alternas, estipuladas, compostas imparipinadas, com até 59 folíolos oblongos, pubescentes na face inferior, de cerca de 2 cm de comprimento por 0,5 cm de largura. Flores arroxeadas dispostas em panículas axilares ou terminais, denso-tomentosas. Fruto do tipo sâmara falciforme, de até 5 cm de comprimento, com ala apical, contendo uma única semente reniforme, amarelada, de 1 cm a 2 cm de comprimento (LORENZI, 2008; SILVA JÚNIOR; PEREIRA, 2009).

Características ecológicas: planta decídua ou semidecídua, heliófila, pioneira e indiferente às condições de solo. Ocorre quase que exclusivamente em formações secundárias abertas, chegando a vegetar nas piores condições de solo possíveis, como pedreiras, barrancos de estradas e até em áreas raspadas de subsolo (LORENZI, 2008)

Ocorrência natural: Norte (Pará, Amapá, Tocantins, Acre), Nordeste (Maranhão, Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Bahia, Alagoas, Sergipe), Centro-Oeste (Mato Grosso, Goiás, Distrito Federal, Mato Grosso do Sul), Sudeste (Minas Gerais, Espírito Santo, São Paulo, Rio de Janeiro), Sul (Paraná, Santa Catarina) (FILARDI, 2011).

Fenologia: no Acre, floresce de maio a julho. A maturação de seus frutos ocorre de junho a agosto.

Características da madeira: moderadamente pesada (densidade de 0,66 g cm⁻³), de cor amarelada, macia ao corte, de baixa durabilidade quando exposta (LORENZI, 2008; SILVA JÚNIOR; PEREIRA, 2009).

Usos: a madeira é empregada em construção civil e para a confecção de caixotaria, objetos leves e carvão (LORENZI, 2008; SILVA JÚNIOR; PEREIRA, 2009).

Produção de mudas: deve-se colher os frutos diretamente da árvore quando iniciarem a queda espontânea. Um quilo de frutos contém de 1.900 a 4.000 unidades. Colocá-los para germinar, logo que colhidos, diretamente em recipientes individuais, mantidos em ambiente semissombreado (sensível ao transplante). A emergência ocorre em 25 a 35 dias e a germinação geralmente é baixa. O desenvolvimento das mudas é rápido, ficando prontas para o plantio no local definitivo em 4 a 5 meses (LORENZI, 2008; SILVA JÚNIOR; PEREIRA, 2009).

Tabela 41. Características dendrométricas de árvores de jacarandá-de-espinho em pastagens cultivadas na Amazônia Ocidental.

Característica	Média	Amplitude
Altura total (m)	13,1	7,0 a 21,0
Altura do fuste (m)	3,8	2,0 a 6,5
Altura da copa (m)	7,6	3,0 a 14,0
Altura da base da copa (m)	5,4	2,2 a 9,0
Diâmetro da copa (m)	7,2	4,5 a 10,9
Área da copa (m ²)	40,2	15,9 a 93,1
DAP (cm)	34,8	18,1 a 52,5

Referências

FILARDI, F. L. R. *Machaerium*. In: LISTA DE ESPÉCIES da flora do Brasil. Rio de Janeiro: Jardim Botânico, 2011. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/2011/FB023059>>. Acesso em: 9 nov. 2011.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras**: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. 5. ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2008. v. 1, 384 p.

SILVA JÚNIOR, M. C.; PEREIRA, B. A. S. + **100 árvores do cerrado – Matas de Galeria**: guia de campo. Brasília, DF: Rede de Sementes do Cerrado, 2009. 288 p.

Japacanga – *Machaerium tortipes*



Características de interesse

Fixação biológica de N: leguminosa nodulífera.	
Porte das árvores em pastagens: médio.	
Forma da copa em pastagens: copa baixa, elíptica vertical.	
Densidade da copa: pouco densa.	
Qualidade do fuste: ruim.	
Presença de raízes superficiais sob a copa: muito baixa.	
Interferência no pasto sob a copa: muito baixa.	
Regeneração natural em pastagens: baixa.	
Tolerância ao fogo em pastagens: alta.	
Potencial forrageiro dos frutos: não.	
Potencial tóxico dos frutos: não existem indícios de toxidez.	
Velocidade de crescimento: moderado.	
Valor comercial da madeira: nenhum.	
Produtos não madeireiros com valor comercial: nenhum.	
Produção de mudas: regular.	

Escala visual



Japecanga
Machaerium tortipes

Fotos: Carlos Maurício Soares de Andrade



Informações gerais

Nome científico: *Machaerium tortipes* Hoehne

Família: Fabaceae–Faboideae (Leguminosae–Papilionoideae)

Sinonímia botânica: não há.

Outros nomes vulgares: espinho-de-judeu; pau-cipó (FILARDI, 2011).

Características morfológicas: árvore de até 30 m de altura, com tronco cilíndrico revestido por casca externa cinza, escamosa, estriada e lenticelada. A casca interna é espessa, alaranjada a rosada, com exsudação alaranjada. Ramos com estípulas persistentes, transformadas em espinhos triangulares de até 3,5 cm de comprimento. Folhas compostas, imparipinadas, com até 29 folíolos alternos, ápice obtuso, cartáceos, discolores. Inflorescências em rácermos ou panículas axilares ou terminais, com flores sésseis de 10 mm de comprimento, linear-lanceoladas, de cor arroxeada. Fruto do tipo sâmara falciforme, de até 7,5 cm de comprimento, fulvo-puberulento, com ala apical, contendo uma única semente (FILARDI, 2011).

Características ecológicas: planta decídua ou semidecídua, heliófila e pioneira. Ocorre predominantemente em vegetações secundárias e pastagens cultivadas. Trata-se de uma leguminosa fixadora de nitrogênio, cuja nodulação foi confirmada pelos autores em Rio Branco, AC.

Ocorrência natural: Norte (Acre, Rondônia). Também ocorre no Peru e na Bolívia (FILARDI, 2012; MENDONÇA-FILHO et al., 2007).

Fenologia: floresce de fevereiro a março. A maturação dos frutos ocorre de julho a agosto.

Características da madeira: espécie carente de estudos sobre a qualidade de sua madeira. De acordo com produtores entrevistados no Acre, a madeira é de baixa qualidade.

Usos: pelo conhecimento atual sobre a espécie, seu principal uso é como fornecedora de serviços em pastagens cultivadas, especialmente sombra para o gado e fixação biológica de nitrogênio.

Produção de mudas: sem registros na literatura para *M. tortipes*. Para outras espécies do gênero, recomenda-se colher os frutos diretamente da árvore quando iniciarem a queda espontânea. E, logo que colhidos, colocá-los para germinar diretamente em recipientes individuais, mantidos em ambiente semissombreado (LORENZI, 2008).

Tabela 42. Características dendrométricas de árvores de japecanga em pastagens cultivadas na Amazônia Ocidental.

Característica	Média	Amplitude
Altura total (m)	9,9	6,0 a 17,0
Altura do fuste (m)	2,4	0,7 a 5,0
Altura da copa (m)	7,1	4,2 a 14,0
Altura da base da copa (m)	2,8	1,5 a 5,0
Diâmetro da copa (m)	6,5	3,2 a 8,6
Área da copa (m ²)	32,8	8,0 a 57,4
DAP (cm)	19,0	10,5 a 27,4

Referências

FILARDI, F. L. R. *Machaerium*. In: LISTA DE ESPÉCIES da flora do Brasil. Rio de Janeiro: Jardim Botânico, 2012. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/2012/FB023065>>. Acesso em: 5 abr. 2012.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras**: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. 5. ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2008. v. 1, 384 p.

MENDONÇA-FILHO, C. V.; TOZZI, A. M. G. A.; FORNI-MARTINS, E. R. Revisão taxonômica de *Machaerium* sect. *Oblonga* (Benth.) Taub. (Leguminosae, Papilionoideae, Dalbergieae).

Rodriguesia, Rio de Janeiro, v. 58, n. 2, p. 283-312, 2007.

Jatobá – *Hymenaea courbaril* var. *courbaril*



Características de interesse

Fixação biológica de N: leguminosa não nodulífera.



Porte das árvores em pastagens: grande.



Forma da copa em pastagens: copa alta, flabeliforme.



Densidade da copa: pouco densa.



Qualidade do fuste: ótimo.



Presença de raízes superficiais sob a copa: muito baixa.



Interferência no pasto sob a copa: muito baixa.



Regeneração natural em pastagens: baixa.



Tolerância ao fogo em pastagens: alta.



Potencial forrageiro dos frutos: sim.



Potencial tóxico dos frutos: não existem indícios de toxidez.



Velocidade de crescimento: moderado (IMA-h de até 1,2 m ano⁻¹).



Valor comercial da madeira: alto.



Produtos não madeireiros com valor comercial: nenhum.



Produção de mudas: fácil.



Escala visual



Jatobá
Hymenaea courbaril var. *courbaril*

Fotos: Carlos Maurício Soares de Andrade



Informações gerais

Nome científico: *Hymenaea courbaril* L. var. *courbaril*

Família: Fabaceae–Caesalpinioideae (Leguminosae–Caesalpinioideae)

Sinonímia botânica: *Hymenaea courbaril* var. *obtusifolia* (LIMA, 2011).

Outros nomes vulgares: jutaí; jutaí-açu; jataí; jataí-grande (MELO; MENDES, 2005).

Características morfológicas: árvore com até 50 m de altura, tronco reto e cilíndrico, revestido por casca externa cinza-claro, estriada e lenticelada. A casca interna é espessa (até 3 cm), de cor rosada. As folhas são alternas, compostas de 2 folíolos assimétricos, coriáceos, glabros e brilhantes. Flores brancas reunidas em inflorescências racemosas terminais. O fruto é uma vagem indeiscente, de 8 cm a 15 cm de comprimento, com casca espessa, dura, castanho-avermelhada, contendo 2 a 6 sementes vermelho-escuras, envoltas por uma polpa seca, farinácea, amarelo-pálida, de sabor e cheiro característicos (ÁVILA, 2006; CARVALHO, 2003; CAVALCANTE, 1996; CORDERO; BOSHIER, 2003; MELO; MENDES, 2005).

Características ecológicas: espécie secundária tardia ou clímax exigente de luz, semicadu-cifólia, característica do interior da floresta primária (CARVALHO, 2003).

Ocorrência natural: Norte (Pará, Amapá, Acre, Rondônia), Nordeste (Maranhão, Piauí, Ceará, Paraíba, Pernambuco, Bahia), Centro-Oeste (Mato Grosso, Goiás, Distrito Federal, Mato Grosso do Sul), Sudeste (Minas Gerais, Espírito Santo, São Paulo, Rio de Janeiro) (LIMA, 2011).

Fenologia: floresce de outubro a dezembro e frutifica entre maio e outubro.

Características da madeira: pesada a muito pesada (densidade de 0,8 g cm⁻³ a 1,0 g cm⁻³), dura, com cerne vermelho a castanho-avermelhado, com manchas escuras, grã regular, ondulada ou diagonal, textura média a relativamente grosseira, superfície pouco lustrosa. Moderadamente difícil de trabalhar, recebendo acabamento agradável. Altamente durável em solo seco (ÁVILA, 2006; LOUREIRO et al., 1979).

Usos: a madeira possui excelente aceitação no mercado externo, sendo empregada em construção civil, pisos, marcenaria, peças torneadas, instrumentos musicais, implementos agrícolas, cabos de ferramentas e laminados. Fornece a resina conhecida como jutaica ou copal, exsudada pelo tronco e raízes, empregada na indústria de vernizes e incensos. O endocarpo dos frutos é comestível, podendo ser utilizado na alimentação humana ou de animais domésticos. A casca e a seiva do tronco são utilizadas na fitoterapia popular.

Produção de mudas: deve-se coletar os frutos caídos ao chão e quebrá-los com martelo para extração das sementes. Essas devem ser lavadas em água para separação da polpa farinhosa. O número de sementes, por quilo, varia de 150 a 500. Para superação da dormência, recomenda-se: escarificação mecânica seguida de imersão em água, por 24 horas; imersão em água quente até a temperatura voltar à ambiente; imersão em ácido sulfúrico concentrado por 30 minutos, seguida por lavagem em água corrente por 10 minutos. Depois, distribui-se uma semente em sacos de polietileno ou tubetes de tamanho grande. A germinação inicia em 12 dias e as mudas ficam prontas em 2 a 4 meses. A semeadura direta no campo também é preconizada (ÁVILA, 2006; CARVALHO, 2003; CAVALCANTE, 1996; MELO; MENDES, 2005).

Tabela 43. Características dendrométricas de árvores de jatobá em pastagens cultivadas na Amazônia Ocidental.

Característica	Média	Amplitude
Altura total (m)	14,9	8,0 a 19,6
Altura do fuste (m)	6,5	1,7 a 13,0
Altura da copa (m)	8,7	4,1 a 15,7
Altura da base da copa (m)	6,1	1,7 a 13,0
Diâmetro da copa (m)	10,8	6,7 a 19,5
Área da copa (m ²)	91,8	34,7 a 298,6
DAP (cm)	36,4	12,7 a 69,4

Referências

- ÁVILA, F. **Árvores da Amazônia**. São Paulo: Empresa das Artes, 2006. 243 p.
- CARVALHO, P. E. R. **Espécies arbóreas brasileiras**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica; Colombo: Embrapa Florestas, 2003. 1.039 p. (Coleção Espécies Arbóreas Brasileiras, v. 1).
- CAVALCANTE, P. B. **Frutas comestíveis da Amazônia**. 6. ed. Belém: Museu Paraense Emílio Goeldi: CNPq, 1996. 279 p.
- CORDERO, J.; BOSHIER, D. H. (Ed.). **Árboles de Centroamérica: un manual para extensionistas**. Turrialba: Catie, 2003. 1.079 p.
- LIMA, H. C. *Hymenaea*. In: LISTA DE ESPÉCIES da flora do Brasil. Rio de Janeiro: Jardim Botânico, 2011. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/2011/FB083197>>. Acesso em: 10 nov. 2011.
- LOUREIRO, A.; SILVA, M. F.; ALENCAR, J. C. **Essências madeireiras da Amazônia**. Manaus: INPA, 1979. v. 1, 245 p.
- MELO, M. G. G.; MENDES, A. M. S. **Jatobá: *Hymenaea courbaril* L.** Manaus: INPA, 2005. (Informativo Técnico Rede de Sementes da Amazônia, 9). Disponível em: <<http://leonet.com/sementesrsa/sementes/pdf/doc9.pdf>>. Acesso em: 16 nov. 2011.

Jenipapo – *Genipa americana*



Características de interesse

Fixação biológica de N: espécie não leguminosa.



Porte das árvores em pastagens: médio.



Forma da copa em pastagens: copa média, elíptica vertical.



Densidade da copa: pouco densa.



Qualidade do fuste: bom.



Presença de raízes superficiais sob a copa: muito baixa.



Interferência no pasto sob a copa: muito baixa.



Regeneração natural em pastagens: baixa.



Tolerância ao fogo em pastagens: média.



Potencial forrageiro dos frutos: sim.



Potencial tóxico dos frutos: não existem indícios de toxidez.



Velocidade de crescimento: rápido (IMA-h de até 1,54 m ano⁻¹).



Valor comercial da madeira: baixo.



Produtos não madeireiros com valor comercial: frutos.



Produção de mudas: fácil.



Escala visual



Jenipapo
Genipa americana

Fotos: Carlos Maurício Soares de Andrade



Informações gerais

Nome científico: *Genipa americana* L.

Família: Rubiaceae

Sinonímia botânica: *Gardenia genipa*; *G. brasiliensis*, *Genipa americana* var. *caruto*; *G. barbata*; *G. brasiliana*; *G. caruto*; *G. codonocalyx*; etc (ZAPPI, 2011).

Outros nomes vulgares: jenipapeiro; jenipá; jenipapinho; janipaba (LORENZI, 2008).

Características morfológicas: árvore de até 30 m de altura, com tronco cilíndrico e reto, revestido por casca externa pardo-clara a cinza-esverdeada, lenticelada, recoberta de líquens. A casca interna é creme, de textura arenosa. As folhas são simples, opostas, oblongo-obovadas, com até 35 cm de comprimento, agrupadas na extremidade dos ramos. Flores hermafroditas, campanuladas, de corola branca a amarela, de 1,8 cm a 4 cm de comprimento, suavemente aromática. O fruto é uma baga globosa, de 7 cm a 9 cm de diâmetro, pesando de 200 g a 400 g, com epicarpo pardo, carnoso, suculento, com polpa comestível. As sementes são achatadas, com tegumento duro e coriáceo. (CARVALHO, 2003; CAVALCANTE, 1996; CORDERO; BOSHIER, 2003; LORENZI, 2008)

Características ecológicas: árvore decídua, heliófila, classificada como pioneira a secundária tardia. É comum em toda a Amazônia brasileira, principalmente nas várzeas ao longo dos rios. O processo reprodutivo inicia-se a partir do quinto ano de idade, com produção de até 600 frutos por árvore adulta (CARVALHO, 2003; CAVALCANTE, 1996; CORDERO; BOSHIER, 2003; LORENZI, 2008).

Ocorrência natural: Norte (Pará, Amapá, Acre, Rondônia), Nordeste (Maranhão, Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Bahia, Alagoas, Sergipe), Centro-Oeste (Mato Grosso, Goiás, Distrito Federal, Mato Grosso do Sul), Sudeste (Minas Gerais, Espírito Santo, São Paulo, Rio de Janeiro), Sul (Paraná) (ZAPPI, 2011).

Fenologia: no Acre e em Rondônia, floresce entre outubro e dezembro. Os frutos amadurecem entre outubro e novembro.

Características da madeira: moderadamente pesada (0,62 g cm⁻³ a 0,71 g cm⁻³), flexível, compacta, de cor branco-marfim, fácil de ser trabalhada, textura fina, de longa durabilidade quando não exposta ao solo e à umidade (CARVALHO, 2003; CAVALCANTE, 1996; LORENZI, 2008).

Usos: a madeira é considerada de primeira qualidade, sendo usada em construção naval e civil, móveis de luxo, palitos de fósforo e de dente, marcenaria, coronhas de armas, cabos de ferramentas e de máquinas agrícolas, estatuetas e chapas decorativas. Também pode ser usada na fabricação de papel. Os frutos são utilizados na forma de compotas, vinhos, licores, geleias e doces cristalizados. A árvore pode ser utilizada para recomposição de matas ciliares e plantada nas margens de represas de piscicultura para alimentação dos peixes (CARVALHO, 2003; CAVALCANTE, 1996; CORDERO; BOSHIER, 2003; LORENZI, 2008).

Produção de mudas: deve-se recolher os frutos quando começam a cair no chão e despolpá-los manualmente, para extração das sementes. Essas devem ser postas em peneiras, para secagem à sombra, em local bem ventilado. O número de sementes por quilo varia de 12 mil a 34 mil. Semear em canteiros e repicar para sacos de polietileno ou tubetes de polipropileno grande quando as plântulas atingirem de 3 cm a 5 cm de altura. As mudas ficam prontas em 7 a 9 meses (CARVALHO, 2003; LORENZI, 2008).

Tabela 44. Características dendrométricas de árvores de jenipapo em pastagens cultivadas na Amazônia Ocidental.

Característica	Média	Amplitude
Altura total (m)	12,2	6,5 a 23,0
Altura do fuste (m)	4,2	2,5 a 6,0
Altura da copa (m)	8,2	2,5 a 19,0
Altura da base da copa (m)	4,0	2,4 a 5,7
Diâmetro da copa (m)	7,5	4,5 a 14,2
Área da copa (m ²)	43,9	15,6 a 157,3
DAP (cm)	25,0	14,6 a 37,6

Referências

CARVALHO, P. E. R. **Espécies arbóreas brasileiras**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica; Colombo: Embrapa Florestas, 2003. 1.039 p. (Coleção Espécies Arbóreas Brasileiras, v. 1).

CAVALCANTE, P. B. **Frutas comestíveis da Amazônia**. 6. ed. Belém: Museu Paraense Emílio Goeldi: CNPq, 1996. 279 p.

CORDERO, J.; BOSHIER, D. H. (Ed.). **Árboles de Centroamérica**: un manual para extensionistas. Turrialba: Catie, 2003. 1.079 p.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras**: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. 5. ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2008. v. 1, 384 p.

ZAPPI, D. *Genipa*. In: LISTA DE ESPÉCIES da flora do Brasil. Rio de Janeiro: Jardim Botânico, 2011. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/2011/FB014045>>. Acesso em: 16 nov. 2011.

Jurema - *Chloroleucon mangense* var. *mathewsii*



Características de interesse

- Fixação biológica de N:** leguminosa nodulífera.
- Porte das árvores em pastagens:** médio.
- Forma da copa em pastagens:** copa baixa, umbeliforme.
- Densidade da copa:** pouco densa.
- Qualidade do fuste:** péssimo.
- Presença de raízes superficiais sob a copa:** moderada.
- Interferência no pasto sob a copa:** baixa.
- Regeneração natural em pastagens:** adequada.
- Tolerância ao fogo em pastagens:** alta.
- Potencial forrageiro dos frutos:** não.
- Potencial tóxico dos frutos:** não existem indícios de toxidez.
- Velocidade de crescimento:** rápido (IMA-h de até 1,49 m ano⁻¹).
- Valor comercial da madeira:** nenhum.
- Produtos não madeireiros com valor comercial:** nenhum.
- Produção de mudas:** fácil.



Escala visual



Jurema
Chloroleucon mangense var. *mathewsii*

Fotos: Carlos Maurício Soares de Andrade



Informações gerais

Nome científico: *Chloroleucon mangense* var. *mathewsii* (Benth.) Barneby & J.W. Grimes

Família: Fabaceae–Mimosoideae (Leguminosae–Mimosoideae)

Sinonímia botânica: *Pithecolobium mathewsii* (IGANCI, 2011).

Outros nomes vulgares: sem registros na literatura.

Características morfológicas: árvore de até 18 m de altura, com tronco geralmente aca-nalado e curto, recoberto por casca externa lisa e marmorizada, marcada pela escamação laminar. Folhas compostas, bipinadas, com 4 a 5 pares de pinas e 8 a 20 pares de folíolos por pina. Possui estípulas lanceoladas, caducas, de até 8 mm de comprimento. Geralmente, apresenta espinhos nos ramos, porém há indivíduos inermes. Flores de coloração creme, com até 1,5 cm de comprimento (incluindo os estames), reunidas em capítulos. Frutos legumes deiscentes, com formato variando de quase reto a espiralado, com até 25 cm de comprimento, de cor castanho-escuro quando maduro, contendo até 28 sementes duras (BARNEBY; GRIMES, 1996; MENESES FILHO et al., 1995; PENNINGTON et al., 2004).

Características ecológicas: planta decídua, heliófila, característica de florestas secundárias em ambientes de terra firme (MENESES FILHO et al., 1995). Trata-se de uma leguminosa fixadora de nitrogênio, cuja nodulação foi confirmada pelos autores em indivíduos jovens, em Rio Branco, AC.

Ocorrência natural: Norte (Acre, Rondônia), Centro-Oeste (Mato Grosso) (IGANCI, 2011).

Fenologia: no Acre, floresce em abril e frutifica entre agosto e setembro.

Características da madeira: sem registros na literatura para a variedade *mathewsii*. Para a variedade *leucospermum*, existente no México, a madeira foi classificada como muito pesada (densidade de 0,99 g cm⁻³) (BARAJAS-MORALES, 1987).

Usos: a madeira aparentemente se presta apenas para lenha. Trata-se de uma espécie com potencial para fornecimento de serviços em pastagens cultivadas, tais como sombra para o gado e fixação biológica de nitrogênio.

Produção de mudas: deve-se colher os frutos quando iniciarem a queda espontânea. Em seguida, são levados ao sol para completarem sua abertura e a liberação das sementes. As sementes precisam de escarificação mecânica com lixa para superação da dormência tegumentar. Devem ser semeadas em canteiros a pleno sol, contendo substrato arenoso e, 2 a 3 semanas após a germinação, repica-se as plântulas para sacos de polietileno ou tubetes de tamanho médio.

Tabela 45. Características dendrométricas de árvores de jurema em pastagens cultivadas na Amazônia Ocidental.

Característica	Média	Amplitude
Altura total (m)	9,2	6,5 a 18,0
Altura do fuste (m)	1,6	0,7 a 2,5
Altura da copa (m)	7,3	4,6 a 16,0
Altura da base da copa (m)	1,9	1,0 a 3,2
Diâmetro da copa (m)	12,4	9,4 a 18,7
Área da copa (m ²)	120,6	69,1 a 274,6
DAP (cm)	30,5	15,8 a 60,5

Referências

- BARAJAS-MORALES, J. Wood specific gravity in species from two tropical forests in Mexico. **International Association of Wood Anatomists Bulletin**, Utrecht, v. 8, p. 143–148, 1987.
- BARNEBY, R. C.; GRIMES, J. W. **Silk tree, Guanacaste, Monkey's earring**: a generic system for the synandrous Mimosaceae of the Americas: Part. I. *Abarema*, *Albizia*, and Allies. New York: The New York Botanical Garden, 1996. 292 p. (Memoirs of the New York Botanical Garden, 74).
- IGANCI, J. R. V. Chloroleucon. In: LISTA DE ESPÉCIES da flora do Brasil. Rio de Janeiro: Jardim Botânico, 2011. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/2011/FB022880>>. Acesso em: 17 nov. 2011.
- MENESES FILHO, L. C. L.; FERRAZ, P. A.; SASSGAWA, M. R. Y.; FERREIRA, L. A. **Comportamento de 21 espécies arbóreas tropicais madeireiras introduzidas no parque zoobotânico, Rio Branco - Acre**. Rio Branco: UFAC, 1995. v. 2, 80 p.
- PENNINGTON, T. D.; REYNEL, C.; DAZA, A. **Illustrated guide to the trees of Peru**. Sherborn: David Hunt, 2004. 848 p.

Limãozinho – *Zanthoxylum riedelianum*



Características de interesse

- Fixação biológica de N:** espécie não leguminosa.
- Porte das árvores em pastagens:** médio.
- Forma da copa em pastagens:** copa alta, globosa.
- Densidade da copa:** pouco densa.
- Qualidade do fuste:** bom.
- Presença de raízes superficiais sob a copa:** baixa.
- Interferência no pasto sob a copa:** muito baixa.
- Regeneração natural em pastagens:** baixa.
- Tolerância ao fogo em pastagens:** baixa.
- Potencial forrageiro dos frutos:** não.
- Potencial tóxico dos frutos:** não existem indícios de toxidez.
- Velocidade de crescimento:** rápido (IMA-h de até 1,77 m ano⁻¹).
- Valor comercial da madeira:** baixo.
- Produtos não madeireiros com valor comercial:** nenhum.
- Produção de mudas:** regular.



Escala visual



Limãozinho
Zanthoxylum riedelianum

Fotos: Carlos Maurício Soares de Andrade



Informações gerais

Nome científico: *Zanthoxylum riedelianum* Engl.

Família: Rutaceae

Sinonímia botânica: *Fagara cinerea*; *F. riedeliana*; *F. duckei*; *F. latespinosa*; *F. prancei*; *F. williamii*; *Zanthoxylum cinereum*; *Z. cuiabense*; *Z. duckei*; *Z. latespinosum*; *Z. prancei*; *Z. williamii*; *Z. kellermanii* (LORENZI, 2008; PIRANI, 2011).

Outros nomes vulgares: limãozinho-amarelo; laranjeira-brava; mamica-de-porca; tamanqueira (LORENZI, 2008; PIRANI, 2011).

Características morfológicas: árvore de até 35 m de altura, com tronco cilíndrico ou acanalado, reto, revestido por casca externa rugosa, variando de cinza a esverdeada, recoberta por líquens, com abundantes acúleos cônicos. A casca interna tem uma camada inicial amarela, seguida por camadas alternadas de cor rosada e branca. Folhas alternas, espiraladas, compostas imparipinadas ou paripinadas, com até 17 pares de folíolos, elípticos a oblongo-elípticos, ápice acuminado. Inflorescências em panículas terminais multifloras, com flores branco-amareladas. Os frutos são pequenos plurifolículos globosos, com 3 a 5 folículos parcialmente soldados entre si, cada um contendo uma semente negra, brilhante, elipsoide (CORDERO; BOSHIER, 2003; LORENZI, 2008; REYNEL et al., 2003).

Características ecológicas: planta decídua, heliófila, pioneira. É encontrada principalmente em formações abertas e secundárias (LORENZI, 2008).

Ocorrência natural: Norte (Pará, Amazonas, Acre, Rondônia, Tocantins), Centro-Oeste (Mato Grosso, Goiás, Distrito Federal, Mato Grosso do Sul), Sudeste (Minas Gerais, São Paulo), Sul (Paraná) (PIRANI, 2011).

Fenologia: no Acre, floresce entre março e abril e os frutos amadurecem entre agosto e outubro.

Características da madeira: leve (densidade de 0,39 g cm⁻³ a 0,46 g cm⁻³), de coloração amarelo pálido, macia ao corte, textura média, fácil de trabalhar, medianamente resistente ao ataque de organismos xilófagos (CORDERO; BOSHIER, 2003; LORENZI, 2008).

Usos: a madeira é empregada para acabamentos internos em construção civil, como forros, molduras, rodapés, para marcenaria leve, carpintaria, cabos de ferramentas e instrumentos agrícolas (CORDERO; BOSHIER, 2003; LORENZI, 2008).

Produção de mudas: deve-se colher os frutos diretamente da árvore, quando iniciarem a abertura espontânea. Em seguida, deixá-los ao sol para completar sua abertura e a liberação das sementes. Um quilograma de sementes contém entre 21,6 mil e 40,2 mil unidades. As sementes apresentam dormência, devendo ser lavadas com água e sabão para eliminar a película protetora, elevando o poder germinativo de 35% a 47% para 90% a 100%. Coloca-se as sementes para germinação em canteiros, com posterior repicagem para sacos de polietileno ou tubetes de polipropileno médio, quando atingirem de 4 cm a 6 cm. A emergência ocorre de 35 a 90 dias, após a sementeira. As mudas atingem o tamanho ideal para o plantio no local definitivo em 9 ou 10 meses (CORDERO; BOSHIER, 2003; LORENZI, 2008).

Tabela 46. Características dendrométricas de árvores de limãozinho em pastagens cultivadas na Amazônia Ocidental.

Característica	Média	Amplitude
Altura total (m)	14,1	8,2 a 21,0
Altura do fuste (m)	5,8	2,8 a 12,5
Altura da copa (m)	8,1	3,2 a 13,0
Altura da base da copa (m)	6,0	2,8 a 8,9
Diâmetro da copa (m)	9,8	3,5 a 16,0
Área da copa (m ²)	75,0	9,6 a 201,7
DAP (cm)	34,2	13,1 a 74,2

Referências

CORDERO, J.; BOSHIER, D. H. (Ed.). **Árboles de Centroamérica**: un manual para extensionistas. Turrialba: Catie, 2003. 1.079 p.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras**: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. 5. ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2008. v. 1, 384 p.

PIRANI, J. R. *Zanthoxylum*. In: LISTA DE ESPÉCIES da flora do Brasil. Rio de Janeiro: Jardim Botânico, 2011. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/2011/FB001169>>. Acesso em: 17 nov. 2011.

REYNEL, C.; PENNINGTON, R. T.; PENNINGTON, T. D.; FLORES, C.; DAZA, A. **Arboles útiles de la Amazonia peruana y sus usos**. Lima, PE: ICRAF: Darwin Initiative Project, 2003. 509 p. Disponível em: <http://www.icraf-peru.org/docs/14_arbolesamazon_Peru.pdf>. Acesso em: 2 ago. 2011.

Marfim – *Rauvolfia praecox*



Características de interesse

- Fixação biológica de N:** espécie não leguminosa.
- Porte das árvores em pastagens:** médio.
- Forma da copa em pastagens:** copa média, elíptica vertical.
- Densidade da copa:** pouco densa.
- Qualidade do fuste:** regular.
- Presença de raízes superficiais sob a copa:** muito baixa.
- Interferência no pasto sob a copa:** baixa.
- Regeneração natural em pastagens:** baixa.
- Tolerância ao fogo em pastagens:** baixa.
- Potencial forrageiro dos frutos:** não.
- Potencial tóxico dos frutos:** não existem indícios de toxidez.
- Velocidade de crescimento:** moderado.
- Valor comercial da madeira:** médio.
- Produtos não madeireiros com valor comercial:** nenhum.
- Produção de mudas:** fácil.



Escala visual



Marfim
Rauvolfia praecox

Fotos: Carlos Maurício Soares de Andrade



Informações gerais

Nome científico: *Rauvolfia praecox* K. Schum. ex Markgr.

Família: Apocynaceae

Sinonímia botânica: sem registros na literatura.

Outros nomes vulgares: marfim-fedorento; marfim-de-porco (KOCH, 2002).

Características morfológicas: árvore de até 35 m de altura, com tronco cilíndrico e reto, recoberto por casca externa acinzentada, rugosa e fissurada. A casca interna é espessa, de cor marfim salpicada de pontos alaranjados. Apresenta de 2 a 4 ramos por verticilo, esparsamente lenticelados. As folhas são simples, verticiladas, com 3 a 4 por verticilo, glabras, brilhantes na face adaxial, medindo até 19 cm de comprimento e 5 cm de largura, com pecíolos de 1 cm a 3 cm. Inflorescência apenas nos verticilos terminais, com flores de cor lilás a roxa, com corola tubulosa. Os frutos são drupas sincárpicas, 2 cm a 3 cm x 2 cm a 3 cm, elípticas a globosas, verdes quando imaturas, com superfície do epicarpo lisa, endocarpo elíptico, achatado, de superfície rugosa (KOCH, 2002).

Características ecológicas: ocorre em ambientes de floresta tropical, de terra firme ou clareiras (KOCH, 2002).

Ocorrência natural: Norte (Acre, Rondônia). Também ocorre no Equador, Peru e Bolívia (KOCH, 2002; KOCH; RAPINI, 2011).

Fenologia: no Acre, floresce em abril e frutifica entre setembro e outubro.

Características da madeira: leve (densidade de 0,43 g cm⁻³ a 0,49 g cm⁻³) (ZANNE et al., 2009), cor de marfim. Trata-se de uma espécie carente de maiores estudos sobre as características da madeira.

Usos: a madeira é utilizada localmente em marcenaria, na fabricação de móveis, e para tábuas.

Produção de mudas: sem registros na literatura para *R. praecox*. Para *R. sellowii*, recomenda-se colher os frutos diretamente da árvore quando iniciarem a queda espontânea, ou do chão após a sua queda. Esses podem ser semeados diretamente, sem necessidade de despolpamento. Entretanto, em caso de necessidade de armazenamento ou transporte, é conveniente despolpá-los. Para isso, deixam-se os frutos amontoados por alguns dias para iniciar a decomposição e facilitar a retirada da polpa. Em seguida, deve-se lavá-los em água corrente e deixá-los secar à sombra. Depois, semeá-los em recipientes individuais contendo substrato organo-argiloso, mantidos em ambiente semissombreado (LORENZI, 2008).

Tabela 47. Características dendrométricas de árvores de marfim em pastagens cultivadas na Amazônia Ocidental.

Característica	Média	Amplitude
Altura total (m)	10,7	7,5 a 18,0
Altura do fuste (m)	3,9	1,9 a 5,8
Altura da copa (m)	6,7	3,7 a 15,0
Altura da base da copa (m)	4,0	1,9 a 5,8
Diâmetro da copa (m)	8,6	5,0 a 12,5
Área da copa (m ²)	57,4	19,6 a 122,2
DAP (cm)	27,4	15,6 a 45,5

Referências

KOCH, I. **Estudos das espécies neotropicais do gênero *Rauvolfia* L. (Apocynaceae)**. 2002. 292 f. Tese (Doutorado em Biologia Vegetal) – Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

KOCH, I.; RAPINI, A. *Apocynaceae*. In: LISTA DE ESPÉCIES da flora do Brasil. Rio de Janeiro: Jardim Botânico, 2011. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/2011/FB021942>>. Acesso em: 18 nov. 2011.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. 5. ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2008. v. 1, 384 p.

ZANNE, A. E.; LOPEZ-GONZALEZ, G.; COOMES, D. A.; ILIC, J.; JANSEN, S.; LEWIS, S. L.; MILLER, R. B.; SWENSON, N. G.; WIEMANN, M. C.; CHAVE, J. **Global wood density database**. Dryad, 2009. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/10255/dryad.235>>. Acesso em: 15 nov. 2011.

Moreira – *Maclura tinctoria*



Características de interesse

Fixação biológica de N: espécie não leguminosa.



Porte das árvores em pastagens: médio.



Forma da copa em pastagens: copa baixa, elíptica horizontal.



Densidade da copa: rala.



Qualidade do fuste: péssimo.



Presença de raízes superficiais sob a copa: moderada.



Interferência no pasto sob a copa: muito baixa.



Regeneração natural em pastagens: baixa.



Tolerância ao fogo em pastagens: alta.



Potencial forrageiro dos frutos: não.



Potencial tóxico dos frutos: não existem indícios de toxidez.



Velocidade de crescimento: moderado (IMA-h de até 0,79 m ano⁻¹).



Valor comercial da madeira: médio.



Produtos não madeireiros com valor comercial: nenhum.



Produção de mudas: fácil.



Escala visual



Moreira
Maclura tinctoria

Fotos: Carlos Maurício Soares de Andrade



Informações gerais

Nome científico: *Maclura tinctoria* (L.) D. Don ex Steud.

Família: Moraceae

Sinonímia botânica: *Chlorophora tinctoria*; *C. reticulata*; *Morus tinctoria*; *M. zanthoxylon*; *Maclura affinis*; *M. chlorocarpa*; *M. velutina*; *M. zanthoxylon* (CARVALHO, 2003; LORENZI, 2008).

Outros nomes vulgares: amarelinho; amoreira; amora-brava; taiúva; tatajuba; tatajuba-de-espinho (CARVALHO, 2003)

Características morfológicas: árvore de até 37 m de altura, com tronco geralmente tortuoso. Todas as partes da planta exsudam látex amarelo. A casca externa varia de cinza-claro a amarelo-esverdeado, com presença de lenticelas. A casca interna é esbranquiçada ou alaranjada. Apresenta espinhos na base e nas extremidades dos galhos. As folhas são simples, alternas, com margens serradas, discolores. Planta dioica, com inflorescências femininas em capítulos globosos, axilares, com 10 mm de diâmetro. Inflorescências masculinas em espigas axilares, com 3 cm a 11 cm de comprimento. Frutos múltiplos, apocárpicos, de até 2 cm de diâmetro, globosos, carnosos, adocicados e comestíveis. As sementes são numerosas, achatadas, com até 3 mm de comprimento (CARVALHO, 2003; LORENZI, 2008; REYNEL et al., 2003; SILVA JÚNIOR; PEREIRA, 2009).

Características ecológicas: planta decídua, heliófila, frequente nas formações secundárias e rara na floresta primária. Considerada planta indicadora de solos de fertilidade química alta. Tem capacidade de rebrotar após o corte (CARVALHO, 2003; LORENZI, 2008).

Ocorrência natural: Norte (Pará, Amazonas, Acre, Rondônia), Nordeste (Maranhão, Piauí, Ceará, Pernambuco, Bahia), Centro-Oeste (Mato Grosso, Distrito Federal, Mato Grosso do Sul), Sudeste e Sul (todos os estados) (ROMANIUC NETO et al., 2011).

Fenologia: floresce a partir de agosto, com a planta quase sem folhas, indo até outubro. Os frutos amadurecem em dezembro e janeiro (LORENZI, 2008).

Características da madeira: pesada (densidade de 0,75 g cm⁻³ a 0,97 g cm⁻³), dura, flexível, grã reversa, fácil de trabalhar, recebendo bom acabamento, de alta resistência à decomposição (CARVALHO, 2003; LORENZI, 2008; LOUREIRO et al., 1979).

Usos: a madeira é recomendada para obras que exigem grande resistência, podendo substituir a teca na construção naval. Também é indicada para fabricação de móveis e peças torneadas, e para construções externas, como postes, esteios, moirões, etc. A lenha é de boa qualidade. Fornece também corantes e pigmentos. A seiva é utilizada, na medicina popular, como cicatrizante e para dor de dente. Indicada para recomposição de mata ciliar (CARVALHO, 2003; LORENZI, 2008).

Produção de mudas: o fruto deve ser coletado quando muda de cor. Em seguida, deve ser lavado, macerado e passado em peneira, para separar as sementes, que devem secar ao ar livre. Um quilo de sementes contém cerca de 250 mil a 384 mil unidades. Recomenda-se semear em canteiros e depois repicar as plântulas para embalagens individuais, de 4 a 6 semanas após a germinação. As mudas atingem porte adequado para plantio cerca de 4 meses após a semeadura (CARVALHO, 2003; CORDERO; BOSHIER, 2003).

Tabela 48. Características dendrométricas de árvores de moreira em pastagens cultivadas na Amazônia Ocidental.

Característica	Média	Amplitude
Altura total (m)	10,9	6,0 a 15,3
Altura do fuste (m)	1,9	0,9 a 2,9
Altura da copa (m)	8,4	1,6 a 10,9
Altura da base da copa (m)	2,5	0,9 a 4,4
Diâmetro da copa (m)	13,3	8,6 a 16,0
Área da copa (m ²)	138,8	57,4 a 199,8
DAP (cm)	35,7	29,4 a 55,4

Referências

- CARVALHO, P. E. R. **Espécies arbóreas brasileiras**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica; Colombo: Embrapa Florestas, 2003. 1.039 p. (Coleção Espécies Arbóreas Brasileiras, v. 1).
- CORDERO, J.; BOSHIER, D. H. (Ed.). **Árboles de Centroamérica: un manual para extensionistas**. Turrialba: Catie, 2003. 1.079 p.
- LORENZI, H. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. 5. ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2008. v. 1, 384 p.
- LOUREIRO, A.; SILVA, M. F.; ALENCAR, J. C. **Essências madeireiras da Amazônia**. Manaus: INPA, 1979. v. 2, 187 p.
- REYNEL, C.; PENNINGTON, R. T.; PENNINGTON, T. D.; FLORES, C.; DAZA, A. **Arboles útiles de la Amazonia peruana y sus usos**. Lima, PE: ICRAF: Darwin Initiative Project, 2003. 509 p. Disponível em: <http://www.icraf-peru.org/docs/14_arbolesamazon_Peru.pdf>. Acesso em: 2 ago. 2011.
- ROMANIUC NETO, S.; CARAUTA, J. P. P.; VIANNA FILHO, M. D. M.; PEREIRA, R. A. S.; RIBEIRO, J. E. L. S. MACHADO, A. F. P.; SANTOS, A.; PELISSARI, G.; PEDERNEIRAS, L. C. Moraceae. In: LISTA DE ESPÉCIES da flora do Brasil. Rio de Janeiro: Jardim Botânico, 2011. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/2011/FB010186>>. Acesso em: 16 dez. 2011.
- SILVA JÚNIOR, M. C.; PEREIRA, B. A. S. **+ 100 árvores do cerrado – Matas de Galeria: guia de campo**. Brasília, DF: Rede de Sementes do Cerrado, 2009. 288 p.

Mulateiro – *Calycophyllum spruceanum*



Características de interesse

- Fixação biológica de N:** espécie não leguminosa.
- Porte das árvores em pastagens:** médio.
- Forma da copa em pastagens:** copa alta, elíptica vertical.
- Densidade da copa:** rala.
- Qualidade do fuste:** ótimo.
- Presença de raízes superficiais sob a copa:** muito baixa.
- Interferência no pasto sob a copa:** muito baixa.
- Regeneração natural em pastagens:** adequada.
- Tolerância ao fogo em pastagens:** média.
- Potencial forrageiro dos frutos:** não.
- Potencial tóxico dos frutos:** não existem indícios de toxidez.
- Velocidade de crescimento:** rápido (IMA-h de até 1,48 m ano⁻¹).
- Valor comercial da madeira:** médio.
- Produtos não madeireiros com valor comercial:** nenhum.
- Produção de mudas:** regular.



Escala visual



Mulateiro
Calycophyllum spruceanum

Fotos: Carlos Maurício Soares de Andrade



Informações gerais

Nome científico: *Calycophyllum spruceanum* (Benth.) K. Schum

Família: *Rubiaceae*

Sinonímia botânica: *Eukylista spruceana* (LORENZI, 2008).

Outros nomes vulgares: mulateiro-da-várzea; pau-mulato; pau-mulato-da-várzea; pau-marfim; escorrega-macaco (LORENZI, 2008).

Características morfológicas: árvore de até 35 m de altura, com tronco cilíndrico e reto, revestido por casca externa lisa, marrom-esverdeada, lustrosa, que descama anualmente em longas tiras avermelhadas. A casca interna é muito delgada, com 1 mm a 2 mm de espessura, de cor creme-esverdeada. Folhas com estípulas caducas, opostas cruzadas, simples, glabras, de 9 cm a 17 cm de comprimento por 6 cm a 7 cm de largura. Flores brancas, bissexuadas, reunidas em cimeiras apicais. O fruto é uma cápsula elipsoidal, com 10 mm de comprimento, pubescente, que se abre em duas valvas quando maduro. As sementes diminutas, com apenas 4 mm de comprimento, são aladas em ambas as extremidades (ALMEIDA, 2004; LORENZI, 2008; REYNEL et al., 2003).

Características ecológicas: planta heliófila ou esciófila, higrófila, característica da mata de várzea permanentemente inundada da floresta pluvial amazônica. Pode ser encontrada tanto em floresta primária como em formações secundárias. Ocorre geralmente em agrupamentos quase homogêneos (LORENZI, 2008).

Ocorrência natural: Norte (Pará, Amazonas, Acre). Também ocorre na Colômbia, Equador, Peru e Bolívia (ALMEIDA, 2004; ZAPPI, 2011).

Fenologia: no Acre, floresce nos meses de março a maio e frutifica de maio a setembro (OLIVEIRA et al., 1992).

Características da madeira: moderadamente pesada a pesada (densidade de 0,65 g cm⁻³ a 0,78 g cm⁻³), dura, compacta, fácil de trabalhar, bastante resistente à deterioração, de coloração branco-pardacenta (ALMEIDA, 2004; LORENZI, 2008; ZANNE et al., 2009).

Usos: a madeira é empregada para marcenaria, esquadrias, molduras, caibros, cabos de ferramentas, artigos torneados, compensados, pisos, construção naval. Também é excelente para lenha, por seu alto poder calorífico e por queimar ainda verde (ALMEIDA, 2004; LORENZI, 2008; REYNEL et al., 2003). É uma espécie apropriada para recomposição de matas ciliares. No Acre, alguns pecuaristas utilizam suas estacas para cerca viva.

Produção de mudas: deve-se colher os frutos diretamente da árvore, antes da abertura das valvas e quando apresentarem coloração avermelhada. Em seguida, devem ser espalhados em local arejado, seco e à sombra, para abertura e liberação das sementes. Um quilo de sementes contém de 6 milhões a 9 milhões de unidades. Coloca-se as sementes para germinação em canteiros, utilizando-se terra vegetal como substrato, cobrindo-as levemente com o substrato peneirado, devido à necessidade de luz para a germinação. Para evitar o deslocamento das minúsculas sementes durante a irrigação, cobre-se o canteiro com saco de estopa, retirando-o logo que iniciar a emergência (20 a 40 dias). A repicagem deve ocorrer quando as plântulas atingirem 4 a 6 cm de altura (ALMEIDA, 2004; LORENZI, 2008).

Tabela 49. Características dendrométricas de árvores de mulateiro em pastagens cultivadas na Amazônia Ocidental.

Característica	Média	Amplitude
Altura total (m)	13,7	7,5 a 18,0
Altura do fuste (m)	6,9	3,0 a 11,5
Altura da copa (m)	6,0	2,0 a 10,0
Altura da base da copa (m)	7,8	2,0 a 11,5
Diâmetro da copa (m)	5,9	2,5 a 10,8
Área da copa (m ²)	27,4	4,9 a 91,6
DAP (cm)	20,5	14,3 a 33,1

Referências

- ALMEIDA, M. de C. **Pau-mulato-da-várzea *Calycophyllum spruceanum* (Benth.) Hook. f. ex K. Schum.** Manaus: INPA, 2004. p. 1-2. (Informativo Técnico Rede de Sementes da Amazônia, 6).
- LORENZI, H. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil.** 5. ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2008. v. 1, 384 p.
- OLIVEIRA, M. V. N. d'; MENDES, I. M. S.; SILVEIRA, G. S. **Estudo do mulateiro, *Calycophyllum spruceanum* Benth, em condições de ocorrência natural e em plantios homogêneos.** Rio Branco: EMBRAPA-CPAF-Acre, 1992. 17 p. (EMBRAPA-CPAF-Acre. Boletim de Pesquisa, 8).
- REYNEL, C.; PENNINGTON, R. T.; PENNINGTON, T. D.; FLORES, C.; DAZA, A. **Arboles útiles de la Amazonia peruana y sus usos.** Lima, PE: ICRAF: Darwin Initiative Project, 2003. 509 p. Disponível em: <http://www.icraf-peru.org/docs/14_arbolesamazon_Peru.pdf>. Acesso em: 2 ago. 2011.
- ZANNE, A. E.; LOPEZ-GONZALEZ, G.; COOMES, D. A.; ILIC, J.; JANSEN, S.; LEWIS, S. L.; MILLER, R. B.; SWENSON, N. G.; WIEMANN, M. C.; CHAVE, J. **Global wood density database.** Dryad, 2009. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/10255/dryad.235>>. Acesso em: 15 nov. 2011.
- ZAPPI, D. *Calycophyllum*. In: LISTA DE ESPÉCIES da flora do Brasil. Rio de Janeiro: Jardim Botânico, 2011. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/2011/FB024394>>. Acesso em: 19 dez. 2011.

Mulungu-duro – *Ormosia nobilis*



Características de interesse

- Fixação biológica de N:** leguminosa nodulífera.
- Porte das árvores em pastagens:** médio.
- Forma da copa em pastagens:** copa baixa, globosa.
- Densidade da copa:** densa.
- Qualidade do fuste:** péssimo.
- Presença de raízes superficiais sob a copa:** baixa.
- Interferência no pasto sob a copa:** baixa.
- Regeneração natural em pastagens:** baixa.
- Tolerância ao fogo em pastagens:** média.
- Potencial forrageiro dos frutos:** não.
- Potencial tóxico dos frutos:** não existem indícios de toxidez.
- Velocidade de crescimento:** moderado (IMA-h de até 0,73 m ano⁻¹).
- Valor comercial da madeira:** baixo.
- Produtos não madeireiros com valor comercial:** nenhum.
- Produção de mudas:** regular.



Escala visual



Mulungu-duro
Ormosia nobilis

Fotos: Carlos Maurício Soares de Andrade



Informações gerais

Nome científico: *Ormosia nobilis*

Família: Fabaceae–Faboideae (Leguminosae–Papilionoideae)

Sinonímia botânica: sem registros na literatura.

Outros nomes vulgares: mulungu; mulungu-liso; tento; tenteiro (RUDD, 1965).

Características morfológicas: árvore de até 40 m de altura, com tronco cilíndrico revestido por casca externa cinzenta, fendida. A casca interna é amarelada com presença de grânulos esbranquiçados. Folhas compostas, alternas e dispostas em espiral, imparipinadas, com 3 a 11 folíolos coriáceos ou subcoriáceos, medindo de 5 cm a 35 cm de comprimento por 2 cm a 20 cm de largura, com nervuras secundárias proeminentes na face abaxial, paralelas, formando um ângulo de 50° a 70°, com a nervura central. Flores roxas medindo de 15 mm a 22 mm de comprimento, reunidas em inflorescências terminais. O fruto é um legume bivalvar, deiscente, coriáceo, medindo 2,5 cm a 7,5 cm de comprimento, contendo até 6 sementes bicolores, vermelhas com manchas pretas (RUDD, 1965).

Características ecológicas: planta semidecídua, que ocorre tanto em ambiente de terra firme quanto de várzea (MENESES FILHO et al., 1995).

Ocorrência natural: Norte (Pará, Amazonas, Acre), Nordeste (Maranhão). Também ocorre na Bolívia, Peru, Colômbia e Venezuela (MEIRELES, 2012; RUDD, 1965)

Fenologia: a floração ocorre nos meses de janeiro e fevereiro. Os frutos amadurecem entre setembro e outubro, porém permanecem na árvore por muitos meses.

Características da madeira: moderadamente pesada (densidade de 0,50 g cm⁻³ a 0,60 g cm⁻³), cerne róseo com tonalidade avermelhada, bem destacado do alburno de cor amarelado brilhante, textura média, grã regular, sem distinção de odor ou gosto, superfície brilhosa, recebe acabamento grosseiro, com polimento atrativo. Na Amazônia, existem outras espécies (*O. coccinea*, *O. flava* e *O. paraensis*) que produzem madeira de qualidade superior (LOUREIRO; LISBOA, 1979).

Usos: a madeira é utilizada para a confecção de caibros, ripados, lenha e carvão (LOUREIRO; LISBOA, 1979). As sementes são utilizadas para fabricação de artesanatos.

Produção de mudas: sem registros na literatura para *O. nobilis*. Para *O. arborea*, recomenda-se coletar os frutos diretamente da árvore quando estiverem abertos, expondo-se a semente. As sementes apresentam dormência tegumentar e precisam de escarificação mecânica com lixa. A taxa de germinação de sementes não tratadas é quase nula. Deve-se semear em embalagens individuais, contendo substrato organo-argiloso, mantidas em ambiente semissombreado, irrigando-se duas vezes ao dia. O desenvolvimento das mudas é lento (LORENZI, 2008).

Tabela 50. Características dendrométricas de árvores de mulungu-duro em pastagens cultivadas na Amazônia Ocidental.

Característica	Média	Amplitude
Altura total (m)	9,1	7,0 a 12,5
Altura do fuste (m)	2,9	1,8 a 4,5
Altura da copa (m)	6,8	5,0 a 11,5
Altura da base da copa (m)	2,3	1,0 a 4,5
Diâmetro da copa (m)	8,5	8,0 a 8,9
Área da copa (m ²)	56,4	50,3 a 61,5
DAP (cm)	25,7	19,7 a 36,0

Referências

- LOUREIRO, A. A.; LISBOA, P. L. B. Anatomia do lenho de seis espécies de *Ormosia* (Leguminosa) da Amazônia. *Acta Amazonica*, Manaus, v. 9, n. 4, p. 731-746, 1979.
- LORENZI, H. **Árvores brasileiras**: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. 5. ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2008. v. 1, 384 p.
- MEIRELES, J. E. *Ormosia*. In: LISTA DE ESPÉCIES da flora do Brasil. Rio de Janeiro: Jardim Botânico, 2012. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/2012/FB029804>>. Acesso em: 4. abr. 2012.
- MENESES FILHO, L. C. L.; FERRAZ, P. A.; SASSGAWA, M. R. Y.; FERREIRA, L. A. **Comportamento de 21 espécies arbóreas tropicais madeireiras introduzidas no parque zoológico**, Rio Branco - Acre. Rio Branco: UFAC, 1995. v. 2, 80 p.
- RUDD, V. E. The American species of *Ormosia* (Leguminosae). **Contributions from the United States National Herbarium**, Washington, DC, v. 32, part 5, p. 279-384, 1965.

Mulungu-mole – *Erythrina ulei*



Características de interesse

- Fixação biológica de N:** leguminosa nodulífera.
- Porte das árvores em pastagens:** grande.
- Forma da copa em pastagens:** copa alta, colunar.
- Densidade da copa:** pouco densa.
- Qualidade do fuste:** bom.
- Presença de raízes superficiais sob a copa:** moderada.
- Interferência no pasto sob a copa:** muito baixa.
- Regeneração natural em pastagens:** baixa.
- Tolerância ao fogo em pastagens:** média.
- Potencial forrageiro dos frutos:** não.
- Potencial tóxico dos frutos:** não existem indícios de toxidez.
- Velocidade de crescimento:** moderado.
- Valor comercial da madeira:** nenhum.
- Produtos não madeireiros com valor comercial:** nenhum.
- Produção de mudas:** fácil.



Escala visual



Mulungu-mole
Erythrina ulei

Fotos: Carlos Maurício Soares de Andrade



Informações gerais

Nome científico: *Erythrina ulei* Harms

Família: Fabaceae–Faboideae (Leguminosae–Papilionoideae)

Sinonímia botânica: *Erythrina xinguensis* (LIMA, 2011).

Outros nomes vulgares: mulungu; periquiteira.

Características morfológicas: árvores com até 30 m de altura, com tronco cilíndrico e reto, ramificado no terço final. Casca externa de coloração marrom-esverdeada a ocre, com lenticelas pequenas formando estrias longitudinais, com espinhos cônicos e afiados. A casca interna possui coloração creme-claro, oxidando rapidamente, a marrom-claro, quando exposta. Folhas compostas trifolioladas, alternas e dispostas em espiral, com 30 cm a 50 cm de comprimento, sustentada por pecíolo de 10 cm a 15 cm de comprimento. Folíolos jovens com textura de papel e pubérulos, posteriormente glabros e cartáceos, de coloração verde-escura em ambas as faces. Os terminais são elípticos e ovalados, com 13 cm a 27 cm de largura e 11 cm a 26 cm de comprimento; os laterais são um pouco menores. Os peciólulos apresentam duas glândulas conspicuas na base. Inflorescências em ráceros terminais com 15 cm a 30 cm de comprimento, com pedúnculo glabro e numerosas flores vermelhas na metade distal. Os frutos são vagens finas de 12 cm a 15 cm de comprimento, com superfície glabra, geralmente contendo três sementes de cor marrom-café, parecidas com o feijão (ABANTO, 2005; REYNEL et al., 2003).

Características ecológicas: é uma espécie heliófila, comum em floresta secundária. Os frutos são muito apreciados por periquitos. Trata-se de uma leguminosa nodulífera (REYNEL et al., 2003).

Ocorrência natural: Norte (Pará, Acre, Amazonas), Centro-Oeste (Mato Grosso, Goiás, Distrito Federal), Sudeste (Minas Gerais). Também ocorre no Equador, Colômbia e Peru (LIMA, 2011; REYNEL et al., 2003).

Fenologia: floresce nos meses de maio a setembro, com a árvore completamente desfolhada. Frutifica de julho a setembro e a dispersão das sementes ocorre entre setembro e outubro (ABANTO, 2005).

Características da madeira: muito leve (densidade de 0,11 g cm⁻³) e macia, de baixa durabilidade natural.

Usos: a madeira é de baixa qualidade, prestando-se apenas para confecção de caixas para embalagens. A espécie tem sido utilizada para formar cercas vivas em pastagens (ABANTO, 2005).

Produção de mudas: esta espécie pode ser propagada por sementes ou com uso de estacas de 3 cm a 5 cm de diâmetro e 1 m a 1,2 m de comprimento. Os frutos devem ser colhidos quando iniciarem a queda espontânea. A semeadura deve ser feita logo após a colheita, sem necessidade de tratamentos pré-germinativos, diretamente em embalagens individuais contendo substrato organo-arenoso. A emergência é rápida e a taxa de germinação é superior a 90%. As mudas ficam prontas para o plantio no local definitivo em 60 a 90 dias (REYNEL et al., 2003).

Tabela 51. Características dendrométricas de árvores de mulungu-mole em pastagens cultivadas na Amazônia Ocidental.

Característica	Média	Amplitude
Altura total (m)	14,2	7,5 a 19,0
Altura do fuste (m)	6,4	2,4 a 11,5
Altura da copa (m)	7,1	2,0 a 10,0
Altura da base da copa (m)	7,0	2,4 a 11,5
Diâmetro da copa (m)	7,2	3,4 a 9,4
Área da copa (m ²)	40,5	9,0 a 68,7
DAP (cm)	37,3	16,6 a 55,7

Referências

- ABANTO, V. A. A. **Estudio taxonómico e histológico de seis especies del género *Erythrina* L. (Fabaceae)**. 2005. 117 f. Dissertação (Mestrado em Botânica Tropical) – Departamento de Botânica, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima, PE.
- LIMA, H. C. *Erythrina*. In: LISTA DE ESPÉCIES da flora do Brasil. Rio de Janeiro: Jardim Botânico, 2011. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/2011/FB029678>>. Acesso em: 19 dez. 2011
- REYNEL, C.; PENNINGTON, R. T.; PENNINGTON, T. D.; FLORES, C.; DAZA, A. **Arboles útiles de la Amazonia peruana y sus usos**. Lima, PE: ICRAF: Darwin Initiative Project, 2003. 509 p. Disponível em: <http://www.icraf-peru.org/docs/14_arbolesamazon_Peru.pdf>. Acesso em: 2 ago. 2011.
- WOODCOCK, D. W. Wood specific gravity of trees and forest types in the Southern Peruvian Amazon. **Acta Amazonica**, Manaus, v. 30, n. 4, p. 589-599, 2000.

Murmuru – *Astrocaryum ulei*



Características de interesse

Fixação biológica de N: espécie não leguminosa.



Porte das árvores em pastagens: pequeno.



Forma da copa em pastagens: copa média, típica das palmeiras.



Densidade da copa: pouco densa.



Qualidade do fuste: bom.



Presença de raízes superficiais sob a copa: muito baixa.



Interferência no pasto sob a copa: muito baixa.



Regeneração natural em pastagens: baixa.



Tolerância ao fogo em pastagens: alta.



Potencial forrageiro dos frutos: sim.



Potencial tóxico dos frutos: não existem indícios de toxidez.



Velocidade de crescimento: lento.



Valor comercial da madeira: nenhum.



Produtos não madeireiros com valor comercial: óleo extraído da amêndoa.



Produção de mudas: difícil.



Escala visual



Murmuru
Astrocaryum ulei

Fotos: Carlos Maurício Soares de Andrade



Informações gerais

Nome científico: *Astrocaryum ulei* Burret

Família: Arecaceae

Sinonímia botânica: sem informações na literatura.

Outros nomes vulgares: murumuru.

Características morfológicas: palmeira com caule (estipe) simples ou cespitoso, com até 8 m de altura e 30 cm de diâmetro. Folhas pinadas, em número de 8 a 14, com bainha e pecíolo com até 1,2 m de comprimento, armados com espinhos negros achatados de até 30 cm de comprimento. Raque com até 5,1 m de comprimento, com espinhos negros. Pinas lineares em número de 85 a 115, em cada lado da raque. Inflorescências e infrutescências eretas. Frutos subglobosos, obovoides ou de forma cônica invertida, com 3,1 cm a 6,2 cm de comprimento e 2,5 cm a 3,5 cm de diâmetro; epicarpo com um indumento acastanhado, coberto por cerdas e pequenos espinhos; mesocarpo de cor amarela, carnoso, fibroso, de forte aroma e de sabor doce-acidulado. Sementes (amêndoas) com 2,1 cm a 4,0 cm de comprimento (KAHN; MILLÁN, 2009; LORENZI et al., 2010).

Características ecológicas: palmeira típica de florestas primárias, tanto de terra firme quanto periodicamente alagadas, também encontrada com frequência em áreas secundárias (capoeiras) e pastagens cultivadas. Os frutos são muito apreciados por animais silvestres (pacas, veados e cutias) (FERREIRA, 2006).

Ocorrência natural: Norte (Amazonas, Acre, Rondônia). Também ocorre na Bolívia e no Peru (KAHN; MILLÁN, 2009; LEITMAN et al., 2011).

Fenologia: no Acre, a floração ocorre de maio a fevereiro e o amadurecimento dos frutos de setembro a maio (SOUZA et al., 2004).

Características da madeira: as palmeiras não produzem madeira.

Usos: o mesocarpo do fruto é comestível, porém não muito apreciado em razão do seu alto teor de óleo. No Acre, exploram-se populações nativas da palmeira para produção de óleo, utilizado na indústria de cosméticos por suas propriedades hidratantes excepcionais. O óleo também pode ser utilizado na fabricação de margarinas (DALY, 2010; LORENZI et al., 2010; SOUZA et al., 2004).

Produção de mudas: as sementes do murumuru, assim como as demais espécies do gênero, apresentam dormência elevada, dificultando a sua propagação. Recomenda-se colher os frutos diretamente da palmeira quando iniciarem a queda espontânea, ou recolhê-los no chão após a queda. Coloca-se os frutos para germinação logo que colhidos em canteiros sombreados contendo substrato organo-argiloso. A germinação demora de seis meses a um ano (LORENZI et al., 2010). Protocolos para propagação por meio da técnica de cultura de tecidos estão sendo desenvolvidos, com boas perspectivas de acelerar a produção de mudas dessa palmeira (PEREIRA et al., 2006).

Tabela 52. Características dendrométricas de palmeiras de murmuru em pastagens cultivadas na Amazônia Ocidental.

Característica	Média	Amplitude
Altura total (m)	6,4	4,5 a 10,0
Altura do caule (m)	3,1	1,6 a 4,5
Altura da copa (m)	4,6	2,6 a 7,2
Altura da base da copa (m)	3,1	1,6 a 4,5
Diâmetro da copa (m)	5,8	3,0 a 8,3
Área da copa (m ²)	26,4	7,1 a 53,6
DAP (cm)	20,5	12,4 a 38,2

Referências

- DALY, D. C. Murumuru: parente do tucumã. In: SHANLEY, P.; SERRA, M.; MEDINA, G. (Ed.). **Frutíferas e plantas úteis na vida amazônica**. 2. ed. Bogor: Cifor; Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica; Belém: Embrapa Amazônia Oriental; Manaus: Embrapa Amazônia Ocidental, 2010. p. 227.
- FERREIRA, E. L. **Manual das palmeiras do Acre, Brasil**. Rio Branco: Instituto Nacional Pesquisas da Amazônia: Universidade Federal do Acre, 2006. 212 p. Disponível em: <http://www.nybg.org/bsci/acre/www1/manual_palmeiras.html>. Acesso em: 31 ago. 2009.
- KAHN, F.; MILLÁN, B. *Astrocaryum ulei* (Arecaceae) newly discovered in Peru. **Revista Peruana de Biología**, Lima, PE, v. 16, n. 2, p. 161-164, 2009.
- LEITMAN, P.; HENDERSON, A.; NOBLICK, L.; MARTINS, R.C. *Arecaceae*. In: LISTA DE ESPÉCIES da flora do Brasil. Rio de Janeiro: Jardim Botânico, 2011. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/2011/FB022087>>. Acesso em: 22 mar. 2012.
- LORENZI, H.; NOBLICK, L. R.; KAHN, F.; FERREIRA, E. J. L. **Flora brasileira Lorenzi: Arecaceae** (palmeiras). Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2010. 384 p.
- PEREIRA, J. E. S.; MACIEL, T. M. S.; COSTA, F. H. S.; PEREIRA, M. A. A. Germinação in vitro de embriões zigóticos de murmuru (*Astrocaryum ulei*). **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 30, n. 2, p. 251-256, 2006.
- SOUSA, J. A.; RAPOSO, A.; SOUSA, M. M. M.; MIRANDA, E. M.; SILVA, J. M. M.; MAGALHÃES, V. B. **Manejo de murmuru (*Astrocaryum spp.*) para produção de frutos**. Rio Branco: Seprof: Embrapa Acre, 2004. 30 p. (Seprof. Documento Técnico, 1).

Parapará – *Jacaranda copaia*



Características de interesse

Fixação biológica de N: espécie não leguminosa.



Porte das árvores em pastagens: médio.



Forma da copa em pastagens: copa alta, globosa.



Densidade da copa: pouco densa.



Qualidade do fuste: ótimo.



Presença de raízes superficiais sob a copa: muito baixa.



Interferência no pasto sob a copa: muito baixa.



Regeneração natural em pastagens: baixa.



Tolerância ao fogo em pastagens: alta.



Potencial forrageiro dos frutos: não.



Potencial tóxico dos frutos: não existem indícios de toxidez.



Velocidade de crescimento: muito rápido (IMA-h de até 3,18 m ano⁻¹).



Valor comercial da madeira: médio.



Produtos não madeireiros com valor comercial: nenhum.



Produção de mudas: fácil.



Escala visual



Parapará
Jacaranda copaia

Fotos: Carlos Maurício Soares de Andrade



Informações gerais

Nome científico: *Jacaranda copaia* (Aubl.) D. Don

Família: Bignoniaceae

Sinonímia botânica: *Bignonia copaia*; *B. procera*; *Kordelestris syphilitica*; *Jacaranda amazonensis*; *J. paraensis*; *J. procera*; *J. spectabilis*; *J. superba* (LOHMANN, 2011).

Outros nomes vulgares: marupá; marupá-doce; caroba; caxeta; caraúba (CARVALHO, 2008; LORENZI, 2008).

Características morfológicas: árvore de até 30 m de altura, com tronco cilíndrico e reto, revestido por casca externa acinzentada, estriada, às vezes fissurada nas árvores mais velhas. A casca interna é de cor clara, tornando-se marrom rapidamente quando exposta ao ar. As folhas se encontram dispostas em ramos eretos, localizados no topo da copa. São compostas, bipinadas, opostas, com 8 a 9 jugos de folíolos opostos e com ráquias subcilíndricas. Os folíolos são de ápice agudo, acuminado, obtuso ou retuso e base inequilátera a normal. Flores roxas em inflorescências terminais multifloras. O fruto é uma cápsula septicida, com até 16 cm de comprimento, que se abre liberando as sementes aladas, transparentes (CARVALHO, 2008; LORENZI, 2008; REYNEL et al., 2003).

Características ecológicas: planta semidecídua, heliófila, pioneira (LORENZI, 2008).

Ocorrência natural: Norte (Acre, Amapá, Amazonas, Rondônia, Roraima, Pará), Nordeste (Maranhão), Centro-Oeste (Mato Grosso) (LOHMANN, 2011).

Fenologia: floresce junto com a renovação das folhas, em agosto e setembro. Os frutos amadurecem entre os meses de janeiro e fevereiro (LORENZI, 2011).

Características da madeira: leve (densidade de 0,31 g cm⁻³ a 0,54 g cm⁻³), grã direita, textura de média a grossa, fácil de trabalhar, superfície pouco lustrosa, de cor branco-palha, com listras vasculares mais escuras, de baixa durabilidade em ambientes externos, porém fácil de ser preservada sob pressão (CARVALHO, 2008; CLAY et al., 1999; LORENZI, 2008).

Usos: a madeira é usada em carpintaria, movelaria (móveis leves), acabamentos internos, confecção de brinquedos, instrumentos musicais, embalagens, engradados e caixotaria leve, palitos de fósforos, armação de balsas, contraplacados e laminados. É também adequada para polpa-celulósica. Quando preservada, pode ser utilizada para fabricação de estacas para cerca (CARVALHO, 2008; LORENZI, 2008; NIETO; RODRIGUEZ, 2002).

Produção de mudas: recomenda-se colher os frutos quando adquirem a coloração marrom e iniciam a deiscência. Em seguida, devem ser expostos ao sol para que se abram e liberem as sementes (142 mil a 220 mil unidades por quilograma). Sua viabilidade em armazenamento é inferior a 5 meses e não há necessidade de tratamento pré-germinativo. Sugere-se semear em canteiros semissombreados, contendo substrato organo-argiloso. A emergência ocorre em 2 ou 3 semanas, com índice de até 84%. A repicagem pode ser efetuada de 4 a 5 semanas após a germinação, ou quando as plântulas atingirem 4 cm a 6 cm de altura. As mudas atingem porte adequado para plantio cerca de 6 meses após a semeadura (CARVALHO, 2008; LORENZI, 2008).

Tabela 53. Características dendrométricas de árvores de parapará em pastagens cultivadas na Amazônia Ocidental.

Característica	Média	Amplitude
Altura total (m)	12,6	7,5 a 20,5
Altura do fuste (m)	9,0	5,5 a 14,0
Altura da copa (m)	3,3	1,5 a 6,5
Altura da base da copa (m)	9,4	5,5 a 14,0
Diâmetro da copa (m)	3,9	2,8 a 6,0
Área da copa (m ²)	11,8	5,9 a 27,8
DAP (cm)	19,5	12,1 a 36,3

Referências

CARVALHO, P. E. R. **Espécies arbóreas brasileiras**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica; Colombo: Embrapa Florestas, 2008. 593 p. (Coleção Espécies Arbóreas Brasileiras, v. 3).

CLAY, J. W.; CLEMENT, C. R.; SAMPAIO, P. T. B. (Ed.). **Biodiversidade amazônica: exemplos e estratégias de utilização**. Manaus: SEBRAE; INPA, 1999. 409 p.

LOHMANN, L. G. *Bignoniaceae*. In: LISTA DE ESPÉCIES da flora do Brasil. Rio de Janeiro: Jardim Botânico, 2011. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/2011/FB114117>>. Acesso em: 12 dez. 2011.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. 5. ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2008. v. 1, 384 p.

NIETO, V. M.; RODRIGUEZ, J. *Jacaranda copaia* (Aubl.) D. Don. In: VOZZO, J. A. (Ed.). **Tropical tree seed manual**. Washington, DC: USDA Forest Service, 2002. p. 526-527. Disponível em: <http://www.rngr.net/publications/ttsm/species/PDF.2004-03-15.5706/at_download/file>. Acesso em: 2 ago. 2011.

REYNEL, C.; PENNINGTON, R. T.; PENNINGTON, T. D.; FLORES, C.; DAZA, A. **Arboles útiles de la Amazonia peruana y sus usos**. Lima, PE: ICRAF: Darwin Initiative Project, 2003. 509 p. Disponível em: <http://www.icraf-peru.org/docs/14_arbolesamazon_Peru.pdf>. Acesso em: 2 ago. 2011.

Paricá – *Schizolobium parahyba* var. *amazonicum*



Características de interesse

Fixação biológica de N: leguminosa não nodulífera.	
Porte das árvores em pastagens: grande.	
Forma da copa em pastagens: copa alta, flabeliforme.	
Densidade da copa: copa rala.	
Qualidade do fuste: ótimo.	
Presença de raízes superficiais sob a copa: moderada.	
Interferência no pasto sob a copa: muito baixa.	
Regeneração natural em pastagens: adequada.	
Tolerância ao fogo em pastagens: baixa.	
Potencial forrageiro dos frutos: não.	
Potencial tóxico dos frutos: não existem indícios de toxidez.	
Velocidade de crescimento: muito rápido (IMA-h de até 3,48 m ano ⁻¹).	
Valor comercial da madeira: médio.	
Produtos não madeireiros com valor comercial: nenhum.	
Produção de mudas: fácil.	

Escala visual



Paricá
Schizolobium parahyba var. *amazonicum*

Fotos: Carlos Maurício Soares de Andrade



Informações gerais

Nome científico: *Schizolobium parahyba* var. *amazonicum* (Huber ex Ducke) Barneby

Família: Fabaceae–Caesalpinioideae (Leguminosae–Caesalpinioideae)

Sinonímia botânica: *S. amazonicum*; *S. excelsum* var. *amazonicum* (CARVALHO, 2006; LEWIS, 2011).

Outros nomes vulgares: bandarria; canafístula; faveira; fava-paricá; guapuruvu-da-amazônia; paricá-da-amazônia; pinho-cuiabano (CARVALHO, 2006).

Características morfológicas: as árvores podem alcançar 40 m de altura e 100 cm de DAP, na idade adulta. O tronco é cilíndrico e reto, geralmente com sapopemas, e revestido por casca externa lisa e finamente fissurada, de coloração cinza-clara, com abundantes lenticelas. A casca interna é creme-rosada. As folhas são longipeciouladas, bipinadas e grandes, medindo de 60 cm a 150 cm de comprimento, com 15 a 25 pares de pinas, cada uma com 20 a 30 pares de folíolos, com pecíolos viscosos. Flores de coloração amarelo-clara, zigomorfas, dispostas em inflorescências terminais vistosas na ponta dos ramos. O fruto é uma criptosâmara em forma espatulada, deiscente, com coloração bege a marrom quando maduro, contendo 1 ou 2 sementes (CARVALHO, 2006).

Características ecológicas: espécie pioneira, heliófila, decídua, de vida curta. Ocorre na Amazônia em floresta primária e, principalmente, nas florestas secundárias de terra firme e várzea alta (CARVALHO, 2006; REYNEL et al., 2003).

Ocorrência natural: Norte (Pará, Amazonas, Acre, Rondônia), Centro-Oeste (Mato Grosso) (LEWIS, 2011).

Fenologia: floresce de junho a julho e os frutos amadurecem de agosto a setembro (CARVALHO, 2006).

Características da madeira: leve a moderadamente densa (0,32 g cm⁻³ a 0,62 g cm⁻³). A textura varia de grossa a média. Fácil de ser trabalhada, porém de baixa durabilidade natural (CARVALHO, 2006).

Usos: a madeira é bastante usada na produção de lâminas médias ou miolo de compensados, brinquedos, caixotaria leve, portas e parquet. No Pará, são produzidas chapas de compensados de alta qualidade e uniformidade, que são exportadas principalmente para os EUA. Produz lenha de qualidade razoável e é promissora para a produção de pasta de celulose (CARVALHO, 2006; MARQUES et al., 2006).

Produção de mudas: as sementes devem ser coletadas antes da deiscência dos frutos, quando iniciarem a dispersão espontânea. Um quilo de sementes contém de 980 a 1.400 unidades. Há necessidade de escarificação mecânica com lixa para quebrar a dormência tegumentar. Recomenda-se semear 1 a 2 sementes diretamente em sacos de polietileno (18 cm x 25 cm) ou em tubetes de tamanho grande. A emergência ocorre de 6 a 20 dias após a semeadura. As mudas crescem rapidamente, atingindo porte adequado para plantio (20 cm a 35 cm de altura) cerca de 60 dias após a semeadura (CARVALHO, 2006; SOUSA et al., 2005).

Tabela 54. Características dendrométricas de árvores de paricá em pastagens cultivadas na Amazônia Ocidental.

Característica	Média	Amplitude
Altura total (m)	19,3	14,8 a 29,8
Altura do fuste (m)	6,1	4,5 a 10,9
Altura da copa (m)	13,1	8,2 a 24,0
Altura da base da copa (m)	6,1	4,5 a 10,9
Diâmetro da copa (m)	12,8	7,5 a 19,7
Área da copa (m ²)	128,1	44,2 a 303,3
DAP (cm)	34,2	22,6 a 57,3

Referências

CARVALHO, P. E. R. **Espécies arbóreas brasileiras**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica; Colombo: Embrapa Florestas, 2006. 627 p. (Coleção Espécies Arbóreas Brasileiras, v. 2).

LEWIS, G. P. *Schizolobium*. In: LISTA DE ESPÉCIES da flora do Brasil. Rio de Janeiro: Jardim Botânico, 2011. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/2011/FB023144>>. Acesso em: 28 out. 2011.

MARQUES, L. C. T.; YARED, J. A. G.; SIVIERO, M. A. **A Evolução do conhecimento sobre o paricá para reflorestamento no Estado do Pará**. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2006. 5 p. (Embrapa Amazonia Oriental. Comunicado técnico, 158).

REYNEL, C.; PENNINGTON, R. T.; PENNINGTON, T. D.; FLORES, C.; DAZA, A. **Arboles útiles de la Amazonia peruana y sus usos**. Lima, PE: ICRAF: Darwin Initiative Project, 2003. 509 p. Disponível em: <http://www.icraf-peru.org/docs/14_arbolesamazon_Peru.pdf>. Acesso em: 2 ago. 2011.

SOUSA, D. B.; CARVALHO, G. S.; RAMOS, E. J. A. **Paricá *Schizolobium amazonicum* Huber ex Ducke**. Manaus: INPA, 2005. p. 1-8. (Informativo Técnico Rede de Sementes da Amazônia, 13).

Pau-sangue – *Swartzia jorori*



Características de interesse

- Fixação biológica de N:** leguminosa não nodulífera.
- Porte das árvores em pastagens:** médio.
- Forma da copa em pastagens:** copa média, globosa.
- Densidade da copa:** pouco densa.
- Qualidade do fuste:** bom.
- Presença de raízes superficiais sob a copa:** moderada.
- Interferência no pasto sob a copa:** baixa.
- Regeneração natural em pastagens:** baixa.
- Tolerância ao fogo em pastagens:** baixa.
- Potencial forrageiro dos frutos:** sim.
- Potencial tóxico dos frutos:** não existem indícios de toxidez.
- Velocidade de crescimento:** moderado.
- Valor comercial da madeira:** baixo.
- Produtos não madeireiros com valor comercial:** nenhum.
- Produção de mudas:** fácil.



Escala visual



Pau-sangue
Swartzia jorori

Fotos: Carlos Maurício Soares de Andrade



Informações gerais

Nome científico: *Swartzia jorori* Harms

Família: Fabaceae–Faboideae (Leguminosae–Papilionoideae)

Sinonímia botânica: sem registros na literatura.

Outros nomes vulgares: pau-sangue-da-casca-grossa; sangue-do-bugre; envira-sangue (MANZANO et al., 2012).

Características morfológicas: árvore de até 35 m de altura, com tronco cilíndrico recoberto por casca externa cinzenta, fendida, com desprendimento de placas lenhosas. A casca interna tem coloração amarelo-rosada, com abundante exsudação vermelha pegajosa. Folhas alternas, compostas, imparipinadas, com 7 a 9 folíolos com ápice agudo a acumulado, discolorés, com face adaxial verde brilhante e glabra e face abaxial verde pálida. Inflorescências axilares ou ramifloras, com flores pequenas com uma única pétala amarela. O fruto é um legume drupáceo, deiscente, contendo uma ou duas sementes cobertas por arilo vermelho carnosos quando maduro (COWAN, 1967; MONTERO et al., 2004; TORKE, 2004; TROPICOS, 2012).

Características ecológicas: planta perenifólia, encontrada em florestas e savanas de terra firme e de várzea. Seus frutos são muito apreciados por aves silvestres (COWAN, 1967; MONTERO et al., 2004).

Ocorrência natural: Norte (Acre), Centro-Oeste (Mato Grosso). Também ocorre na Bolívia e no Peru (MANZANO et al., 2012; TORKE, 2004).

Fenologia: no Acre, floresce nos meses de maio e junho e frutifica entre junho e julho.

Características da madeira: leve (densidade de 0,48 g cm⁻³), branco amarelada, trabalhabilidade regular e baixa durabilidade natural (GUTIÉRREZ ROJAS; SANDOVAL, 2002)

Usos: a madeira é utilizada para pisos, marcenaria, embalagens, decoração e na fabricação de instrumentos musicais e artigos esportivos (MONTERO et al., 2004).

Produção de mudas: os frutos devem ser colhidos diretamente da árvore quando iniciarem a abertura espontânea, ou deve-se recolher as sementes do solo sob a copa da árvore. Semeia-se a 2 cm de profundidade, em embalagens individuais contendo substrato organo-arenoso. A emergência ocorre entre 3 e 4 semanas após a semeadura (MONTERO et al., 2004).

Tabela 55. Características dendrométricas de árvores de pau-sangue em pastagens cultivadas na Amazônia Ocidental.

Característica	Média	Amplitude
Altura total (m)	13,5	10,0 a 16,5
Altura do fuste (m)	4,8	2,5 a 6,5
Altura da copa (m)	8,5	5,0 a 11,0
Altura da base da copa (m)	5,0	2,5 a 8,5
Diâmetro da copa (m)	12,1	7,4 a 15,5
Área da copa (m ²)	115,8	43,0 a 188,7
DAP (cm)	45,2	18,8 a 62,1

Referências

- COWAN, R.S. *Swartzia* (Leguminosae, Caesalpinioideae Swartzieae). New York: Hafner, 1967. 228 p. (Flora Neotropica. Monograph, 1).
- GUTIÉRREZ ROJAS, V. H.; SANDOVAL, J. S. **Información técnica para el procesamiento industrial de 134 especies maderables de Bolivia**. La Paz: FAO-PAFBOL, 2002. 372 p. Disponível em: <http://www.hib-latinoamerica.com/Bolivia_134_species.pdf>. Acesso em: 4 abr. 2012.
- MANSANO, V. F.; PINTO, R. B.; TORKE, B. M. *Swartzia*. In: LISTA DE ESPÉCIES da flora do Brasil. Rio de Janeiro: Jardim Botânico, 2012. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/2012/FB023184>>. Acesso em: 2 abr. 2012.
- MONTERO, J. C.; CALVO, D.; MONTERO, I. **Árboles ornamentales nativos del oriente boliviano. Santa Cruz de la Sierra**: Landiver, 2004. 39 p. Disponível em: <http://www.lidema.org.bo/portal/index.php?option=com_docman&task=doc_download&gid=33&Itemid=329>. Acesso em: 4 abr. 2012.
- TORKE, B. M. Two new species of *Swartzia* (Leguminosae) from the Amazon Basin of Brazil, with notes on the genus and a key to the unifoliolate species. **Systematic Botany**, Laramie, v. 29, n. 2, p. 358-365, 2004.
- TROPICOS. **Specimen – C. Tello E. - 1997**. Missouri Botanical Garden. Disponível em: <<http://www.tropicos.org/Specimen/3214599>>. Acesso em: 15 jul. 2012.

Pau-sangue-da-casca-fina
Platypodium elegans subsp. *maxonianum*



Características de interesse

Fixação biológica de N: leguminosa nodulífera.	
Porte das árvores em pastagens: grande.	
Forma da copa em pastagens: copa média, flabeliforme.	
Densidade da copa: pouco densa.	
Qualidade do fuste: ruim.	
Presença de raízes superficiais sob a copa: muito baixa.	
Interferência no pasto sob a copa: muito baixa.	
Regeneração natural em pastagens: baixa.	
Tolerância ao fogo em pastagens: alta.	
Potencial forrageiro dos frutos: não.	
Potencial tóxico dos frutos: não existem indícios de toxidez.	
Velocidade de crescimento: moderado (IMA-h de até 0,82 m ano ⁻¹).	
Valor comercial da madeira: baixo.	
Produtos não madeireiros com valor comercial: nenhum.	
Produção de mudas: fácil.	

Escala visual



Pau-sangue-da-casca-fina
Platypodium elegans subsp. *maxonianum*

Fotos: Carlos Maurício Soares de Andrade



Informações gerais

Nome científico: *Platypodium elegans* subsp. *maxonianum* (Pittier) H. C. Lima

Família: Fabaceae–Faboideae (Leguminosae–Papilionoideae)

Sinonímia botânica: *Platypodium maxonianum* (LIMA, 2012).

Outros nomes vulgares: abiurana-branca; faveiro; envira-ferro.

Características morfológicas: árvore com até 30 m de altura, tronco cilíndrico ou acanalado, recoberto por casca externa marrom-acinzentada, com desprendimento de placas. Casca interna amarelo-rosada, com exsudação avermelhada. Folhas compostas, alternas, espiraladas, estipuladas, com raque sulcada na face superior, com 10 a 15 folíolos de 4 cm de comprimento, opostos ou alternos, ápice retuso ou emarginado. Flores amarelas, vistosas, hermafroditas, zigomorfas, dispostas em ráceros axilares e apicais curtos. Fruto sâmara, com ala apical, até 10 cm de comprimento, de cor paleácea. Semente única, sigmoide ou reniforme, de até 1,5 cm de comprimento (ALMEIDA et al., 1998; LORENZI, 2008; SILVA JÚNIOR; PEREIRA, 2009).

Características ecológicas: planta semidecídua, heliófila, que ocorre tanto em ambientes de terra firme quanto de várzeas (LORENZI, 2008; MENESES FILHO et al., 1995).

Ocorrência natural: no Brasil, a subespécie *maxonianum* está restrita à região Norte (Acre, Pará, Amazonas). Ocorre também na Colômbia, Venezuela e Panamá (LIMA, 2012; TROPICOS, 2012).

Fenologia: floresce entre setembro e outubro. Os frutos amadurecem a partir de junho, porém, a dispersão ocorre até outubro e novembro.

Características da madeira: pesada (densidade de 0,75 g cm⁻³ a 0,83 g cm⁻³), dura, porém, de tecido frouxo, moderadamente durável quando em ambientes internos (LORENZI, 2008; ZANNE et al., 2009).

Usos: a madeira é empregada para carpintaria e marcenaria, obras internas, cabos de ferramentas e de instrumentos agrícolas, e como lenha (ALMEIDA et al., 1998; LORENZI, 2008).

Produção de mudas: deve-se colher os frutos diretamente da árvore quando iniciarem a queda espontânea, ou recolhê-los no chão, após a queda. Os frutos podem ser diretamente utilizados para a semeadura, sem nenhum tratamento, em recipientes individuais mantidos em ambiente ensolarado e contendo substrato organo-argiloso (mudas sensíveis ao transplante). Depois, devem ser cobertos com o substrato peneirado e irrigados duas vezes ao dia. A emergência ocorre em 15 a 25 dias e a taxa de germinação geralmente é superior a 50% para frutos novos (LORENZI, 2008).

Tabela 56. Características dendrométricas de árvores de pau-sangue-da-casca-fina em pastagens cultivadas na Amazônia Ocidental.

Característica	Média	Amplitude
Altura total (m)	17,8	11,0 a 24,5
Altura do fuste (m)	4,0	2,3 a 7,0
Altura da copa (m)	13,5	8,7 a 20,0
Altura da base da copa (m)	4,4	2,3 a 7,0
Diâmetro da copa (m)	13,8	10,6 a 17,5
Área da copa (m ²)	150,6	88,7 a 239,2
DAP (cm)	49,0	24,8 a 78,9

Referências

ALMEIDA, S. P.; PROENÇA, C. E. B.; SANO, S. M.; RIBEIRO, J. F. **Cerrado: espécies vegetais úteis.** Planaltina: EMBRAPA-CPAC, 1998. 464 p.

LIMA, H. C. *Platypodium*. In: LISTA DE ESPÉCIES da flora do Brasil. Rio de Janeiro: Jardim Botânico, 2012. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/2012/FB109692>>. Acesso em: 26 mar. 2012.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil.** 5. ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2008. v. 1, 384 p.

MENESES FILHO, L. C. L.; FERRAZ, P. A.; FERRAZ, J. M. M.; FERREIRA, L. A. **Comportamento de 25 espécies arbóreas tropicais frutíferas introduzidas no parque Zoobotânico, Rio Branco-Acre.** Rio Branco: UFAC: Parque Zoobotânico, 1995. v. 3, 102 p.

SILVA JÚNIOR, M. C.; PEREIRA, B. A. S. **+ 100 árvores do cerrado – Matas de Galeria: guia de campo.** Brasília, DF: Rede de Sementes do Cerrado, 2009. 288 p.

TROPICOS. **Name – *Platypodium elegans* subsp. *maxonianum* (Pittier) H.C. Lima.** Missouri Botanical Garden. Disponível em: <<http://www.tropicos.org/Name/13076063>>. Acesso em: 15 jul. 2012.

ZANNE, A. E.; LOPEZ-GONZALEZ, G.; COOMES, D. A.; ILIC, J.; JANSEN, S.; LEWIS, S. L.; MILLER, R. B.; SWENSON, N. G.; WIEMANN, M. C.; CHAVE, J. **Global wood density database.** Dryad, 2009. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/10255/dryad.235>>. Acesso em: 15 nov. 2011.

Pereiro – *Aspidosperma macrocarpon*



Características de interesse

- Fixação biológica de N:** espécie não leguminosa.
- Porte das árvores em pastagens:** médio.
- Forma da copa em pastagens:** copa baixa, elíptica vertical.
- Densidade da copa:** densa.
- Qualidade do fuste:** bom.
- Presença de raízes superficiais sob a copa:** baixa.
- Interferência no pasto sob a copa:** muito baixa.
- Regeneração natural em pastagens:** baixa.
- Tolerância ao fogo em pastagens:** média.
- Potencial forrageiro dos frutos:** não.
- Potencial tóxico dos frutos:** não existem indícios de toxidez.
- Velocidade de crescimento:** moderado.
- Valor comercial da madeira:** médio.
- Produtos não madeireiros com valor comercial:** nenhum.
- Produção de mudas:** fácil.



Escala visual



Pereiro
Aspidosperma macrocarpon

Fotos: Carlos Maurício Soares de Andrade



Informações gerais

Nome científico: *Aspidosperma macrocarpon* Mart.

Família: Apocynaceae

Sinonímia botânica: *Aspidosperma macrocarpum*; *A. duckei*; *A. gardneri*; *A. lecointei*; *A. platyphyllum*; *A. snethlagei*; *A. verbascifolium* (KOCH et al., 2012).

Outros nomes vulgares: peroba; guatambu-do-cerrado; pau-pereira (LORENZI, 2008).

Características morfológicas: árvore de até 40 m de altura, de crescimento monopodial, com tronco cilíndrico e ereto, revestido por casca externa fissurada de cor cinza ou marrom. A casca interna é amarelada, com exsudação de látex branco ao ser cortada. Folhas simples, alternas e dispostas em espiral, glabras e coriáceas, medindo de 11 cm a 18 cm de comprimento, por 6 cm a 9 cm de largura, com pecíolo de 2,0 cm a 3,5 cm de comprimento e lâminas oblongas a obovadas. Inflorescências em panículas curtas e subcapitadas, com flores com cinco pétalas brancas, fundidas na base, formando um pequeno tubo. Os frutos são folículos secos, de até 20 cm de comprimento, achatados, lenhosos, levemente enrugados, dispostos em pares e erguidos, contendo até 20 sementes membranáceas, amareladas, aladas, circulares, com 9 cm de diâmetro, em média (LORENZI, 2008; REYNEL et al., 2003; SILVA JÚNIOR et al., 2005).

Características ecológicas: planta decídua, encontrada tanto na Floresta Amazônica quanto nos cerrados e cerradões do Brasil Central. Apresenta boa capacidade de rebrotação após o corte das plantas adultas.

Ocorrência natural: Norte (Amapá, Pará, Amazonas, Tocantins, Acre, Rondônia), Nordeste (Maranhão, Piauí, Bahia), Centro-Oeste (Mato Grosso, Goiás, Distrito Federal, Mato Grosso do Sul), Sudeste (Minas Gerais, São Paulo) (KOCH et al., 2012).

Fenologia: floresce em agosto e setembro, com a árvore quase sem folhas. Os frutos amadurecem no mesmo período do ano seguinte (LORENZI, 2008).

Características da madeira: moderadamente pesada a pesada (densidade de 0,65 g cm⁻³ a 0,79 g cm⁻³), compacta, de fibras entrecruzadas, grã fina, de boa resistência ao apodrecimento (LORENZI, 2008; ZANNE et al., 2009).

Usos: a madeira é própria para a construção civil e naval, dormentes, marcenaria e carpintaria, confecção de cabos de ferramentas, peças flexíveis e xilografia (LORENZI, 2008). No Acre, é muito utilizada como estacas e mourões para cerca e curral.

Produção de mudas: os frutos devem ser colhidos da árvore quando iniciarem a abertura espontânea e levados ao sol para completar sua abertura e a liberação das sementes. Um quilo de sementes contém de 600 a 700 unidades. Deve-se colocar as sementes para germinar, logo que colhidas e sem nenhum tratamento, diretamente em embalagens individuais contendo substrato arenoso, cobrindo-as apenas levemente e irrigando diariamente. A emergência ocorre em 10 a 25 dias e a taxa de germinação é geralmente baixa (LORENZI, 2008; REYNEL et al., 2003).

Tabela 57. Características dendrométricas de árvores de pereiro em pastagens cultivadas na Amazônia Ocidental.

Característica	Média	Amplitude
Altura total (m)	8,6	6,0 a 12,5
Altura do fuste (m)	3,6	2,1 a 5,5
Altura da copa (m)	6,0	3,9 a 9,0
Altura da base da copa (m)	2,6	1,8 a 4,8
Diâmetro da copa (m)	8,0	5,4 a 13,5
Área da copa (m ²)	50,1	23,1 a 143,1
DAP (cm)	24,4	17,2 a 39,8

Referências

- LORENZI, H. **Árvores brasileiras**: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. 5. ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2008. v. 1, 384 p.
- KOCH, I.; RAPINI, A.; SIMÕES, A. O.; KINOSHITA, L. S. *Apocynaceae*. In: LISTA DE ESPÉCIES da flora do Brasil. Rio de Janeiro: Jardim Botânico, 2012. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/2012/FB021888>>. Acesso em: 28 mar. 2012.
- REYNEL, C.; PENNINGTON, R. T.; PENNINGTON, T. D.; FLORES, C.; DAZA, A. **Arboles útiles de la Amazonia peruana y sus usos**. Lima, PE: ICRAF: Darwin Initiative Project, 2003. 509 p. Disponível em: <http://www.icraf-peru.org/docs/14_arbolesamazon_Peru.pdf>. Acesso em: 2 ago. 2011.
- SILVA JÚNIOR, M. C.; SANTOS, G. C.; NOGUEIRA, P. E.; MUNHOZ, C. B. R.; RAMOS, A. E. **100 árvores do cerrado**: guia de campo. Brasília, DF: Rede de Sementes do Cerrado, 2005. 278 p.
- ZANNE, A. E.; LOPEZ-GONZALEZ, G.; COOMES, D. A.; ILIC, J.; JANSEN, S.; LEWIS, S. L.; MILLER, R. B.; SWENSON, N. G.; WIEMANN, M. C.; CHAVE, J. **Global wood density database**. Dryad, 2009. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/10255/dryad.235>>. Acesso em: 15 nov. 2011.

Piranheira – *Swartzia acreana*



Características de interesse

Fixação biológica de N: leguminosa não nodulífera.



Porte das árvores em pastagens: médio.



Forma da copa em pastagens: copa média, elíptica vertical.



Densidade da copa: pouco densa.



Qualidade do fuste: ruim.



Presença de raízes superficiais sob a copa: baixa.



Interferência no pasto sob a copa: muito baixa.



Regeneração natural em pastagens: baixa.



Tolerância ao fogo em pastagens: média.



Potencial forrageiro dos frutos: não.



Potencial tóxico dos frutos: não existem indícios de toxidez.



Velocidade de crescimento: moderado.



Valor comercial da madeira: baixo.



Produtos não madeireiros com valor comercial: nenhum.



Produção de mudas: fácil.



Escala visual



Piranheira
Swartzia acreana

Fotos: Carlos Maurício Soares de Andrade



Informações gerais

Nome científico: *Swartzia acreana* R. S. Cowan

Família: Fabaceae–Faboideae (Leguminosae–Papilionoideae)

Sinonímia botânica: sem registros na literatura.

Outros nomes vulgares: sucupira-preta; cumaru-pedra; olho-de-boi.

Características morfológicas: árvore de até 20 m de altura, com tronco cilíndrico recoberto por casca externa marrom-acinzentada, espessa, fissurada, com desprendimento de placas lenhosas. A casca interna é esbranquiçada, com exsudação avermelhada pouco abundante. Folhas compostas, imparipinadas, com 11 a 15 folíolos, cartáceos, discolores. Inflorescências racemosas, ramifloras e caulifloras, com 10 cm a 15 cm de comprimento, e flores vistosas com uma única pétala amarela. Os frutos são legumes lenhosos, deiscentes, medindo até 15 cm de comprimento, de cor verde-oliva, com estrias transversais na superfície. As sementes são grandes, medindo 4 cm de comprimento por 3 cm de largura, na cor creme, cobertas parcialmente por arilo amarelo, em número variável conforme o tamanho do fruto (COWAN, 1985).

Características ecológicas: planta decídua, característica de florestas de terra firme, em solos bem drenados. Encontrada com maior frequência em capoeiras, pastagens cultivadas e margens de rodovias. A nodulação foi investigada em árvores adultas no Acre e os resultados foram negativos.

Ocorrência natural: Norte (Acre, Amazonas, Rondônia), Centro-Oeste (Mato Grosso) (MANZANO et al., 2012).

Fenologia: no Acre, a floração se estende de abril a setembro e a frutificação de junho a outubro.

Características da madeira: espécie carente de estudos sobre a qualidade da sua madeira.

Usos: com base nas entrevistas feitas, a madeira pode ser utilizada como estacas e na confecção de engradados, carroceria e móveis.

Produção de mudas: deve-se colher os frutos diretamente da árvore, quando iniciarem a queda espontânea, ou recolhê-los no chão após a queda. Em seguida, deve-se abri-los manualmente para a retirada das sementes. Depois, coloca-se, imediatamente, as sementes para germinar em embalagens individuais com substrato organo-arenoso, em ambiente semissombreado. Cobre-se as sementes com 1 cm de substrato peneirado e irriga-se duas vezes ao dia. A taxa de germinação geralmente é alta.

Tabela 58. Características dendrométricas de árvores de piranheira em pastagens cultivadas na Amazônia Ocidental.

Característica	Média	Amplitude
Altura total (m)	9,8	8,3 a 12,5
Altura do fuste (m)	2,4	1,3 a 5,0
Altura da copa (m)	7,0	5,0 a 9,0
Altura da base da copa (m)	2,8	2,0 a 5,0
Diâmetro da copa (m)	7,8	5,5 a 11,4
Área da copa (m ²)	47,5	23,3 a 102,1
DAP (cm)	23,8	17,2 a 31,3

Referências

COWAN, R. S. Studies in tropical American Leguminosae-IX. *Brittonia*, New York, v. 37, n. 3, p. 291-304, 1985.

MANSANO, V. F.; PINTO, R. B.; TORKE, B. M. Swartzia. In: LISTA DE ESPÉCIES da flora do Brasil. Rio de Janeiro: Jardim Botânico, 2012. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/2012/FB023179>>. Acesso em: 2 abr. 2012.

Quina-quina-amarela – *Geissospermum reticulatum*



Características de interesse

Fixação biológica de N: espécie não leguminosa.



Porte das árvores em pastagens: pequeno.



Forma da copa em pastagens: copa baixa, elíptica vertical.



Densidade da copa: muito densa.



Qualidade do fuste: péssimo.



Presença de raízes superficiais sob a copa: muito baixa.



Interferência no pasto sob a copa: muito baixa.



Regeneração natural em pastagens: adequada.



Tolerância ao fogo: média.



Potencial forrageiro dos frutos: não.



Potencial tóxico dos frutos: não existem indícios de toxidez.



Velocidade de crescimento: moderado.



Valor comercial da madeira: baixo.



Produtos não madeireiros com valor comercial: nenhum.



Produção de mudas: fácil.



Escala visual



Quina-quina-amarela
Geissospermum reticulatum

Fotos: Carlos Maurício Soares de Andrade



Informações gerais

Nome científico: *Geissospermum reticulatum* A. H. Gentry

Família: Apocynaceae

Sinonímia botânica: sem informações na literatura.

Outros nomes vulgares: quina; quina-quina; quina-quina-branca; quinarana.

Características morfológicas: árvore de até 20 m de altura, com tronco cilíndrico, revestido por casca externa fissurada, de cor marrom, frequentemente coberta por líquens de cor branca ou cinzenta. A casca interna é amarelada. Folhas simples, alternas, pecioladas, cartáceas, longo-acuminadas, de até 11 cm de comprimento. Inflorescências espalhadas ao longo dos ramos, às vezes opostas às folhas, com flores pubescentes de cor creme. Os frutos são constituídos por uma ou duas bagas elipsoides, de cor amarelada ou alaranjada quando maduros, leitosos, com polpa carnosa, contendo cerca de 5 sementes achatadas, medindo de 10 mm a 15 mm de comprimento (GENTRY, 1984).

Características ecológicas: planta perenifólia, heliófila, secundária, característica e exclusiva da floresta pluvial Amazônica. Encontrada frequentemente em pastagens cultivadas.

Ocorrência natural: Norte (Acre, Amazonas, Amapá, Rondônia). Ocorre também no Peru e na Bolívia (GENTRY, 1984; KOCH et al., 2012).

Fenologia: no Acre, floresce durante os meses de agosto a outubro. Os frutos amadurecem de fevereiro a abril.

Características da madeira: espécie carente de estudos sobre a qualidade da sua madeira. Outras espécies do gênero apresentam madeira pesada a moderadamente pesada (densidade de 0,75 g cm⁻³ a 0,95 g cm⁻³), de boa resistência mecânica e média durabilidade natural (ÁVILA, 2006; LORENZI, 2002; ZANNE et al., 2009).

Usos: a madeira é utilizada localmente para estacas e para lenha. Sua casca amarga possui propriedades medicinais e é utilizada pela população local no preparo de chás para tratamento da malária.

Produção de mudas: sem informações na literatura para *G. reticulatum*. Para *G. laeve*, recomenda-se colher os frutos maduros diretamente da árvore ou no chão, após sua queda natural. Em seguida, deve-se deixá-los amontoados até sua decomposição parcial para facilitar a remoção das sementes, através de lavagem em água corrente. Após uma rápida secagem à sombra, as sementes devem ser semeadas em canteiros semissombreados contendo substrato rico em matéria orgânica. Em seguida, deve-se cobri-las com uma leve camada do substrato peneirado e irrigar duas vezes ao dia. A emergência ocorre em 30 a 50 dias e a taxa de germinação geralmente é superior a 50% (LORENZI, 2002).

Tabela 59. Características dendrométricas de árvores de quina-quina-amarela em pastagens cultivadas na Amazônia Ocidental.

Característica	Média	Amplitude
Altura total (m)	6,5	4,3 a 8,0
Altura do fuste (m)	1,6	1,1 a 2,1
Altura da copa (m)	4,9	2,6 a 6,0
Altura da base da copa (m)	1,6	1,0 a 2,1
Diâmetro da copa (m)	5,7	4,1 a 8,4
Área da copa (m ²)	25,2	13,0 a 55,4
DAP (cm)	12,7	8,6 a 15,9

Referências

- ÁVILA, F. **Árvores da Amazônia**. São Paulo: Empresa das Artes, 2006. 243 p.
- GENTRY, A. H. New species and combinations in *Apocynaceae* from Peru and adjacent Amazonia. **Annals of the Missouri Botanical Garden**, St. Louis, v. 71, p. 1075-1081, 1984.
- KOCH, I.; RAPINI, A.; SIMÕES, A. O.; KINOSHITA, L. S. Apocynaceae. In: LISTA DE ESPÉCIES da flora do Brasil. Rio de Janeiro: Jardim Botânico, 2012. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/2012/FB080265>>. Acesso em: 3 abr. 2012.
- LORENZI, H. **Árvores brasileiras**: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. 2. ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2002. v. 2, 368 p.
- ZANNE, A. E.; LOPEZ-GONZALEZ, G.; COOMES, D. A.; ILIC, J.; JANSEN, S.; LEWIS, S. L.; MILLER, R. B.; SWENSON, N. G.; WIEMANN, M. C.; CHAVE, J. **Global wood density database**. Dryad, 2009. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/10255/dryad.235>>. Acesso em: 15 nov. 2011.

Seringueira – *Hevea brasiliensis*



Características de interesse

Fixação biológica de N: espécie não leguminosa.



Porte das árvores em pastagens: médio.



Forma da copa em pastagens: copa média, elíptica vertical.



Densidade da copa: pouco densa.



Qualidade do fuste: bom.



Presença de raízes superficiais sob a copa: baixa.



Interferência no pasto sob a copa: baixa.



Regeneração natural em pastagens: baixa.



Tolerância ao fogo em pastagens: baixa.



Potencial forrageiro dos frutos: não.



Potencial tóxico dos frutos: não existem indícios de toxidez.



Velocidade de crescimento: moderado (IMA-h de até 0,95 m ano⁻¹).



Valor comercial da madeira: médio.



Produtos não madeireiros com valor comercial: látex.



Produção de mudas: fácil.



Escala visual



Seringueira
Hevea brasiliensis

Fotos: Carlos Maurício Soares de Andrade



Informações gerais

Nome científico: *Hevea brasiliensis* (Willd. ex A. Juss.) Müll. Arg.

Família: Euphorbiaceae

Sinonímia botânica: *Hevea granthamii*; *H. janeirensis*; *H. randiana*; *H. sieberi* (CORDEIRO; SECCO, 2012).

Outros nomes vulgares: seringa; seringa-real (CORDEIRO; SECCO, 2012).

Características morfológicas: árvores de até 30 m de altura, com tronco cilíndrico revestido por casca externa parda ou cinzenta, escamosa. A casca interna apresenta abundante exsudação de látex branco. Folhas compostas trifoliadas, espiraladas, com folíolos membranáceos e glabros. Flores amareladas, dispostas em panículas axilares. Os frutos são cápsulas trilocoladas, lenhosas e secas na maturidade, que se abrem em deiscência explosiva dispersando para longe suas sementes. As sementes possuem tegumento brilhante de coloração marrom-clara, e manchas mais escuras (ÁVILA, 2006; LORENZI, 2008).

Características ecológicas: planta semidecídua, heliófila ou esciófila, característica da floresta tropical Amazônica, sendo mais frequente em solos argilosos e férteis de várzeas e margens de rios (LORENZI, 2008).

Ocorrência natural: Norte (Amapá, Pará, Amazonas, Acre, Rondônia), Centro-Oeste (Mato Grosso) (CORDEIRO; SECCO, 2012).

Fenologia: a floração está ligada ao reenfolhamento, que ocorre nos meses de junho e julho, com a produção de sementes nos meses de janeiro e fevereiro (ÁVILA, 2006).

Características da madeira: leve (densidade de 0,29 g cm⁻³ a 0,56 g cm⁻³), mole, de textura média a grossa, cor marrom-clara, de baixa durabilidade natural (LORENZI, 2008; PARROTA et al., 1995; ZANNE et al., 2009).

Usos: o seu principal produto é o látex, do qual se extrai a borracha natural. A madeira pode ser usada para tabuado, forros, caixotaria, brinquedos e lenha. Atualmente, ao término do período produtivo, a madeira tratada da seringueira tornou-se importante fonte de renda nas plantações asiáticas. Da semente, é extraído um óleo de boa qualidade. A torta obtida da extração de óleo pode ser utilizada na alimentação de bovinos, suínos e aves (ÁVILA, 2006; LORENZI, 2008).

Produção de mudas: recolhe-se as sementes no chão, logo após a queda espontânea. Um quilo de sementes contém 260 unidades, cuja viabilidade em armazenamento é inferior a 90 dias. Coloca-se as sementes para germinar, logo que colhidas, em canteiros, ou diretamente em recipientes individuais contendo substrato organo-arenoso, com a carúncula virada para baixo; depois, cobri-las até a metade de sua altura com o substrato peneirado e irrigar duas vezes ao dia. A emergência ocorre em 20 a 40 dias e a taxa de germinação geralmente é alta. Deve-se transplantar as mudas para embalagens individuais quando alcançarem 4 cm a 6 cm, as quais ficam prontas para plantio no campo em 4 a 6 meses. No caso de se preparar mudas enxertadas, essa é a época de ser plantada no viveiro de campo (LORENZI, 2008).

Tabela 60. Características dendrométricas de árvores de seringueira em pastagens cultivadas na Amazônia Ocidental.

Característica	Média	Amplitude
Altura total (m)	15,8	11,0 a 23,4
Altura do fuste (m)	4,7	2,2 a 8,0
Altura da copa (m)	11,0	6,0 a 15,9
Altura da base da copa (m)	4,7	2,2 a 8,0
Diâmetro da copa (m)	10,2	6,1 a 13,8
Área da copa (m ²)	81,1	28,7 a 149,6
DAP (cm)	46,5	25,5 a 68,1

Referências

- ÁVILA, F. **Árvores da Amazônia**. São Paulo: Empresa das Artes, 2006. 243 p.
- CORDEIRO, I.; SECCO, R. *Hevea*. In: LISTA DE ESPÉCIES da flora do Brasil. Rio de Janeiro: Jardim Botânico, 2012. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/2012/FB022704>>. Acesso em: 28 mar. 2012.
- LORENZI, H. **Árvores brasileiras**: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. 5. ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2008. v. 1, 384 p.
- PARROTTA, J. A.; FRANCIS, J. K.; ALMEIDA, R. R. de. **Trees of the Tapajos**: a photographic field guide. Rio Piedras: USDA Forest Service-International Institute of Tropical Forestry, 1995. 370 p. (USDA Forest Service. General Technical Report IITF, 001).
- ZANNE, A. E.; LOPEZ-GONZALEZ, G.; COOMES, D. A.; ILIC, J.; JANSEN, S.; LEWIS, S. L.; MILLER, R. B.; SWENSON, N. G.; WIEMANN, M. C.; CHAVE, J. **Global wood density database**. Dryad, 2009. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/10255/dryad.235>>. Acesso em: 15 nov. 2011.

Sucuúba – *Himatanthus sucuuba*



Características de interesse

- Fixação biológica de N:** espécie não leguminosa.
- Porte das árvores em pastagens:** pequeno.
- Forma da copa em pastagens:** copa média, elíptica vertical.
- Densidade da copa:** pouco densa.
- Qualidade do fuste:** ruim.
- Presença de raízes superficiais sob a copa:** muito baixa.
- Interferência no pasto sob a copa:** muito baixa.
- Regeneração natural em pastagens:** baixa.
- Tolerância ao fogo em pastagens:** baixa.
- Potencial forrageiro dos frutos:** não.
- Potencial tóxico dos frutos:** não existem indícios de toxidez.
- Velocidade de crescimento:** moderado (IMA-h de até 0,93 m ano⁻¹).
- Valor comercial da madeira:** nenhum.
- Produtos não madeireiros com valor comercial:** nenhum.
- Produção de mudas:** fácil.



Escala visual



Sucuúba
Himatanthus sucuuba

Fotos: Carlos Maurício Soares de Andrade



Informações gerais

Nome científico: *Himatanthus sucuuba* (Spruce ex Müll. Arg.) Woodson

Família: Apocynaceae

Sinonímia botânica: *Plumeria sucuuba* (LORENZI, 2002).

Outros nomes vulgares: janaguba; sucuba; leiteiro; ucuúba.

Características morfológicas: árvore com até 16 m de altura, tronco ereto e cilíndrico, com casca externa fissurada, cinza, geralmente recoberta por líquens brancos. A casca interna é de cor amarelo-rosado, com exsudação de látex branco. Folhas simples, alternas espiraladas, totalmente glabras em ambas as faces, de margens inteiras, coriáceas, de 17 cm a 20 cm de comprimento por 4 cm a 6 cm de largura, sobre pecíolo de 2 cm a 3 cm de comprimento. Inflorescências em cimeiras terminais, com poucas flores brancas e muito perfumadas. Fruto folículo geminado, de cor preta quando maduro, curvado como um chifre, glabro e angulado, de 20 cm a 26 cm de comprimento, com numerosas sementes aladas (LORENZI, 2002).

Características ecológicas: planta decídua, heliófila, secundária, que ocorre preferencialmente no interior das matas primárias e secundárias (LORENZI, 2002). Frequentemente atacada por uma espécie de lagarta desfolhadora, de cor preta com listras amarelas.

Ocorrência natural: Norte (Roraima, Amapá, Pará, Amazonas, Tocantins, Acre, Rondônia), Nordeste (Maranhão), Centro-Oeste (Mato Grosso, Goiás, Distrito Federal, Mato Grosso do Sul) (KOCH et al., 2012).

Fenologia: floresce de agosto a outubro e os frutos amadurecem de março a maio (LORENZI, 2002).

Características da madeira: leve a moderadamente pesada (densidade de 0,40 g dm⁻³ a 0,52 g dm⁻³), macia e fácil de trabalhar, de textura média, de baixa resistência e pouco durável (LORENZI, 2002; ZANNE et al., 2009).

Usos: A madeira é de baixa qualidade, podendo ser utilizada para caixotaria, obras internas em construção civil, lenha e carvão. O látex e o chá da casca da sucuúba são muito utilizados pelas populações tradicionais da Amazônia, por suas propriedades medicinais, que vêm sendo amplamente estudadas (FERREIRA et al., 2005; LORENZI, 2002; MENESES FILHO et al., 1995).

Produção de mudas: os frutos devem ser colhidos diretamente da árvore quando iniciarem a abertura espontânea. Em seguida, deve-se deixá-los ao sol para completar sua abertura e liberação das sementes. Um quilo de sementes tem aproximadamente 14 mil unidades. Depois, colocar as sementes para germinação logo que colhidas em canteiros a pleno sol, contendo substrato arenoso. A remoção da ala das sementes é importante para acelerar a germinação. Em seguida, deve-se cobri-las com uma fina camada de substrato peneirado e irrigar duas vezes ao dia. A emergência ocorre em 2 a 4 semanas e a taxa de germinação geralmente é alta. As mudas são, então, transplantadas para embalagens individuais quando atingirem 4 a 6 cm de altura (LORENZI, 2002).

Tabela 61. Características dendrométricas de árvores de sucuúba em pastagens cultivadas na Amazônia Ocidental.

Característica	Média	Amplitude
Altura total (m)	8,1	5,5 a 14,3
Altura do fuste (m)	3,0	1,6 a 5,3
Altura da copa (m)	5,0	2,0 a 9,0
Altura da base da copa (m)	3,1	1,6 a 5,3
Diâmetro da copa (m)	4,6	2,1 a 9,3
Área da copa (m ²)	16,5	3,5 a 67,9
DAP (cm)	16,3	7,6 a 36,6

Referências

FERREIRA, C.; PIEDADE, M. T. F.; PAROLIN, P.; BARBOSA, K. M. Tolerância de *Himatanthus sucuuba* Wood. (Apocynaceae) ao alagamento na Amazônia Central. **Acta Botanica Brasilica**, São Paulo, v. 19, n. 3, p. 425-429, 2005.

KOCH, I.; RAPINI, A.; SIMÕES, A. O.; KINOSHITA, L. S. Apocynaceae. In: LISTA DE ESPÉCIES da flora do Brasil. Rio de Janeiro: Jardim Botânico, 2012. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/2012/FB015569>>. Acesso em: 27 mar. 2012.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras**: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. 2. ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2002. v. 2, 368 p.

MENESES FILHO, L. C. L.; FERRAZ, P. A.; PINHA, J. F. M.; FERREIRA, L. A.; BRILHANTE, N. A. **Comportamento de 24 espécies arbóreas tropicais madeireiras introduzidas no Parque Zoobotânico**, Rio Branco-Acre. Rio Branco: UFAC: Parque Zoobotânico, 1995. v. 1, 135 p.

ZANNE, A. E.; LOPEZ-GONZALEZ, G.; COOMES, D. A.; ILIC, J.; JANSEN, S.; LEWIS, S. L.; MILLER, R. B.; SWENSON, N. G.; WIEMANN, M. C.; CHAVE, J. **Global wood density database**. Dryad, 2009. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/10255/dryad.235>>. Acesso em: 15 nov. 2011.

Sumaúma-barriguda – *Ceiba lupuna*



Características de interesse

- Fixação biológica de N:** espécie não leguminosa.
- Porte das árvores em pastagens:** grande.
- Forma da copa em pastagens:** copa média, elíptica vertical.
- Densidade da copa:** pouco densa.
- Qualidade do fuste:** bom.
- Presença de raízes superficiais sob a copa:** moderada.
- Interferência no pasto sob a copa:** baixa.
- Regeneração natural em pastagens:** baixa.
- Tolerância ao fogo em pastagens:** média.
- Potencial forrageiro dos frutos:** não.
- Potencial tóxico dos frutos:** não existem indícios de toxidez.
- Velocidade de crescimento:** rápido.
- Valor comercial da madeira:** médio.
- Produtos não madeireiros com valor comercial:** nenhum.
- Produção de mudas:** fácil.

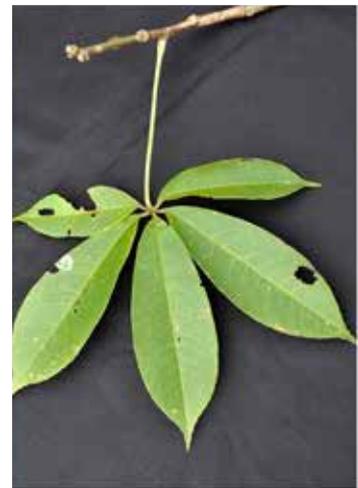


Escala visual



Sumaúma-barriguda
Ceiba lupuna

Fotos: Carlos Maurício Soares de Andrade



Informações gerais

Nome científico: *Ceiba lupuna* P. E. Gibbs & Semir

Família: Malvaceae

Sinonímia botânica: sem registros na literatura.

Outros nomes vulgares: barriguda; samaúma-barriguda.

Características morfológicas: árvore de até 50 m de altura, com tronco abaulado e dotado de sapopemas basais. A casca externa é marrom acinzentada, estriada, com presença de acúleos cônicos. Nas árvores jovens, a casca tem cor esverdeada devido à presença de estrias com pigmentos fotossintéticos. A casca interna é espessa, com faixas amarelas e rosadas alternadas. Folhas compostas digitadas, alternas e dispostas em espiral, com 5 folíolos coriáceos, com margens inteiras ou denticuladas. Flores hermafroditas, com pétalas medindo 50 mm a 100 mm x 14 mm a 18 mm, com margens onduladas, de cor avermelhada na porção distal e amarelo-pálido com pintas vermelhas na basal, com parte externa aveludada. O fruto é uma cápsula elipsoide, deiscente, glabra e lisa, contendo numerosas sementes escuras cobertas por paina, uma pluma sedosa branca e brilhante (GIBBS; SEMIR, 2003; REYNEL et al., 2003).

Características ecológicas: planta decídua, heliófila, de ocorrência exclusiva da floresta amazônica, especialmente em várzeas úmidas (GIBBS; SEMIR, 2003).

Ocorrência natural: Norte (Acre, Rondônia). Também ocorre no Peru e no Equador (DUARTE, 2012; GIBBS; SEMIR, 2003).

Fenologia: no Acre, a floração foi registrada nos meses de junho e julho. Em Rondônia, a frutificação foi observada em agosto, com a árvore completamente desfolhada.

Características da madeira: muito leve, textura grossa, fácil de ser trabalhada, de baixa durabilidade natural (ARAÚJO, 2002; REYNEL et al., 2003).

Usos: a madeira é utilizada na indústria de laminados, podendo ser empregada também para caixotaria e celulose (ARAÚJO, 2002; REYNEL et al., 2003).

Produção de mudas: sem registros na literatura para *C. lupuna*. Para *C. speciosa*, recomenda-se coletar os frutos diretamente da árvore quando iniciarem a abertura espontânea. Em seguida, deve-se deixá-los ao sol por alguns dias para completar sua abertura e facilitar a remoção manual das sementes envoltas na paina. Coloca-se as sementes para germinar, logo que colhidas, em canteiros semissombreados, contento substrato organo-arenoso. As sementes devem ser cobertas com substrato peneirado e irrigadas duas vezes ao dia (LORENZI, 2008).

Tabela 62. Características dendrométricas de árvores de sumaúma-barriguda em pastagens cultivadas na Amazônia Ocidental.

Característica	Média	Amplitude
Altura total (m)	15,2	9,5 a 22,8
Altura do fuste (m)	5,3	2,3 a 11,2
Altura da copa (m)	10,2	6,5 a 17,3
Altura da base da copa (m)	5,0	2,1 a 11,0
Diâmetro da copa (m)	13,1	7,4 a 18,3
Área da copa (m ²)	135,6	43,0 a 263,0
DAP (cm)	77,4	46,8 a 107,6

Referências

- ARAÚJO, H. J. B. **Agrupamento das espécies madeireiras ocorrentes em pequenas áreas sob manejo florestal do projeto de colonização Pedro Peixoto (AC) por similaridade das propriedades físicas e mecânicas.** 2002. 168 f. Dissertação (Mestrado em Recursos Florestais) – ESALQ, Universidade de São Paulo, Piracicaba.
- DUARTE, M. C. *Ceiba*. In: LISTA DE ESPÉCIES da flora do Brasil. Rio de Janeiro: Jardim Botânico, 2012. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/2010/FB023547>>. Acesso em: 30 mar. 2012.
- GIBBS, P.; SEMIR, J. A taxonomic revision of the genus *Ceiba* Mill. (Bombacaceae). **Anales del Jardín Botánico de Madrid**, Madrid, ES, v. 60, n. 2, p. 259-300, 2003.
- LORENZI, H. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil.** 5. ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2008. v. 1, 384 p.
- REYNEL, C.; PENNINGTON, R. T.; PENNINGTON, T. D.; FLORES, C.; DAZA, A. **Arboles útiles de la Amazonia peruana y sus usos.** Lima, PE: ICRAF: Darwin Initiative Project, 2003. 509 p. Disponível em: <http://www.icraf-peru.org/docs/14_arbolesamazon_Peru.pdf>. Acesso em: 2 ago. 2011.

Sumaúma-branca – *Ceiba pentandra*



Características de interesse

Fixação biológica de N: espécie não leguminosa.



Porte das árvores em pastagens: médio.



Forma da copa em pastagens: copa alta, elíptica vertical.



Densidade da copa: pouco densa.



Qualidade do fuste: ótimo.



Presença de raízes superficiais sob a copa: moderada.



Interferência no pasto sob a copa: muito baixa.



Regeneração natural em pastagens: baixa.



Tolerância ao fogo em pastagens: média.



Potencial forrageiro dos frutos: não.



Potencial tóxico dos frutos: não existem indícios de toxidez.



Velocidade de crescimento: muito rápido (IMA-h de até 2,84 m ano⁻¹).



Valor comercial da madeira: médio.



Produtos não madeireiros com valor comercial: nenhum.



Produção de mudas: fácil.



Escala visual



Sumaúma-branca
Ceiba pentandra

Fotos: Carlos Maurício Soares de Andrade



Informações gerais

Nome científico: *Ceiba pentandra* (L.) Gaerth

Família: Malvaceae

Sinonímia botânica: *Bombax orientale*; *B. pentandrum*; *Eriophorus javanica* (CARVALHO, 2008).

Outros nomes vulgares: samaúma; samaúma-da-várzea; samaumeira; sumaúma; sumaúma-verdadeira (CARVALHO, 2008; LORENZI, 2008).

Características morfológicas: árvore de até 60 m de altura, com tronco cilíndrico ou abaulado, dotado de saponemas basais e revestido por casca externa acinzentada, estriada e aculeada. Nas árvores jovens, é esverdeada devido à presença de pigmentos fotossintéticos. A casca interna é espessa, de cor branco rosada, com faixas longitudinais escuras. As folhas são alternas, digitadas, compostas, com 5 a 11 folíolos, glabros na página superior e pálidos na inferior, com até 30 cm de comprimento e 2 cm a 5 cm de largura. As inflorescências são fascículos de 8 a 15 flores esbranquiçadas, com 3 cm a 4 cm de comprimento. O fruto é uma cápsula lenhosa, elipsoide, medindo 10 cm a 30 cm de comprimento, contendo 120 a 175 sementes negras, envoltas em paina marrom-esbranquiçada a grisácea (CARVALHO, 2008; LORENZI, 2008; REYNEL et al., 2003).

Características ecológicas: planta decídua, heliófila, característica de terrenos úmidos da mata primária de várzea. Ocorre também em formações secundárias, comportando-se como planta pioneira (LORENZI, 2008).

Ocorrência natural: Norte (Roraima, Pará, Acre, Amazonas, Rondônia), Nordeste (Maranhão), Centro-Oeste (Mato Grosso) (DUARTE, 2012).

Fenologia: floresce de agosto a setembro, com a árvore quase totalmente despida da folhagem. Os frutos amadurecem de novembro a dezembro (CARVALHO, 2008; LORENZI, 2008).

Características da madeira: leve (de 0,23 g cm⁻³ a 0,49 g cm⁻³), macia, fácil de serrar e de aplainar, de baixa durabilidade natural (CARVALHO, 2008; LORENZI, 2008).

Usos: sua madeira é muito utilizada na indústria de laminados. Pode ser utilizada também na fabricação de barcos, divisórias internas, embalagens, construções leves, moldes, palitos de fósforos, brinquedos e papel. A paina (kapok) foi muito usada para confecção de boias e salva-vidas, enchimento de colchões e travesseiros e como isolante térmico, até o surgimento das fibras sintéticas. Em plantios comerciais, na Indonésia, a produção anual atinge até 4 t ha⁻¹ de paina (CARVALHO, 2008; LORENZI, 2008; NEVES et al., 2003; REYNEL et al., 2003).

Produção de mudas: deve-se colher as sementes no chão, logo após a queda, retirando-se a pluma que recobre as sementes, manualmente. Um quilo de sementes contém de 7 mil a 10 mil unidades. Coloca-se as sementes para germinar em canteiros com substrato contendo areia lavada. A emergência ocorre em 5 ou 10 dias, com taxa de germinação alta para sementes recém-coletadas. Deve-se repicar as mudas para embalagens individuais quando atingirem de 4 cm a 6 cm de altura. Dentro de 3 a 4 meses, as mudas estarão prontas para serem levadas ao campo. A produção de mudas por estacas também é viável na espécie (CARVALHO, 2008; LORENZI, 2008; SOUZA et al., 2005).

Tabela 63. Características dendrométricas de árvores de sumaúma-branca em pastagens cultivadas na Amazônia Ocidental.

Característica	Média	Amplitude
Altura total (m)	14,6	12,5 a 18,0
Altura do fuste (m)	7,6	3,5 a 13,5
Altura da copa (m)	7,2	3,0 a 12,0
Altura da base da copa (m)	7,4	2,5 a 13,5
Diâmetro da copa (m)	10,8	5,3 a 19,8
Área da copa (m ²)	91,6	22,1 a 306,4
DAP (cm)	67,1	51,6 a 101,9

Referências

- CARVALHO, P. E. R. **Espécies arbóreas brasileiras**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica; Colombo: Embrapa Florestas, 2008. 593 p. (Coleção Espécies Arbóreas Brasileiras, v. 3).
- DUARTE, M. C. *Ceiba*. In: LISTA DE ESPÉCIES da flora do Brasil. Rio de Janeiro: Jardim Botânico, 2012. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/2010/FB023548>>. Acesso em: 30 mar. 2012.
- LORENZI, H. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. 5. ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2008. v. 1, 384 p.
- NEVES, E. J. M.; MARTINS, E. G.; SANTOS, A. F. **Potencialidade de *Ceiba pentandra* (L.) Gaertn. para plantios na Amazônia brasileira**. Colombo: Embrapa Florestas, 2003. 26 p. (Embrapa Florestas. Documentos, 89).
- REYNEL, C.; PENNINGTON, R. T.; PENNINGTON, T. D.; FLORES, C.; DAZA, A. **Arboles útiles de la Amazonia peruana y sus usos**. Lima, PE: ICRAF: Darwin Initiative Project, 2003. 509 p. Disponível em: <http://www.icraf-peru.org/docs/14_arbolesamazon_Peru.pdf>. Acesso em: 2 ago. 2011.
- SOUZA, C. R.; LIMA, R. M. B.; AZEVEDO, C. P.; ROSSI, L. M. B. **Sumaúma (*Ceiba pentandra* (L.) Gaertn)**. Manaus: Embrapa Amazônia Ocidental, 2005. 22 p. (Embrapa Amazônia Ocidental. Documentos, 41).

Sumaúma-preta – *Ceiba samauma*



Características de interesse

- Fixação biológica de N:** espécie não leguminosa.
- Porte das árvores em pastagens:** médio.
- Forma da copa em pastagens:** copa média, elíptica vertical.
- Densidade da copa:** pouco densa.
- Qualidade do fuste:** bom.
- Presença de raízes superficiais sob a copa:** baixa.
- Interferência no pasto sob a copa:** muito baixa.
- Regeneração natural em pastagens:** baixa.
- Tolerância ao fogo em pastagens:** média.
- Potencial forrageiro dos frutos:** não.
- Potencial tóxico dos frutos:** não existem indícios de toxidez.
- Velocidade de crescimento:** rápido.
- Valor comercial da madeira:** médio.
- Produtos não madeireiros com valor comercial:** nenhum.
- Produção de mudas:** fácil.



Escala visual



Sumaúma-preta
Ceiba samauma

Fotos: Carlos Maurício Soares de Andrade



Informações gerais

Nome científico: *Ceiba samauma* (Mart.) K. Schum.

Família: Malvaceae

Sinonímia botânica: *Eriodendron samauma*; *Ceiba burchellii* (GIBBS; SEMIR, 2003).

Outros nomes vulgares: samaúma-preta.

Características morfológicas: árvore de até 30 m de altura, com tronco cilíndrico de base dilatada, revestido por casca externa cinzenta, fendida, com presença de acúleos cônicos. Nas árvores jovens, o tecido da parte interna das fendas da casca tem cor verde (pigmentos fotossintéticos). A casca interna é espessa, de cor amarelo-rosada, com faixas alternadas mais escuras. Folhas compostas digitadas, alternas e dispostas em espiral, com 5 folíolos elípticos, glabros, 6 cm a 14 cm de comprimento por 3 cm a 6 cm de largura. Flores solitárias ou em ráceros curtos, hermafroditas, com pétalas de 10 cm a 22 cm de comprimento, com parte interna branca, glabra, e parte externa com pubescência dourada. Fruto cápsula elipsoide, deiscente, glabra e lisa, com 15 cm a 18 cm de comprimento, contendo numerosas sementes escuras cobertas por paina, uma pluma sedosa branca e brilhante (GIBBS; SEMIR, 2003; LORENZI, 2002; REYNEL et al., 2003).

Características ecológicas: planta decídua, heliófila, pioneira, que ocorre predominantemente em matas primárias e secundárias de várzeas não inundáveis, e também em áreas abertas como árvores isoladas (LORENZI, 2002).

Ocorrência natural: Norte (Pará, Amazonas, Acre, Rondônia), Nordeste (Piauí), Centro-Oeste (Mato Grosso, Goiás, Mato Grosso do Sul).

Fenologia: no Acre, a floração foi registrada em fevereiro e dispersão dos frutos em agosto, com a árvore totalmente desfolhada.

Características da madeira: leve a moderadamente pesada (densidade de 0,32 g cm⁻³ a 0,57 g cm⁻³), macia e fácil de trabalhar, de textura média a grossa, pouco resistente e de baixa durabilidade natural (LORENZI, 2002; REYNEL et al., 2003; ZANNE et al., 2009).

Usos: a madeira é excelente para a indústria de laminados, podendo ser empregada também para caixotaria, celulose e forros. A paina pode ser usada para o enchimento de colchões, travesseiros e almofadas, e como isolante térmico (LORENZI, 2002; REYNEL et al., 2003).

Produção de mudas: os frutos são coletados diretamente da árvore, quando iniciarem a abertura espontânea. Em seguida, deve-se deixá-los ao sol por alguns dias para completar sua abertura e facilitar a remoção manual das sementes envoltas na paina. Um quilo de sementes contém cerca de 3 mil unidades. Deve-se colocar as sementes para germinar, logo que colhidas, em canteiros a pleno sol contendo substrato organo-arenoso. Devem ser cobertas com uma camada de 0,5 cm do substrato peneirado e irrigadas duas vezes ao dia. A emergência ocorre em 5 a 10 dias e a taxa de germinação geralmente é alta (LORENZI, 2002).

Tabela 64. Características dendrométricas de árvores de sumaúma-preta em pastagens cultivadas na Amazônia Ocidental.

Característica	Média	Amplitude
Altura total (m)	12,3	7,0 a 17,6
Altura do fuste (m)	4,0	1,6 a 7,8
Altura da copa (m)	8,3	4,5 a 12,0
Altura da base da copa (m)	4,0	1,6 a 8,8
Diâmetro da copa (m)	11,1	6,0 a 15,7
Área da copa (m ²)	96,7	28,3 a 192,4
DAP (cm)	38,6	17,2 a 73,2

Referências

- DUARTE, M. C. *Ceiba*. In: LISTA DE ESPÉCIES da flora do Brasil. Rio de Janeiro: Jardim Botânico, 2012. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/2010/FB016485>>. Acesso em: 30 mar. 2012.
- GIBBS, P.; SEMIR, J. A taxonomic revision of the genus *Ceiba* Mill. (Bombacaceae). **Anales del Jardín Botánico de Madrid**, Madrid, ES, v. 60, n. 2, p. 259-300, 2003.
- LORENZI, H. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. 2. ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2002. v. 2, 368 p.
- REYNEL, C.; PENNINGTON, R. T.; PENNINGTON, T. D.; FLORES, C.; DAZA, A. **Arboles útiles de la Amazonia peruana y sus usos**. Lima, PE: ICRAF: Darwin Initiative Project, 2003. 509 p. Disponível em: <http://www.icraf-peru.org/docs/14_arbolesamazon_Peru.pdf>. Acesso em: 2 ago. 2011.
- ZANNE, A. E.; LOPEZ-GONZALEZ, G.; COOMES, D. A.; ILIC, J.; JANSEN, S.; LEWIS, S. L.; MILLER, R. B.; SWENSON, N. G.; WIEMANN, M. C.; CHAVE, J. **Global wood density database**. Dryad, 2009. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/10255/dryad.235>>. Acesso em: 15 nov. 2011.

Timbaúba – *Enterolobium barnebianum*



Características de interesse

Fixação biológica de N: leguminosa nodulífera.



Porte das árvores em pastagens: médio.



Forma da copa em pastagens: copa média, umbeliforme.



Densidade da copa: pouco densa.



Qualidade do fuste: ruim.



Presença de raízes superficiais sob a copa: alta.



Interferência no pasto sob a copa: baixa.



Regeneração natural em pastagens: baixa.



Tolerância ao fogo em pastagens: média.



Potencial forrageiro dos frutos: sim.



Potencial tóxico dos frutos: existem indícios de toxidez.



Velocidade de crescimento: moderado.



Valor comercial da madeira: baixo.



Produtos não madeireiros com valor comercial: nenhum.



Produção de mudas: fácil.



Escala visual



Timbaúba
Enterolobium barnebianum

Fotos: Carlos Maurício Soares de Andrade



Informações gerais

Nome científico: *Enterolobium barnebianum* Mesquita & M. F. Silva

Família: Fabaceae–Mimosoideae (Leguminosae–Mimosoideae)

Sinonímia botânica: sem registros na literatura.

Outros nomes vulgares: orelha-de-negro; faveira; faveira-bolacha (MESQUITA; SILVA, 1984).

Características morfológicas: árvore de até 20 m de altura, com copa ampla e achatada, tronco geralmente curto, bifurcado ou múltiplo, recoberto por casca externa lenticelada, de cor variando de cinza a marrom. A casca interna tem coloração creme e é bastante espessa. Folhas compostas bipinadas, com 9 cm a 15 cm de comprimento e 5 a 8 pares de pinas. Folíolos linear-falcados, assimétricos, opostos, com 10 a 16 pares por pina, o terminal com 5 mm x 1 mm de largura e o basal com 4 mm x 1 mm de largura. As inflorescências são glomérulos fasciculares, axilares, heteromórficos, com 8 a 15 flores brancas, com pedúnculo de 25 mm a 30 mm de comprimento. Fruto legume rígido, fibroso-lenhoso, circular, epicarpo castanho ou negro quando maduro, medindo 5 cm a 15 cm x 4 cm a 7 cm de diâmetro, superfície glabra, mesocarpo farináceo. Semente obovada, medindo 2 cm x 1 cm de largura, com pleurograma diferenciado (MESQUITA; SILVA, 1984).

Características ecológicas: planta decídua, heliófila, de ocorrência mais frequente em vegetações secundárias e pastagens (MESQUITA, 1990).

Ocorrência natural: Norte (Acre, Amazonas, Rondônia e Roraima). Também ocorre no Peru, Colômbia e Equador (MESQUITA, 1990; MORIM, 2012).

Fenologia: a floração ocorre entre setembro e outubro e a dispersão dos frutos no final da estação seca do ano seguinte; em alguns casos, junto com a nova floração.

Características da madeira: espécie carente de estudos sobre a qualidade da sua madeira. A maioria dos produtores entrevistados afirma que é de baixa qualidade. Além disso, a árvore geralmente apresenta fuste pouco desenvolvido, com caule bifurcado ou múltiplo.

Usos: alguns produtores relatam que os frutos podem ser utilizados para fabricação de sabão caseiro, o que indica a presença de saponina em teores elevados. Existem indícios de que os seus frutos podem causar fotossensibilização hepatógena, sinais digestivos e aborto em bovinos, de maneira semelhante ao registrado para outras espécies do gênero *Enterolobium* (*E. contortisiliquum*, *E. gummiferum* e *E. timbouva*) (COSTA et al., 2009; MÉNDEZ; RIET-CORREA, 2000).

Produção de mudas: sem registros na literatura para *E. barnebianum*. Para *E. contortisiliquum*, recomenda-se colher os frutos sob a árvore quando iniciarem a queda espontânea. Em seguida, deve-se levá-los ao sol para secar e facilitar a sua abertura e retirada das sementes. As sementes são duras e devem ser escarificadas, química ou mecanicamente, antes da semeadura. Colocar as sementes para germinar em embalagens individuais, em ambiente semissombreado (LORENZI, 2008).

Tabela 65. Características dendrométricas de árvores de timbaúba em pastagens cultivadas na Amazônia Ocidental.

Característica	Média	Amplitude
Altura total (m)	11,3	8,0 a 15,5
Altura do fuste (m)	3,1	2,0 a 4,0
Altura da copa (m)	7,5	4,0 a 11,5
Altura da base da copa (m)	3,8	3,0 a 4,0
Diâmetro da copa (m)	16,6	9,3 a 26,7
Área da copa (m ²)	215,4	67,2 a 557,8
DAP (cm)	39,1	26,2 a 55,1

Referências

- COSTA, R. L. D.; MARINI, A.; TANAKA, D.; BERNDT, A.; ANDRADE, F. M. E. Um caso de intoxicação de bovinos por *Enterolobium contortisiliquum* (timboril) no Brasil. **Archivos de Zootecnia**, Córdoba, v. 58, n. 222, p. 313-316, 2009.
- LORENZI, H. **Árvores brasileiras**: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. 5. ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2008. v. 1, 384 p.
- MÉNDEZ, M. C.; RIET-CORREA, F. **Plantas tóxicas e micotoxicoses**. Pelotas: Universidade Federal de Pelotas, 2000. 112 p.
- MESQUITA, A. L. **Revisão taxonômica do gênero *Enterolobium* Mart. (*Mimosoidae*) para a região Neotropical**. 1990. 222 f. Dissertação (Mestrado em Botânica) – Departamento de Botânica, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife.
- MESQUITA, A. L.; SILVA, M. F. *Enterolobium barnebianum* A. L. Mesquita & M. F. da Silva, uma nova mimosácea para a Amazônia brasileira, Colômbia e Peru. **Acta Amazonica**, Manaus, v. 14, n. 1-2, p. 153-158, 1984.
- MORIM, M. P. *Enterolobium*. In: LISTA DE ESPÉCIES da flora do Brasil. Rio de Janeiro: Jardim Botânico, 2012. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/2012/FB022962>>. Acesso em: 23 mar. 2012.

Timbaúba-gigante – *Enterolobium maximum*



Características de interesse

Fixação biológica de N: leguminosa nodulífera.



Porte das árvores em pastagens: grande.



Forma da copa em pastagens: copa alta, flabeliforme.



Densidade da copa: rala.



Qualidade do fuste: regular.



Presença de raízes superficiais sob a copa: moderada.



Interferência no pasto sob a copa: muito baixa.



Regeneração natural em pastagens: baixa.



Tolerância ao fogo em pastagens: média.



Potencial forrageiro dos frutos: sim.



Potencial tóxico dos frutos: existem indícios de toxidez.



Velocidade de crescimento: rápido.



Valor comercial da madeira: baixo.



Produtos não madeireiros com valor comercial: nenhum.



Produção de mudas: fácil.



Escala visual



Timbaúba-gigante
Enterolobium maximum

Fotos: Carlos Maurício Soares de Andrade



Informações gerais

Nome científico: *Enterolobium maximun* Ducke

Família: Fabaceae–Mimosoideae (Leguminosae–Mimosoideae)

Sinonímia botânica: sem registros na literatura.

Outros nomes vulgares: orelha-de-negro; timbaúba; tamboril (IBAMA, 2012).

Características morfológicas: árvore de até 45 m de altura, com tronco revestido por casca externa cinza, lenticelada, algumas vezes apresentando protuberâncias. Folhas compostas bipinadas, com 9 cm a 17 cm de comprimento e 2 a 6 pares de pinas. Folíolos simétricos, oblongo-ovados, face superior glabra e lustrosa, face inferior pubérula e opaca, com 5 a 11 pares por pina, o terminal com 1,2 cm a 4,8 cm x 1,1 cm a 4,0 cm de largura e o basal com 0,7 cm a 1,5 cm x 2,6 cm a 3,0 cm de largura. As inflorescências são glomérulos fasciculares, axilares, homomórficos, pubérulos, com 20 a 25 flores creme, pedúnculo de 37 mm a 50 mm de comprimento. Fruto legume sublenhoso, com 6 cm a 8 cm x 4 cm a 10 cm de largura, circular a recurvado, negro a castanho; epicarpo com indumento aveludado, mesocarpo creme, farináceo, endocarpo lenhoso. Semente castanho-escuro, elíptico-oblongo a elíptico-oval, com 2 cm x 1 cm de largura, com pleurograma diferenciado (MESQUITA, 1990).

Características ecológicas: espécie típica da Floresta Amazônica, onde ocorre em indivíduos raros e isolados, nos locais próximos de rios (MESQUITA, 1990).

Ocorrência natural: Norte (Acre, Amazonas, Pará, Rondônia), Centro-Oeste (Mato Grosso) (MORIM, 2012).

Fenologia: no Acre, a floração ocorre entre junho e agosto, e a dispersão dos frutos no final da estação seca do ano seguinte.

Características da madeira: madeira leve (densidade de 0,37 g cm⁻³ a 0,43 g cm⁻³), macia, textura média a grossa, grã cruzada, levemente revessa, brilho moderado, cheiro indistinto, secagem rápida, de baixa durabilidade ao ataque de fungos, cupins e insetos de madeira seca (IBAMA, 2012; ZANNE et al., 2009).

Usos: a madeira é apropriada para construções leves, embarcações, móveis, artigos domésticos decorativos, torneados e brinquedos (IBAMA, 2012). Existem indícios de que os seus frutos podem causar fotossensibilização hepatógena, sinais digestivos e aborto em bovinos, de maneira semelhante ao registrado para outras espécies do gênero *Enterolobium* (*E. contortisiliquum*, *E. gummiferum* e *E. timbouva*) (COSTA et al., 2009; MÉNDEZ; RIET-CORREA, 2000).

Produção de mudas: sem registros na literatura para *E. maximum*. Para *E. contortisiliquum*, recomenda-se colher os frutos sob a árvore quando iniciarem a queda espontânea. Em seguida, deve-se levá-los ao sol para secar e facilitar a sua abertura e retirada das sementes. As sementes são duras e devem ser escarificadas, química ou mecanicamente, antes da semeadura. Colocar as sementes para germinar em embalagens individuais, em ambiente semissombreado (LORENZI, 2008).

Tabela 66. Características dendrométricas de árvores de timbaúba-gigante em pastagens cultivadas na Amazônia Ocidental.

Característica	Média	Amplitude
Altura total (m)	17,2	13,5 a 20,1
Altura do fuste (m)	5,0	2,3 a 7,5
Altura da copa (m)	10,8	6,5 a 14,9
Altura da base da copa (m)	6,4	2,3 a 10,0
Diâmetro da copa (m)	15,4	12,1 a 19,0
Área da copa (m ²)	186,0	114,0 a 282,0
DAP (cm)	45,8	33,7 a 63,7

Referências

COSTA, R. L. D.; MARINI, A.; TANAKA, D.; BERNDT, A.; ANDRADE, F. M. E. Um caso de intoxicação de bovinos por *Enterolobium contortisiliquum* (timboril) no Brasil. **Archivos de Zootecnia**, Córdoba, v. 58, n. 222, p. 313-316, 2009.

IBAMA. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. **Banco de dados de madeiras brasileiras**. Disponível em: <<http://www.ibama.gov.br/lpf/madeira/caracteristicas.php?ID=93&caracteristica=77>>. Acesso em: 26 mar. 2012.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras**: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. 5. ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2008. v. 1, 384 p.

MÉNDEZ, M. C.; RIET-CORREA, F. **Plantas tóxicas e micotoxicoses**. Pelotas: Universidade Federal de Pelotas, 2000. 112 p.

MESQUITA, A. L. **Revisão taxonômica do gênero *Enterolobium* Mart. (*Mimosoidae*) para a região Neotropical**. 1990. 222 f. Dissertação (Mestrado em Botânica) – Departamento de Botânica, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife.

MORIM, M. P. *Enterolobium*. In: LISTA DE ESPÉCIES da flora do Brasil. Rio de Janeiro: Jardim Botânico, 2012. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/2011/FB022963>>. Acesso em: 23 mar. 2012.

ZANNE, A. E.; LOPEZ-GONZALEZ, G.; COOMES, D. A.; ILIC, J.; JANSEN, S.; LEWIS, S. L.; MILLER, R. B.; SWENSON, N. G.; WIEMANN, M. C.; CHAVE, J. **Global wood density database**. Dryad, 2009. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/10255/dryad.235>>. Acesso em: 15 nov. 2011.

Tucumã – *Astrocaryum aculeatum*



Características de interesse

Fixação biológica de N: espécie não leguminosa.



Porte das árvores em pastagens: médio.



Forma da copa em pastagens: copa alta, típica das palmeiras.



Densidade da copa: rala.



Qualidade do fuste: ótimo.



Presença de raízes superficiais sob a copa: muito baixa.



Interferência no pasto sob a copa: muito baixa.



Regeneração natural em pastagens: baixa.



Tolerância ao fogo em pastagens: alta.



Potencial forrageiro dos frutos: sim.



Potencial tóxico dos frutos: não existem indícios de toxidez.



Velocidade de crescimento: lento.



Valor comercial da madeira: nenhum.



Produtos não madeireiros com valor comercial: frutos.



Produção de mudas: difícil.



Escala visual



Tucumã
Astrocaryum aculeatum

Fotos: Carlos Maurício Soares de Andrade



Informações gerais

Nome científico: *Astrocaryum aculeatum* G. Mey

Família: Arecaceae

Sinonímia botânica: *Astrocaryum aureum*; *A. caudescens*; *A. macrocarpum*; *A. manoense*; *A. princeps*; *A. tucuma* (LORENZI et al., 2010).

Outros nomes vulgares: tucumã-do-amazonas; tucumã-açu; jabarana (COSTA et al., 2010).

Características morfológicas: palmeira de caule simples de até 25 m de altura e 40 cm de diâmetro, com os entrenós cobertos por espinhos negros de até 25 cm de comprimento. Folhas pinadas e ascendentes, de 4 m a 5 m de comprimento, em número de 5 a 15, com bainha, pecíolo e raque cobertos por espinhos longos e achatados de cor negra ou castanha, de até 10 cm de comprimento. Pinas lineares, em número de 100 a 120, de cada lado da raque. Inflorescência e infrutescências eretas. Frutos globosos a elipsoides, de 4,5 cm a 6,5 cm x 3,5 cm a 4,5 cm, com epicarpo liso e amarelado quando maduros e com mesocarpo carnoso e comestível (LORENZI et al., 2010).

Características ecológicas: encontrado, com maior frequência, em áreas secundárias (capoeiras), pastagens cultivadas e, mais raramente, em florestas primárias, principalmente em solos bem drenados. Em pastagens, é comum apresentar estipe desprovido de espinhos nos 2/3 iniciais, eliminados pelo fogo. Seus frutos são consumidos por muitos animais silvestres, sendo a cutia seu principal dispersor na floresta (COSTA et al., 2010; FERREIRA, 2006; LORENZI et al., 2010).

Ocorrência natural: Norte (Roraima, Pará, Amazonas, Acre, Rondônia), Centro-Oeste (Mato Grosso). Também ocorre na Colômbia, Bolívia, Peru, Guiana, Venezuela (ÁVILA, 2006; FERREIRA, 2006; LEITMAN et al., 2011).

Fenologia: em Manaus, floresce nos meses de julho a janeiro e frutifica de fevereiro a agosto (ÁVILA, 2006).

Características da madeira: as palmeiras não produzem madeira.

Usos: os frutos são comercializados nos mercados de Rio Branco, AC, Porto Velho, RO, e Manaus, AM, para consumo humano, seja na forma in natura, como recheio de sanduíches e tapiocas, bem como na fabricação de doces e sorvetes. O mesocarpo dos frutos é muito nutritivo, com alto teor de provitamina A (β -caroteno) (COSTA et al., 2010). Alguns produtores alegam que os espinhos de folhas caídas no pasto podem cegar bezerras.

Produção de mudas: como a maioria das palmeiras, a germinação das sementes do tucumã é lenta, podendo se estender por até 2 anos. Para acelerá-la, tem sido recomendado retirar a casca e a polpa dos frutos maduros, lavar os pirenos (sementes com endocarpo) e colocá-los para secar à sombra por 1 ou 2 semanas. Um quilo de frutos despulpados contém cerca de 35 unidades. Em seguida, deve-se quebrar o endocarpo para retirar a semente, após balançá-lo para checar se a semente está solta. As sementes são deixadas de molho por 3 a 5 dias, trocando-se a água diariamente para evitar que as sementes apodreçam. Semeia-se em canteiros sombreados, com a germinação podendo iniciar em apenas 30 dias. Quando as mudas já estiverem com 4 a 5 folhas, já podem ser plantadas nos locais definitivos (COSTA et al., 2010; FERREIRA, 2010).

Tabela 67. Características dendrométricas de palmeiras de tucumã em pastagens cultivadas na Amazônia Ocidental.

Característica	Média	Amplitude
Altura total (m)	11,4	6,4 a 13,0
Altura do caule (m)	6,7	3,0 a 10,0
Altura da copa (m)	4,6	2,6 a 7,2
Altura da base da copa (m)	6,7	3,5 a 10,0
Diâmetro da copa (m)	6,0	4,0 a 7,7
Área da copa (m ²)	28,5	12,6 a 46,6
DAP (cm)	22,5	12,7 a 37,2

Referências

- ÁVILA, F. **Árvores da Amazônia**. São Paulo: Empresa das Artes, 2006. 243 p.
- COSTA, J. R.; LEEUWEN, J. van; COSTA, J. A. Tucumã-do-amazonas. *Astrocaryum tucuma* Martius. In: SHANLEY, P.; SERRA, M.; MEDINA, G. (Ed.). **Frutíferas e plantas úteis na vida amazônica**. 2. ed. Bogor: Cifor; Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica; Belém: Embrapa Amazônia Oriental; Manaus: Embrapa Amazônia Ocidental, 2010. p. 221-228.
- FERREIRA, E. L. **Manual das palmeiras do Acre, Brasil**. Rio Branco: Instituto Nacional Pesquisas da Amazônia: Universidade Federal do Acre, 2006. 212 p. Disponível em: <http://www.nybg.org/bsci/acre/www1/manual_palmeiras.html>. Acesso em: 31 ago. 2009.
- FERREIRA, S. A. N. Para a semente germinar rápido. In: SHANLEY, P.; SERRA, M.; MEDINA, G. (Ed.). **Frutíferas e plantas úteis na vida amazônica**. 2. ed. Bogor: Cifor; Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica; Belém: Embrapa Amazônia Oriental; Manaus: Embrapa Amazônia Ocidental, 2010. p. 227.
- LEITMAN, P.; HENDERSON, A.; NOBLICK, L.; MARTINS, R.C. *Arecaceae*. In: LISTA DE ESPÉCIES da flora do Brasil. Rio de Janeiro: Jardim Botânico, 2011. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/2011/FB022080>>. Acesso em: 22 mar. 2012.
- LORENZI, H.; NOBLICK, L. R.; KAHN, F.; FERREIRA, E. J. L. **Flora brasileira Lorenzi: Arecaceae** (palmeiras). Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2010. 384 p.

Uricuri – *Attalea princeps*



Características de interesse

- Fixação biológica de N:** espécie não leguminosa.
- Porte das árvores em pastagens:** médio.
- Forma da copa em pastagens:** copa média, típica das palmeiras.
- Densidade da copa:** pouco densa.
- Qualidade do fuste:** bom.
- Presença de raízes superficiais sob a copa:** muito baixa.
- Interferência no pasto sob a copa:** muito baixa.
- Regeneração natural em pastagens:** adequada.
- Tolerância ao fogo em pastagens:** alta.
- Potencial forrageiro dos frutos:** sim.
- Potencial tóxico dos frutos:** não existem indícios de toxidez.
- Velocidade de crescimento:** moderado.
- Valor comercial da madeira:** nenhum.
- Produtos não madeireiros com valor comercial:** nenhum.
- Produção de mudas:** difícil.



Escala visual



Uricuri
Attalea princeps

Fotos: Carlos Maurício Soares de Andrade



Informações gerais

Nome científico: *Attalea princeps* Mart.

Família: Arecaceae

Sinonímia botânica: *Scheelea princeps* (LORENZI et al., 2010).

Outros nomes vulgares: acuri; aricuri; ouricuri.

Características morfológicas: palmeira com caule (estipe) solitário, com até 15 m de altura, revestido por bainhas aderentes em porção variável do caule. Folhas pinadas, plumosas, arqueadas, em número de 12 a 20; raque com 3,7 m a 4,6 m de comprimento, contendo cerca de 160 pinas de cada lado. Inflorescências estaminadas e andrógenas na mesma planta. Fruto elipsoide de 6 cm a 8 cm de comprimento, sem incluir o longo bico, e 3 cm a 4 cm de diâmetro, com mesocarpo um tanto fibro-carnoso e adocicado, e endocarpo apresentando grupos de fibras conspícuas, com 3 a 5 sementes (LORENZI et al., 2010).

Características ecológicas: o uricuri e o jaci (*Attalea butiracea*) são as palmeiras mais comuns em pastagens cultivadas na região de Rio Branco, AC. Pesquisas mostram que a produção de frutos é maior nas palmeiras que crescem em pastagens do que na floresta. As bainhas de folhas mortas que persistem no caule servem de substrato ou sustentação para o crescimento de diversas espécies de plantas epífitas, incluindo as de figueiras estranguladoras que podem causar a morte de algumas palmeiras. Essa palmeira é considerada indicadora de terra boa (FERREIRA, 2006; LORENZI, 2002).

Ocorrência natural: Norte (Acre, Rondônia), Centro-Oeste (Mato Grosso). Também ocorre na Bolívia e Peru (FERREIRA, 2006; LORENZI et al., 2010).

Fenologia: frutifica a partir de março ou abril (LORENZI et al., 2010).

Características da madeira: as palmeiras não produzem madeira.

Usos: as folhas podem ser utilizadas na cobertura de construções rurais. No local de ocorrência, o endocarpo é fonte de carvão, e o mesocarpo é comestível (LORENZI et al., 2010). Os bovinos pastejam os folíolos de palmeiras jovens crescendo em pastagens, que apresentam teor de proteína bruta acima de 11% (POTT, 1986).

Produção de mudas: deve-se recolher os frutos no chão, sob a planta, após a queda. A germinação das sementes sem tratamento é lenta, podendo levar anos. Para acelerá-la, é necessário retirá-la do endocarpo. Semeia-se, então, em canteiros sombreados, contendo substrato rico em matéria orgânica, cobrindo as sementes levemente com o substrato e irrigando-as com frequência (LORENZI et al., 2010).

Tabela 68. Características dendrométricas de palmeiras de uricuri em pastagens cultivadas na Amazônia Ocidental.

Característica	Média	Amplitude
Altura total (m)	10,9	7,5 a 16,9
Altura do caule (m)	4,5	1,9 a 11,3
Altura da copa (m)	6,5	5,0 a 8,5
Altura da base da copa (m)	4,5	1,9 a 11,3
Diâmetro da copa (m)	9,2	5,0 a 11,8
Área da copa (m ²)	65,8	19,6 a 109,4
DAP (cm)	62,8	29,0 a 94,9

Referências

FERREIRA, E. L. **Manual das palmeiras do Acre, Brasil**. Rio Branco: Instituto Nacional Pesquisas da Amazônia: Universidade Federal do Acre, 2006. 212 p. Disponível em: <http://www.nybg.org/bsci/acre/www1/manual_palmeiras.html>. Acesso em: 31 ago. 2009.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. 4. ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2002. v. 1, 368 p.

LORENZI, H.; NOBLICK, L. R.; KAHN, F; FERREIRA, E. J. L. **Flora brasileira Lorenzi: Arecaceae (palmeiras)**. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2010. 384 p.

POTT, E. B. **Teores de minerais e proteína bruta em plantas forrageiras da parte alta de Corumbá, MS**. Corumbá: EMBRAPA-CPAP, 1986. 6 p. (EMBRAPA-CPAP. Comunicado Técnico, 06).

Referências

- ALENCAR, J. C.; ARAÚJO, V. C. Comportamento de espécies florestais amazônicas quanto à luminosidade. **Acta Amazonica**, Manaus, v. 10, n. 3, p. 435-444, 1980.
- ALLEN, O. N.; ALLEN, E. K. **The leguminosae**: a source book of characteristics, uses, and nodulation. Madison: University of Wisconsin Press, 1981. 812 p.
- ANDRADE, C. M. S.; VALENTIM, J. F.; CARNEIRO, J. C. Árvores de baginha (*Stryhnodendron guianense* (Aubl.) Benth.) em ecossistema de pastagens cultivadas na Amazônia Ocidental. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 31, n. 2, p. 574-582, 2002.
- ANDRADE, C. M. S.; VALENTIM, J. F.; CARNEIRO, J. C.; VAZ, F. A. Crescimento de gramíneas e leguminosas forrageiras tropicais sob sombreamento. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 39, n. 3, p. 263-270, 2004. Referência sem citação será excluída.
- ARCO-VERDE, M. F.; SCHWENGBER, D. R.; XAUD, H. M.; LUCAS, J. G. Comportamento de espécies florestais em arboreto no Estado de Roraima. In: CONGRESSO E EXPOSIÇÃO INTERNACIONAL SOBRE FLORESTAS, 6., 2000, Porto Seguro. **Resumos técnicos**. Rio de Janeiro: Instituto Ambiental Biosfera, 2000. p. 67-68.
- BONEL-RAPOSO, J.; RIET-CORREA, F.; GUIM, T. N.; SCHUCH, I. D.; GRECCO, F. B.; FERNANDES, C. G. Intoxicação aguda e abortos em cobaias pelas favas de *Enterolobium contortisiliquum* (Leg. Mimosoideae). **Pesquisa Veterinária Brasileira**, Rio de Janeiro, v. 28, n. 12, p. 593-596, 2008.
- BUTTERFIELD, R. Promoting biodiversity: advances in evaluating native species for reforestation. **Forest Ecology and Management**, Amsterdam, NL, v. 75, p. 111-121, 1995.
- CALIRI, G. J. A.; AZEVEDO, C. P.; ROSSI, L. M. B.; LEEUWEN, J. van; SOUZA, N. R.; GOMES, J. B. M. Caracterização do crescimento da sumaúma (*Ceiba pentandra*) sob diversas condições de plantio na Amazônia Central. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SISTEMAS AGROFLORESTAIS, 3., 2000, Manaus. **Anais...** Manaus: Embrapa Amazônia Ocidental, 2000. p. 78-81.
- CAMARGOS, J. A. A.; CORADIN, V. T. R.; CZARNESKI, C. M.; OLIVEIRA, D.; MEGUERDITCHIAN, I. **Catálogo de árvores do Brasil**. 2. ed. Brasília, DF: Ibama, 2001. 896 p.
- CAMERON, D. M.; RANCE, S. J.; JONES, R. M.; CHARLES-EDWARDS, D. A. Trees and pasture: a study on the effects of spacing. **Agroforestry Today**, Nairobi, KE, v. 3, n. 1, p. 8-9, 1991.
- CARVALHO, P. E. R. **Cerejeira-da-Amazônia: *Amburana acreana***. Colombo: Embrapa Florestas, 2007. 5 p. (Embrapa Florestas. Circular Técnica, 134).
- CARVALHO, P. E. R. **Espécies arbóreas brasileiras**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica; Colombo: Embrapa Florestas, 2003. 1.039 p. (Coleção Espécies Arbóreas Brasileiras, v. 1).
- CARVALHO, P. E. R. **Espécies arbóreas brasileiras**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica; Colombo: Embrapa Florestas, 2006. 628 p. (Coleção Espécies Arbóreas Brasileiras, v. 2).
- CARVALHO, P. E. R. **Espécies arbóreas brasileiras**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica; Colombo: Embrapa Florestas, 2008. 593 p. (Coleção Espécies Arbóreas Brasileiras, v. 3).
- CARVALHO, P. E. R. **Espécies arbóreas brasileiras**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica; Colombo: Embrapa Florestas, 2010. 644 p. (Coleção espécies arbóreas brasileiras, v. 4).
- CARVALHO, M. M.; ALVIM, M. J.; XAVIER, D. F.; YAMAGUSHI, L. C. T. **Estabelecimento de sistemas silvipastoris**: ênfase em áreas montanhosas e solos de baixa fertilidade. Juíz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2002. 12 p. (Embrapa Gado de Leite. Circular Técnica, 68).
- CARVALHO, M. M.; XAVIER, D. F.; ALVIM, M. J. **Características de algumas leguminosas arbóreas adequadas para associação com pastagens**. Juíz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2001. 24 p. (Embrapa Gado de Leite. Circular Técnica, 64).
- CASTRO, C. R. T.; GARCIA, R.; CARVALHO, M. M.; COUTO, L. Produção forrageira de gramíneas cultivadas sob luminosidade reduzida. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 28, n. 6, p. 919-927, 1999. Referência sem citação será excluída.
- COELBA. **Guia de arborização urbana**. Salvador: Unidade de Meio Ambiente da Coelba, 2002. 56 p.

- CORDERO, J.; BOSHIER, D. H. (Ed.). **Árboles de Centroamérica**: un manual para extensionistas. Turrialba: Catie, 2003. 1079 p.
- COSTA, R. L. D.; MARINI, A.; TANAKA, D.; BERNDT, A.; ANDRADE, F. M. E. Um caso de intoxicação de bovinos por *Enterolobium contortisiliquum* (timboril) no Brasil. **Archivos de Zootecnia**, Córdoba, v. 58, n. 222, p. 313-316, 2009.
- ESPINOZA, M.; BUTTERFIELD, R. Adaptabilidad de 13 especies nativas maderables bajo condiciones de plantación en las tierras bajas húmedas del Atlántico, Costa Rica. In: MANEJO Y APROVECHAMIENTO DE PLANTACIONES FORESTALES CON ESPECIES DE USO MULTIPLE, 1989, Guatemala. **Actas...** Guatemala: IUFRO, 1989. p. 159-172.
- ESQUIVEL-MIMENZA, H.; IBRAHIM, M.; HARVEY, C. A.; BENJAMIN, T.; SINCLAIR, F. L. Dispersed trees in pasturelands of cattle in a tropical dry ecosystem. **Tropical and Subtropical Agroecosystems**, Mérida, v. 14, p. 933-941, 2011. Referência sem citação será excluída.
- FARIA, S. M.; FRANCO, A. A.; JESUS, R. M.; MENANDRO, M. S.; BAITELLO, J. B.; MUCCI, E. S. F.; DOBEREINER, J.; SPRENT, J. I. New nodulating legume trees from South-East Brazil. **New Phytologist**, Cambridge, v. 98, n. 2, p. 317-328, 1984.
- FARIA, S. M.; LIMA, H. C. Additional studies of the nodulation status of legume species in Brazil. **Plant and Soil**, The Hague, v. 200, n. 2, p. 185-192, 1998.
- FARIA, S. M.; LIMA, H. C.; FRANCO, A. A.; MUCCI, E. S. F.; SPRENT, J. I. Nodulation of legume trees from South East Brazil. **Plant and Soil**, The Hague, v. 99, n. 2-3, p. 347-356, 1987.
- FARIA, S. M.; LIMA, H. C.; RIBEIRO, R. D.; CASTILHO, A. F.; HENRIQUES, J. C. **Nodulação em espécies leguminosas da região do Porto Trombetas, Oriximiná, Estado do Pará e seu potencial uso no reflorestamento de bacias de rejeito do lavado de bauxita**. Seropédica: Embrapa Agrobiologia, 2006. 24 p. (Embrapa Agrobiologia. Documentos, 209).
- FILGUEIRAS, H. A. C.; MOURA, C. F. H.; ALVES, R. E. Cajá (*Spondias mombin* L.). In: ALVES, R. E.; FILGUEIRAS, H. A. C.; MOURA, C. F. H. (Org.). **Caracterização de frutas nativas da América Latina**. Jaboticabal: UNESP-SBF, 2000.
- FRANCO, A. A.; FARIA, S. M. The contribution of N₂-fixing tree legumes to land reclamation and sustainability in the tropics. **Soil Biology and Biochemistry**, Oxford, v. 29, n. 5/6, p. 897-903, 1997.
- FRANKE, I. L. **Principais usos e serviços de árvores e arbustos promissores que ocorrem em pastagens no Estado do Acre**. Rio Branco: Embrapa Acre, 1999. 6 p. (Embrapa Acre. Comunicado Técnico, 106).
- FRANKE, I. L.; MIRANDA, E. M.; VALENTIM, J. F. Comportamento de espécies arbóreas de uso múltiplo para sistemas agroflorestais no estado do Acre. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SISTEMAS AGROFLORESTAIS, 3., 2000, Manaus. **Anais...** Manaus: Embrapa Amazônia Ocidental, 2000. p. 97-100 (Embrapa Amazônia Ocidental. Documentos, 7).
- FRANKE, I. L.; MIRANDA, E. M.; VALENTIM, J. F.; VAZ, F. A. **Efeito do sombreamento natural na produtividade e na composição química de capim elefante no Acre**. Rio Branco: Embrapa Acre, 2001. 5 p. (Embrapa Acre. Comunicado Técnico, 116).
- HUXLEY, P. **Tropical agroforestry**. Oxford: Blackwell Science, 1999. 371 p.
- ICRAF. International Center for Research in Agroforestry. **AgroForestryTree Database**: a tree species reference and selection guide. Disponível em: <<http://www.worldagroforestry.org/sea/products/afdbases/af/index.asp>>. Acesso em: 12 abr. 2012.
- KAGEYAMA, P. Y. Recomposição da vegetação com espécies arbóreas nativas em reservatórios de usinas hidrelétricas da CESP. **Série Técnica Ipef**, Piracicaba, v. 8, n. 25, p. 1-43, 1992.
- LEAKEY, R. R. B.; PAGE, T. The 'ideotype concept' and its application to the selection of cultivars of trees providing agroforestry tree products. **Forest, Trees and Livelihoods**, Oxon, v. 16, n. 1, p. 5-16, 2006.
- LEAKEY, R. R. B.; TOMICH, T. P. Domestication of tropical trees: from biology to economics and policy. In: BUCK, L. E.; LASSOIE, J. P.; FERNANDES, E. C. M. (Ed.). **Agroforestry in sustainable agricultural systems**. Boca Raton: CRC Press, 1999. p. 319-338.

- LORENZI, H.; NOBLICK, L. R.; KAHN, F.; FERREIRA, E. J. L. **Flora brasileira Lorenzi: Arecaceae** (palmeiras). Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2010. 384 p.
- LOUREIRO, A. A.; SILVA, M. F.; ALENCAR, J. C. **Essências madeireiras da Amazônia**. Manaus: INPA, 1979. v. 2, 187 p.
- LUZ, S. A.; OLIVEIRA, T. K. Taxa de acúmulo de matéria seca e proteína bruta de *Brachiaria brizantha* em sistema silvipastoril com *Samanea tubulosa*. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SISTEMAS AGROFLORESTAIS, 8., 2011, Belém. **Anais...** Belém: SBSAF: Embrapa Amazônia Oriental: UFRA: CEPLAC: EMATER: ICRAF, 2011a. 1 CD-ROM.
- LUZ, S. A.; OLIVEIRA, T. K. Teores de fósforo e potássio na parte aérea de *Brachiaria brizantha* em sistema silvipastoril com *Samanea tubulosa*. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SISTEMAS AGROFLORESTAIS, 8., 2011, Belém. **Anais...** Belém: SBSAF: Embrapa Amazônia Oriental: UFRA: CEPLAC: EMATER: ICRAF, 2011b. 1 CD-ROM.
- MARTÍN, G. O. Mantenga la sombra en sus potreros y reduzca el estrés animal. **Revista Producción**, ago. 2002. Disponível em: <www.produccion-animal.com.ar/clima_y_ambientacion/16-sombra_en_potreros_y_reduzca_estres.pdf>. Acesso em: 21 abr. 2012.
- MÉNDEZ, M. C.; RIET-CORREA, F. **Plantas tóxicas e micotoxícoses**. Pelotas: Universidade Federal de Pelotas, 2000. 112 p.
- MENESES FILHO, L. C. L.; FERRAZ, P. A.; PINHA, J. F. M.; FERREIRA, L. A.; BRILHANTE, N. A. **Comportamento de 24 espécies arbóreas tropicais madeireiras introduzidas no Parque Zoológico, Rio Branco - Acre**. Rio Branco: UFAC: Parque Zoológico, 1995b. v. 1, 135 p.
- MENESES FILHO, L. C. L.; FERRAZ, P. A.; SASSAGAWA, M. R. Y.; FERREIRA, L. A. **Comportamento de 21 espécies arbóreas tropicais madeireiras introduzidas no Parque Zoológico, Rio Branco - Acre**. Rio Branco: UFAC: Parque Zoológico, 1995c. v. 2, 80 p.
- MENDONÇA, F. S.; EVÊNCIO-NETO, J.; BARATELLA-EVÊNCIO, L.; DÓRIA, R. G. S.; FREITAS, S. H.; PELEGRINI, L. F.; CRUZ, R. A. S.; FERREIRA, E. V.; COLODEL, E. M. Natural and experimental poisoning of cattle by *Enterolobium contortisiliquum* pods (Fabaceae Mimosoideae) in Central-Western Brazil. **Acta Veterinaria Brno**, Brno, v. 78, p. 621-625, 2009.
- MIRANDA, E. M.; VALENTIM, J. F. Desempenho de doze espécies arbóreas nativas e introduzidas com potencial de uso múltiplo no estado do Acre. **Acta Amazonica**, Manaus, v. 30, n. 3, p. 471-480, 2000.
- MONTAGNINI, F.; UGALDE, L.; NAVARRO, C. Growth characteristics of some native tree species used in silvopastoral systems in the humid lowlands of Costa Rica. **Agroforestry Systems**, Holland, v. 59, p. 163-170, 2003.
- MOREIRA, F. M. S. Nodulação e crescimento de 49 leguminosas arbóreas nativas da Amazônia em viveiro. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 21, p. 581-590, 1997.
- MOREIRA, F. M. S.; SILVA, M. F.; FARIA, S. M. Occurrence of nodulation in legume species in the Amazon region of Brazil. **New Phytologist**, Oxford, v. 121, p. 563-570, 1992.
- NOGUEIRA, J. C. B. **Reflorestamento heterogêneo com essências indígenas**. São Paulo: Instituto Florestal, 1977. 71 p. (IF. Boletim Técnico, 24).
- OLIVEIRA, T. K.; LUZ, S. A. Atributos químicos do solo em sistema silvipastoril com *Samanea tubulosa* no Acre. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO, 33., 2011, Uberlândia. **Anais...** Uberlândia: SBCS: UFU: ICIAG, 2011. 1 CD-ROM.
- OLIVEIRA, T. K.; LUZ, S. A.; SANTOS, F. C. B.; OLIVEIRA, T. C.; LESSA, L. S. Crescimento de espécies arbóreas nativas em sistema silvipastoril no Acre. **Amazônia: Ciência & Desenvolvimento**, Belém, v. 4, n. 8, p. 9-32, 2009.
- PACIULLO, D. S. C.; CARVALHO, C. A. B.; AROEIRA, L. J. M.; MORENZ, M. J. F.; LOPES, F. C. F.; ROSSIELLO, R. O. P. Morfofisiologia e valor nutritivo do capim-braquiária sob sombreamento natural e a sol pleno. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 42, n. 4, p. 573-579, 2007. Referência sem citação será excluída.
- PORFÍRIO-DA-SILVA, V.; MEDRADO, M. J. S.; NICODEMO, M. L. F.; DERETI, R. M. **Arborização de pastagens com espécies florestais madeireiras: implantação e manejo**. Colombo: Embrapa Florestas, 2010. 48 p.

POTT, A.; POTT, V. J. Plantas nativas potenciais para sistemas agroflorestais em Mato Grosso do Sul. In: SEMINÁRIO SISTEMAS AGROFLORESTAIS E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL, 2003, Campo Grande. **Anais...** Campo Grande: Embrapa Gado de Corte, 2003. 1 CD-ROM.

POTT, A.; POTT, V. J.; SOUZA, T. W. **Plantas daninhas de pastagem na região dos cerrados**. Campo Grande: Embrapa Gado de Corte, 2006. 336 p.

POTT, E. B.; POTT, A. Níveis de nutrientes em plantas não-gramíneas pastejadas por bovinos na sub-região dos Paiaguás, do Pantanal Mato-grossense. **Pesquisa agropecuária brasileira**, Brasília, v.22, n.11/12, p.1293-1299, 1987.

QUEIRÓZ, L. P. **Leguminosas da caatinga**. Feira de Santana: Universidade Estadual de Feira de Santana: Royal Botanic Gardens; Kew: Associação Plantas do Nordeste, 2009. 443 p.

RIBEIRO, J. F.; MARTINS, C. O.; COSTA, M. C. P.; FERNANDES, M. S.; SILVA, L. C. A influência da queimada na germinação do coco babaçu (*Orbignya martiniana*). **Cadernos de Pesquisa**, São Luís, v. 1, n. 2, p. 35-38, 1985.

SABOGAL, C.; ALMEIDA, E.; MARMILLOD, D.; CARVALHO, J. O. P. **Silvicultura na Amazônia brasileira**: avaliação de experiências e recomendações para implementação e melhoria dos sistemas. Belém: CIFOR, 2006. 190 p.

SANTOS, A. M.; MITJA, D. Pastagens arborizadas no Projeto de Assentamento Benfica, Município de Ituporanga, Pará, Brasil. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 35, n. 4, p. 919-930, 2011.

SAUR, E.; CARCELLE, S.; GUEZENNEC, S.; ROUSTEAU, A. Nodulation of legume species in wetlands of Guadeloupe (Lesser Antilles). **Wetlands**, Wilmington, v. 20, n. 4, p. 730-734, 2000.

SMITH, N. J. H.; SERRAO, E. A. S.; ALVIM, P. T.; FALESI, I. C. **Amazonia**: resiliency and dynamism of the land and its people. Tokyo, JP: UNU, 1995. 253 p.

SOUTO, S. M.; FRANCO, A. A.; CAMPELLO, E. F. C.; VILELLA, J. C.; SILVA, I. M.; ROSA, M. M. T.; CONDE, M. M. S. **Levantamento de ocorrência de árvores individuais em pastagens localizadas em áreas montanhosas, litorânea e de baixada do Estado do Rio**. Seropédica: Embrapa Agrobiologia, 2003. 100 p. (Embrapa Agrobiologia. Documentos, 162).

VIEIRA, I. C. G.; PROCTOR, J. Mechanisms of plant regeneration during succession after shifting cultivation in eastern Amazonia. **Plant Ecology**, Dordrecht, v. 192, n. 2, p. 303-315, 2007.

WILSON, J. R.; LUDLOW, M. M. The environment and potential growth of herbage under plantations. In: SHELTON, H. M.; STÜR, W. W. (Ed.). **Forages for plantation crops**. Canberra, AU: ACIAR, 1991. p. 10-24. (ACIAR. Proceedings, 32).

YARED, J. A. G.; KANASHIRO, M.; CONCEIÇÃO, J. G. L. **Espécies florestais nativas e exóticas**: comportamento silvicultural no planalto do Tapajós - Pará. Belém: EMBRAPA-CPATU, 1988. 29 p. (EMBRAPA-CPATU. Documentos, 49).

Índice

A

abiurana-branca ver pau-sangue-da-casca-fina
Acacia pulcherrima ver baginha
 acapurana ver angelim-rajado
Acroclidium itauba ver itaúba
 acuri ver uricuri
Albizia hasslerii sensu Bernardi ver farinha-seca
Albizia niopoides ver farinha-seca
 almendro-de-rio ver angelim-rajado
amarelão 99, 100, 102, 103, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 112, 113, 114, 115, 117, 120, 125, 131-134
 amarelinho ver moreira
Amburana acreana ver cerejeira
Amburana cearensis var. *acreana* ver cerejeira
 amburana ver cerejeira
 amburana-de-cheiro ver cerejeira
 amora-brava ver moreira
 amoreira ver moreira
Andira acuminata ver angelim-pedra
Andira grandifolia ver angelim-pedra
Andira inermis ver angelim-pedra
Andira retusa var. *oblonga* ver angelim-rajado
Andira retusa ver angelim-rajado
Andira surinamensis var. *ovatifoliolata* ver angelim-rajado
Andira surinamensis ver angelim-rajado
 andirá ver angelim-pedra
 andirá-uchi ver angelim-pedra
 andirauchi ver angelim-rajado
 angelim ver angelim-rajado
angelim-amarelo 99, 100, 102, 103, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 119, 120, 121, 125, 135-138
 angelim-branco ver angelim-pedra
 angelim-doce ver angelim-pedra
 angelim-liso ver angelim-pedra
angelim-pedra 99, 100, 102, 103, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 112, 113, 114, 115, 117, 120, 126, 139-142
angelim-rajado 99, 100, 102, 103, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 112, 113, 114, 115, 117, 120, 123, 126, 143-146
 angelim-vermelho ver angelim-rajado
 angico-branco ver farinha-seca

Apuleia leiocarpa ver cumaru-cetim
Apuleia molaris ver cumaru-cetim
 aricuri ver uricuri
Aspidosperma duckei ver pereiro
Aspidosperma gardneri ver pereiro
Aspidosperma lecointei ver pereiro
Aspidosperma macrocarpon ver pereiro
Aspidosperma macrocarpum ver pereiro
Aspidosperma occidentale ver amarelão
Aspidosperma platyphyllum ver pereiro
Aspidosperma snethlagei ver pereiro
Aspidosperma ulei ver amarelão
Aspidosperma verbascifolium ver pereiro
Astrocaryum aculeatum ver tucumã
Astrocaryum aureum ver tucumã
Astrocaryum caudescens ver tucumã
Astrocaryum macrocarpum ver tucumã
Astrocaryum manoense ver tucumã
Astrocaryum princeps ver tucumã
Astrocaryum tucuma ver tucumã
Astrocaryum ulei ver murmuru
Attalea lydiae ver babaçu
Attalea princeps ver uricuri
Attalea speciosa ver babaçu
 avineira ver angelim-pedra

B

babaçu 32, 75, 99, 100, 102, 103, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 112, 113, 114, 115, 117, 125, 147-150
 babassu ver babaçu
baginha 35, 36, 37, 38, 99, 100, 102, 103, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 112, 113, 114, 115, 117, 126, 151-154
 baginha-de-são-joão ver baginha
 baguaçu ver babaçu
 bandarra ver paricá
 barba-de-velho ver bordão-de-velho
 barbatimão ver baginha
 barriguda ver sumaúma-barriguda
Bertholletia excelsa ver castanheira
Bertholletia nobilis ver castanheira
Bignonia conspícua ver ipê-amarelo
Bignonia copaia ver parapará

Bignonia flavescens ver ipê-amarelo
Bignonia procera ver parapará
Bignonia serratifolia ver ipê-amarelo
Bombax orientale ver sumaúma-branca
Bombax pentandrum ver sumaúma-branca
bordão-de-velho 35, 36, 37, 38, 83, 99, 100, 102, 103, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 119, 120, 126, 155-158

C

cajá 40, 99, 100, 102, 103, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 112, 113, 114, 115, 117, 125, 159-162
cajá-da-mata ver cajá
cajá-mirim ver cajá
cajazeira ver cajá
Calliandra tubulosa ver bordão-de-velho
Calycophyllum spruceanum ver mulateiro
camuzé ver baginha
canaústula ver farinha-seca, ver também paricá
caraúba ver parapará
caroba ver parapará
castanha-do-Brasil ver castanheira
castanha-do-Pará ver castanheira
castanheira 32, 42, 65, 66, 99, 100, 102, 103, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 112, 113, 114, 115, 117, 120, 125, 163-166
caubi ver baginha
caxeta ver parapará
Cedrela elliptica ver cedro-rosa
Cedrela fissilis ver cedro-rosa
Cedrela huberi ver cedro-rosa
Cedrela macrocarpa ver cedro-rosa
cedrinho ver cedro-rosa
cedro-amarelo ver cedro-rosa
cedro-batata ver cedro-rosa
cedro-branco ver cedro-rosa
cedro-cetim ver cedro-rosa
cedro-da-várzea ver cedro-rosa
cedro-rosa 99, 100, 102, 103, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 112, 113, 114, 115, 117, 119, 120, 125, 167-170
cedro-vermelho ver cedro-rosa
cega-machado ver itaubarana-do-campo
Ceiba burchellii ver sumaúma-preta
Ceiba lupuna ver sumaúma-barriguda

Ceiba pentandra ver sumaúma-branca
Ceiba samauma ver sumaúma-preta
Cerdana alliodora ver freijó-preto
Cerejeira 99, 100, 102, 103, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 112, 113, 114, 115, 117, 120, 125, 171-174
cerejeira-amarela ver cerejeira
cerejeira-da-amazônia ver cerejeira
chapéu-de-sol ver freijó-louro
Chloroleucon mangense var. *mathewsii* ver jurema
Chlorophora reticulata ver moreira
Chlorophora tinctoria ver moreira
Cordia alliodora ver freijó-preto
Cordia araripensis ver freijó-louro
Cordia bicolor ver freijó-louro
Cordia cerdana ver freijó-preto
Cordia cuyabensis ver freijó-preto
Cordia frondosa ver freijó-preto
Cordia velutina ver freijó-preto
cumaru-cetim 99, 100, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 112, 113, 114, 115, 117, 119, 120, 125, 175-178
cumaru-de-cheiro ver cerejeira
cumaru-pedra ver piranheira
cumarurana ver angelim-pedra, ver também cumaru-cetim

D

Derris guilleminiana ver envira-piaca
Diplodon arborus ver itaubarana-do-campo

E

embira-de-macaco ver envira-piaca
embira-de-sapo ver envira-piaca
emburana ver cerejeira
Enterolobium barnebianum ver timbaúba
Enterolobium maximum ver timbaúba-gigante
Enterolobium schomburgkii ver fava-orelhinha
envira-ferro ver pau-sangue-da-casca-fina
envira-piaca 99, 100, 102, 103, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 112, 113, 114, 115, 117, 125, 179-182
envira-sangue ver pau-sangue
Eriodendron samauma ver sumaúma-preta
Eriophorus javanica ver sumaúma-branca
Erythrina ulei ver mulungu-mole

Erythrina xinguensis ver mulungu-mole
 escorrega-macaco ver mulateiro
 espinheira ver jacarandá-de-espinho
 espinho-de-judeu ver japecanga
Eukylista spruceana ver mulateiro

F

Fagara cinerea ver limãozinho
Fagara duckei ver limãozinho
Fagara latespinosa ver limãozinho
Fagara prancei ver limãozinho
Fagara riedeliana ver limãozinho
Fagara williamii ver limãozinho
 falso-louro ver freijó-preto
 falso-timbó ver envira-piaca
farinha-seca 99, 100, 102, 103, 104, 105,
 106, 107, 108, 109, 110, 112, 113, 114,
 115, 117, 120, 126, 183-186
 fava-barbatimão ver baginha
 fava-camuzé ver baginha
 fava-de-rosca ver fava-orelhinha
fava-orelhinha 99, 100, 102, 103, 105, 106,
 107, 108, 109, 110, 112, 113, 114, 115,
 117, 120, 126, 187-190
 fava-paricá ver paricá
 faveira ver paricá, ver também timbaúba
 faveira-bolacha ver timbaúba
 faveiro ver pau-sangue-da-casca-fina
 favinha ver baginha
 frango-assado ver farinha-seca
 freijó ver freijó-preto
 freijó-branco ver freijó-louro
freijó-louro 99, 100, 102, 103, 105, 106, 107,
 108, 109, 110, 112, 113, 114, 115, 117,
 120, 125, 191-194
freijó-preto 99, 100, 102, 103, 105, 106, 107,
 108, 109, 110, 112, 113, 114, 115, 117,
 119, 120, 123, 125, 195-198

G

garapeira ver cumaru-cetim
 garapeiro ver cumaru-cetim
Gardenia brasiliensis ver jenipapo
Gardenia genipa ver jenipapo
Geissospermum reticulatum ver quina-quina-
 amarela
Gelsemium araliaceum ver ipê-amarelo

Gelsemium speciosum ver ipê-amarelo
Genipa americana var. *caruto* ver jenipapo
Genipa americana ver jenipapo
Genipa barbata ver jenipapo
Genipa brasiliiana ver jenipapo
Genipa caruto ver jenipapo
Genipa codonocalyx ver jenipapo
Geoffroea inermis ver angelim-pedra
Geoffroea surinamensis ver angelim-rajado
Gerascanthus alliodorus ver freijó-preto
 grão-de-porco ver itaubarana-do-campo
 grápia ver cumaru-cetim
 guaguaçu ver babaçu
 guapuruvu-da-amazônia ver paricá
 guatambu-do-cerrado ver pereiro
 gurujuba ver farinha-seca

H

Handroanthus araliaceus ver ipê-amarelo
Handroanthus flavescens ver ipê-amarelo
Handroanthus impetiginosus ver ipê-roxo
Handroanthus serratifolius ver ipê-amarelo
Hevea brasiliensis ver seringueira
Hevea granthamii ver seringueira
Hevea janeirensis ver seringueira
Hevea randiana ver seringueira
Hevea sieberi ver seringueira
Himatanthus sucuuba ver sucuúba
Hymenaea courbaril var. *courbaril* ver jatobá
Hymenaea courbaril var. *obtusifolia* ver jatobá

I

imburana ver cerejeira
Inga aggregata ver ingá-vermelha
Inga alba ver ingá-vermelha
Inga altíssima ver ingá-vermelha
Inga carachensis ver ingá-vermelha
Inga expansa ver ingá-peluda
Inga fraxinea ver ingá-vermelha
Inga parviflora ver ingá-vermelha
Inga spruceana ver ingá-vermelha
Inga thyrsoides ver ingá-vermelha
Inga velutina ver ingá-peluda
 ingá-bravo ver envira-piaca
 ingá-capelão ver ingá-peluda

ingá-de-fogo ver ingá-peluda
 ingá-ferro ver ingá-vermelha
ingá-peluda 98, 99, 100, 102, 103, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 112, 113, 114, 115, 117, 126, 199-202
 ingá-turi ver ingá-vermelha
ingá-vermelha 99, 100, 102, 103, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 112, 113, 114, 115, 117, 125, 203-206
 ingá-xixi ver ingá-vermelha
 ingá-xixica ver ingá-vermelha
ipê-amarelo 99, 100, 101, 102, 103, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 112, 113, 114, 115, 117, 119, 120, 125, 207-210
 ipê-de-minas ver ipê-roxo
 ipê-do-cerrado ver ipê-amarelo
 ipê-pardo ver ipê-amarelo
 ipê-preto ver ipê-roxo
 ipê-rosa ver ipê-roxo
ipê-roxo 99, 100, 102, 103, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 112, 113, 114, 115, 117, 120, 125, 211-214
 ipê-roxo-de-bola ver ipê-roxo
 ipê-roxo-do-grande ver ipê-roxo
 ipê-una ver ipê-roxo
itaúba 40, 97, 99, 100, 102, 103, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 112, 113, 114, 115, 117, 120, 125, 215-218
 itaúba-abacate ver itaúba
 itaúba-amarela ver itaúba
 itaúba-preta ver itaúba
itaubarana-do-campo 99, 100, 102, 103, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 112, 113, 114, 115, 117, 120, 125, 219-222

J
 jabarana ver tucumã
Jacaranda amazonensis ver paraparã
Jacaranda copaia ver paraparã
Jacaranda paraensis ver paraparã
Jacaranda procera ver paraparã
Jacaranda spectabilis ver paraparã
Jacaranda superba ver paraparã
 jacarandá-bico-de-pato ver jacarandá-de-espinho
jacarandá-de-espinho 99, 100, 102, 103, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 112, 113, 114, 115, 117, 125, 223-226

jacarandá-rosa ver jacarandá-de-espinho
 janaguba ver sucuúba
 janipaba ver jenipapo
japecanga 99, 100, 102, 103, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 112, 113, 114, 115, 117, 125, 227-230
 jataí ver jatobá
 jataí-grande ver jatobá
jatobá 99, 100, 102, 103, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 112, 113, 114, 115, 117, 118, 119, 120, 125, 231-234
 jenipá ver jenipapo
 jenipapeiro ver jenipapo
 jenipapinho ver jenipapo
jenipapo 99, 100, 102, 103, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 112, 113, 114, 115, 117, 120, 125, 235-238
 jubarbatimão ver baginha
 juerana-branca ver baginha
jurema 38, 99, 100, 102, 103, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 112, 113, 114, 115, 117, 119, 126, 239-242
 jutaí ver jatobá
 jutaí-açu ver jatobá

K

Kordelestris syphilitica ver paraparã

L

Laphoensia scaberrima ver itaubarana-do-campo
 laranjeira-brava ver limãozinho
 laurel ver freijó-preto
 leiteiro ver sucuúba
Leptolobium leiocarpum ver cumaru-cetim
limãozinho 99, 100, 102, 103, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 112, 113, 114, 115, 117, 120, 125, 243-246
 limãozinho-amarelo ver limãozinho
 lombrigueira ver angelim-rajado
Lonchocarpus cultratus ver envira-piaca
Lonchocarpus guilleminianus ver envira-piaca
 lourinho ver freijó-preto
 louro-alho ver freijó-preto
 louro-freijó ver freijó-preto
 louro-itaúba ver itaúba

M

Machaerium acaciefolium ver jacarandá-de-espino
Machaerium affine ver jacarandá-de-espino
Machaerium angustifolium ver jacarandá-de-espino
Machaerium bolivianum ver jacarandá-de-espino
Machaerium glabratum ver jacarandá-de-espino
Machaerium glabripes ver jacarandá-de-espino
Machaerium hirtum ver jacarandá-de-espino
Machaerium jacarandifolium ver jacarandá-de-espino
Machaerium pilosum ver jacarandá-de-espino
Machaerium rectipes ver jacarandá-de-espino
Machaerium tortipes ver japecanga
Maclura affinis ver moreira
Maclura chlorocarpa ver moreira
Maclura tinctoria ver moreira
Maclura velutina ver moreira
Maclura zanthoxylon ver moreira
mamica-de-porca ver limãozinho
manga-brava ver angelim-rajado
marfim 99, 100, 102, 103, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 112, 113, 114, 115, 117, 120, 125, 247-250
marfim-de-porco ver marfim
marfim-fedorento ver marfim
marupá ver angelim-amarelo, ver também parapará
marupá-amarelo ver angelim-amarelo
marupá-doce ver parapará
Mezilaurus itauba ver itaúba
Mimosa alba ver ingá-vermelha
Mimosa fraxinea ver ingá-vermelha
Mimosa velutina ver ingá-peluda
mitaroá ver cumaru-cetim
morcego ver angelim-pedra
morcegueira ver angelim-pedra, ver também angelim-rajado
morcegueiro ver angelim-pedra
moreira 99, 100, 102, 103, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 112, 113, 114, 115, 117, 120, 125, 251-254
Morus tinctoria ver moreira
Morus zanthoxylon ver moreira
muirajuba ver cumaru-cetim

mulateiro 99, 100, 102, 103, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 112, 113, 114, 115, 117, 119, 120, 123, 125, 255-258
mulateiro-da-várzea ver mulateiro
mulungu ver mulungu-duro, ver também mulungu-mole
mulungu-duro 77, 99, 100, 102, 103, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 112, 113, 114, 115, 117, 120, 125, 259-262
mulungu-liso ver mulungu-duro
mulungu-mole 40, 99, 100, 102, 103, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 112, 113, 114, 115, 117, 125, 263-266
murmuru 99, 100, 102, 103, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 112, 113, 114, 115, 117, 123, 125, 267-270
murmuru ver murmuru

N

Nissolia hirta ver jacarandá-de-espino
nó-de-porco ver itaubarana-do-campo

O

olho-de-boi ver piranheira
Orbignya barbosiana ver babaçu
Orbignya cuci ver babaçu
Orbignya huebneri ver babaçu
Orbignya lydiae ver babaçu
Orbignya macropetala ver babaçu
Orbignya martiana ver babaçu
Orbignya phalerata ver babaçu
Orbignya speciosa ver babaçu
orelha-de-macaco ver fava-orelhinha
orelha-de-negro ver fava-orelhinha, ver também timbaúba e timbaúba-gigante
Ormosia nobilis ver mulungu-duro
ouricuri ver uricuri

P

parapará 84, 99, 100, 102, 103, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 112, 113, 114, 115, 117, 118, 119, 120, 121, 123, 125, 126, 271-274
paricá 98, 99, 100, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 112, 113, 114, 115, 117, 119, 120, 125, 275-278
paricá-da-amazônia ver paricá

paricarana ver baginha, ver também fava-orelhinha
 paricazinho ver baginha
 pau-cetim ver cumaru-cetim
 pau-cipó ver japecanga
 pau-d'arco-amarelo ver ipê-amarelo
 pau-d'arco-roxo ver ipê-roxo
 pau-de-angu ver jacarandá-de-espinho
 pau-de-jangada ver freijó-louro
 pau-de-rosas ver itaubarana-do-campo
 pau-marfim ver mulateiro
 pau-mulato ver mulateiro
 pau-mulato-da-várzea ver mulateiro
 pau-palmeira ver angelim-pedra
 pau-pereira ver pereiro
 pau-rosa ver itaubarana-do-campo
pau-sangue 99, 100, 102, 103, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 112, 113, 114, 115, 117, 120, 125, 279-282
pau-sangue-da-casca-fina 99, 100, 102, 103, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 112, 113, 114, 115, 117, 120, 126, 283-286
 pau-sangue-da-casca-grossa ver pau-sangue
pereiro 99, 100, 102, 103, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 112, 113, 114, 115, 117, 120, 125, 287-290
 periquiteira ver mulungu-mole
 peroba ver pereiro
Physocalymma floridum ver itaubarana-do-campo
Physocalymma scaberrimum ver itaubarana-do-campo
 pinho-cuiabano ver paricá
 pintadinho ver jacarandá-de-espinho
Piptadenia cobii ver baginha
piranheira 99, 100, 102, 103, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 112, 113, 114, 115, 117, 120, 125, 291-294
Pithecellobium hassleri ver farinha-seca
Pithecellobium niopoides ver farinha-seca
Pithecellobium schomburgkii ver fava-orelhinha
Pithecellobium saman var. (b) *acutifolium* ver bordão-de-velho
Pithecellobium venosum ver bordão-de-velho
Pithecolobium mathewsii ver jurema
 pitιά ver amarelão
 piúna-roxa ver ipê-roxo

piúva-amarela ver ipê-amarelo
Platypodium elegans subsp. *maxonianum* ver pau-sangue-da-casca-fina
Platypodium maxonianum ver pau-sangue-da-casca-fina
Plumeria sucuuba ver sucuúba
Pterocarpus cultratus ver envira-piaca

Q

Quassia paraenses ver angelim-amarelo
 quebra-facão ver itaubarana-do-campo
 quina ver quina-quina-amarela
 quina-quina ver quina-quina-amarela
quina-quina-amarela 99, 100, 102, 103, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 112, 113, 114, 115, 117, 120, 125, 295-298
 quina-quina-branca ver quina-quina-amarela
 quinarana ver quina-quina-amarela

R

Rauvolfia praecox ver marfim
 roxinha ver itaubarana-do-campo

S

Samanea saman sensu Bernardi ver bordão-de-velho
Samanea tubulosa ver bordão-de-velho
 samaneiro ver bordão-de-velho
 samaúma ver sumaúma-branca
 samaúma-barriguda ver sumaúma-barriguda
 samaúma-da-várzea ver sumaúma-branca
 samaúma-preta ver sumaúma-preta
 samaumeira ver sumaúma-branca
 sangue-do-bugre ver pau-sangue
Scheelea princeps ver uricuri
Schizolobium amazonicum ver paricá
Schizolobium excelsum var. *amazonicum* ver paricá
Schizolobium parahyba var. *amazonicum* ver paricá
 seringa ver seringueira
 seringa-real ver seringueira
seringueira 42, 77, 99, 100, 102, 103, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 112, 113, 114, 115, 117, 120, 125, 299-302
 sete-cascas ver bordão-de-velho
Silvia itauba ver itaúba

Simaba paraensis ver angelim-amarelo
Spondias aurantiaca ver cajá
Spondias brasiliensis ver cajá
Spondias lutea ver cajá
Spondias mombin ver cajá
Spondias myrobalanus ver cajá
Stryphnodendron angustum ver baginha
Stryphnodendron floribundum ver baginha
Stryphnodendron pulcherrimum ver baginha
sucuba ver sucuíba
sucupira-amarela ver fava-orelhinha
sucupira-da-várzea ver angelim-pedra
sucupira-preta ver piranheira
sucuíba 97, 99, 100, 102, 103, 105, 106,
107, 108, 109, 110, 112, 113, 114, 115,
117, 123, 125, 303-306
sumaúma ver sumaúma-branca
sumaúma-barriguda 98, 99, 100, 102, 103,
105, 106, 107, 108, 109, 110, 112, 113,
114, 115, 117, 120, 126, 307-310
sumaúma-branca 99, 100, 102, 103, 105, 106,
107, 108, 109, 110, 112, 113, 114, 115,
117, 119, 120, 125, 311-314
sumaúma-preta 99, 100, 102, 103, 105, 106,
107, 108, 109, 110, 112, 113, 114, 115,
117, 120, 125, 315-318
sumaúma-verdadeira ver sumaúma-branca
Swartzia acreana ver piranheira
Swartzia jorori ver pau-sangue

T

Tabebuia araliacea ver ipê-amarelo
Tabebuia avellanedae ver ipê-roxo
Tabebuia impetiginosa ver ipê-roxo
Tabebuia monticola ver ipê-amarelo
Tabebuia serratifolia ver ipê-amarelo
taiúva ver moreira
tamanqueira ver limãozinho
tamboril ver fava-orelhinha, ver também
timbaúba-gigante
taperebá ver cajá
tatajuba ver moreira
tatajuba-de-espinho ver moreira
Tecoma araliacea ver ipê-amarelo
Tecoma attractocarpa ver ipê-amarelo

Tecoma conspicua ver ipê-amarelo
Tecoma flavescens ver ipê-amarelo
Tecoma impetiginosa ver ipê-roxo
Tecoma nigricans ver ipê-amarelo
Tecoma serratifolia ver ipê-amarelo
Tecoma speciosa ver ipê-amarelo
tenteiro ver mulungu-duro
tento ver mulungu-duro
timbaúba 77, 99, 100, 102, 103, 105, 106,
107, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 114,
115, 117, 120, 126, 189, 319-322
timbaúba-gigante 77, 98, 99, 100, 102, 103,
104, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 111,
112, 113, 114, 115, 117, 120, 126, 323-326
timbaúva ver fava-orelhinha
timbó-carrapateiro ver envira-piaca
Torresea acreana ver cerejeira
tucumã 58, 99, 100, 102, 103, 105, 106, 107,
108, 109, 110, 112, 113, 114, 115, 117,
123, 125, 327-330
tucumã-açu ver tucumã
tucumã-do-amazonas ver tucumã

U

uauassu ver babaçu
uchi ver angelim-pedra
uchirana ver angelim-pedra
uchirana ver angelim-rajado
ucuúba ver sucuíba
umaré ver angelim-pedra
umburana ver cerejeira
uricuri 96, 99, 100, 102, 103, 105, 106, 107,
108, 109, 110, 112, 113, 114, 115, 117,
124, 125, 331-334

Z

Zanthoxylum cinereum ver limãozinho
Zanthoxylum cuiabense ver limãozinho
Zanthoxylum duckei ver limãozinho
Zanthoxylum kellermanii ver limãozinho
Zanthoxylum latespinosum ver limãozinho
Zanthoxylum prance ver limãozinho
Zanthoxylum riedelianum ver limãozinho
Zanthoxylum williamii ver limãozinho



Na Livraria Embrapa, você encontra
livros, DVDs e CD-ROMs sobre
agricultura, pecuária, negócio agrícola, etc.

Para fazer seu pedido, acesse:
www.embrapa.br/liv

ou entre em contato conosco
Fone: (61) 3448-4236
Fax: (61) 3448-2494
sct.vendas@embrapa.br

Você pode também nos encontrar nas redes sociais:

 facebook.com/livrariaembrapa

 twitter.com/livrariaembrapa

Impressão e acabamento
Embrapa Informação Tecnológica

O papel utilizado nesta publicação foi produzido conforme a certificação do Bureau Veritas Quality International (BVQI) de Manejo Florestal.

Embrapa

**Acre
Rondônia**

Arborização de pastagens, sistemas silvipastoris e integração lavoura-pecuária-floresta são expressões cada vez mais presentes no dia a dia dos pecuaristas brasileiros e todas fazem referência ao importante papel das árvores como fornecedoras de produtos e serviços na atividade pecuária. No entanto, apesar da riqueza da flora brasileira, escolher as espécies arbóreas nativas mais aptas para compor esses sistemas não tem sido tarefa fácil.

O Guia arbopasto: manual de identificação e seleção de espécies arbóreas para sistemas silvipastoris é o resultado de um esforço da Embrapa para suprir a falta de informações técnicas organizadas e dar suporte ao planejamento e à implantação de sistemas silvipastoris com árvores nativas. Neste livro, são descritas 51 espécies arbóreas nativas, classificadas e ranqueadas com base na sua aptidão para produção de madeira e fornecimento de serviços múltiplos em sistemas silvipastoris. Além disso, apresenta-se uma metodologia inovadora para avaliação de espécies arbóreas de crescimento espontâneo em áreas de pastagem.

Escrita em linguagem simples e ilustrada com fotos que facilitam a identificação das espécies arbóreas, esta publicação visa a atender a um público amplo, constituído por produtores rurais, pesquisadores, técnicos e acadêmicos interessados em informações úteis para a melhor compreensão de sistemas integrados de produção.

Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento

GOVERNO FEDERAL
BRASIL
PAÍS RICO É PAÍS SEM POBREZA



CGPE 10440