

# Morfologia e caracterização da germinação em função da posição das sementes no fruto de sabiá

Morphology and characterization of germination depending on the position of the seeds in the fruit of thrush

T. P. Freitas<sup>1</sup>; T. A. S. Freitas<sup>2</sup>; B. M. Campos<sup>1</sup>; M. D. S. Fonseca<sup>2</sup>;  
A. V. R. Mendonça<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Laboratório de fitotecnia, Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, 28013-600, Campos dos Goytacazes-RJ, Brasil

<sup>2</sup>Centro de Ciências Agrárias Ambientais e Biológica, Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, 44380-000, Cruz das Almas-BA, Brasil

tas\_freitas@hotmail.com

(Recebido em 24 de janeiro de 2012; aceito em 06 de março de 2013)

O objetivo deste trabalho foi estudar aspectos relativos à germinação e morfologia de frutos, sementes e plântula de sabiá. No estudo do fruto, foram observadas as características: cor; dimensões; textura e consistência do pericarpo; deiscência; número de sementes por fruto. Os aspectos observados para as sementes foram: cor; dimensões; peso de 1000 sementes; textura e consistência do tegumento; forma, borda e posição do hilo e da micrópila; embrião (forma, posição e tipo) e endosperma. As características para as plântulas foram: raiz, coleto, hipocótilo, cotilédones, epicótilo e protófilos. Para caracterização da germinação montou-se testes de germinação para avaliação da % de germinação e índice de velocidade de germinação (IVG), considerando também a posição da semente no fruto. Os frutos de sabiá apresentam-se em forma de um legume articulado, indeiscente, formado por uma seqüência de craspédios. As sementes variam de oblonga a orbicular, superfície dura e lisa lustrosa com pleurograma em forma de U. A plântula completa sua formação aos 21 dias de germinação, sendo essa do tipo epígea com 88,1% de germinação e IVG de 9,2. A posição da semente no fruto não interfere na % de germinação, no IVG e na massa seca de plântulas.

Palavra chave: IVG; *Mimosa caesalpiniiifolia* Benth.; Descrição morfológica

The objective was study aspects of the germination and fruits, seeds and seedlings morphology of sabia. For the study fruit characteristics were observed: color, size, texture and consistency of the pericarp, dehiscence, and number of seeds per fruit. The observed aspects for the seeds were: color, dimensions, weight of 1000 seeds, texture and tegument consistency; shape, edge and hilum and micropyle position; embryo (shape, position and type); and endosperm. The characteristics for the seedlings were: root, stem, hypocotyl, cotyledons, epicotyls and foliage leaves. To characterize the germination was set up germination tests to assess the % germination and germination rate (IVG), considering the seed position in the fruit. The sabia fruits presented in the vegetable articles form, indehiscent, formed by a craspedium sequence. The seeds vary oblong the orbicular, hard and smooth glossy surface with U-shaped pleurogram. The seedling complete their formation at 21 days of germination, and this epigeous with 88.1% germination and IVG of 9.2. The seed position in the fruit does not interfere of the % germination, IVG and dry weight of seedlings.

Keywords: IVG; *Mimosa caesalpiniiifolia* Benth.; Morphological description

## 1. INTRODUÇÃO

A espécie *Mimosa caesalpiniiifolia* Benth., conhecida como sabiá ou sansão-do-campo, é uma planta da família Fabaceae, que apresenta altas taxas de crescimento, capacidade de regeneração e potencial para o reflorestamento em áreas de solos tropicais [11]. Na idade adulta, as árvores maiores atingem dimensões próximas de 10m de altura e 30cm de DAP [9]. Muitas vezes, apresenta hábito cespitoso, ou seja, uma mesma planta contém vários fustes [19], geralmente dotado de acúleos em maior ou menor grau podendo ser inerme [9]. Sua madeira tem valor econômico e é empregada para diversos fins devido à sua alta resistência físico-mecânica, e

como alternativa energética pelo seu alto poder calorífico. Tem sido também empregado na alimentação de ruminantes [13; 3]. É uma espécie que desenvolve bem, em áreas degradadas, sendo constatado no trabalho realizado por [17] que tanto em plantios puros ou consorciados em cavas de extração de argila apresenta crescimento elevado podendo ser indicada para recuperação áreas degradada.

Alguns pesquisadores têm estudado a espécie em questão quanto à germinação, porém estudos referentes à morfologia de frutos e sementes são ainda escassos na literatura tanto para *M. caesalpinifolia* como para outras espécies florestais, no entanto, para algumas espécies já foram realizados estudos desta natureza, como por exemplos: [24] com *Erythrina velutina* Willd.; [18] com *Erythrina variegata* L.; [7] com *Dalbergia nigra* (Vell.) Fr. All.ex. Benth.; [14] com *Dimorphandra wilsonii* Rizz.; [21] com *Guazuma ulmifolia* Lam. e [1] com *Senna multijuga* var. *lindleyana*.

Esses estudos são necessários para o reconhecimento da espécie em viveiro, para ajustar os métodos de produção de mudas para diversos fins [20].

Nos estudos de sucessão e regeneração em ecossistemas florestais, os caracteres morfológicos e anatômicos são fundamentais para avaliar e separar as espécies do banco de sementes no solo [5] uma vez que tanto as características externas quanto as internas das sementes são pouco modificadas pelo ambiente, constituindo-se em um critério seguro para a identificação de famílias, gêneros e, às vezes, espécies [4]. A descrição morfológica das espécies nos estágios iniciais de crescimento também possibilita a identificação de espécies florestais na fase jovem, auxiliando nos estudos de regeneração natural [15] e conservação de plântulas em seu ambiente natural [10].

Outra questão relativa à caracterização da germinação é se a posição da semente no fruto interfere no processo de germinação. Esta hipótese vem sendo discutida desde a década de 60, embora sejam poucos os estudos que abordam este tema, sendo que entre eles podem-se citar os trabalhos realizados por [8; 25; 2].

Para a espécie *Mimosa caesalpinifolia* (sabiá) foi realizado trabalho onde se observou o efeito no Índice de Velocidade de Germinação (IVG) sobre a posição das sementes em relação às vertentes e diferentes períodos de colheita das sementes, constatando efeito significativo, sendo maior o IVG quanto maior o grau de maturação das sementes [23], portanto não há trabalho sobre a posição da semente no fruto para a espécie.

O presente trabalho, objetiva descrever os caracteres morfológicos dos frutos, sementes e plântulas, caracterizar o processo de germinação e verificar se a posição da semente no fruto interfere na germinação de sementes de sabiá.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado no Viveiro e no Laboratório de Sementes da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB) no Campus de Cruz das Almas - BA. As sementes foram provenientes de colheita em plantio situado às margens da BR 101 no trecho de Feira de Santana - BA, em outubro de 2009.

### 2.1. Morfologia dos frutos

Foram considerados os seguintes aspectos para a caracterização do fruto: classificação do tipo; cor; dimensões (comprimento, largura e espessura); textura e consistência do pericarpo; deiscência; e número de sementes por fruto.

Estas avaliações e observações foram feitas mediante uma amostragem aleatória de 70 frutos.

### 2.2. Morfologia das sementes

Nas sementes, foram observadas as características externas e internas. As características externas foram: cor; dimensões (comprimento, largura e espessura); peso de 1000 sementes (10 sub-amostras de 100 sementes); textura e consistência do tegumento, forma, bordo, posição do

hilo e da micrópila. As características internas consideradas foram: posição, forma e tipo do embrião, presença ou ausência de endosperma.

Com o auxílio de um paquímetro de precisão de 0,1mm, foram medidos o comprimento, a largura e a espessura dos frutos e sementes, sendo o comprimento medido da base até o ápice e a largura e espessura medidas na linha mediana dos frutos e sementes.

### **2.3. Morfologia de plântula**

O acompanhamento do desenvolvimento das plântulas foi realizado em casa de vegetação no viveiro. Foram obtidos 50 indivíduos por semeadura direta em bandejas contendo terra vegetal como substrato. Foram semeadas dez sementes de dois em dois dias para obtenção de plântulas em estádios diferentes de desenvolvimento.

O estágio de plântula foi considerado quando os protófilos encontravam-se totalmente formados. As características descritas e ilustradas foram: raiz (primária e secundária), coleto, hipocótilo, cotilédones, epicótilo e protófilos (primeiro par de protófilos).

### **2.4. Caracterização da germinação**

Para avaliar a germinação foram semeadas 270 sementes, distribuídas em nove repetições de 30 sementes, obtendo-se percentual de germinação e índice de velocidade de germinação (IVG).

Para avaliar se a posição do fruto interfere no percentual de germinação, índice de velocidade de germinação e massa seca de plântula foi montado um experimento em delineamento inteiramente casualizado, com cinco repetições. Os três tratamentos empregados foram sementes posicionadas na região proximal, intermediária e distal. Cada repetição foi composta por trinta sementes.

Para a separação das sementes quanto à posição, o fruto de sabiá foi subdividido em três regiões, a proximal, correspondente à região mais próxima ao pedúnculo, intermediária e distal, sendo que, de cada região foram separadas duas sementes. Foram retiradas a primeira e segunda semente proximal, a primeira e segunda semente distal e as duas sementes intermediárias do fruto, obtendo-se assim, o número de sementes necessário para montagem do experimento.

Os testes de germinação para a caracterização da germinação bem como para o experimento relativo à posição da semente no fruto foram realizados em rolos de papel germitest umedecidos com água destilada na proporção de 2,5 vezes o peso do papel [6]. Os rolos de papel foram colocados, individualmente, dentro de sacos de polietileno transparente, em seguida os rolos foram condicionados em câmara de germinação, tipo BOD, à 30°C, com fotoperíodo de dezesseis horas. Realizaram-se contagens, de dois em dois dias, até o décimo segundo dia, sendo consideradas germinadas as sementes com protrusão da raiz primária, determinando-se o percentual de germinação e o índice de velocidade de germinação [16] das plântulas normais. Aos doze dias foram anotadas as plântulas anormais e sementes não germinadas. Foram consideradas plântulas anormais aquelas nas quais se observou estruturas ausentes ou mal formadas.

### **2.5. Análise dos dados**

Os dados das características quantitativas (morfologia do fruto e da semente; percentagem de germinação e índice de velocidade de germinação (IVG)), foram submetidos à análise estatística descritiva.

Para os dados do experimento relativo à posição de sementes no fruto foram submetidos à análise de variância ( $\alpha = 0,05$ ), após a verificação dos pressupostos pelo teste de homocedasticidade (F máximo) e pelo teste de distribuição normal dos resíduos (Lilliefors).

### 3. RESULTADO E DISCUSSÃO

#### 3.1. Morfologia dos frutos

O fruto é originado de flores bissexuais, pequenas, de cor branca reunidas em inflorescências do tipo espigas cilíndricas, axilar e ordenado em panículas terminais.

Apresenta-se em forma de um legume articulado, indeiscente, formado por uma sequência de craspédios unisseminados retangulares ou quadrados. O comprimento, a largura e espessura médios dos frutos estão apresentados na Tabela 1.

Segundo [4] esse tipo de fruto é encontrado em espécies de Leguminosaeae, por exemplo, na maioria das espécies do gênero *Mimosa* e em algumas espécies de *Desmodium* e *Stylosanthes*. Nas espécies de *Mimosa* estes frutos são muito variáveis nas formas e dimensões.

A análise descritiva das dimensões dos frutos e do número de sementes por fruto encontra-se na Tabela 1.

Tabela 1: Dimensões médias dos frutos e número de sementes por fruto de *Mimosa caesalpinifolia*

Parâmetros	Comprimento (mm)	Largura (mm)	Espessura (mm)	Nº de sementes por fruto
Média	95,73	9,88	2,15	7,46
Coefficiente de variação (%)	7,96	6,71	15,93	12,44
Erro padrão da média	0,91	0,08	0,04	0,11
Número de frutos (n)	70	70	70	70

Os frutos de sabiá possuem em média 7,46 sementes por fruto, variando entre 5 a 10, no entanto, 47% dos frutos analisados apresentavam oito sementes, conforme distribuição de frequência (Figura 1).

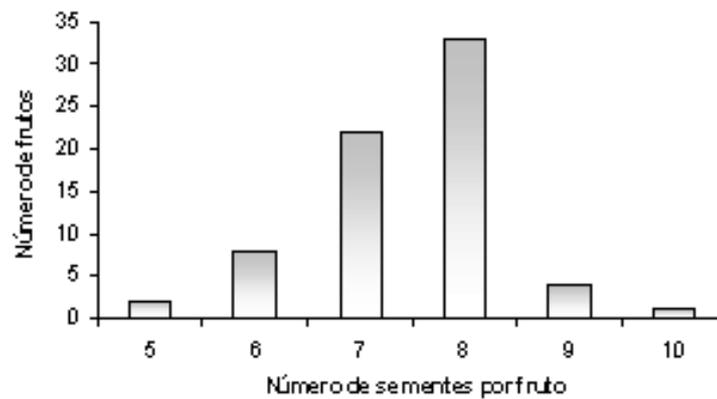


Figura 1: Distribuição do número de sementes por fruto de *Mimosa caesalpinifolia*

Na maturidade, os frutos segmentam-se transversalmente e os artículos são dispersos, permanecendo uma moldura formada pela soldadura dos carpelos e sua nervura dorsal com bordos aplanados como ilustra na Figura 2. De acordo com [4] o número de artículos varia de 2 a 20.



Figura 2: Frutos e sementes de *Mimosa caesalpinifolia*. P - pleurograma em forma de U; C - craspédio; MBA - moldura com bordos aplanados; LA - legume articulado

Os frutos de sabiá são verdes, quando jovem, e marrom opaco, quando maduro com superfície levemente áspera e glabra. O pericarpo é seco, liso com colorações variando entre marrom claro ao escuro.

### 3.2. Morfologia das sementes

Quanto à forma, para as sementes de sabiá, varia de oblonga e orbicular, superfície dura e lisa lustrosa, tegumento castanho-claro a marrom, com pleurograma em forma de U. Segundo [12] o pleurograma, é uma marca que ocorre na superfície de algumas sementes, originada pela interrupção da paliçada da exotesta ou por diferenças nas camadas complexas da testa, sendo sua fisiologia ainda desconhecida. Esse formato é encontrado na maioria das sementes de Mimosoideae ou como estrutura fechada, de colorido mais forte que o da testa, em sementes de espécies do gênero *Cassia* das Caesalpinioideae [4].

O hilo, localizado na base da semente, é homócromo, de tamanho bem reduzido, saliente e elíptico. A micrópila é circular, pequena e o funículo persistente.

Internamente, o tecido de reserva que envolve o embrião é transparente e gelatinoso quando a semente está hidratada. O embrião é cotiledonar com cotilédones membranáceos, de cor amarelado, com textura lisa apresentando nervuras bem visíveis. Quanto à posição que ocupa na semente, o embrião é axial e quanto à forma é invaginado (entre o eixo hipocótilo-radícula e os cotilédones há uma delimitação).

O comprimento, largura e espessura média da semente de sabiá são apresentados na Tabela 2.

Tabela 2: Dimensões médias e peso de 1000 sementes de *Mimosa caesalpinifolia*

Parâmetro	Comprimento (mm)	Largura (mm)	Espessura (mm)	Peso de 1000 sementes (g)
Média	6,73	5,55	1,63	36,13
Coefficiente de variação%	0,73	1,22	0,65	1,56
Erro padrão da média	0,05	0,07	0,01	0,56
Número de sementes (n)	100	100	100	

### 3.3. Morfologia da plântula

A Figura 3 ilustra as diferentes fases do desenvolvimento de sabiá desde a emissão da radícula até a formação da plântula.

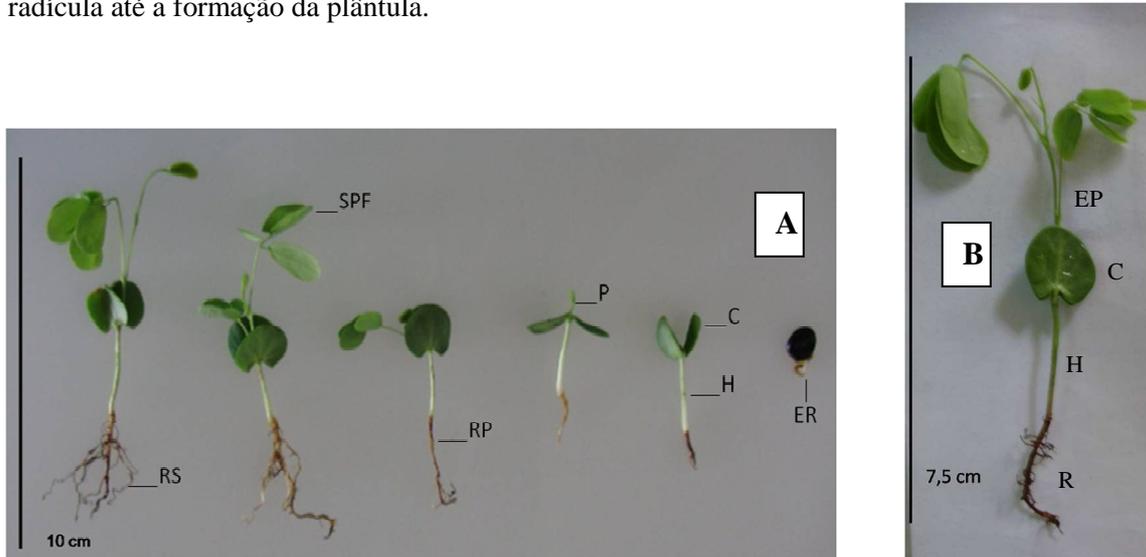


Figura 3: (A) Fases do desenvolvimento pós-seminal de *Mimosa caesalpiniiifolia* Benth. RS - raiz secundária; SPF - segundo par de folhas; RP - raiz primária; P - protófilos; C - cotilédones; H - hipocótilo; ER - emissão da radícula. (B) Aspectos morfológicos de plântula de *Mimosa caesalpiniiifolia* 21 dias após a sementeira. R - raiz; H - hipocótilo; C - cotilédones; EP - epicótilo

A germinação da *M. caesalpiniiifolia* é epígea, iniciando-se no segundo dia após a sementeira com protrusão da radícula de cor esbranquiçada e lisa.

A emissão dos cotilédones ocorreu aos cinco dias após a sementeira situando-se no ápice do hipocótilo, inseridos no nó cotiledonar, sendo opostos, apresentando consistência carnosa em forma obovóide, cor verde, textura lisa com pequenas nervuras. Em alguns casos o tegumento fica aderido nos cotilédones na fase inicial do desenvolvimento, logo após ele se desprende. O hipocótilo é curto, cilíndrico, apresentando inicialmente cor branco-esverdeado e à medida que se desenvolve a cor muda para verde.

A emissão dos protófilos ocorreu aos sete dias. Durante seu desenvolvimento, apresentam-se folhas compostas com folíolos opostos e glabos. O aparecimento do segundo par de protófilos se deu aos 15 dias de germinação.

Aos onze dias de sementeira, houve a formação dos primórdios de raízes secundárias sendo essas de coloração marrom.

O coleto, zona que separa a raiz do hipocótilo, pode ser facilmente percebido, pois esse se apresenta mais intumescido.

No final do experimento, aos 21 dias de germinação, ocorreu a formação da plântula em função de todas as estruturas necessárias ao seu desenvolvimento estarem presentes. Nesta mesma época, o comprimento da raiz apresentou em média 3,2cm, o hipocótilo 2,4cm e o comprimento da plântula 9,8cm (Figura 3B).

A tabela 3 representa a análise descritiva dos dados correspondentes à massa seca da parte aérea e raiz com seus respectivos coeficientes de variação e erro padrão.

Tabela 3: Peso seco de parte aérea e raiz (g) de plântulas de *Mimosa caesalpiniiifolia* aos 21 dias após a germinação

Parâmetros	Massa seca	
	Parte aérea (g)	Raiz (g)
Média	0,0366	0,0067
CV(%)	26,21	10,25
Erro padrão da média (s)	0,010	0,001

### 3.4. Caracterização da germinação

A Tabela 4 apresenta a análise descritiva dos dados correspondente à percentagem de germinação e índice de velocidade de germinação (IVG).

Tabela 4: Percentagem de germinação e índice de velocidade de germinação (IVG) de *Mimosa caesalpiniiifolia*

Parâmetro	% Germinação	IVG
Média	88,1	9,2
Coefficiente de variação%	8,9	15,6
Erro padrão da média	2,6	0,5

### 3.5. Germinação em função da posição da semente no fruto

Os valores obtidos para porcentagem de germinação, índice de velocidade de germinação e massa seca de plântulas em função da posição da semente no fruto do sabiá, encontram-se na tabela 5.

Tabela 5: Percentagem de germinação, índice de velocidade de germinação (IVG) e massa seca (g) de plântulas de *Mimosa caesalpiniiifolia* aos 12 dias após a germinação

Posição	% Germinação	IVG	Massa seca (g)
Proximal	89,2 a	9,8 a	0,50 a
Intermediária	87,5 a	10,5 a	0,55 a
Distal	82,5 a	8,1 a	0,45 a

Médias na coluna seguidas por letras iguais não diferem estatisticamente pelo teste de análise de variância a 5% de probabilidade

Observa-se que não houve diferenças significativas entre as médias nas características avaliadas. Dessa forma, não houve influência da posição das sementes sobre a germinação, IVG e massa seca.

Resultados semelhantes foram encontrados por [2] em estudos com *Carica papaya* no qual a posição das sementes no fruto não influenciou no percentual de germinação, vigor e peso de 1000 sementes. O mesmo foi observado por [8] trabalhando com *Theobroma leiocarpa*.

Já no trabalho realizado por [22] foi observado para sementes de *Poincianella pyramidalis* que houve influencia da posição das sementes nos frutos, onde sementes na posição proximal apesar de apresentar menor comprimento obteve média maior no percentual de germinação.

## 4. CONCLUSÃO

Os frutos de *M. caesalpiniiifolia* apresentam-se em forma de um legume articulado, indeiscente, formado por uma sequência de craspédios. As sementes variam de oblonga e orbicular, superfície dura e lisa lustrosa com pleurograma em forma de U.

A germinação da semente é do tipo epígea com percentual médio de germinação de 88,1% e um índice de velocidade de germinação (IVG) médio de 9,2. A plântula completa sua formação aos 21 dias de germinação.

A posição da semente no fruto não interfere na porcentagem de germinação, no índice de velocidade de germinação e na massa seca de plântulas.

1. AMORIM, I. L.; DAVIDE, A. C.; FERREIRA, R. A.; CHAVES, M. M. F. Morfologia de frutos, sementes, plântulas e mudas de *Senna multijuga* var. *lindleyana* (Gardner) H. S. Irwin & Barneby – Leguminosae Caesalpinioideae. *Revista Brasileira de Botânica*, 31:3:507-516 (2008).
2. ARAÚJO, E. C.; BALBINOT, E.; MENDONÇA, A. V. R.; SILVA, R. F. Efeito do armazenamento na qualidade fisiológica de sementes de mamão (*Carica papaya* L.) em função da posição no fruto. In: Papaya Brasil, 2005. IN: SIMPÓSIO DO PAPAYA BRASILEIRO, 2005, Vitória. Anais... [http://www.fundagres.org.br/downloads/pi-mamao/2005\\_sementes\\_mudas\\_08.pdf](http://www.fundagres.org.br/downloads/pi-mamao/2005_sementes_mudas_08.pdf)
3. BARRETO, R.W.; MARINI, S. F. *Mycovellosiella robbsii* sp. nov. causing leaf-spot on *Mimosa caesalpiniaefolia*. *Fitopatologia Brasileira*, 27:6:605-608 (2002).
4. BARROSO, M. G.; MARIM, M. P.; PEIXOTO, A. L.; ICHASO, C. L. F. Frutos e sementes. Morfologia aplicada à sistemática de dicotiledôneas. Viçosa: UFV, 1999. 443p.
5. BELTRATI, C. M. Morfologia e anatomia das sementes de *Trichilia elegans* A.Juss. (Meliaceae). *Naturalia*, 9:35- 42, (1984).
6. BRASIL. Ministério da Agricultura. *Regras para Análise de Sementes*. Brasília: LANARV/MA, 2009, 395p.
7. BRAZ, M. S. S.; SOUZA, V. C.; ANDRADES, L. A.; BRUNO, R. L. A.; OLIVEIRA, L. S. B.; SILVA, J. M. Caracterização morfológica de frutos, sementes e plântulas de jacarandá-da-bahia (*Dalbergia nigra* (Vell.) Fr. All.ex. Benth) Leguminosae-Papilionoideae. *Revista Brasileira de Ciências Agrárias*, 4:1:67-71 (2009).
8. CARDOSO, M. Influência da posição das sementes no fruto do cacauzeiro sobre a germinação e desenvolvimento das mudas. *Bracatinga*, 22:36 (1963).
9. CARVALHO, P. E. R. Espécies Arbóreas Brasileiras. Embrapa Informações Tecnológicas; Colombo, PR: *Embrapa Floresta*, v.2, 2006. 627 p.
10. FELIPPI, M. Morfologia e silvicultura de espécies arbóreas da floresta estacional decidual. Rio Grande dos Sul: Universidade Federal de Santa Maria. 2010. 212p. Tese de Doutorado.
11. GOI, S. R.; SPRENT, J. I.; JACOB-NETO, J. Effect of different sources of N<sub>2</sub> on the structure of *Mimosa caesalpiniaefolia* root nodules. *Soil Biology & Biochemistry*, 29:5/6:983-987 (1997).
12. GURGEL, E. S. C.; BASTOS, M. N. C.; SANTOS, J. U. M. Análise morfológica de frutos, sementes e plântulas de *Cassia lucens* Vogel (vermelhinho) Leguminosae Caesalpinioideae.; Workshop de Avaliação Técnica e Científica da Rede CT Petro Amazônia: II Workshop da Rede CT Petro Amazônia, 1, ISBN: Português, Meio digital. 2006.
13. LIMA, I. C.A. R.; LIRA, M. A.; MELLO, A. C. L.; SANTOS, M. V. F.; FREITAS, E. V.; FERREIRA, R. L. C. Avaliação de sabiazeiro (*Mimosa caesalpiniaefolia* Benth.) quanto a acúleos e preferência por bovinos. *Revista Brasileira de Ciências Agrárias*. v.3, n.3, p.289-294 (2008).
14. LOPES, J. C.; MATHEUS, M. T. Caracterização morfológica de sementes, plântulas e da germinação de *Dimorphandra wilsonii* Rizz. – faveiro-de-wilson (Fabaceae - Caesalpinioideae). *Revista Brasileira de Sementes*, 30: 1:96-101 (2008).
15. KUNIYOSHI, Y. S. Morfologia da semente e da germinação de 25 espécies arbóreas de uma floresta com araucária. Curitiba: UFPR, 1983. 233f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal), Universidade Federal do Paraná, 1983.
16. MAGUIRE, J. D. Seeds of germination-aid selection and evaluation for seedling emergence and vigor. *Crop Science*, 2:176-177 (1962).
17. MENDONÇA, A. V. R.; CARNEIRO, J. G. A.; BARROSO, D. G.; SANTIAGO, A. R., FREITAS, T. A. S.; SOUZA, J. S. Desempenho de quatro espécies de *Eucalyptus* spp em plantios puros e consorciados com sabiá *Mimosa caesalpiniaefolia* benth) em cava de extração de argila. *Revista Árvore*, 32:3:395-405 (2008).
18. MATHEUS, M. T.; LOPES, J. C.; Morfologia de frutos, sementes e plântulas e germinação de sementes de *Erythrina variegata* L. *Revista Brasileira de Sementes*, 29: 3: 08-17 (2007).
19. MOURA, O. N.; PASSOS, M. A. A.; FERREIRA, R. L. C.; MOLICA, S. G.; JUNIOR, M. A. L. DE; LIRA, M. A. DE; SANTOS, M.V. F.DOS. Distribuição de biomassa e nutrientes na parte aérea de *Mimosa caesalpiniaefolia* benth. *Revista Árvore*, 30:6:877-844 (2006).
20. OLIVEIRA, E. C. 1993. Morfologia de plântulas florestais. In: Aguiar, I. B.; Piña-Rodrigues, F. C. M.; Figliolia, M.B. (Ed.). Sementes florestais tropicais. Brasília, DF: ABRATES, 1993. p.175-214.
21. PAIVA SOBRINHO, S.; SIQUEIRA, A. G. Caracterização morfológica de frutos, sementes, plântulas e plantas jovens de mutamba (*Guazuma ulmifolia* Lam. – sterculiaceae). *Revista Brasileira de Sementes*, 30:1:114-120 (2008).

22. PASSOS, L. G.; SOUZA, J. S.; MENDONÇA, A. V.R.; FREITAS, T. A. S.; VICTOR JUNIOR, V. V. Influência da posição das sementes no fruto na germinação e biometria de sementes de *Poincianella pyramidalis* (Tul.) L. P. Queiroz, Comb. Nov. In.: XVII Congresso Brasileiro de Sementes. 14 a 18 de agosto. 2011. Natal. ABRATES, CD-ROM.
23. SANTOS, E. D.; ARAÚJO, R. R.; ARAÚJO NETO, J. C. Avaliação da qualidade fisiológica de sementes de sabiá *Mimosa caesalpiniaefolia* benth.) em diferentes pontos de maturação. *Agropecuária Científica no Semi-Árido*, 3:14-17 (2007).
24. SILVA, K. B.; ALVES, E. U.; BRUNO, R. L.; A.; MATOS, V. P.; GONÇALVES, E. P. Morfologia de frutos, sementes, plântulas e plantas de *Erythrina velutina* willd., Leguminosae - Papilionideae. *Revista Brasileira de Sementes*, 30: 3: 104-114 (2008).
25. SILVA, A. A.; CARMELLO, S. M.; NAKAGAWA, J. Germinação e vigor de sementes de *Crotalaria ianceolata* E. Mey. influência da cor do tegumento e da posição dos frutos na infrutescência. *Revista Brasileira de Sementes*, 10: 2: 67-73 (1988).