

## CARACTERIZAÇÃO MORFOLÓGICA DE FRUTO, SEMENTE, PLÂNTULA E MUDA DE *Dipteryx alata* VOGEL - BARU (LEGUMINOSAE PAPILIONOIDEAE)

Robério Anastácio Ferreira<sup>1</sup>, Soraya Alvarenga Botelho<sup>2</sup>, Antonio Claudio Davide<sup>2</sup> e Marlene de Matos Malavasi<sup>3</sup>

**RESUMO** - Descreveram-se e ilustraram-se os aspectos da morfologia externa e interna do fruto e da semente, o processo de germinação e a morfologia externa da plântula e muda do baru (*Dipteryx alata* Vogel.). O estudo foi realizado no Laboratório de Propagação de Plantas e em Casa de Vegetação. O conhecimento das características morfológicas da espécie pode ser empregado na taxonomia, em trabalhos de laboratório, no viveiro e também em estudos de regeneração natural.

**Palavras-chave:** morfologia, fruto, semente, plântula, muda, *Dipteryx alata*.

## MORPHOLOGICAL CHARACTERIZATION OF FRUIT, SEED AND SEEDLINGS OF *Dipteryx alata* VOGEL (LEGUMINOSAE PAPILIONOIDEAE)

**ABSTRACT** - The external and internal morphological aspects of fruits and seeds were described and illustrated, as well as the germination process and external morphology of seedlings of baru (*Dipteryx alata* Vogel). This study was carried out in the Laboratory of Plant Propagation and greenhouse. The morphological characteristics can be used in taxonomy, laboratory and nursery work and natural regeneration studies.

**key-words:** morphology, fruit, seed, seedlings, *Dipteryx alata*.

---

<sup>1</sup> Engenheiro Florestal M.Sc. - Doutorando - Fitotecnia/Departamento de Agricultura/UFLA - CP 37 CEP 37200-000 - Lavras, MG.

<sup>2</sup> Profs. Departamento de Ciências Florestais/UFLA - CP 37 CEP 37200-000 - Lavras, MG.

<sup>3</sup> Prof. Departamento de Agronomia UNIOESTE - CEP 85960-000 - Marechal Cândido Rondon - PR.

## 1 INTRODUÇÃO

O *Dipteryx alata* Vogel, conhecido como cumbaru, cumaru, baru, barujo, coco-feijão, cumarurana, emburena-brava, feijão-coco, pau-cumaru (Corrêa, 1984; Lorenzi, 1992 e Laca-Buendia, 1992), é de ocorrência no cerrado e na floresta estacional semidecídua, nos estados de Goiás, Minas Gerais, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul e São Paulo (Lorenzi, 1992).

A espécie pode ser usada no paisagismo e a sua madeira, na construção naval, civil (Lorenzi, 1992) e para a confecção de papéis para rápida impressão, papéis de embrulho e de embalagens (Andrade e Carvalho, 1996). A polpa dos frutos é empregada para se fazer doces e geléias e a semente, crua ou torrada, para doces e paçoca (Silva et al., 1994). Segundo Filgueiras e Silva (1975), o baru apresenta alto teor de proteína bruta, extrato etéreo, fibras e de minerais. As sementes são utilizadas, ainda, como anti-reumáticas (Brandão, 1993).

O conhecimento da morfologia de sementes e plântulas é essencial para a análise do ciclo vegetativo das espécies (Kuniyoshi, 1983), como também para o reconhecimento das espécies no estágio juvenil, indispensável nos estudos de regeneração e manejo de florestas naturais ou implantadas (Roderjan, 1983), e ainda, nos trabalhos em laboratório, auxiliando a interpretação dos testes de germinação e, no viveiro, contribuindo para o reconhecimento da espécie e para adequar os métodos de produção de mudas.

Com o intuito de ampliar o conhecimento da flora lenhosa do cerrado, este estudo teve os seguintes objetivos: a) descrever e ilustrar os caracteres morfológicos externos e internos do fruto e da semente de baru (*Dipteryx alata* Vogel); b) descrever o processo germinativo e c) descrever a morfologia externa da plântula e muda.

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

### 2.1 Coleta, beneficiamento e armazenamento

Os frutos foram coletados na Fazenda da Empresa Plantar S/A, município de Curvelo, MG, em Outubro de 1995, situado a 18°45'40" de latitude (S) e 44°25'46" de longitude (W), a 633 m de altitude. O Clima é Aw, segundo a classificação de Köeppen, com temperatura mínima anual de 18° C e máxima de 22° C. A precipitação anual varia de 900 a 1300 mm (Brasil, 1992a).

Coletaram-se frutos de 5 matrizes, distantes no mínimo 100 m entre si, empregando-se podão, tesoura de poda, lona plástica, saco plástico e etiquetas.

Os frutos foram quebrados com morsa manual para a remoção da semente, no galpão de beneficiamento do Laboratório de Sementes Florestais (LSF), DCF/UFLA. As sementes foram acondicionadas em saco plástico e armazenadas em sala de germinação no LSF, com temperatura controlada (15° a 20°C) e umidade relativa do ar de 70%.

## **2.2 Peso de mil sementes e número de sementes por quilograma**

O peso de mil sementes e número de sementes por quilograma foram obtidos segundo recomendações das Regras para Análise de Sementes (Brasil, 1992b), em balança modelo Micronal B360.

## **2.3 Caracterização morfológica do fruto e da semente**

Para a descrição da morfologia externa e interna do fruto e da semente foram utilizadas 100 unidades, escolhidas aleatoriamente. As observações foram feitas com auxílio de lupa de mesa e microscópio estereoscópico binocular modelo Wild MZ8.

No estudo do fruto, consideraram-se os seguintes parâmetros: tipo, cor, dimensões, textura e consistência do pericarpo e deiscência. A metodologia e a terminologia empregadas foram baseadas nos trabalhos de Lawrence (1970); Ferri (1977); Barroso (1984); Ferri, Menezes e Monteiro (1981); Kuniyoshi (1983), Joly (1993); Damião Filho (1993); Vidal e Vidal (1995) e Amorim (1996).

No estudo da semente, os parâmetros empregados foram: cor, textura e consistência dos tegumentos, forma, dimensões, posição do hilo e da micrópila, rafe, calaza e embrião, (cotilédones e eixo hipocótilo-radícula). A metodologia e a terminologia empregadas estão de acordo com os trabalhos de Font-Quer (1963); Radford et al. (1974); Barroso (1984); Ferri, Menezes e Monteiro (1981); Kuniyoshi (1983); Feliciano (1989); Beltrati (1992); Chaves (1994); Vidal e Vidal (1995) e Amorim (1996).

Foram medidos comprimento, largura e espessura dos frutos e sementes, empregando-se paquímetro com precisão de 0,1 mm.

## 2.4 Germinação

O teste de germinação foi realizado no Laboratório de Propagação de Espécies Florestais, DCF/UFLA. As sementes foram colocadas em germinador Mangelsdorf Elo's, utilizando-se como recipientes bandejas de polietileno (41 x 36 x 7,6 cm), tendo como substrato areia peneirada (2 mm), lavada e autoclavada a 120°C por 20 minutos. A iluminação foi contínua e a temperatura constante de 26°C. A assepsia das sementes foi realizada utilizando-se água sanitária (solução de hipoclorito de sódio a 2%) por 2 minutos e, em seguida, lavagem em água destilada (3 vezes). As sementes foram semeadas sobre substrato, em Delineamento Inteiramente Casualizado (DIC), com quatro (4) repetições de vinte e cinco (25) sementes.

Foram consideradas germinadas as sementes que apresentaram os caracteres: raiz primária, hipocótilo, cotilédones e emissão dos protófilos. A viabilidade das sementes foi determinada através da percentagem final de germinação. Paralelamente aos testes de germinação foram semeadas 100 sementes para descrever e ilustrar o processo germinativo.

## 2.5 Caracterização morfológica da plântula e da muda

Para o acompanhamento do desenvolvimento da plântula e da muda, produziram-se 100 indivíduos, na Casa de Vegetação do DCF/UFLA. Semearam-se 50 recipientes com 3 sementes e 50 plântulas foram repicadas para sacos de polietileno preto de tamanho médio (15 x 25 x 0,01 cm). O substrato utilizado foi terra de subsolo e esterco de boi curtido, na proporção 3:1 + 2 kg de superfosfato simples por m<sup>3</sup> de substrato. Os recipientes foram colocados sobre bancada de madeira (1x1x5 m). Após repicadas, as plântulas permaneceram por aproximadamente 8 dias sob sombrite preto 50%. As mudas foram regadas diariamente e a cada 2 meses foi feita adubação de cobertura com 10 g de sulfato de amônio e 2,5 g de cloreto de potássio em 1 litro de água destilada, colocando-se 3 ml em cada recipiente (0,03g de sulfato de amônio + 0,0075g KCl/recipiente).

Nas descrições morfológicas, utilizaram-se as plântulas e mudas mais vigorosas e apenas uma delas foi escolhida para ilustração dos caracteres. A fase de plântula foi considerada quando os protófilos já estavam totalmente formados e a fase de muda, a partir do surgimento do 2º protófilo até a espécie atingir 5 mm de diâmetro do colo ou 20 cm de altura. Os elementos vegetativos descritos e ilustrados foram os sugeridos por Roderjan (1983): raiz (principal e secundárias), colo, hipocótilo, cotilédones, epicótilo, protófilos, caule jovem e folhas. A terminologia empregada para estas fases está de acordo com os trabalhos de Font-Quer (1963);

Ferri, Menezes e Monteiro(1981); Kuniyoshi (1983); Roderjan (1983); Feliciano (1989); Oliveira (1993); Chaves (1994) e Amorim (1996).

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

#### 3.1 Testes físicos e germinação

Número de sementes por quilograma: 1190

O número de sementes por quilograma foi superior à média de 600 a 700/kg apresentada por Carvalho (1994). A diferença entre os dados deve-se provavelmente à diferença entre procedências que apresentam sementes de tamanhos diferenciados.

Peso de mil sementes: 836,95 g

Germinação: 92%

A percentagem de germinação apresentada confirma as observações de Carvalho (1994), que o baru apresenta alta germinação quando apenas as sementes são semeadas diretamente em recipientes, podendo chegar até 95%; quando semeado o fruto em canteiro de sementes, a germinação é baixa, em torno de, no máximo, 5%.

#### 3.2 Caracterização morfológica do fruto

O **fruto** é do tipo legume drupóide (Figura 1: A-D), monospérmico, indeiscente, geralmente ovóide, com alguns frutos de forma não bem definida; fibroso, cor variando de bege-escuro a marrom-avermelhado, opaco; superfície irregular apresentando algumas depressões, textura lisa; com ápice arredondado, base estreita e bordo inteiro, com um dos lados apresentando-se levemente achatado, assemelhando-se a uma linha de sutura; com comprimento médio de 45,2 mm (variando de 35,00 a 51,00 mm); largura média 32,1 mm (22,4 a 35,4 mm) e espessura média de 21,9 mm (16,3 a 29,4 mm). **Pedúnculo** de consistência lenhosa, com fissuras lineares longitudinais e sépalas persistentes enrijecidas (Figura 1: C-D). Quando o fruto é aberto, o **pericarpo** é bem distinto (Figura 1: E-F); o epicarpo é fino, de consistência macia e

quebradiça; o mesocarpo é marrom, consistência macia, farináceo, espesso, constituindo a polpa; endocarpo lenhoso, amarelo-esverdeado ou marrom com uma camada esponjosa na parte interna.

### 3.3 Caracterização morfológica da semente

A **semente** apresenta forma variando entre levemente ovalada e largo-elíptica, sendo a elíptica mais comum (Figura 1: G-H); ápice levemente arredondado ou levemente truncado em função da presença da rafe, bem visível em algumas sementes, base pontiaguda devido ao pólo radicular presente nesta região, bordo inteiro; coloração em vários tons de marrom (claro, médio e escuro, quase negro); comprimento médio de 17,9 mm (variando de 14,0 a 21,5 mm); largura média de 9,7 mm (7,3 a 10,8 mm) e espessura média de 8,3 mm (7,4 a 9,8 mm); tegumento externo liso, brilhante e na maioria das sementes, apresentando estrias transversais de tamanhos variados (Figura 1: G-H) devido ao rompimento da testa, conferindo aspereza às sementes nesta região, que se apresentam na cor bege. Em algumas sementes, quando o **funículo** está presente, é fino, curto, quebradiço e de consistência lenhosa. **Hilo** nas formas elíptica (mais comum), arredondada, ovóide e obovada, heterócromo (cor esbranquiçada quando o funículo é removido); localizado lateralmente na concavidade da região hilar, próximo à base da semente; circundado por uma saliência mais escura do que a semente (Figura 1: G-H). A **fenda hilar** bem constituída que, segundo Barroso (1984), é típica das Leguminosae Papilionoideae, é pouco perceptível nesta espécie. A **Micrópila** é um pequeno orifício localizado abaixo do hilo, dentro da região hilar. **Calaza** é uma mancha marrom-escuro ou negra, localizada acima da região hilar, linear longitudinal e de comprimento bastante variado (Figura .1: H). **Rafe** pouco evidente na semente, localiza-se acima do hilo, com feixe vascular subcutâneo indo até o ápice, somente perceptível quando a semente é hidratada, formando uma linha saliente. **Tegumentos** com **testa** constituída de duas camadas, sendo a externa lisa, brilhante, de consistência cartácea e quebradiça nas sementes desidratadas e maleável (não quebradiça) nas sementes hidratadas; quando vista sob microscópio estereoscópico, a testa apresenta minúsculas perfurações semelhantes a poros que, provavelmente facilitam a hidratação, seja em condições naturais ou em laboratório, contribuindo para o processo germinativo; a camada interna é esponjosa e absorve grande quantidade de água, quando hidratada. **Tégmen** é uma película abaixo da testa, formada por duas camadas de tecidos superpostas, de cor bege (desidratado) e bege translúcido (hidratado), consistência membranácea, pouco resistente. **Embrião** axial de cor creme, com pólo radicular bem visível (Figura 1: J-L); cotilédones planos carnosos, crassos, soldados, com forma variando de oblonga a elíptica, ápice arredondado, base assimétrica, bordo inteiro; quando os cotilédones são abertos e o eixo embrionário é removido, fica uma depressão impressa. Eixo embrionário curvo, com comprimento médio de 4,9 mm (variando de 4,5 a 5,4 mm), eixo hipocótilo-radícula

curto, espesso, cônico e plúmula bem visível; epicótilo de cor mais clara do que os cotilédones e primórdios foliares evidentes (Figura 1: I-M). **Endosperma** ausente, como mencionado por Corner, citado por Gunn (1981).

### 3.4 Caracterização morfológica da germinação

A partir de 5 dias após a sementeira, ocorre a protrusão da **raiz primária** (Figura 2: A), rompendo o tegumento na base da semente, abaixo da região hilar, sendo cilíndrica, curta, glabra, de cor amarelo-creme e, posteriormente, à medida que ocorre o seu alongamento (Figura 2: B-E), apresenta-se com a base mais escura e mais espessa, com afinamento crescente em direção ao ápice e apresentando coifa amarelada. Surgem os **pêlos** simples, esparsados, de base alargada, podendo ter mais de um pêlo na mesma base, translúcidos, de tamanhos diferentes, somente vistos sob microscópio estereoscópico, localizados entre a base da raiz e a região mediana; a raiz primária adquire cor ferrugínea até aproximadamente a metade de seu comprimento e o ápice é amarelado com coifa amarela. **Coletó** é evidenciado apenas pela diferença de cor entre a radícula e o hipocótilo e pela redução de diâmetro (Figura 2: C-E). **Hipocótilo** (Figura 2: C-E) é curto, cilíndrico, herbáceo, com leve achatamento nos lados, na região próxima à inserção dos cotilédones, verde-claro com mancha roxa em toda a sua extensão, glabro, com pontuações salientes arredondadas. **Cotilédones** (Figura 2: D-E), quando ocorre o rompimento dos tegumentos, são inicialmente semi-abertos, isófilos, unilaterais, carnosos, planos convexos, viridescentes (amarelo-creme tornando-se verdes), com mancha roxa em parte ou em quase toda a sua extensão, ápice arredondado, base reta (truncada), bordo inteiro, passando de sub-séssil a curto peciolados, sem nervação evidente; apresentam uma depressão imersa deixada pelo eixo-embrionário na superfície ventral; quando totalmente abertos e completamente livres do tegumento são opostos. **Epicótilo** (Figura 2: D-E) é longo, verde-claro, glabro, com pontuações arredondadas e, quando visto em seção transversal, é elíptico. **Protófilos** compostos, opostos, paripinados com 3 a 4 pares de folíolos, ráquis levemente aladas e com expansão laminar no ápice; longo-peciolados e com pulvino na base (Figura 2: E). **Folíolos** inicialmente enrolados dorsalmente, com forma aciculada, concolores (verde-claros), ápice acuminado, base obtusa, bordo inteiro, nervação penínervia, sendo a nervura principal impressa na face dorsal e as secundárias e terciárias vestigiais, consistência membranácea, glabros, com peciólulo curto (Figura 2: D-E). Apresentam alguns folíolos heterófilos. **Germinação** é epígea fanerocotiledonar.

### 3.5 Caracterização morfológica da plântula

A plântula (Figura 2: F) apresenta **raiz primária** axial, pivotante longa, fina, sinuosa, cilíndrica, de cor ferrugínea até próximo ao ápice e amarelada no ápice e coifa, apresentando primórdios de raízes secundárias que se formam posteriormente e se apresentam finas, curtas e de cor amarelada, verificando-se também a presença de pêlos. Nesta fase, verifica-se a presença de descamações em forma de tiras na epiderme da raiz, no sentido longitudinal, expondo uma superfície glabra. **Coletó** é perceptível apenas pela diferença de cor entre o hipocótilo e a raiz primária e pela redução do diâmetro, no entanto, passa a adquirir um anelamento amarelado nesta região. **Hipocótilo** curto, espesso, cilíndrico, consistência herbácea com leve achatamento dos lados próximo à região de inserção dos cotilédones, superfície rugosa em função das pontuações presentes, de cor passando de verde-claro a verde-escuro, com mancha roxa em quase toda a sua extensão. **Cotilédones** com as mesmas características descritas no processo de germinação. **Epicótilo** longo, fino, verde-claro, brilhoso, glabro, cilíndrico na base e elíptico em direção ao ápice quando visto em seção transversal, com pontuações arredondadas em toda a sua extensão, de consistência herbácea. **Protófilos**, dois, compostos, opostos, paripinados com 3 a 5 pares de folíolos e, na região de inserção destes, apresenta-se anelado na base do pulvino, com ráquis alada (comprimento variando de 5 a 8 cm), nervura principal bem evidente na face dorsal, pêlos translúcidos presentes na face ventral e, no ápice, uma expansão laminar espatulada, pecíolo longo, espesso, arredondado na face inferior e acanalado em função das alas da ráquis na face superior, apresentando cor verde-clara com leve pulvino. **Folíolos** concolores (verde-claros, sendo a face dorsal opaca e a ventral brilhante), com forma elíptica, ápice acuminado, base obtusa, bordo inteiro, com peciólulo muito curto e com leve pulvínulo (curto, cilíndrico e piloso), nervação peninérvea sendo a nervura principal bem evidente e impressa na face dorsal e as secundárias e terciárias imersas e pouco evidentes; no limbo apresenta pontos translúcidos, podendo-se verificar em algumas plantas a presença de folíolos heterófilos. **Gema apical** inserida entre os protófilos, falciforme, de cor verde-clara, estando os folíolos dobrados na ráquis e curvados dorsalmente em forma de acículas, expandindo-se à medida que a nova folha se desenvolve.

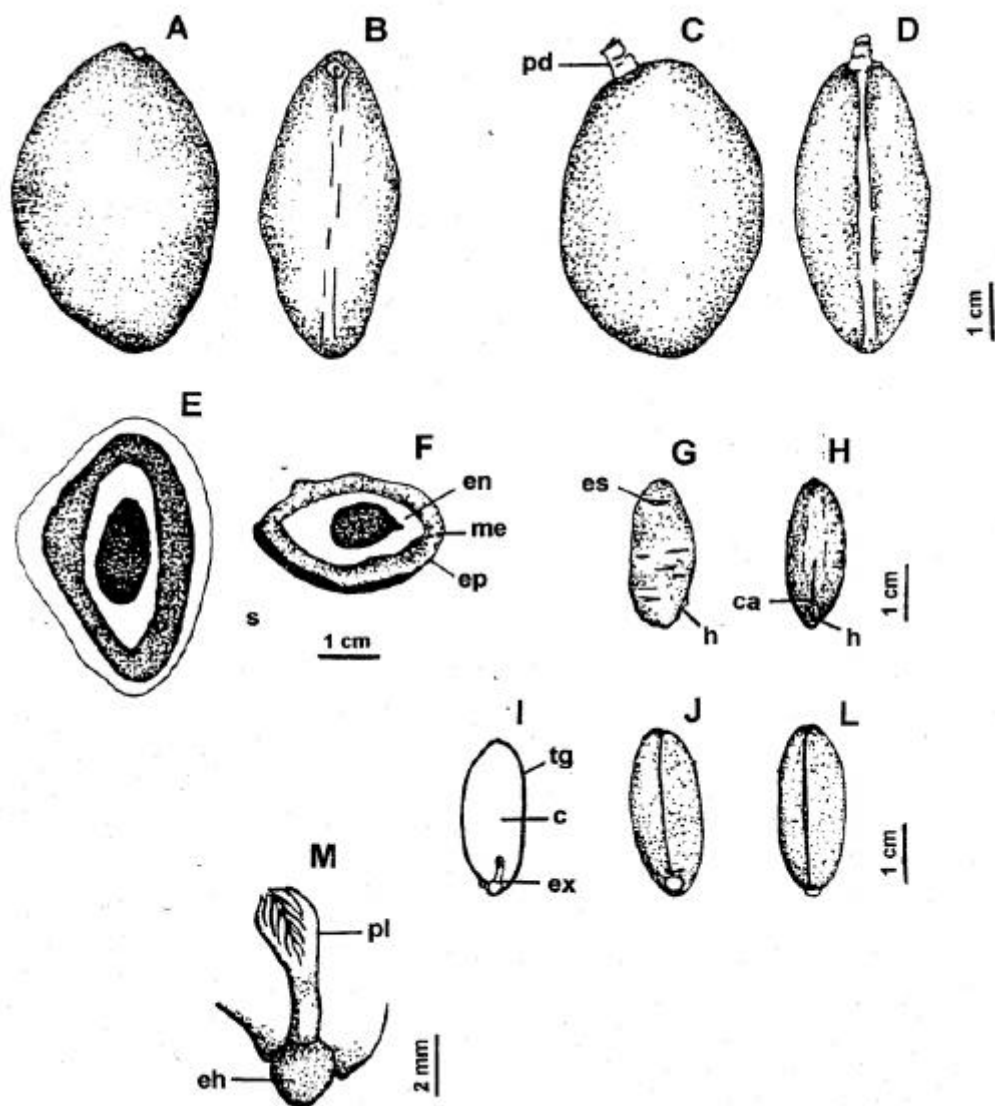
### 3.6 Caracterização morfológica da muda

A muda (Figura 3) apresenta **raiz primária** axial, pivotante longa, pouco sinuosa, cilíndrica, consistência lenhosa sendo retorcida e alargada próximo à base, apresentando superfície com estrias e rachaduras nesta região; cor amarelada ou ferrugínea-escura a enegrecida até a região mediana e clara em direção ao ápice, com coifa evidente de cor amarelada; a casca é espessa (evidenciado pelas fendas presentes em alguma regiões)



apresentando descamações; **raízes secundárias** pouco abundantes, longas, finas, cilíndricas, sinuosas e tenras, distribuídas ao longo da raiz primária com a mesma coloração e **raízes terciárias** curtas e finas, cilíndricas e tenras. **Colo** é perceptível pela presença de um anel amarelado, pela diferença de cor entre a raiz primária e o caule, como também pela diferença de diâmetro, demarcando o início das rachaduras na base da raiz. **Caule jovem** reto ou em zig-zag entre os internódios; internódios curtos, verde-escuro com aspecto amarronzado na região basal e com superfície rugosa, devido às pontuações arredondadas, estrias e lenticelas; glabro, cilíndrico com achatamento dos lados próximo à inserção dos cotilédones, até tornar-se completamente cilíndrico; acima dos cotilédones é longo, com internódios curtos, glabro, elíptico em seção transversal até tornarem-se cilíndricos, com pontuações presentes, de consistência sub-lenhosa. **Cotilédones** persistentes e, em estágio de senescência, ocorre o murchamento de forma uniforme ou ainda, sequencialmente acrópeto, ocorrendo a mudança da cor verde para amarelado e, posteriormente, enegrecido, estando completamente escurecidos quando ocorre a abscisão. Após a sua queda deixam uma cicatriz bem evidente no caule jovem e verifica-se a presença de uma gema axilar pequena e escamiforme, triangular, acima da cicatriz cotiledonar. **Folhas** com os protófilos ainda presentes e semelhantes aos descritos na fase de plântula; protófilos de segunda e terceira ordem compostos, paripinados, alternos, com 3 a 5 pares de folíolos, com pulvino na base, ráquis alada com nervuras pouco evidentes nas alas e com uma expansão laminar no ápice, comprimento variando de 6 a 20,5 cm, longo-pecioladas (3 a 6 cm); formando um ângulo de aproximadamente  $45^{\circ}$  a  $55^{\circ}$  em relação ao caule jovem. Os folíolos estão inseridos na ráquis com ápice voltado para baixo. **Folíolos** discolores (verde-claros na face dorsal e verde-escuros na face ventral), de forma geralmente elíptica, com comprimento médio de 44,75 mm (variando de 12,0 a 75,0 mm) e largura média de 23,87 mm (10,0 a 35,0 mm), nervação penínérvea reticulada, mais evidente na face ventral, com exceção da nervura principal que é mais evidente na face dorsal; ápice acuminado, base obtusa e bordo inteiro; peciólulo curto e piloso, verde-claro e com **pulvínulo**; no limbo há presença de pontos translúcidos; os folíolos estão inseridos na ráquis de forma alterna ou ainda oposta. As folhas novas são formadas dentro da ráquis da penúltima folha, estando os folíolos enrolados e, à medida que ocorre o desenvolvimento da folha, ela liberta-se da ala da ráquis e expande os folíolos até a sua completa abertura. Na axila de cada folha há uma gema vegetativa, pequena, escamiforme, triangular.

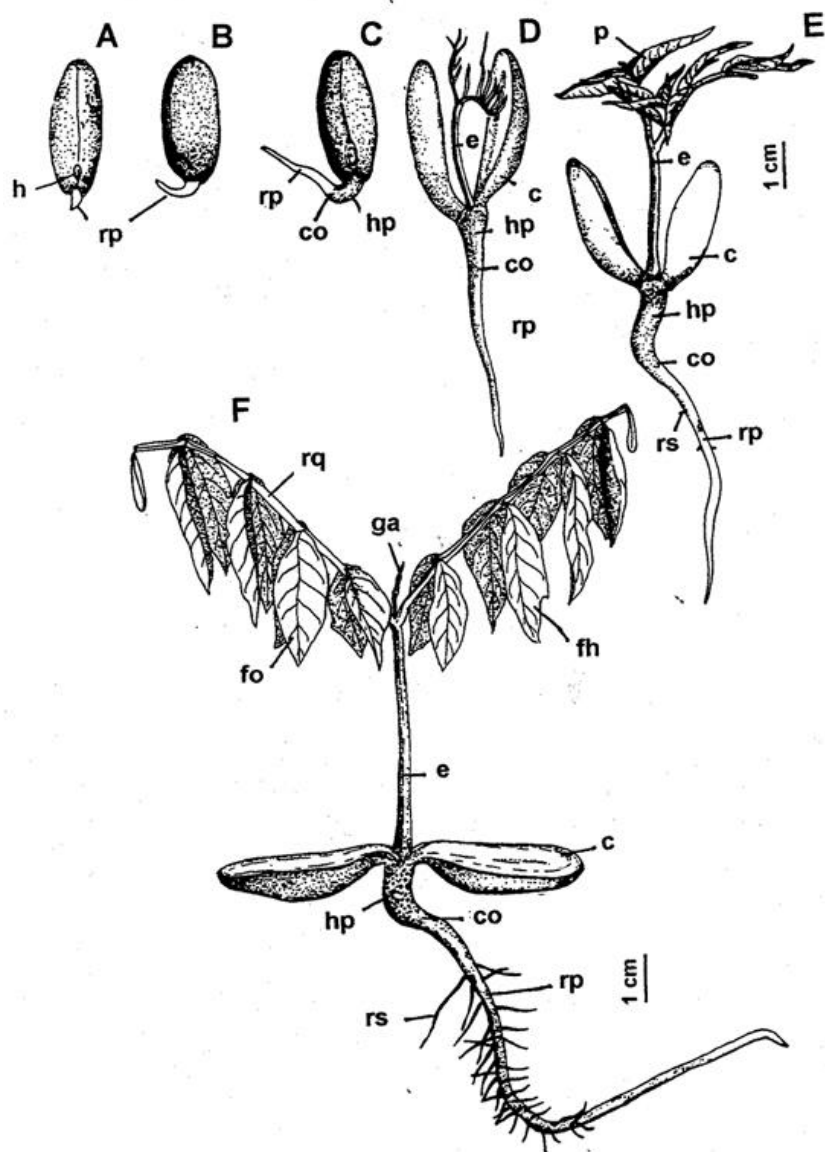
Observou-se estagnação no crescimento das mudas, no período de junho a setembro de 1996. Ao final do estudo, aos 12 meses, as mudas alcançaram altura média de 21 cm e diâmetro médio de 6,9 mm. Nesta fase observou-se um maior desenvolvimento da raiz primária, constituindo-se uma provável estratégia de estabelecimento da espécie em condições naturais, o que segundo Rizzini e Heringer (1962), ocorre na maioria das espécies do cerrado, que fixam rapidamente as suas raízes no solo para atingirem as camadas mais úmidas.



A-D - fruto; E - seção longitudinal do fruto; F - seção transversal do fruto; G-H- semente com tegumento; I - seção longitudinal da semente mostrando o eixo embrionário; J-L - embrião fechado; M - detalhe do eixo-embrionário.

Legenda: ; c-cotilédone; ca-calaza; eh-eixo hipocótilo-radícula; en-endocarpo; ep-epicarpo; es-estria; ex-eixo-embrionário; h-hilo; me-mesocarpo; pd-pedúnculo; pl-plúmula; s-semente; tg-tegumentos.

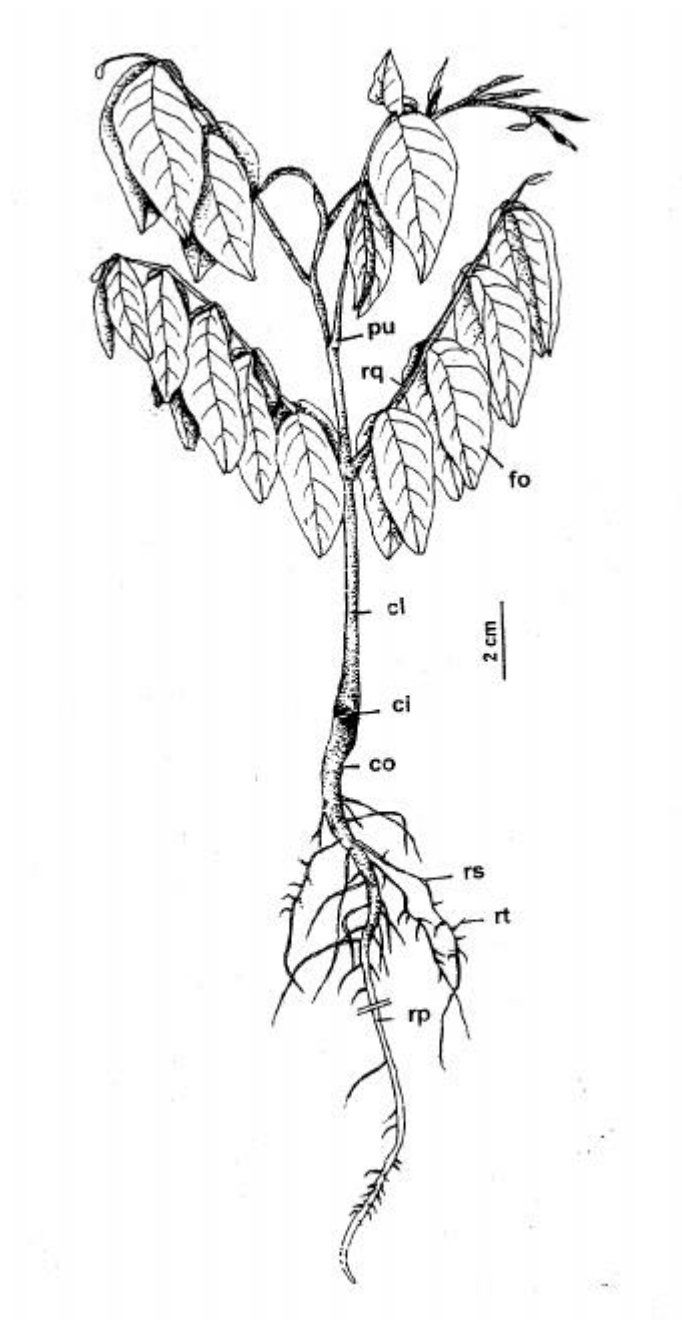
**FIGURA 1: Aspectos externos e internos do fruto e da semente de *Dipteryx alata* Vogel.**



A-E - germinação; F - plântula.

Legenda: c-cotilédone; co-coleto; e-epicótilo; fh-folíolo heterófilo; fo-folíolo; ga-gema apical; h-hilo; hp-hipocótilo; p-protófilo; rp-raiz primária; rq-raque; rs-raiz secundária.

**FIGURA 2:** Estádios da germinação e da plântula de *Dipteryx alata* Vogel.



Legenda: ci-cicatriz do cotilédone; cl-caule jovem; co-coleto; fo-folíolo; pu-pulvino; rp-raiz primária; rq-raque; rs-raiz secundária; rt-raiz terciária

**FIGURA 3: Muda de *Dipteryx alata* Vogel.**

#### 4 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AMORIM, I.L. de. **Morfologia de frutos, sementes, germinação, plântulas e mudas de espécies florestais da região de Lavras - MG.** Lavras: UFLA, 1996. 127p. (Dissertação - Mestrado em Engenharia Florestal).
- 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, n. 3, p. 28-35, 1996.
- BARROSO, G.M. **Sistemática de angiospermas do Brasil.** Viçosa: UFV, 1984. v. 2, 377p.
- BELTRATI, C.M. **Morfologia e anatomia de sementes.** Rio Claro: UNESP, Dep. de Botânica/ Instituto de Biociências, 1992. 108p. (Apostila do Curso de Pós-Graduação).
- BRANDÃO, M. Plantas medicamentosas de uso popular dos cerrados mineiros. **Daphne**, Belo Horizonte, v.3, n. 4, p. 11-20, out. 1993.
- BRASIL. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. **Normais climatológicas** de 1961 - 1990. Brasília: Secretaria Nacional de Irrigação/Departamento Nacional de Meteorologia, 1992a. 84p.
- BRASIL. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. **Regras para análise de sementes.** Brasília: Secretaria Nacional de Defesa Agropecuária, Departamento Nacional de Defesa Vegetal, Coordenação de Laboratório Vegetal, 1992b, 362p.
- CARVALHO, P.E.R. **Espécies florestais brasileiras: recomendações silviculturais potencialidades e uso da madeira.** Brasília: EMBRAPA - CNPF/SPI, 1994. 640p.
- CHAVES, M.M.F. **Descrição morfológica de sementes, de plântulas e de mudas de 10 espécies arbóreas pioneiras na microrregião de Viçosa, Minas Gerais.** Viçosa: UFV, 1994. 108p. (Dissertação - Mestrado em Ciências Florestais).
- CORRÊA, M.P. **Dicionário das plantas úteis do Brasil e das exóticas cultivadas.** Rio de Janeiro: Ministério da Agricultura/IBDF, 1984. v. 2, 707p.
- DAMIÃO FILHO, C.F. **Morfologia vegetal.** Jaboticabal: FUNEP/UNESP, 1993. 243p.
- FELICIANO, A.L.P. **Estudo da germinação de sementes e desenvolvimento da muda, acompanhado de descrições morfológicas, de dez espécies arbóreas ocorrentes no semi-árido nordestino.** Viçosa: UFV, 1989. 114p. (Dissertação - Mestrado em Ciências Florestais).
- FERRI, M.G. **Botânica: morfologia externa das plantas - Organografia.** São Paulo: Melhoramentos, 1977. 149p.

- FERRI, M.G.; MENEZES, N.L. de; MONTEIRO, W.R. **Glossário ilustrado de botânica**. São Paulo: Nobel, 1981. 197p.
- FILGUEIRAS, T. de S.; SILVA, E. Estudo preliminar do baru (Leg. Faboideae). **Brasil Florestal**, Brasília, v. 6, n. 22, p. 33-39, abr./jun. 1975.
- FONT-QUER, P. **Dicionário de botânica**. Barcelona: Labor, 1963. 1244p.
- GUNN, C.R. Seed topography in the Fabaceae. **Seed Science & Technology**, Zürich, v. 9, n. 3, p. 737-757, 1981.
- JOLY, A.B. **Botânica: introdução à taxonomia vegetal**. São Paulo: Nacional, 1993. 777p.
- KUNIYOSHI, Y.S. **Morfologia da semente e da germinação de 25 espécies arbóreas de uma floresta com araucária**. Curitiba: UFPR, 1983. 233p. (Dissertação - Mestrado em Engenharia Florestal).
- LACA-BUENDIA, J.P. Plantas produtoras de fibras no cerrado. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 16, n. 173, p. 12-17, mar./abr. 1992.
- LAWRENCE, G.H.M. **Taxonomy of vascular plants**. New York: The Macmillan, 1970. 823p.
- LORENZI, H. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. Nova Odessa: Plantarum, 1992. 352p.
- OLIVEIRA, E.C. Morfologia de plântulas florestais. In: AGUIAR, I.B.; PIÑA-RODRIGUES, F.C.M.; FIGLIOLA, M.B. **Sementes florestais tropicais**. Brasília: ABRATES, 1993. p. 175-214.
- RADFORD, A.E. ; DICKISON, W.C.; MASSEY, J.R.; BELL, C.R. **Vascular plants systematics**. New York: Harper and Row, 1974. 877p.
- RODERJAN, C.V. **Morfologia do estágio juvenil de 24 espécies arbóreas de uma floresta com araucária**. Curitiba: UFPR, 1983. 148p. (Dissertação - Mestrado em Engenharia Florestal).
- RIZZINI, C.T.; HERINGER, E.P. Studies on the underground organs of trees shrubs from the Southern Brazilian savanas. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**. Rio de Janeiro, v. 2, n. 2, p. 235-247, jun. 1962.
- SILVA, J.A.; SILVA, D.J. da; JUNQUEIRA, N.T.V.; ANDRADE, L.R.M. de. **Frutas nativas dos cerrados**. Brasília: EMBRAPA-CPAC/SPI, 1994. 166p.
- VIDAL, V.N.; VIDAL, M.R.R. **Botânica - Organografia**. Viçosa: UFV, 1995. 114p.