

# *Dipteryx alata*

## Baru

SUELI MATIKO SANO<sup>1</sup>, MÁRCIA APARECIDA DE BRITO<sup>2</sup>, JOSÉ FELIPE RIBEIRO<sup>1</sup>

**FAMÍLIA:** Fabaceae.

**ESPÉCIE:** *Dipteryx alata* Vog.

**SINONÍMIA:** *Coumarouna alata* (Vogel) Taub.; *Cumaruna alata* (Vogel) Kuntze.

**NOMES POPULARES:** Baru, cumbaru, cumaru.

**CARACTERÍSTICAS BOTÂNICAS:** Árvore com altura média de 15m, podendo alcançar mais de 25m. O aspecto geral do tronco é de cor cinza clara ou creme, pode ser liso ou apresentar placas de formato irregular, descamantes, deixando reentrâncias de cor creme. As folhas são alternas, exceto as folhas primordiais, compostas pinadas, pecioladas, sem estípulas e raque alada, que originou o nome da espécie (Figura 1). O número de folíolos varia de 7 a 12, alternos ou subopostos, subsésseis ou com pecíolo de até 2 mm de comprimento. O limbo é oblongo ou raramente suborbicular, com 4 a 13cm de comprimento e 2 a 6,5cm de largura, cartáceo, com diminutas pontuações translúcidas; ápice obtuso a abrupto-acuminado; base desigual arredondada, truncada ou subcordada; nervura mediana plana na face ventral; nervuras secundárias numerosas, ascendentes, igualmente salientes nas duas faces. A inflorescência, do tipo panícula, é formada na parte terminal dos ramos e nas axilas das folhas superiores, com cerca de 200 a 1000 flores; brácteas valvares com pontuações translúcidas, caducas antes de antese. As flores são hermafroditas, com aproximadamente 0,8cm de comprimento, curto-pediceladas; cálice petaloide, alvo, com três dentes diminutos e dois maiores, oblongos, ciliados, simulando um vexilo, com mancha carmim; corola papilionácea, alva; vexilo suborbicular, emarginado; alas e carenas livres, longo-unguiculadas, elípticas; com 10 estames subiguais, monadelfos; anteras rimosas, ovais. O ovário é súpero, unilocular, breve-estipitado, linear, com um só óvulo parietal inserido próximo ao ápice (Almeida et al., 1998). O fruto é do tipo drupa, ovoide, levemente achatado, de cor marrom (Figura 2), sem alteração de cor quando maduro, cálice persistente marrom-claro. Possui cerca de 3 a 6cm de comprimento e de 1,5 a 4,5cm de largura e massa de 14 a 43g. O endocarpo é lenhoso e duro, de cor mais escura que o mesocarpo fibroso. Apresenta uma única semente por fruto, eventualmente mais de um embrião (Melhem, 1974). A semente elipsoide apresenta características variáveis entre árvores, mas uniforme por árvore. A massa de sementes alcança 0,9 a 1,6g, o comprimento de 1 a 2,6cm e a largura de 0,9 a 1,3cm. A cor do tegumento varia de marrom amarelada ou avermelhada a quase preto, eventualmente com manchas mais escuras ou fendas transversais ressaltados por cotilédones mais claros.

<sup>1</sup> Biólogo. Embrapa Cerrados

<sup>2</sup> Eng. Florestal. Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico



**FIGURA 1.** Frutos de baru (*Dipteryx alata*). Foto: Julcéia Camillo.

**DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA:** A espécie é nativa, mas não endêmica do Brasil, de ampla distribuição no bioma Cerrado. Ocorre nas regiões Centro-Oeste (Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Goiás e Distrito Federal), Norte (Pará, Rondônia, Tocantins), Nordeste (Bahia, Maranhão, Piauí) e Sudeste (Minas Gerais e São Paulo) (Lima; Lima, 2014). Ocorre também em países vizinhos, alcançando o Paraguai, no complexo do Pantanal, Peru (Brako; Zarucchi, 1993) e Bolívia (Jardim et al., 2003).

**HABITAT:** Ocorre nas formações florestais tipo cerradão e mata (Haase; Hirooka, 1998; Brito, 2004), nas áreas de transição entre cerrado e mata estacional ou mata de galeria e no cerrado sentido restrito (Araújo; Haridasan, 1988; Felfili et al., 2002), preferencialmente nos solos bem drenados, de textura arenoargilosa (Filgueiras; Silva, 1975), de média fertilidade (Ratter et al., 1978).

**USO ECONÔMICO ATUAL OU POTENCIAL:** A polpa (mesocarpo) de frutos maduros pode ser consumida in natura; quando adicionada na massa de bolo, torna-se escura, aparentando chocolate. A polpa é, na sua maioria, composta de carboidratos: amido (38%), fibra (29,5%) e açúcar (20,2%) (Vallilo et al., 1990), mas, com o armazenamento, a composição de açúcares aumenta e de tanino diminui (Alves et al., 2010). Pode substituir com vantagem nutricional, o farelo de trigo em pães integrais (Rocha; Santiago, 2009) e também o farelo de aveia na elaboração da barra de cereais, por aumentar o teor de fibras insolúveis e reduzir o valor energético (Lima et al., 2010). A polpa representa cerca de 30% da massa

do fruto (Carraza; Ávila, 2010) e tem composição favorável para fermentação e obtenção de bebida alcoólica (Ribeiro et al., 2011) e é fonte complementar de calorias para os animais, sendo consumida pelo gado quando os frutos caem no final da estação seca.

Do endocarpo, pode-se obter carvão de alto teor calorífero, porém, de elevado ponto de ignição; e da fumaça destilada aproveita-se o alcatrão e o ácido pirolenhoso (Carraza; Ávila, 2010). Frutos sem semente são aproveitados na confecção de artesanato, ressaltando-se o endocarpo polido de cor marrom.

A consistência da amêndoa de baru (Figura 3) é mais dura que o amendoim torrado, mas é apreciada como aperitivo ou em inúmeras receitas na forma de pé-de-moleque, paçoca, rapaduras, cajuzinho (Almeida et al., 1990; Almeida, 1998). Pode substituir qualquer receita contendo castanha de caju, amendoim ou nozes, caso das barras de cereais, bombons, pães e biscoitos (Figura 4) (Motta, 1999). A substituição, com 25% de amêndoa de baru, na paçoca tradicional de amendoim teve boa aceitação, além disso, apresenta menos calorias e maior teor de fibras totais (Santos et al., 2012). Em biscoitos, a substituição de farinha de trigo ou fécula de mandioca por 8% de farinha de amêndoa de baru melhorou a qualidade nutricional do biscoito, sem interferir no seu sabor (Soares-Júnior et al., 2012). Contém 40,2% de lipídios, 29,6% de proteínas, 27,3% de carboidratos (Vallilo et al., 1990), podendo extrair leite, óleo e farinha rica em proteínas e minerais. As amêndoas ainda apresentam teores apreciáveis de cálcio, zinco e ferro, além de proteínas de qualidade. Embora, o perfil de aminoácidos apresente diferenças entre árvores (Fernandes et al., 2010). Deve ser torrada ou cozida para reduzir os fatores antinutricionais, a exemplo do inibidor de tripsina (Togashi; Sgarbieri, 1994), sendo a amêndoa torrada a 175°C por 10 minutos a de melhor aceitação, sem alterar a capacidade antioxidante (Martins, 2010).

O óleo extraído da semente é empregado como antirreumático (Ferreira, 1980; Barros, 1982), apresenta propriedades sudoríferas, tônicas e reguladoras da menstruação (Corrêa, 1931). Esse óleo possui altos teores de ácido oleico e linoleico de grande utilização na indústria alimentícia e farmacêutica (Takemoto et al., 2001), tem cerca de 80% de saturação e índices de iodo e refração similar ao azeite de oliva (Vallilo et al., 1990) e assemelha-se ao óleo de amendoim na composição dos ácidos graxos e tocoferol

**FIGURA 2.** Frutos inteiros de baru, com coloração marrom. Foto: José Felipe Ribeiro.



(Takemoto et al., 2001). É benéfico para o consumo humano por conter ácido linoléico, ausência de ácido com anel ciclopropênico e baixa acidez, sendo suscetível à oxidação (Vallilo et al., 1990). A composição de ácidos graxos é similar para sementes de origens diferentes.

A espécie pode ser usada no paisagismo, pois sendo uma árvore de copa ampla, fornece boa sombra durante a primeira metade da estação seca, apesar de ser brevemente caducifólia no final da estação seca. Pela alta produção de massa foliar, bom crescimento, baixa exigência de adubação e de manutenção é indicada para a recuperação de áreas degradadas (Heringer, 1978). A madeira é de alta densidade ( $1,1\text{g/cm}^3$ ), compacta, com alta durabilidade, elevada resistência ao ataque de fungos e cupins, sendo usada para estacas, postes, moirões, dormentes e construção civil (vigas, caibros, batentes, tábuas e tacos para assoalhos), bem como para a fabricação de carrocerias e implementos agrícolas (Cavalcante et al., 1982; Lorenzi, 1992.).

A exploração comercial das amêndoas de baru iniciou na década de 1990 e, até o presente, sustentada pelo extrativismo. A amêndoa como substituto das nozes é alternativa interessante, tendo sido incluída como ingrediente em barra de cereais, bombons, pães, bolos e licores, também é usado na elaboração do *pesto* (molho italiano para massas) e ou-



**FIGURA 3.** Amêndoas de baru beneficiadas para comercialização. Foto: José Felipe Ribeiro.



**FIGURA 4.** Biscoitos elaborados com castanha de baru e gotas de chocolate. Foto: Julcéia Camillo.

tros pratos salgados, a exemplo de mousses (Figura 5). Tem potencial para expansão pela facilidade no transporte e armazenamento, pode ser oferecido para consumo durante o ano todo nas boas safras.

**ASPECTOS ECONÔMICOS:** Espécies de usos múltiplos, a exemplo do baru, têm sido valorizadas na Região do Cerrado. O desconhecimento sobre o manejo em populações naturais, a flutuação da produção sazonal e dos preços, o desconhecimento do mercado e da agregação de valor, a dificuldade da inserção no mercado e a erosão genética estão entre os principais problemas ligados ao aproveitamento desta espécie.

Os principais polos de comercialização de produtos da biodiversidade sazonal do Cerrado em Brasília, estão na Central de Abastecimento do Distrito Federal – CEASA. Uma visita a este entreposto após o período de queda dos frutos, entre novembro e fevereiro (época da safra do baru), indica que a comercialização na forma torrada é a mais significativa. Em entrevista com comerciantes deste entreposto, ficou claro que o conhecimento do baru é recente (no máximo cinco anos) e apenas há três anos o produto vem sendo consumido com maior intensidade. Um dos entrevistados destacou que a quantidade vendida por semana está entre 15 e 20kg. A origem das sementes cruas ou torradas é de Goiás ou Minas Gerais. Em Brasília - DF, o preço para a comercialização variou de R\$ 25,00/kg à 40,00/kg. Foi destacado ainda, que o preço na entressafra (jun-jul) pode até dobrar.

**PARTES USADAS:** Partes do fruto (casca e amêndoa) como alimentícia, a madeira, a casca do caule e as folhas como medicinal.



**FIGURA 5.** Mousse de baru e manjeriçao. Foto: Julcélia Camillo.

**ASPECTOS ECOLÓGICOS, AGRONÔMICOS E SILVICULTURAIS PARA O CULTIVO:**

O baruzeiro apresenta frutos maduros durante a estação seca, sendo uma espécie importante para a alimentação de aves, quirópteros, primatas e roedores. A dispersão dos frutos é barocórica (por gravidade) e também zoocórica. Os agentes dispersores são os morcegos, que retiram os frutos das árvores e levam para pouso de alimentação deixando cair no caminho ou no local de pouso (Macedo et al., 2000). Além dos bovinos, que ingerem o fruto e eliminam o caroço sob árvores, pastos ou nas áreas onde permanecem para ruminar (malhador ou maromba). Além desses, cupins, formigas e pequenos besouros retiram a polpa deixando os caroços, que germinam melhor do que os frutos inteiros favorecendo o estabelecimento das plântulas. Já os primatas, incluindo os humanos, se alimentam tanto da polpa como de semente, sendo mais predadores que dispersores. A arara-azul (*Anodorhynchus hyacinthinus*) (Pinho, 1998) e roedores, a exemplo da cotia (*Dasyprocta variga*), consomem a semente e também enterram o fruto em pontos estratégicos (Macedo et al., 2000).

Os frutos amadurecem quando a árvore está praticamente sem folhas, no período de julho a outubro, variando com ano e local. A maturação fisiológica da semente ocorre com o início da queda dos frutos e das folhas (Nogueira; David, 1993). A maioria das árvores de maior produtividade está nas pastagens (Brito, 2004), deixados para alimentação do gado ou por ser uma árvore de difícil corte devido a sua madeira dura, sendo importante também como fornecedora de sombra e reciclagem de nutrientes. Nesse sentido, observou-se que o teor de nutrientes foliares da braquiária sob baruzeiro foi mais alto do que naquelas sem cobertura arbórea (Oliveira, 1999).

As plantas apresentam longo período de floração, que ocorre de novembro a fevereiro, durante o período das chuvas, excepcionalmente em outras épocas. A florada longa é causada, pela baixa taxa (10%) de abertura diária dos botões por panícula. As flores se abrem antes das seis horas da manhã e duram cerca de 10 horas, são visitadas por muitas abelhas de cinco famílias, 32 gêneros e 34 espécies (Damasceno, 1998) sendo as mais representativas Apidae (70%) e Andrenidae (12%). O principal polinizador efetivo é a abelha *Xilocopa suspecta*, que promoveu fluxo polínico entre plantas, diferente de *Apis mellifera* e *Pseudaugochlora graminea*, que apesar da alta taxa de visitaçao, permanecem na mesma

copa (Oliveira; Sigrist, 2008). A maioria das visitas matutinas observadas por esses autores foi de abelhas (97,3%), sendo constatada presença de vespas, moscas, borboletas e beija-flor (*Hylocharis chrysura*).

A ausência de formação de frutos em flores autopolinizadas, presença de película estigmática que barra autopolinização natural e a constatação de autoincompatibilidade tardia, confirma *Dipteryx alata* como planta alógama (Oliveira; Sigrist, 2008), mas Tarazi et al. (2010) verificou através de análise molecular (SSR), que o sistema reprodutivo é misto. O cruzamento entre parentes e autofecundação foi alto, além de muito baixo número de doadores de pólen em sementes obtidas de 25 árvores isoladas em pastagem, mas houve evidência de dispersão a longa distância do pólen (Tarazi et al., 2010). Esta situação indica que a biologia, ecologia ou manutenção do habitat de agentes polinizadores *Xilocopa suspecta* e *Augochloropsis* aff. *cupreola* pode ser fundamental para sustentabilidade da população de baru.

A produção de frutos por planta pode chegar a 5000 unidades, mas nem todas as árvores frutificam anualmente. Os poucos dados existentes sobre a periodicidade da oferta de frutos do baru têm mostrado que a produção é irregular (Sano; Vivaldi, 1996; Brito, 2004). A formação de um pomar para a multiplicação de sementes e seleção de características desejadas, necessita ter como base agrupamento de indivíduos de diferentes locais para assegurar a longevidade da espécie.

Para plantio com fins florestais, Aguiar et al. (1992) sugeriram espaçamento de 3 x 1,5m com a realização do desbaste aos dez anos. Foram utilizados também espaçamentos de 2 x 2m (Toledo-Filho; Parente, 1982) e 3 x 3m (Siqueira et al., 1993), enquanto plantios de 5 x 5m foram realizados para fins de produção de frutos (Sano et al., 1994) e recuperação de área degradada (Parron et al., 2000). Informações sobre produção de frutos para esses plantios não estão disponíveis.

Há pouca informação sobre adubação para formação de mudas, plantio e manutenção. O plantio de mudas de baru no campo tem sido bem sucedido, com altas taxas de sobrevivência (96%) em plantio a pleno sol (Sano; Fonseca, 2003), mas há relatos de menor taxa (55%) como em sub-bosque (Venturoli et al., 2011).

**PROPAGAÇÃO:** Sementes para produção de mudas são obtidas, geralmente, de frutos maduros coletados ainda na árvore. Sabe-se que há pouca variabilidade nas características das sementes por árvore. O rígido endocarpo que envolve a semente é uma barreira física que retarda o processo germinativo para cerca de 40 a 60 dias (Filgueiras; Silva, 1975). No entanto, a germinação de sementes isoladas do endocarpo ocorre em 5 dias, alcançando o pico em 10 dias (Melhem, 1974; Botezelli et al., 2000). A produção de mudas de baru podem ser feita em condições de 50% a 90% de sombra, em solo de textura argilosa ou areno-argilosa (Sano, 2001; Ajalla et al., 2010). Contudo, é necessário dobrar os cuidados fitossanitários quando se produz mudas em ambiente muito sombreado, uma vez que existem relatos de alta incidência de pragas em mudas de baru cultivadas sob sombreamento (Siqueira et al., 1982; Fonseca et al., 1994).

**EXPERIÊNCIAS RELEVANTES COM A ESPÉCIE:** Na Bolívia, com a comercialização das amêndoas de baru, há um esforço em aliar a conservação e desenvolvimento socioeconômico das áreas rurais, vinculado ao uso e manejo de produtos florestais não madeireiros pelos indígenas, assim como diversificar a produção agrícola arborizando as pastagens com esta espécie (Vennetier et al., 2012).

**SITUAÇÃO DE CONSERVAÇÃO DA ESPÉCIE:** A variabilidade genética é alta nas populações, existindo grupos com estrutura familiar e também descontinuidade genética entre populações (Soares et al., 2008a, b; Tarazi et al., 2010). Segundo esses autores, a distância mínima obtida entre árvores para obter maior variabilidade genética em escala geográfica foi de 40m a 1.800m, com base em marcadores moleculares em populações de diferentes estados. Essas características das populações e alta tolerância ecológica do baru indicam que as mudanças climáticas devem afetar pouco a diversidade genética (Diniz-Filho et al., 2012). No entanto, como a ocupação agrícola tem sido intensa no Cerrado, as áreas de conservação são irrisórias. Com base na modelagem Nabout et al. (2010) consideraram a região do vale do Rio Araguaia como área prioritária para conservação, devido ao grande número de populações da espécie presentes na Região.

Plantios para fins florestais foram realizados entre as décadas de 1970-80 em Estações Experimentais do estado de São Paulo e, atualmente, compõem as reservas de conservação ex situ, localizadas em Casa Blanca (Toledo-Filho, 1988), Mogi-Mirim (Toledo-Filho; Parente, 1982), Pederneiras (Siqueira et al., 1982; 1993) e na Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias da UNESP, em Jaboticabal - SP (Aguiar et al., 1992). Teste de progênies e procedências são conduzidos no campo experimental do Instituto Florestal do Estado de São Paulo (Siqueira et al., 1993), com plantas adultas. Os plantios mais recentes estão localizados em Cianorte - PR (Carvalho, 1994), no Distrito Federal (Sano et al., 1994; Carvalho; Felfili, 1998; Parron et al., 2000), em Brasilândia - MG (Oliveira, 1998) e na Universidade Federal de Goiás - UFG, em Goiânia - GO. O germoplasma mantido na UFG, é constituído por plantas originadas de coletas mais abrangentes, realizadas no Estado de Goiás, com o plantio de uma muda por matriz, seguida de Minas Gerais e Mato Grosso do Sul. Há necessidade da conservação de acessos dos estados de Tocantins e Mato Grosso, além de Maranhão, Pará e Rondônia, que estão no limite do Bioma.

**PERSPECTIVAS E RECOMENDAÇÕES:** Os aspectos positivos para que os produtos de baru sejam ampliados na cadeia de comercialização em escala regional, em curto prazo, são a alta produtividade, a facilidade no transporte e armazenamento dos frutos e a qualidade do produto. Como alimento, a amêndoa é rica em proteína, lipídio insaturado, fibra e minerais essenciais, que pode ser incluída no Programa de Alimentação Escolar pelos agricultores locais, incluindo novas fontes de alimento. Os aspectos negativos para o comércio são a irregularidade na produção de frutos e o desenvolvimento de embalagem adequada para manter a crocância da amêndoa torrada. Também pode ser explorado como um produto florestal não madeireiro, o que favorece a conservação da biodiversidade, quando manejado adequadamente. Por ser de múltiplos usos, a inclusão da espécie no sistema agroflorestal, bem como no sistema de integração lavoura, pecuária e floresta, por ser uma opção bastante interessante.



**REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

AGUIAR, I.B.; VALERI, S.V.; ISMAEL, J.J.; ALHO, D.R. Efeitos do espaçamento no desenvolvimento de *Dipteryx alata* Vog. em Jaboticabal - SP, até a idade de 20anos. **Revista do Instituto Florestal**, 4(2), 570-572, 1992.

AJALLA, A.A.C.A.; VOLPE, E.; VIEIRA, M.C. Produção de mudas de baru (*Dipteryx alata* Vog.) sob três níveis de sombreamento e quatro classes texturais de solo. **Revista Brasileira de Fruticultura**, 34(3), 888-896, 2010.

ALMEIDA, S.P. **Cerrado**: aproveitamento alimentar. Planaltina: EMBRAPA-CPAC, 1998. 188p.

ALMEIDA, S.P.; PROENÇA, C.E.B.; SANO, S.M.; RIBEIRO, J.F. **Cerrado**: espécies vegetais úteis. Planaltina: EMBRAPA-CPAC, 1998. 464 p.

ALMEIDA, S.P.; SILVA, J.A.; RIBEIRO, J.F. **Aproveitamento alimentar de espécies nativas dos Cerrados**: araticum, baru, cagaita e jatobá. 2. ed. Planaltina: EMBRAPA-CPAC, 1990. 188 p. (EMBRAPA-CPAC. Documentos, 26).

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**, 40(3), 266-273, 2010.

ARAÚJO, G.M.; HARIDASAN, M.A comparison of the nutritional status of two forest communities on mesotrophic and dystrophic soils in Central Brazil. **Communications in Soil Science and Plant Analysis**, 19(7-12), 1075-4089, 1988.

BARROS, M.A.G. Flora medicinal do Distrito Federal. **Brasil Florestal**, 12(50), 35-45, 1982.

BOTEZELLI, L.; DAVIDE, A.C.; MALAVASI, M.M. Características dos frutos e sementes de quatro procedências de baru, *Dipteryx alata* Vogel (baru). **Cerne**, 6(1), 9-18, 2000.

BRAKO, L.; ZARUCCHI, J.L. Catalogue of the flowering plants and gymnosperms of Peru. **Monographs in Systematic Botany from the Missouri Botanical Garden**, 45(4), 1-1286, 1993.

BRITO, M.A. **Fitossociologia e Ecologia de população de *Dipteryx alata* Vog. (baru) em área de transição Cerrado Denso/Mata Estacional, Pirenópolis, Goiás**. 2004. 126 p. Tese (Doutorado). Universidade de Brasília. Brasília.

CARRAZA, L.R.; ÁVILA, J.C.C.E. **Aproveitamento integral do fruto do baru (*Dipteryx alata*)**. 2. ed. Brasília: ISPN, 2010. p. 56

CARVALHO, E.V.T.; FELFILI, J.M. Comportamento das plântulas de *Apuleia leiocarpa* (VOG.) Macbr. e *Dipteryx alata* Vog. sob quatro níveis de sombreamento. In: CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UnB, 4., 1998, Brasília, DF. **Anais**. Brasília: UnB, 1998.

CARVALHO, P.E.R. **Espécies florestais brasileiras**: recomendações silviculturais, potencialidades e uso da madeira. Colombo: EMBRAPA-CNPQ; Brasília: SPI, 1994. 40 p.

CAVALCANTE, M.S.; MONTAGNA, R.G.; LOPEZ, G.A.C.; MUSCCI, E.S.F. Durabilidade natural de madeiras em contacto com o solo - II. **Silvicultura em São Paulo**, São Paulo, 16A(2), 1383-1389, 1982.

CORRÊA, M.P. **Dicionário de plantas úteis do Brasil e das exóticas cultivadas**. Rio de Janeiro: Imprensa Nacional, 1931. v. 2.

DAMASCENO, A.G. **Abelhas (Hymenoptera: Apoidea) visitantes das inflorescências da sucupira-branca *Pterodon emarginatus* Vogel (Leguminosae: Papilionoideae) e do baru *Dipteryx alata* Vogel (Leguminosae: Papilionoideae) em área de cerrado em Brasilândia de Minas, MG**. 1998. 65p. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal de Lavras. Lavras.

DINIZ-FILHO, J.A.F.; COLLEVATTI, R.G.G.; CHAVES, L.J.J. Geographic shifts in climatically suitable areas and loss of genetic variability in *Dipteryx alata* ("Baru" Tree; Fabaceae). **Genetics and Molecular Biology**, 11(2), 1618-1626, 2012.

FELFILI, J.M.; NOGUEIRA, P.E.; SILVA-JUNIOR, M.C. Composição florística e fitossociologia do Cerrado sentido restrito no município de Agua Boa-MT. **Acta Botanica Brasilica**, 16(1), 103-112, 2002.

FERNANDES, D.C; FREITAS, J.B.; CZEDER, L.P.; NAVES, M.M.V. Nutritional composition and protein value of the baru (*Dipteryx alata* Vog.) almond from the Brazilian Savanna. **Journal of the science of food and agriculture**, 90(10), 1650-5, 2010.

FERREIRA, M.B. Plantas portadoras de substâncias medicamentosas, de uso popular, nos cerrados de Minas Gerais. **Informe Agropecuário**, 6(61), 19-23, 1980.

FILGUEIRAS, T.S.; SILVA, E. Estudo preliminar do Baru (Leg. Faboideae). **Brasil Florestal**, 6(22), 33-39, 1975.

FONSECA, C.E.L.; FIGUEIREDO, S.A.; SILVA, J.A. Influência da profundidade de semeadura e da luminosidade na germinação de sementes de baru (*Dipteryx alata* Vog.). **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, 29(4), 653-659, 1994.

HAASE, R.; HIROOKA, R.Y. Structure, composition and small litter dynamics of a semi-deciduous forest in Mato Grosso, Brazil. **Flora**, 193(2), 141-147, 1998.

HERINGER, E.P. Comportamento de algumas espécies euxiloforas, quando cultivadas no cerrado de Brasília de sementes procedentes de outras regiões fitogeográficas brasileiras. In: CONGRESSO LATINO-AMERICANO DE BOTANICA, 2.; CONGRESSO BRASILEIRO DE BOTÂNICA, 29., 1978, Brasília/Goiânia. **Resumos**. [Brasília/Goiânia: Sociedade Botânica do Brasil, 1978]. p. 56-57.

JARDIM, A.; KILLEEN, T.J.; FUENTES, A. **Guía de los árboles y arbustos del bosque seco chiquitano, Bolívia**. 2003. 324 p.

LIMA, H.C.; LIMA, I.B. *Dipteryx* in **Lista de Espécies da Flora do Brasil**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB29628>>. Acesso em: 22 Set. 2014

LIMA, J.C.R.; FREITAS, J.B.; FERNANDES, D.C.; NAVES, M.M.V. Qualidade microbiológica, aceitabilidade e valor nutricional de barras de cereais formuladas com polpa e amêndoa de baru. **Boletim do Centro de Pesquisa de Processamento de Alimentos**, 28(2), 331-343, 2010.

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

MACEDO, M.; FERREIRA, A.R.; SILVA, C.J. Estudos da dispersão de cinco espécies-chave em um capão do pantanal do Poconé, Mato Grosso. In: SIMPÓSIO SOBRE RECURSOS NATURAIS E SOCIOECONÔMICOS DO PANTANAL, 3., 2000, Corumbá. **Os desafios do novo milênio**. Corumbá: Embrapa Pantanal, [2000?]. Disponível em: <<http://www.cpap.embrapa.br/agencia/congresso/macedo.51.pdf>>. Acesso em: 23 nov. 2004.

MARTINS, B.D.E.A. **Desenvolvimento tecnológico para o aprimoramento do processamento de polpa e amêndoa do baru (*Dipteryx alata* Vog.)**. 2010. Universidade Estadual de Campinas. Campinas.

MELHEM, T.S.A. Entrada de água na semente de *Dipteryx alata* Vog. **Hoehnea**, 4, 33-48, 1974.

MOTTA, C. (Org.). **Projeto Vagafogo de educação continuada**. Brasília: FUNATURA, 1999.

NABOUT, J.; SOARES, T.; DINIZ-FILHO, J. Combining multiple models to predict the geographical distribution of the Baru tree (*Dipteryx alata* Vogel) in the Brazilian Cerrado. **Brazilian Journal of Biology**, 70(4), 911-919, 2010.

NOGUEIRA, A.C.; DAVID, M.R. Maturação de sementes de *Dipteryx alata* Vog. In: CONGRESSO FLORESTAL PANAMERICANO, 1.; CONGRESSO FLORESTAL BRASILEIRO, 7., 1993, Curitiba, PR. **Anais...** Curitiba: Sociedade Brasileira de Silvicultura: Sociedade Brasileira de Engenheiros Florestais, 1993. v. 2, p. 763.

OLIVEIRA, A.N. **Varição genética entre e dentro de procedências de baru (*Dipteryx alata* Vog.)**. 1998. 80p. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal de Lavras. Lavras.

OLIVEIRA, M.E **Influência de árvores das espécies nativas *Dipteryx alata* Vog. e *Caryocar brasiliense* Camb. no sistema solo-planta em pastagem de *Brachiaria decumbens* Stapf no cerrado**. 1999. 178p. Tese (Doutorado). Universidade de Brasília. Brasília.

OLIVEIRA, M.I.B.; SIGRIST, M.R. Fenologia reprodutiva, polinização e reprodução de *Dipteryx alata* Vogel (Leguminosae-Papilionoideae) em Mato Grosso do Sul, Brasil. **Revista Brasileira de Botânica**, 31, 195-207, 2008.

PARRON, L.M.; RIBEIRO, J.F.; MARTINEZ, L.L. Revegetação de uma área degradada no Córrego Sarandi, Planaltina, DF. **Boletim do Herbário Ezechias Paulo Heringer**, Brasília, 5, 88-102, 2000.

PINHO, J.B. **Aspectos ecológicos e comportamentais da arara-azul (*Anodorhynchus hyacinthinus*) na localidade de Pirizal, município de Nossa Senhora do Livramento, Pantanal de Poconé.** 1998. 77p. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Mato Grosso. Cuiabá.

RATTER, J.A.; ASKEW, G.P.; MONTGOMERY, R.F.; GIFFORD, D.R. Observations on forests of some mesotrophic soils in Central Brazil. **Revista Brasileira de Botânica**, 1(1), 47-58, 1978.

RIBEIRO, A.E.C.; ASCHERI, D.P.R.; ASCHERI, J.L.R. Aplicação da metodologia de superfície de resposta para a seleção de uma bebida alcoólica fermentada de polpa de baru. **Revista Agrotecnologia**, 2(1), 57-72, 2011.

ROCHA, L.S.; SANTIAGO, A.C. Implicações nutricionais e sensoriais da polpa e casca de baru (*Dipteryx alata* Vog.) na elaboração de pães. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, 29(4), 820-825, 2009.

SANO, S.M.; FONSECA, C.E.L.; SILVA, J.A.; CHARCHAR, M.J.d'A. **Teste de progênes de baru, jatobá e mangaba.** Planaltina: EMBRAPA-CPAC, 1994. 4 p. (EMBRAPA-CPAC. Pesquisa em andamento, 74)

SANO, S.M.; VIVALDI, L.J. Produção de baru (*Dipteryx alata* Vog.) no seu habitat. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE ECOSISTEMAS FLORESTAIS, 4., 1996, Belo Horizonte, MG. **Forest 96**: resumos. Belo Horizonte: BIOSFERA, 1996. p. 217-218.

SANO, S.M.; FONSECA, C.E.L. Taxa de sobrevivência e frutificação de espécies nativas do cerrado. **Embrapa Cerrados. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento**, v. 83, 2003.

SANO, S.M. **Ecofisiologia do crescimento inicial de *Dipteryx alata* Vog (Leguminosae).** 2001. 119p. Tese (Doutorado). Universidade de Brasília. Brasília.

SANTOS, G.G.; SILVA, M.R.; LACERDA, D.B.C.L.; MARTINS, D.M.O.; ALMEIDA, R.A. Aceitabilidade e qualidade físico-química de paçocas elaboradas com amêndoa de baru. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, 42(2), 159-165, 2012.

SIQUEIRA, A.C.M.F.; MORAES, J.L.; NOGUEIRA, J.C.B.; MURGEL, J.M.; KAGEYAMA, P.Y. Teste de progênie e procedência do cumbaru (*Dipteryx alata*) Vog. **Silvicultura em São Paulo**, 16(2), 1982.

SIQUEIRA, A.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**, 5(2), 231-243, 1993.

SOARES-JÚNIOR, M.S.; CALIARI, M.; TORRES, M.C.L. Qualidade de biscoitos formulados com diferentes teores de farinha de amêndoa de baru (*Dipteryx alata* Vog.). **Pesquisa Agropecuária Tropical**, 37(1), 51-56, 2012.

SOARES, T.N.; CHAVES, L.J.; CAMPOS TELLES, M.P.; DINIZ-FILHO, J.A.F.; RESENDE, L.V. Landscape conservation genetics of *Dipteryx alata* ("baru" tree: Fabaceae) from Cerrado region of central Brazil. **Genetica**, 132(1), 9-19, 2008a.

SOARES, T.N.; CHAVES, L.J.; TELLES, M.P.C.; DINIZFILHO, J.A.F.; RESENDE, L.V. Distribuição espacial da variabilidade genética intrapopulacional de *Dipteryx alata*. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, 43(9), 1151-1158, 2008b.

TAKEMOTO, E.; OKADA, I.A.; GARBELOTTI, M.L.; TAVARES, M.; AUED-PIMENTEL, S. Composição química da semente e do óleo de baru (*Dipteryx alata* Vog.) nativo do Município de Pirenópolis, Estado de Goiás. **Revista do Instituto Adolfo Lutz**, 60(2), 113-117, 2001.

TARAZI, R.; MORENO, M.A.; GANDARA, F.B. High levels of genetic differentiation and selfing in the Brazilian cerrado fruit tree *Dipteryx alata* Vog. (Fabaceae). **Genetics and Molecular Biology**, 33(1), 78-85, 2010.

TOGASHI, M.; SGARBIERI, V.C. Caracterização química parcial do fruto do baru (*Dipteryx alata* Vog.). **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, 14(1), 85-95, 1994.

TOLEDO-FILHO, D.V. Competição de espécies arbóreas de cerrado. **Boletim Técnico do Instituto Florestal**, 42, 61-70, 1988.

TOLEDO-FILHO, D.V.; PARENTE, P.R. Essências indígenas sombreadas. **Silvicultura em São Paulo**, 16A(2), 948-956, 1982.

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

VENNETIER, C.; PELTIER, R.; COIMBRA, J.; HUGO, V.; BOLIVIE, A.E.N. Valorizar la Almendra Chiquitana, *Dipteryx alata* (Vogel), ¿Una estrategia para mitigar el impacto ambiental del desarrollo agropecuario en Bolivia? **Bois Et Forêts Des Tropiques**, 311(1), 35-48, 2012.

VENTUROLI, F.; FAGG, C.W.; FELFILI, J.M. Desenvolvimento inicial de *Dipteryx alata* Vogel e *Myracrodruon urundeuva* Allemão em plantio de enriquecimento de uma floresta estacional semidecídua secundária. **Bioscience Journal**, 27(3), 482-493, 2011.