

Estado da arte de plantios com espécies florestais de interesse para o Mato Grosso



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

Documentos 215

Estado da arte de plantios com espécies florestais de interesse para o Mato Grosso

Cristiane Aparecida Fioravante Reis
Estefano Paludzyszyn Filho

Embrapa Florestas
Colombo, PR
2011

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Florestas

Estrada da Ribeira, Km 111, Guaraituba,
83411-000, Colombo, PR - Brasil

Caixa Postal: 319

Fone/Fax: (41) 3675-5600

www.cnpf.embrapa.br

sac@cnpf.embrapa.br

Comitê de Publicações da Unidade

Presidente: Patrícia Póvoa de Mattos

Secretária-Executiva: Elisabete Marques Oaida

Membros: Álvaro Figueredo dos Santos, Antonio Aparecido
Carpanezi, Claudia Maria Branco de Freitas Maia, Dalva Luiz
de Queiroz, Guilherme Schnell e Schuhli, Luís Cláudio Maranhão
Froufe, Marilice Cordeiro Garrastazu, Sérgio Gaiad

Supervisão editorial: Patrícia Póvoa de Mattos

Revisão de texto: Mauro Marcelo Berté

Normalização bibliográfica: Francisca Rasche

Editoração eletrônica: Mauro Marcelo Berté

Fotos da capa: esq. para dir. - Cristiane Aparecida Fioravante Reis,

Estefano Paludzyszyn Filho, Maurel Behling

1ª edição

Versão digital (2011)

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 Florestas

Reis, Cristiane Aparecida Fioravante.

Estado da arte de plantios com espécies florestais de interesse para
o Mato Grosso [recurso eletrônico] / Cristiane Aparecida Fioravante Reis;
Estefano Paludzyszyn Filho. - Dados eletrônicos. - Colombo : Embrapa
Florestas, 2011.

(Documentos / Embrapa Florestas, ISSN 1980-3958; 215)

Sistema requerido: Adobe Acrobat Reader.

Modo de acesso: World Wide Web.

<<http://www.cnpf.embrapa.br/publica/seriedoc/edicoes/doc215.pdf>>

Título da página da web (acesso em 10 ago. 2011).

1. Essência florestal. 2. Espécie. 3. Plantio. 4. Mato Grosso. I.
Paludzyszyn Filho, Estefano. II. Título. III. Série.

CDD 634.97(21. ed.)

© Embrapa 2011

Autores

Cristiane Aparecida Fioravante Reis

Engenheira Florestal, Doutora
Pesquisadora da Embrapa Florestas
cristiane.reis@embrapa.br

Estefano Paludzyszyn Filho

Engenheiro-agrônomo, Doutor
Pesquisador da Embrapa Florestas
estefano@cnpf.embrapa.br

Apresentação

No Mato Grosso, a comercialização de madeira produzida localmente foi durante muito tempo baseada na exploração de florestas nativas. Assim, a sua silvicultura intensiva se encontra em estágio inicial, com base florestal incipiente. No entanto, a demanda por madeira para usos múltiplos é uma realidade no estado. Adicionalmente, as plantações florestais têm contribuído para a recuperação de áreas degradadas e para reduzir a pressão sobre florestas nativas.

Desse modo, algumas espécies florestais como castanheira, eucalipto, paricá, pau de balsa e teca têm despertado interesse no estado, alén de um forte apelo por parte de produtores, cooperativas e empresas para que estudos sejam conduzidos para seu uso em monocultivos ou em sistemas integrados de produção. Entretanto, para que isso ocorra torna-se crucial um levantamento da situação dos plantios, das produtividades comerciais obtidas, dos mercados, das pesquisas realizadas nas diferentes áreas do conhecimento, dentre outras, com intuito de nortear quais são as maiores demandas e quais aspectos devem ser estudados. Neste sentido, esta publicação visa verificar o estado da arte dos plantios de algumas espécies de interesse em Mato Grosso com finalidade de definir futuras pesquisas no estado.

Ivar Wendling

Chefe de Pesquisa e Desenvolvimento

Sumário

Introdução.....	9
Espécies florestais de interesse para o Mato Grosso	15
Castanheira	15
Eucalipto	25
Paricá	31
Pau de balsa.....	39
Teca.....	45
Considerações Finais	53
Referências	54

Estado da arte de plantios com espécies florestais de interesse para o Mato Grosso

Cristiane Aparecida Fioravante Reis
Estefano Paludzyszyn Filho

Introdução

O papel relevante do Brasil no que se refere ao setor florestal tem sido evidenciado em algumas oportunidades. Em contexto mundial, sabe-se que o país se destaca pelos altos incrementos médios anuais de madeira obtidos em florestas plantadas, em razão das excelentes condições fisiográficas e edafoclimáticas existentes, aliadas à capacidade técnica e à tecnologia florestal disponível. Em estudo realizado pelo Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID) foi desenvolvido o Índice de Atração de Investimento Florestal (IAIF), que orienta o investidor quanto à probabilidade de obter sucesso nos investimentos feitos no setor florestal, seja com florestas nativas e/ou plantadas, em países latino-americanos. Esse índice foi calculado em 2002 e posteriormente atualizado em 2004 e 2006. No decorrer desses anos, observou-se que o Brasil é o país que apresenta o maior IAIF da América Latina, devido a fatores como: mercado de capitais, infra-estrutura econômica e social, apoio aos negócios floresto-industriais, tamanho do mercado doméstico e disponibilidade de terras com vocação florestal (ECOPRESS, 2005; BANCO INTERAMERICANO DE DESENVOLVIMENTO, 2010; CIFLORESTAS, 2010).

O enorme potencial a ser alcançado pelas florestas plantadas no desenvolvimento social e econômico do Brasil pode ser constatado tendo em vista que a área ocupada com silvicultura intensiva abrange apenas 0,7% do território nacional. Neste contexto, infere-se que há condições propícias para expansão dos cultivos sem comprometer a produção nacional de alimentos e de outros produtos agrícolas. No entanto, embora ainda participe com pequena porcentagem entre as terras agriculturáveis, o setor de florestas plantadas brasileiro foi responsável por gerar um total de 4.695.422 empregos em 2010, incluindo os diretos, indiretos e aqueles resultantes do efeito renda. A contribuição do setor, em termos de tributos arrecadados, foi de aproximadamente R\$ 4,41 bilhões, o que representa 0,57% do total de impostos arrecadados no País. A exportação de produtos derivados das plantações florestais somou US\$ 7,53 bilhões (ANUÁRIO..., 2011). No ano de 2007, o Produto Interno Bruto (PIB) do Brasil foi estimado em 3,5% (ANUÁRIO..., 2008).

Outro aspecto a ser ressaltado é que durante muitos anos a região Centro-Oeste permaneceu pouco desenvolvida, em se tratando de silvicultura intensiva, em decorrência da distância em relação aos mercados fornecedores de insumos, das indústrias de base florestal, dos mercados consumidores e também devido à silvicultura estar localizada tradicionalmente nos estados do Sudeste e Sul do Brasil (SHIMIZU et al., 2007).

No Mato Grosso, a comercialização de madeira produzida localmente foi durante muito tempo baseada na exploração de florestas nativas. Assim, a silvicultura intensiva se encontra também em estágio inicial, com base florestal incipiente e abrange apenas 0,2% do território estadual (SHIMIZU et al., 2007). Alguns aspectos que corroboram essas informações são de que a produção de carvão vegetal no estado ainda é 100% oriunda de florestas nativas, com produção de 76.812 toneladas

em 2009 e com faturamento superior a R\$ 38 milhões. Neste mesmo ano, o carvão vegetal proveniente de florestas plantadas da região Centro-Oeste foi produzido predominantemente pelos estados do Mato Grosso do Sul e Goiás, sendo esses responsáveis por 77% e 23% da produção, respectivamente. Com relação ao total de lenha produzida no estado, foram comercializados 1.953.294 m³ de origem nativa, com movimento de R\$ 51,1 milhões. Em contrapartida, o volume de lenha proveniente de florestas plantadas foi baixo, 456.114 m³, isto é, inferior a 19% do total (IBGE, 2009).

Conforme já esperado, a quantidade de madeira em tora produzida no Mato Grosso, proveniente de florestas nativas, é bem superior àquela obtida através de plantações florestais. No ano de 2009, as espécies florestais nativas contribuíram com 3.920.627 m³ de toras, com valor de produção de R\$ 845 milhões. Ressalta-se que cerca de 99% do volume total de toras de origem nativa comercializado pela região Centro-Oeste foi proveniente de Mato Grosso. Por outro lado, o volume de toras oriundas de plantações foi de 36.155 m³, com faturamento de R\$ 6,645 milhões o que corresponde a 0,91% do total de toras comercializadas no estado. No contexto da região Centro-Oeste, a maior parte da madeira em tora comercializada, originária de silvicultura intensiva, foi também produzida em Mato Grosso do Sul (93%) e em Goiás (6%) (IBGE, 2009).

Plantios florestais com finalidade de produção de madeira para celulose e papel não foram encontrados no Mato Grosso, ou então, esses representam uma parcela ínfima, não sendo computados nas estatísticas do IBGE. Atualmente, o Mato Grosso do Sul é responsável por 100% da produção de madeira, com vistas ao mercado de celulose e papel, do Centro-Oeste (IBGE, 2011).

No que concerne à silvicultura intensiva do Mato Grosso, os plantios foram iniciados na década de 1970, tendo por base espécies exóticas e com objetivo de atender demandas de carvão vegetal, óleos essenciais, frutos, lenha industrial, toras, dentre outros. Já no ano de 2007, foram constatados plantios com espécies florestais em 93 dos 141 municípios existentes no estado, dentre esses, as maiores áreas plantadas se encontram em Cáceres, Paranatinga, Itiquira e Rondonópolis. No levantamento, foi observada grande variação nas extensões dos plantios anuais das diferentes espécies. Esse fato evidenciou a ausência de políticas públicas direcionadas à implementação de programas de implantação de florestas produtivas (SHIMIZU et al., 2007).

É importante lembrar que o agronegócio, envolvendo a produção e o processamento de grãos e fibras como soja e o algodão, bem como a pecuária de corte e a avicultura, expandiu-se rapidamente nas últimas décadas no Mato Grosso, o que requer volumes crescentes de madeira para fins energéticos. Isso tem possibilitado a retomada dos investimentos para que plantios florestais sejam estabelecidos para produção de lenha e madeiras para usos estruturais (SHIMIZU et al., 2007). Adicionalmente, as plantações florestais têm contribuído para a recuperação de áreas degradadas e para reduzir a pressão sobre florestas nativas.

Neste ponto vale lembrar que a silvicultura intensiva brasileira tem como um de seus pilares o cultivo do eucalipto, que foi iniciado no início do século 20. Originário da Austrália e ilhas adjacentes, o eucalipto vive atualmente seu apogeu tecnológico em algumas regiões brasileiras graças ao esforço, à competência e à existência de parcerias de instituições públicas e privadas do país. O intenso trabalho que tem sido realizado nos programas de melhoramento genético aliado à constante modernização das técnicas de cultivo permite vislumbrar um futuro ainda

mais promissor para a cultura no Brasil. No entanto, deve-se destacar que em áreas consideradas como novas fronteiras para a silvicultura do eucalipto, a produtividade tem sido baixa, em muitos casos, em virtude de falta de adaptação dos materiais plantados.

Outras espécies exóticas como aquelas pertencentes ao gênero *Pinus* têm sido também cultivadas com sucesso, principalmente na região Sul do Brasil. Obviamente, esse sucesso também ocorreu graças ao empenho de instituições públicas e privadas na introdução e seleção de genótipos mais adaptados às condições ambientais brasileiras e à melhoria nos tratos silviculturais. Outra espécie exótica, com grande potencial para algumas regiões do país e já cultivada em regiões de elevadas temperaturas e precipitação é a teca (*Tectona grandis* L. f.). Com sua madeira de excepcional beleza, resistência e durabilidade natural, a espécie tem conquistado os consumidores e, atualmente, é considerada uma das madeiras de maior valor no mercado mundial.

No que tange às espécies nativas, o que tem sido relatado no país são esforços isolados. Infere-se que há muito a ser feito, no desenvolvimento e/ou adequação de tratos silviculturais, na avaliação do potencial tecnológico das madeiras e na seleção de genótipos mais bem adaptados e produtivos às diversas condições ambientais de cultivo encontradas em um país de grandes dimensões como o Brasil.

Especificamente no Mato Grosso, diversas espécies, incluindo muitas nativas, vêm sendo plantadas. Embora esses plantios sejam de pequeno tamanho, atualmente, são as únicas fontes de informações quanto à viabilidade de plantios comerciais em maior escala no território estadual. Assim, o desempenho desses povoamentos tem fornecido uma indicação do potencial das espécies e dos tipos de materiais genéticos testados (procedências, progênies e clones), como também dos ambientes mais propícios para o seu cultivo (SHIMIZU et al., 2007).

Muitos desses plantios não corresponderam às expectativas de adaptação e produtividade de madeira. Porém, ressalta-se que o aparente fracasso de vários plantios é resultante de tentativas isoladas. Assim, infere-se que novos plantios precisam ser estabelecidos, em forma de experimentos com repetições, com uso de sementes de diferentes espécies e procedências, em diversos tipos de solo e clima (SHIMIZU et al., 2007). Desta forma, técnicas silviculturais poderão ser desenvolvidas e plantios comerciais recomendados com maior embasamento científico.

Com relação à conjuntura econômica, recentemente foi divulgado que o Mato Grosso ocupa a décima quinta colocação no *ranking* das unidades da federação com condições para atrair investidores para a atividade florestal. Com 36 pontos, ficou equiparado com os estados de Goiás e Sergipe. No entanto, o estado possui um potencial de crescimento superior a 100%. Isso quer dizer que pode dobrar sua pontuação caso medidas efetivas sejam adotadas para melhoria de seu clima de negócios. Neste intuito, foi estabelecido um plano para melhorar o clima de negócios para investimentos florestais sustentáveis por meio de parceria entre o BID e o governo mato-grossense. As linhas de ação definidas no plano abordam quatro pontos essenciais: regularizar a situação fundiária e ampliar a base florestal de Mato Grosso; melhorar a governabilidade e fortalecer institucionalmente o setor; adotar políticas específicas para o setor florestal e reduzir a influência negativa das ações adversas e, por fim, apoiar os negócios florestais, além de eliminar as restrições ao plantio ou exploração florestal (STCP, 2009).

Neste contexto, no momento, algumas espécies florestais como castanheira (*Bertholletia excelsa*), eucalipto, paricá (*Schizolobium amazonicum*), pau de balsa (*Ochroma pyramidale*) e teca têm despertado interesse no estado e existe um forte apelo por parte de produtores, cooperativas e empresas para que estudos sejam

conduzidos. Entretanto, para que isso ocorra, torna-se crucial um levantamento da situação dos plantios, da produtividade comercial obtida, dos mercados, das pesquisas realizadas nas diferentes áreas do conhecimento, dentre outras, com intuito de nortear quais são as maiores demandas e quais aspectos devem ser estudados. Neste sentido, esta publicação tem por objetivo verificar o estado da arte dos plantios de algumas espécies de interesse em Mato Grosso com finalidade de definir futuras pesquisas no estado.

Espécies florestais de interesse para o Mato Grosso

Castanheira

A espécie *Bertholletia excelsa*, conhecida popularmente como castanha do brasil, castanha do pará, castanha, castanheira, castanha-verdadeira, castanheiro, amendoeira-da-américa ou castanha-mansa, está inserida na família Lecythidaceae (LORENZI, 1992).

Ocorre naturalmente em regiões amazônicas que se estendem desde a Bolívia, Peru, Brasil até o escudo das Guianas, compreendendo o Suriname, as Guianas e o sul da Venezuela, na região do Rio Negro (CORRÊA, 1931; MORI; PRANCE, 1990). No Brasil, ocorre nos estados do Acre, Amazonas, Pará, Roraima, Rondônia e em parte dos estados do Mato Grosso, Maranhão e Tocantins (LORENZI, 1992).

Os espécimes nativos são encontrados em grandes conjuntos (os castanhais) e seu crescimento é moroso. Possui flores hermafroditas, com polinização meliófita e dispersão dos frutos do tipo zoocórica (LOCATELLI et al., 2005). O período reprodutivo da castanheira é comumente superior a 150 anos (TONINI; ARCO-VERDE, 2004).

Apesar de a castanheira pertencer a uma única espécie, apresenta grande variabilidade fenotípica tanto para caracteres morfológicos do fruto e da semente (PINHEIRO; ALBUQUERQUE, 1968) quanto para caracteres da parte aérea da planta, sendo classificada pelos extrativistas do sudeste do Acre como castanheira vermelha e castanheira branca. A castanheira vermelha apresenta tronco mais grosso, copa no formato de guarda-chuva, madeira vermelha e maior número de frutos. Possui maior produtividade e suas amêndoas são maiores e mais oleaginosas. Sua madeira é preferida pelos madeireiros, por apresentar boa resistência à degradação quando exposta ao sol, sendo destinada à construção civil. Já a castanheira branca apresenta copa menor e se forma a partir de uma bifurcação bem característica denominada pelos extrativistas de “copa para cima” ou “gancho de baladeira”. O seu tronco é mais fino, sendo observado um afunilamento da base para a copa. A madeira, segundo os castanheiros, não apresenta valor comercial, pois se decompõe facilmente (BRAGA, 2007). Um estudo visando diferenciar os dois tipos de castanheiras foi realizado por meio de análises com marcadores moleculares. No entanto, os resultados preliminares não mostraram diferenças genotípicas entre a castanheira vermelha e a branca (SUJII et al., 2008).

A árvore é de grande porte, com copa grande e emergente; fuste retilíneo, geralmente cilíndrico, com desrama natural de galhos em plantios, formando um eixo ortotrópico de excelente forma para a indústria (FERNANDES; ALENCAR, 1993). É indicada para construção civil interna leve, na confecção de tábuas para assoalhos e paredes, painéis decorativos, forros, fabricação de compensados e embalagens (LORENZI, 1992).

O fruto é um pixídio lenhoso, globoso, com tamanho variável sendo denominado popularmente de “ourico”. As sementes ou “castanhas” possuem forma angulosa, com tegumento córneo, tendo no seu interior a amêndoa, de grande utilidade e

valor econômico. A amêndoa, quando desidratada, apresenta aproximadamente 17% de proteína, o que corresponde a cinco vezes o conteúdo protéico do leite bovino in natura. Além disso, apresenta teor de gordura elevado, em torno de 67%. Outro ponto interessante é que a castanha possui aminoácidos essenciais ao ser humano (NASCIMENTO, 1984).

Na culinária, a castanha é consumida in natura e como ingrediente em diversos pratos como peixada, mingau, farofa, bolos, doces e sorvetes (SOUZA, 2006). A partir do resíduo da extração do óleo da amêndoa, obtêm-se a torta ou farelo utilizado em farinhas e rações. O leite obtido da castanha possui grande valor na culinária regional (LOCATELLI et al., 2011). Além de um importante alimento, que pode ser ingerido in natura ou industrializado, a castanha é fonte de matéria-prima na produção de artesanatos (luminárias, cinzeiros, colares, chocalhos, dentre outros), cosméticos (sabonetes, xampus, cremes hidratantes, óleo e batom) e fármacos (repelentes e cicatrizantes) (SOUZA, 2006).

A espécie pode também ser uma excelente opção quando utilizada em consórcio com outras espécies florestais para o reflorestamento e na recomposição de áreas degradadas oriundas de pastagens ou de cultivos anuais (LOCATELLI et al., 2011).

Em cultivos integrados, como o agrossilvipastoril, a castanheira é considerada uma opção rentável (LUNZ; FRANKE, 1997; LUNZ; MELO, 1998). Nesse sistema de manejo associam-se espécies florestais, agrícolas e/ou animais, em uma mesma área, de maneira simultânea ou em uma sequência temporal. As espécies florestais fornecem produtos úteis para o agricultor e desempenham um importante papel na manutenção da fertilidade dos solos, além de abrigar os animais, proporcionando conforto térmico (COSTA et al., 2002). Se bem planejados, os sistemas agrícolas integrados trazem inúmeras vantagens em relação aos

sistemas convencionais, como melhor utilização de recursos naturais disponíveis (luz, água, nutrientes), menor incidência de pragas e doenças, maior diversificação da produção, diminuição dos riscos econômicos, melhor distribuição temporal do uso da mão de obra familiar, maior estabilidade, entre outros (LUNZ; MELO, 1998).

O potencial de utilização da castanheira em diferentes sistemas agroflorestais, localizados em diversas condições bioclimáticas na Amazônia brasileira, foi avaliado por Silva et al. (2009). A castanheira apresentou elevada plasticidade, se comparada com outras espécies analisadas, adaptando-se às diferentes condições bioclimáticas. Adicionalmente, a espécie possui características que garantem uma elevada produção de matéria seca na serapilheira e ciclagem de nutrientes e, nos consórcios, destacou-se pelo elevado crescimento em altura e diâmetro. Assim, pôde-se inferir que a castanheira é uma alternativa promissora para diversificar a renda em pequenas propriedades rurais na região Amazônica.

Embora ocorra incidência de castanheiras em toda a Amazônia continental, somente no Brasil, Bolívia e Peru a produção de castanhas em florestas naturais tem representação econômica internacional. Além disso, esses países se destacam como os maiores produtores mundiais. No entanto, a produção mundial de castanha é extremamente concentrada em dois países: Brasil e Bolívia. Desde a década de 1960, esses dois países produzem quase 100% da oferta sul-americana. É observado também que até a década de 1990, o Brasil ocupou a posição de maior produtor de castanha, porém, nos anos seguintes, a Bolívia ocupou este lugar. A produção mundial de castanha tem apresentado quedas desde os anos 1980, passando de 730,551 para 435,702 toneladas, isto é, uma redução de 40,36%. Há alguns anos, também a produção brasileira tem sido reduzida. A produção de castanha no País diminuiu em 34,8% entre as

décadas de 1970 e 1980, em 17,42% entre 1980 e 1990 e em 53,13% já nos primeiros anos da década de 2000 (FAO, 2005).

A decadência da produção brasileira de castanhas ocorreu em virtude de alguns fatores como: i) substituição das matas nativas (com castanhais) por pastagens e lavouras, promovida pelos programas governamentais de ocupação e desenvolvimento da região amazônica dos sucessivos governos a partir de 1970; ii) persistente baixo preço da castanha pago aos extrativistas, que desmotivados migram para outras atividades econômicas; iii) mercado pouco atrativo, pelo baixo valor agregado da mercadoria e altos custos, sobretudo de logística, entre o produtor e os centros distribuidores, o que serve como um desestímulo à entrada de novas empresas no ramo de atividade; iv) inexistência de uma política de incentivo à produção de castanha que atenda às especificidades da cadeia, tais como influência das instituições ao longo da cadeia, grande instabilidade de preços, falta de estrutura viária para coleta, baixo grau de capital, uso intensivo de mão de obra e, por fim, redução da participação no mercado internacional, devido a diminuição das castanhas brasileiras desde a década de 1970 (SOUZA, 2006).

Por outro lado, as exportações bolivianas de castanha apresentaram elevação e é possível afirmar que a Bolívia tem ocupado o mercado brasileiro de castanhas no exterior (FAO, 2005). Assim, pode-se inferir que dois aspectos contribuíram para a redução das exportações brasileiras: concorrência com outros países e com outras amêndoas e presença de aflotoxina nas castanhas. Esta é uma toxina causada por fungos do gênero *Aspergillus* que em elevadas concentrações oferecem riscos à saúde. Com isso, os países importadores impuseram padrões fitossanitários rígidos, acirrando as barreiras sanitárias aos países exportadores e reduzindo a oferta de castanha brasileira no mercado externo (SOUZA, 2006).

Entre os nove estados que compõem a Amazônia Legal, sete produzem castanhas, sendo eles em ordem decrescente de produção: Amazonas, Acre, Pará, Rondônia, Mato Grosso, Amapá e Roraima. Os quatro estados que mais produzem castanhas foram responsáveis, em 2009, por 94,6% da produção brasileira (IBGE, 2009).

Neste contexto, o Mato Grosso apresenta pequena produção de castanhas (1.527 toneladas em 2009) quando comparado com o Amazonas, maior estado produtor no Brasil (16.012 toneladas em 2009) (IBGE, 2009). Essa situação pode ser explicada pela presença de outros produtos de maior importância econômica para o estado, como os *commodities* agropecuários. Pode-se inferir que a produção do Mato Grosso abastece uma parcela do mercado regional e nacional e complementa a produção de Rondônia, que se destina ao mercado de São Paulo (SOUZA, 2006).

A despeito da queda na produção e nas exportações, a castanha tem sido um dos produtos mais importantes da Amazônia em termos sociais e econômicos. Ainda nos dias de hoje, praticamente toda a produção de castanha vem do extrativismo (WADT; KAINER, 2009). Mas, vale lembrar que a espécie fornece também uma madeira de excelente qualidade. No entanto, o abate das árvores, nas florestas naturais da Amazônia, está proibido por lei, a fim de manter os castanhais produtivos, que servem de sustentação e subsistência para as populações que vivem à base do extrativismo (FERNANDES; ALENCAR, 1993). Porém, o seu plantio não é proibido pela legislação em vigor, desde que atendidas às devidas medidas legais junto aos órgãos ambientais responsáveis, podendo ser uma alternativa viável dada à importância atribuída a seus produtos e subprodutos.

Relatos sobre a extensão de área plantada com a castanheira no Brasil não foram encontrados. Por conseguinte, cogita-se que os plantios sejam escassos. No entanto, os argumentos econômicos a favor das plantações baseiam-se principalmente na disponibilidade de áreas e na expectativa de escassez futura de madeira. A superioridade de plantações de castanheira sobre as florestas naturais deve-se principalmente a sua maior produtividade de madeira comercial. Estas vantagens se tornam ainda mais evidentes onde a regeneração é pobre e onde as árvores nativas são de utilidade limitada.

Na literatura foram encontrados alguns relatos sobre experimentos implantados com a castanheira visando à produção de madeira. Assim, para essa finalidade, o espaçamento recomendado é 4 m x 4 m, com desbastes a serem realizados quando for detectada estagnação do crescimento em virtude da competição. Em geral, os desbastes devem ser conduzidos no oitavo, décimo-quinto e vigésimo ano. O número de árvores a ser extraído no corte final deve ser próximo de 160 árvores por hectare. Em sistemas consorciados com culturas perenes e/ou semi-perenes, o espaçamento recomendado é de 12 m x 12 m, o que corresponde a 69 plantas por hectare (LOCATELLI et al., 2005).

Na avaliação do crescimento da castanheira em Manaus, aos 10 anos de idade, foi encontrado, em média, DAP de 13,9 cm e altura total de 15,41 m, os valores máximos observados foram 21,7 cm e 23 m, respectivamente. O volume médio de madeira produzido por hectare foi 117,29 m³. Denota-se que a espécie apresentou excelente crescimento com ótima adaptação ao Latossolo vermelho-amarelo, sendo que não foram detectados problemas com pragas e doenças. Assim, pode-se inferir que são viáveis plantios com a castanheira na região amazônica, com finalidade de produção de madeira. A excelente desrama natural observada possibilita a obtenção de fustes de boa qualidade

para a indústria. Uma observação importante é que ocorreu estagnação do crescimento aos seis anos de idade, o que sugere a necessidade de desbaste nesta idade (FERNANDES; ALENCAR, 1993). Vale ressaltar que desde o início da década de 1990, os autores já colocavam em evidência a necessidade de condução de ensaios de desbaste, adubação e procedência visando ao aumento da produção de madeira.

A disponibilidade estimada de água no solo foi mediana na avaliação de solos sob cultivo da castanheira em Porto Velho, RO, aos 40 anos. Algumas informações interessantes são que a espécie apresentou bom desenvolvimento em solos com pH ácido, baixo valores de saturação de bases, solo distrófico, baixa capacidade de troca catiônica, elevados valores de saturação de alumínio e alta compactação do solo (LOCATELLI et al., 2005). A partir desses relatos pode-se inferir que a espécie é pouco exigente em termos edáficos. Esse aspecto pode contribuir para diminuição de custos de produção quando comparados com outras espécies mais exigentes.

Com finalidade de avaliar espécies nativas da Amazônia com potencial para produção de carvão e lenha em áreas degradadas foi conduzido um estudo no Distrito de Portobelas, Município de Oriximiná, Pará (SALOMÃO; BRIENZA JUNIOR, 2009). De acordo com os autores, o uso de espécies florestais nativas em plantações com propósito energético pode reincorporar ao processo produtivo áreas degradadas ou em processo de degradação e ao mesmo tempo atender à legislação ambiental em termos de recompor áreas de Reserva Legal. No experimento foram avaliadas 25 espécies florestais em idade de 12 anos. Para castanheira foi observada estimativa de densidade básica da madeira de $0,75 \text{ g cm}^{-3}$ e incrementos periódicos anuais de diâmetro à altura do peito e altura de $0,50 \text{ cm ano}^{-1}$ e $0,60 \text{ m ano}^{-1}$, respectivamente. Os autores evidenciam que dentre as 25 espécies avaliadas, a castanheira está entre as cinco com melhor desempenho.

Esses resultados trazem excelentes oportunidades de uso de uma espécie nativa amazônica, que tem possibilidades de oferecer frutos de valor agregado e madeira de excelente qualidade, em plantios comerciais. Isso garante maiores rendimentos ao produtor e ganhos ambientais com a recuperação de áreas degradadas, problema muito comum no atual cenário mato-grossense.

Neste contexto, cabe destacar que alguns problemas fundamentais que comprometem o estabelecimento de plantios comerciais, como dificuldade de propagação da espécie, porte elevado das árvores, baixo vingamento de frutos e demora no início da frutificação têm sido estudados pela Embrapa Acre e pela Embrapa Amazônia Oriental. Deste modo, foram estabelecidas técnicas de enxertia e de germinação e propagação de sementes (EMBRAPA AMAZÔNIA ORIENTAL, 2007).

Com relação à técnica de enxertia, denota-se que além de reduzir significativamente o porte das castanheiras, ao mesmo tempo, reduziu a idade da primeira frutificação, que passou de doze para seis anos (EMBRAPA AMAZÔNIA ORIENTAL, 2007). A redução do tempo de floração e frutificação da castanheira permite que o produtor colha os frutos mais precocemente, ou seja, tem retorno econômico de forma mais rápida.

Atualmente, programas de melhoramento genético da castanheira são escassos no Brasil. No entanto, em futuros programas a serem conduzidos, a enxertia contribui com a diminuição dos ciclos de melhoramento. Assim, clones e/ou variedades mais produtivas poderão ser lançadas em menor intervalo de tempo. Outro aspecto interessante é que a baixa taxa de vingamento de frutos foi parcialmente solucionada com o uso de clones compatíveis entre si e com a utilização de técnicas que favorecem a presença de insetos polinizadores nos castanhais de cultivo (EMBRAPA AMAZÔNIA ORIENTAL, 2007).

A polinização artificial em castanheira tem sido conduzida pela Embrapa Acre com finalidade de incrementar a produção de castanhas tanto em florestas naturais quanto em plantios. Além disso, foram identificados onze gêneros de abelhas e vespas que atuam como polinizadores da espécie e observado que o horário mais propício para a fecundação é entre 6h e 8h da manhã. O processo de formação do fruto, que pode durar até 25 dias, também tem sido monitorado (EMBRAPA, 2011). Obviamente, esses estudos têm ampla repercussão nos futuros trabalhos de melhoramento a serem conduzidos, pois cruzamentos direcionados entre indivíduos de alto desempenho poderão ser facilmente obtidos. A partir disso, poderão ser conduzidos testes de progênieis visando seleção de árvores superiores que seriam avaliadas em testes clonais com repetições. Ao final desses testes, árvores elites, seja para produção de frutos ou para produtividade de madeira, poderão ser obtidas de acordo com o objetivo do programa de melhoramento genético.

Vale ressaltar que os plantios comerciais têm sido formados por clones, como Santa Fé I e II, M. Pedro I e II, C-606, C-609, C-612, C-614 e Albufaris 1, 2 e 3. Esses clones são provenientes da seleção fenotípica de matrizes de alta produtividade de frutos dos castanhais naturais e vêm sendo clonados em campos de prova (MÜLLER et al., 1995).

Com relação à implantação de plantios comerciais com intuito de produção de frutos, o monocultivo da castanheira não foi considerado viável nas condições econômicas de estudo realizado por Pimentel et al. (2007). Pode-se inferir que há necessidade de investimentos em pesquisas em melhoramento genético e em tratos silviculturais a fim de reduzir o período de juvenildade e aumentar a produtividade da espécie. Desta forma, pode haver redução nos custos e melhor remuneração da atividade.

O custo de implantação de um hectare de castanheira foi de R\$ 7.351,40, com desbastes realizados aos 10, 15 e 20 anos e considerando colheita final aos 25 anos. Nesse caso, o espaçamento utilizado durante o plantio foi de 4 m x 4 m. No que se refere ao preço de venda da madeira dessa espécie, os dados são difíceis de ser encontrados em virtude das árvores nativas serem proibidas de corte e da existência de escassos plantios comerciais. Em 2005, o metro cúbico da madeira de castanheira era vendido a R\$ 350,00 (LOCATELLI et al., 2005).

A partir desses relatos, torna-se evidente o potencial de plantios de castanheira com fins de produção de madeira. Além, claro, do seu uso em sistemas de integração lavoura-pecuária-floresta, para produção de frutos ou de madeira. No entanto, pesquisas com melhoramento genético devem ser conduzidas visando à obtenção de genótipos mais adaptados, com maior produção de frutos, castanhas e/ou com qualidade e volume de madeira. São também essenciais pesquisas em manejo e cultivo da espécie. Além de modernização dos métodos de beneficiamento da produção e armazenagem de castanhas, tratamentos da madeira com produtos alternativos, com menor impacto no ambiente.

Eucalipto

Os eucaliptos pertencem à família Myrtaceae, sendo que as espécies de maior interesse para o Brasil se inserem nos gêneros *Eucalyptus* e *Corymbia* e são originárias da Austrália (BROOKER, 2000; FONSECA et al., 2010). A distribuição natural das espécies abrange condições ambientais altamente variáveis em termos de precipitação, temperatura, condições edafoclimáticas e fisiográficas (ASSIS, 1996).

As flores de todas as espécies são hermafroditas e protândricas, tendo como principais vetores de polinização os insetos. Nas áreas de ocorrência natural, pequenos marsupiais e alguns pássaros também figuram como polinizadores importantes. A sua forma de reprodução é predominantemente por alogamia, com

taxa de autofecundação variando de 10% a 35%. A hibridação interespecífica em eucalipto é bastante comum entre espécies pertencentes ao mesmo subgênero. Atualmente, esse aspecto tem grande importância no Brasil, haja vista que boa parte da silvicultura do eucalipto tem sido estabelecida com híbridos interespecíficos (ASSIS, 1996; ASSIS; MAFIA, 2007).

No momento, existem 4.754.334 hectares de áreas plantadas com eucalipto no Brasil (ANUÁRIO..., 2011). Essas áreas são responsáveis pelo suprimento de madeira para produção de pasta de celulose, carvão vegetal, serraria, painéis reconstruídos, compensados, postes, mourões de cercas, construção civil, dormentes para rede ferroviária, dentre outras. Além da grande importância econômica e social, esses plantios contribuem para a preservação ambiental e para a conservação de espécies arbóreas e de ecossistemas, pois minimizam a pressão extrativista sobre florestas nativas (FONSECA et al., 2010).

Com relação ao Estado de Mato Grosso, a área plantada com eucalipto apresentou crescimento de 46,05%, entre os anos de 2005 e 2010. Atualmente, a área abrange 61.950 hectares. Segundo a Associação Brasileira de Florestas Plantadas, a área de florestas com eucalipto está em franca expansão na maioria dos estados brasileiros com tradição na silvicultura e também em estados considerados como novas fronteiras da silvicultura, como é o caso de Mato Grosso. A expansão na área plantada com eucalipto é resultado de um conjunto de fatores entre os quais estão o rápido crescimento em ciclo de curta rotação, a alta produtividade florestal, além da expansão e o direcionamento de novos investimentos por parte das empresas de segmentos que utilizam sua madeira como matéria-prima em processos industriais (ANUÁRIO..., 2011).

As espécies que têm sido mais plantadas no estado são os eucaliptos tropicais como o *Eucalyptus urophylla*, *E.*

camaldulensis, *E. grandis*, *E. pellita*, *Corymbia* (ex-*Eucalyptus*) *citriodora* e os híbridos “urograndis” (*E. urophylla* x *E. grandis*) e “urocam” (*E. urophylla* x *E. camaldulensis*) (SHIMIZU et al., 2007).

O híbrido “urograndis” é o mais plantado no Mato Grosso, com plantios distribuídos em 27 municípios, perfazendo uma área de 21.241 hectares (SHIMIZU et al., 2007). Vale lembrar que esse híbrido reúne o excelente crescimento do *E. grandis*, com boa capacidade de brotação, resistência ao cancro, resistência à seca e densidade da madeira um pouco mais elevada do que *E. urophylla* (ASSIS, 1996).

O Município de Dom Aquino é o maior produtor desse híbrido, com área de plantio estimada em 3.430 hectares e com produtividade de 32,98 m³ha⁻¹ano⁻¹. A maior produtividade para o “urograndis” foi encontrada em Campo Verde, com média de 38,75 m³ha⁻¹ano⁻¹, com máxima de 55,19 m³ha⁻¹ano⁻¹. Juscimeira e Alto Araguaia ocupam a segunda e a terceira posição, respectivamente, em termos de área plantada no estado (SHIMIZU et al., 2007).

No Mato Grosso, esse híbrido tem maior produtividade em altitudes superiores a 400 m e, de modo geral, as maiores produtividades foram constatadas em locais com solo dos tipos Latossolo e Argissolo. Apesar de ter o maior incremento volumétrico no estado, o híbrido ainda tem desempenho abaixo do seu potencial. Isso ocorre em razão da presença de interação genótipos x ambientes, uma vez que as condições ecológicas dos locais de plantio diferem daquelas encontradas no local de seleção e teste. Geralmente, os híbridos plantados no estado são provenientes de Minas Gerais, Bahia, São Paulo ou Mato Grosso do Sul. Pode-se inferir que excelentes produtividades poderão ser obtidas com híbridos gerados a partir de indivíduos já adaptados à região (SHIMIZU et al., 2007).

Outro aspecto relevante é que, recentemente, foi detectada em território mato-grossense ocorrência da mancha foliar bacteriana em plantios comerciais do híbrido “urograndis” com menos de um ano de idade. O primeiro registro da doença foi feito no Município de Sinop, em 2010. Posteriormente, em 2011, a doença foi relatada também na Baixada Cuiabana. A doença é caracterizada pelo aparecimento de algumas manchas úmidas, angulares e translúcidas, posteriormente necróticas, com deformação do limbo foliar, em folhas da parte baixa da copa. Em testes bioquímicos conduzidos pelo Instituto Biológico de São Paulo, confirmou-se que se trata da bactéria *Xanthomonas axonopodis*. Esse patógeno é o agente causador da mancha angular nas folhas e pode causar a morte da planta. Pesquisadores ressaltam que esforços devem ser feitos no sentido de controlar a doença e evitar a proliferação da bactéria (PAINEL FLORESTAL, 2011).

A espécie *C. citriodora* ocupa a segunda maior área plantada no que se refere aos “eucaliptos”, com 12.529 hectares plantados, apresentando distribuição irregular no tempo e no espaço (SHIMIZU et al., 2007). A sua madeira é excelente para serraria, produção de carvão vegetal, estruturas, caixotaria e dormentes. Um aspecto a ser considerado é que em solos pobres pode haver alta incidência de bifurcações ligadas a deficiências nutricionais, principalmente de boro (MORA; GARCIA, 2000).

No estado, a sua produtividade, em geral, é baixa, não chegando a $20 \text{ m}^3\text{ha}^{-1}\text{ano}^{-1}$, ainda que submetido às melhores condições. Em alguns locais, foram observados indivíduos excepcionais em crescimento, o que indica o potencial da espécie para cultivo em áreas sujeitas a longos períodos de estiagem. Não se deve esquecer que essa espécie pode também ser cultivada com finalidade de produção de óleos essenciais obtidos de suas folhas. Nesse caso, a madeira seria um subproduto, podendo ser utilizada para energia ou para usos múltiplos em forma roliça (SHIMIZU et al., 2007).

Os plantios com *E. camaldulensis* ocupam área de 10.646 hectares em Mato Grosso (SHIMIZU et al., 2007). De modo geral, a espécie apresenta boa adaptação a regiões caracterizadas por solos pobres e prolongada estação seca. Tem rápido crescimento inicial, alta capacidade de enraizamento e de rebrota (FONSECA et al., 2010). Isso permite a condução dos povoamentos em sistema de talhadia em várias rotações (SHIMIZU et al., 2007). Em plantios, possui tolerância a inundações periódicas e, ao mesmo tempo, resistência à temperaturas elevadas. A espécie fornece madeira de cor avermelhada e tem densidade que varia entre mediana a elevada. É adequada para serraria, postes, dormentes, lenha e carvão. No entanto, não é muito aceita na produção de pasta de celulose e papel (MORA; GARCIA, 2000).

A maioria de seus plantios está concentrada em Rondonópolis. Porém, os incrementos médios anuais de madeira encontrados nesse município foram baixos, variando de $6,65 \text{ m}^3\text{ha}^{-1}\text{ano}^{-1}$ a $11,36 \text{ m}^3\text{ha}^{-1}\text{ano}^{-1}$. A maior produtividade para *E. camaldulensis* foi encontrada em Dom Aquino, com média de $21,82 \text{ m}^3\text{ha}^{-1}\text{ano}^{-1}$, podendo atingir $25,69 \text{ m}^3\text{ha}^{-1}\text{ano}^{-1}$. Uma particularidade dessa espécie é a alta frequência de fustes tortuosos e bifurcados, com volume individual normalmente baixo. Sem um intenso trabalho de melhoramento genético, essas características tornam a madeira imprópria para desdobro. No entanto, poderá ser utilizada para fins estruturais em forma roliça ou para geração de energia (SHIMIZU et al., 2007).

Em sítios onde o “urograndis” apresentar baixo rendimento, é recomendado o plantio de espécies como o *E. camaldulensis*, com vistas à produção de energia, uma vez que, conforme já mencionado, a espécie tem vantagem de maior rusticidade e alta capacidade de rebrota em rotações sucessivas por talhadia (SHIMIZU et al., 2007). Entretanto, atualmente, o *E. camaldulensis* tem sido pouco utilizado como espécie

pura, pois tem demonstrado grande susceptibilidade a pragas (psilídeo-de-concha e percevejo bronzeado) e menor rendimento comparativamente a outras espécies.

No Brasil, o *E. urophylla* apresenta crescimento considerável. É uma espécie de grande potencialidade para regiões de clima quente e de elevados déficits hídricos, devido ao seu bom desenvolvimento nestas condições, à boa qualidade da madeira para carvão, celulose, serraria e, principalmente, pela sua resistência ao cancro (RUY, 1998).

Os plantios com *E. urophylla* abrangem uma extensão de 1.621,3 hectares no Mato Grosso. Os povoamentos mais antigos, embora jovens, com apenas cinco anos de idade apresentam produtividade média de $13,23 \text{ m}^3\text{ha}^{-1}\text{ano}^{-1}$, variando de $12,58 \text{ m}^3\text{ha}^{-1}\text{ano}^{-1}$ a $14,70 \text{ m}^3\text{ha}^{-1}\text{ano}^{-1}$. Segundo o diagnóstico das plantações florestais de Mato Grosso, há grande variabilidade genética para crescimento nos plantios. A altura dominante, que também indica o potencial de crescimento da espécie nesses sítios, foi superior a 15 m. Isso significa incrementos entre 3 m e 4 m de altura por ano. Assim, essa é uma espécie relevante para o estado, ainda que as plantações atuais não apresentem as características plenamente desejáveis (SHIMIZU et al., 2007).

Vale ressaltar que as sementes de *E. urophylla* existentes no mercado mato-grossense podem não proporcionar o rendimento máximo, nem a homogeneidade desejada na primeira geração. Mas, a formação de um *pool* gênico da espécie no estado é de suma importância para o desenvolvimento de raças locais. Adicionalmente, é uma das espécies necessárias para a geração de híbridos “urograndis” e “urocam”, que já demonstram alta produtividade no Mato Grosso (SHIMIZU et al., 2007).

O híbrido “urocam” é considerado um material genético interessante para o Estado. O mesmo foi desenvolvido no Cerrado brasileiro com vistas à produção de carvão vegetal. A

área de abrangência dos plantios mato-grossenses com esse híbrido é de 2.865 hectares. No entanto, os seus plantios são recentes e ainda não há uma base estabelecida com idade suficiente para fornecer dados consistentes (SHIMIZU et al., 2007).

O custo de implantação de um hectare de eucalipto varia de acordo com a região, condições de sítio e manejo utilizado. Atualmente, em Sinop, região norte do Mato Grosso, o custo de implantação de um hectare de eucalipto varia de R\$ 2.000,00 a R\$ 3.000,00, considerando tratos silviculturais até um ano de idade (LANGER¹, 2011 – comunicação pessoal).

Com relação à comercialização de madeira no Mato Grosso, foram encontrados relatos de que o preço da madeira de eucalipto em pé é de R\$ 35,00 por metro cúbico. No que se refere à madeira cortada e sortida na floresta para energia (DAP < 8 cm), o valor gira em torno de R\$ 35,00. Já o valor da madeira utilizada para desdobro, com DAP entre 15 cm e 25 cm, é de R\$ 120,00, e R\$ 180,00, com DAP superior a 25 cm, que pode ser usada tanto para desdobro quanto para laminação. O valor da lenha de eucalipto vendida em pé gira em torno de R\$ 30,00 a R\$ 35,00 por metro estéreo e o preço da lenha posto na indústria varia entre R\$ 60,00 a R\$ 65,00 por metro estéreo (SHIMIZU et al., 2007; LANGER, 2011 – comunicação pessoal).

Paricá

Schizolobium amazonicum é uma espécie pertencente à família Caesalpiniaceae (Leguminosae: Caesalpinoideae), com ocorrência natural na Bolívia, Colômbia, Costa Rica, Equador, Honduras e Peru. No Brasil, essa espécie ocorre nos estados do Acre, Amazonas, Mato Grosso, Pará e Rondônia.

¹ LANGER, J. Cotação de madeira de eucalipto no Mato Grosso. [mensagem pessoal]. Mensagem recebida por <Cristiane.Reis@embrapa.br> data de recebimento 10 fev. 2011.

Especificamente no Mato Grosso, a espécie é conhecida popularmente como paricá, paricá-da-amazônia, paricá-de-terra-firme ou pinho-cuiabano (CARVALHO, 2007).

O paricá é uma espécie de grande porte, rápido crescimento (DUCKE, 1949) e essencialmente heliófita, não tolerando baixas temperaturas. Habita as florestas primárias e secundárias de terra firme e várzea alta, sendo utilizada há bastante tempo nas plantações florestais da região amazônica (SABOGAL et al., 2006). É uma espécie monóica, polinizada essencialmente por abelhas e pequenos insetos. A dispersão de frutos e sementes é autocórica, do tipo barocórica (gravidade) e anemocórica (vento) (CARVALHO, 2007).

Em virtude do seu rápido crescimento, da sua capacidade de se adaptar às diversas condições edafoclimáticas, bem como do seu valor econômico, o paricá tem sido a espécie nativa mais cultivada nas áreas de reflorestamento da Região Amazônica (ROSA, 2006).

A madeira dessa espécie apresenta grande potencial, uma vez que possui facilidades quanto à retirada da casca, laminação, secagem, prensagem e excelente acabamento (AMATA, 2009). No processo de laminação, as propriedades físicas e texturais de sua madeira dispensam cozimento, sendo que a madeira branca e leve oferece ao final do processo de fabricação do compensado um produto de ótimo acabamento (ZANETI; ALBINO, 2006). Adicionalmente, durante a laminação, é obtido 80% de aproveitamento da madeira, contra 55%, em média, para diversas outras espécies nativas (MARQUES et al., 2006). No Pará, são produzidas chapas de compensados de alta qualidade e uniformidade a partir da madeira de paricá, cuja exportação se destina principalmente aos Estados Unidos e tem conquistado a preferência dos importadores (CARVALHO, 2007). É considerada uma espécie promissora para produção de

pasta de celulose, destacando-se seu fácil branqueamento e as excelentes resistências obtidas com o papel branqueado. Apesar do alto teor de lignina, em torno de 34,7%, a madeira pode ser facilmente deslignificada (CARVALHO, 2007). Pode também ser usada na fabricação de palitos de fósforo, saltos de calçados, brinquedos, maquetes, embalagens leves, canoas, forros, portas, compensados e formas de concreto. A casca pode servir para curtume e as folhas são usadas como febrífugo por algumas etnias indígenas (SOUSA et al., 2005). Na medicina popular, tem sido utilizada contra disenteria, hemorragia uterina e diarreia (CARVALHO, 2007).

Uma característica importante é que a espécie pode ser utilizada de várias formas, em diferentes sistemas de produção. A árvore é indicada para monocultivos comerciais (ZANETI; ALBINO, 2006), nos sistemas de integração lavoura, pecuária e floresta (AZEVEDO et al., 2009; MANESCHY et al., 2009) e recomposição de áreas degradadas, devido ao seu rápido crescimento e ao bom desempenho tanto em formações homogêneas quanto em consórcios. Por sua arquitetura e floração vistosa, pode ser empregada também na arborização de praças e jardins (AMATA, 2009).

No Brasil, a pesquisa silvicultural com o paricá remonta da década de 1970, quando diversos ensaios foram realizados em várias partes da Amazônia. Os resultados preliminares já demonstravam que a espécie era de fácil propagação por sementes, apresentava rápido crescimento e a árvore era de fuste reto, desprovido de galhos, o que refletia favoravelmente na qualidade da madeira. Na década de 1990, os reflorestamentos começaram a ganhar escala. Nesta época, houve importante contribuição das instituições de pesquisa que atuavam na região, divulgando os seus resultados e tecnologias desenvolvidas por meio do plantio do paricá, em sistema agrossilvipastoril, especialmente na região de Paragominas (AMATA, 2009).

Nesse sentido, tentativas de estabelecimento do paricá têm sido feitas há vários anos no Mato Grosso (CARVALHO, 2007). Milhares de hectares foram plantados no norte do estado, dentro do programa de reposição florestal obrigatória. Entretanto, em poucos anos, houve declínio, até a mortalidade total, sem que alguma causa fosse identificada. No levantamento realizado por Shimizu et al. (2007), pequenos plantios foram encontrados em Alta Floresta e Sorriso, com incrementos de 10,29 e 26,40 m³ha⁻¹ano⁻¹, respectivamente. Porém, o número limitado de plantios não possibilitou uma análise da sua real potencialidade. Atualmente, para muitos, o paricá ainda constitui uma possível alternativa para programas de plantações florestais do estado. Antes, porém, será necessário esclarecer quais fatores foram responsáveis pelo fracasso dos plantios.

Ao contrário do que ocorreu no Mato Grosso, no Pará a espécie tem sido cultivada com sucesso. Neste cenário, o estado conta com a contribuição do Centro de Pesquisas do Páricá (CPP) que tem desenvolvido pesquisas e obtido bons resultados com relação ao cultivo da espécie (ZANETI; ALBINO, 2006). Maiores detalhes sobre a implantação de cultivos de paricá podem ser encontrados em Rosa (2006) e Zaneti e Albino (2006). Em 2010, a área plantada no Brasil atingiu 85.470 hectares. No momento, os plantios estão localizados, predominantemente, nos estados do Pará e Maranhão e atendem à indústria regional de lâminas e compensados (ANUÁRIO..., 2011).

No intuito de averiguar o potencial silvicultural do paricá, alguns experimentos foram implantados. Conforme já destacado, o primeiro experimento foi conduzido ainda na década de 1970, na Amazônia. Nesta ocasião, o paricá foi implantado a pleno sol em Bragança, Pará. Em avaliação conduzida aos três anos foi estimada altura média de 6,44 m e diâmetro de 6,6 cm (PEREIRA et al., 1982).

No zoneamento edafoclimático para plantio de espécies florestais de rápido crescimento na Amazônia foram avaliadas 25 espécies florestais de diferentes procedências, inclusive o paricá (LIMA et al., 1999). A proposta neste estudo era, sobretudo, a seleção de espécies de rápido crescimento para uso em programas de reposição florestal, na recuperação de áreas degradadas e no abastecimento de indústrias de compensado. Os experimentos foram implantados entre 1998 e 1999, em 260 parcelas experimentais distribuídas nos estados do Amapá, Amazonas, Pará, Rondônia e Roraima. No Amazonas, o paricá atingiu altura média de 10,29 m e sobrevivência de 97,96%, aos dois anos de idade (ROSSI et al., 2000). Neste mesmo experimento, as estimativas de altura e diâmetro à altura do peito, aos quatro anos de idade, foram de 15,10 m e 11,60 cm, respectivamente (SOUSA et al., 2005). Os resultados preliminares indicam que o paricá é uma das quatro espécies potenciais para programas de silvicultura intensiva na Amazônia, desde que respeitadas suas exigências edafoclimáticas (LIMA et al., 2003).

Em um experimento conduzido no Município de Sinop, na região norte do Estado de Mato Grosso, foram avaliados os efeitos dos seguintes espaçamentos: 1,5 m x 1,5 m, 2 m x 2 m, 3 m x 2 m, 3 m x 3 m, 4 m x 2 m, 4 m x 3 m e 4 m x 4 m na cultura do paricá (RONDON, 2002). Infere-se que o crescimento em altura e DAP são influenciados pelos diferentes espaçamentos estudados. Nos espaçamentos mais amplos, 4 m x 3 m e 4 m x 4 m, as plantas apresentaram os melhores desempenhos. Foi também constatado que a espécie é altamente vulnerável ao vento.

Em revisão sobre ecologia e silvicultura do paricá na Amazônia brasileira, realizada por Rosa (2006), pôde-se inferir que i) a espécie é exigente em termos nutricionais, edáficos e responde favoravelmente ao preparo da área, bem como à presença de nitrogênio, fósforo, cálcio, magnésio, ferro e boro; ii) pode ser cultivado tanto em monocultivos quanto associado a outras

espécies florestais e/ou agrícolas de valor econômico. Entretanto, seu crescimento é ligeiramente superior na forma de monocultivo e iii) são poucos os registros na literatura sobre manejo de plantios comerciais. Contudo, existem evidências de que esta espécie apresenta boa capacidade de brotação após o corte.

Deve-se também enfatizar que a expansão das áreas cultivadas com paricá, especialmente nas regiões sudeste e nordeste do Pará, não foi acompanhada por ações fitossanitárias de monitoramentos sistemáticos de insetos associados à cultura (LUNZ et al., 2010). Assim, houve surgimento de novas interações insetos-planta, algumas causadoras de sérios prejuízos à cultura, em plantios, em média, com mais de três anos. Alguns exemplos são ocorrências frequentes de cigarras da espécie *Quesada gigas* que atacam o sistema radicular de plantas adultas nos municípios de Itinga, Maranhão e Paragominas, PA (ZANUNCIO et al., 2004) e um complexo de lagartas desfolhadoras ainda não identificadas.

A ocorrência de injúrias em paricá no Município de Dom Eliseu, PA, com até um ano de idade, causada por formigas lava-pés, espécie *Solenopsis saevissima*, foi constatada por Lunz et al. (2007, 2009). Essa formiga ataca folhas e fuste, onde são abertos orifícios e galerias, até a região apical da planta. Brotos terminais e novas brotações podem também ser atacados e destruídos, o que prejudica a formação de um tronco retilíneo e uniforme para a comercialização. Em algumas plantas atacadas, as formigas construíram pequenos ninhos arborícolas facilmente perceptíveis.

O ataque de moscas-da-madeira, *Pantophthalmus kerteszius* e *P. chuni*, foi descrito em cultivos de paricá com idades que variavam de dois a cinco anos no Município de Paragominas, PA (LUNZ et al., 2010). No entanto, dado o número reduzido de árvores atacadas pela mosca-da-madeira e ao seu bom

desenvolvimento, a despeito dos ataques observados, foi recomendado que as árvores fossem mantidas e que os orifícios visíveis das galerias fossem obstruídos com tampões de madeira. Assim, o adulto fica impedido de sair e as larvas podem ser mortas por afogamento devido aos líquidos extravasados pela árvore.

Do exposto, na maioria das vezes, observa-se que as mobilizações são realizadas somente quando os danos verificados demandam métodos de controle imediatos para evitar maiores prejuízos. Assim, o que tem sido recomendado é que sejam mantidas ações vigentes de monitoramento de insetos na região e que as mesmas possam ser estendidas às demais áreas circunvizinhas, de modo a abranger o maior número possível de regiões com reflorestamento em monocultivo dessa espécie (LUNZ et al., 2010).

Com relação à incidência de fitopatógenos, existem relatos de ocorrência de uma doença provocada pelo fungo ascomiceto *Phyllachora schizolabiicola* subsp. *schizolabiicola* em plantios comerciais da espécie (TRINDADE et al., 1999). Essa doença é conhecida como crosta negra (*black crust*) e tem também atacado o guapuruvu (*Schizolobium parahyba*) em outros estados do Brasil.

O custo de implantação e de manutenção dos plantios de paricá é um dos fatores limitantes para o seu cultivo em escala comercial na Amazônia brasileira (ROSA, 2006). Obviamente, os custos médios de implantação e condução dos plantios variam de acordo com a região e com o tipo de manejo utilizado. No CPP, em Dom Eliseu, durante os quatro primeiros anos de cultivo de um hectare, em espaçamento de 4 m x 4 m, o custo é de R\$ 3,30 por planta, o que corresponde a R\$ 2.062,50 por hectare. Por outro lado, na microrregião de Guamá, PA, o custo médio de implantação de um hectare durante quatro anos, no

espaçamento de 3,5 m x 3,5 m, é R\$ 3.191,15 (MARQUES et al., 2006).

Do ponto de vista econômico, evidencia-se que a madeira de paricá apresenta boa cotação no mercado nacional e internacional. Em 2009, o preço médio por metro cúbico da árvore, em pé, foi R\$ 84,00, sendo a maior cotação encontrada igual a R\$ 100,00 e a menor, R\$ 49,50. Quanto à cotação da árvore cortada e empilhada na fazenda, nota-se que a média dos valores encontrados é de R\$ 135,00 por metro cúbico. A maior cotação foi de R\$ 140,00 e a menor R\$ 125,00. Com relação ao preço do laminado, o maior valor encontrado foi R\$ 670,00 por metro cúbico (considerando capa seca posto na fábrica) e o menor preço foi R\$ 450,00 (considerando miolo seco posto na fábrica). Com relação aos compensados, as cotações variam de acordo com a espessura e com a empresa considerada. Para espessuras de 4, 6, 8, 10 e 15 mm, os preços variaram de R\$ 1.270 a R\$ 2.272 por metro cúbico (AMATA, 2009).

É importante destacar que não foram encontrados relatos de programas de melhoramento genético para a espécie no Brasil. Foram detectados somente testes de adaptação (LIMA et al., 1999) e de procedências (ROCHA et al., 2009). Neste foi avaliada a variabilidade genética e estimado o progresso com a seleção entre procedências de paricá oriundas dos estados do Acre, Pará e Rondônia em testes implantados em Ouro Preto d'Oeste, RO, aos nove anos de idade. As procedências avaliadas apresentaram boa adaptabilidade, com potencial para produção de madeira na região e variabilidade genética suficiente para ser explorada com estruturação de famílias. As estimativas de progresso genético indicam 20% de ganho em volume com a seleção entre procedências e 30% com a seleção entre e dentro de procedências.

Como a espécie apresenta uma ampla variedade de usos, com mercado bastante promissor, torna-se nítida a necessidade de implantação de uma rede de testes genéticos com o paricá, visando à seleção de árvores superiores, com maior adaptação à regiões de interesse como, por exemplo, o Mato Grosso.

Um aspecto interessante é que a clonagem já tem sido testada, haja vista que a produção de mudas de paricá pelo método de estaquia de material juvenil é viável. É importante frisar que as estacas devem ser retiradas das seções medianas e basais da planta e tratadas com ácido indol-3-butírico (AIB) com concentração variando de 2 mil a 4 mil ppm (ROSA; PINHEIRO, 2000). Neste sentido, outros trabalhos foram conduzidos abordando micropropagação (CORDEIRO et al., 2002), indução da calogênese (REIS et al., 2007) e cultivos de eixos embrionários em paricá (REIS et al., 2009).

A partir dos relatos encontrados pode-se inferir que são necessárias pesquisas na área de silvicultura da espécie, manejo do solo, fitossanidade, dentre outras. Para tanto, torna-se interessante a formação de parcerias entre instituições públicas e privadas de ensino, pesquisa, extensão e fomento atuantes nas regiões de cultivo do paricá. Assim, avanços poderão ser obtidos em diversas áreas do conhecimento e que contribuiriam para o desenvolvimento econômico das regiões aonde o paricá tem sido cultivado, além de expansão de áreas plantadas.

Pau de balsa

O pau de balsa (*Ochroma pyramidale* (Cav. ex Lam) Urb.) ocorre naturalmente do sul do México ao norte da Venezuela e ao longo da costa oeste da América do Sul até a Bolívia (VIEIRA; LOCATELLI, 2006). No Brasil, a espécie tem como distribuição geográfica os estados do Acre, Amazonas, Pará e Roraima (CARVALHO, 2010).

É uma espécie pioneira, heliófita e pertence à família Malvaceae (ESTEVES, 2010; CARVALHO, 2010). É hermafrodita, com flores polinizadas principalmente por morcegos. O processo reprodutivo inicia-se entre três e cinco anos. As sementes são amplamente disseminadas pelo vento, graças a sua aderência à pluma (CARVALHO, 2010).

Apresenta tronco reto, cilíndrico ou quase cônico, desprovido de acúleos e pode apresentar sapopemas. O fuste não apresenta ramos, atinge no máximo 15 m de comprimento e tem ramificação dicotômica. A copa é aberta com poucos galhos grossos e estendidos. A madeira de pau de balsa é de baixa densidade ($0,07 \text{ g cm}^{-3}$ a $0,35 \text{ g cm}^{-3}$), sendo macia e fácil de trabalhar (CARVALHO, 2010). Deve-se mencionar também que possui elevada resistência mecânica e apresenta facilidade para ser colada e impregnada. No entanto, apresenta dificuldade para fixação de pregos e parafusos (LOCATELLI et al., 2003).

Sua madeira pode ser utilizada na construção de maquetes, caixas leves, artesanatos, pranchas de *windsurfe*, aeromodelismo, hélices eólicas, e é substituta da cortiça em diversos usos. Pode ser usada para a produção de pasta de celulose e papel, pois suas fibras são longas e produzem um tipo de celulose de alta qualidade com um grau de rendimento entre 45% e 50%, que quando crua é muito fácil de trabalhar. A madeira é também ideal para uso em construção naval, aérea e civil (isolante térmico e acústico). A fabricação de laminados e compensados é uma outra alternativa de uso da madeira. A paina ou pluma, que envolve a semente, é usada em enchimento de colchões, travesseiros, salva-vidas, flutuadores e chapéus de feltro. Além disso, suas folhas podem ser utilizadas como fitoterápicos (WEIRICH, 2008).

Adicionalmente, a espécie pode ser empregada em sistemas agroflorestais, em cercas vivas, na ornamentação de praças e jardins públicos e na recomposição de áreas degradadas devido

ao seu rápido crescimento e tolerância à luminosidade direta (LORENZI, 1992).

O pau de balsa é uma espécie rústica e de boa adaptabilidade. No Estado de Mato Grosso e em várias regiões do Brasil são encontrados sítios com ótimas condições de desenvolvimento para plantio. O clima ideal é o tropical úmido, com estação seca e chuvosa bem definida. A precipitação mínima tolerada é de aproximadamente 1.500 mm, exceto próximo às margens dos cursos de água. Deve-se ressaltar que a espécie não é resistente a geadas (FRANCIS, 1991). Preferencialmente, os plantios devem ser realizados em altitudes de 100 m a 900 m, com temperaturas entre 22 °C e 27 °C e 1.200 mm a 2.000 mm de precipitação média anual. Pode tolerar até quatro meses de seca (LAMPRECHT, 1990; FRANCIS, 1991; AGROSOFT, 2000).

É exigente quanto à qualidade do solo, tendo bom desenvolvimento em solos profundos e bem drenados (CARVALHO, 2010). Neste contexto, é importante mencionar que a espécie produz madeira leve quando se desenvolve nos melhores solos. Em solos pobres e com a planta sob estresse, produz madeira relativamente pesada e de qualidade inferior (LOCATELLI et al., 2003).

Uma informação relevante é que o pau de balsa tem sido cultivado em outros estados como atividade produtiva de importante valor e há alguns anos vem ganhando importância também em Mato Grosso. Assim, recentemente, foi publicado pela Secretaria de Estado de Desenvolvimento Rural (Seder/MT) um manual contendo as diretrizes técnicas para o cultivo de pau de balsa no estado (WEIRICH, 2008). Por ser uma atividade produtiva rentável também em outros países, pode beneficiar inclusive famílias de pequenos e médios produtores já que se trata de uma cultura florestal com tempo de resposta menor que as demais (WEIRICH, 2008), algo em torno de três a seis anos de acordo com o objetivo de produção da madeira.

É interessante salientar que atualmente existem 3.700 hectares de área plantada com o pau de balsa no Mato Grosso e a produtividade média é de 150 m³ de madeira por hectare, aos três anos, de acordo com a Cooperativa dos produtores de pau de balsa do Mato Grosso (Copromab). Os cultivos estão presentes em 24 municípios: Alto Garças, Barão de Melgaço, Colniza, Cáceres, Feliz Natal, Jaciara, Juara, Juruena, Juína, Mirassol do Oeste, Nobres, Nossa Senhora do Livramento, Nova Mutum, Poconé, Pontes e Lacerda, Rondonópolis, Rosário Oeste, Salto do Céu, Sapezal, Sinop, Sorriso, Terra Nova do Norte, Várzea Grande e Vila Rica (COPROMAB², 2011 - comunicação pessoal).

Aparentemente, desde 2005, a Empresa Mato-Grossense de Pesquisa, Assistência e Extensão Rural (Empaer) tem identificado variedades mais adaptadas ao estado e selecionado as mais produtivas. No entanto, a Copromab (2011) salienta a necessidade de que outras pesquisas sejam realizadas em diferentes áreas de conhecimento relacionadas à espécie, dentre outras, na seleção de genótipos mais produtivos, manejos silviculturais e avaliação das propriedades tecnológicas da madeira, visando ampliar os usos da espécie.

Na literatura foram encontrados alguns relatos de avaliação de desempenho da espécie. Assim, com vistas à obtenção de melhores produtividades, os espaçamentos recomendados para produção de madeira de pau de balsa são de 3 m x 2 m ou 3 m x 3 m. No caso de instalação de pomares de produção de sementes, os espaçamentos devem ser mais amplos, como 5 m x 5 m ou 7 m x 7 m (WEIRICH, 2008). O desenvolvimento do pau de balsa em condições ideais, aos sete anos de idade, foi estimado em aproximadamente 70 cm de diâmetro à altura do peito (DAP) e 24 m de altura (BETANCOURT BARROSO, 1987).

² COPROMAB. Plantios com pau de balsa no Mato Grosso. [mensagem pessoal] Mensagem recebida por <Cristiane.Reis@embrapa.br> data de recebimento 20 jan. 2011.

O incremento médio anual de madeira foi estimado, em média, entre $17 \text{ m}^3\text{ha}^{-1}\text{ano}^{-1}$ e $30 \text{ m}^3\text{ha}^{-1}\text{ano}^{-1}$ (LAMPRECHT, 1990).

Um experimento de pau de balsa foi conduzido em Nossa Senhora do Livramento. Neste, foi obtido, em média, 12,70 cm de DAP e 8 m de altura aos 16 meses de idade, no espaçamento de 3 m x 3 m em solos de alta fertilidade. No mesmo experimento, em avaliações realizadas aos 28 meses, foi obtido, em média, 16,50 cm de DAP e 15,10 m de altura (CALDEIRA; FROZI, 2004). Observou-se excelente taxa de crescimento da espécie em um intervalo de tempo relativamente curto. A sua madeira pode ser comercializada quando a árvore atinge 15 cm de DAP em forma de toras, madeira serrada, laminada, faqueada, dentre outras (WEIRICH, 2008).

Em outro estudo foi possível estimar um volume total de madeira de aproximadamente 200 m^3 por hectare quando 740 árvores são consideradas aos 54 meses de idade e são remanescentes do desbaste de 30% e de em torno de $180 \text{ m}^3\text{ha}^{-1}$ para as 555 árvores remanescentes do desbaste de 50%. Apesar da diferença, é necessário observar que o desbaste de 50% proporciona cerca de 30 m^3 por hectare a mais no volume desbastado, em relação ao desbaste de 30% de intensidade (CALDEIRA, 2004). Uma consideração pertinente é que a produtividade e, como consequência, a receita oriunda dos desbastes, está condicionada também aos fatores genéticos e ambientais dos plantios, além do manejo silvicultural (WEIRICH, 2008).

Destaca-se que a espécie é muito suscetível ao tombamento e à presença de insetos no viveiro. Em alguns plantios nas Américas Central e do Sul, larvas de *Anadasmus porinodes* foram observadas perfurando o broto terminal, o que causou severos danos. Além de esses ataques terem contribuído para a morte de árvores débeis, foi observado que o inseto *Dysdercus* sp. ataca brotos, frutos e sementes (CARVALHO, 2010).

Com relação ao aspecto econômico, deve-se mencionar que o custo de implantação e condução de um hectare de pau de balsa é de aproximadamente R\$ 6.000,00 até os seis anos de idade (COPROMAB, 2011 - comunicação pessoal).

Vale ressaltar que o primeiro tipo de renda obtido com os plantios está relacionado com a venda dos créditos de reposição florestal gerados pela implantação do povoamento florestal. Esses créditos são emitidos pela Secretaria Estadual do Meio Ambiente (Sema), no início do segundo ano após o plantio (WEIRICH, 2008). O preço de venda da madeira, colhida aos três anos de idade, varia de R\$ 60,00 a R\$ 80,00 por metro cúbico. Em um hectare de pau de balsa, com boa produtividade, são produzidos em média 300 m³ de madeira aos seis anos de idade. Neste caso, o metro cúbico de madeira pode ser vendido a R\$ 400,00, ou seja, o produtor poderá ter um rendimento de R\$ 120 mil por hectare. Os principais compradores de madeira da espécie são empresas do Chile, Equador, Estados Unidos, Guatemala e México (COPROMAB, 2011 - comunicação pessoal).

Outro ponto interessante é que a árvore também produz a pluma que acompanha o preço do mercado internacional de algodão. Assim, a partir do terceiro ano, é possível obter renda com a venda de pluma e sementes que podem ser armazenadas até um ano, em ambiente seco e ventilado (WEIRICH, 2008). Com relação ao comércio de sementes, estima-se que o quilo possa ser vendido a R\$ 2.000,00.

Algumas considerações importantes são que a maior dimensão da tora, em comprimento e diâmetro, além da inexistência de defeitos, possibilita um melhor rendimento no desdobro e maior opção nos tipos de peças a serem produzidas. A venda de toras ou da madeira beneficiada deve considerar os fatores técnicos envolvidos na secagem, estocagem, transporte, desdobro e

elaboração de peças específicas, em função de seu custo e o preço de cada produto. Por fim, a agregação de valor ao produto representa um tipo de vantagem que depende de investimento (WEIRICH, 2008).

O cultivo do pau de balsa surge como uma nova atividade florestal produtiva para o Mato Grosso, contribuindo, inclusive, com o desenvolvimento sustentável. Uma das vantagens de seu cultivo se deve ao fato de ser mais rentável, visto que possui um menor ciclo de rotação que as demais espécies florestais, o que beneficia pequenos produtores rurais. No entanto, conforme já destacado, pesquisas sobre a silvicultura da espécie e novas formas de uso da madeira precisam ser conduzidas.

Teca

A teca (*Tectona grandis* L.f.) é uma espécie arbórea decídua de floresta tropical, pertencente à família Verbenaceae (PANDEY; BROWN, 2000). A espécie ocorre naturalmente na Índia, Birmânia, Tailândia e Laos (KAOSA-ARD, 1983) e tem se destacado nos mercados nacional e internacional por produzir uma madeira excepcional, muito valorizada e procurada por combinar beleza, estabilidade, durabilidade e resistência. A sua madeira caracteriza-se por apresentar secagem ao ar livre e em estufa, com perdas e depreciações mínimas decorrentes deste processo, tais como rachaduras e empenamentos, em função de seu baixo coeficiente de contração e excelente estabilidade. Apresenta teor de sílica variável, superior a 14%, permite serragem, aplainamento, desenrolamento e laminação de maneira satisfatória (COSTA; RESENDE, 2001; REVISTA DA MADEIRA, 2009).

Tradicionalmente, tem sido utilizada na construção naval, no revestimento de convés de veleiros e iates; na confecção de móveis finos, incluindo móveis para jardins e piscinas; esquadrias de qualidade; pisos decorativos; na construção civil, com madeiramentos para telhados; para postes; moirões e em

construções rurais (COSTA; RESENDE, 2001; REVISTA DA MADEIRA, 2009).

O desenvolvimento da teca, em termos de diâmetro e altura, é máximo em clima tropical quente e úmido, com precipitações entre 2.500 mm e 2.800 mm. As temperaturas ideais para a teca giram em torno de 38 °C (média mensal máxima) e 13 °C (média mensal mínima). Além disso, para produzir madeira de boa qualidade, a teca requer um período marcadamente seco de três a cinco meses por ano (KAOSA-ARD, 1983; KRISHNAPILLAY, 2000). É exigente por solos férteis, sem impedimentos físicos e bem drenados. Assim, pode-se inferir que o Brasil, em especial o Estado de Mato Grosso, combina condições ambientais, políticas e econômicas favoráveis à perenidade dos negócios em teca. Comparado com outras regiões produtoras, apresenta a mais alta produtividade com o menor custo de ativos florestais, além da disponibilidade de terras para novos plantios (FLORESTECA, 2011).

Os primeiros plantios em território mato-grossense ocorreram no início da década de 1970, no Município de Cáceres. Na primeira metade da década de 1990, as áreas com plantios de teca não passavam de 2 mil hectares, sendo a quase totalidade de uma só empresa (COSTA; RESENDE, 2001). Na segunda metade da década de noventa, novas empresas investiram em plantios com a espécie e, em 2007, a área plantada no estado alcançou 48.526,19 hectares (SHIMIZU et al., 2007). No ano de 2010, a área total plantada no Brasil era de 65.440 hectares (ANUÁRIO..., 2011). Do exposto, nota-se a importância da espécie no cenário florestal mato-grossense.

A teca é a espécie mais plantada no Estado, sendo os plantios distribuídos em 42 municípios. Os municípios que despontam em área plantada são Cáceres com 10.715 hectares, Brasnorte com 5.316 hectares e Rosário Oeste com 5.205 hectares. Neste

mesmo estudo, a teca foi constatada como a única espécie florestal plantada nos municípios de Juruena, Cotriguaçu, Jauru e Curvelândia (SHIMIZU et al., 2007).

Apesar da crescente expansão dos cultivos, Shimizu et al. (2007) ressaltam que os povoamentos vistoriados apresentaram produtividades extremamente variáveis em decorrência da diversidade de condições físicas e nutricionais do solo, combinado com os diferentes graus de tratos culturais dedicados aos plantios. Os incrementos médios anuais (IMA) variaram, em média, de $4,26 \text{ m}^3\text{ha}^{-1}\text{ano}^{-1}$, em Pontes e Lacerda a $28,43 \text{ m}^3\text{ha}^{-1}\text{ano}^{-1}$, em São José dos Quatro Marcos. É importante denotar que os municípios que apresentaram os maiores incrementos se localizam em regiões com altitude até 354 m e em solos dos tipos Argissolos ou Latossolos, sendo os mesmos Vermelho ou Vermelho Amarelo. O diagnóstico apontou ainda que praticamente todas as faixas de precipitação média anual observadas no Estado de Mato Grosso se mostraram favoráveis ao desenvolvimento da teca, com incrementos médios anuais de até $25 \text{ m}^3\text{ha}^{-1}\text{ano}^{-1}$ em locais com precipitação média anual variando de 1.200 mm a 2.400 mm.

Como a teca é uma espécie sensível aos fatores ambientais, mesmo nas melhores condições de clima e solo, seu rendimento volumétrico pode ser prejudicado caso não sejam aplicados os tratos culturais adequados, especialmente quanto ao controle de plantas invasoras. Incrementos da ordem de $25 \text{ m}^3\text{ha}^{-1}\text{ano}^{-1}$ a $35 \text{ m}^3\text{ha}^{-1}\text{ano}^{-1}$ poderão ser obtidos com adequadas práticas de manejo como seleção de sítios, uso de sementes geneticamente melhoradas, manejo do solo e de plantas invasoras, além de desbastes e desramas de forma apropriada (SHIMIZU et al., 2007).

Os espaçamentos mais utilizados em teca são 3 m x 3 m ou 3 m x 2 m. No entanto, o espaçamento para a teca pode variar de acordo

com o produto desejado e também com a declividade do terreno. Nesse sentido, o espaçamento pode variar de 1,5 m x 1,5 m a 3 m x 6 m (REVISTA DA MADEIRA, 2009). Maiores detalhes sobre a produção de mudas, instalação e condução de plantios podem ser obtidos em Cáceres Florestal (1997) e Figueiredo et al. (2005).

O ciclo de rotação da teca na Ásia varia de 60 a 100 anos. Na região mato-grossense de Cáceres, a espécie pode ser cultivada com muito sucesso em ciclos de 25 a 30 anos, com obtenção de madeira para serraria de ótima qualidade (REVISTA DA MADEIRA, 2009). No entanto, atualmente, a maioria das plantações brasileiras de teça ainda é bastante jovem, inferior a 25 anos. Assim, a maior parte da madeira comercializada no Brasil deriva dos primeiros desbastes realizados nesses plantios, sendo representada por toretes de reduzido diâmetro, com elevado percentual de alburno, nós frequentes e outros defeitos. Esse tipo de madeira tem pouco valor no mercado, uma vez que não apresenta boas propriedades físicas, mecânicas e de uso que deram fama e valor à teca. O mercado para esse tipo de madeira está praticamente resumido às exportações in natura ou como “tora esquadrejada” para a Índia. Nesse caso, a remuneração tem sido inferior a US\$ 80,00 por metro cúbico. Mas, vale ressaltar que madeira de excelente qualidade é esperada no corte final aos 25 anos (VEIT³, 2011 - comunicação pessoal).

Alguns aspectos financeiros referentes à cultura da teca foram obtidos em um estudo que tratou da valoração econômica, de maturidade financeira, de preço mínimo da madeira em pé e de alternativas de investimento da teca cultivada no Município de Alta Floresta, MT. O valor da floresta variou de US\$ 4.973,09 a US\$ 14.059,45 por hectare na idade de 25 anos, dependendo da taxa de remuneração do capital desejada pelo investidor. A maturidade financeira ocorre dos 14 aos 20 anos, dependendo

³ VEIT, L. Melhoria do cultivo da teca no Mato Grosso. [mensagem pessoal]. Mensagem recebida por <Cristiane.Reis@embrapa.br> data de recebimento, 20 maio 2011.

da taxa de juros e do critério financeiro empregado na análise. A taxa de crescimento indica que somente após o 20º ano, o reflorestamento de teca apresenta rendimento inferior a 6% ao ano. O preço mínimo de venda da madeira em pé de teca no 25º ano ficou no intervalo de US\$ 19,49 a US\$ 44,36 por metro cúbico, dependendo da taxa de desconto adotada pela empresa. As expectativas de preço para o vigésimo ano foram de US\$ 97,97, US\$ 138,94 e US\$ 195,98 por metro cúbico, respectivamente, para remunerar o investimento de US\$ 7.500,00 no primeiro ano, a 6%, 8% e 10% ao ano. Como conclusão, os autores inferem que o plantio de teca é um investimento lucrativo em Mato Grosso (ÂNGELO et al., 2009).

Por ser uma madeira nobre, a teca tem grande aceitação no mercado internacional e nas camadas de maior poder aquisitivo da população. Seu preço, significativamente superior ao mogno, é cotado periodicamente pela *International Tropical Timber Organization* (ITTO), Japão. Atualmente, existem demandas por toras e também por madeira serrada de pequenas dimensões, com preços que variam de US\$ 800,00 a US\$ 1.500,00 por metro cúbico (REVISTA DA MADEIRA, 2009).

Quando se analisa as perspectivas do cultivo da teca, o que se observa é que dois fatores impulsionam o seu mercado, o primeiro são as restrições de exploração de madeira nativa como aquela em vigor desde 1986, na Índia, e 1989, na Tailândia e na República Democrática Popular do Laos. Além das restrições impostas para a exportação de toras existentes em países produtores como Indonésia, Vietnã, Malásia Peninsular e Ghana que influenciam e continuarão influenciando a elevação dos preços da madeira no mercado mundial da espécie. O segundo fator que impulsiona o mercado é o provável déficit de madeira já ocorrido em 2010, uma vez que a diferença entre a oferta e a demanda de madeira de teca de boa qualidade ocasiona continuada valorização do produto no mercado (FIGUEIREDO

et al., 2005). A valorização da madeira de teca foi, em média, de 12,6% o ano nos últimos 10 anos (REVISTA DA MADEIRA, 2009).

Outro aspecto importante se refere à incidência de doenças e pragas. A teca é uma espécie relativamente resistente e, no Brasil, não existiam registros de doenças que provocassem danos econômicos nos povoamentos até 2008. Entretanto, foram encontradas mudas de teca com lesões foliares aos dois meses de idade. As lesões, inicialmente pequenas, verdes e úmidas, aumentaram de tamanho, formando áreas necróticas irregulares e provocadas por *Rhizoctonia solani* (POLTRONIERI et al., 2008).

No sul do Estado de Minas Gerais, em sistema agrossilvicultural entre teca e café, constatou-se a ocorrência de *Meloidogyne exigua*, *Rotylenchus reniformis*, *Pratylenchus brachyurus*, *Aphelenchoides* sp., *Tylenchus* sp. e *Diptherophtera* sp. em mudas de teca (DUTRA et al., 2006). Foi observada elevada infestação das raízes de teca plantadas em solo infestado com *Meloidogyne exigua*. Assim, pode-se inferir que a teca constitui novo hospedeiro para *Meloidogyne exigua* do cafeeiro. Ao se manter as árvores adultas de teca na área, pode-se elevar a população desse nematóide em cafezal consorciado, bem como impedir a formação adequada do novo cafezal em caso de renovação da lavoura.

Com relação às pragas, foram descritas incidências de cupim de solo (*Syntermes molestus*), grilo-comum (*Gryllus assimilis*), lagarta-rosca (*Agrotis repleta*), saúva-limão (*Atta sexdens rubropilosa*), larva desfolhadora ou lagarta-da-teca (*Hyblaea puera*), bicho-do-charuto, bicho-do-cigarro ou cigarreiro (*Oiketicus geyeri*), lagarta-das-folhas-da-mamona (*Spodoptera cosmioides*) e besouros do gênero *Pyrophorus* em mudas e/ou plantios brasileiros de teca. Observa-se que, até o momento, o monitoramento é a melhor estratégia de prevenção a ser utilizada (PERES et al., 2006).

Em síntese, é nítida a importância da teca no cenário florestal do País e, em especial, no Mato Grosso. Há forte demanda por melhor aproveitamento da madeira oriunda de desbastes, que é de qualidade inferior, aumento da área plantada e da produtividade de madeira da espécie. Uma alternativa de relevância no aumento da produtividade é o uso do melhoramento genético. No Brasil, aparentemente, não existem programas de melhoramento com a espécie (COSTA; RESENDE, 2001; COSTA et al., 2007), embora fossem encontrados registros de cruzamentos e de produção de sementes melhoradas em teca (FLORESTECA, 2011). Em geral, o que tem sido observada é a seleção fenotípica de indivíduos superiores em plantios oriundos de sementes e, em seguida, clonagem dessas árvores. Posteriormente, testes clonais, em delineamentos experimentais, podem ser implantados visando à seleção dos melhores clones. Assim, de posse desses resultados, é feita a recomendação dos clones elites para plantios comerciais de produtores e também de empresas. Costa e Resende (2001) e Costa et al. (2007) recomendam, em caráter urgente, a realização de testes de procedências, progênies e clones em vários locais representativos, visando formar uma rede experimental como base para um programa de melhoramento genético. Obviamente, a parceria entre instituições públicas e privadas na condução desses experimentos torna-se crucial.

Neste contexto, é importante mencionar que a teca é uma espécie predominantemente alógama, com taxa de cruzamento da ordem de 95% a 98% (KAOSA-ARD et al., 1998). Assim, as estratégias de melhoramento normalmente empregadas em outras espécies florestais alógamas podem ser aplicadas ao melhoramento genético da teca. No entanto, na região de origem, a espécie apresenta certas peculiaridades que constituem obstáculos ao melhoramento como: baixa produção de sementes por árvore, o que dificulta realização de testes de progênies e produção de sementes melhoradas em pomares; baixa taxa de

germinação de sementes, em torno de 5% e período vegetativo de 10 a 15 anos antes do florescimento, o que alonga o ciclo de melhoramento. No entanto, os retornos obtidos com os programas de melhoramento são altos, tendo em vista o valor da madeira da teca (COSTA; RESENDE, 2001).

No Brasil, as informações obtidas denotam que a produção de sementes é precoce, sendo que a primeira floração ocorre, em média, no terceiro ano. É também exuberante, uma vez que uma plantação produz entre 150 a 200 kg de sementes por hectare, com média de 10 kg por árvore. Um quilo de sementes tem aproximadamente 1.000 unidades. Vale lembrar que o que é comumente chamado de semente é na verdade o fruto da teca. Por se encontrarem no interior de um duro endocarpo e serem muito pequenas e delicadas, as sementes são de difícil acesso e manuseio. Com isso, o próprio fruto é utilizado como material de propagação (TORRES, 2011, comunicação pessoal). Há boa taxa de germinação, em média, 70%, desde que utilizados procedimentos adequados de quebra de dormência (TORRES, 2011; VEIT, 2011 – comunicação pessoal). Essas informações facilitam em grande parte o trabalho dos melhoristas brasileiros na condução de programas de melhoramento genético da espécie no País.

Outro aspecto relevante, que tem sido frequentemente mencionado, é a baixa diversidade genética da espécie nos plantios comerciais brasileiros e que isso poderia comprometer os programas de melhoramento. Assim, novas introduções de teca têm sido vislumbradas. Essa ação tem grande mérito, principalmente, quando se considera a hipótese de expansão dos plantios para as diversas regiões do Brasil que possuem as mais diversas condições ambientais de cultivo e, eventualmente, no caso de aparecimento de doenças em que não haja fontes de resistência já introduzidas no País. No entanto, uma alternativa que também deve ser considerada é a realização de cruzamentos

controlados com intuito de ampliar a variabilidade genética. Como a teca é monóica e apresenta taxas de cruzamento de 95% a 98% (KJAER; SUANGTHO, 1995; KERTADIKARA; PRAT, 1995), esses aspectos facilitam o procedimento. Esses cruzamentos seriam realizados entre os clones/indivíduos já bem adaptados e produtivos existentes no País, em especial em Mato Grosso. Posteriormente, programas de melhoramento baseados, por exemplo, em seleção recorrente intrapopulacional em populações sintéticas (SRIPS) poderiam ser conduzidos. Pode-se também vislumbrar a indução de florescimento precoce mediante o uso do hormônio paclobutrazol em futuros programas de melhoramento genético da espécie, assim como tem sido feito em eucalipto (ASSIS; MAFIA, 2007).

Alguns relatos dignos de consideração são que ganhos genéticos da ordem de 5% a 12%, em produção volumétrica, têm sido estimados com o uso da variação genética entre populações e ganhos adicionais de 5% a 10%, também em produção volumétrica, podem ser alcançados através da seleção dentro de procedências. Deste modo, pode-se inferir que, em média, ganhos de 20% podem ser obtidos com a utilização de materiais genéticos melhorados (KAOSA-ARD et al., 1998).

No Brasil, a produção de mudas de teca por meio da técnica de micropropagação também merece destaque. As mudas clonais têm proporcionado maior produtividade em relação a plantios seminais, pois é feita seleção nas árvores matrizes mais produtivas, que garantem maior uniformidade e reduzem custos de manejo (BIOTECA, 2011).

Considerações Finais

As cinco espécies analisadas, castanheira, eucalipto, paricá, pau de balsa e teca, demonstram grande potencial para uso na silvicultura intensiva de Mato Grosso, sendo que para a maioria já existem plantios comerciais estabelecidos.

No estado, ao que parece, o governo começa a conduzir um programa de incentivos ao setor florestal e à melhoria do clima de negócios para investimentos florestais sustentáveis.

As florestas plantadas, além de contribuir para o sequestro de carbono, são alternativas para reduzir a pressão de desmatamento em áreas nativas da Amazônia e Cerrado, o que contribui para a conservação destes biomas e, principalmente, são excelentes para a recuperação do potencial produtivo de áreas degradadas.

No Brasil, como um todo, existe a demanda por expansão de áreas de silvicultura intensiva de diferentes espécies, uma vez que a oferta de madeiras tem se tornado escassa devido às frequentes pressões pela diminuição dos desmatamentos e rigor nos planos de manejo.

A necessidade de estudos em diversas áreas como manejo do solo, manejo de plantas invasoras e tratos silviculturais, envolvendo as diferentes espécies, é clara. Além disso, é recomendada, em caráter urgente, a implantação de programas de melhoramento genético para todas as espécies analisadas, com intuito de desenvolvimento de indivíduos mais adaptados às diferentes condições edafoclimáticas de Mato Grosso.

Faz-se necessária a interação entre as instituições de pesquisa e de ensino, públicas e privadas, além de produtores rurais, no intuito de promoção de conhecimento sobre essas espécies e na difusão e aplicação desse conhecimento gerado.

Referências

AGROSOFT. *Ochroma pyramidale* (Cav. Ex Lamb) Urban. Balso. Medellín, 2000. 11 p.

AMATA. **Revisão sobre paricá:** *Schizolobium amazonicum* Huber ex Ducke. São Paulo, 2009. 106 p.

ÂNGELO, H.; MORAES e SILVA, V. S.; SOUZA, A. N.; GATTO, A. C. Aspectos da produção de teca no estado do Mato Grosso. *Revista Floresta*, Curitiba, v. 39, n. 1, p. 23-32, 2009.

ANUÁRIO ESTATÍSTICO DA ABRAF: ano base 2007. Brasília, DF: ABRAF, 2008. 136 p.

ANUÁRIO ESTATÍSTICO DA ABRAF: ano base 2010. Brasília, DF: ABRAF, 2011. 140 p.

ASSIS, T. F. de. Melhoramento genético do eucalipto. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 18, n. 185, p. 32-51, 1996.

ASSIS, T. F.; MAFIA, R. G. Hibridação e clonagem. In: BORÉM, A. **Biotecnologia florestal**. Viçosa, MG: UFV, 2007. p. 93-121.

AZEVEDO, C. M. C. de; VEIGA, J. B.; YARED, J. A. G.; MARQUES, L. C. T. Desempenho de espécies florestais e pastagens em sistemas silvipastoris no Estado do Pará. *Pesquisa Florestal Brasileira*, Colombo, n. 60, p. 57-65, 2009.

BETANCOURT BARROSO, A. **Silvicultura especial de árvores maderables tropicales**. La Habana: Científico-Técnica, 1987. p. 241-250.

BANCO INTERAMERICANO DE DESENVOLVIMENTO. **Melhorando a atração do investimento florestal a nível subnacional**. Curitiba: STPC, 2010. 190 p.

BIOTECA. Disponível em: <<http://www.bioteca.com.br/>>. Acesso em: 25 abr. 2011.

BRAGA, E. T. M. **Diversidade morfológica e produção de *Bertholletia excelsa* H.B.K. (Lecythidaceae) no sudeste do estado do Acre – Brasil**. 2007. 45 f. Dissertação (Mestrado em Ecologia e Manejo de Recursos Naturais) - Universidade Federal do Acre, Rio Branco, AC.

BROOKER, M. I. H. A new classification of the genus *Eucalyptus* L' Her. (Myrtaceae). **Australian Systematic Botany**, Collingwood, v. 13, p. 79-148, 2000.

CÁCERES FLORESTAL. **Manual do reflorestamento da teca**. Cáceres, MT: Cáceres Florestal, 1997. 30 p.

CALDEIRA, S. F. **Desbaste em plantio homogêneo de pau-de-balsa, *Ochroma pyramidale***. Cuiabá: FENF-UFMT, Brasil, 2004. 4 p.

- CALDEIRA, S. F.; FROZI, T. Desenvolvimento de *Melia azedarach* e *Ochroma pyramidale* em Nossa Senhora do Livramento, MT, Brasil. In: SIMPOSIO INTERNACIONAL SOBRE MANEJO SOSTENIBLE DE LOS RECURSOS FORESTALES, 2004, Pinar del Rio. **Memórias...** Pinar del Rio: Universidade de Pinar del Rio, 2004. CD-ROM.
- CARVALHO, P. E. R. Espécies arbóreas brasileiras. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica; Colombo: Embrapa Florestas, 2010. 644 p. (Coleção espécies arbóreas brasileiras)
- CARVALHO, P. E. R. **Paricá: *Schizolobium amazonicum***. Colombo: Embrapa Florestas, 2007. 8 p. (Embrapa Florestas. Circular Técnica, 142).
- CIFLORESTAS. **Análise conjuntural Julho/ 2010**: setor florestal brasileiro cresce e mantém-se atraente para investimentos. [S.l.], 2010. 9 p.
- CORDEIRO, I. M. C. C.; LAMEIRA, O. A.; TEREZO, E. F. de; BARROS, P. L. C.; OBASBI, S. T. Micropropagação de paricá (*Schizolobium amazonicum* Hubber Ex Ducke). **Biotecnologia, Ciência e Desenvolvimento**, n. 29, p. 78-82, 2002.
- CORRÊA, M. P. **Dicionário de plantas úteis do Brasil e de exótica cultivada**. Rio de Janeiro: Ministério da Agricultura, 1931. v. 2. p. 129-131.
- COSTA, R. B. da; RESENDE, M. D. V. de; MORAES e SILVA, V. S. Experimentação e seleção no melhoramento genético da teca (*Tectona grandis* L. f.). **Floresta e Ambiente**, Seropédica, v. 14, p. 76-92, 2007.
- COSTA, R. B.; RESENDE, M. D. V. de. Melhoramento de espécies alternativas para o Centro Oeste – Teca. In: WORKSHOP SOBRE MELHORAMENTO DE ESPÉCIES FLORESTAIS E PALMÁCEAS NO BRASIL, 2001, Colombo. **[Anais]** Colombo: Embrapa Florestas, 2001. p. 153-167. (Embrapa Florestas. Documentos, 62).
- COSTA, R. B; ARRUDA, E. J.; OLIVEIRA, L. C. S. Sistemas agrossilvipastoris como alternativa sustentável para a agricultura familiar. **Revista Internacional de Desenvolvimento Local**, Campo Grande, MS, v. 3, n. 5, p. 25-32, 2002.
- DUCKE, A. **Notas sobre a flora neotrópica II**: as leguminosas da Amazônia brasileira. Belém, PA: Instituto Agrônômico do Norte, 1949. 248 p. (Boletim Técnico, 18).
- DUTRA, M. R.; CAMPOS, V. P.; VENTURIN, N. Ocorrência e hospedabilidade de nematóides em mudas de *Tectona grandis* L.f. (teca). **Revista Científica Eletrônica de Engenharia Florestal**, n. 7, p. 1-10, 2006.

ECOPRESS. BID lança oficialmente estudo sobre atração ao investimento florestal. **Eco Watch**, 01 jun. 2005. Disponível em: <<http://www.ecopress.org.br/eco+watch/+lanca+oficialmente+estudo+sobre+atracao+ao+investimento+florestal>>. Acesso em: 18 abr. 2011.

EMBRAPA AMAZÔNIA ORIENTAL Manejo e enxertia aceleram produção da castanha-do-brasil. **Notícias 2007**, Belém, PA, 14 ago. 2007. Disponível em: <<http://www.cpatu.embrapa.br/noticias/2007/agosto/2a-semana/manejo-e-enxertia-aceleram-producao-da-castanha-do-brasil/?searchterm=Manejo+e+enxertia+aceleram+producao+da+castanha-do-brasil>>. Acesso em: 11 abr. 2011.

EMBRAPA. Pesquisa nas alturas. **Folha da Embrapa**, Brasília, DF, ano 19, n. 146, 2011.

ESTEVES, G. *Ochroma pyramidale* (cav. ex lam.) Urb. In: **Lista de espécies da flora do Brasil**. Rio de Janeiro: Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 2010. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/2010/FB023583>>. Acesso em: 25 jan. 2011.

FAO. **Dados agrícolas**. Genebra, 2005. Disponível em: <<http://faostat.fao.org/faostat/collections?version=ext&halbulk=0&subset=agriculture&language=ES1983>>. Acesso em: 20 abr. 2005.

FERNANDES, N. P.; ALENCAR, J. C. Desenvolvimento de árvores nativas em ensaios de espécies. 4. Castanha-do-Brasil (*Bertholletia excelsa* H.B.K.), dez anos após plantio. **Acta Amazônica**, Manaus, v. 23, n. 2-3, p. 191-198, 1993.

FIGUEIREDO, E. O.; OLIVEIRA, L. C.; BARBOSA, L. K. F. **Teca (*Tectona grandis* L.f.)**: principais perguntas do futuro empreendedor florestal. Rio Branco, AC: Embrapa Acre, 2005. 88 p.

FLORESTECA. Disponível em <<http://www.floresteca.com.br/conteudo.asp?cont=2&art=70>>. Acesso em: 25 abr. 2011.

FONSECA, S. M. da; RESENDE, M. D. V. de; ALFENAS, A. C.; GUIMARÃES, L. M. da S.; ASSIS, T. F.; GRATTAPAGLIA, D. **Manual prático de melhoramento genético do eucalipto**. Viçosa, MG: UFV, 2010. 200 p.

FRANCIS, J. K. *Ochroma pyramidale* Cav. **Balsa**. New Orleans: USDA-FS Southern Forest Experiment, 1991. 6 p.

IBGE. **Banco de dados SIDRA**. Rio de Janeiro, 2009. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/estadosat/perfil.php?sigla=mt>>. Acesso em: 01 fev. 2011.

KAOSA-ARD, A. Teak (*Tectona grandis* L. F.) natural distribuion and related factors. **Silvicultura**, São Paulo, v. 30, n. 2, p. 173-179, 1983.

KAOSA-ARD, A.; SUANGTHO, V.; KJAER, E. D. **Experience from tree improvement of teak in Thailand**. Dinamarca: Danida Forest Seed Centre, 1998. 14 p.

KERTADIKARA, A. W. S.; PRAT, D. Genetic structure and mating system in teak (*Tectona grandis* L.f.) provenances. **Silvae Genetica**, n. 44, p. 104-110, 1995.

KJAER, E. D.; V. SUANGTHO. Outcrossing rate in *Tectona grandis* L. **Silvae Genetica**, n. 44, p. 175-177, 1995.

KRISHNAPILLAY, B. Silviculture and management of teak plantations. **Unasylva**, Rome, v. 51, p. 14-21, 2000.

LAMPRECHT, H. **Silvicultura nos trópicos: ecossistemas florestais e respectivas espécies arbóreas: possibilidades e métodos de aproveitamento sustentado**. Rossdorf: Verlges, 1990. 343 p.

LIMA, R. M. B.; HIGA, A. R.; AZEVEDO, C. P. de; ROSSI, L. M. B; MOUCHIUTTI, S.; SANTOS, S. H. M. dos; VIEIRA, A. H.; SCHWENGBER, D. R; ARCOVERDE, M. F. Zoneamento edafo-climático para plantio de espécies florestais de rápido crescimento na Amazônia. In: PROGRAMA PILOTO PARA A PROTECAO DAS FLORESTAS TROPICAIS DO BRASIL. (Brasília, DF). **Resultados** (Fase Emergencial e Fase 1). Brasília, DF: Ministério da Ciência e Tecnologia, 1999. p. 309-332.

LOCATELLI, M.; SILVA FILHO, E. P. da; VIEIRA, A. H.; MARTINS, E. P.; PEQUENO, P. L. de L. **Características de solo sobre cultivo de castanheira (*Bertholletia excelsa* H.B.K.) em Porto Velho, Rondônia, Brasil**. Porto Velho: Eudfro, 2003, 9 p. (UFRO. Primeira versão, 168)

LOCATELLI, M.; VIEIRA, A. H.; GAMA, M. de M. B.; FERREIRA, M. das G. R.; MARTINS, E. P.; SILVA FILHO, E. P. da; SOUZA, V. F. de; MACEDO, R. de S. **Cultivo da castanha-do-brasil em Rondônia: importância econômica**. [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: 24. jan 2011.

LOCATELLI, M.; VIEIRA, A. H.; SILVA FILHO, E. P. da; PEQUENO, P. L. L.; MACEDO, R. S. **Castanha do brasil**: alguns aspectos silviculturais. Disponível em: <<http://www.cpafrro.embrapa.br/embrapa/Artigos/artigocastanhainternetwork.htm>>. Acesso em: 25 jan. 2011.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras**: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. Nova Odessa: Plantarum, 1992. 352 p.

LUNZ, A. M. P.; FRANKE, I. L. **Avaliação de um modelo de sistema agroflorestal com pupunha, açaí, cupuaçu, café e castanha-do-brasil, no Estado do Acre**. Rio Branco, AC: Embrapa-CPAF/AC, 1997. (Embrapa-CPAF/AC. Pesquisa em Andamento, 101).

LUNZ, A. M. P.; MELO, A. W. F. Monitoramento e avaliação dos principais desenhos de sistemas agroflorestais multiestratos do projeto RECA. Rio Branco, AC: Embrapa-CPAF/AC, 1998. 4 p. (Embrapa-CPAF/AC. Pesquisa em Andamento, 134).

LUNZ, A. M.; BATISTA, T. F. C.; ROSÁRIO, V. do S. V.; MONTEIRO, O. M.; MAHON, A. C. Ocorrência de *Pantophthalmus kertesziianus* e *P. chuni* (Diptera: Pantophthalmidae) em paricá, no Estado do Pará. **Pesquisa Florestal Brasileira**, Colombo, v. 30, p. 62-65, 2010.

LUNZ, A. M.; HARADA, A. Y.; AGUIAR, T. S.; CARDOSO, A. S. Danos de *Solenopsis saevissima* F Smith (Hymenoptera: Formicidae) em Paricá, *Schizolobium amazonicum*. **Neotropical Entomology**, Londrina, p. 285-288, 2009.

LUNZ, A. M.; HARADA, A. Y.; AGUIAR, T. S.; CARDOSO, A. S. **Solenopsis saevissima F Smith (Hymenoptera: Formicidae)**: um novo inseto praga para a cultura de paricá. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2007. 45p. (Embrapa Amazônia Oriental. Comunicado Técnico, 196).

MANESCHY, R. Q.; SANTANA, A. C.; VEIGA, J. B. Viabilidade econômica de sistemas silvipastoris com *Schizolobium parahyba* var. *amazonicum* e *Tectona grandis* no Pará. **Pesquisa Florestal Brasileira**, Colombo, n. 60, p. 49-56, 2009.

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, PA: EMBRAPA-CPATU, 2006. 5 p. (Comunicado Técnico, 158).

MORA, A. L.; GARCIA, C. H. **A cultura do eucalipto no Brasil**. São Paulo: Sociedade Brasileira de Silvicultura, 2000. 111 p.

MORI, S. A.; PRANCE, G. T. Lecythidaceae: parte III. In: THE NEW YORK BOTANICAL GARDEN. **Flora Neotropica**. New York, 1990.

MÜLLER, C. H.; FIGUEIREDO F. J. C.; KATO, A. K.; CARVALHO, J. E. U.; STEIN, R. L. B.; SILVA, A. B. **A cultura da castanha-do-brasil**. Belém, PA: Embrapa-CPATU; Brasília, DF: Embrapa-SPI, 1995. 65 p. (Coleção plantar, 23).

NASCIMENTO, C. N. B. do. **Amazônia: meio ambiente e tecnologia agrícola**. Belém, PA, EMBRAPA-CPATU, 1984. 282 p. (EMBRAPA-CPATU. Documentos, 27).

PAINEL FLORESTAL. **Doença no eucalipto é encontrada pela primeira vez na Baixada Cuiabana**. 11 maio 2011. Disponível em: <<http://www.painelflorestal.com.br/noticias/eucalipto/11529/doenca-no-eucalipto-e-encontrada-pela-primeira-vez-na-baixada-cuiabana>>. Acesso em: 07 jun. 2011.

PANDEY, D.; BROWN, C. Teak: a global overview. **Unasylva**, Rome, v. 51, n. 201, p. 3-13, 2000.

PEREIRA, A. P.; MELO, C. F. M. de; ALVES, S. M. O paricá (*Schizolobium amazonicum*), características gerais da espécie e suas possibilidades de aproveitamento na indústria de celulose e papel. **Revista do Instituto Florestal**, São Paulo, v.16, n. 2, p. 1340-1344, 1982.

PERES FILHO, O.; DORVAL, A.; BERTI FILHO, E. **A entomofauna associada à teca, *Tectona grandis* L.f (Verbenaceae), no Estado de Mato Grosso**. Piracicaba, SP: IPEF, 2006. 58 p.

PIMENTEL, L. D.; WAGNER JÚNIOR, A.; SANTOS, C. E. M. BRUCKNER, C. H. Estimativa de viabilidade econômica no cultivo da castanha-do-brasil. **Informações Econômicas**, São Paulo, v. 37, n. 6, 2007.

PINHEIRO E.; ALBUQUERQUE, M. Castanha-do-pará. In: BRASIL. MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. **Livro anual da agricultura**. Brasília, DF, 1968. p. 225-233.

POLTRONIERI, L. S; VERZIGNASSI, J. R. ; BENCHIMOL, R. L. *Tectona grandis*, nova hospedeira de *Rhizoctonia solani* no Pará. **Summa phytopathol.**, v. 34, n. 3, p. 291-291, 2008

REIS, I. N. R de S.; LAMEIRA, O. A.; CORDEIRO, I. M. C. C. Indução da calogênese em paricá (*Schizolobium parayba* var. *amazonicum* (Huber ex Ducke) Barneby) através da adição de AIB e BAP. **Revista Brasileira de Biociências**, Porto Alegre, v. 5, supl. 2, p. 501-503, 2007.

REIS, I. N. R de S.; LAMEIRA, O. A.; CORDEIRO, I. M. C. C.; CASTRO, C. V. B.; CARNEIRO, A. G. Cultivo in vitro de eixos embrionários de paricá. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 33, n. 1, p. 60-66, 2009.

REVISTA DA MADEIRA. Curitiba, v. 19, n. 118, 2009. 98 p.

ROCHA, R. B.; VIEIRA, A. H.; GAMA, M. M. B.; ROSSI, L. M. B. Avaliação genética de procedências de bandarra (*Schizolobium amazonicum*) utilizando REML/BLUP (máxima verossimilhança restrita/melhor predição linear não viciada). **Scientia Florestalis**, Piracicaba, SP, v. 37, n. 84, p. 351-358, 2009.

RONDON, E. V. Produção de biomassa e crescimento de árvores de *Schizolobium amazonicum* (Huber) Ducke sob diferentes espaçamentos na região de mata. **Revista Árvore**, Viçosa, MG, v. 26, p. 573-576, 2002.

ROSA, L. dos S. Ecologia e silvicultura do paricá (*Schizolobium amazonicum* Huber ex Ducke) na Amazônia brasileira. **Revista de Ciências Agrárias**, Belém, PA, v. 45, p. 135-174, 2006.

ROSA, L. S.; PINHEIRO, K. A. O. Propagação vegetativa de estacas de paricá (*Schizolobium amazonicum* Huber ex. Ducke) obtidas de diferentes partes de plantas jovens e imersas em ácido indol-3-butírico. **Biosfera**, Porto Seguro, BA, p. 169-171, 2000.

ROSSI, L. M. B.; AZEVEDO, C. P. de; LIMA, R.B. de. Comportamento inicial de espécies florestais potenciais para plantios em áreas alteradas na Amazônia. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS, 4., 2000, Blumenau. **Anais...** Blumenau: SOBRADE / FURB, 2000. CD ROOM.

RUY, O. F. **Variação da qualidade da madeira em clones de *Eucalyptus urophylla* S. T. Blake da Ilha de Flores, Indonésia**. 1998. 69 f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia da Madeira) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, SP.

SABOGAL, C.; ALMEIDA, E.; MARMILLOD, D.; CARVALHO, J. O. P. **Silvicultura na Amazônia Brasileira**: avaliação de experiências e recomendações para implementação e melhoria de sistemas. CIFOR: Belém, PA, 2006. 190 p.

SALOMÃO, R. P.; BRIENZA JUNIOR, S. B. Espécies florestais nativas da Amazônia com potencial para produção de carvão e lenha em áreas degradadas. In: CONGRESSO BRASILEIRO SOBRE FLORESTAS ENERGÉTICAS, 1., 2009, Belo Horizonte. **Anais...** Colombo: Embrapa Florestas, 2009. 1 CD-ROM. (Embrapa Florestas. Documentos, 178).

SHIMIZU, J. Y.; KLEIN, H.; OLIVEIRA, J. R. V. **Diagnóstico das plantações florestais em Mato Grosso**. Cuiabá: Central de Texto, 2007. 63 p.

SILVA, P. T. E.; BRIENZA JÚNIOR, S.; VALE, R. S.; BARROS, P. L. C.; CASTILHO, N. T. F. Potencial de utilização da castanha-do-brasil (*Bertholletia excelsa* H.B.K.) em sistemas agroflorestais na Amazônia brasileira. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SISTEMAS AGROFLORESTAIS, 7., 2009, Luziânia. **Diálogo e integração de saberes em sistemas agroflorestais para sociedades sustentáveis**. [Luziânia]: Sociedade Brasileira de Sistemas Agroflorestais; [Brasília, DF]: EMATER-DF: Embrapa, 2009. 1 CD-ROM.

SOUSA, D. B.; CARVALHO, G. S.; RAMOS, E. J. A. Paricá – *Schizolobium amazonicum* Huber ex Ducke. **Pará**: Informativo Técnico de Rede e Sementes da Amazônia, 2005. 2 p.

SOUZA, I. F. de. **Cadeia produtiva de castanha do Brasil (*Bertholletia excelsa*) no Estado do Mato Grosso**. 2006. 152 f. Dissertação (Mestrado em Economia e Administração) - Universidade de Mato Grosso do Sul, Campo Grande, MS.

STCP. Marketing ambiental um novo filão estratégico? **Informativo STPC 2008/ 2009**, 2009. p. 18-23. Disponível em <<http://www.stcp.com.br/>>. Acesso em: 25 abril 2011.

SUJII, O. S.; AZEVEDO, V. C. R.; CIAMPI, A.Y.; WADT, L. H. O. Diferenciação de dois tipos de castanheiras-do-brasil por meio de marcadores moleculares. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE RECURSOS GENÉTICOS, 2., 2008, Brasília, DF. Anais...Brasília, DF: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 2008. 569 p.

TONINI, H.; ARCO-VERDE, M. F. **A castanheira do brasil (*Bertholletia excelsa*): crescimento, potencialidade e usos**. Boa Vista, RR: Embrapa Roraima, 2004. 29 p. (Embrapa Roraima. Documentos, 3).

TORRES, F. Melhoria da teca no Mato Grosso. [mensagem pessoal]. Mensagem recebida por <Cristiane.Reis@embrapa.br> em 11 maio 2011.

TRINDADE, D. R.; POLTRONIERI, L. S.; BENCHIMOL, R. L.; ALBUQUERQUE, F. C.; OLIVEIRA, N. T. Black crust (*Phyllachora schizolabiicola* subsp. *Schizolabiicola*) on *Schizolobium amazonicum* in Brazil. **Fitopatologia Brasileira**, v. 24, n. 2, p. 194, 1999.

VIEIRA, A. H.; LOCATELLI, M. Pau de balsa (*Ochroma pyramidale*) fam. Bombacaceae. **Agroflorestal**, 15 fev. 2006. Disponível em: <<http://www.portaldogronegocio.com.br/conteudo.php?id=23149>>. Acesso em: 21 jan. 2011.

WADT, L. H. de; KAINER, K. A. Domesticação e melhoramento de castanheira. In: BORÉM, A.; LOPES, M. T. G.; CLEMENT, C. R. (Ed.). **Domesticação e melhoramento: espécies amazônicas**. Viçosa, MG: UFV, 2009. p. 297-318.

WEIRICH, N. E. **Diretrizes técnicas para o cultivo do pau de balsa (*Ochroma pyramidale*) no Estado de Mato Grosso**. Cuiabá: SEDER-MT, 2008. 22 p.

ZANETI, L. Z.; ALBINO, U. B. **O cultivo do paricá**. Dom Eliseu, PA: Centro de Pesquisa do Paricá, 2006. 24 p.

ZANUNCIO, J. C.; PEREIRA, F. F.; ZANUNCIO, T. V.; MARTINELLI, N. M.; PINON, T. B. M.; GUIMARÃES, E. M. Occurrence of *Quesada gigas* on *Schizolobium amazonicum* trees in Maranhão and Pará states, Brazil. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 39, p. 943-945, 2004.

Embrapa

Florestas

Ministério da
**Agricultura, Pecuária
e Abastecimento**

GOVERNO FEDERAL
BRASIL
PAÍS RICO É PAÍS SEM POBREZA

CGPE 9384