

Morfologia do fruto e da semente, e germinação da semente de *Trema micrantha* (L.) Blum.

¹ Isaac Lucena de Amorim

² Antonio Claudio Dative

² Maria Madalena F. Chaves

RESUMO - Este estudo aborda características internas e externas dos frutos e sementes de *Trema micrantha* (L.) Blum. (Candiúva), bem como informações sobre a germinação, objetivando subsidiar trabalhos relacionados à identificação de espécies no campo, bem como os de tecnologia de sementes, manejo de florestas nativas, ecologia, entre outros. As características observadas foram forma, dimensões, consistência, sabor, odor e detalhes da superfície: textura, pilosidade e coloração.

PALAVRAS-CHAVES: Morfologia de fruto, Morfologia de semente, *Trema micrantha*, Candiúva.

Morphology of fruit, seed and germination pattern of *Trema micrantha* (L.) Blum.

SUMMARY - This study presents internal and external morphological characters of fruit, seed as well as about germination of *trema micrantha* (L.) Blum. (Candiúva), important for establish an secure source for identification of specie in field conditions, as well as an important base for technology seeds, forest management, ecology studs. The following characteristics were observed: form, dimentions, consistence, taste, odour and surface details as texture, pilosity and color.

KEY-WORDS: Fruit morphology, Seed morphology, *Trema micrantha*, candiuva.

¹Estudante de Pós-Graduação, do Departamento de Ciências Florestais, área de concentração Manejo Ambiental.

²Deapartamento de Ciências Florestais - UFLA - Cx.Postal 37 , CEP - 37-200-000 - Lavras - MG.

1 INTRODUÇÃO

A grande dificuldade em se estudar a estrutura, a fenologia e o comportamento de uma espécie dentro de uma comunidade é a sua identificação.

A identificação de frutos e sementes no interior da floresta constitui-se numa ferramenta importante para identificação das espécies, bem como serve de base nos estudos que visem maiores conhecimentos ligados à germinação, armazenamento, teste de qualidade, entre outros.

Para Kuniyoshi (1983), a semente é ainda o principal meio de perpetuação da maioria das espécies lenhosas. Vários autores como Boelcke (1946), Musil (1977), Bravato (1974), Beltrati (1992), Barroso (1978) e Groth (1985) consideram as características morfológicas externas muito importantes, por não variarem com as condições ambientais, podendo serem utilizadas para auxiliar na identificação de família, gênero e, possivelmente, espécie. Para Gemtchujnicov & Dzimidas (1972), as variações na estrutura das sementes das angiospermas e sua relativa constância nos grupos afins, permitem o uso dessas características das sementes, na identificação das plantas.

Beltrati (1992), afirma que as características morfológicas externas dos envoltórios e a anatomia do tegumento externo são de grande utilidade na identificação das sementes, pois variam com a espécie considerada; salienta ainda que, a identificação das sementes por meio destas características, é muito importante para a análise de sementes na agricultura. Para Pereira (1988), a partir do conhecimento da estrutura da semente, pode-se obter indicações do seu comportamento que venham auxiliar nos estudos de germinação, no armazenamento e nos métodos de cultivo. Segundo Feliciano (1989), a identificação botânica de sementes também se faz necessária em manejo, em conservação da fauna silvestre (estudo de conteúdo estomacal em aves e outros animais), em estudos ecológicos, em paleobotânica e em arqueologia.

Diante de tais argumentos é que muitos pesquisadores como Lima (1985), Chaves (1994), Oliveira & Pereira (1984), Feliciano (1989), Barroso (1978), Ichaso (1980), Sousa & Lima

(1993), Duarte (1978) , Sales (1987), Silva (1995) e Araújo & Matos (1991), entre outros, apresentam estudos baseados nas características morfológicas de frutos e/ou sementes.

Trema micrantha (L.) Blum., conhecida vulgarmente por pau-pólvora, periquiteiro, candiúva, trema, é uma espécie da família Ulmaceae, pertencente ao grupo ecológico das pioneiras (Oliveira-Filho et al., 1995) e encontrada em todo o Brasil (Lorenzi, 1992). É uma árvore de grande valor ecológico, uma vez que seus pequenos frutos são muito consumidos pela avifauna, principalmente pelas maritacas (Psitacideos). Sua madeira é leve, macia ao corte, fraca, de baixa resistência ao apodrecimento, mas que pode ser aproveitada localmente para tabuado em geral, lenha e carvão e fabricação de pólvora (Lorenzi, 1992). Carvalho (1994) cita, além da utilização de suas fibras, resina e vime, seu aproveitamento medicinal, apícola e forrageiro.

Por ser uma espécie pioneira, de rápido crescimento e grande versatilidade ecológica, pode ser utilizada em programas de plantios florestais (Ferreira, Gomes & Losada, 1976), recuperação de áreas erodidas e de mineração, de matas ciliares e de áreas de preservação permanente não sujeitas à inundações e na estabilização de dunas (Carvalho, 1994).

O presente trabalho tem o propósito de descrever e ilustrar os caracteres morfológicos externos e internos dos frutos e sementes da *Trema micrantha* (L.) Blum., bem como de obter informações sobre suas características germinativas.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

2.1 Local de coleta.

Foram selecionadas cinco matrizes no município de Lavras-MG, distanciadas no mínimo, cem metros uma da outra. A região, localizada no sul de Minas Gerais, a 900 metros de altitude (Carvalho Jr., 1987), apresenta temperatura média anual de 19,4°C, com média da máxima de 26,1°C e média da mínima de 14,8°C, com precipitação média anual de 1.529,7 mm (MAARA, 1992).

2.2 Colheita e beneficiamento

Com auxílio de um podão, os frutos foram colhidos manualmente, em abril de 1995. Estes foram colocados em sacos de polietileno previamente etiquetados e conduzidos ao Laboratório de Sementes Florestais (LSF) da UFLA. As matrizes foram devidamente marcadas e numeradas. No LSF as amostras foram misturadas para compor uma única amostra mista. Desta, uma sub-amostra, constituída de 100 frutos, foi tomada aleatoriamente para descrição morfológica. O restante foi beneficiado manualmente seguindo-se a metodologia adotada por Davide, Faria & Botelho (1995), que consistiu em deixar os frutos em saco plástico, fechado por dois dias, sendo em seguida retirados e macerados em peneira sob água corrente, de modo a separar os pirênios dos resíduos. Completado o despulpamento, as “sementes” (pirênios) foram colocados para secar em local sombreado e ventilado por 24 horas. Após esta secagem, as visualmente sadias e normais foram selecionadas, acondicionadas em sacos plásticos previamente etiquetados e armazenadas na câmara fria do LSF da UFLA, a uma temperatura média de 10° C e umidade relativa do ar de 60%.

2.3 Caracterização morfológica dos frutos

Foram selecionados, aleatoriamente, 100 frutos de uma amostra mista obtida das cinco matrizes colhidas. Estes apresentavam-se sadios, inteiros, sem deformação, maduros ou em estágio final de maturação.

Utilizando-se régua milimétrica e paquímetro (1/10 mm) do tipo Weysberf, com precisão de 0,05 mm, foram tomadas as medidas de comprimento, largura, espessura, anotando-se medidas máximas e mínimas. Com o auxílio de um microscópio estereoscópico binocular foram observados detalhes externos e internos do pericarpo, referentes à textura, consistência, pilosidade, brilho, número de sementes por fruto, entre outras características eventuais. Nos pirênios foram descritos a forma, características superficiais como cor, textura e relevo, número de unidades por quilo e dimensões (em milímetros), efetuadas com régua milimetrada e paquímetro (1/10 mm) do tipo Weysberf.

O procedimento metodológico e a terminologia empregada, assim como os parâmetros observados para as descrições, foram baseados nos trabalhos de Kuniyoshi (1983), Vidal & Vidal (1984), Feliciano (1989) e Chaves (1994).

2.4 Caracterização morfológica das sementes.

Para a descrição morfológica das sementes propriamente ditas, cem pirênios foram retirados aleatoriamente de uma amostra mista e submetidos à fervura por 5 minutos, para que o amolecimento do endocarpo permitisse a retirada das mesmas do seu interior. Detalhes de características internas e externas foram observadas com auxílio de microscópio estereoscópico binocular. Os cortes transversais e longitudinais para observação da consistência e da quantidade do endosperma, em relação ao tamanho do embrião e a posição deste no interior da semente, foram feitos com bisturi.

Os parâmetros morfológicos externos analisados foram: forma; cor, textura e consistência do tegumento; posição, forma, tamanho e cor do hilo, micrópila e rafe. Internamente observou-se a presença ou ausência de endosperma e no embrião (cotilédone e eixo hipocótilo-radícula), tipo, forma, cor, posição em relação à semente e dimensões.

O procedimento metodológico e a terminologia empregada, assim como os parâmetros observados para as descrições, foram baseados nos trabalhos de Barroso (1978), Ferri (1978), Kuniyoshi (1983), Vidal & Vidal (1984), Rodrigues & Araki (1988), Feliciano (1989), Beltrati (1992), Figliolia, Oliveira & Piña-Rodrigues (1993) e Chaves (1994).

2.5 Germinação

A descrição das características de germinação, compreendeu o período que foi desde de o entumescimento da semente até a emissão dos paracotilédones, porém sem o primeiro protófilo formado.

O teste de germinação foram realizado em germinador do tipo mangelsdorf com temperatura de $\pm 25^{\circ}\text{C}$. Para a quebra da dormência empregou-se a metodologia proposta por Davide, Faria & Botelho (1995), deixando-se as sementes (pirênios) imersas em ácido sulfúrico concentrado por 20 minutos, lavando-as em seguida em água corrente por 1 hora. Estas, após o tratamento pré-germinativo, foram semeadas em placas de petri, contendo como substrato vermiculita textura fina, esterilizada em autoclave a uma temperatura de 120°C por 20 minutos. Foram utilizadas 4 repetições de 100 sementes. Após o semeio o substrato foi regado com uma solução de KNO_3 a 0,04%.

A contagem de sementes germinadas foi feita diariamente, durante 18 dias. Estas foram consideradas germinadas quando ocorreu a emergência da radícula, sadia, sem injúrias e aparentemente normal. Analisou-se o tipo, a percentagem de germinação e características morfológicas da radícula, colo, coifa, hipocótilo, cotilédones e gema apical.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Morfologia do fruto (Figura 1).

Os frutos constituem-se numa drupa, carnácea, indeiscente, monospérmica, com semente protegida por um endocarpo lenhoso e faveolado, constituindo o pirênio. Tem forma globosa, com ápice e base arredondados e bordos inteiros, simetricamente convexos. Sua superfície é arredondada, lustrosa e pubérula, com minúsculos pêlos simples, crassos, hialinos, lustrosos, invisíveis a olho nu e de aspecto ligeiramente granular (quando o fruto está totalmente maduro); quando maduro tem coloração vermelha, sendo verde-escuro em fase inicial de maturação. O epicarpo é delgado e membrano-cartáceo; o mesocarpo é carnáceo e delgado, sendo, no entanto, mais espesso e de coloração mais clara que o epicarpo; o endocarpo castanho-escuro, lenhoso, delgado e seco, apresenta relevo marcado por pequenas depressões, apresentando uma linha de sutura que fica sobre o contorno da radícula. O pedúnculo, pubescente, cilíndrico e curto, medindo entre 0,5 e 1,0 mm de comprimento, tem sua inserção no cacho marcada por uma articulação bastante nítida, recoberta por pêlos longos, filiformes, direcionados para a base do fruto, na qual observa-se duas brácteas uninérveas, ferrugíneas, pubescentes e sésseis. O fruto apoia-se sobre cinco sépalas livres, amareladas na região da nervura principal e quase transparentes nos bordos ligeiramente franjados e pubescentes; em seu ápice persistem duas estruturas florais (curtas e crassas). Apresenta as dimensões mostradas na Tabela 1.

O pirênio, de forma bastante homogênea, é ovalado e comprimido lateralmente. Sua superfície áspera, opaca e faveolada, tem coloração que varia de cinza-claro a marrom-escuro quando seca. Apresenta as dimensões mostradas na Tabela 2. Peso de mil pirênios: 3,274 gramas, o que equivale a aproximadamente 305.500 pirênios por quilo.

Tabela 1. Dimensões, em milímetros, desvio padrão e coeficiente de variação (C.V.) dos frutos de *Trema micrantha* (L.) Blum.

	Máxima	Média	Mínima	Desvio Padrão	C.V. (%)
Comprimento	3,8	3,6	3,0	0,3 mm	8,3
Diâmetro	3,5	3,5	3,0	0,3 mm	8,6

Tabela 2. Dimensões, em milímetros, desvio padrão e o coeficiente de variação (C.V.) dos pirênios de *Trema micrantha* (L.) Blum.

	Máximo	Médio	Mínimo	Desvio Padrão	C.V. (%)
Comprimento	2,4	2,2	2,0	0,2 mm	9,0
Largura	2,1	2,0	1,8	0,1 mm	5,0
Espessura	1,9	1,7	1,5	0,1 mm	5,9

3.2 Morfologia da semente (Figura 1).

Bastante estenospérmica e com a mesma forma do pirênio, tem superfície glabra, lustrosa, de tonalidade castanho-escuro. Apresenta hilo de forma oboval, castanho-escuro, com superfície plana, lustrosa e glabra; micrópila situada na extremidade arredondada e homócroma do contorno da radícula; rafe membranácea, castanho-clara, lustrosa, delgada, larga e que circunda a semente até a extremidade do contorno da radícula. Tegumento delgado, castanho-escuro, membranáceo, seco e tenro. Tem endosperma periférico e bastante delgado. O embrião é cotiledonar, axial, invaginado e incumbente, ocupando mais de um quarto da semente. Os cotilédones hialinos (quando hidratados), carnáceos e tenros, têm superfície, glabra, macia e lustrosa; são oblongos, com base (obtusa) mais larga que o ápice (ligeiramente truncado); os bordos são inteiros, retos e simetricamente convexos. A nervação é curvinérvea. Devido à forma curvada do embrião, o cotilédone interno apresenta-se mais curto. O eixo hipocótilo-radícula, hialino, carnáceo, cilíndrico e com polo radicular obtuso, tem superfície lustrosa e glabra; ligeiramente curvo (apoiando-se lateralmente sobre um dos cotilédones) e cerca de cinco vezes mais comprido que largo, apresenta-se protegido por um farto tecido endospermático que envolve todo o embrião.

3.3 Germinação (Figura 2).

As sementes apresentam germinação epígea, fanerocotiledonar, com percentual de germinação de 89 % .

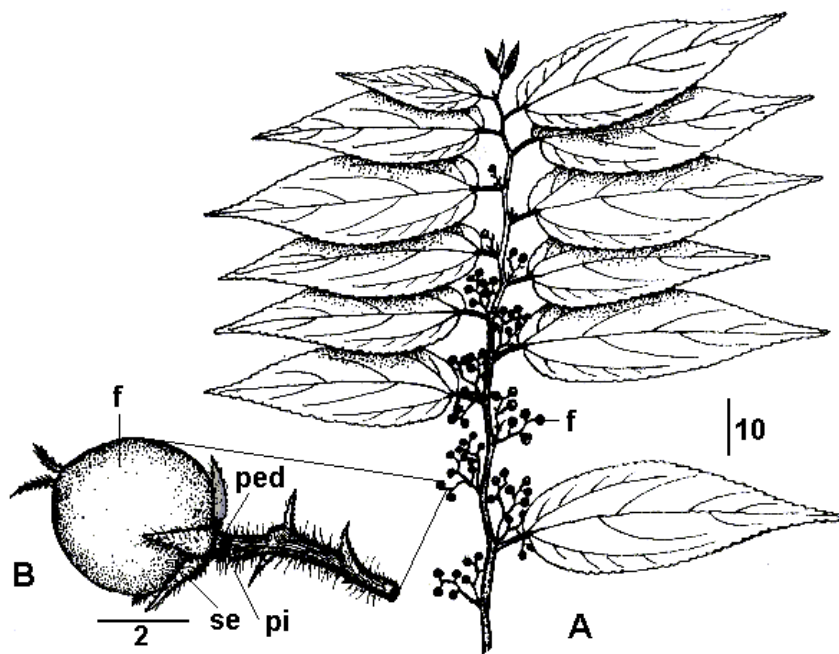
O entumescimento da semente levou ao rompimento do endocarpo na região do contorno da radícula; ao mesmo tempo, a radícula curta, cilíndrica (dilatada na base), carnácea, branca, glabra e lustrosa rompe o tegumento na região da micrópila, expondo também o hipocótilo ligeiramente mais adelgado. Com o desenvolvimento, a radícula adquire uma densa camada de pêlos simples, finos, lustrosos, tortuosos, longos e curtos, que se entrelaçam e se adensam, tornando-se rapidamente longa e de coloração marfim-claro. A coifa é fina, branco-gelo, glabra, achatada nos lados e com base aguda. O colo, curto, glabro, esbranquiçado, cilíndrico e com aproximadamente 0,4 mm de espessura, constitui-se numa pequena e gradual dilatação do hipocótilo e que termina num adelgamento abrupto ou moderado, delimitado pela densa camada de pêlos radiculares. O hipocótilo é cilíndrico, sub-herbáceo e lustroso; este, que ao se exteriorizar apresentava-se geniculado, glabro, de cor branca, torna-se ereto (erguendo os paracotilédones), virideiscente e pubérulo, com alguns pêlos ligeiramente crassos, simples, curtos, hialinos e espaçados. Os paracotilédones opostos e peciolados, apresentam limbo foliáceo, verde-claro a verde-claro-amarelado e lustroso, com dimensões que variam de 4 a 8 mm de largura por 8 a 13 mm de comprimento; a face adaxial apresenta-se recoberta por curtíssimos pêlos crassos, simples, hialinos, com o ápice agudo, inclinado para o ápice do limbo; a face abaxial é glabra e diminutamente puncticulada (50x). A nervação curvinérvea é pouco evidente, principalmente na face abaxial onde apenas a nervura principal, ligeiramente heterócroma, é visível, apenas, até um terço do comprimento do limbo. O pecíolo muito curto e verde-claro, tem aproximadamente 0,5 mm de comprimento. A gema apical é verde-escuro e elíptica, recoberta abundantemente por pêlos simples, hialinos, finos, não muito curtos.

4 CONCLUSÕES

a) A morfologia externa e interna dos frutos e sementes de *Trema micrantha* (L.) Blum., constitui-se num subsídio importante para a identificação desta espécie no campo;

b) A identificação das características morfológicas observadas nas sementes foram importantes para a compreensão e descrição do processo germinativo;

c) O estudo, conjunto, das características morfológicas das sementes e do processo germinativo, permitem a compreensão e definição das estruturas — principalmente internas, descritas.



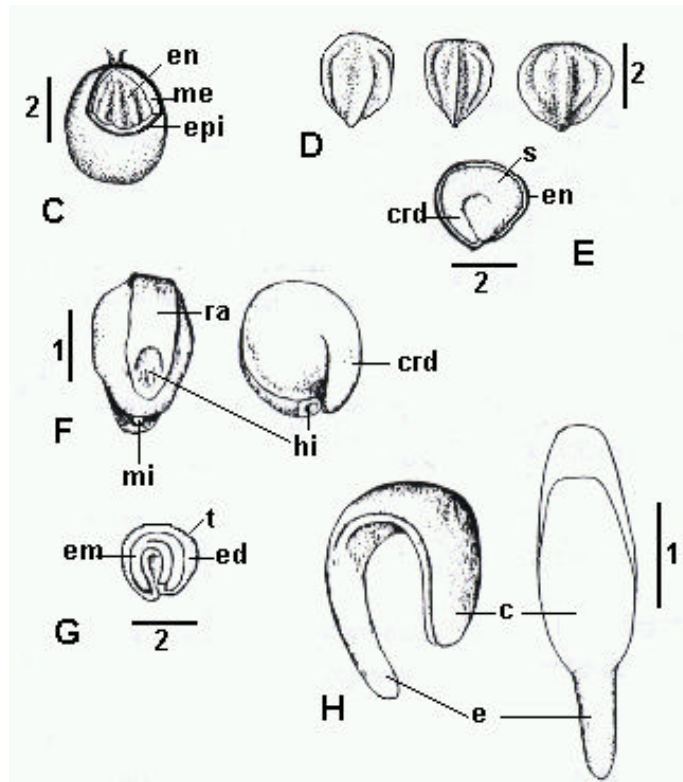


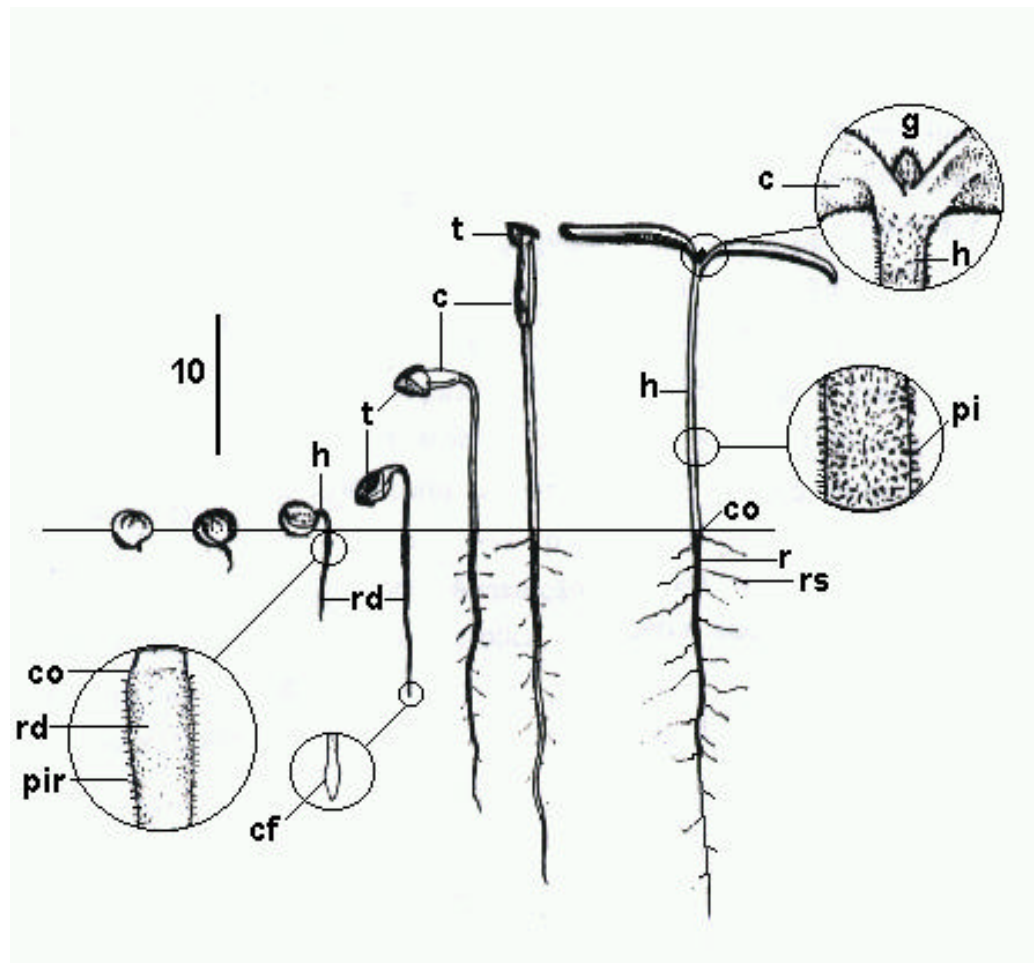
Figura 1. *Trema micrantha* (L.) Blum.

A - Galho com fruto; B - Fruto; C - Estrutura interna do fruto; D - Pirênio; E - Estrutura interna do pirênio; F - Semente; G - Estrutura interna da semente; H - Embrião

Legenda: c - cotilédone; crd - contorno da radícula; e - eixo hipocótilo-radícula; ed - endosperma; em - embrião; en - endocarpo; epi - epicarpo; f - fruto; hi - hilo; me - mesocarpo; mi - micrópila; ped - pedúnculo; pi - pêlos; ra - rafe; s - semente; se - sépala; t - tegumento. OBS: Escala em milímetros.

Figura 2. Estádios da germinação da semente de *Trema micrantha* (L.) Blum.

Legenda: c - cotilédone; cf - coifa; co - colo; ec - epicótilo; fd - face dorsal; g - gema apical; h - hipocótilo; ns - nervura secundária; n - protófilo; ni - nêlos; nir - nêlos radiculares; r - raiz



5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARAÚJO, S.S. ; MATOS, V.P. Morfologia da semente e de plântulas de *Cassia fistula* L., **Revista Árvore**, Viçosa, v.15, n.13, p. 217-23. 1991.
- BARROSO, G.M. **Curso de identificação de sementes**. Pelotas: Universidade Federal de Pelotas / CETREISUL, 1978. 36 p.
- BELTRATI, C.M. **Morfologia e anatomia de sementes**. Rio Claro: UNESP, 1992. 108 p. (Apostila do curso de Pós-graduação).
- BOELCKE, O. Estudio morfologico de las semillas de leguminosas mimosoideas y caesalpinoideas de interés agronómico en la Argentina. **Darwiniana**, v.7, n.2, p.240- 321, 1946.

- BRAVATO, M. Estudio morfológico de frutos y semillas de las mimosoideae (leguminosae) de Venezuela. **Acta Botânica Venezuéllica**, Caracas, v.5, n.1-4, p. 317-361, 1974.
- CARVALHO Jr., A. G. **Efeito da adubação potássica em cultivares de arroz (*Oriza sativa* L.) em sequeiro sobre déficit hídrico, em solo sob cerrado**. Lavras: UFLA, 1987. 165p. (Tese de mestrado em agronomia, área de concentração: Fitotecnia)
- CARVALHO, P.E.R.; **Espécies florestais brasileiras: recomendações silviculturais, potencialidades e uso da madeira**. Colombo: EMBRAPA/ CNPF; Brasília: EMBRAPA-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-MG**. Viçosa-MG: UFV, 1994. 108 p. (Tese de mestrado em Ciências Florestais).
- DAVIDE, A.C. ; FARIA, J.M.R.; BOTELHO, S.A. **Propagação de espécies florestais**. Belo Horizonte: CEMIG/ UFLA/ FAEPE; Lavras:UFLA, 1995. 41 p.
- DUARTE, M.J. **Análise de sementes de seis espécies autóctones e alternativas para o reflorestamento na região semi-árida do Nordeste brasileiro**. Curitiba: UFPR, 1978. 153 p. (Tese de Mestrado em Ciências Florestais).
- FELICIANO, A.L.P. **Estudo da germinação de sementes e desenvolvimento da muda, acompanhado de descrições morfológicas de 10 espécies arbóreas ocorrentes no semi-árido nordestino**. Viçosa: UFV, 1989, 114p. (Tese mestrado em Ciências Florestais).
- FERREIRA, M.B.; GOMES, V. ; LOSADA, M.; Subsídios para o estudo de *Trema micrantha* (L.) Blume. **Cerrado**, Brasília, 1976, (8):32, p. 30-34.
- FERRI, M.G.; **Glossário ilustrado de botânica**. São Paulo: Nobel S.A, 1978.
- FIGLIOLIA, M.B; OLIVEIRA E. de C.; PIÑA-RODRIGUES, F.C.M. Análise de sementes. ; In: AGUIAR, I.B. de ; PIÑA-RODRIGUES, F.C.M. ; FIGLIOLIA, M.B. **Sementes florestais tropicais**. Brasília: ABRATES, 1993. p. 137-174.
- GEMTCHUJNICOV, I.D.; DZIMIDAS, S. Primeira contribuição para o estudo da morfologia de semente e frutos, poder germinativo e periodicidade dos primeiros estádios de desenvolvimento de plantas daninhas. **Anais...** Congresso Nacional de Botânica, 23, Garanhuns-PE, 16 a 23 janeiro, 1972, p. 11-24.
- GROTH, D. Caracterização morfológica das unidades de dispersão e das plântulas de espécies invasoras das tribos Anthemidae, Astereae e Cichorieae (Compositae). **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v.7, n.3, p.49-94, 1985.

- ICHASO, C.L.F. Morfologia das sementes de 35 gêneros de Scrophulariaceae do Brasil: sua aplicação à sistemática desta família. **Rodriguésia**, Rio de Janeiro, v.32, n.53, p. 33-107, 1980.
- KUNIYOSHI, S.K. **Morfologia da semente e da germinação de 25 espécies arbóreas de uma floresta de araucária**. Curitiba: UFPR, 1983, 233 p. (Tese Mestrado em Ciências Florestais).
- LIMA, M.P.M. Morfologia dos frutos e sementes dos gêneros da tribo Mimoseae (Leguminosae-Mimosoideae) aplicada à sistemática. **Rodriguésia**, Rio de Janeiro, v.37, n.62, p. 53-78, jan./jun. 1985.
- LORENZI, H.; **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. Nova Odessa: Editora Plantarum, 1992. 368p.
- MAARA. **Normais climatológicas de 1961 - 1990**. Brasília: MAARA/ Secretaria Nacional de Irrigação/ Departamento Nacional de Meteorologia, 1992. 84p.
- MUSIL, A. **Identificação de sementes de plantas invasoras e silvestres**. Brasília: AGIPLAN, 1977. 299 p.
- OLIVEIRA, E. de C. ; PEREIRA, T.S. Morfologia dos frutos alados em Leguminosae-Caesalpinoideae- *Martiodendron* Gleason, *Peltophorum* (Vogel) Walpers, *Sclerolobium* Vogel, *Tachigalia* Aublet e *Schizolobium* Vogel. **Rodriguésia**, Rio de Janeiro, v.36, n.60, p. 35-42, jul./set. 1984.
- OLIVEIRA-FILHO, A.T.; VILELA, E.A.; CARVALHO, D.A.; GAVILANES, M.L. **Estudos florísticos e fitossociológicos em remanescentes de matas ciliares do alto e médio Rio Grande, MG**. Belo Horizonte: CEMIG/UFLA , 1995. 27 p.
- PEREIRA, T.S. Bromelioideae (Bromeliaceae): morfologia do desenvolvimento pós-seminal de algumas espécies. **Arquivo do jardim Botânico do Rio de Janeiro**. Rio de Janeiro, v.29, p.115-154, 1988.
- RODRIGUES, F.C.M.P. ; ARAKI, S.M.N. Formação da semente. In: PIÑA-RODRIGUES, F.C.M. **Manual de análise de sementes florestais**. Campinas: Fund. Cargil, 1988. 100 p.
- SALES, H.G. Expressão morfológica de sementes e plântulas I: *Cephalocereus fluminensis* (Miq) Britton e Rose (Cactacea). **Revista Brasileira de Sementes**. Brasília, v.9, n.1, p. 73-81, 1987.
- SILVA, L.M. de M. **Morfologia do fruto, semente, plântula e muda de dez espécies florestais ocorrentes no sertão e brejo paraibanos**. Areia: UFPB, 1995, 97p. (Tese de mestrado em produção vegetal).

SOUSA, S.M. ; LIMA, P.C.F. Caracterização de sementes de algumas espécies florestais nativas do Nordeste. In: Congresso Nacional sobre Essências Nativas, Campos do Jordão, SP, 1982. **Anais...** São Paulo: Instituto Florestal, v.2, p.1156-1167, 1993.

VIDAL, W.N. ; VIDAL, M.R.R. **Botânica**: organografia. 3.ed., Viçosa-MG: UFV, 1984. 114 p.