

SEMENTES DE BARU (*Dipteryx alata* Vog.)

Daniela Silvia de Oliveira Canuto
Bióloga – Professora Doutora – AEMS

RESUMO

A árvore nativa do Cerrado *Dipteryx alata* (Leguminosa – Faboidea), comumente conhecida por baru, apresenta vários aspectos de interesse econômico (árvores, madeira, fruto, sementes), estas como outras essências arbóreas não são devidamente exploradas por falta de informações básicas a respeito de sua semente. Deste modo esse trabalho tem como objetivo realizar um levantamento bibliográfico a respeito das sementes de baru, a fim de ampliar o conhecimento e a utilização racional, conseqüentemente a conservação da biodiversidade do Cerrado. Conclui-se que há um amplo conhecimento científico a respeito da espécie *Dipteryx alata*, que estão sendo divulgados nos meio acadêmicos, na forma de teses dissertações, artigos. Porém a produção de sementes tanto para alimentação ou produção florestal não é tão ampla quanto os estudos e pesquisas geradas com o baru. Nota-se que quando a população tiver mais acesso ao conhecimento, a biodiversidade do Cerrado será mais valorizada.

PALAVRAS-CHAVES: Cerrado; Biodiversidade; Uso sustentável.

INTRODUÇÃO

O Cerrado tem grande importância social, muitas populações sobrevivem de seus recursos naturais, incluindo etnias indígenas, quilombolas, geraizeiros, ribeirinhos, babaqueiras, vazanteiros e comunidades quilombolas que, juntas, fazem parte do patrimônio histórico e cultural brasileiro, e detêm um conhecimento tradicional de sua biodiversidade. Mais de 220 espécies têm uso medicinal e mais 416 podem ser usada na recuperação de solos degradados, como barreiras contra o vento, proteção contra a erosão, ou para criar habitat de predadores naturais de pragas. Mais de 10 tipos de frutos comestíveis são regularmente consumidos pela população local e vendidos nos centros urbanos, como os frutos do Pequi (*Caryocar brasiliense*), Buriti (*Mauritia flexuosa*), Mangaba (*Hancornia speciosa*), Cagaita (*Eugenia dysenterica*), Bacupari (*Salacia crassifolia*), Cajuzinho do cerrado (*Anacardium humile*), Araticum (*Annona crassifolia*) e as sementes do Barú (*Dipteryx alata*) (MMA, 2015).

O baru (*Dipteryx alata*) pertence a família Fabaceae, leva vários nomes vulgares de acordo com o local de ocorrência, como: barujo em Mato Grosso, baruzeiro no Distrito Federal, cumaru na Bahia e São Paulo, cumbaru em Goiás e Mato Grosso do Sul, almendrillo na Bolívia e congrio, na Colômbia (CARVALHO,

2003). É conhecido principalmente por sua amêndoa, que apresenta elevados teores de proteínas e lipídios, assim como, potássio, fósforo, enxofre e ferro. Sendo uma importante fonte alimentar para população local e animais. Possui mercado expressivo no Estado de Goiás e grande potencial produtivo no Cerrado (VERA et al., 2009). Populações nativas de *Dipteryx alata*, no Estado de São Paulo, para efeito da implantação de um programa de conservação e melhoramento genético quase não existem. No entanto, ainda restam alguns remanescentes no extremo norte do estado (DURIGAN et al., 2004).

O *Dipteryx alata* ocorre naturalmente associado ao gonçalo-alves (*Astronium fraximifolium*), jatobá-do-cerrado (*Hymenaea sticonocarpa*) e sucupiras (*Bowdichia virgilioides* e *Pterodon pubescens*) no Cerradão (Floresta Esclerófila), onde pelo processo de abertura de novas fronteiras agrícolas nos anos 70 e 80 implicou em retirada drástica da vegetação natural (BOURLEGAT, 2003).

É uma leguminosa abundante no Cerrado brasileiro, cuja castanha pode ser explorada através do uso sustentável para o aproveitamento das frações proteicas e lipídicas (GUIMARÃES et al., 2012). Sendo assim, esse trabalho tem como objetivo realizar um levantamento bibliográfico a respeito das sementes de baru, a fim de ampliar o conhecimento a utilização e conseqüentemente a conservação da biodiversidade do Cerrado.

O BARU (*Dipteryx alata* Vog.)

Dentre as quinze espécies do gênero *Dipteryx* identificadas no Brasil, o baru é a única que ocorre no bioma cerrado, enquanto todas as outras, também arbóreas, ocorrem em florestas úmidas especialmente na Amazônia (Torres et al, 2003). Árvore monóica, com fecundação cruzada, secundária tardia, segundo os estágios de sucessão, a espécie é recomendada para produção de madeira em longo prazo e para plantios de conservação genética (Siqueira et al., 1993).

Oliveira e Rosado (2002) ressaltam a importância desta espécie em sistemas silvipastoris e na recuperação de pastagens, pois sendo uma árvore perenifólia com copa frondosa, promove sombra para o gado, fornecendo, também, frutos para a sua alimentação nos períodos de estiagem.

Segundo Macedo et al. (2000), a floração é sincronizada em novembro, dezembro e janeiro, mantendo a planta-mãe frutos remanescentes. A dispersão e

dada por zoocaria. O fruto do baru, quando ingerido pelo gado, pode causar lesões na parede do rúmen, passando a ser considerada por Afonso e Pott (2002) como plantas que podem provocar ações mecânicas em bovinos.

Na alimentação humana, são utilizadas, tanto a polpa quanto à amêndoa do baru (Almeida et al., 1998). A polpa rica em proteínas, não só serve para nutrir o gado, como também pode ser usada ao natural e sob a forma de um doce conhecido localmente como “pé-de-moleque” (Rizzini, 1971). A polpa do fruto também é empregada na culinária regional, e as sementes são consumidas puras, cruas ou cozidas, embora seja recomendável a torrefação das mesmas, devido à presença de um composto inibidor de tripsina nas sementes (Togashi, 1993). Considerando percentuais de lipídios e proteínas, Takemoto et al. (2001) sugerem uma avaliação das sementes em dietas, exceto se for relatada a presença de substâncias tóxicas ou alergênicas nas mesmas.

A polpa e a semente são altamente energéticas, nutritivas e ricas em minerais, principalmente o elemento potássio. A torta da polpa pode ser aproveitada como ração animal, bem com fertilizante, devido à presença de elementos nutrientes essenciais como potássio, fósforo e cálcio. A torta da semente, em vista do alto teor protéico bruto, pode ser empregada no balanceamento de rações dietéticas. A semente apresenta também alto teor de óleo, sendo aproveitado como fonte oleaginosa. Também se destaca o potencial de utilização da semente e polpa do baru, tanto na indústria químico-farmacêutica, alimentícia e de fertilizantes (Vallilo et al., 1990).

Segundo Alves et al. (2010) análise sensorial dos biscoitos com 25% de substituição da farinha de trigo pela polpa de baru demonstrou boa aceitação do produto, em relação à sua aparência e sabor, quando utilizados os frutos colhidos nas próprias comunidades. Além disso, o alimento apresentou valor energético considerável, baixo teor de gorduras e alto teor de fibras.

Apesar do conhecimento do potencial do baru para projetos de reflorestamentos e arborização, dados sobre as atividades ligadas ao seu cultivo, produção e consumo são escassos. O consumidor habitual da espécie é a população local, e o consumo se dá através de um processo essencialmente extrativista. Tal consumo parece ser direto para uso próprio ou da família (Togashi, 1993). Segundo o IBGE (2015) a produção anual de 2012 foi 93 t e em 2013 foi 91 t.

CARACTERES SILVICULTURAIS

O baru é uma espécie secundária tardia de médio porte, altura de 15 a 25m, com tronco de 17 a 40cm de diâmetro (Lorenzi, 1998). Seu ritmo de crescimento é relativamente lento (Durigan et al. 2002).

Segundo Primo (1968) a madeira é de boa qualidade e durabilidade, é de elevada densidade (0,90 a 1,10g/cm³) e apropriada para utilização na confecção de tacos de assoalho, tornearia e carroceria. Lorenzi (1998) relata que a madeira é muito pesada, superfície pouco lustrosa, compacta, com alburno distinto, de alta resistência ao apodrecimento e ao ataque de organismos xilófagos mesmo em condições adversas, a madeira de baru é utilizada para construção de estrutura externas, como estacas, postes, obras hidráulicas, moirões, cruzetas, dormentes, etc., para construção naval e civil, como vigas, caibros, ripas, batentes de portas e janelas, tábuas e tacos, labris, forros etc.

CARACTERES MORFOLÓGICOS DO FRUTO, SEMENTES E PLÂNTULAS

Os estudos morfológicos auxiliam a identificação botânica da espécie, a interpretação dos testes de laboratório e o reconhecimento da espécie em bancos de sementes do solo e em fase de plântulas em formações florestais. Estas análises contribuem para o estudo dos mecanismos de dispersão, sucessão e regeneração natural da espécie (Melo et al., 2004).

A árvore de baru produz de 1000 a 3000 frutos cujas dimensões e peso variam de 5 a 7cm de comprimento por 3 a 5cm de diâmetro, e de 26 a 40g, respectivamente (Silva et al., 1996). O fruto, descrito minuciosamente por Ferreira et al. (1998), é do tipo legume drupóide e textura lisa, monospérmico, indeiscente, geralmente ovóide; fibroso, cor variando de bege escuro a marrom avermelhado, opaco. Seu pedúnculo tem consistência lenhosa. Quando o fruto é aberto, o pericarpo é bem definido; o epicarpo é fino, de consistência macia e quebradiça; o mesocarpo é marrom, consistência macia, farináceo, espesso, constituindo a polpa; endocarpo lenhoso, amarelo-esverdeado ou marrom com uma camada esponjosa na parte interna.

A semente do baru apresenta forma variando entre levemente ovalada e largo-elíptica; ápice levemente arredondado, coloração em vários tons de marrom (claro, médio e escuro, quase negro); comprimento, largura e espessura médias de 17,9, 9,7 e 8,33mm respectivamente; tegumento externo liso, brilhante. Hilo nas formas elípticas (mais comum), cor esbranquiçada quando o funículo localizado próximo à base da semente é removido. A micrópila é um pequeno orifício localizado abaixo do hilo. Tegumento com testa e constituída de duas camadas, sendo a externa lisa e brilhante. Tégmen é uma película abaixo da testa, formada por duas camadas de tecidos superpostas, de cor bege. Embrião axial de cor creme, com pólo radicular bem visíveis; cotilédones planos carnosos, soldados, com forma variando de oblonga e elíptica, ápice arredondado, base assimétrica, bordo inteiro. Eixo embrionário curvo, com comprimento médio de 4,9mm (variando de 4,5 a 5,4mm) eixo hipocótilo-radícula curvo, espesso, cônico e plúmula bem visível; epicótilo de cor mais clara do que os cotilédones e primórdios foliares evidentes (FERREIRA et al., 1998).

Segundo Roderjan (1983) o reconhecimento de essências florestais no estágio juvenil é o ponto de partida para qualquer análise em estudos de regeneração natural. A sobrevivência da plântula, em condições naturais, depende da interação entre esta e o ambiente, desde a germinação até que seu estabelecimento, sendo uma fase crítica para o vegetal.

A caracterização morfológica da planta de baru é descrita com detalhamento por Ferreira et al. (1998), segundo os autores a plântula apresenta raiz axial, pivoltante, fina, sinuosa, cilíndrica, de cor ferrugínea até próximo ao ápice e amarelada no ápice e coifa, apresentando primórdios de raízes secundárias que se formam posteriormente e se apresentam finas, curtas e de cor amarelada, verificando-se também a presença de pêlos. O coleto é perceptível apenas pela diferença de cor entre o hipocótilo e a raiz primária e pela redução do diâmetro, no entanto, passa a adquirir um amarelado nesta região. Hipocótilo curto, espesso, cilíndrico, consistência herbácea com leve achatamento dos lados próximo à região de inserção dos cotilédones, cor passando de verde-claro a verde-escuro. Cotilédones, quando ocorre o rompimento dos tegumentos, são inicialmente semi-abertos, isófilo, unilaterais, carnosos, plano convexo, viridescentes (amarelo-creme tornando-se verde). Epicótilo longo, fino, verde-claro, brilhoso, glabro, cilíndrico na

base, consistência herbácea. São dois prófilos, compostos, opostos, paripinados com 3 a 5 pares de folíolos e, na região de inserção destes, apresenta-se anelado na base do pulvino, com ráquis alada, nervura principal bem evidente na face dorsal, pêlos translúcidos presentes na face ventral e, no ápice, uma expansão laminar espatulada, pecíolo longo, espesso, arredondado na face inferior e acanalado em função das alas da ráquis na face superior, apresentando cor verde-clara com leve pulvino. Folíolos concolores (verde-claros, sendo a face dorsal opaca e a ventral brilhante), com forma elíptica, ápice acuminado, base obtusa, bordo inteiro, com pecíolulo muito curto e com leve pulvínulo (curto, cilíndrico e piloso), nervação penínérvea sendo a nervura principal bem evidente e impressa na face dorsal; no limbo apresenta pontos translúcidos podendo verificar em algumas plantas presença de folíolos heterófilos. Gema apical inserida entre os prófilos, falciforme, de cor verde-clara, estando os folíolos dobrados na ráquis e curvados dorsalmente em forma de acículas, expandindo-se à medida que a nova folha se desenvolve.

CARACTERES BIOQUÍMICOS: MACRONUTRIENTES E Zn

Análise química de nutrientes inorgânicos essenciais é um meio útil de determinação da quantidade relativa dos vários elementos necessários para o crescimento normal de diferentes espécies vegetais (RAVEN, 1996). A separação entre macro e micronutrientes baseia-se apenas na concentração em que o elemento aparece na matéria seca (MALAVOLTA et al., 1997). Micronutrientes são os elementos requeridos em quantidades muito pequenas, concentrações iguais ou menores que 100mg/kg de matéria seca, são: Mo, Cu, Zn, Mn, B, Fe, Cl. Macronutrientes são requeridos em grandes quantidades, concentrações de 100mg/kg de matéria seca ou mais, são: S, P, Mg, Ca, K, N.

Uma planta bem nutrida reúne condições de produzir maior quantidade de sementes bem formadas. Na fase reprodutiva há uma maior exigência nutricional, normalmente de nitrogênio e fósforo que são translocados para a formação e o desenvolvimento de novos órgãos e também para a formação de material de reserva que ali serão armazenados.

Os macros e micronutrientes desempenham três grandes tipos de função na vida da planta: fazem parte da estrutura, entram nas moléculas de enzimas e coenzimas e funcionam como ativadores enzimáticos (Malavolta et al., 1997). Os

teores de nutrientes são maiores nas partes mais ativas metabolicamente das plantas, como folhas e brotações, devido aos seus ativos envolvimento em reações enzimáticas e compostos bioquímicos de transferência de energia e transporte eletrônico; as menores concentrações de micronutrientes são encontradas na madeira. Contudo, para a maioria dos nutrientes, é na madeira que se encontram os maiores conteúdo desses nutrientes, simplesmente à sua maior massa seca (GONÇALVES et al., 2000).

Segundo Vallilo et al. (1990), trabalhando com composição da polpa e da semente do fruto do baru, foi encontrado, tanto para a polpa como para a semente a presença de quatro dos seis macronutrientes considerados como essenciais (Ca, Mg, P e K), sendo que na semente, eles se encontram em maior concentração. Dentre esses elementos, o fósforo desempenha um papel importante no processo germinativo, encontrando-se na semente principalmente na forma orgânica.

Os elementos essenciais podem ser classificados de acordo com seu papel bioquímico e sua função fisiológica na planta. Nutrientes que fazem parte de compostos de carbonos são o nitrogênio (constituintes de aminoácidos, amidas, ácidos nucléicos, nucleotídios, coenzimas, hexoaminas) e o enxofre (componente da cisteína, cistina, metionina e proteínas, constituinte do ácido lipóico, coenzima A, tiamina pirofosfato, glutamina, biotina, adenosin-5'-fosfossulfato e 3-fosfoadenosina). O fósforo é um nutriente que é importante na armazenagem de energia e na integridade estrutural (componentes de fosfato açúcares, ácidos nucléicos, nucleotídios, coenzimas, fosfolipídios, ácido fítico, etc, tem papel central em relação que envolve ATP). O grupo de nutrientes que permanece na forma iônica é formado pelo elemento potássio (requerido como cofator de mais de 40 enzimas, principalmente cátion no estabelecimento do turgor celular e manutenção da eletroestrutura celular), cálcio (constituinte da lamela média das paredes celulares, requerido com cofator por algumas enzimas envolvidas na hidrólise de ATP e de fosfolipídios, atua como mensageiro secundário na regulação metabólica) e magnésio (requerido por muitas enzimas envolvidas na transferência de fosfatos, constituinte da molécula de clorofila). O micronutriente zinco está envolvido em reações redox (constituinte de álcool desidrogenase, desidrogenase glutâmica, anidrase carbônica, etc).

PRODUÇÃO DE MUDAS

A coleta de frutos de baru para a comercialização de amêndoas para alimentação humana tornou-se economicamente importante para algumas comunidades rurais, devido à disponibilidade natural em regiões do Cerrado, próximo aos centros turísticos. A novidade do produto sem agrotóxico com alto valor nutricional, associado à facilidade de transporte e durabilidade no armazenamento, incentivou a superação da dificuldade de quebra dos frutos que são drupas com endocarpo furo. Diversos equipamentos manuais foram desenvolvidos pelos agricultores familiares para obter melhor preço na comercialização das amêndoas (SANO et al., 2004; PIMENTEL, 2008), enquanto algumas associações usam equipamentos automáticos (SANO e SIMON, 2008).

Segundo Botezelli et al (2000) o baruzeiro produz apenas uma semente por fruto, drupácea, protegida por um endocarpo lenhoso de difícil rompimento. A abertura do fruto com martelo constitui um método de alto impacto e causou danos, visíveis ou latentes, nas sementes. Esta informação foi comprovada pelo teste de tetrazólio por Malavasi et al. (1996). Dos métodos utilizados, a morsa foi o mais indicado, apresentando rendimento operacional 26% superior ao da prensa hidráulica, baixo impacto sobre a semente, com a vantagem adicional de custar muito menos que a prensa hidráulica.

O amadurecimento dos frutos geralmente ocorre de julho a outubro, dependendo do local e do ano. Em Mato Grosso do Sul, verificaram-se picos de frutificação de março a julho em 2005 e maio a agosto em 2006 (OLIVEIRA;SIGRIST, 2008), sendo variável entre anos e plantas. O baru apresenta elevada porcentagem de germinação das sementes. Este fato, juntamente com a baixa umidade das sementes, sugere potencialidade para armazenamento (BOTEZELLI et al, 2000)

Segundo o IPF (2015) recomenda-se a semeadura das sementes após a retirada do endocarpo, em pleno sol. O plantio deve ser em espaçamento de 3,0 x 1,5 m, desde que seja efetuado o desbaste em torno de 10 anos. Pode ser plantado a pleno sol em plantio puro, onde apresenta comportamento silvicultural satisfatório, porém com grande variação em altura entre plantas. O crescimento é moderado, podendo atingir incremento médio anual de 7,30m³/ha aos 10 anos e possui índice de sobrevivência alto (80%).

A produção de mudas, o substrato a ser utilizado é um fator importante. Para a maioria das espécies do Cerrado, recomenda-se a utilização de solo de textura média. Em condições de pleno sol, Rosa et al. (2006) citado por Ajalla et al. (2012), estudando o desenvolvimento de mudas de baru sob seis diferentes substratos, concluíram que a composição do substrato interferiu no comprimento da parte aérea, na massa seca da parte aérea e da raiz. No substrato composto por solo de Cerrado, os autores verificaram maior altura de plantas (20,40 cm) e massa seca de raiz (1,93 g), e no substrato composto de solo de Cerrado + composto orgânico (1:1), maior valor de massa seca da parte aérea (2,44 g), quando comparados com substratos com areia + composto (1:1), solo de Cerrado + areia, (1:1:1) e solo do Cerrado + areia + composto (1:1:1), ou seja, em substratos com areia o desenvolvimento foi menor.

CONCLUSÃO

Conclui-se que há um amplo conhecimento científico a respeito da espécie *Dipteryx alata*, que estão sendo divulgados nos meio acadêmicos, na forma de teses dissertações, artigos. Porém a produção de sementes tanto para alimentação ou produção florestal não é tão ampla quanto os estudos e pesquisas geradas com o baru. Nota-se que quando a população tiver mais acesso ao conhecimento, a biodiversidade do Cerrado será mais valorizada.

REFERÊNCIAS

AFONSO, E.; POTT, A. **Plantas no pantanal tóxicas para bovinos**. Campo Grande, MS: EMBRAPA/Gado de corte. Disponível em: <<http://www.cnpqg.embrapa.br/publicacoes/livros/plantastoxicadas/07mecanico.html>>. Acesso em 20 jul. 2002.

AJALLA, A.C.A.; VOLPE, E.; VIEIRA, M.C.; ZÁRATE, N.A.H. Produção de mudas de baru (*Dipteryx alata* Vog.) sob três níveis de sombreamento e quatro classes texturais de solo. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 34, p. 888-896, 2012.

ALVES, A.M.; MENDONÇA, A.L.; CALIARI, M.CARDOSO-SANTIAGO, R.A. Avaliação química e física de componentes do baru (*Dipteryx alata* Vog.) para estudo da vida de prateleira. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia, v. 40, n. 3, p. 266-273, 2010.

BORGES, E.E.L.; RENA, A.B. Germinação de sementes. In: AGUIAR, I.B.; PIÑA-RODRIGUES, F.C. ; FIGIOLIA, M.B. **Sementes florestais tropicais**. Brasília: ABRATES, p. 83-135, 1993.

BOTEZELLI, L.; DAVIDE, A.C.; MALAVASI, M.M. Características dos frutos e sementes de quatro procedências de *Dipteryx alata* Vogel (Baru). **CERNE**, Lavras, v.6, n.1, p. 9-18, 2000.

BOURLEGAT, C.A. A fragmentação da Vegetação Natural e o Paradigma do Desenvolvimento Rural. In: **Fragmentação florestal e alternativas de desenvolvimento rural na Região Centro-Oeste** (COSTA, R.B. org). Campo Grande: UCDB, p. 01-25, 2003.

BRACCINI, A.L.; ROCHA, V.S.; REIS, M.S. Isoenzimas lipoxigenases: caracterização, papel fisiológico e expectativas quanto à quantidade fisiológica das sementes de soja. **Informativo ABRATES**, Curitiba, v. 6, n 1, p.56, 1996.

CARVALHO, N.M.; NAKAGAWA, J. **Sementes, ciências, tecnologia e produção**. Jaboticabal: FUNEP, 4.ed, 2000. 588p.

CARVALHO, P.E.R. **Espécies arbóreas brasileira**. Embrapa Informação Tecnológica; Colombo, PR: Embrapa Floresta, 2003.

DURIGAN, G; FIGLIOLIA, M.B.; KAWABATA, M.; GARRIDO, M.A.O.; BAITELLO, J.B. **Sementes e mudas de árvores tropicais**. São Paulo: Páginas e Letras Editora e Gráfica, 2002, 65p.

DURIGAN, G., BAITELLO, J.B., FRANCO, G.A.D.C.; SIQUEIRA, M.F. **Plantas do cerrado paulista**: imagens de uma paisagem ameaçada. Páginas e Letras Editora e Gráfica, São Paulo. 2004.

FERREIRA, R.A.; BOTLHO, S.A.; DAVIDE, A.C.; MALAVASI, M.M. Caracterização morfológica de fruto, semente, plântulas e mudas de *Dipteryx alata* Vogel – Baru (Leguminosa Papilionoideae). **CERNE**, Lavras, v.4, n.1, p.73-87, 1998.

GUIMARÃES, R.C.A.; FAVARO, S.P.; VIANA, A.C.A.; BRAGA NETO, J.A.; NEVES, V.A.; HONER, M.R. Study of the proteins in the defatted flour and protein concentrate of baru nuts (*Dipteryx alata* Vog). **Ciência e Tecnologia de Alimentos**. Campinas, v.32, n.3, p.464-470, 2012.

INTITUTO BRASILEIRO DA GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA **Produção da Extração Vegetal e da Silvicultura 2013**. Disponível em: <ftp://ftp.ibge.gov.br/Producao_Agricola/Producao_da_Extracao_Vegetal_e_da_Silvicultura_anual/2013/comentarios.pdf> Acesso em 10 mar. 2015.

INTITUTO DE PESQUISA E ESTUDOS FLORESTAIS **Identificação de espécies florestais**. Disponível em: <<http://www.ipef.br/identificacao/nativas/detalhes.asp?codigo=63>> Acesso em 10 mar. 2015.

LIBERAL, O.H.T.; COELHO, R.C. **Manual do laboratório de análise de sementes**. Niterói: Empresa de Pesquisa Agropecuária do Estado do Rio de Janeiro, 1980. 95p.
LORENZI, H, **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. 2.ed. Nova Odessa: Ed. Plantarum, 1998, 368p.

MACEDO, M.; FERREIRA, A.R.; DA SILVA, C.J. Estudos da dispersão de cinco espécies-chave em um capão no Pantanal de Poconé, Mato Grosso. - In: SIMPÓSIO SOBRE RECURSOS NATURAIS E SÓCIO-ECONÔMICOS DO PANTANAL, 3, 2000, Corumbá. **Anais...** Corumbá: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA-CPAP) (Ed.), 2000.

MAGALHÃES, M.M. **Desenvolvimento e carboidratos constituintes do fruto de jabuticaba (*Myrciaria jabuticaba* Berg cv. "Sabará")**. 1991. 77f. (Dissertação de Mestrado) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 1991.

MALAVOLTA, E.; VITTI, G.C.; OLIVEIRA, S.A. **Avaliação do estado nutricional das plantas: princípios e aplicações**. 2. ed. Piracicaba: POTAFOS, 1997. 319p.

MELO, M.G.G.; MENDONÇA, M.S.; MENDES, A.M. Análise morfológica de sementes, germinação e plântulas de jatobá (*Hymenaea intermedia* Ducke var. *adenotrich* (Ducke) Lee & Lang. (Leguminosae-Caesalpinioideae). **Acta Amazônica**, Manaus, v. 31, n.1, p.9-14, 2004.

Ministério do Meio Ambiente - MMA **O Bioma Cerrado**. Brasília, 16 jan 2014. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/biomas/cerrado>>. Acesso em: 10 mar. 2015.

OLIVEIRA, A.N.; ROSADO, S.C.S. Baru (*Dipteryx alata* Vog.): uma arbórea do cerrado brasileiro com potencialidade na recuperação de pastagens degradadas. In: SIMPÓSIO NACIONAL SOBRE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS: ÁGUA BIODIVERSIDADE, 5, 2002, Belo Horizonte. **Anais...** Belo Horizonte: SOBRAD, p.361-362, 2002.

OLIVEIRA, M. I. B.; SIGRIST, M. R. Fenologia reprodutiva, polinização e reprodução de *Dipteryx alata* Vog. (Leguminosae- Papilionoidae) em Mato Grosso do Sul. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v.31, n. 2, p. 195-207, 2008.

PIMENTEL, N.M. **Processo produtivo para o aproveitamento dos produtos florestais não-madeireiros do baru (*Dipteryx alata* Vog)**. 2008. 107p. (Dissertação de Mestrado). Universidade de Brasília, Brasília, 2008.

POPINIGIS, F. **Fisiologia de sementes**. Brasília: AGIPLAN, 1977, p.289.

PRIMO, B.L. **Madeira comercial brasileira**. São Paulo: Instituto de Pesquisas Tecnológicas, 1968. p 20.

RAVEN, P.H., EVERT, R.F. e EICHHORN, S.E. **Biologia Vegetal**, Guanabara, 5ª.ed, 1996, 728p.

RIZZINI, C.T. **Árvores e madeiras úteis do Brasil**. Manual de dendrologia brasileira. São Paulo: Edusp, 1971, 294p.

RODERJAN, C.V. Morfologia do estágio juvenil de 24 espécies arbóreas de uma floresta com araucária. Curitiba: UFPR, Dissertação (mestrado) 148p,1983.

SANO, S.M.; SIMON, M.F. Produtividade de baru (*Dipteryx alata* Vog.) em ambientes modificados, durante 10 anos.IX Simpósio nacional Cerrado e II e Simpósio Internacional Savanas Tropicais, Brasília 2008.

ROSA, A. C. G.; GOMES JÚNIOR, J. A.; GIACULI, E. A. F.; OLIVEIRA, C. M. de; PAULA, L. V. de. Efeito de diferentes substratos na produção de mudas de baru (*Dipteryx alata*). In: REUNIÃO ANUAL SBPC, 2006, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis: UFSC, 2006. Disponível em: <<http://www.sbpcnet.org.br>>. Acesso em: 10 mar. 2011.

SANO, S.M.; RIBEIRO, J.F.; BRITO, M.A. **Baru: biologia e uso**. Planaltina, DF: Embrapa Cerrado, 2004. 52 (Embrapa Cerrados. Documentos, 116).

SILVA, S. **Frutos no Brasil**. São Paulo: Empresa das Artes, 1996.

SIQUEIRA, C.M.F.; NOGUEIRA, J.C.B.; KAGEYAMA, P.Y. Conservação dos recursos genéticos *ex situ* do cumbaru *Dipteryx alata* Vog. – Leguminosae. **Revista do Instituto Florestal**, São Paulo, v.5, n.2, p.231-243, 1993.

TAKEMOTO, E.; OKADA, I.A.; GARBELOTTI, M.L.; TAVARES, M.; AUDE-PIMENTEL, S. Composição química da semente e do óleo de baru (*Dipteryx alata* Vog.) nativo do município de Pirinópolis, estado de Goiás. **Revista do Instituto Adolfo Lutz**, São Paulo, n.60, v. 2, p. 113-117, 2001.

TOGASHI, M. **Composição e caracterização química e nutricional do fruto do baru (*Dipteryx alata* Vog.)**. 1993. 108f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1993.

TOLEDO, F.F.; MARCOS FILHO, J. **Manual das sementes: tecnologia da produção**. São Paulo: Agronômica Ceres, 1977. p.45-50.

TORRES, G.A; DAVIDE, L.C.; BEARZOTI, E. Sincronização do ciclo celular em meristema radicular de baru (*Dipteryx alata* Vog). **Ciência Agrotecnologia**., Lavras, v.27, n.2, p.398-405, 2003.

VALLILO, M.I.; TAVARES, M.; AUED, S. Composição química da polpa e da semente do fruto do cumbaru (*Dipteryx alata* Vog.) – caracterização do óleo da semente. **Revista do Instituto Florestal**, Piracicaba, v.2, n.2, p.115-125, 1990.

VERA, R.; SOARES JUNIOS, M.S.S; NAVES, R.V.; SOUZA, E.B.S.; FERNANDES, E.P.; CALIARI, M. LEANDRO, W.M. Características químicas de amêndoas de barueiros (*Dipteryx alata* Vog.) de ocorrência natural no Cerrado do Estado de Goiás, Brasil1. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 31, n. 1, p.112-118, 2009.