

INFORMAÇÕES GERAIS DO TRABALHO

Título do Trabalho: Seleção dos métodos de quebra de dormência, tipos de substrato e recipientes eficientes na germinação e estabelecimento de plântulas de olho de cabra (*Ormosia arborea*), guapuruvu (*Schizolobium parahyba*) e flamboyant (*Delonix regia*).

Autores: Luisa Costa Freitas; Rosiane Fátima de Almeida; Ivan da Costa Ilheu Fontan; Caroline Junqueira Sartori

Palavras-chave: Dormência; Substrato; Recipiente.

Campus: São João Evangelista.

Área do Conhecimento (CNPq): Ciências agrárias – Engenharia Florestal

RESUMO

A dormência de sementes é uma característica muito comum em espécies florestais da família Fabaceae e corresponde um mecanismo de sobrevivência das espécies, porém em questões produtivas, em viveiros, podem corresponder perdas econômicas e ambientais, tendo em vista que as espécies podem ser utilizadas para fins de recuperação de áreas degradadas. Este trabalho teve como objetivo avaliar diferentes tratamentos de quebra de dormência, tratamentos de substratos e recipientes, em produção de mudas de Olho de cabra (*Ormosia arborea*), Guapuruvu (*Schizolobium parahyba*) e Flamboyant (*Delonix regia*). Foram testados os métodos de quebra de dormência de escarificação mecânica, escarificação química e imersão em água quente. Após cada método de quebra de dormência, as sementes foram distribuídas em caixas Gerbox, forradas com três folhas de papel filtro, foram umedecidas e levadas à câmara de germinação. Nesta etapa, considerou-se como germinadas aquelas que tiveram a protrusão da radícula. Em viveiro, foram testados dois substratos formulados no campus do IFMG – SJE e dois recipientes, sacos de plástico de polipropileno perfurados (12 x 12cm) e tubetes de polietileno de 290 cm³ para produção das mudas. As sementes foram escarificadas mecanicamente, visto que este foi o tratamento que obteve resultados satisfatórios na quebra de dormência de todas as espécies. As mudas foram acompanhadas por um prazo de 30 dias e para ambas as etapas do projeto foram determinadas: Porcentagem de germinação, Índice de velocidade de germinação, Tempo médio de germinação, Velocidade média de germinação. Para as espécies *O. arborea* e *S. parahyba*, melhores resultados foram encontrados no tratamento utilizando tubete e substrato 2, respectivamente. Para a espécie *D. regia*, o tratamento utilizando tubete e substrato 1 foi o mais eficiente. Recomenda-se para as três espécies estudadas a semeadura em tubetes utilizando o método de escarificação mecânica para superação da dormência. Enquanto que, o melhor substrato dependeu da espécie a ser plantada.

INTRODUÇÃO:

A necessidade de conservação das florestas tropicais e a forte demanda social e científica pela recuperação de áreas degradadas são urgentes e se constitui em premissa básica (SARMENTO e VILLELA, 2010).

Uma característica comum às sementes de espécies florestais é a dormência, que passa a ser um transtorno quando as sementes são utilizadas em produção de mudas. Dessa forma, estudos de métodos eficientes para eliminar a dormência nas sementes e acelerar o processo de germinação são importantes e necessários (BORGES et al, 1982).

A *Ormosia arborea* (Vell.) Harms, também conhecida popularmente como olho-de-cabra ou olho-de-boi, é uma Fabaceae recomendada em recomposição de áreas degradadas de preservação permanente (LORENZI, 2008).

A espécie *Schizolobium parahyba* (Vell.) S. F. Blake, conhecida por guapuruvu, pertencente à família Fabaceae, é também indicada para reflorestamentos em áreas degradadas (LORENZI, 2008).

Delonix regia (Bojerex Hook.) Raf. é conhecida popularmente como flamboyant. A espécie está inserida na família Fabaceae e tem sido utilizada na arborização de praças e ruas brasileiras (LUCENA et al., 2006).

Em sementes da família Fabaceae, o tipo mais comum de dormência é a causada pela impermeabilidade do tegumento à água (POPINIGIS, 1985), sendo métodos comumente utilizados: Escarificação química; Escarificação mecânica e Imersão em água (FOWLER e BIANCHETTI, 2000).

Outro parâmetro que pode estar envolvido na dormência e desenvolvimento das sementes é o substrato utilizado. Usualmente, para produção de mudas em sacolas plásticas, utiliza-se uma mistura de solo com matéria orgânica decomposta e adubo químico. Em tubetes, geralmente é utilizada a vermiculita com adubação química somente através da irrigação (FLORIANO, 2004).

Desta forma, objetiva-se através deste trabalho, avaliar o método de superação de dormência, o substrato e o recipiente que proporcionem melhor índice germinativo e estabelecimentos das plântulas de Olho-de-cabra (*Ormosia arborea*), Guapuruvu (*Schizolobium parahyba*) e Flamboyant (*Delonix regia*).

METODOLOGIA:

O estudo foi conduzido no município de São João Evangelista, localizado na bacia hidrográfica do Rio Doce (sub - bacia do Suaçuí Grande), região Centro Nordeste do Estado de Minas Gerais. O experimento foi montado no Laboratório de Sementes e em casa de vegetação, no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais (IFMG) *campus* São João Evangelista, localizado nas coordenadas 22°13'16" de latitude Sul e 54°48'02" de longitude Oeste e altitude média de 680m. O clima é classificado como CWA – inverno seco e verão chuvoso, com temperatura média máxima anual de 26,1 °C e média mínima anual de 15 °C. O índice médio pluviométrico anual é de 1.081 mm (CORREIA et al., 2013).

O experimento foi dividido em duas etapas. Na primeira etapa foi efetuado o teste de germinação das espécies, para que fossem avaliados os métodos de quebra de dormência. Com base nos resultados do método mais eficiente para a quebra da dormência tegumentar das espécies em estudo, a segunda etapa consistiu na produção das mudas em casa de vegetação, avaliando diferentes substratos e recipientes.

Foram adotadas neste experimento três espécies pertencentes à família Fabaceae, sendo elas: Olho de cabra (*Ormosia arborea*), nativa; Flamboyant (*Delonix regia*), exótica e Guapuruvu (*Schizolobium parahyba*), nativa.

As sementes utilizadas neste trabalho foram doadas pela Sociedade de Investigações Florestais - SIF, pela Universidade Federal de Lavras - UFLA, e pelo Instituto Terra. Foram selecionadas aleatoriamente 120 sementes sadias e livres de injúrias de cada espécie.

As sementes foram submetidas aos seguintes tratamentos de quebra de dormência: Escarificação Mecânica (EM), Escarificação Química (EQ) e Imersão em Água (IA), e a testemunha, onde as sementes não passaram por nenhum tratamento para a quebra da dormência.

O tratamento de escarificação mecânica consistiu em escarificar mecanicamente o tegumento das sementes, com emprego de uma tesoura de poda para a semente de *Delonix regia* e motoesmeril para as demais. Para a escarificação química, as sementes foram imersas em ácido sulfúrico concentrado (PA) por 3 minutos, e posteriormente lavadas em água corrente. E no tratamento de imersão em água quente, as sementes foram imersas em água quente a 80 °C, e deixadas em repouso fora do aquecimento por 24 horas à temperatura de 25 °C. Após a aplicação dos tratamentos, as sementes foram tratadas com o fungicida sistêmico Cercobin em uma concentração de 0,5% (p/v).

Para o teste de germinação, o substrato utilizado foi o papel, e foram utilizadas nesta etapa 36 sementes de cada espécie, as quais foram acondicionadas em seis caixas Gerbox. As caixas Gerbox foram limpas com solução de hipoclorito de sódio a 2% e forradas com 3 folhas de papel Germitex esterilizados em estufa. Os papéis foram umedecidos com água destilada na proporção de três vezes o peso do papel

seco. Posteriormente, foram colocadas para germinar em BOD (*Biochemical Oxygen Demand*), fotoperíodo ajustado de 12 horas e temperatura de 25°C (SANTOS et al., 2016).

A contagem e o acompanhamento da germinação das sementes foram feitas diariamente, sempre no mesmo horário, adotando-se como critério para considerar como germinada a protrusão da radícula.

Foram utilizadas seis repetições, totalizando 36 sementes em cada tratamento para todas as espécies. O delineamento experimental adotado foi o Inteiramente Casualizado (DIC). Os dados obtidos foram submetidos à análise estatística descritiva.

Na segunda etapa do experimento foram testados dois substratos. O substrato 1 foi um composto produzido no Instituto Federal de Minas Gerais, *campus* São João Evangelista pela empresa júnior do curso de Engenharia Florestal – Floreste Jr., e foi formulado com palha de feijão, esterco bovino, silagem, bagaço de cana e esterco de galinha (1:2:1:1:0,33). O substrato 2 também foi produzido pela Floreste Jr., e foi formulado com palha de feijão, esterco de galinha, silagem e bagaço de cana (1:3:1,5:1,5).

Os recipientes testados neste trabalho foram sacos de plástico de polipropileno perfurados (12 x 12cm) e tubetes de polietileno de 290 cm³.

Os saquinhos e os tubetes foram preenchidos com os substratos e sementes e alocados em bandejas de polipropileno tipo caixa e plana, com 48 e 56 células respectivamente, que foram dispostas em casa de vegetação com tela de sombreamento de 50%, sob irrigação por nebulização intermitente (SANTOS et al., 2016). Os tratamentos foram então definidos como: T1 (tubete com substrato 1); T2 (tubete com substrato 2); T3 (saco com substrato 1) e T4 (saco com substrato 2).

Na primeira etapa adotou-se como critério para considerar como germinada a protrusão da radícula, e na segunda etapa a emergência dos cotilédones com o consequente surgimento do hipocótilo, sendo o número de sementes germinadas avaliado diariamente, sempre no mesmo horário.

Aos 30 dias após a semeadura (DAS) foram avaliados os seguintes parâmetros: Porcentagem de Sementes que Emergiram; Índice de Velocidade de Germinação (IVG); Tempo Médio de Germinação (TMG); Velocidade Média de Germinação (VMG) – de acordo com a metodologia de (CARVALHO, CARVALHO, 2009), calculados pelas fórmulas:

- Germinação (G):

$G = (N/36) \times 100$ (Eq. 1) em que: N = número de sementes germinadas ao final do teste.

- Índice de Velocidade de Germinação (IVG):

$IVG = \sum (n_i/t_i)$ (Eq. 2) em que: n_i = número de sementes germinadas, tempo 'i'; t_i = tempo após instalação do teste; $i = 1 \rightarrow 30$ dias. Unidade: adimensional;

- Tempo Médio de Germinação (TMG):

$TMG = (\sum n_i t_i) / \sum n_i$ (Eq. 3) em que: n_i = número de sementes germinadas no intervalo entre cada contagem; t_i = tempo de incubação; $i = 1 \rightarrow 30$ dias. Unidade: dias;

- Velocidade Média de Germinação (VMG):

$VMG = 1/t$ (Eq. 4) em que: t = tempo médio de germinação. Unidade: dias⁻¹.

Foram feitas mensurações de diâmetro do coleto e número de folhas. O diâmetro do coleto foi obtido com o auxílio de um paquímetro digital. As medições foram feitas de 7 em 7 dias por um período de 30 dias. O número de folhas totalmente expandidas foi contado em dias alternados também por um período de 30 dias.

Ao fim da coleta e tabulação dos dados, se deu início à descrição e tratamento dos dados computados utilizando-se de comparações e métodos estatísticos adequados. O experimento foi conduzido em Delineamento em Blocos Casualizados (DBC) com 4 repetições compostas por 5 plantas. Os dados obtidos foram submetidos à análise estatística descritiva.

RESULTADOS E DISCUSSÕES:

Na primeira etapa, para todas as espécies estudadas, as sementes que não receberam nenhum tratamento de quebra de dormência e as que foram imersas em água, por 24 horas, não germinaram, por este motivo, os valores não serão apresentados nas tabelas a seguir.

Os resultados dos métodos de Escarificação Mecânica (EM) e Escarificação Química (EQ) para a espécie *O. arborea* estão apresentados na tabela à seguir:

Tabela 1- Resultados do teste de germinação para *O. arborea*

	EM	EQ
G	22,22	22,22
IVG	2,84	2,66
TMG	22,13	23,25
VMG	0,05	0,04

*G: %; IVG: adimensional; TMG: dias; e VMG: dias⁻¹.

Resultados semelhantes aos apresentados na tabela para a espécie também foram encontrados por Lopes et al., (2004), em que tanto a escarificação mecânica quanto a escarificação química foram empregadas, com sucesso, na superação da dormência.

A superação da dormência das sementes de *O. arborea* com os tratamentos de escarificação mecânica com esmeril e química com ácido sulfúrico deveu-se ao fato de eles terem provocado algum tipo de ruptura no tegumento, de forma a não comprometer a sua qualidade fisiológica (NASCIMENTO, et al., 2009), característica de dormência tegumentar das espécies pertencentes à família das Fabaceae.

Nota-se que tanto as sementes escarificadas mecanicamente quanto as escarificadas quimicamente, apresentaram, 30 dias após a instalação do teste, 22,22% de germinação.

De acordo com os cálculos de IVG, a escarificação mecânica apresentou valor superior ao da escarificação química. Para as sementes submetidas à escarificação mecânica o IVG foi de 2,84 e para as submetidas à escarificação química foi igual à 2,66, este comportamento pode ser visualizado na Figura 4, em que as sementes submetidas ao método de escarificação mecânica atingiram o máximo de germinação em um menor tempo, com uma maior VMG.

Em pesquisa anterior realizada por Marques et al. (2004) em teste de germinação de *O. arborea*, com mesmo substrato, o IVG foi de 1,77 para as sementes submetidas à escarificação mecânica e de 1,60 para as submetidas à escarificação química, valores estes inferiores ao encontrado neste trabalho.

Os resultados dos métodos de Escarificação Mecânica (EM) e Escarificação Química (EQ) para a espécie *D. regia* estão apresentados na tabela à seguir:

Tabela 2- Resultados do teste de germinação para *D. regia*

	EM	EQ
G	100,00	0
IVG	74,45	0

TMG	4,92	0
VMG	0,20	0

*G: %; IVG: adimensional; TMG: dias; e VMG: dias⁻¹

Também para a espécie *D. regia*, dentre os testes de superação de dormência aplicados, somente obteve-se sucesso nos resultados de germinação as sementes submetidas ao método de escarificação mecânica.

A escarificação mecânica provoca fissuras no tegumento das sementes, aumentando sua permeabilidade e permitindo a embebição e a aceleração do início do processo de germinação (LIMA, 2013). Nesse sentido o autor cita que, 'provavelmente a escarificação mecânica tenha promovido a entrada de água nas sementes com conseqüente reativação dos processos metabólicos, acelerando a velocidade de emergência de plântulas'.

Resultados semelhantes também foram encontrados por Roversi et al. (2002) trabalhando com *Acacia mearnsii*, em que os maiores valores de velocidade de germinação ocorreram quando as sementes foram submetidas à escarificação mecânica por 15 seg.

Os resultados dos métodos de Escarificação Mecânica (EM) e Escarificação Química (EQ) para a espécie *S. parahyba* estão apresentados na tabela 3.

Tabela 3- Resultados do teste de germinação para *S. parahyba*

	EM	EQ
G	100,00	0
IVG	74,05	0
TMG	5,03	0
VMG	0,20	0

*G: %; IVG: adimensional; TMG: dias; e VMG: dias⁻¹.

Dentre os testes de superação de dormência aplicados às sementes de *S. parahyba*, somente obteve-se sucesso para as sementes submetidas à escarificação mecânica.

De acordo com Facchinello et al. (2012), provavelmente as sementes lixadas (mecanicamente) tiveram maior sucesso germinativo devido ao fato de que, ao se lixar o tegumento, o embrião fica exposto, em contato imediato com a água, condicionando dessa forma um melhor sucesso de germinação e em um menor tempo, quando comparado ao método da imersão em água, onde este contato embrião – água é mais dificultoso e demorado.

Os resultados dos tratamentos da segunda etapa para a espécie *O. arborea* estão apresentados na tabela 4.

Tabela 4- Resultados do teste de germinação avaliando diferentes Substratos e Recipientes para *O. arborea*

<i>O. arborea</i>				
	TUBETE SUB 1	TUBETE SUB 2	SACO SUB 1	SACO SUB 2
G	5,00	20,00	0,00	10,00
IVG	0,10	0,41	0,00	0,21
TMG	28,00	28,00	0,00	28,00
VMG	0,04	0,04	0,00	0,04

*G: %; IVG: adimensional; TMG: dias; e VMG: dias⁻¹.

A melhor porcentagem de germinação (G) para a espécie *O. arborea* foi no tratamento 2 (tubete com substrato 2). Este tratamento também foi o melhor de acordo com o parâmetro IVG igual a 0,41. Os

parâmetros TMG e VMG não apresentaram diferenças entre os tratamentos 1 (tubete com substrato 1), 2 (tubete com substrato 2) e 4 (saco com substrato 2). A espécie *O. arborea* não apresentou resultados para o tratamento 3 (saco com substrato 1).

Os resultados dos tratamentos da segunda etapa para a espécie *D. regia* estão apresentados na tabela 5.

Tabela 5- Resultados do teste de germinação avaliando diferentes Substratos e Recipientes para *D. regia*

<i>D. regia</i>				
	TUBETE SUB 1	TUBETE SUB 2	SACO SUB 1	SACO SUB 2
G	75,00	40,0	25,00	70,00
IVG	20,80	11,22	6,58	19,51
TMG	8,13	8,00	8,80	8,07
VMG	0,12	0,13	0,11	0,12

*G: %; IVG: adimensional; TMG: dias; e VMG: dias⁻¹.

A melhor porcentagem de germinação (G) para a espécie *D. regia* foi no tratamento 1 (tubete com substrato 1). Este tratamento também foi o melhor de acordo com o parâmetro IVG igual a 20,80. Os parâmetros TMG e VMG foram similares para todos os tratamentos.

Os resultados dos tratamentos da segunda etapa para a espécie *S. parayba* estão apresentados na tabela 6.

Tabela 6- Resultados do teste de germinação avaliando diferentes Substratos e Recipientes para *S. parayba*

<i>S. parayba</i>				
	TUBETE SUB 1	TUBETE SUB 2	SACO SUB 1	SACO SUB 2
G	30,00	60,00	35,00	30,00
IVG	7,48	14,31	7,86	6,03
TMG	9,33	9,83	10,57	11,67
VMG	0,11	0,102	0,09	0,09

*G: %; IVG: adimensional; TMG: dias; e VMG: dias⁻¹.

A melhor porcentagem de germinação (G) para a espécie *S. parayba* foi no tratamento 2 (tubete com substrato 2). Este tratamento também foi o melhor de acordo com o parâmetro IVG igual a 14,31. Os parâmetros TMG e VMG foram similares para todos os tratamentos.

CONCLUSÕES:

O método de superação de dormência mais eficiente para as espécies *Ormosia arborea*, *Delonix regia* e *Schizolobium parahyba* foi o de Escarificação Mecânica.

Quanto aos recipientes e substratos testados para as espécies *O. arborea* e *S. parayba*, melhores resultados foram encontrados no tratamento utilizando tubete e substrato 2, respectivamente. Para a espécie *D. regia*, o tratamento utilizando tubete e substrato 1 foi o mais eficiente.

Dessa forma, recomenda-se para as três espécies estudadas a semeadura em tubetes utilizando o método de escarificação mecânica para superação da dormência. Enquanto que, o melhor substrato dependerá da espécie a ser plantada.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

BORGES, E. E. L.; BORGES, R.C. G.; CANDIDO, J. F.; GOMES, J. M. Comparação de métodos de quebra de dormência em sementes de copaíba. **Revista Brasileira de Sementes**, v.4, n.1, p.9-12, 1982.

- CARVALHO, D. B.; CARVALHO, R. I. N. Qualidade fisiológica de sementes de guanxuma em influência do envelhecimento acelerado e da luz. **Acta Scientiarum**; Agronomy, Maringa, v. 31, n. 3, p. 489-494, 2009.
- CORREIA, A. C. G.; SANTANA, R. C.; OLIVEIRA, M. L. R.; TITON, M.; ATAÍDE, G. M.; LEITE, F. P. Volume de substrato e idade: influência no desempenho de mudas clonais de eucalipto após replantio. **Cerne**, v. 19, n. 2, p. 185-191, 2013.
- FACCHINELLO, P.; COSTA, M. F.; IOCHIMS, D. A.; DOTTO, D. B.; FLORIANO, E. P. Comparação de dois métodos de quebra de dormência de sementes de *Schizolobium parahyba* (Vell). **Anais do Salão Internacional de Ensino, Pesquisa e Extensão** – Unipamapa. v. 4, n. 2, 2012.
- FLORIANO, E. P. Germinação e dormência de sementes florestais. **Série Cadernos Didáticos**. Santa Rosa, 2004.
- FOWLER, J. A. P.; BIANCHETTI, A. Dormência em sementes florestais. **Colombo: EMBRAPA-Florestas**, doc. 40, 2000.
- LIMA, J. S.; CHAVES, A. P.; MEDEIROS, M. A.; RODRIGUES, G. S. O.; BENEDITO, C. P. Métodos de superação de dormência em sementes de flamboyant (*Delonix regia*). **Revista Verde** (Mossoró – RN - Brasil), v. 8, n. 1, p. 104 - 109, jan/mar de 2013.
- LOPES, J. C.; DIAS, P. C.; MACEDO, C. M. P. Tratamentos para superar a dormência de sementes de *Ormosia arborea* (Vell.) Harms. **Brasil Florestal**, n.80, p.25-35, 2004.
- LORENZI, H. Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. Vol 1. 5ª Edição. **Plantarum**, Nova Odessa, 2008. 384p.
- LUCENA, A. M. A.; ALMEIDA, F. A. C. COSTA, F. X.; GUERRA, H. O. C. Emprego de substratos irrigados com água de abastecimento e residuária na propagação do flamboyant. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**, v.6, n.1, p.115-121, 2006.
- MARQUES, M. A.; RODRIGUES, T. J. D.; DE PAULA, R. C Germinação de sementes de *Ormosia arborea* (Vell.) Harms submetidas a diferentes tratamentos prégerminativos. **Científica**, Jaboticabal, v.32, n.2, p.141-146, 2004.
- NASCIMENTO, I.L. et al. Superação da dormência em sementes de faveira (*Parkia platycephala* Benth). **R. Árvore**, Viçosa-MG, v.33, n.1, p.35-45, 2009.
- ROVERSI, T. et al. Superação da dormência em sementes de acácia negra (*Acacia mearnsii* Willd.). **Revista Brasileira de Agrociência**, v.8, n.2, p.161-163, 2002.
- SARMENTO, M.B.; VILLELA, F.A. Sementes de espécies florestais nativas do Sul do Brasil. **Informativo ABRATES**, v.20, n.1,2, p.39-44, 2010.
- SANTOS, A. R.; DUTRA, T. R.; MASSAD, M. D.; MENEZES, E. S.; LIMA, K. F. S. Métodos de quebra de dormência e substratos alternativos na germinação de sementes de Canafístula. IV Semana da Engenharia Florestal da Bahia, 2016.