

# GERMINAÇÃO E VIGOR DE SEMENTES DE *Clitoria fairchildiana* HOWARD (FABACEAE) EM FUNÇÃO DA COLORAÇÃO DO TEGUMENTO E TEMPERATURAS

## SEED GERMINATION AND VIGOR OF *Clitoria fairchildiana* HOWARD (FABACEAE) DEPENDING OF THE COLORATION OF SEEDCOAT AND TEMPERATURES

Magnólia Martins ALVES<sup>1</sup>; Edna Ursulino ALVES<sup>2</sup>; Riselane de Lucena Alcântara BRUNO<sup>2</sup>; Katiane da Rosa Gomes da SILVA<sup>3</sup>; Leandra Matos BARROZO<sup>4</sup>; Sueli da Silva SANTOS-MOURA<sup>5</sup>; Edson de Almeida CARDOSO<sup>4</sup>

1. Acadêmica do Curso de Ecologia, Departamento de Engenharia e Meio Ambiente do CCAE, Universidade Federal da Paraíba - UFPB, Rio Tinto, PB, Brasil. magecologia@hotmail.com ; 2. Professora, Doutora, Departamento de Fitotecnia do CCA/UFPB, Areia, PB, Brasil; [ednaursulino@cca.ufpb.br](mailto:ednaursulino@cca.ufpb.br); 3. Bolsista do PNDP, Departamento de Fitotecnia do CCA/UFPB, Areia, PB, Brasil; 4. Pós-graduandos em Agronomia, Departamento de Fitotecnia do CCA/UFPB, Areia, PB, Brasil; 5. Graduação em Agronomia, Departamento de Fitotecnia do CCA/UFPB, Areia, PB, Brasil.

**RESUMO:** *Clitoria fairchildiana* Howard, nativa da região amazônica é bastante utilizada em programas de reflorestamento, na arborização de ruas, praças públicas, rodovias e estacionamentos devido à sua copa larga e frondosa e ao seu rápido crescimento. Diante de sua importância realizou o trabalho com o objetivo de estudar a influência da coloração do tegumento e da temperatura na germinação e vigor de sementes de *C. fairchildiana*. A pesquisa foi conduzida no Laboratório de Análise de Sementes, do Centro de Ciências Agrárias, da Universidade Federal da Paraíba, em Areia - PB. Avaliou-se a germinação das sementes marrons e pretas em temperaturas constantes (25, 30 e 35 °C) e alternada (20-30 °C). O delineamento experimental foi inteiramente ao acaso, em esquema fatorial 2 x 4 (coloração e temperaturas), em quatro repetições. As variáveis analisadas foram: germinação, índice de velocidade de germinação (IVG), comprimento e massa seca de plântulas. A qualidade fisiológica das sementes de *Clitoria fairchildiana* de coloração preta é inferior comparativamente à de coloração marrom, independentemente da temperatura utilizada para sua avaliação.

**PALAVRAS-CHAVE:** Sombreiro. Análise de Sementes. Florestais.

## INTRODUÇÃO

A necessidade de conservação das florestas tropicais e o fortalecimento da política ambiental promoveram aumento na demanda de sementes de espécies nativas, que constituem o insumo básico nos programas de recuperação e conservação de ecossistemas (CARVALHO et al., 2006); o conhecimento dos processos básicos de reprodução das espécies nativas é um dos primeiros passos para se garantir sua preservação. Soma-se a isso a grande preocupação por parte dos pesquisadores e analistas de sementes, sobretudo os que trabalham com espécies florestais, em conduzir estudos que forneçam informações sobre a qualidade das sementes, especialmente no que diz respeito à padronização, agilização, aperfeiçoamento e estabelecimento dos métodos de análise (MACHADO et al., 2002).

As sementes se diferenciam quanto à coloração do tegumento e esta heteromorfia, observada em gêneros da família Fabaceae, Euphorbiaceae, entre outros está associada à qualidade fisiológica, sendo que a diferença na

coloração das sementes pode estar relacionada com o estágio de maturação e, por isso, o índice morfológico visual muitas vezes indica informações sobre a maturidade fisiológica (CASTELLANI et al., 2007).

Neste aspecto, em algumas espécies do gênero *Qualea*, pertencente à família Vochysiaceae, também foram observadas sementes de diferentes colorações. Em *Q. grandiflora* Mart., as sementes marrom-escuras eram viáveis e as marrom-claras inviáveis (FELIPPE, 1990), enquanto em *Q. cordata* Spreng., as sementes escuras não possuíam embrião e as sementes claras eram viáveis (GODOY; FELIPPE, 1992).

Sementes maduras de *Hovenia dulcis* Thunb., família Rhamnaceae, tinham três colorações, sendo que Zanon e Carpanezzi (1993) verificaram que a capacidade germinativa das sementes vermelhas foi maior e decresceu no sentido das colorações marrom e preta. Para *Phyllanthus amarus* L. as sementes de coloração verde-escura expressaram maior porcentagem de germinação quando compradas com aquelas marrom-claras (ÚNANDER et al., 1995). Em outras

espécies do mesmo gênero (*P. tenellus* Roxb., *P. niruri* L., *P. stipulatus* (Raf.) Webster, *P. fraternus* Webster, *P. caroliniensis* Walter e *P. urinaria* L.) constatou-se as maiores porcentagens de germinação em sementes marrons (OLIVEIRA et al., 1997).

Ao avaliar a qualidade fisiológica de sementes de *Brassica napus* L. após 24 e 30 meses de armazenamento, Rossetto e Nakagawa (2000) verificaram germinação baixíssima naquelas de coloração preta, enquanto as de coloração marrom não germinaram. Em *Myrciaria dubia* (H.B.K.) McVaugh foram observadas sementes com três colorações (marrom, mesclada e verde), sendo que as de coloração marrom expressaram menor porcentagem de germinação, porém emitiram maior número de folhas (YUYAMA; SILVA FILHO, 2003). Em *Sebastiania commersoniana* (Baill.) Smith & Downs, sementes estriadas (escuras com estrias cinza-claras) proporcionam maior porcentagem de germinação, comparativamente às de coloração marrom-clara (SANTOS; AGUIAR, 2005).

A heteromorfia em sementes quanto à coloração do tegumento também foi observada em outro gênero da família Fabaceae e está associada à qualidade fisiológica, pois para sementes de *Mimosa caesalpinifolia* Benth. as maiores porcentagens de germinação ocorreram com sementes verdes em relação às marrons (SILVA et al., 2008).

A temperatura é um fator ambiental que pode interferir na capacidade germinativa de sementes, cujos efeitos também podem ser avaliados a partir de mudanças ocasionadas na porcentagem e velocidade de germinação (FONSECA; PEREZ, 1999), uma vez que a germinação ocorre em limites bem definidos de temperatura, dentro dos quais existe uma temperatura em que o processo ocorre com maior eficiência (CARVALHO; NAKAGAWA, 2012). A temperatura que otimiza o processo germinativo é variável entre as sementes das diferentes espécies, estando relacionada à sua distribuição geográfica, pois as variações de temperatura afetam a velocidade, a porcentagem e a uniformidade de germinação, sendo considerada como ótima a temperatura que possibilita a combinação mais eficiente entre a velocidade e a germinação final (MARCOS FILHO, 2005).

As sementes de algumas espécies germinam melhor no regime de temperatura constante, enquanto que as de outras requerem temperatura alternada para germinar adequadamente. Segundo Borges e Rena (1993), essa exigência de alternância da temperatura corresponde a uma adaptação às flutuações térmicas naturais do ambiente. Outro

aspecto a ser considerado é a amplitude da temperatura alternada, ou seja, a diferença entre a maior e a menor temperatura (MURDOCH et al., 1989); em sementes dormentes, melhor efeito na superação da dormência é obtido com maior amplitude (BEWLEY; BLACK, 1994).

A temperatura constante de 30 °C foi a mais adequada para a condução do teste de germinação de sementes de *Acacia caven* (Mol.) Mol. (ESCOBAR et al., 2010), *Amburana cearensis* (All.) A.C. Smith (GUEDES et al., 2010) e *Apeiba tibourbou* Aubl. (GUEDES et al., 2011), ao passo que 25 °C foi indicada para sementes das espécies dos biomas Cerrado e Mata Atlântica e de 30 °C para aquelas do bioma Amazônia (BRANCALION et al., 2010). *Clitoria fairchildiana* Howard - Fabaceae é conhecida por sombreiro, faveira ou palheteira e ocorre com maior frequência em Floresta Ombrófila Densa na Amazônia e, por se tratar de uma espécie de rápido crescimento é bastante utilizada em programas de reflorestamentos heterogêneos (LORENZI, 2002). Ainda possui potencial para cobertura de áreas degradadas, atuando como adubo verde, pois é capaz de nodular e fixar nitrogênio (CARNEIRO et al., 1998).

Diante do exposto, o objetivo desse trabalho foi avaliar a influência da coloração do tegumento e da temperatura na germinação e no vigor de sementes de *Clitoria fairchildiana* Howard.

## MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido no Laboratório de Análise de Sementes do Departamento de Fitotecnia e Ciências Ambientais, do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal da Paraíba, no município de Areia, PB. Os frutos de *C. fairchildiana* foram colhidos em dez árvores matrizes no mesmo município, quando estavam no início da deiscência natural. Após a colheita os frutos foram levados para o laboratório, onde foram postos para secar ao sol e as sementes beneficiadas manualmente, mediante abertura das vagens para a extração das sementes, com eliminação daquelas mal formadas. Após o beneficiamento foram separadas em duas classes de coloração (sementes marrons e pretas), que se encontravam em vagens diferentes; em seguida foram submetidas a testes de germinação e vigor em diferentes temperaturas; para avaliação do efeito dos tratamentos avaliou-se as características descritas a seguir.

### Teste de germinação

As sementes (claras e escuras) foram semeadas sobre duas folhas de papel toalha,

cobertas com uma terceira e organizadas em forma de rolos; em seguida os mesmos foram postos em sacos plásticos para evitar a perda de água por evaporação e levados para câmaras de germinação tipo *Biochemical Oxygen Demand* (B.O.D.) regulados nas temperaturas de 25 °C, 30 °C e 35 °C constante e 20-30 °C alternada, com fotoperíodo de oito horas de luz e 16 de escuro, em quatro repetições de 25 sementes. O papel foi umedecido com água destilada em volume equivalente a 3,0 vezes a sua massa não hidratada. As avaliações foram realizadas dos 13 aos 18 dias após a semeadura, considerando-se como critério de avaliação as plântulas normais, conforme descrições de Brasil (2009).

### Primeira contagem de germinação

Etapa conduzida juntamente com o de germinação, com contagem das plântulas normais no 13<sup>o</sup> dia após a semeadura.

### Índice de velocidade de germinação

Para determinação do índice de velocidade de germinação foram realizadas contagens diárias das plântulas normais, à mesma hora, cujo índice foi calculado, segundo Maguire (1962).

### Comprimento e massa seca de plântulas

Ao final do experimento, os comprimentos da raiz primária e da parte aérea das plântulas normais foram medidos com auxílio de régua graduada em centímetros. As partes das plântulas anteriormente medidas foram submetidas à secagem

em estufa regulada a 80 °C por 24 horas, sendo os resultados expressos em g plântula<sup>-1</sup>.

### Delineamento experimental e análise estatística

O delineamento estatístico foi inteiramente ao acaso, com os tratamentos distribuídos em esquema fatorial 2 x 4 (coloração do tegumento e temperatura), em quatro repetições. Os dados, após terem sido submetidos a verificação da normalidade dos resíduos e da homogeneidade de variâncias e se constatar que não havia necessidade de transformação foram submetidos à análise de variância e, as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

As maiores percentagens de germinação de sementes de *C. fairchildiana* foram obtidas com aquelas de tegumento marrom, em todos os regimes de temperatura. Ainda observa-se que na temperatura de 35 °C, independentemente da coloração do tegumento, ocorreram as menores percentagens de germinação (Tabela 1). Por esses resultados constata-se que as sementes de coloração marrom são de melhor qualidade fisiológica, provavelmente por terem recebido maior quantidade de fotoassimilados durante a fase de formação, uma vez que num mesmo fruto todas as sementes tinham a mesma coloração. Também constatou-se que as temperaturas mais favoráveis para a germinação dessas sementes foram as constantes de 25 °C e 30 °C, que conduziu a maiores valores de porcentagem de germinação.

**Tabela 1.** Germinação (%) de sementes de *C. fairchildiana* em função da temperatura e coloração do tegumento.

| Temperaturas (°C) | Coloração do tegumento |       |
|-------------------|------------------------|-------|
|                   | Marrom                 | Preto |
| 25                | 96 aA                  | 83 aB |
| 30                | 96 aA                  | 77 aB |
| 35                | 75 bA                  | 56 bB |
| 20-30             | 91 abA                 | 76 aB |

Médias seguidas de mesma letra, minúscula na coluna e maiúscula na linha, não diferem entre si, pelo teste de Tukey a 5%.

Dessa forma percebe-se a importância de se separar as sementes pela coloração do tegumento para não prejudicar a qualidade do lote, uma vez que aquelas de tegumento preto são de qualidade fisiológica inferior. Com relação à temperatura verifica-se que a de 35 °C, quando comparada com as demais temperaturas estudadas neste trabalho, não é adequada para realização de testes de germinação com as sementes de *C. fairchildiana* devido à baixa porcentagem obtida.

A coloração do tegumento e a temperatura também influenciaram a germinação de sementes de *Mimosa caesalpiniiifolia* Benth., cujos maiores percentuais foram observados naquelas com tegumento claro a 25 °C e 30 °C (BRUNO et al., 2001) e tegumento verde a 30 °C (SILVA et al., 2008), constatando-se que para uma mesma espécie há divergências entre os resultados obtidos, provavelmente em função da procedência, que foi

do estado da Paraíba e de São Paulo, respectivamente.

Para sementes de *Solanum granuloso-leprosum* a maior porcentagem de germinação foi observada naquelas amarelas na temperatura alternada de 20-30°C (CASTELLANI et al., 2009). A germinação das sementes de *Pothomorphe umbellata* (L.) Miq. de coloração preta foi maior do que daquelas de coloração marrom (MAIA-ALMEIDA et al., 2011).

Os maiores valores de germinação na primeira contagem foram obtidos apenas com as sementes de tegumento marrom na temperatura de 30 °C, enquanto a 35 °C, independentemente da coloração, não houve germinação nessa avaliação (Tabela 2). Diante dos resultados constata-se que para as sementes expressarem o máximo vigor as condições requeridas são mais específicas, devido ao gasto de energia requerido.

**Tabela 2.** Primeira contagem de germinação (%) de sementes de *C. fairchildiana* em função da temperatura e coloração do tegumento.

| Temperaturas (°C) | Coloração do tegumento |       |
|-------------------|------------------------|-------|
|                   | Marrom                 | Preto |
| 25                | 20 bA                  | 15 bA |
| 30                | 70 aA                  | 29 aB |
| 35                | 0 cA                   | 0 cA  |
| 20-30             | 19 bA                  | 3b cB |

Médias seguidas de mesma letra, minúscula na coluna e maiúscula na linha, não diferem entre si, pelo teste de Tukey a 5%.

De forma diferente, Bruno et al. (2001) não observaram diferença na germinação de sementes de *Mimosa caesalpinifolia* Benth. claras e escuras por ocasião da primeira contagem nas temperaturas de 25°C e 30 °C. A coloração das sementes de *Albizia lebeck* também influenciou o vigor avaliado pela primeira contagem de germinação, cujos maiores valores foram obtidos com as sementes escuras (BENEDITO et al., 2009).

Para os dados de índice de velocidade de germinação, comprimento da raiz primária e da parte aérea não houve interação significativa, apenas constatou-se influência dos fatores isolados. Os maiores valores encontrados para essas variáveis foram observados nas sementes submetidas a temperatura de 25 °C e 30 °C. Com relação à coloração do tegumento, os maiores resultados de velocidade de germinação e comprimento da raiz primária foram obtidos com as sementes de

tegumento marrom, enquanto para o comprimento da parte aérea não houve diferença estatística entre as colorações (Tabela 3).

Para *Mimosa caesalpinifolia* Benth., os maiores índices de velocidade de germinação foram obtidos com as sementes claras e escuras na temperatura de 25 °C e apenas com as sementes claras a 30 °C (BRUNO et al., 2001), enquanto no trabalho de Silva et al. (2008) os maiores valores foram observados para as sementes verdes quando comparadas às marrons, nas três temperaturas testadas (25 °C, 30 °C e 20-30 °C), sendo que na temperatura alternada de 20-30 °C as sementes das duas colorações germinaram mais lentamente. Mais uma vez constatou-se que houve diferenças na velocidade de germinação das sementes de uma mesma espécie, indicando que, em função da procedência, as condições de germinação devem ser específicas.

**Tabela 3.** Índice de velocidade de germinação (IVG), comprimento (cm) da raiz primária e da parte aérea de plântulas de *C. fairchildiana* oriundas de sementes de tegumento marrom e preto em diferentes temperaturas.

| Temperaturas (°C)      | IVG     | Comprimento da raiz |         | Comprimento da parte aérea |
|------------------------|---------|---------------------|---------|----------------------------|
|                        |         | cm                  |         |                            |
| 25                     | 1,43 ab | 11,43 a             | 12,64 a |                            |
| 30                     | 1,62 a  | 8,89 a              | 12,65 a |                            |
| 35                     | 0,91 c  | 1,36 c              | 3,19 c  |                            |
| 20-30                  | 1,28 b  | 4,54 b              | 8,72 b  |                            |
| Coloração do tegumento |         |                     |         |                            |
| Marron                 | 1,48 a  | 7,74 a              | 9,74 a  |                            |
| Preta                  | 1,14 b  | 5,38 b              | 8,85 a  |                            |

Médias seguidas de mesma letra, minúscula na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5%.

A maior velocidade de germinação das sementes de *Solanum granuloso-leprosum* foi obtida com as amarelas na temperatura de 20-30 °C (CASTELLANI et al., 2009), enquanto para *Albizia lebbek* também a maior velocidade de germinação ocorreu com as sementes escuras (BENEDITO et al., 2009).

O maior conteúdo de massa seca das raízes de plântulas de *Clitoria fairchildiana* foi obtido quando as mesmas foram originadas de sementes de tegumento marrom nas temperaturas 25 °C e 30 °C; os menores valores ocorreram nas plântulas originadas de sementes de tegumento preto a 20-30 °C (Tabela 4).

Tabela 4. Massa seca (g) das raízes de plântulas de *C. fairchildiana* oriundas de sementes de tegumento marrom e preto em diferentes temperaturas.

| Temperaturas (°C) | Coloração do tegumento |          |
|-------------------|------------------------|----------|
|                   | Marrom                 | Preto    |
| 25                | 0,024 aA               | 0,011 aB |
| 30                | 0,027 aA               | 0,015 aB |
| 35                | 0,006 cA               | 0,004 bA |
| 20-30             | 0,016 bA               | 0,005 bB |

Médias seguidas de mesma letra, minúscula na coluna e maiúscula na linha, não diferem entre si, pelo teste de Tukey a 5%.

Pelos resultados supõe-se que as sementes de coloração marrom tiveram um melhor desenvolvimento, o que lhes permitiu acumular maior quantidade de reservas, as quais foram transferidas para o crescimento das plântulas de

forma a acumular maior quantidade de massa secas nas suas raízes.

Em relação à massa seca da parte aérea, os maiores valores foram verificados para as plântulas oriundas de sementes de tegumento marrom na temperatura de 30 °C (Tabela 5).

Tabela 5. Massa seca (g) da parte aérea de plântulas de *C. fairchildiana* oriundas de sementes de tegumento marrom e preto em diferentes temperaturas.

| Temperaturas (°C) | Coloração do tegumento |           |
|-------------------|------------------------|-----------|
|                   | Marrom                 | Preto     |
| 25                | 0,079 bA               | 0,052 abB |
| 30                | 0,098 aA               | 0,054 aB  |
| 35                | 0,044 cA               | 0,026 cB  |
| 20-30             | 0,085 abA              | 0,040 bB  |

Médias seguidas de mesma letra, minúscula na coluna e maiúscula na linha, não diferem entre si, pelo teste de Tukey a 5%.

A coloração e a temperatura também influenciaram o vigor das sementes de *Mimosa caesalpinifolia* Benth, determinado pela massa seca de plântulas, cujos maiores valores foram obtidos com as sementes claras na temperatura de 25 °C (BRUNO et al., 2001).

## CONCLUSÃO

As sementes de *Clitoria fairchildiana* de tegumento marrom são de melhor qualidade fisiológica, independente da temperatura utilizada para os testes de germinação e vigor.

**ABSTRACT:** *Clitoria fairchildiana* Howard, a native of the Amazon region is widely used in programs of reforestation, afforestation, streets, public squares, roads and parking lots due to its large and leafy cup and its rapid growth. Before its significance was the work with the goal of studying the influence of coloured tegument and temperature on the germination and vigor of seeds of *C. fairchildiana*. The survey was conducted in the laboratory of analysis of seed from the center of Agrarian Sciences, Federal University of Paraíba, in Areia-PB. Assessed the germination of seeds and brownish black in constant temperatures (25, 30 and 35 °C) and alternating (20-30 °C). The experimental design was entirely at random, in schema factorial 2 x 4 (staining and temperatures), four repetitions. The variables analyzed were: sprouting, germination speed index (IVG), length and mass seedling drought. The physiological quality of seeds of *Clitoria fairchildiana* black staining is less compared to Brown in colour, regardless of the temperature used for their assessment.

**KEYWORDS:** Sombreiro. Analysis of Seed. Forestry.

## REFERÊNCIAS

- BENEDITO, C. P.; RIBEIRO, M. C. C.; OLIVEIRA, M. K. T.; GUIMARÃES, I. P.; RODRIGUES, G. S. O. Influência da cor e métodos de superação de dormência em sementes de albizia. **Caatinga**, v. 22, n. 2, p. 121-124, 2009. <http://periodicos.ufersa.edu.br/revistas/index.php/sistema/article/view/1133/>.
- BEWLEY, J. D.; BLACK, M. Dormancy and the control of germination. In: BEWLEY, J. D.; BLACK, M. **Seeds: physiology of development and germination**. 2.ed. New York: Plenum Press, p. 199-271, 1994.
- BORGES, E. E. L.; RENA, A. B. Germinação de sementes. In: AGUIAR, I. B.; PIÑA-RODRIGUES, F. C. M.; FIGLIOLIA, M. B. (Coord.) **Sementes florestais tropicais**. Brasília: ABRATES, 1993. p. 83-136.
- BRANCALION, P. H. S.; NOVENBRE, A. D. L. C.; RODRIGUES, R. R. Temperatura ótima de germinação de sementes de espécies arbóreas brasileiras. **Revista Brasileira de Sementes**, Londrina, v. 32, n. 4, p. 15-21, 2010. <http://www.scielo.br/pdf/rbs/v32n4/02.pdf>.
- BRASIL, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Regras para análise de sementes. Brasília: Secretaria Nacional de Defesa Agropecuária, Brasília: MAPA/ACS, 2009. 395p. [http://www.agricultura.gov.br/arq\\_editor/file/2946\\_regras\\_analise\\_sementes.pdf](http://www.agricultura.gov.br/arq_editor/file/2946_regras_analise_sementes.pdf).
- BRUNO, R. L. A.; ALVES, E. U.; OLIVEIRA, A. P.; PAULA, R. C. Tratamentos pré-germinativos para superar a dormência de sementes de *Mimosa caesalpiniaefolia* Benth. **Revista Brasileira de Sementes**, Londrina, v. 23, n. 2, p. 136-143, 2001. <http://www.abrates.org.br/revista/artigos/2001/v23n2/artigo20.pdf>.
- CARNEIRO, M. A. C.; SIQUEIRA, J. O.; MOREIRA, F. M. S.; CARVALHO, D.; BOTELHO, S. A. JUNIOR, O. J. S. Micorriza arbuscular em espécies arbóreas e arbustivas de ocorrência no sudeste do Brasil. **Cerne**, Viçosa, v. 4, n. 1, p. 129-145, 1998. [http://www.dcf.ufla.br/cerne/artigos/13-02-20093894v4\\_n1\\_artigo%2009.pdf](http://www.dcf.ufla.br/cerne/artigos/13-02-20093894v4_n1_artigo%2009.pdf).
- CARVALHO, N. M.; NAKAGAWA, J. **Sementes: ciência, tecnologia e produção**. 5.ed. FUNEP: Jaboticabal, 2012. 590p.
- CARVALHO, L. R.; SILVA, E. A. A.; DAVIDE, A. C. Classificação de sementes florestais quanto ao comportamento no armazenamento. **Revista Brasileira de Sementes**, Londrina, v. 28, n. 2, p. 15-25, 2006. <http://www.scielo.br/pdf/rbs/v28n2/a03v28n2.pdf>
- CASTELLANI, E. D., AGUIAR, I. B., PAULA, R. C. Colheita de frutos, extração e beneficiamento de sementes de solanáceas arbóreas. **Informativo ABRATES**, v. 17, n. 1-3, p.69-75, 2007.
- CASTELLANI, E. D.; AGUIAR, I. B.; PAULA R. C. Bases para a padronização do teste de germinação em três espécies de *Solanum* L. **Revista Brasileira de Sementes**, Londrina, v. 31, n. 2, p. 77-85, 2009. <http://www.scielo.br/pdf/rbs/v31n2/v31n2a09.pdf>.
- ESCOBAR, T. A.; PEDROSO, V. M.; BONOW, R. N.; SCHWENGBER, E. B. Superação de dormência e temperaturas para germinação de sementes de *Acacia caven* (Mol.) Mol. (espinilho). **Revista Brasileira de Sementes**, v. 32, n. 2 p. 124-130, 2010. <http://www.scielo.br/pdf/rbs/v32n2/v32n2a15.pdf>
- FELIPPE, G. M. *Qualea grandiflora*: the seed and its germination. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 13, n. 1, p. 33-37, 1990.
- FONSECA, S. C. L.; PEREZ, S. C. J. G. A. Efeito de sais e da temperatura na germinação de sementes de olho-de-dragão (*Anadenanthera pavonina* L. - Fabaceae). **Revista Brasileira de Sementes**, Londrina, v. 21, n. 2, p. 70-77, 1999. <http://www.abrates.org.br/revista/artigos/1999/v21n2/artigo11.pdf>.

GODOY, S. M. A.; FELIPPE, G. M. *Qualea cordata*: a semente e sua germinação. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 15, n. 1, p. 17-21, 1992.

GUEDES, R. S.; ALVES, E. U.; GONÇALVES, E. P.; VIANA, J. S.; FRANÇA, P. R. C.; LIMA, C. R. Umedecimento do substrato e temperatura na germinação e vigor de sementes de *Amburana cearensis* (All.) A.C. Smith. **Revista Brasileira de Sementes**, Londrina, v. 32, n. 3, p. 116-122, 2010. <http://www.scielo.br/pdf/rbs/v32n3/v32n3a13.pdf>.

GUEDES, R. S.; ALVES, E. U.; VIANA, J. S.; GONÇALVES, E. P.; SANTOS, S. R. N. COSTA, E. D. Tratamentos pré-germinativos e temperaturas para a germinação de sementes de *Apeiba tibourbou* Aubl. **Revista Brasileira de Sementes**, Londrina, v. 33, n. 1 p. 131-140, 2011. <http://www.scielo.br/pdf/rbs/v33n1/15.pdf>.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras**: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas do Brasil. Instituto Plantarum: Nova Odessa, 2002. 2.ed., v. 1. 384p.

MACHADO, C. F.; OLIVEIRA, J. A.; DAVIDE, A.C.; GUIMARÃES, R.M. Metodologia para a condução do teste de germinação em Ipê-amarelo. **Cerne**, Viçosa, v. 8, n. 2, p. 17-25, 2002. <http://www.dcf.ufla.br/cerne/administracao/publicacoes/m213v8n2o2.pdf>.

MAGUIRE, J. D. Speed of germination-aid in and evaluation for seedling emergence and vigour. **Crop Science**, v. 2, n. 2, p. 176-177, 1962.

MAIA-ALMEIDA, C. I.; CAVARIANI, C.; OLIVEIRA, P. F. C.; MING, L. C.; MATTANA, R. S.; LIMA, L. P. Comportamento germinativo de sementes de diferentes cores de pariparoba [*Pothomorphe umbellata* (L.) Miq.]. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, v. 13, n. 1, p. 116-120, 2011. [http://www.ibb.unesp.br/servicos/publicacoes/rbpm/pdf\\_v13\\_n1\\_2011/v13n1\\_116\\_120.pdf](http://www.ibb.unesp.br/servicos/publicacoes/rbpm/pdf_v13_n1_2011/v13n1_116_120.pdf).

MARCOS FILHO, J. **Fisiologia de sementes de plantas cultivadas**. Piracicaba: FEALQ, 2005. 495p.  
MURDOCH, A. J.; ROBERTS, E. H.; GOEDERT, C. O. A model for germination responses to alternating temperatures. **Annals of Botany**, v. 63, n. 1, p. 97-111, 1989.

OLIVEIRA, E.; VENTURI, S.; RANDI, A.M. Estudo preliminar sobre o potencial de germinação de algumas espécies de *Phyllanthus* (Euphorbiaceae). **Revista Brasileira de Sementes**, Londrina, v. 19, n. 2, p. 389-392, 1997. <http://www.abrates.org.br/revista/artigos/1997/v19n2/artigo39.pdf>.

ROSSETTO, C.A.V.; NAKAGAWA, J. Qualidade fisiológica de sementes de canola (*Brassica napus* L.) var. *oleifera* Metzg. em função da coloração do tegumento, durante o armazenamento. **Revista Brasileira de Sementes**, Londrina, v. 22, n. 1, p. 31-37, 2000. <http://www.abrates.org.br/revista/artigos/2000/v22n1/artigo05.pdf>.

SANTOS, S. R. G.; AGUIAR, I. B. Efeito da temperatura na germinação de sementes de *Sebastiania commersoniana* (Baillon) Smith & Downs separadas pela coloração do tegumento. **Scientia Forestalis**, n. 69, p. 77-83, 2005. <http://www.ipef.br/publicacoes/scientia/nr69/cap06.pdf>.

SILVA, A.; AGUIAR, I. B.; FIGLIOLIA, M. B. Germinação de sementes de *Mimosa caesalpinifolia* Benth. (sansão-do-campo) sob diferentes condições de temperatura, luz e umidade. **Revista do Instituto Florestal**, v. 20, n. 2, p. 139-146, 2008. [http://www.iflorestal.sp.gov.br/publicacoes/revista\\_if/RIF%2020-2/Sansao%20do%20campo.pdf](http://www.iflorestal.sp.gov.br/publicacoes/revista_if/RIF%2020-2/Sansao%20do%20campo.pdf).

UNANDER, D. W. U.; BRYAN, H. H.; LANCE, C. J.; McMILLAN JUNIOR, R. T. Factors affecting germination and stand establishment of *Phyllanthus amarus* (Euphorbiaceae). **Economic Botany**, v. 49, n. 1, p. 49-55, 1995.

YUYAMA, K.; SILVA FILHO, D. F. Influência do tamanho e da coloração da semente na emergência de plântulas de camu-camu. **Revista de Ciências Agrárias**, Lisboa, n. 39, p. 155-162, 2003.

ZANON, A.; CARPANEZZI, A. A. Influências da dormência tegumentar e do grau de maturação sobre a germinação de sementes de *Hovenia dulcis* Thunb. In: CONGRESSO FLORESTAL PANAMERICANO, 1; CONGRESSO FLORESTAL BRASILEIRO, 7, 1993, Curitiba. **Anais**. São Paulo: SBS/SBEF, v. 1, p. 294-297, 1993.