

Crescimento inicial de mudas de *Lafoensia pacari* A. ST.- HIL. (lythraceae) oriundas de duas procedências do estado do Paraná

Mariane de Oliveira Pereira¹; Pablo Melo Hoffmann²; Jeniffer Grabias³; Antonio Carlos Nogueira⁴; Marcio Carlos Navroski⁵; Taciana Frigotto⁶; Diego Pereira da Rosa⁷

Resumo: *Lafoensia pacari* é uma espécie importante para uso medicinal ou madeiro. A determinação da melhor procedência pode auxiliar nos programas de seleção e melhoramento genético da espécie. O objetivo do estudo foi analisar a biometria de frutos e sementes e o crescimento inicial de mudas de *Lafoensia pacari* oriundas de duas procedências no estado do Paraná. As sementes foram coletadas em remanescentes florestais de Bocaiúva do Sul e Tibagi (PR). Após a coleta foram selecionados 30 frutos de cada procedência para a biometria, sendo realizadas medições de largura de sementes (LS) e comprimento de sementes (CS), além do número de sementes por fruto, e peso de mil sementes. Posteriormente, foi realizado o teste de germinação e verificado o crescimento inicial das mudas por meio de avaliações de altura, diâmetro do colo, comprimento, biomassa fresca radicial e da parte aérea e danos por geada. Os experimentos foram realizados em DIC e os dados submetidos à análise de variância ao nível de 5% de probabilidade de erro, sendo as médias comparadas pelo teste de Tukey e/ou regressão polinomial. As sementes da procedência Tibagi apresentaram maior germinação, maior crescimento da parte aérea e diâmetro do colo das mudas. Em relação ao peso seco da parte aérea a procedência Tibagi obteve maior média. Já o dano por geada foi menor na procedência de Bocaiúva do Sul. Pelas diferenças obtidas nas análises, nota-se que existe variação entre as procedências, sendo estas úteis ao processo de seleção no melhoramento genético da espécie.

Palavras-Chave: Biometria de sementes; espécies florestais nativas; sementes florestais.

Initial growth of seedlings *Lafoensia pacari* a.st.hil. (lythraceae) coming from two Paraná state provenances

Abstract: *Lafoensia pacari* is an important species for medicinal use or tree. Determining the origin can best assist in the selection and breeding of the species programs. The aim of the study was to analyze the biometric fruits and seeds and the initial growth of seedlings pacari *Lafoensia* derived from two origins in the state of Parana. The seeds were collected in forest remnants South Bocaiúva and Tibagi (PR). After collecting 30 fruits were selected from each origin to biometrics, being held seed width measurements (LS) and length of seeds (CS), and the number of seeds per fruit, and thousand seed weight. It was later performed the germination test and verified the initial seedling growth through high ratings, stem diameter, length, fresh biomass radicial and shoot and damage by frost. The experiments were

¹ Eng. Florestal, Doutoranda do Programa de Pós- Graduação em Engenharia Florestal, UFPR, Curitiba, PR, Brasil – maripereira.florestal@gmail.com

² Eng. Florestal, Mestre em Engenharia Florestal, UFPR, Curitiba, PR, Brasil – pblhffmnn@gmail.com

³ Bióloga, Mestre em Engenharia Florestal, UFPR, Curitiba, PR, Brasil – jeni.grabias@gmail.com

⁴ Eng. Florestal, Professor Associado do Departamento de Ciências Florestais da UFPR, Curitiba - PR. nogueira@ufpr.br

⁵ Eng. Florestal. Dr. em Eng. Florestal. Prof. da UDESC. Lages, SC, Brasil – marcio.navroski@udesc.br

⁶ Eng^a Florestal. Mestranda Programa de Pós- Graduação em Engenharia Florestal da UDESC. Lages, SC, Brasil – taciaanafriotto@gmail.com

⁷ Eng. Florestal. Mestrando como Aluno Especial Programa de Pós- Graduação em Engenharia Florestal da UDESC. Lages, SC, Brasil – diego.engftal@gmail.com

performed in DIC and data submitted to analysis of variance at 5% error probability, being the averages compared by Tukey test and / or polynomial regression. The seeds of Tibagi origin showed greater germination, greater growth of shoot and root collar diameter of seedlings. On the dry weight of the aerial part of the Tibagi origin obtained more. But the damage was less frost in the success of South Bocaiúva. For differences obtained in the analysis, we note that there is variation among the provenances, which are useful to the selection process in the genetic improvement of the species.

Keywords : Biometrics seeds, native species, forest seeds.

Introdução

Lafoensia pacari A. St.-Hil., conhecida popularmente como Dedaleiro é uma espécie arbórea nativa que ocorre principalmente nas florestas de altitude, no cerrado e na arborização de ruas (CARVALHO, 1994; LORENZI, 2002).

Pertencente a família Lythraceae, trata-se de uma árvore decídua de 5 a 15 m de altura, fitofisionomia de cerrado sentido restrito, cerradão, mata ciliar, mata seca (Mendonça et al., 1998) e florestas de altitude (LORENZI, 1992). No Brasil está presente no DF e em outros estados brasileiros como: BA, GO, MG, MA, MT, SP, MS, PR, SC, AP, PA e RS (Proença et al., 2000; Carvalho, 1994). Ocorre também em floresta semi-decídua e savana arbórea no Paraguai e Bolívia (CARVALHO, 1994).

O Dedaleiro é uma planta promissora em virtude de suas diversas utilidades e por seu grande valor medicinal. Sua madeira é utilizada para obras externas e internas, marcenaria, tacos para assoalho, moirões, cabos de ferramentas, construção civil e tabuados em geral, além do seu potencial para paisagismo e recuperação de áreas degradadas (CARVALHO, 1994; LORENZI, 2002).

A demanda crescente, o intenso extrativismo das espécies medicinais e as constantes queimadas do Cerrado, vêm paulatinamente inserindo essa espécie na categoria de vulnerável, ou seja, aquela com probabilidade de passar à categoria de espécie em perigo de extinção (FACHIM; GUARIM, 1995). O seu uso, com objetivos terapêuticos, tem reduzido o número de indivíduos no ambiente natural de sua ocorrência, devido ao caráter meramente extrativista dessa prática. A retirada da casca, para fins medicinais leva a planta à morte, causada pelo anelamento do caule (TONELLO, 1997).

Análises biométricas, além de servirem como um instrumento importante para detectar a variabilidade genética dentro e entre as populações de mesma espécie, que podem ser resultado de alterações ambientais sofridas durante o desenvolvimento destas, ou devido à

variabilidade genética, são amplamente utilizadas para avaliar a qualidade física das sementes, auxiliando na classificação destas por tamanho (GUSMÃO *et al.*, 2006).

O tamanho e as características das sementes são de grande importância para o estudo de uma espécie. É um parâmetro fundamental para conhecer a dispersão e o estabelecimento de plântulas. Durante a maturação, as sementes crescem em tamanho até atingirem o valor característico para a espécie, porém dentro da mesma espécie existem variações individuais, de ano para ano e inclusive dentro da mesma árvore (COSTA *et al.*, 2006). Dentro de uma única espécie há variações na dimensão das sementes devido a influências ambientais durante o desenvolvimento das sementes a variabilidade genética, o tamanho das sementes pode variar entre e dentro de árvores matrizes (SANTOS *et al.*, 2009).

Estudos envolvendo a análise morfológica de frutos e sementes podem auxiliar no entendimento do processo de germinação, vigor, armazenamento, viabilidade e métodos de propagação das espécies. Além disso, a caracterização morfológica de frutos e sementes fornece subsídios para diferenciar espécies e caracterizar aspectos ecológicos da planta, como a dispersão, estabelecimento de plântulas e fase da sucessão ecológica. Já a classificação das sementes por tamanho ou por peso é uma estratégia que pode ser adotada para uniformizar a emergência das plântulas e para a obtenção de mudas de tamanho semelhante ou de maior vigor (MATHEUS; LOPES, 2007)

A qualidade das mudas pode ser definida tanto por características morfológicas, nutricionais e fisiológicas, resultantes tanto de fatores genéticos como de procedimento de manejo de viveiro (SILVA, 1998). Vários destes parâmetros têm sido avaliados por meio da sobrevivência e do desenvolvimento da muda no viveiro e no campo, e os resultados têm sido muito variáveis, mesmo com plantas consideradas de alto padrão de qualidade morfológica (RIBEIRO *et al.*, 1999).

De acordo com Ferreira; Araújo (1981), a importância de se trabalhar com sementes oriundas de localidades geograficamente distintas permite constatar as diferenças genéticas dentro da espécie, e as diferenças fenotípicas determinadas pelas variações ambientais. Conhecendo a variabilidade natural, podem-se selecionar indivíduos ou materiais que reúnam características superiores, e assim fornecer informações de potenciais genitores a serem utilizados em programas de melhoramento (BORÉM; MIRANDA, 2009). Segundo Botozelli *et al.* (2000) o estudo de procedências distintas, torna possível capturar várias expressões do genótipo, possibilitadas pelas diferentes condições ambientais do local de ocorrência.

O presente trabalho teve por objetivo analisar a porcentagem de germinação, biometria de frutos e sementes, e o crescimento inicial de mudas de *Lafoensia pacari* oriundas de duas procedências no estado do Paraná.

Materiais e Métodos

Seleção, coleta, biometria de sementes e germinação

Os frutos foram coletados entre abril e maio de 2012, em remanescentes florestais de Bocaiúva do Sul (B) e Tibagi (T) ambos no Paraná. O experimento foi conduzido no LAPEN - Laboratório de Propagação de Espécies Nativas da Sociedade Chauá, município de Campo Largo, PR.

Os frutos foram coletados ainda fechados diretamente das matrizes, entre 28 de abril e 10 de julho de 2012. Após a coleta foram selecionados 30 frutos de cada procedência para a biometria, sendo realizadas medições de largura de sementes (LS) e comprimento de sementes (CS), além do número de sementes por fruto. Anteriormente, os frutos foram acomodados em local seco e arejado até que iniciassem a abertura espontânea.

Para a obtenção do peso de mil sementes foram utilizadas oito repetições de 100 sementes por procedência. O grau de umidade foi obtido com três repetições de 5g a 105°C por 24 horas em estufa. Na determinação das dimensões utilizou-se um paquímetro com precisão de 0,05mm. Os testes de umidade e peso de mil sementes foram realizados de acordo com as Regras de Análise de Sementes- RAS (BRASIL, 2009).

O teste de germinação foi conduzido sob temperatura de 25°C ± 2°C em câmara de germinação do tipo *Biochemical Oxygen Demand* (B.O.D.) no Laboratório de Análise de Sementes Florestais da Universidade Federal do Paraná.

Crescimento inicial de mudas

Para a avaliação do crescimento inicial das plântulas e do desenvolvimento em viveiro foram plantadas sementes de ambas as procedências em sementeiras plásticas no Viveiro de Espécies Nativas da Sociedade Chauá, Campo Largo, PR. Após 90 dias da semeadura, foram transferidas 80 plântulas de cada procedência para tubetes de 180 cm³ com substrato Mecplant®, distribuídas em 4 repetições de 20 plântulas cada. No momento da repicagem (90 dias) e posteriormente a cada 60 dias, foram mensuradas as alturas da parte aérea (do colo até a gema apical) e o diâmetro do colo. As medidas de altura da parte aérea foram obtidas com escalímetro Trident mod. 7830/1, e o diâmetro de colo foi obtido com um paquímetro digital,

com precisão de 0,05 mm. A partir da data de repicagem a altura da parte aérea das mudas foi avaliada aos 150 dias (ainda sob tela de sombrite 50 %) 210, e 270 dias (sob sol pleno).

Na última avaliação uma amostra de cinco mudas de cada repetição foi avaliada quanto ao comprimento e biomassa fresca radicial e da parte aérea em balança de precisão. As amostras foram colocadas em estufa com temperatura de 60°C por 48 horas e, após este período, foram novamente pesadas para determinação da biomassa seca. Também foi realizada avaliação de danos por geada por meio de presença ou ausência de sintomas (folhas queimadas).

Análise estatística dos dados

Após avaliar a normalidade pelo teste de Kolmogorov-Smirnov e a homogeneidade de variâncias, por meio do teste de Bartlett, os dados de todos os experimentos foram submetidos à análise de variância ao nível de 5% de probabilidade de erro. Quando necessário, realizou-se o desdobramento das interações, sendo as médias comparadas pelo teste de Tukey e/ou regressão polinomial a 5% de probabilidade de erro. O programa estatístico Sisvar foi utilizado para a análise estatística dos dados.

Resultados e Discussão

Biometria de frutos e sementes e porcentagem de germinação

Lafoensia pacari apresenta frutos secos, tipo cápsula, semilenhosos, deiscentes, semiglobosos com ápice arredondado, terminando em cone, abrindo-se pela ruptura irregular das paredes do opérculo. Cápsulas são o padrão carpal encontrado para a família Lythraceae, as quais apresentam abertura loculicida ou irregular (BARROSO *et al.*, 1991; SOUZA; LORENZI, 2005). Os representantes de *Lafoensia* Vand. possuem frutos-cápsula de paredes lenhosas e forma alongada ou globosa, que se rompem na maturidade em 8-10 segmentos desiguais entre si (BARROSO *et al.*, 1991).

O peso de mil sementes encontrado para o lote de sementes da procedência Bocaiúva do Sul foi de 2,86 g ($\pm 0,16$) e o grau de umidade correspondente foi de 13,81%. Para a procedência Tibagi o peso de mil sementes foi de 3,52 g ($\pm 0,23$) e grau de umidade de 18,32%.

Houve diferença estatística ($p \leq 0,01$) entre as procedências, para as variáveis comprimento de sementes (CS), largura de sementes (LS) e germinação (%) (Tabela 1), podendo-se inferir que essas diferenças se devem, principalmente, a efeitos genéticos e/ou ambientais.

O número médio de sementes por fruto foi de 112,9 (Tabela 1). Esse número de sementes por fruto foi superior ao encontrado no trabalho de Fernandes *et al.* (2012), no qual foi obtida a média de 72 sementes. O grande número de sementes por fruto, característico de espécies de dispersão anemocórica (Larcher, 2000), é fato comum entre as Lythraceae (Barroso *et al.*, 1991) e está relacionado, juntamente com as dimensões e formato do fruto, à passagem do vento.

Tabela 1- Resumo da análise de variância e comparação das médias para número de sementes por fruto, comprimento de sementes (CS, em cm) e largura de sementes (LS, em cm) de *Lafoensia pacari* provenientes de diferentes procedências.

| Fonte de variação | Nº de sementes/fruto | CS (cm) | LS (cm) | Germinação (%) |
|--------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| Procedência | 200,81 ^{ns} | 0,5335 ^{**} | 0,6201 ^{**} | 138,86 ^{**} |
| Erro | 1094,78 | 0,1456 | 0,0119 | 110,19 |
| CV (%) | 29,20 | 13,29 | 10,92 | 13,40 |
| Procedência | | Médias | | |
| Bocaiúva do Sul | 116,40 a* | 2,95 a | 0,89 b | 74,2 b |
| Tibagi | 109,40 a | 2,58 b | 1,10 a | 82,5 a |

** Significativo ($p \leq 0,05$) pelo teste F

* Letras minúsculas idênticas na vertical não diferem entre si a 5% de probabilidade de erro pelo teste Tukey.

As sementes de *Lafoensia pacari* são pardo-amareladas, com ala oblonga, medindo 2,95 cm (Bocaiúva do Sul) e 2,58 cm (Tibagi) de comprimento e 0,89 cm (Bocaiúva do Sul) e 1,10 cm (Tibagi) de espessura média (Tabela 1). O embrião, de cor marrom, aparece destacado nas sementes.

As características carpo-seminais de *Lafoensia pacari* favorecem, respectivamente, à autocoria e anemocoria presentes na espécie (Pott; Pott, 1994), pois as dimensões dos frutos permitem que esses se desprendam e caiam, enquanto que àquelas das sementes fazem com que essas sejam facilmente carregadas pelo vento. Ainda, a presença de alas bilaterais nas sementes garante resistência a quedas, maior sucesso na dispersão anemocórica (Fenner; Thompson, 2005) e representa uma importante característica em relação à distância alcançada por esse processo. A dispersão é de extrema importância, pois permite à planta escapar das maiores taxas de mortalidade sob e nas proximidades da planta-mãe, fato comum em plantas autocóricas, colonização de novos ambientes e o alcance de habitats favoráveis (HOWE; SMALLWOOD, 1982).

A porcentagem de germinação foi maior na procedência Tibagi (82,5%) em relação à procedência Bocaiúva do Sul (74,2%).

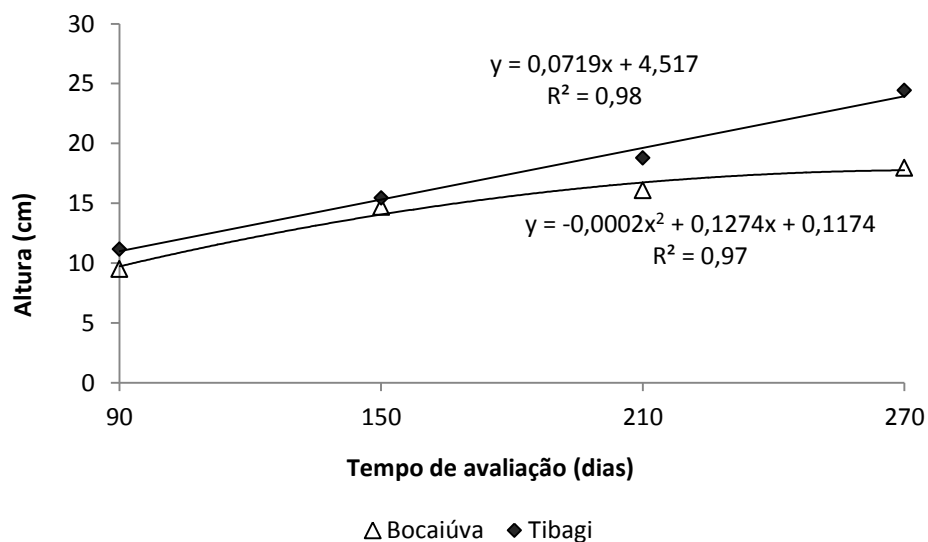
Desenvolvimento em viveiro de mudas de diferentes procedências

A parte aérea e o diâmetro do colo de mudas de Dedaleiro foram influenciados pela interação entre o período de avaliação e a procedência das sementes (Figura 1). Tanto a parte aérea, como o diâmetro de colo foram superiores nas mudas da procedência Tibagi em relação às mudas da procedência Bocaiúva.

A procedência Tibagi apresentou as maiores médias de altura nas quatro avaliações efetuadas. Essa diferença em altura aumentou com o passar do tempo, sendo que na avaliação aos 270 dias obteve-se 6,47 cm de diferença pró Tibagi.

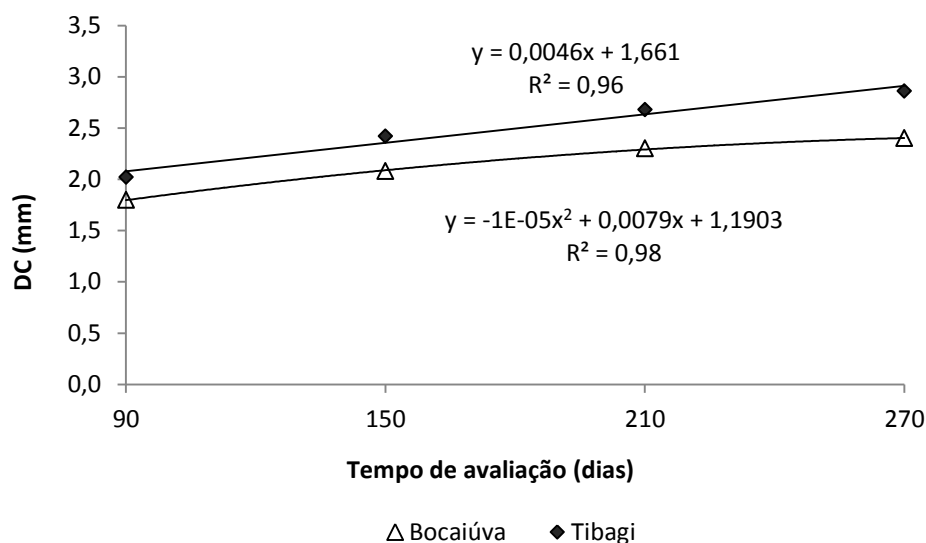
Apesar da altura da parte aérea ser uma variável muito importante e muito utilizada como parâmetro para expressar a qualidade de mudas, não se deve avaliar somente esta característica, pois a altura proporciona apenas uma aproximação da capacidade fotossintética e área transpiratória, ignorando a arquitetura do caule e sistema radicular (RITCHIE, 2010).

Figura 1- Altura de mudas (cm) de *Lafoensia pacari* obtidas de sementes coletadas de duas procedências e diferentes tempos de avaliação.



O diâmetro de colo também foi maior na procedência Tibagi em comparação a procedência Bocaiúva do Sul (Figura 2). A diferença entre as duas procedências também aumentou com o tempo de avaliação. O maior acréscimo em diâmetro ocorreu no período entre 210 e 270 dias.

Figura 2- Diâmetro de coleto (mm) de *Lafoensia pacari* obtidas de sementes coletadas de duas procedências e diferentes tempos de avaliação.



Houve diferenças estatísticas ($p \leq 0,05$) entre as procedências, para as variáveis peso seco da parte aérea e danos por geada (Tabela 2). A procedência Tibagi obteve maior média em comparação à procedência Bocaiúva do Sul na variável peso seco da parte aérea. Já o dano por geada foi menor na procedência de Bocaiúva do Sul.

Tabela 2- Resumo da análise de variância e médias de comprimento de raiz (cm), peso seco radicular (g), peso seco da parte aérea (g) e danos por geadas (%) de mudas de *Lafoensia pacari* coletadas em duas procedências aos 270 dias após semeadura.

| | Quadrado médio | | | |
|-----------------|--------------------------|-------------------------|---------------------------|-----------------------|
| | Comprimento de raiz (cm) | Peso seco radicular (g) | Peso seco parte aérea (g) | Dano geada (%) |
| Procedência (P) | 21,43 ^{ns} | 0,0216 ^{ns} | 2,53 ^{**} | 12,1246 ^{**} |
| Erro | 19,71 | 0,0165 | 0,16 | 16,2722 |
| CV% | 16,66 | 17,80 | 13,89 | 15,23 |
| Procedências | Médias | | | |
| Bocaiúva do Sul | 20,38 a* | 0,32 a | 0,85 b | 16,94 a |
| Tibagi | 18,92 a | 0,36 a | 1,16 a | 23,33 b |

** Significativo ($p \leq 0,05$) pelo teste F

* Letras minúsculas idênticas na vertical não diferem entre si a 5% de probabilidade de erro pelo teste Tukey.

Pelas diferenças obtidas na análise biométrica e no crescimento inicial de mudas, nota-se que existe variação entre as procedências, sendo esta devido a variações genéticas e ambientais, pois de acordo com Turnbull (1975), dentro de uma mesma espécie, existem variações individuais devido às influências durante o desenvolvimento das sementes e devido a variabilidade genética.

Desta forma, podemos reconhecer a importância da variabilidade existente entre indivíduos de uma mesma espécie nos diferentes locais de ocorrência natural (procedências), pois são estas diferenças que serão utilizadas como fontes de variabilidade para o melhorista de plantas, permitindo a seleção com vistas à melhoria dos caracteres de interesse, garantindo a longo prazo a qualidade em relação à uniformidade e vigor aos lotes de sementes a serem comercializadas (PEDRON *et al.*, 2004).

Conclusões

Houve diferença na biometria de frutos e sementes entre as duas procedências testadas. A procedência Tibagi apresentou maior crescimento inicial das mudas em relação à procedência Bocaiúva do Sul e esta diferença aumentou ao longo das avaliações.

Referências

- BARROSO, G. M.; PEIXOTO, A. L.; ICHASO, C. L. F.; COSTA, C. G.; GUIMARÃES, E. F.; LIMA, H. C. de. **Sistemática de angiospermas do Brasil**. Viçosa: Imprensa Universitária UFV, 1991. 377 p.
- BORÉM, A.; MIRANDA, G.V. **Melhoramento de plantas**. 5.ed. Viçosa: UFV, 2009. 529p.
- BOTEZELLI, L.; DAVIDE, A. C.; MALAVASI, M. M. Características dos frutos e sementes de quatro procedências de *Dipteryx alata* Vogel (Baru). **Cerne**, v. 6, n. 1, p. 9-18, 2000.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para análise de sementes**. Brasília: MAPA/ACS, 2009. 395 p.
- CARVALHO, P. E. R de. **Espécies florestais brasileiras: recomendações silviculturais, potencialidades e usos da madeira**. Colombo: EMBRAPA-CNPQ/SPI; 1994.
- COSTA, R. S.; OLIVEIRA, I. V. M.; MÔRO, F. V.; MARTINS A. B. G. Aspectos morfológicos e influência do tamanho da semente na germinação do jambo-vermelho. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 28, n.1, p. 117-120. 2006.
- FACHIM, E.; GUARIM, V.L.M.S. Conservação da biodiversidade: espécies da flora de Mato Grosso. **Acta Botanica Brasilica**, v.9, n.2, p.281-302, 1995.
- FENNER, M.; THOMPSON, K. **The ecology of seeds**. Cambridge: Cambridge University Press. 2005. 250 p.
- FERNANDES, M. R.; BARBOZA, M. P.; SOUZA-LEAL, T.; PEDROZO-DE-MORAIS, C. Morfobiometria carpo seminal e germinação de *Lafoensia pacari*. St. Hil. (Lythraceae) exposta a diferentes concentrações de GA₃. **Semina**, v. 33, sp 1, p. 2571-2584, 2012.
- FERREIRA, M.; ARAÚJO, A. J. **Procedimentos e recomendações para testes de procedências**. Curitiba: EMBRAPA/IBDF/PNPF (Documento 6), 1981. 28p.

GUSMÃO, E.; VIEIRA, F. A.; FONSECA, E. M. Biometria de frutos e endocarpos de murici (*Byrsonima verbascifolia* Rich. ex A. Juss.). **Cerne**, v. 12, n. 1, p. 84-91, 2006.

HOWE, H. F.; SMALLWOOD, J. Ecology of seed dispersal. **Annual Review of Ecology and Systematics**, Palo Alto, v. 13, n. 1, p. 201-228, 1982.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas do Brasil**. 4rd ed. Nova Odessa: Editora Plantarum; 2002. v. 1.

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

MATHEUS, M. T.; LOPES, J. C. Morfologia de frutos, sementes e plântulas e germinação de sementes de *Erythrina variegata* L. **Revista Brasileira de Sementes**, Londrina, v.29, n.3, p.08-17, 2007.

MENDONÇA, R. C.; FELFILI, J.M.; WALTER, B.M.T. et al. **Flora vascular do cerrado**. In: SANO, S.M.; ALMEIDA, S.P. Cerrado: ambiente e flora. Planaltina: EMBRAPA-CPAC, 1998.

PEDRON, F. A.; MENEZES, J. P.; MENEZES, N. L. Parâmetros biométricos de fruto, endocarpo e semente de butiazeiro. **Ciência Rural**, v. 34, p. 585-586, 2004.

POTT, A.; POTT, V. J. **Plantas do pantanal**. Corumbá: EMBRAPA/CPAP/SPI, 1994. 320 p.

PROENÇA, C.; OLIVEIRA, R.S.; SILVA, A. P. **Flores e frutos do cerrado**. Brasília: EdUnB, São Paulo: Imprensa oficial, 2000.

RIBEIRO, A. C.; GIUMARÃES, P. T. G.; ALVAREZ, V. H. **Recomendações para o uso de corretivo e fertilizantes em Minas Gerais**. 5a aproximação. Viçosa: UFV, 1999. 359p.

RITCHIE, G. A. Assessing plant quality. In: LANDIS, T. D.; DUMROESE, R. K.; HAASE, D. L. **Seedling Processing, Storage and Outplanting**: v. 7. Washington: Department of Agriculture Forest Service, 2010. Cap. 2, p. 17-81.

SANTOS, F. S.; PAULA, R. C.; SABONARO, D. Z.; VALADARES, J. Biometria e qualidade fisiológica de sementes de diferentes matrizes de *Tabebuia chrysotricha* (Mart. Ex A. DC.) Standl. **Scientia Forestalis**, Piracicaba, v. 37, n. 82, p. 163-173. 2009.

SILVA, M. R. **Caracterização morfológica, fisiológica e nutricional de mudas de *Eucalyptus grandis* Hills ex. Maiden submetidas a diferentes níveis de estresse hídrico durante a fase de rustificação**. 1998. 105p. Dissertação (mestrado em Engenharia Florestal) – Universidade Federal do Paraná.

SOUZA, V. C.; LORENZI, H. **Botânica sistemática: guia ilustrado para identificação das famílias de Angiospermas da flora brasileira baseado em APG II**. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2005. 670 p.

TONELLO, V.M. **Estrutura de populações de *Lafoensia pacari* St. Hil. e dados etnobotânicos e fenológicos em Nossa Senhora do Livramento, Mato Grosso.** 1997. 94p. Dissertação (Mestrado em Ecologia e Conservação da Biodiversidade) - Instituto de Biociências, Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá.

TURNBULL, J. W. **Seed extraction and cleaning.** In: FAO/DANIDA TRAINING COURSE ON FOREST SEED COLLECTION AND HANDLING, 1975, Chiang. Proceedings... Rome: FAO, 1975. p.135- 151.