

Baru: biologia e uso





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

ISSN 1517-5111

Maio, 2004

Documentos 116

Baru: biologia e uso

Sueli Matiko Sano
José Felipe Ribeiro
Márcia Aparecida de Brito

Planaltina, DF
2004

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Cerrados

BR 020, Km 18, Rod. Brasília/Fortaleza

Caixa Postal 08223

CEP 73310-970 Planaltina - DF

Fone: (61) 3388-9898

Fax: (61) 3388-9879

<http://www.cpac.embrapa.br>

sac@cpac.embrapa.br

Comitê de Publicações

Presidente: *Dimas Vital Siqueira Resck*

Editor Técnico: *Carlos Roberto Spehar*

Secretária-Executiva: *Maria Edilva Nogueira*

Supervisão editorial: *Maria Helena Gonçalves Teixeira*

Revisão de texto: *Maria Helena Gonçalves Teixeira*

Normalização bibliográfica: *Hozana Alvares de Oliveira*

Marilaine Schaun Pelufê

Capa: *Jussara Flores de Oliveira*

Foto da capa: *José Antonio da Silva*

Editoração eletrônica: *Jussara Flores de Oliveira*

Impressão e acabamento: *Divino Batista de Souza*

Jaime Arbués Carneiro

Impresso no Serviço Gráfico da Embrapa Cerrados

1ª edição

1ª impressão (2004): tiragem 100 exemplares

Todos os direitos reservados.

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

CIP-Brasil. Catalogação na publicação.

Embrapa Cerrados.

S228b Sano, Sueli Matiko.

Baru: biologia e uso / Sueli Matiko Sano, José Felipe Ribeiro, Márcia Aparecida de Brito. – Planaltina, DF : Embrapa Cerrados, 2004.

52 p.— (Documentos / Embrapa Cerrados, ISSN 1517-5111; 116)

1. Baru. I. Ribeiro, José Felipe. II. Brito, Márcia Aparecida de.
III. Título. IV. Série.

634 - CDD 21

© Embrapa 2004

Autores

Sueli Matiko Sano

Biól., Dra., Embrapa Cerrados

sueli@cpac.embrapa.br

José Felipe Ribeiro

Biól., Ph.D., Embrapa Cerrados

felipe@cpac.embrapa.br

Márcia Aparecida de Brito

Eng. Florest., Dra., CNPq, Brasília-DF

mabrito@cnpq.br

Agradecimentos

À Maria Albertina, Pirenópolis, GO e a Nádia Regueira, responsável pelo Projeto Promessa de Futuro junto à Associação de Desenvolvimento Comunitário de Caxambu, Pirenópolis, GO pelas informações prestadas sobre o extrativismo do baru na região.

A João Madeira que desenvolveu a máquina de quebrar o fruto do baru que irá facilitar a extração de sementes e seu uso. Isso deverá contribuir para a geração de trabalho e de renda e difundir ações para a preservação da espécie.

Aos moradores da Vila Bom Jesus, Pirenópolis, GO, especialmente, Sylvia e Edmilson Vasconcelos, Susana e José Santos Pádua, Lucilene e Edson Paranhos, D. Clarice e Sr. Antonio, Dona Lourdinha e família, Maura e Sr. Antonio (Tonho), Sr. Sebastião (Tião) e família, pelo apoio durante a execução da pesquisa de campo sobre a ecologia do baru.

Apresentação

O Cerrado apresenta mais de 50 espécies de diferentes famílias que produzem frutos comestíveis consumidos pelas populações locais e pela fauna silvestre. O baru é uma dessas espécies com relevante potencial econômico, comercializado em feiras e com grande aceitação pelo bom paladar. Além da qualidade do produto como alimento, apresenta alta produtividade, facilidade no transporte e armazenamento dos frutos.

Sua exploração é feita via extrativismo, sendo escassa as informações sobre sua biologia e manejo indispensáveis para o uso e manejo sustentável dessa fruteira. Existem os riscos associados ao extrativismo de produtos naturais, quando a oferta do produto tende a ser inferior à demanda crescente de mercado, além do aspecto negativo da sazonalidade da produção de frutos. Para assegurar maior quantidade e qualidade na produção de frutos, uma alternativa viável é implantação de cultivo dessa espécie.

O baru apresenta, também, grande importância ecológica, podendo ser classificado como espécie-chave do Cerrado, uma vez que seu fruto amadurece na época seca e alimenta várias espécies da fauna dessa região, incluindo o gado. Seu uso sustentável pode contribuir na conservação da biodiversidade desse bioma, podendo ser valorizado como produto que contribui para a conservação da natureza.

Esta publicação apresenta informações sobre o baru, tais como: áreas de ocorrência natural, ecologia, fenologia, usos, valor nutricional, colheita e

beneficiamento dos frutos e mercado potencial. Aborda, ainda, aspectos gerais para o cultivo, como obtenção e extração de sementes, germinação, crescimento e desenvolvimento das mudas, espaçamento, tratamentos culturais, pragas e doenças. Desse modo, são apresentados os subsídios ao uso sustentável dessa espécie, para que os atores, envolvidos na cadeia de comercialização, sejam estimulados e conscientizados a agregar valor aos produtos oriundos do baru e contribuam para a consolidação de alternativas econômicas viáveis a partir do aproveitamento sustentável da biodiversidade do Bioma Cerrado.

Roberto Teixeira Alves
Chefe-Geral da Embrapa Cerrados

Sumário

Introdução	11
Ocorrência Natural	12
Nome Popular	13
Botânica e Citogenética	14
Ecologia	15
Fenologia	16
Usos	17
Alimentar	17
Forrageiro	19
Madeireiro	20
Medicinal	20
Industrial	20
Paisagismo e recuperação de áreas degradadas	21
Valor Nutricional	22
Estudos de Progênies e Plantios	24
Estudos de Populações Naturais	25
Potencial da Produção de Frutos	28

Propagação	29
Obtenção e extração de sementes	29
Germinação	29
Crescimento de mudas	30
Espaçamento	31
Adubação	32
Desenvolvimento e tratos culturais	33
Pragas e Doenças	34
Colheita e Processamento de Frutos	35
Mercado Potencial	39
Considerações Finais	42
Referências Bibliográficas	43
Abstract	52

O Baru: biologia e uso

Sueli Matiko Sano

José Felipe Ribeiro

Márcia Aparecida de Brito

Introdução

O baru (*Dipteryx alata* Vog.), árvore da família Leguminosae, disseminada no Bioma Cerrado, faz parte do grupo das espécies nativas usadas pela população regional como fonte de renda familiar. É uma das espécies mais promissoras para cultivo, devido a seu uso múltiplo, alta taxa de germinação de sementes e de estabelecimento de mudas.

A madeira é de alta densidade, durável e utilizada para cercas. Tanto a polpa quanto a semente são comestíveis e ricas em calorias e sais minerais. A polpa é ingerida pelo gado servindo de complemento alimentar na seca. Os frutos são consumidos por vários mamíferos silvestres como morcegos, macacos e roedores. As flores são visitadas por abelhas que retiram o néctar e prestam serviços ambientais como a polinização.

A exploração extrativa do fruto pode complementar a renda familiar pela comercialização da amêndoa e seus subprodutos, além do carvão feito do endocarpo. Num futuro próximo, proprietários agrícolas podem conseguir bons resultados com plantios em sistemas agrossilvopastoris, ou seja, consorciado com outras árvores, com pastagem ou com culturas de grãos. Dessa estratégia, podem-se obter vários benefícios como a madeira e frutos que podem ser comercializados ou usados na propriedade; as folhas, ricas em nitrogênio e cálcio

promovem, quando caídas no chão, a manutenção da matéria orgânica e dos nutrientes ao solo, beneficiando espécies que possuem raízes menos profundas. A longo prazo, o uso do baru em áreas a serem recuperadas como reservas legais e de proteção ambiental como nascentes, margens de rios e córregos favorece a sua conservação e a manutenção de outras espécies associadas ou que a usam como alimento.

Ocorrência Natural

A espécie ocorre em locais com solos bem drenados do Bioma Cerrado. Apresenta distribuição irregular na paisagem, mas pode formar grandes agrupamentos homogêneos ([HAASE; HIROOKA, 1998](#)). É mais abundante em Cerradão e Mata Semidecídua e freqüente na fitofisionomia Cerrado Sentido Restrito, em solos areno-argilosos ([FILGUEIRAS; SILVA, 1975](#)) de fertilidade média (solos mesotróficos), podendo ser considerada fracamente calcífila ([RATTER et al., 1978](#)). Densidade de 88 indivíduos/ha de baru com diâmetro a altura do peito (DAP) acima de 5 cm, foi relatada para Mata Semidecídua ([HAASE; HIROOKA, 1998](#)). Os solos de baixa fertilidade, ácidos e com maiores conteúdos de alumínio não têm limitado o estabelecimento de indivíduos dessa espécie e apresentam valores altos de densidade (143,3 indivíduos/ha) e área basal (13 m²/ha) em áreas de Cerrado com murundus ([OLIVEIRA-FILHO; MARTINS, 1991](#)), bem como em área de transição Cerrado Denso e Mata Estacional com 23 indivíduos adultos/ha com DAP maior que 11 cm ([BRITO, 2004](#)).

A distribuição do baru é ampla no Brasil, pois foi observada em Cerradão nos Estados de São Paulo, Minas Gerais e Mato Grosso e em 26% das 316 áreas de Cerrado Sentido Restrito amostradas ([RATTER et al., 2000](#)). Além disso, essa espécie pode ser encontrada também no Paraguai e nas cercanias do complexo do Pantanal. Na [Figura 1](#), indica-se a ocorrência do baru nessas 84 localidades, em 8 estados da federação, onde sua abundância no Cerrado Sentido Restrito foi na maioria das vezes rara ou ocasional. Esse estudo foi ampliado para 376 áreas ([RATTER et al., 2003](#)), mas, praticamente, não houve mudanças nessa distribuição. A ocorrência foi esparsa nos Estados de Tocantins, Goiás e Mato Grosso do Sul, enquanto em Mato Grosso, concentrou-se ao sul e a leste do Estado e, em Minas Gerais, na porção central.

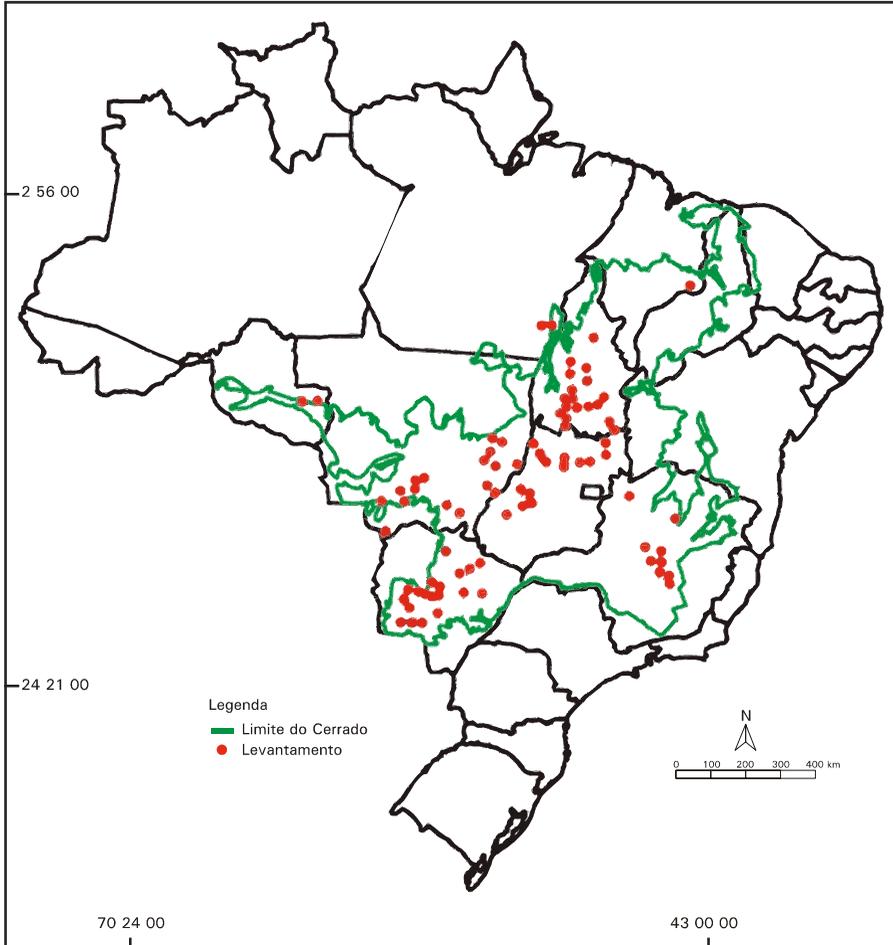


Figura 1. Distribuição geográfica do baru no Cerrado Sentido Restrito, em 84 localidades entre 316 levantamentos no Bioma Cerrado.

Fonte: [Ratter et al. \(2000\)](#).

Nome Popular

O nome popular varia com o local, sendo mais conhecido como baru nos Estados de Goiás, Tocantins, Minas Gerais e no Distrito Federal, cumaru ou cumbaru em São Paulo, Mato Grosso e Mato Grosso do Sul. Os outros nomes que incluem diferentes espécies são barujó, castanha-de-burro, castanha-de-ferro,

coco-feijão, cumaru-da-folha-grande, cumarurana, cumaru-roxo, cumaru-verdadeiro, cumbaru, emburena-brava, feijão-coco, fruta-de-macaco, meriparagê, pau-cumaru. No exterior, o baru é conhecido como *tonka beans*.

Botânica e Citogenética

O baru é uma árvore com altura média de 15 m, podendo alcançar mais de 25 m em solos mais férteis. A copa pode ser alongada ou larga, de 6 a 11 m de diâmetro. A casca do tronco possui cor cinza-claro, apresentando creme na queda das placas descamantes de formato variável, é glabra salvo râmulos, ráquis, pecíolos e margens das sépalas obscuramente pubérrulas.

As folhas são alternas, compostas, pinadas, imparipinadas, pecioladas, sem estípulas e ráquis alada. O número de folíolos é de 7 a 12, alternos ou subopostos, subsésseis ou com pecíolo de até 2 mm de comprimento. O limbo é oblongo ou raramente suborbicular, de 4 a 13 cm de comprimento e 2 a 6,5 cm de largura, cartáceo, com diminutas pontuações translúcidas; ápice obtuso a abrupto-acuminado; base desigual arredondada, truncada ou subcordada; nervura mediana plana na fase ventral; nervuras secundárias numerosas, ascendentes, igualmente salientes nas duas faces ([ALMEIDA et al., 1998](#)).

A inflorescência do tipo panícula é formada na parte terminal dos ramos e nas axilas das folhas superiores, bracteada, com cerca de 200 a 1000 flores; brácteas valvares com pontuações translúcidas, caducas antes de antese. As flores são hermafroditas com aproximadamente 0,8 cm de comprimento, curto-pediceladas; cálice petalóide, 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-ungüiculadas, 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](#)).

Fruto do tipo drupa possui cerca de 1,5 a 5 cm de comprimento, ovóide, levemente achatado, com cálice persistente, marrom-claro. O endocarpo é lenhoso, de cor mais escura que o mesocarpo fibroso ([MELHEM, 1974](#)). Apenas uma única semente é obtida por fruto, podendo apresentar poliembrião ([MELHEM, 1974](#)). A semente elipsóide apresenta dimensão e massa variadas, associada com a massa do fruto. O comprimento varia de 1 a 3,5 cm e a largura

de 0,9 a 1,3 cm. A cor brilhante do tegumento varia de marrom-amarelada ou avermelhada a quase preta, algumas apresentam fissuras transversais mostrando a cor branca a creme dos cotilédones.

O número de cromossomos é $2n = 16$, valor freqüente na subfamília Faboideae, Leguminosae (TORRES, 2001). Este valor é a metade do observado na espécie amazônica *D. odorata* que tem $2n = 32$ (FEDEROV, 1969). Provavelmente, *D. alata* seja diplóide e *D. odorata* uma espécie poliplóide (TORRES, 2001), pois o número de cromossomos básico mais provável dessa subfamília seja $x = 8$ (BANDEL, 1974).

Ecologia

O baru é uma das poucas espécies que apresentam frutos com polpa carnosa durante a estação seca no Bioma Cerrado, sendo espécie importante para alimentação da fauna nessa época. Os morcegos retiram os frutos das árvores para consumir a polpa, e os primatas, incluindo os humanos, consomem tanto a polpa quanto as sementes. A arara-azul (*Anodorhynchus hyacinthinus*) também se alimenta de frutos, no Pantanal Mato-Grossense (PINHO, 1998), e roedores, como a cotia, consomem a semente, enquanto o gado bovino, cupins, formigas e pequenos besouros alimentam-se da polpa dos frutos caídos no chão.

A dispersão dos frutos é barocórica (por gravidade) e também zoocórica. Os morcegos levam os frutos das árvores para pouso de alimentação, geralmente, em outros locais onde os deixam cair. Esse pouso pode ser em outras árvores, como na mangueira e no pau-brasil, sob as quais foram encontrados caroços ou frutos de baru com a polpa consumida parcialmente. Além dos morcegos, os bovinos ingerem o fruto inteiro e eliminam o endocarpo com a semente, tanto sob árvores, quanto nas áreas onde permanecem para ruminar (malhador ou maromba). Os macacos alimentam-se também das sementes, sendo mais predadores que dispersores.

Consumidores da polpa de baru podem facilitar a germinação e o estabelecimento das plântulas. A retirada da polpa evita a proliferação de microrganismos em solos ricos em matéria orgânica, como foi observada por Melhem (1974). O extrato aquoso da polpa diminuiu a taxa de germinação de arroz (1% a 15%) e de alface (0% a 40%) (SILVA et al., 1996), embora não tenha sido testado para a semente de baru. Outros inibidores de germinação foram constatados, como o

extrato etanólico da semente do baru que inibiu a germinação de sementes de alface, rabanete e tomate, mas não teve efeito na sua própria germinação ([MELHEM, 1974](#)). Essa substância inibidora, presente na semente de baru, é um ácido orgânico alifático, não é cumarina ([MELHEM, 1974](#)), presente nas sementes de *D. odorata*. A germinação de arroz foi reduzida para 41% na concentração do extrato aquoso das folhas a 20% ([SILVA et al., 1996](#)), no entanto, o extrato pouco concentrado (5% e 10%) estimulou a germinação das sementes de arroz e de alface de 65% para 85%.

A concentração de nutrientes na folha foi de 0,14% para o fósforo, 0,68% para o cálcio, 150 ppm para o manganês e 40 ppm para o zinco ([ARAÚJO; HARIDASAN, 1988](#)). Maior concentração de soma de bases, cálcio, manganês, zinco e nitrogênio, além do carbono, foi verificada nos solos (5 cm) sob baru do que sob pequizeiro e área de pastagem de braquiária ([OLIVEIRA, 1999](#)), indicando que essa espécie é importante na ciclagem dos nutrientes, como o cálcio, em função da troca anual de folhas (caducifolia).

Fenologia

Plantas adultas, frutificadas, em geral, perdem as folhas no final da estação seca, mas, árvores juvenis e eventualmente algumas adultas não perdem suas folhas. Depois do início das chuvas, as folhas novas surgem com o crescimento concomitante dos ramos terminais.

A floração ocorre de novembro a fevereiro, excepcionalmente, em outras épocas. As flores de baru são visitadas por muitas abelhas entre elas foram observadas cinco famílias, 32 gêneros e 34 espécies ([DAMASCENO, 1998](#)) sendo as mais representativas Apidae (70%) e Andrenidae (12%), mas a identificação do polinizador efetivo não foi realizada.

A formação dos frutos inicia-se a partir de dezembro, e os frutos maduros podem ser encontrados quando a árvore se encontra praticamente sem folhas ([Figura 2](#)). O tempo de maturação dos frutos não está determinado. A maturação fisiológica da semente ocorre com o início da queda dos frutos e das folhas ([NOGUEIRA; DAVID, 1993](#)). Esse período ocorre de julho a outubro, porém, varia dependendo da localidade. Frutos ainda verdes foram coletados em setembro ([TOGASHI; SCARBIERI, 1994](#)), e os maduros nos meses de agosto, setembro e outubro em vários municípios de Goiás ([SANO et al., 1999](#)). A produção de

frutos por planta pode chegar a 5000 unidades, mas [Sano et al. \(1999\)](#) e [Brito \(2004\)](#) verificaram variações na produção tanto entre árvores quanto entre os anos. As variações na produção de frutos dentro da população foram observadas em árvores distribuídas em Cerrado nativo e em pastagem ([BRITO, 2004](#)), sendo a produção de frutos maior nas áreas de pastagem.



Foto: José Felipe Ribeiro

Figura 2. Desciduidade do baru na frutificação.

Usos

Alimentar

A polpa (mesocarpo) e a amêndoa (semente) são comestíveis ([Figura 3](#)). O sabor da amêndoa é agradável e menos acentuado que o do amendoim, sendo consumida de diversas formas: torrada como aperitivo ou em inúmeras receitas apresentadas em [Almeida et al. \(1990\)](#) e [Almeida \(1998a\)](#) na forma de pé-de-moleque, paçoca, rapadurinhas, cajuzinho, entre outras. Em qualquer receita, a amêndoa do baru pode substituir a castanha de caju, amendoim ou nozes ([MOTTA, 1999](#)), inclusive, na mistura de cereais que também tem grande aceitação.

Foto: José Antônio da Silva



Figura 3. Aspecto geral do fruto cortado, da polpa, do caroço e das sementes do baru.

Os produtos da amêndoa do baru foram processados e divulgados comercialmente em Pirenópolis como paçoquinha, barra de cereais e bolo. A farinha da amêndoa, depois da extração do óleo, é produzida em Diorama, GO, pela Agrotec e em Caldazinha, GO, pelo CEDAC. Da amêndoa, são produzidas ainda bebidas alcoólicas, como Baruzeto pela Nonna Pasqua em Goiânia, GO e o licor de baru em Formosa, GO. O panetone e o bombom são comercializados em confeitaria em Campo Grande, MS ([Figura 4](#)). A semente *in natura* não é recomendada para consumo, devendo ser torrada para reduzir o inibidor de tripsina ([TOGASHI; SCARBIERI, 1994](#)) que afeta indiretamente a absorção dos aminoácidos essenciais.

Quando a polpa é incluída no bolo, sua coloração torna-se escura, aparentando chocolate. Alguns frutos apresentam polpa menos adocicada ou com mais tanino. Essa variação no sabor e também na textura é de origem genética e também devida ao estágio de maturação dos frutos. Os frutos verdes ou imaturos têm mais tanino, alterando o sabor e a digestibilidade da polpa. Para consumo da polpa, devem-se selecionar frutos maduros e com baixo teor de tanino que, geralmente, são aqueles mais preferidos pelos animais.

Foto: José Felipe Ribeiro



Figura 4. Bolo e bombons contendo amêndoas torradas de baru.

Forrageiro

A presença do baru nas pastagens é benéfica em razão de seu uso como abrigo para o gado, do valor energético e nutricional dos frutos e da manutenção da qualidade da forragem. Rica em calorias, potássio e fósforo, a polpa é consumida pelo gado e pelos animais silvestres e domésticos durante a estação seca, quando a disponibilidade de forragem é pequena. Torna-se importante fonte complementar de calorias para animais em pastagens naturais ou degradadas. Existem polpas de diferentes texturas e sabores, desde adocicadas até sem sabor ou com muito tanino, nos frutos maduros. Essa variação no teor de tanino entre árvores pode ser observada nas pastagens, pois frutos com mais tanino são menos procurados pelo gado que também consome as folhas muito ricas em cálcio. A concentração de nutrientes na folha é de 0,14% em fósforo, 0,68% em cálcio, 150 ppm em manganês e 40 ppm em zinco [\(ARAÚJO; HARIDASAN, 1988\)](#). Em pastagem cultivada, os solos sob baru apresentaram teores de N e matéria orgânica superiores aos solos sob pequizeiro e braquiária. Na análise de forragem, verificou-se maior conteúdo de nutrientes no capim sob baru que nas outras áreas [\(OLIVEIRA, 1999\)](#).

Madeireiro

A árvore do baru apresenta altura média de 15 m, podendo atingir até 20 m, com tronco cilíndrico e reto apresentando madeira de alta densidade ($1,1\text{g/cm}^3$), compacta, com alta durabilidade, elevada resistência ao apodrecimento, sendo indicada 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 ([LORENZI, 1992](#)). Essa madeira é altamente resistente a fungos e a cupins ([CAVALCANTE et al., 1982](#)), com vida média no campo, observada no Estado de São Paulo, inferior a nove anos ([MUCCI et al., 1992](#)).

Medicinal

A semente produz um óleo muito fino com 81% de insaturação, comparável ao de oliva. Esse óleo é empregado como anti-reumático ([FERREIRA, 1980](#); [BARROS, 1982](#)) e apresenta propriedades sudoríferas, tônicas e reguladoras da menstruação, sendo também usado em tabacaria como aromatizante do fumo ([CORRÊA, 1931](#)). Substâncias farmacológicas foram extraídas do fruto ([FONTELES et al., 1988](#)) e [Matos et al. \(1988\)](#) isolaram o betafarneseno que apresenta ação inibidora sobre atividades mediadas por acetilcolina em animais.

Da casca do tronco, usada na cura de dores na coluna, foram extraídos três triterpenos pentacíclicos: lupeol, lupen-3-ona e betulina ([KAPLAN et al., 1966](#)). A Ichimaru Pharcos Inc. solicitou patente, em 2002, ao obter uma substância que inibe a formação de melanina, a partir de extrato etanólico, não divulgando qual a parte da planta foi utilizada.

Industrial

O óleo extraído da semente possui alto teor de ácido oléico e linoléico de grande utilização na indústria alimentícia e farmacêutica ([TAKEMOTO et al., 2001](#)). O ácido oléico é usado em inúmeras aplicações industriais como lubrificante para equipamentos, cosméticos e intermediários químicos (ésteres, amins, amidas) minimizando subprodutos indesejáveis ([ALMEIDA, 1998b](#)). A farinha da semente de baru foi usada na merenda escolar em Goiânia, como forma de enriquecimento em nutrientes.

A celulose da madeira tem maior resistência à tração e ao esticamento que a de eucalipto (*Eucalyptus grandis*), mas seu papel é de qualidade inferior ([ANDRADE; CARVALHO, 1996](#)).

Paisagismo e recuperação de áreas degradadas

Por ser uma árvore de copa larga (Figura 5), de folhagem verde-escura a verde-clara, fornece boa sombra durante a primeira metade da estação seca, mas é brevemente caducifólia no final dessa estação. Pode ser usada no paisagismo, com bom crescimento, baixa exigência de adubação e de manutenção e também pela sua alta produção de massa foliar, essa espécie é indicada para a recuperação de áreas degradadas ([HERINGER, 1978](#)). Nas áreas de pastagem, o enriquecimento de nutrientes no solo pode ser decorrente do processo de ciclagem na queda das folhas ou pelo próprio gado que usa a árvore como abrigo, deixando fezes e urina.



Foto: Márcia Aparecida de Brito

Figura 5. Aspecto geral do baru na pastagem.

Valor Nutricional

Os frutos de baru são fontes de carboidrato, proteína e óleo (VALLILO et al., 1990). A polpa apresenta valor calórico de aproximadamente 300 kcal/100 g (VALLILO et al., 1990, ALMEIDA 1998b), na sua maioria composta de carboidratos (63%) predominantemente por amido, fibras insolúveis e açúcares (Tabela 1). A semente (amêndoa) contém valor energético mais elevado que a polpa, de 476 a 560 kcal/100 g (VALLILO et al., 1990; ALMEIDA, 1998b; TAKEMOTO et al., 2001), na sua maioria composta de lipídios (40,2%), proteínas (29,6%) (TOGASHI; SCARBIERI, 1994), fibras solúveis e menor quantidade de açúcares (Tabela 1).

Tabela 1. Composição centesimal aproximada (base seca) da polpa e da semente de baru.

Componente	Polpa (%)	Semente (amêndoa) (%)
Proteína (%N x 6,25)	5,59	29,6
Lipídios neutros	3,4	40,2
Cinzas	2,99	2,83
Fibra total	29,5	19,0
Solúvel	1,30	4,9
Insolúvel	28,2	14,1
Açúcares totais	20,4	7,3
Amido	38,0	0,99

Fonte: Togashi e Scarbieri (1994).

Foram encontradas substâncias antinutricionais no baru como tanino, ácido fítico e inibidor de tripsina. O teor de tanino foi elevado na polpa, não sendo detectado na semente tanto crua quanto torrada (Tabela 2). Esse teor tende a decrescer com a maturação do fruto, e o inibidor de tripsina pode ser inativado pela simples torragem da semente (TOGASHI; SCARBIERI, 1994).

Além do valor energético elevado, a semente apresenta alto teor de macro e micronutrientes (mg/100 g): K (811), P (317), Mg (143), Mn (9,14), Fe (5,35), Zn (1,04) e Cu (1,08) (VALLILO et al., 1990). Dessa maneira, 200 g de amêndoas é suficiente para suprir as necessidades diárias de ferro em crianças e

em adultos do sexo masculino. O teor protéico da amêndoa é superior ao do coco-da-bahia ([ALMEIDA et al., 1990](#)) e de outras leguminosas como ervilha, feijão-comum, feijão-de-corda, grão-de-bico ([TOGASHI; SCARBIERI, 1994](#)), castanha-de-caju e castanha-do-pará ([ALMEIDA, 1998b](#)).

Tabela 2. Substâncias com propriedades antinutricionais.

Substâncias	Polpa	Semente (amêndoa)	
		Crua	Torrada
Taninos (mg/100 g)	3112	0	0
Ácido fitico (%)	0,27	0,16	0,06
Inibidor de tripsina(UTI/mg amostra)	0,67	38,60	0,63

Fonte: [Togashi e Scarbieri \(1994\)](#).

O óleo da semente tem elevado grau de insaturação ([VALLILO et al., 1990](#); [ALMEIDA, 1998b](#)), sendo similar ao óleo de oliva e, portanto, com potencial para ser usado como óleo de cozinha ([VALLILO et al., 1990](#)). A composição de ácidos graxos, os índices de saponificação e de iodo são qualitativamente muito semelhantes aos do óleo de amendoim. Apresenta conteúdo de α -tocoferol (5 mg/100 g), ácidos graxos oléicos (50%) e linoléico (28%) ([TAKEMOTO et al., 2001](#)) e aminoácidos essenciais, exceto sulfurados ([TOGASHI; SCARBIERI, 1994](#)). O teor em ácido graxo linoléico da amêndoa do baru (31,8 mg) é mais alto que o óleo de amendoim, de coco, de azeite de oliva e de dendê ([ALMEIDA, 1998b](#)). A fração lipídica (óleo) contém ácidos graxos com cadeias entre 16 e 24 carbonos, apresentando de zero a três insaturações, representando 78,46% do total, sendo mais abundante os ácidos oléico (44,5%) e linoléico (31,7%) ([TOGASHI; SCARBIERI, 1994](#)).

[Almeida \(1998b\)](#) comenta que o teor de lipídios da amêndoa de baru (38%) é mais elevado que o da soja (17,7%) e o do feijão-amarelo (1,7%) e mais baixo que a castanha-do-pará (67%) e a castanha-de-caju torrada (47,2%). A composição de aminoácidos da polpa apresentou teor bastante alto de prolina e baixo teor de metionina, tirosina e triptofano, enquanto a semente apresentou teor bastante alto de ácido glutâmico e também relativamente baixo de ácido aspártico ([Tabela 3](#)). A cisteína estava ausente tanto na polpa quanto na semente ([TOGASHI; SCARBIERI, 1994](#)). Esses autores observaram que o tratamento térmico das sementes a 200 °C por 15 minutos acarretou perdas de

alguns aminoácidos, como a lisina (26%), triptofano (27%), tirosina (10%), histidina (7%), isoleucina (7%), serina (4%) e arginina (3,3%).

Tabela 3. Composição em aminoácidos (g/16 g N) da polpa e da semente (amêndoa) de baru.

Aminoácido	Polpa	Semente (amêndoa)	
		Crua	Torrada
Valina	3,25	4,49	4,53
Isoleucina	2,46	3,00	2,79
Leucina	4,38	7,15	7,04
Treonina	2,35	3,04	2,95
1/2 cistina	0,00	0,00	0,00
Metionina	0,41	0,74	0,84
Tirosina	0,87	2,34	2,10
Fenilalanina	2,37	4,20	4,20
Histidina	1,47	2,10	1,95
Lisina	4,84	5,65	4,17
Triptofano	0,53	1,26	0,92
Ácido aspático	10,06	7,47	7,56
Serina	2,67	3,03	2,91
Ácido glutâmico	8,11	19,18	19,30
Prolina	17,91	4,17	4,20
Glicina	2,98	3,79	3,80
Alanina	3,84	3,64	3,67
Arginina	3,50	7,26	6,99

Fonte: [Togashi e Scarbieri \(1994\)](#).

Estudos de Progênes e Plantios

Estudos de procedências e de progênes do baru foram iniciados para fins silviculturais em várias Estações Experimentais do Instituto Florestal de São Paulo ([TOLEDO FILHO, 1988, 1990](#); [SIQUEIRA et al., 1983; 1993](#)) e na Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, UNESP, em Jaboticabal, SP ([AGUIAR et al., 1992](#)). O plantio de baru para fins alimentares foi realizado pela Embrapa Cerrados, em Planaltina, DF ([SANO et al., 1994a, 1994b](#)) e de melhoramento genético na Universidade Federal de Lavras, MG ([OLIVEIRA, 1998](#)). Outros tipos de plantios visando à recuperação de áreas degradadas ([PARRON et al., 2000](#)) e paisagismo também estão sendo realizados.

As diferenças no crescimento entre as progênies mostram alta variabilidade e potencial para seleção de plantas. A massa dos frutos e das sementes também apresenta diferenças entre árvores e regiões do Estado de Goiás ([CORRÊA et al., 2000a](#)) e Minas Gerais ([SANO et al., 1999](#)) e entre procedências em Minas Gerais ([BOTEZELLI et al., 2000](#)). Apesar de ainda não existirem relatos sobre a herdabilidade das características de sementes, há uniformidade nas dimensões de sementes e frutos por árvore-mãe, indicando influência dos genes maternos para esse caráter ([ROACH; WULFF, 1987](#)). Assim, a seleção de plantas pode ser baseada em frutos e em sementes.

[Siqueira et al. \(1993\)](#) relataram que o estabelecimento no campo para a conservação *ex situ* da população de baru, praticamente extinta no Estado de São Paulo, não foi bem-sucedido. Esse baixo estabelecimento foi associado à semeadura direta e aos tratos culturais.

A falta de água após o início da germinação de sementes pode causar falhas na emergência de plântulas. As sementes oriundas de populações isoladas ou fragmentadas podem dar origem a plantas com menor vigor, principalmente, em espécies alógamas ou de polinização cruzada, devido a maior taxa de endogamia. Estudos moleculares com essa espécie não foram encontrados, mas, quando realizados, poderão esclarecer quanto da diversidade morfológica corresponde a sua carga genética.

Das 18 progênies analisadas por [Rosado e Carvalho \(1998\)](#), cinco apresentaram significativa dependência micorrízica, mostrando que, na seleção de genótipos de baru, a capacidade de se beneficiar de associações micorrízicas é um fator a ser considerado.

Estudos de Populações Naturais

A presença do baru é ampla em áreas de Cerrado ([Figura 1](#)) e pouco freqüente na maioria das fitofisionomias ([ARAÚJO; HARIDASAN, 1988](#)), restringindo-se ao Cerrado mais denso ou a áreas mais férteis como nas Matas ([HAASE; HIROOKA, 1998; BRITO, 2004](#)).

Em populações remanescentes de baru adulto, em sua maioria, áreas transformadas em pastagens, observou-se correlação positiva entre o diâmetro à altura do peito (DAP) e o diâmetro da copa e entre o DAP e a altura das árvores

([SANO; VIVALDI, 1996](#)). Essas árvores apresentaram cerca de 36,6 cm de DAP, 12 m de altura, 8,3 m de projeção da copa e 4 m de altura do fuste. Maior altura e maior diâmetro da copa foram observados em árvores remanescentes na pastagem que em área natural de Cerrado em Pirenópolis, entretanto, no estudo de [Brito \(2004\)](#) não foram encontradas diferenças na altura total média da planta (Tabela 4) entre os dois ambientes. Por sua vez, na literatura há registros de que existem diferenças entre as populações locais.

Tabela 4. Valores médios de altura (total e do fuste) e do diâmetro na altura do peito (DAP) das árvores de baru de ocorrência natural em diferentes locais do Cerrado.

Altura		DAP (cm)	Localidade
Planta (m)	Fuste (m)		
10,1	2,70	37,52	Jequitaí, MG *
11,6	3,40	33,73	Brasilândia, MG *
11,9	4,06	36,64	Pastagens, Goiás e Minas Gerais **
14,5	4,26	66,99	Capinópolis, MG *
17,1	10,2	26,3	Cerrado, Pirenópolis, GO ***
20,1	11,3	38,4	Pastagem, Pirenópolis, GO ***

Fonte: *[Oliveira et al. \(1996\)](#); **[Sano e Vivaldi \(1996\)](#); *** [Brito \(2004\)](#).

A população de baru em Capinópolis, no Triângulo Mineiro, apresentou os maiores valores de altura média total e de fuste e DAP que as outras regiões do noroeste (Brasilândia) e do norte (Jequitaí) de Minas Gerais ([OLIVEIRA et al., 1996](#)). Em Pirenópolis, GO, árvores remanescentes em pastagens tinham dimensões maiores que àquelas presentes na vegetação nativa (BRITO, 2004), mas, aquelas, podem ter sido selecionadas anteriormente. Além de maior porte, os barus de Capinópolis ([OLIVEIRA et al., 1996](#)) também possuíam sementes de maior massa entre as regiões do Estado de Minas Gerais ([BOTEZELLI et al., 2000](#)). Não houve associação entre o número de frutos produzidos com as características morfológicas da árvore ([SANO; VIVALDI, 1996](#)).

Em geral, as características morfológicas das sementes podem ser utilizadas para identificação de cultivares ([ISLEIB; WYNNE, 1983](#)). Biomassa, comprimento, largura e espessura dos frutos e das respectivas sementes foram os caracteres

morfológicos mais significativos na distinção de barus, destacando-se a massa, a largura do fruto e a massa das sementes (SANO et al., 1999). Esses autores verificaram que as dimensões dos frutos e das sementes foram ligeiramente maiores em 1995 que em 1994, com algumas exceções. Corrêa (1999) verificou maiores dimensões de frutos coletados no sudoeste que no noroeste e nordeste goiano, apesar da variação entre plantas dentro da população.

Nos dados morfométricos de frutos de baru, coletados em 1995 (Tabela 5), verificou-se que a diferença de massa entre árvores é o triplo da diferença da massa entre frutos e sementes. Nos grupos 1 e 2 (Tabela 5), a massa de frutos foi distinta para massa de sementes semelhantes, devido à ausência da polpa no grupo 1 (SANO et al., 1999). Carvalho et al. (1996) consideraram a massa de frutos como uma variável importante para o melhoramento de baru. Seria interessante proceder à seleção de plantas com base em vários indivíduos, utilizando a maior variabilidade genética possível, pois, pouco se conhece sobre o sistema reprodutivo dessa espécie, principalmente, em relação à compatibilidade de genes para reprodução.

Tabela 5. Dimensões médias de frutos de baru coletados em 1995 e os valores médios mínimos e máximos por matriz observados nos Estados de Goiás e Minas Gerais.

Estado	Fruto				Semente			
	Massa (g)	Largura (cm)	Comprimento (cm)	Espessura (cm)	Massa (g)	Largura (cm)	Comprimento (cm)	Espessura (cm)
Goiás*								
Região I	35,4	4,17	5,64	3,06	1,40	1,08	2,61	0,86
Região II	29,2	3,80	5,12	2,97	1,11	0,99	2,34	0,81
Região III	35,1	4,23	5,54	3,09	1,36	1,12	2,56	0,85
Mínimo	16,2	3,17	3,54	2,46	0,58	0,81	1,82	0,59
Máximo	55,8	5,09	7,16	3,67	2,14	1,36	3,13	1,02
Goiás e Minas Gerais**								
Grupo 1	14,3	3,1	5,1	1,9	1,1	0,9	2,4	0,8
Grupo 2	22,5	3,6	4,9	2,7	1,0	0,9	2,3	0,8
Grupo 3	27,5	3,8	5,2	2,9	1,2	1,0	2,4	0,9
Grupo 4	34,7	4,1	5,7	3,1	1,4	1,1	2,5	0,9
Grupo 5	42,8	4,5	5,9	3,5	1,6	1,1	2,6	0,9
Mínimo	13,63	2,86	4,52	2,83	0,67	0,8	0,81	0,73
Máximo	45,9	4,68	6,54	3,53	1,81	1,21	2,78	1,06

Fonte: *Corrêa (1999); ** Sano et al. (1999).

A cor do tegumento das sementes é também característica bastante uniforme por planta e não contribuiu para formação de grupos com caracteres distintos (SANO et al., 1999). Árvores próximas em diferentes locais apresentaram características morfológicas e cores de tegumentos distintos, indicando variabilidade genética dentro da população. Esse fato pode estar relacionado com o agente dispersor de sementes e com capacidade de deslocamento de longa distância, como o morcego.

Potencial da Produção de Frutos

A produção de frutos das 35 árvores analisadas por Sano e Vivaldi (1996) não apresentou regularidade nos dois anos consecutivos, ou seja, as árvores que apresentaram alta produção de frutos em 1994 tiveram sua produção reduzida no ano seguinte. Entretanto, dos indivíduos que apresentaram baixa produção em 1994, apenas um deles se destacou com alta produção em 1995. Esses autores observaram maior número de árvores com alta produção de frutos em 1994 em relação ao ano de 1995 (Tabela 6) e o clima pode ser um dos fatores que afetam a produção de frutos de baru. Conhecida pelo uso extrativo do baru, a região de Pirenópolis, GO apresentou alta produção de frutos nos anos 1998 e 2000 e reduzida em 1999, 2001 e 2002 quando choveu pouco (BRITO, 2004).

A maior produção de frutos de baru nas pastagens em relação à vegetação natural pode ocorrer por causa da menor competição por recursos como luz, água e nutrientes, nas pastagens (BRITO, 2004). Isso pode acontecer, também, pela maior disponibilidade de polinizadores, devido a menor oferta de flores de outras espécies vegetais nas pastagens (DAMASCENO, 1998).

Tabela 6. Distribuição da estimativa da produção de frutos de baru em categorias e suas freqüência nos anos de 1994 e 1995.

Número de frutos /árvore (q)	Freqüência	
	1994	1995
0	1	4
0 < q < 300	6	9
300 < q < 1.000	6	22
1.000 < q < 2.000	12	12
2.000 < q < 3.000	4	6
3.000 < q	6	2
Número de observações (total)	35	55
Média estimada da produção de frutos	1850	1260

Fonte: Sano e Vivaldi (1996).

Propagação

Obtenção e extração de sementes

Cerca de 90% dos frutos apresentam sementes sadias ([ALMEIDA et al., 1990](#)). Em cada quilograma, pode-se ter em média 30 frutos ou 700 sementes de baru. A semente pesa, em média 1,2 g, representando 5% em relação à massa do fruto inteiro ([ALMEIDA et al., 1998](#)). No entanto, o tamanho do fruto, assim como a massa das sementes variam com a árvore e também com a região ([SANO et al., 1999](#), [BOTEZELLI et al., 2000](#); [CORRÊA et al., 2000a](#)). [Carvalho et al. \(1996\)](#) encontraram valores médios similares para massa de frutos (28 g), rendimento de 51% para a polpa e 4,5% para a amêndoa.

A semente no interior do pericarpo, envolta em rígido endocarpo, é fator de atraso no processo germinativo. A remoção dela é simples e resolve o problema ([SALOMÃO et al., 1997](#)). A germinação dentro do fruto ocorre de 40 a 60 dias, porém, sementes isoladas emergem a partir de 13 dias e com boas taxas de germinação ([FILGUEIRAS; SILVA, 1975](#)).

O poder germinativo das sementes conservadas fora do fruto pode ser mantido por, pelo menos, um ano, quando acondicionadas em sacos de papel em laboratório ([SILVA et al., 1992](#)). Quando as sementes foram mantidas em vidros fechados por 3 ou 4 anos, a germinação caiu para 10% ([MELHEM, 1972](#)).

Os frutos podem apresentar sementes com patógenos ([SANTOS et al., 1997](#)) que formam mudas doentes. Os danos causados por larvas são muito grandes, e as sementes não germinam. Embora a quebra dos frutos seja trabalhosa, o uso de sementes isoladas (sem pericarpo), para produção de mudas ou plantio, é mais eficiente. Com isso, podem-se selecionar características mais desejáveis. Os frutos com a polpa comida pelo gado, ou seja, apenas com o endocarpo, pode ser critério interessante para seleção de plantas para pastagem. Como o endocarpo de baru é um excelente material para obtenção de carvão, mais uma vez, vale a pena usar a semente para formação de mudas.

Germinação

A taxa de germinação de sementes isoladas é alta, e o início de sua germinação depende da temperatura. A emissão da radícula ocorre de 2 a 3 dias entre 30 °C e 36 °C, com 90% a 100% das sementes germinadas entre 4 e 6 dias, quando deixadas em placas com 1 cm de vermiculita ([MELHEM, 1972](#)). A germinação

ocorre aos cinco dias, alcançando o pico máximo em 10 dias ([MELHEM, 1974](#); [BOTEZELLI et al., 2000](#)), quando as sementes são colocadas entre folhas úmidas de papel e mantidas sob temperatura de 25 °C ([SALOMÃO et al., 1997](#)). [Melhem \(1972\)](#) não encontrou diferença na germinação quanto à exposição à luz.

A emergência das plântulas ocorreu de 13 a 21 dias, quando as sementes foram enterradas a pleno sol a 2 ou 3 cm de profundidade ([NOGUEIRA; VAZ, 1993](#); [FONSECA et al., 1994](#)). No entanto, [Corrêa et al. \(2000b\)](#) obtiveram emergência a partir de 7 a 21 dias, pois as sementes maiores levaram menos tempo para germinar ([CORRÊA, 1999](#)). Esse autor mostrou que sementes provenientes do sudoeste goiano levaram menos tempo para germinar que as do nordeste goiano, com menores dimensões das sementes. As condições de pleno sol e 50% de luminosidade não afetaram a emergência das plântulas ([FONSECA et al., 1994](#)).

Crescimento de mudas

O crescimento do baru é mais rápido nos primeiros 45 dias depois da semeadura, alcançando cerca de 16 cm de altura ([MELO, 1999](#); [SANO, 2001](#)). Esse crescimento inicial mais rápido deve-se, provavelmente, à grande reserva ([MELO, 1999](#)) armazenada nos cotilédones que são ricos em aleurona ([MELHEM, 1974](#)).

O crescimento das plântulas de baru tem sido avaliado em casa de vegetação ou em viveiro ([Figura 6](#)) sob várias condições de luz, substrato e adição de nutrientes. Observações de que há alta incidência de pragas na produção de mudas de baru mantidas sob sombreamento ([SIQUEIRA et al., 1983](#); [FONSECA et al., 1994](#)) contrastam com resultados de maior crescimento em altura e em número de folhas em condições simuladas de dossel fechado com 5% de luz solar difusa coberto com sombrite verde do que com 40%, 70% ou 100% de luz, até os sete meses de idade ([CARVALHO; FELFILI, 1998](#)). Maior ganho de massa foi registrado sob 50% de luz do que sob 100%, 25% ou 12% de luz, no viveiro coberto com sombrite preta ([SANO, 2001](#)). No entanto em casa de vegetação, maior crescimento em altura e em biomassa foi obtido sob 10% de luz do que sob 50% em solo coletado sob Mata, ocorrendo o inverso em solo coletado sob Cerrado ([SANO, 2001](#)). [Malavasi et al. \(1999\)](#) observaram que há mudança na estrutura foliar de baru para se aclimatar à intensidade de luz. A área foliar específica parcialmente sombreada diminuiu (de 13,56 para 10,58 mm² mg⁻¹) quando transportada para o sol, e as folhas expostas a pleno sol aumentaram (de 8,67 para 15,33 mm² mg⁻¹) quando transportadas para a sombra.

Foto: José Antônio da Silva



Figura 6. Mudanças de baru aos três meses de idade, sendo desenvolvidas a pleno sol no viveiro da Embrapa Cerrados.

Existe pouca informação sobre propagação *in vitro* com o baru. [Amaral e Lisboa \(1999\)](#) mostraram que a época da coleta, vigor e viabilidade das sementes influenciaram no vigor das plântulas.

Espaçamento

O espaçamento entre árvores deve ser de acordo com a finalidade do plantio. Para fins madeireiro, o plantio deve ser mais adensado que para obtenção de frutos. A copa do baru deve receber o máximo de sol para obter ótima produção de frutos e, considerando que a copa alcança cerca de 8 m de diâmetro ([SANO; VIVALDI, 1996](#)), a princípio, esta deveria ser a distância entre árvores. Não há dados disponíveis sobre produção de frutos de baru plantado. Para madeira, os plantios realizados no Estado de São Paulo servem de subsídio, onde se observou que tanto a altura das árvores quanto a altura do fuste não foram afetadas pelo espaçamento, até a idade de 10 anos, mas o diâmetro foi inferior no espaçamento 3 x 1 m ([AGUIAR et al., 1983](#)). Entretanto, aos 20 anos, o

crescimento em altura foi inferior no espaçamento

3 x 1 m que no de 3 x 2 m ([AGUIAR et al., 1992](#)) (Tabela 7). Maior altura e DAP foram obtidos no espaçamento maior de 3 x 2 m, sendo que o crescimento em diâmetro aumentou com o aumento do espaçamento.

Desse modo, esses autores sugeriram plantio espaçado de 3 x 1,5 m com a realização do desbaste aos dez anos. Espaçamento de 2 x 2 m ([TOLEDO FILHO; PARENTE, 1982](#)) a 3 x 3 m ([SIQUEIRA et al., 1993](#)) foi utilizado para fins florestais, enquanto plantios de 5 x 5 m foram estabelecidos para produção de frutos ([SANO et al., 1994a, 1994b](#)) e recuperação de área degradada ([PARRON et al., 2000](#)) na Embrapa Cerrados.

Tabela 7. Altura e diâmetro (DAP) das árvores de baru em plantio, usando espaçamentos diferentes, aos 20 anos de idade.

Espaçamento (m)	Altura ¹ (m)	DAP (cm)	Altura do fuste (m)
3 x 1	10,12 b	10,27 c	5,47
3 x 1,5	10,80ab	11,80 b	5,23
3 x 2	11,45 a	13,30 a	5,01

¹ Valores por coluna seguidos da mesma letra não diferem entre si, Tukey.

Fonte: [Aguiar et al. \(1992\)](#).

Adubação

O fósforo foi o nutriente mais limitante para o crescimento inicial do baru. A adição de 100 ou 200 mg fósforo/kg de solo aumentou o crescimento em diâmetro do caule, número de folhas, área foliar e produção de matéria seca das folhas, caule e raízes, aos 210 dias depois da semeadura ([MELO, 1999](#)). A altura e a matéria seca aos 104 dias foram similares entre as doses sem adição, 0,92 e 1,8 t/ha de calcário e superiores à dose de 4,5 t/ha, indicando baixo requerimento de cálcio e de magnésio ([ULHÔA, 1997](#)). No entanto, a aplicação de 60 mg de magnésio/kg de solo promoveu maior produção de matéria seca do caule, mas não houve alteração na adição de 60 e 120 mg de cálcio/kg de solo ([MELO, 1999](#)), doses muito inferiores às aplicadas por [Ulhôa \(1997\)](#). A adição de 60 ou 120 mg de N/kg de solo diminuiu a relação entre a matéria seca da raiz e a parte aérea. Em geral, a adição de N, P, K, Ca ou Mg no solo aumenta a concentração desses nutrientes em todas as partes da planta ([MELO, 1999](#)).

[Almeida et al. \(1990\)](#) indicaram a adição de 500 g de adubo químico (fórmula 4-30-16 + Zn) ou adubo orgânico curtido para adubação na cova. Mas recomendações de adubação para produção de mudas e de adubação de manutenção, ainda, não foram adequadamente testadas.

Desenvolvimento e tratos culturais

Em estudo comparativo de nove espécies de Cerrado, o baru apresentou a melhor formação de fuste e índice de perfeição definido como ótimo ([TOLEDO FILHO, 1988](#)). Nesse estudo, o angico e o baru cresceram mais que as outras plantas. Essa espécie teve o melhor crescimento anual em solo cultivado com arroz e milho e feita a calagem, antes do plantio, com espaçamento de 3 x 2 m (Tabela 8).

O plantio de mudas de baru no campo tem sido bem-sucedido em vários locais no Estado de São Paulo ([Tabela 9](#)). Nas estações experimentais do Instituto Florestal, a sobrevivência foi alta nos solos de vegetação original de Cerrado cultivado com arroz e milho ([TOLEDO FILHO, 1988](#)) ou no sub-bosque de *Pinus elliottii* após o segundo desbaste, ficando intercaladas e espaçadas de 2 m entre árvores até 5 anos quando os *Pinus* foram retirados ([TOLEDO FILHO; PARENTE, 1982](#)). Na série de plantios em Pederneiras, SP, as procedências de Aquidauana e Campo Grande tiveram sobrevivência acima de 90% aos 13 anos, enquanto as de Três Lagoas e de Brasília foram de 70% e 80%, respectivamente, aos sete anos ([SIQUEIRA et al., 1993](#)). Acima de 80% de sobrevivência foi obtida em diferentes espaçamentos, no Campus da FCAV-UNESP, Jaboticabal, aos 20 anos de idade ([AGUIAR et al., 1992](#)). No Distrito Federal, o índice de sobrevivência também foi alto nos campos experimentais da Embrapa Cerrados, Planaltina, DF, em Latossolo Vermelho (LV) franco argiloso, sob vegetação original de Cerrado (Tabela 8). Índices menores foram obtidos em solo de Várzea drenado para plantio de arroz e de braquiária, em solo Glei Pouco Húmico distrófico, vegetação original de Campo Limpo ([PARRON et al., 2000](#)).

Tabela 8. Taxa de sobrevivência de baru em diferentes solos e locais.

Sobrevivência (%)	Local	Solo	Espaçamento inicial (m)	Idade (anos)	Fonte
97	Casa Blanca, SP	LVa	3x2	8	Toledo Filho (1988)
96	Mogi Mirim, SP	LVa	2x2	8	Toledo Filho e Parente (1982)
90; 70; 80	Pederneiras, SP	LVa, arenoso		13; 7; 7	Siqueira et al. (1993)
83;90;84	Jatoticabal, SP	Latossolo, arenoso	3x1; 3x1,5; 3x2	20	Aguiar et al. (1992)
98; 95	Planaltina, DF	LV, argiloso	5x5	8	
80	Planaltina, DF	Glei pouco Húmico		2	Parron et al. (2000)

O crescimento em altura diferiu entre progênies de baru ([SANO et al., 1994b](#)) e também para algumas procedências ([SIQUEIRA et al., 1983](#)). As progênies plantadas na Embrapa Cerrados atingiram altura média de 3,0 m, com incremento médio anual (IMA) de 0,40 m/ano, aos 7 anos ([SANO et al., 1994b](#)). O IMA em altura diferiu entre progênies, mas não nas progênies meias-irmãs. Foi observado também que o IMA em altura varia com a fase de crescimento, espaçamento ([AGUIAR et al., 1992](#)) e procedência do material ([SIQUEIRA et al., 1993](#)) (Tabela 9). O crescimento e o IMA em altura também apresentaram valores semelhantes para o baru no plantio consorciado de seis espécies (jatobá, jenipapo, mangaba, araticum, gueroba e cagaita) em andamento na Embrapa Cerrados. Assim, é possível selecionar plantas-matriz com alta taxa de crescimento da parte aérea, baseando-se no crescimento das mudas.

Na literatura, há poucos estudos comparativos, mas [Toledo Filho \(1990\)](#) mostra que o combate a formigas nos primeiros anos, capinas manuais para coroamento e roçada mecânica nos anos seguintes apresentaram resultados satisfatórios. O plantio em sistemas agroflorestais também pode trazer vários benefícios, entre eles, o melhor aproveitamento do espaço e a menor incidência de pragas.

Tabela 9. Altura e diâmetro, a altura do peito (DAP) e incremento médio anual do baru.

Idade (anos)	Altura (m)	Cresc. anual-Altura (m/ano)	DAP (cm)	Cresc. anual-DAP (cm/ano)	Fonte
8	3,74	0,47	3,11	-	Toledo Filho e Parente (1982)
8	6,3	0,79	7,4	0,92	Toledo Filho (1988)
20	10,12 a 11,45		10,27 a 13,3	-	Aguiar et al. (1992)
13	9,68	0,74	11,9	0,92	Siqueira et al. (1993)
7	4,61 e 4,77	0,68 e 0,66	6,58 e 6,73	0,94 e 0,96	Siqueira et al. (1993)
6	2,12	0,35	3,06	0,51	Siqueira et al. (1993)

Pragas e Doenças

A polpa do fruto de baru, armazenada sem tratamento prévio, em sacos de aniagem, foi muito danificada por insetos (larvas de coleópteros e lepidópteros), e as amêndoas, protegidas pelo pericarpo, apresentaram índice em torno de 10% de dano ([ALMEIDA et al., 1990](#)). A polpa é muito higroscópica e absorve umidade durante período chuvoso, acelerando seu apodrecimento devido à proliferação de fungos. [Heringer \(1971\)](#) observou as seguintes espécies de fungos no baru: *Vonarxella dipterixii*, *Stilbonyces dipteris*, *Stigmopeltis phoebes*, *Yohansonia*

setosa e *Microcalliopsis dipteridis*. Na análise das sementes de baru, aparentemente saudáveis, [Santos et al. \(1997\)](#) constataram várias espécies de fungos: *Aspergillus niger*, *Aspergillus flavus*, *Aspergillus* sp., *Penicillium* sp., *Chaetomium oxysporum*, *Fusarium* sp., *Rhizopus* sp., *Pestalotia* sp., *Trichoderma* sp. e *Phomopsis* sp. Essa última causou redução de germinação, enquanto *Cylindrocladium clavatum* foi patogênico para a plântula. A permanência dos cotilédones nas plântulas pareceu potencializar o desenvolvimento desse fungo e provocar o tombamento ([SANTOS et al., 1996](#)). As plântulas inoculadas com *C. clavatum* 24 h após o transplântio e as inoculadas sem transplântio apresentaram 59,4% e 100% de tombamento respectivamente. Depois do oitavo dia da inoculação do fungo, as mudas murcharam e morreram com lesões de anelamento de suas hastes.

Colheita e Processamento de Frutos

Nos meses de julho a setembro, os frutos maduros são coletados no chão ou quando “de vez”, sacudindo os galhos da árvore sobre uma lona estendida no chão para ampará-los ([Figura 7](#)). Como a semente fica solta dentro do fruto, sua presença pode ser detectada com o barulho típico quando o fruto é sacudido. O fruto é partido com o auxílio de martelo, foice ou máquina especialmente fabricada para executar essa tarefa ([Figura 8](#)).

Os frutos coletados depois da queda rendem, em média, de 3 a 4 sacos (45 kg cada) por homem/dia, por safra. Segundo informações de extrativistas, cada árvore produz de 2 a 5 sacos de frutos. Na comunidade Caxambu (Pirenópolis, GO), frutos vêm sendo estocados em sacos de 45 kg por um ano e na Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN) Vagafogo, em sacos furados ou sobre lona em ambiente fechado por até um ano. Já a amêndoa vem sendo armazenada em *freezer*.

Em 1998, no início do Projeto Vagafogo de Educação Continuada (Pirenópolis, GO), surgiu a idéia do cortador feito de foice, montado num cavalete, confeccionado por artesãos da cidade e distribuídos para comunidades envolvidas no Projeto ([MOTTA, 1999](#)). Segundo Maria Albertina¹ são quebrados 2 kg de amêndoa/homem/dia, fazendo uso desse sistema que pode afetar as sementes (a amêndoa às vezes é cortada pela lâmina), e o movimento repetitivo contínuo pode causar lesão ao operador.

¹ Comunicação Pessoal de D. Maria Albertina, de Pirenópolis, GO, aos autores, em agosto de 2000.

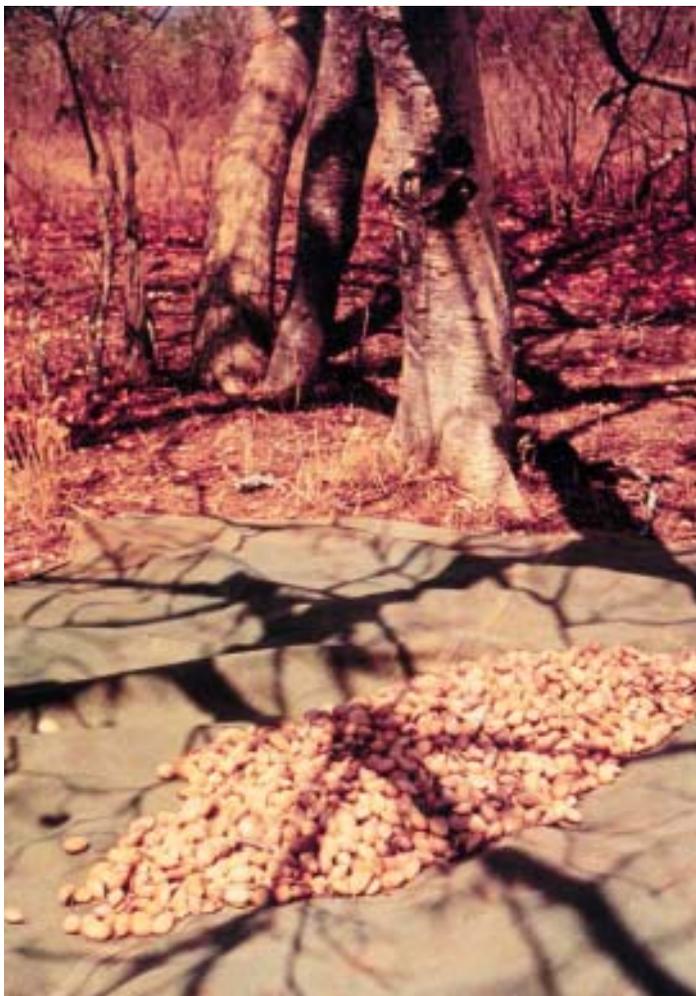


Foto: José Antonio da Silva

Figura 7. Coleta de baru em lona estendida no chão.



Foto: Sueli Matiko Sano

Figura 8. Equipamento artesanal para quebra de baru projetado por J. C. Madeira.

A máquina elétrica para extração de sementes de baru foi projetada na Embrapa Cerrados, com aproveitamento de 70% dos frutos processados. Como há frutos de tamanhos variados, necessita-se de uma pré-seleção para ajustar a engrenagem e obter maior eficiência na quebra. Por sua vez, João Madeira, proprietário da Fazenda Barra do Dia (Padre Bernardo, GO), projetou duas máquinas, uma manual ([Figura 8](#)) e outra elétrica para retirada das sementes de baru, mantendo a sua integridade, ou seja, as sementes saem inteiras. A curvatura da lâmina na dimensão adequada evita o corte da amêndoa, e uma alavanca longa com mola facilita o trabalho do operador, pois basta apenas um movimento de descer a alavanca, sem necessidade de levantá-la. A partir desse protótipo, foi montada a máquina automática que, recebe os frutos manualmente, um a um, sendo desnecessário selecionar frutos por tamanho. Ademais, essa máquina tem a vantagem de quebrar com facilidade os frutos sem polpa, facilitando, assim, a transformação dos restos em carvão. A presença da polpa causa formação de muita fumaça, dificultando a produção artesanal de carvão ([LISBOA, 2003](#)).

A amêndoa representa apenas 5% da massa em relação ao fruto, e se a polpa for usada como ração para bovinos, o percentual de aproveitamento do fruto aumenta para mais de 50% ([ALMEIDA et al., 1998](#)). O aproveitamento do fruto pode ser total, quando são coletados aqueles já roídos pelo gado, retirada a amêndoa para consumo humano, e o endocarpo para combustão, na forma de carvão, para torrar as amêndoas. Além disso, os frutos roídos têm maior rendimento de amêndoas por saco e, pela diminuição do volume, facilita seu armazenamento.

O óleo do baru, extraído de forma artesanal, é feito com amêndoas torradas em forno ou fogão por aproximadamente uma hora e trituradas em pilão ou máquina, até tornar uma massa esfarelada e depois é cozida na proporção de dois litros de água para três de massa e uma pitada de sal ([ALMEIDA, 1998a](#)). Os resíduos que ficam no fundo da panela podem ser aproveitados para fabricação de sabão caseiro ([ALMEIDA, 1998a](#)).

A extração do óleo da amêndoa a frio gera uma massa útil para a fabricação da farinha de baru. Esse procedimento é adotado pelo Centro de Desenvolvimento Agroecológico do Cerrado (CEDAC), uma ONG em defesa da preservação do Cerrado com sede em Caldazinha, GO. Em Diorama, GO, a Agrotec também possui uma máquina que extrai o óleo. A farinha de baru foi incluída na merenda escolar da capital goiana, como fonte de nutrientes.

Mercado Potencial

Não existem dados oficiais sobre a produção e a comercialização dos produtos provenientes do baru, até o momento. No entanto, parece ser o mercado potencial, embora o consumo seja restrito a turistas principalmente nas cidades turísticas como Pirenópolis e Alto Paraíso, GO. Em Pirenópolis, a amêndoa torrada tem sido comercializada pelas comunidades de Caxambu (Associação de Desenvolvimento Comunitário de Caxambu-Projeto Promessa de Futuro), Bom Jesus e Furnas, sendo vendida regionalmente em feiras de produtos do Cerrado ou mesmo em lojas de produtos naturais de Pirenópolis, Goiânia e Brasília. A possibilidade de crescimento desse mercado é promissora, em conjunto com a expansão da indústria do ecoturismo. O baru como substituto das nozes é alternativa interessante e vem sendo usado na elaboração do molho *pesto* (molho italiano para massas), podendo atender a restaurantes e ao mercado externo, grande consumidor de nozes. O baru para exportação tem sido procurado para fazer parte da composição de cereais matinais, encontrado na forma de barras. Bombons e bolos confeccionados com as amêndoas ([Figura 4](#)) também têm sido testados e aprovados. O licor é outro produto com grande aceitação no mercado ([Figura 9](#)).

Para a conquista de novas opções de mercado e para a seleção de espécies de potencial econômico da vegetação do Cerrado, é imprescindível a correta avaliação da comercialização desses produtos. O baru deve ser avaliado pelos canais convencionais de comercialização, como feiras livres, supermercados, centros de abastecimentos, visando ao planejamento de uma estratégia de produção e de comercialização de seus produtos. Essa estratégia deverá contemplar a organização da produção, beneficiamento, embalagem dos produtos, campanha de divulgação e *marketing*, entre outros aspectos. É fundamental a avaliação da oferta sazonal de frutos pela natureza, bem como seu manejo e o estabelecimento de seu cultivo, possibilitando a expansão do mercado atual.

Como o baru apresenta boa produtividade e germinação das sementes, bem como crescimento rápido, apresentando mais de 95% de sobrevivência, seu potencial para plantação em escala comercial é muito grande. Além da boa produtividade, é um produto de fácil armazenamento e com pouca incidência de pragas e doenças.



Foto: José Felipe Ribeiro

Figura 9. Pesto e licor de baru (Baruzeto) fabricados pela Nonna Pasqua, Goiânia, GO.

Devido à incipiência do mercado, o preço de comercialização é muito variável e sazonal, dependendo da região. Em Pirenópolis/GO, a semente de baru crua foi comercializada pelas comunidades de Caxambu, Furnas e Bom Jesus por R\$ 16/kg. Nesse local, foram comercializadas 400 sacas de 45 kg de fruto, correspondendo a 1000 kg (uma tonelada). O preço da amêndoa torrada em embalagens de 50 g varia de R\$ 2 a R\$ 3,50, ou seja, um quilo custa

R\$ 50,00. A empresa Nonna Pasqua, Goiânia, GO, fabrica o licor de baru (Baruzetto) e o molho *pesto* (Figura 9). Em Brasília, esses produtos vêm sendo comercializados a R\$ 25,00 (garrafa) e R\$ 9,00 (vidro) respectivamente. Entretanto, esses preços dependem não apenas do local onde está sendo comercializado, mas também da produção, do ano e dos processos de industrialização aplicados (torragem e salgamento).

Estimativas de rendimento podem ser calculadas a partir da produção e da massa média dos frutos (26 g) e das sementes (1,2 g), considerando que 90% dos frutos apresentam sementes sadias (SANO; VIVALDI, 1996; SANO et al., 1999), como descrito abaixo:

- a) 1 semente sadia = 1,2 g
- b) 1 árvore com produção média = 1500 frutos
- c) $1500 \times 0,9 = 1350$ sementes
- d) $1350 \text{ sementes} \times 1,2 \text{ g} = 1.620 \text{ g}$ ou 1,6 kg/árvore
- e) polpa do fruto = 24,8 g
- f) 1 árvore com produção média = 1500 frutos
- g) $1500 \text{ frutos} \times 24,8 \text{ g} = 37.200 \text{ g}$ ou 37,2 kg/árvore

Apesar de serem muito localizadas, as informações obtidas na comunidade de Caxambu/Pirenópolis, GO mostram melhores resultados em anos mais produtivos. Árvores com boa produção forneceram em média 4 a 5 sacos de 45 kg, ou seja, de 7000 a 8500 frutos por árvore. Esse valor é muito superior ao encontrado por Almeida et al. (1990) para a área de Padre Bernardo e o estimado acima. Com esses dados podem ser feitas as seguintes inferências:

- h) 1 semente sadia = 1,2 g
- i) 1 árvore com produção média = 7800 frutos
- j) $7800 \times 0,9 = 7020$ sementes
- k) $7020 \text{ sementes} \times 1,2 \text{ g} = 8.424 \text{ g}$ ou 8,4 kg/árvore
- l) Massa da polpa do fruto = 24,8 g
- m) 1 árvore com produção média = 7800 frutos
- n) $7800 \text{ frutos} \times 24,8 \text{ g} = 193.440 \text{ g}$ ou 193,4 kg/árvore

As árvores isoladas em áreas de pastagem produzem mais frutos que aquelas de Cerrado ou de Mata Seca preservadas, possivelmente devido à menor competição por nutrientes, luz e/ou polinizadores existentes na área da pastagem. Assim sendo, considerando os resultados obtidos em anos cuja produção é maior, a seleção de matrizes mais promissoras e o cultivo com espaçamento amplo, 10 x 10 m, por exemplo, em 1 hectare haveria 100 árvores com a produção estimada conforme segue:

- a) 100 árvores x 8,4 kg = 840 kg de sementes sadias
- b) 840 kg x R\$ 10,00/kg semente crua no atacado = R\$ 8400,00/ha
- c) 100 árvores x 193,4 kg = 19.340 kg ou 19,4 toneladas de polpa/ha.

Se nesse cálculo fosse incluído o valor de venda no comércio sem intermediários, esse valor poderia até dobrar, já que o quilo pode atingir R\$ 20,00 na comercialização da semente torrada e salgada. Outra vantagem desse comércio é a facilidade da conservação das sementes (produto geralmente não perecível) e o transporte para o local do consumo. O valor da polpa não foi considerado nesse cálculo e com os valores estimados para sementes, a produção de polpa seria de aproximadamente 19 toneladas.

Essas estimativas têm boas perspectivas de sucesso, pois os indicadores de cultivo são promissores principalmente para o crescimento da espécie. Além disso, a comunidade precisa ser estimulada e conscientizada a agregar valor a produtos provenientes da biodiversidade do Bioma do Cerrado, inclusive, daqueles produtos procedentes de áreas de preservação previstas na legislação brasileira. A madeira das árvores mais antigas ou com baixa produção de frutos pode ser usada para renovação de cercas ou mesmo para móveis artesanais.

Considerações Finais

A demanda de produtos oriundos de espécies nativas e de sabor exótico é crescente tanto no mercado interno quanto no externo. O evento realizado pela Embrapa Cerrados, Projeto CMBBC, sobre experiências de meios de vida sustentáveis em fevereiro de 2005 com imagens disponíveis no site <http://cmbbc.cpac.embrapa.br> comprova esse interesse. Outra evidência nos foi passada pelo senhor Wanderley de Castro/Agrotec, da região de Diorama, GO que apontou o interesse de importadores europeus na obtenção de algumas

toneladas de sementes de baru. Todavia, essas evidências não refletem a verdadeira produção, devido ao volume comercializado informalmente em vários locais da Região do Cerrado.

Entretanto, mesmo com pouca ou praticamente nenhuma informação oficial sobre a produção e a comercialização do baru, verifica-se o bom potencial que essa espécie apresenta, seja via de extrativismo ou de plantios consorciados em pequenas propriedades. A baixa perecibilidade faz com que o mercado da semente *in natura* não se restrinja aos centros próximos do local de produção podendo o comércio ocorrer durante o ano todo. Grande parte desse comércio ainda é baseada no extrativismo que, se por um lado pode gerar renda para a comunidade, por outro, quando excessivo, pode desequilibrar o alimento proporcionado para várias espécies da fauna nativa, prejudicando a preservação da fauna e da flora local.

Referências Bibliográficas

- AGUIAR, I. B. de; ALOI, S. V.; TAVARES, L. C. C.; MINEHIRA, T. Efeitos do espaçamento no comportamento silvicultural de *Coumarouna alata* (Vog.) Taub. **Silvicultura**, São Paulo, v. 8, n. 28, p. 126-128, 1983.
- AGUIAR, I. B. de; 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 20 anos. **Revista do Instituto Florestal**, São Paulo, v. 4, parte 2, p. 570-572, 1992.
- ALMEIDA, S. P. de. **Cerrado**: aproveitamento alimentar. Planaltina, DF: Embrapa-CPAC, 1998a. 188 p.
- ALMEIDA, S. P. de. Frutas nativas do Cerrado: caracterização físico-química e fonte potencial de nutrientes. In: SANO, S. M.; ALMEIDA, S. P. (Ed.). **Cerrado**: ambiente e flora. Planaltina: Embrapa-CPAC, 1998b. p. 247-281.
- ALMEIDA, S. P. de; PROENÇA, C. E. B.; SANO, S. M.; RIBEIRO, J. F. **Cerrado**: espécies vegetais úteis. Planaltina, DF: Embrapa-CPAC, 1998. 464 p.
- ALMEIDA, S. P. de; SILVA, J. A. da; RIBEIRO, J. F. **Aproveitamento alimentar de espécies nativas dos Cerrados**: araticum, baru, cagaita e jatobá. 2. ed. Planaltina, DF: Embrapa-CPAC, 1990. 83 p. (Embrapa-CPAC. Documentos, 26).

AMARAL, L. I. V. do A.; LISBOA, A. C. de Q. Germinação in vitro e crescimento inicial de *Dipteryx alata* Vog. (Baru). **Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal**, Londrina, v. 11, p. 84-85, jul. 1999. Suplemento.

ANDRADE, A. M. de; CARVALHO, C. J. de. Produção de celulose e de papel kraft da madeira de baru (*Dipteryx alata* Vog). **Floresta e ambiente**, Rio de Janeiro, v. 3, p. 28-35, 1996.

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**, New York, v. 19, n. 7/12, p. 1075-4089, 1988.

BANDEL, G. Chromosome numbers and evolution in the Leguminosae. **Caryologia**, Florense, v. 27, n. 1, p. 17-32, 1974.

BARROS, M. A. G. Flora medicinal do Distrito Federal. **Brasil Florestal**, Brasília, DF, v. 12, n. 50, p. 35-45, 1982.

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.

BRITO, M. A. de. **Fitossociologia e ecologia de população de *Dipteryx alata* Vog. (baru) em área de transição Cerrado denso/mata estacional, Pirenópolis, Goiás.** 2004. 126 f. Tese (Doutorado) – Universidade de Brasília, Brasília, DF, 2004.

CARVALHO, E. V. T.; FELFILI, J. M. Comportamento das plântulas de *Apuleia leiocarpa* (VOG.) Macbr. e *Dipterix alata* Vog. sob quatro níveis de sombreamento. In: CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTIFICA DA UNB, 4., 1998, Brasília, DF. **Anais...** Brasília, DF: UnB, 1998. p. 30.

CARVALHO, G. C.; NAVES, R. V.; BORGES, J. D.; ROCHA, M. R.; CHAVES, L. J.; ALMEIDA NETO, J. X.; SOUZA, E. R. B. Determinações físicas em frutos e sementes de baru (*Dipteryx alata* Vog.), cajuzinho (*Anacardium othonianum* Rizz.) e pequi (*Caryocar brasiliense* Camb.) visando melhoramento genético. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 14.; REUNIÃO INTERAMERICANA DE HORTICULTURA TROPICAL, 42.; SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE MIRTACEAS, 1996, Curitiba. **Resumos...** Londrina: IAPAR, 1996. p. 421.

CARVALHO, P. E. R. **Espécies florestais brasileiras: recomendações silviculturais, potencialidades e uso da madeira.** Colombo: Embrapa-CNPQ; Brasília, DF: 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, v. 16 A, n. 2, p. 1383-1389, 1982.

CORRÊA, G. C. **Avaliação comportamental de plantas de baru (*Dipteryx alata* Vog.) nos cerrados do Estado de Goiás**. 1999. 111 f. Tese (Doutorado) - Universidade Federal de Goiás, Goiânia.

CORRÊA, G. C.; NAVES, R. V.; ROCHA, M. R.; ZICA, L. F. Caracterização física de frutos de baru (*Dipteryx alata* Vog.) em três populações nos Cerrados do Estado de Goiás. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia, v. 30, n. 2, p. 5-11, 2000a.

CORRÊA, G. C.; ROCHA, M. R.; NAVES, R. V. Germinação de sementes e emergência de plântulas de baru (*Dipteryx alata* Vog.) nos Cerrados do Estado de Goiás. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia, v. 30, n. 2, p. 17-23, jul./dez. 2000b.

CORRÊA, M. P. **Dicionário de plantas úteis do Brasil e das exóticas cultivadas**. Rio de Janeiro: Ministério da Agricultura, 1931. v. 1

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. 65 f. Tese (Mestrado) - Universidade Federal de Lavras, Lavras.

DUCKE, A. As espécies brasileiras do gênero *Coumarouna* Aubl. ou *Dipteryx* Schreb. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, Rio de Janeiro, v. 20, p. 39-56, 1948.

FEDEROV, A. N. A. (Ed.). **Chromosome numbers of plants**. Leningrad: Academy of Sciences of the URSS: Komarov Botanical Institute, 1969. 962 p.

FERREIRA, M. B. Plantas portadoras de substâncias medicamentosas, de uso popular, nos cerrados de Minas Gerais. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 6, n. 61, p. 19-23, 1980.

FILGUEIRAS, T. de S.; SILVA, E. Estudo preliminar do baru (Leg. Faboideae). **Brasil Florestal**, Brasília, DF, v. 6, n. 22, p. 33-39, 1975.

FONSECA, C. E. L. da; FIGUEIREDO, S. A.; SILVA, J. A. da. Influência da profundidade de semeadura e da luminosidade na germinação de sementes de

baru (*Dipteryx alata* Vog.). **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 29, n. 4, p. 653-659, 1994.

FONTELES, M. C.; GADELHA, M. G. T.; SOUZA, N. R.; ALENCAR, V. H. M.; MATOS, F. J. A. Algumas propriedades farmacológicas de extratos de plantas do Nordeste brasileiro. **Acta Amazônica**, Manaus, v. 18, n. 1/2, p. 113-121, 1988.

HAASE, R.; HIROOKA, R. Y. Structure, composition and small litter dynamics of a semi-deciduous forest in Mato Grosso, Brazil. **Flora**, Quito, v. 193, n. 2, p. 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 BOTÂNICA, 2.; CONGRESSO BRASILEIRO DE BOTÂNICA, 29., 1978, Brasília/Goiânia. **Resumos...** [Brasília/Goiânia: Sociedade Botânica do Brasil, 1978]. p. 56-57.

HERINGER, E. P. Flora micológica das espécies do cerrado de Paraopeba (Minas Gerais) e arredores. **Cerrado**, Brasília, DF, v. 3, n. 14, p. 9-14, 1971.

ICHIMARU PHARCOS INC. **Melanin formation inhibitory agents and cosmetic compositions composed of extracts of *Dipteryx alata* Vogel and/or *Dipteryx oppositifolia* (Aublet) Wild of Leguminosae family for improvement of facial conditions.** JP2002097150-A. 2002.

ISLEIB, T. G.; WYNNE, J. C. Heterosis of 27 exotic peanut cultivars. **Crop Science**, Madison, v. 23, n. 5, p. 832-841, 1983.

KAPLAN, M. A. C.; GOTTLIEB, O. R.; GILBERT, B.; GUIMARÃES, I. S. S.; MAGALHÃES, M. T. A química de leguminosas brasileiras - derivados do lupeol em *Dipteryx alata*. **Anais da Academia Brasileira de Ciências e Letras**, Rio de Janeiro, v. 38, p. 420, 1966.

LISBÔA, R. J. **Caracterização energética da casca de baru (*Dipteryx Alata* Vog.) para produção de carvão vegetal e briquete.** 2003. Monografia (Graduação) - Universidade de Brasília, Brasília, DF.

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

MALAVASI, M. de M.; MALAVASI, U. C.; DAVIDE, A. C. Efeito da dinâmica do regime de radiação solar na área foliar específica e nos teores de clorofilas em

mudas de *Pouteria ramiflora* (Mart) Radlk e *Dipteryx alata* Vogel. In: CONGRESSO E EXPOSIÇÃO INTERNACIONAL SOBRE FLORESTAS, 5., 1999, Curitiba. **FOREST 99**: resumos. Rio de Janeiro: BIOSFERA, 1999.

MATOS, F. J. A.; CRAVEIRO, A. A.; MENDES, F. N. P.; FONTELES, E. M. C. Constituintes químicos e propriedades farmacológicas de *Dipteryx alata* Vog. **Acta Amazônica**, Manaus, v. 18, n. 1/2, p. 349-350, 1988. Suplemento.

MELHEM, T. S. A entrada de água na semente e de *Dipteryx alata* Vog. **Hoehnea**, São Paulo, v. 4, p. 33-48, 1974.

MELHEM, T. S. **Fisiologia do desenvolvimento de *Dipteryx alata* Vog.:** contribuição ao seu estudo. 1972. Tese (Doutorado) – Universidade de São Paulo, São Paulo.

MELO, T. **Respostas de mudas de espécies arbóreas do cerrado a nutrientes em Latossolo Vermelho Escuro.** 1999. 104 f. Tese (Doutorado) – Universidade de Brasília, Brasília, DF, 1999.

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

MUCCI, E. S. F.; C. LOPEZ, G. A.; MONTAGNA, R. G. Durabilidade natural de madeiras em contato com o solo IV. **Revista do Instituto Florestal**, São Paulo, v. 4, parte 2, p. 558-563, 1992.

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

NOGUEIRA, A. C.; VAZ, E. T. Influência da profundidade de semeadura na germinação e desenvolvimento inicial de *Dipteryx alata* Vog. In: CONGRESSO FLORESTAL PANAMERICANO, 1.; CONGRESSO FLORESTAL BRASILEIRO, 7., 1993, Curitiba. **Anais...** Curitiba: Sociedade Brasileira de Silvicultura: Sociedade Brasileira de Engenheiros Florestais, 1993. v. 2, p. 429-431.

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

OLIVEIRA, A. N.; ROSADO, S. C. S.; SILVA, A. T. Variação inter e intrapopulacional em baru (*Dipterix alata* Vog.). In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL

SOBRE ECOSISTEMAS FLORESTAIS, 4., 1996, Belo Horizonte. **Forest 96**: resumos. Belo Horizonte: BIOSFERA, 1996. p. 306-307.

OLIVEIRA, M. E. de. **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. 178 f. Tese (Doutorado) - Universidade de Brasília, Brasília, DF, 1999.

OLIVEIRA-FILHO, A. T.; MARTINS, F. R. A comparative study of five cerrado areas in southern Mato Grosso, Brazil. **Edinburgh Journal of Botany**, Edinburgh, v. 48, n. 3, p. 307-332, 1991.

PARRON, L. M.; MARTINEZ, L. L. Sobrevivência e crescimento inicial de 7 espécies de cerrado num plantio em área degradada. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 49., 1998, Salvador. **Resumos...** Salvador: UFBA: SBB, 1998. p. 264.

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, v. 5, p. 88-102, jul. 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. 77 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá, 1998.

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**, São Paulo, v. 1, n. 1, p. 47-58, 1978.

RATTER, J. A.; BRIDGEWATER, S.; RIBEIRO, J. F. Analysis of the floristic composition of the Brazilian Cerrado vegetation. III. Comparison of the woody vegetation of 376 areas. **Edinburgh Journal of Botany**, Edinburgh, v. 60, n. 1, p. 57-109, 2003.

RATTER, J. A.; BRIDGEWATER, S.; RIBEIRO, J. F.; DIAS, T. A. B.; SILVA, M. R. da. Estudo preliminar da distribuição das espécies lenhosas da fitofisionomia Cerrado sentido restrito nos estados compreendidos pelo Bioma Cerrado. **Boletim do Herbário Ezechias Paulo Heringer**, Brasília, v. 5, p. 5-43, 2000.

ROACH, D. A.; WULFF, R. D. Maternal effects in plants. **Annual Review of Ecology and Systematics**, Palo Alto, v. 18, p. 209-235, 1987.

ROSADO, S. C. da; CARVALHO, D. de. Variações na dependência micorrízica de genótipos de baru (*Dipteryx alata* Vog. Fabaceae). In: REUNIÃO BRASILEIRA DE FERTILIDADE DO SOLO E NUTRIÇÃO DE PLANTAS, 23.; REUNIÃO BRASILEIRA SOBRE MICORRIZAS, 7.; SIMPÓSIO BRASILEIRO DE MICROBIOLOGIA DO SOLO, 5.; REUNIÃO BRASILEIRA DE BIOLOGIA DO SOLO, 2., 1998, Caxambú. **FertBio 98**: resumos. Caxambú: UFLA, 1998. p. 826.

SALOMÃO, A. N.; EIRA, M. T. S da; CUNHA, R. da; SANTOS, I. R. I.; MUNDIM, R. C.; REIS, R. B. dos. **Padrões de germinação e comportamento para fins de conservação de sementes de espécies autóctones**: madeireiras, alimentícias, medicinais e ornamentais. Planaltina, DF: Embrapa-CPAC, 1997. p. 1-12. (Embrapa-CPAC. Comunicado Técnico, 23).

SANO, S. M. **Ecofisiologia do crescimento inicial de *Dipteryx alata* Vog. (Leguminosae)**. 2001. 199 f. Tese (Doutorado) – Universidade de Brasília, Brasília, DF, 2001.

SANO, S. M.; FONSECA, C. E. L. da; SILVA, J. A. da. Crescimento de baru, jatobá e mangaba sob cultivo. In: REUNIÃO ESPECIAL DA SBPC, 1., 1994, Uberlândia. **O cerrado e o século XXI**: o homem, a terra e a ciência. Uberlândia: UFU: SBPC, 1994a. p. 5.

SANO, S. M.; FONSECA, C. E. L. da; SILVA, J. A. da; CHARCHAR, M. J. d' A. **Teste de progênies de baru, jatobá e mangaba**. Planaltina, DF: Embrapa-CPAC, 1994b. 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. **Forest 96**: resumos. Belo Horizonte: BIOSFERA, 1996. p. 217-218.

SANO, S. M.; VIVALDI, L. J.; SPEHAR, C. R. Diversidade morfológica de frutos e sementes de baru (*Dipteryx alata* Vog.). **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 34, n. 4, p. 513-518, 1999.

SANTOS, M. de F.; FAIAD, M. G. R.; RIBEIRO, W. R. C Avaliação da patogenicidade de *Cylindrocladium clavatum* em plântulas de baru (*Dipteryx alata*). In: SIMPÓSIO SOBRE O CERRADO, 8.; INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON TROPICAL SAVANNAS, 1., 1996, Brasília, DF. **Biodiversidade e produção sustentável de alimentos e fibras nos Cerrados**: Anais. Planaltina, DF: Embrapa-CPAC, 1996. p. 15.

SANTOS, M. de F.; RIBEIRO, W. R. C.; FAIAD, M. G. R.; SANO, S. M. Fungos associados as sementes de baru (*Dipteryx alata* Vog.). **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v. 19, n. 1, p. 135-139, 1997.

SILVA, A. T.; SOUZA, A. F.; OLIVEIRA, A. N.; ROSADO, S. C. S. Avaliação dos exsudados alelopáticos em extratos de baru (*Dipteryx alata* Vog.). In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE ECOSSISTEMAS FLORESTAIS, 4., 1996, Belo Horizonte. **Forest 96**: resumos. Belo Horizonte: BIOSFERA, 1996. p. 294-295.

SILVA, J. A.; SILVA, D. B.; JUNQUEIRA, N. T. V.; ANDRADE, L. R. M. **Coleta de sementes, produção de mudas e plantio de espécies frutíferas nativas dos cerrados**: informações exploratórias. Planaltina, DF: Embrapa-CPAC, 1992. 23 p. (Embrapa-CPAC. Documentos, 44).

SIQUEIRA, A. C. M. F.; MORAIS, E.; NOGUEIRA, J. C. B.; MURGEL, J. M. T.; KAGEYAMA, P. Y. Teste de progênie e procedência de cumbaru: *Dipteryx alata* Vog. **Silvicultura**, São Paulo, v. 28, p. 508-510, 1983.

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**, São Paulo, v. 5, n. 2, p. 231-243, 1993.

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**, São Paulo, v. 60, n. 2, p. 113-117, 2001.

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

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

TOLEDO FILHO, D. V. de. Competição de espécies arbóreas de cerrado. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 36., 1985, Curitiba. **Anais...** Brasília: IBAMA, 1990. p. 155-161.

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

TORRES, A. G. **Morfologia e aspectos evolutivos dos cromossomos mitóticos de baru (*Dipteryx alata* Vog.)**. 2001. 97 f. Tese (Doutorado) - Universidade Federal de Lavras, Lavras.

ULHÔA, M. L. **Efeito da calagem e adubação fosfatada no crescimento inicial e nutrição de plantas de baru (*Dipteryx alata* Vog.), fruta-de-lobo (*Solanum lycocarpum* St. Hill) e tingui (*Magonia pubescens* St. Hill)**. 1997. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Lavras, Lavras.

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**, São Paulo, v. 2, p. 115-125, 1990.

Baru: biology and use

Abstract - *Dipteryx alata* Vog. is a native leguminous tree species from Cerrado, the Brazilian Savannah. It is widespread and plays an important role as a key species for environmental conservation as well as for rural families to get additional income by exploiting its seeds. Its wood, which is quite durable, is used for several applications in the farm; the corky has medicinal properties and the endocarp is used to make charcoal. The seed and the mesocarp are edible, rich in calories and mineral nutrients. It is considered a key species for sustaining the natural fauna, as its fruits feed birds, mammals like bats, monkeys, and rodents during the dry season, when food is scarce; bees visit its flowers too. This species is also promising for cultivation, due to its many uses; it is easy to germinate and to establish in the field. It can be used in agroforests systems, specially in a combination with livestock as cattle feed the mesocarp. The leaves fall annually, recycling nutrients as calcium and nitrogen, and thus maintaining organic matter in the soil. Planting this species onto degraded areas, or inside conservation units can benefit its own conservation, as well as many others animal species.

Index terms: native leguminous, medicinal properties, mineral nutrients.