

# SUPERAÇÃO DE DORMÊNCIA EM *Ormosia arborea* (Fabaceae: Papilionoideae) PELA UTILIZAÇÃO DE DOIS MÉTODOS DE ESCARIFICAÇÃO MECÂNICA EM DIFERENTES PONTOS DO TEGUMENTO

Reginaldo Augusto Basqueira \*

Henderson Pessa \*\*

Thiago de Souza-Leal \*\*\*

Cristiano Pedroso-de-Moraes \*\*\*\*

**RESUMO:** O estado de dormência em sementes de *Ormosia arborea* é causado pela impermeabilidade do tegumento. Este trabalho objetivou estudar dois mecanismos de escarificação mecânica em diferentes pontos do tegumento a fim de determinar a melhor metodologia de superação de dormência e germinação da espécie. As sementes foram distribuídas em lotes de quatro placas de Petri, contendo 25 sementes cada, previamente forradas com duas folhas de papel filtro umedecidas com 10 mL de água destilada e levadas à câmara climática B.O.D. sob temperatura de  $25^{\circ}\text{C} \pm 2$  e luz branca de lâmpadas fluorescentes a  $32,85 \mu\text{mol.m}^{-2}.\text{s}^{-1}$  e deixadas até sua germinação. Os resultados obtidos nos testes de germinação foram submetidos à análise de variância de ANOVA e teste Tukey a 5% de probabilidade. Após a análise estatística pode-se auferir que tratamentos de escarificação com lixa na porção mediana da face lateral laranja-avermelhada foi o tratamento que proporcionou a melhor superação da dormência de sementes de *Ormosia arborea*, atingindo maiores valores de germinabilidade e velocidade de germinação.

---

\* Discente de Iniciação Científica no Laboratório de Botânica e Meio Ambiente no Centro Universitário Hermínio Ometto - UNIARARAS. E-mail: regi\_basqueira@gmail.com

\*\* Discente de Iniciação Científica no Laboratório de Botânica e Meio Ambiente no Centro Universitário Hermínio Ometto - UNIARARAS. E-mail: hendersonpessa@hotmail.com

\*\*\* Discente de Iniciação Científica no Laboratório de Botânica e Meio Ambiente no Centro Universitário Hermínio Ometto - UNIARARAS. E-mail: thiagosouzaleal@hotmail.com

\*\*\*\* Doutorando no Departamento de Botânica no Instituto de Biociências de Botucatu na UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “JÚLIO DE MESQUITA FILHO” - IBUNESP Docente e Membro do Núcleo de Ciências Ambientais no Centro Universitário Hermínio Ometto – UNIARARAS-NUCIA. E-mail: pedroso@uniararas.br

**PALAVRAS-CHAVE:** Germinação; Tegumento; Sementes; Produção Vegetal.

**TWO MECHANICAL SCARIFICATION METHODS AT DIFFERENT SKIN SITES FOR DORMANCY OVERCOMING IN *Ormosia arborea* (Fabaceae: Papilionoideae)**

**ABSTRACT:** The dormancy state in *Ormosia arborea* seeds is caused by tegument impermeability. Two scarification mechanisms at different sites in the tegument are analyzed to determine the best methodology in the overcoming of dormancy and germination of the specie. Seeds were distributed in batches on four petri plates with 25 seeds each. They were previously covered with two sheets of filter paper moistured with 10 mL distilled water and taken to B.O.D climate chamber at  $25^{\circ}\text{C} \pm 2$ , under a white light from  $32.85 \mu\text{mol.m}^{-2}.\text{s}^{-1}$  fluorescent lamps, until their germination. Germination test results underwent ANOVA variance analysis and Turkey's test at 5% probability. Statistical analysis showed that scarification treatment with sandpaper on the medial portion of the orange-reddish lateral surface provides the best method in overcoming dormancy in *Ormosia arborea* seeds. The highest germinability rates and germination velocity are thus reached.

**KEYWORDS:** Germination; Tegument; Seeds; Vegetal Production.

## INTRODUÇÃO

A *Ormosia arborea* (Vell.) Harms, também conhecida como olho-de-cabra ou olho-de-boi, é uma Fabaceae: Papilionoideae característica da Floresta Latifoliada Semi-decídua e Pluvial Atlântica, recomendada para plantios destinados à recuperação de áreas degradadas e que apresenta grande importância ornamental e artesanal (LORENZI, 1998). Infelizmente, em consequência das contínuas devastações de florestas nativas, a espécie encontra-se em vias de extinção (MARQUES et al., 2004).

Tais árvores apresentam flores roxas, que surgem de junho a agosto e que, após serem fecundadas, dão origem a frutos marrom-escuros, cuja deiscência e, portanto, época de coleta de sementes ocorre de agosto a setembro (FIGLIOLIA; PIÑA-RODRIGUES, 1995).

O comprimento médio da semente de *O. arborea* é de 1,15 ( $\pm 0,17$ ) cm, com diâmetro e espessura médios de 0,92 ( $\pm 0,19$ ) cm e 0,75 ( $\pm 0,12$ ) mm, respectivamente. Para um lote de 100 sementes, a massa individual média obtida para a espécie foi de 0,685g (GURSKI, 2007). Seu formato é ovado-arredondado, com tegumento de textura lisa, classificado como mimético por Barroso e colaboradores (1999) e Van Der Pijl (1982), e testa bicolor, laranja-avermelha e preta. A manifestação de mimetismo nessas espécies, onde sementes de testa dura assumem coloração chamativa como se fossem bagas ou possuíssem arilo comestível, enganam os pássaros que as comem, defecando-as intactas (BARROSO et al., 1999; GURSKI, 2007).

O hilo é semicircundante, elíptico, heterócromo (cor esbranquiçada quando o funículo é removido), próximo à base da semente (GURSKI, 2007), com fenda hilar pouco perceptível na espécie (BARROSO, 1991). O embrião, imaturo ou rudimentar (LOPES; DIAS; MACEDO, 2004), de cor creme, é invaginado, globoso, com cotilédones crassos, plano-convexos, dispostos perpendicularmente ao eixo hipocótilo-radícula, que é reto e curto, com tamanho diminuto. Algumas sementes apresentam funículos finos, curtos, de consistência lenhosa quando

seco e, geralmente, de cor marrom (GURSKI, 2007).

A produção de mudas da espécie é dificultada pela baixa porcentagem de germinação de suas sementes que apresentam substâncias inibidoras, da imaturidade do embrião e da alta resistência mecânica do tegumento, que confere impermeabilidade ao oxigênio, dióxido de carbono e a água, dificultando os processos de respiração e embebição (DEVLIN, 1966). A incapacidade de germinar sementes viáveis, mesmo em condições favoráveis é denominada de dormência (CARVALHO; NAKAGAWA, 1988).

Dentre os métodos de quebra de dormência, a escarificação mecânica, caracterizada pelo rompimento parcial do tegumento da semente, proporciona melhores condições para a absorção de água, permeabilidade a gases, sensibilidade a luz e a temperatura, remoção de inibidores ou de promotores de germinação, afetando no processo metabólico da semente e conseqüentemente na dormência (LOPES; DIAS; MACEDO, 2006). A eficiência desse método de escarificação foi constatada por Medeiros e Nabinger (1996) para *Adesmia muricata* (Jacq.) DC. e *Trifolium resupinatum* L., Martins e colaboradores (1997) para *Desmodium tortuosum* (Sw.) DC. e Franke e Baseggio (1998) para *Desmodium incanum* DC., cujas sementes, tal como as utilizadas no presente estudo, apresentam dormência imposta pela impermeabilidade do tegumento.

O presente trabalho objetivou avaliar a eficiência da escarificação mecânica realizada por meio de tesoura e lixa em diferentes pontos do tegumento de sementes de *Ormosia arborea*.

## **2 MATERIAL E MÉTODOS**

### **2.1 MATERIAL BOTÂNICO**

Para a realização deste estudo foram utilizadas 7.800 sementes de *Ormosia arborea* oriundas de 15 matrizes, fornecidas no ano de 2008, pelo Laboratório de Botânica e Análises Ambientais do Centro Universitário Hermínio Ometto – Uniararas, Araras, São Paulo.

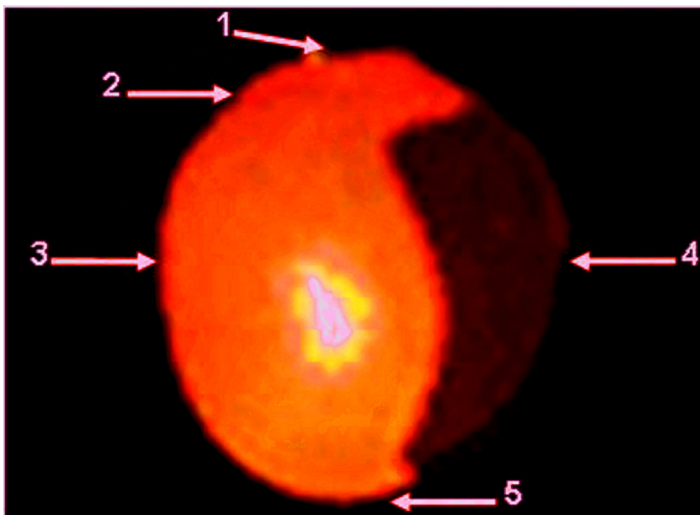
## 2.2 CURVA DE EMBEBIÇÃO

Para o estudo da embebição para cada local do tegumento escarificado, foram utilizadas duas repetições contendo 100 sementes, colocadas em Béqueres com 60 mL de água destilada, à temperatura constante de  $25^{\circ}\text{C} \pm 2$ . Periodicamente as sementes foram removidas dos frascos, secas em papel absorvente e as pesagens feitas respectivamente nos seguintes intervalos de tempo: 1, 2, 3, 4, 5 e 6 horas de embebição. A embebição foi considerada como o aumento de peso em relação ao peso inicial.

## 2.3 TRATAMENTOS PRÉ-GERMINATIVOS

O estudo da germinação das sementes foi realizado utilizando-se sementes recém-colhidas de peso igual a  $1,0 \text{ g} \pm 0,1$  e comprimento de  $1,3 \text{ cm} \pm 0,2$ .

Os tratamentos utilizados para o ensaio foram: escarificação mecânica com lixa (nº. 60) e tesoura (marca Mundial multiuso - 21cm, cod. 160-8) na região oposta ao hilo, porção mediana da face lateral laranja-avermelhada e porção mediana da face preta das sementes (Figura 1).



**Figura 1** Semente de *Ormosia arborea* (Olho-de-cabra). Hilo (1), local de protusão radicular (2), local da escarificação da face laranja-avermelhada (3), local de escarificação da face preta (4) e local da escarificação da região oposta ao hilo (5)

Fonte: Adaptado de Brancalion e colaboradores (2010)

Posteriormente, as sementes foram lavadas em água corrente e secadas em papel absorvente, sendo distribuídas em grupos de 25 unidades, em quatro placas de Petri, previamente esterilizadas, forradas com duas folhas de papel de filtro nas quais foram adicionados 40 mL de água destilada.

As placas foram mantidas em Câmara de Germinação B.O.D. (MA 403), sob temperatura constante de  $25^{\circ}\text{C} \pm 2$  e luz branca de lâmpadas fluorescentes a  $32,85 \mu\text{mol.m}^{-2}.\text{s}^{-1}$  ao nível da semente e deixadas até sua germinação.

O monitoramento foi diário e sementes com radículas visíveis a olho nu foram consideradas germinadas. Os dados obtidos foram utilizados para o cálculo da Germinabilidade (G%), Índice de Velocidade de Germinação (IVG) (LABOURIAU; AGUDO, 1987) e Percentagem de Sementes Deterioradas (SD%).

Para a análise estatística dos dados foi utilizado o teste de Liliefors para normalidade dos resíduos da ANOVA. Como essa pressuposição foi atendida para todas as medidas analisadas foi aplicada a análise de variância (ANOVA), seguida pelo teste Tukey a 5% de significância, com o auxílio do aplicativo BioEstat 5. Os dados obtidos para a germinação não sofreram quaisquer transformações estatísticas, sendo utilizados os dados brutos para o cálculo das variáveis (SANTANA; RANAL, 2004).

### **3 RESULTADOS E DISCUSSÃO**

#### **3.1 CURVA DE EMBEBIÇÃO**

Curvas de embebição constituem importantes ensaios para auxiliar na

identificação do tipo de dormência apresentada por sementes (LULA et al., 2000) quando tal fenômeno está associado à dureza e impermeabilidade do tegumento (TOLEDO; MARCOS FILHO, 1977; MAYER; POLJAKOFF-MAYBER, 1982).

Conforme verificado, as sementes apresentaram absorção de água progressiva e paulatina entre uma e seis horas, estabilizando-se a partir deste período para todas as curvas (Figura 2). Resultado análogo foi verificado por Lopes e colaboradores (1998) que em sementes de *Caesalpiniae ferrea*, família Fabaceae, observaram estabilização num período de seis horas.

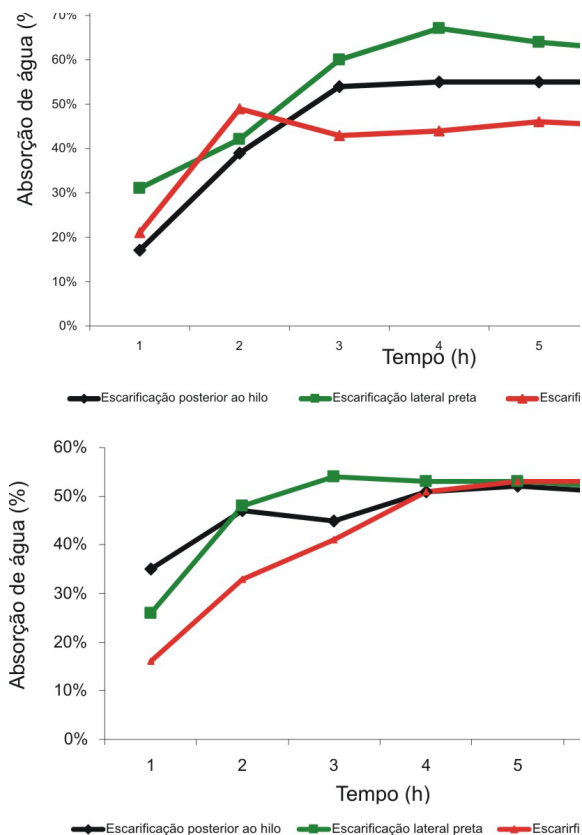


Figura 2 Comparação de curvas de embebição de *Ormosia arborea* (Olho-de-cabra), após

escarificação mecânica realizada com tesoura (A) e lixa (B) em diferentes pontos do tegumento.

Nas curvas de embebição pode-se observar maior velocidade de absorção de água, na porção mediana da face lateral laranja-avermelhada seguida da região oposta ao hilo e da porção mediana da face preta das sementes de *O. arborea* submetidas a escarificação mecânica com tesoura (Figura 2A). Tais resultados levam a acreditar que cortes no tegumento, próximos à área da micrópila (lateral laranja-avermelhada), devido à maior precisão no rompimento do tegumento, permitem difusão hídrica mais rápida na porção mais próxima ao embrião, que provavelmente resultou no menor tempo de embebição encontrado para os tratamentos nos quais foi utilizada tesoura.

Os resultados relacionados à escarificação com lixa apresentaram-se inversos aos da escarificação com tesoura, ou seja, pode-se verificar maior velocidade de embebição nas sementes onde a porção mediana da face preta foi escarificada, seguida, da região oposta ao hilo e da porção mediana da face lateral laranja-avermelhada (Figura 2B).

Segundo McDonald e Copeland (1997), apesar da escarificação mecânica ser um método simples, de baixo custo e eficaz, capaz de promover uma rápida e uniforme germinação, deve ser efetuada com muito cuidado para evitar que a escarificação excessiva possa causar danos ao tegumento e prejuízo aos processos de embebição pela síntese e acúmulo de metabólitos secundários inibidores.

Neste trabalho, possivelmente a abrasão com lixa na semente, seja o responsável pelos resultados inversos obtidos nas curvas de embebição quando comparados com as escarificações realizadas com tesoura, uma vez que a imprecisão na ruptura do tegumento na região mais próxima do embrião pode, devido a lesões, aumentar a síntese de fenóis que retardam os processos de embebição, fato observado em várias espécies vegetais (GHERARDI; VÁLIO, 1976; REYES; PÉREZ; CUEVAS, 1980; MANICA, 1982; MARFO; AFOLABI, 1986; CHOW; LIN, 1991). Ainda, os efeitos dos ácidos fenólicos podem ser observados nos processos biológicos das sementes, como demonstrado por Lodhi (1982) que, testando uma mistura equimolar destes compostos, encontrou



supressão na germinação de sementes de *Kochia scoparia*.

### 3.2 TRATAMENTOS PRÉ-GERMINATIVOS

Os resultados referentes à Germinabilidade (G%) e Índice de Velocidade de Germinação (IVG) verificados na análise estatística demonstram que as maiores médias obtidas foram aquelas originadas pela escarificação por lixa na porção mediana da face lateral laranja-avermelhada das sementes de *O. arborea*. As menores médias para as variáveis foram encontradas para a escarificação com tesoura na porção mediana da face preta. Em relação à variável Sementes Deterioradas (SD%), as menores médias obtidas e, portanto, as mais desejáveis foram às encontradas para os tratamentos; escarificação com lixa na porção mediana da face lateral laranja-avermelhada e escarificação com tesoura na região oposta ao hilo e na porção mediana da face lateral laranja-avermelhada (Tabela 1).

**Tabela 1** Germinabilidade (G%), Índice de Velocidade de Germinação (IVG) e Sementes Deterioradas (SD%) para sementes de *Ormosia arborea* (Olho-de-cabra) escarificadas com lixa e tesoura em diferentes pontos do tegumento na superação de dormência. DMS = Desvio Padrão. CV(%) = Coeficiente de Variação.

TRATAMENTOS	G (%)	IVG	SD (%)
<b><u>Lixa</u></b>			
Região oposta ao hilo	19.25 C <sup>1</sup>	1.82 C	5.75 A
Porção mediana da face lateral laranja-avermelhada	22.75 A	2.67 A	2.25 B
Porção mediana da face preta	19.25 C	2.37 B	5.75 A
<b><u>Tesoura</u></b>			
Região oposta ao hilo	19.75 C	1.77 C	1.25 BC
Porção mediana da face lateral laranja-avermelhada	21.25 B	1.87 C	1.25 BC
Porção mediana da face preta	16.75 D	1.42 D	3.25 B
DMS	0.5	0.1	0.5
CV(%)	2.55	5.09	22.5

<sup>1</sup>Dados seguidos por letras iguais, na mesma coluna, não diferem entre si pelo teste Tukey a 5% probabilidade.

De acordo com Popinigis (1977), uma escarificação imprecisa pode reduzir ou destruir completamente o poder germinativo das sementes, o que foi observado para o tratamento realizado com tesoura na face preta da semente. A tesoura pode retirar mais do que somente o tegumento, atingindo, com isso, também o embrião, que, em sementes de *O. arborea*, se localiza de forma

perpendicular ao eixo hipocótilo-radícula (GURSKI, 2007), estando, portanto, situado mais superficialmente no lateral preta da semente, o que o torna mais suscetível a danos causados por uma escarificação imprecisa nessa região. Fator inverso ocorre quando observamos a escarificação realizada com lixa na face laranja-avermelhada, uma vez que nesta região o embrião se encontra mais distante do tegumento, ficando menos exposto a danos causados por excessos na escarificação. Isso, aliado a maior precisão proporcionada pela lixa, justificam os valores mais expressivos encontrados para esta última técnica.

Souza, Drumond e Silva (1980) verificaram que nas espécies *Piptadenia obliqua*, *Pithecellobium parvifolium* e *Cassia excelsa* a escarificação mecânica com lixa e tesoura apresentaram os maiores valores de germinação e IVG, entretanto, esses tratamentos devem ser feitos cuidadosamente para não danificar o embrião, sendo a aplicação de tais métodos somente viável para pequenos lotes de sementes de alto valor genético, porque propiciam maior segurança na germinação.

Lopes, Dias e Macedo (2006) sugerem que escarificações mecânicas com lixa em sementes do gênero *Ormosia* acentuam a germinabilidade e a velocidade de germinação das espécies como verificado para *Ormosia nitida*. Os autores ainda ressaltam que a escarificação mecânica diminuiu acentuadamente a deterioração de sementes, o que discorda dos resultados obtidos para este trabalho, pois as maiores médias encontradas para o deterioramento são oriundas da escarificação com lixa na região oposta ao hilo e na porção mediana da face preta. Tal fato ocorre possivelmente devido à escarificação com tesoura gerar uma maior precisão de ruptura de tegumento que a abrasão com lixa. Tais evidências em relação aos resultados de deterioramento deste trabalho corroboram com os encontrados por Lopes, Dias e Macedo (2004), em sementes de *Ormosia arborea*, nas quais a escarificação mecânica com lixa foi a responsável pelo aumento do número de sementes deterioradas.

Moreira e colaboradores (2007) verificaram que em sementes de *Luffa cylindrica*, escarificações com lixa e corte foram as mais efetivas na superação da dormência de sementes da espécie, refletindo diretamente no aumento da germinabilidade e velocidade de germinação. Ainda, para a espécie piricarana (*Bowdichia virgilioides*)

a escafrificação com lixa também aumentou a velocidade de emergência em cerca de três vezes em relação à testemunha, demonstrando que a escafrificação além de acelerar o processo germinativo, também favoreceu a velocidade de emergência das plântulas (SMIDERLE; SOUSA, 2003).

#### 4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A escafrificação com lixa na porção mediana da face lateral laranja-avermelhada é o tratamento que proporciona a melhor superação da dormência de sementes de *Ormosia arborea*, atingindo maiores valores de germinabilidade e velocidade de germinação.

#### REFERÊNCIAS

BARROSO, G. M.. **Sistemática de angiospermas do Brasil**. Viçosa, MG: UFV, 1991.

BARROSO, G. M. et al.. **Frutos e sementes: morfologia aplicada à sistemática de dicotiledôneas**. Viçosa, MG: UFV, 1999.

BRANCALION, P. H. S. et al.. Dormancy as exaptation to protect mimetic seeds against deterioration before dispersal. **Annals of Botany**, v. 105, p. 991–998, 2010.

CARVALHO, N. M.; NAKAGAWA, J.. **Sementes: ciência, tecnologia e produção**. 3. Ed.. Campinas, SP: Fundação Cargill, 1988.

CHOW, Y.J.; LIN, C. H.. p-Hydroxibenzoic acid the major phenolic germination inhibitor of papaya seed. **Seed Science and Technology**, v. 19, p. 167-174, 1991.

DEVLIN, R. M.. **Plant physiology**. New York: Reinhold Publishing Corporation,

1966.

FIGLIOLIA, M. B.; PIÑA-RODRIGUES, F. C. M.. Considerações práticas sobre o teste de germinação. In: SILVA, A.; PIÑA-RODRIGUES, F. C. M.; FIGLIOLIA, M. B. **Manual técnico de sementes florestais**. São Paulo, SP: Instituto Florestal, 1995. p. 45-59.

FRANKE, L. B.; BASEGGIO, J.. Superação da dormência em sementes de *Desmodium incanum* DC. e *Lathyrus nervosus* Lam. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 20, n. 2, p. 420-424, 1998.

GHERARDI, E.; VALIO, I. F. M.. Occurrence of promoting and inhibitory substances in the seed arils of *Carica papaya* L. **Journal of Horticultural Science**, v. 51, p. 1-14, 1976.

GURSKI, C.. **Estudos comparativos de plântulas e plantas jovens de duas espécies de Ormosia Jackson provenientes de ambientes distintos - restinga e mata ciliar, Brasil**. 2007. 76fl. Dissertação (Mestrado em Botânica) - Universidade Federal de Mato Grosso do Sul.

LABOURIAU, L. G.; AGUDO, M.. On the physiology of germination in seeds in *Salvia hispanica* L. temperature effects. **Anais Academia Brasileira Ciência**, v. 59, p. 37-56, 1987.

LODHI, M. A. K.. Germination and decreased growth of *Kochia scoparia* in relation to its antoallelopathy. **Canadian Journal of Botany**, v. 57, p. 1083-1088, 1982.

LOPES J. C. et al.. Germinação de sementes de espécies florestais de *Caesalpineia ferrea* Mart. ex Tul. var. *leiostachya* Bent., *Cassia grandis* L. e *Samanea saman* Merrill. após tratamento para superar a dormência. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 20, p. 80-86, 1998.

LOPES, J. C.; DIAS, P. C.; MACEDO, C. M. P.. Tratamentos para acelerar a germinação e reduzir a deterioração das sementes de *Ormosia nitida* Vog. **Revista**

**Árvore**, v. 30, p. 171-177, 2006.

LOPES, J. C.; DIAS, P. C.; MACEDO, C. M. P. Tratamentos para superar a dormência de sementes de *Ormosia arborea* (Vell.) Harms. **Brasil Florestal**, v. 80, p. 32-38, 2004.

LORENZI, H.. **Árvores Brasileiras**: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. Nova Odessa, SP: Plantarum, 1998.

LULA, A. A. et al.. Estudos de agentes químicos na quebra da dormência de *Paspalum paniculatum* L. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 24, n. 2, p. 358-366, 2000.

MANICA, I.. **Fruticultura tropical 3 - mamão**. São Paulo, SP: Ceres, 1982.

MARFO, E. K.; AFOLABI, O. A.. Chemical composition of papaya, (*Carica papaya* L) seeds. **Food Chemistry**, v. 22, p. 1259-266, 1986.

MARQUES, M. A. et al.. Comportamento [(*Tabebuia chrysostricha* (Mart.) Standl.) secadas em câmara seca, armazenadas em diferentes ambientes e submetidas a sete níveis de potencial osmótico. **Científica**, v. 32, p. 127-133, 2004.

MARTINS, C. C. et al.. Superação da dormência de sementes de carrapicho-beiço-de-boi. **Planta Daninha**, v. 15, n. 2, p. 104-113, 1997.

MAYER, A. M.; POLJAKOFF-MAYBER, A.. **The germination of seeds**. 4. ed.. New York: Pergamon Press, 1989.

McDONALD, M. B.; COPELAND, L. O.. **Seed production**: principles and practices. New Jersey: Chapman & Hall, 1997.

MEDEIROS, R. B.; NABINGER, C.. Superação da dormência em sementes de leguminosas forrageiras. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 18, n. 2, p. 193-199, 1996.

MOREIRA, F. J. C. et al.. Tratamentos pré-germinativos em sementes de Luffa

cylindrica Roemer. **Revista Ciência Agronômica**, v. 38, p. 233-238, 2007.

POPINIGIS, F. **Fisiologia da semente**. Brasília, DF: AGIPLAN, 1977.

REYES, M.N.; PÉREZ, A.; CUEVAS, J. Detecting endogenous growth regulators on the sarcotesta, sclerotesta, endosperm and embryo by paper chromatography on fresh and old seeds of two *Papayas varieties*. **Journal Agriculture University of Puerto Rico**, v. 64, p. 167-172, 1980.

SANTANA, D. G.; RANAL, M. A. **Análise da Germinação: um enfoque estatístico**. Brasília, DF: Universidade de Brasília, 2004.

SMIDERLE, O. J.; SOUZA, R. C. P. Dormência em sementes de Paricarana (*Bowdichia virgilioides* Kunth - Fabaceae - Papilionidae). **Revista Brasileira de Sementes**, v. 25, n. 2, p. 48-52, 2003.

SOUZA, S. M.; DRUMOND, M. A.; SILVA, H. D. Estudos de métodos para superar a dormência de sementes de *Piptadenia obliqua* (Pers) Macbr, *Pithecellobium arvifolium* (Willd) Benth. e *Cassia excelsa* Shard. In: Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Semi-Árido - EMBRAPA.. **Pesquisa florestal do Nordeste semi-árido: sementes e mudas**. Petrolina, PE: EMBRAPA-CPATSA, 1980. p. 1-14.

TOLEDO, E. F.; MARCOS FILHO, J. **Manual das sementes: tecnologia da produção**. Piracicaba, SP: Agronômica Ceres, 1977.]

VAN DER PIJL, L. **Principles of seed dispersal in higher plants**. Berlin: Springer-Verlag, 1982.

*Recebido em: 21 Dezembro 2010*

*Aceito em: 24 Janeiro 2011*





# NORMAS PARA PUBLICAÇÃO

## INSTRUÇÕES AOS AUTORES

A **RAMA - Revista em Agronegócio e Meio Ambiente (ISSN 1981-9951)**, publicação do Centro Universitário de Maringá – CESUMAR, consiste em um meio de divulgação e debate da produção científica dos docentes e discentes vinculados às **áreas de: Agronegócio, Meio Ambiente, Economia Rural, Administração Rural, Produção Vegetal e Animal e Logística**, bem como de colaboradores de outras Instituições de Ensino Superior localizadas no país e no exterior, visando a constituir-se um fórum para a apresentação das pesquisas recentes da área e como órgão disseminador do conhecimento e da informação a profissionais, acadêmicos, docentes e interessados.

Sua periodicidade é quadrimestral.

### Normas de Publicação na revista

#### 1. ORIENTAÇÕES GERAIS:

O artigo deve ser redigido em português, inglês, espanhol e francês e se enquadrar em uma das diferentes seções da revista, descritas a seguir:

- **Artigos Originais:** apresenta resultados inéditos de pesquisas;
- **Artigos de Revisão:** analisam e discutem trabalhos de outros autores, revisões bibliográficas etc.;
- **Relatos de Caso ou Técnicas:** apresentação da experiência profissional, baseada em estudo de casos peculiares e/ou de novas técnicas.

Para submissão dos artigos, o autor deverá observar as normas gráficas, descritas abaixo, e encaminhar o original em formato eletrônico pelo site da revista: <http://www.cesumar.br/pesquisa/periodicos/>

#### 2. PROCEDIMENTOS PARA ACEITAÇÃO DOS ARTIGOS:

**2.1.** O artigo deve ser original, isto é, **não ter sido publicado** em qualquer outro periódico no país.

**2.2.** O procedimento adotado para aceitação definitiva será:

- **Primeira Etapa:** seleção dos artigos segundo critérios editoriais. O Conselho Editorial constitui a instância responsável por essa etapa.

• **Segunda Etapa:** Se o conselho editorial achar necessária solicitação de parecer de Consultores ad hoc. Os pareceres comportam três possibilidades:

- a) Aceitação na íntegra;
- b) Aceitação com modificações;
- c) Recusa integral.

**2.3** Em sendo aprovado, o artigo será publicado no primeiro número da revista com espaço disponível.

**2.4** O periódico não tem como critério exclusivo de publicação a ordem cronológica na qual recebe os textos e sim sua aceitação nas etapas descritas acima.

**2.5** O Conselho Editorial não se compromete a devolver os originais enviados.

**2.6** Os **direitos autorais** dos artigos publicados pertencem ao periódico.

### 3. NORMAS GRÁFICAS

**3.1** São adotadas, neste periódico, as normas de documentação da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT).

**3.2** Os artigos devem ser encaminhados em disquete ou cd-rom.

**3.3** O artigo deve ser escrito considerando um mínimo de 10 e um máximo de 20 páginas, digitados em papel A4 (tamanho 21 cm X 29,70 cm), com margem superior e esquerda de 3 cm, inferior e direita de 2 cm, paginados, parágrafo justificado com recuo de 1,5 cm na primeira linha, fonte Arial, tamanho 12, espaçamento entre linhas 1,5 cm em todo o artigo, com exceção do resumo, que deve ser formatado com espaço entre linhas simples, e das citações superiores a 3 (três) linhas, que devem obedecer as normas gráficas para citação da ABNT.

**3.4** As ilustrações devem ser encaminhadas em arquivos separados, gravados em extensão **\*.TIF**, em modo **CMYK** para as **coloridas** e modo **grayscale (tons de cinza)** para as **P&B**, com resolução de **300dpi**.

**3.5** A ordem dos tópicos do artigo deve ser a seguinte:

· **Título e subtítulo do trabalho:** deve estar figurado no topo da página, em letras maiúsculas, centralizado, fonte tamanho 14 e negrito. Após o título, deixar duas linhas em branco em fonte tamanho 12;

· **Autoria:** Abaixo do título, deverá estar o nome do(s) autor(es), alinhado à direita, negrito, fonte tamanho 12, em linhas distintas. Em nota de rodapé, deve figurar a identificação do(s) autores, a formação e titulação, com o nome do curso/departamento/instituição ao qual pertence(m), bem como os respectivos e-mails;

· **Resumo:** Após os nomes dos autores, deve-se escrever a palavra Resumo em fonte tamanho 12, negrito, alinhado à esquerda, seguido de dois pontos. Deve

-se ainda iniciar seu conteúdo logo em seguida da palavra **RESUMO:**, que deve estar em um único parágrafo de no máximo 15 linhas ou 250 palavras, sem recuo na primeira linha. Deve ser usado espaçamento simples entre linhas, justificado, em fonte tamanho 12, sem citação de autoria.

· **Palavras-chave:** Após o resumo, escrever o termo Palavras-chave em fonte tamanho 12, negrito, alinhado à esquerda. Em seguida listar no mínimo 3 (três) e no máximo 5 (cinco) palavras-chave que identificam a área do artigo e sintetizam sua temática.

· **Abstract:** Em Inglês, com formatação igual à do Resumo.

· **Keywords:** Em Inglês, com formatação igual à das Palavras-chave.

· **Texto principal:** Deve ser subdividido, em: 1 INTRODUÇÃO, 2 MATERIAL E MÉTODOS, 3 RESULTADO E DISCUSSÃO, 4 CONSIDERAÇÕES FINAIS, 5 AGRADECIMENTO (opcional). O texto deve ser escrito usando fonte tamanho 12. O espaçamento entre as linhas deve ser 1,5. O alinhamento do texto deve ser justificado e a primeira linha do parágrafo deve ter recuo de 1,5 cm, devendo ser deixada uma linha em branco entre cada parágrafo. Se, porventura, o trabalho utilizar termos em língua estrangeira, estes deverão ser escritos usando o modo itálico, exceto a palavra apud. Exemplos: *workaholic, gestalt, copenhageners, ximtzöts*.

· **Referências:** Devem ser apresentadas em ordem alfabética, conforme normas técnicas da ABNT (NBR 6023, 2002).

**3.6 Títulos das Seções:** Devem ter numeração progressiva, conforme NBR6024 (2003), e alinhamento à margem esquerda, sem utilizar ponto, hífen, travessão ou qualquer outro sinal após o indicativo da seção ou de seu título (NBR 6024, 2003).

Exemplo de formatação das seções/títulos:

**SEÇÃO PRIMÁRIA** em LETRA MAIÚSCULA e negrito

SEÇÃO SECUNDÁRIA em LETRA MAIÚSCULA e sem negrito

**Seção Terciária** em negrito e somente o início das palavras em maiúsculo.

**3.7 Citações:** As citações longas (que ultrapassam a três linhas) devem ser digitadas **sem aspas**, em tamanho 10, com recuo de 4 cm da margem esquerda, **sem recursos** tipográficos itálico ou negrito e com espaçamento entre linhas simples (1 cm). As citações curtas (com até três linhas) devem estar inseridas normalmente no texto, com uso de **aspas duplas**, sem recurso tipográfico itálico ou negrito e sem alteração do tamanho da letra. Em ambos os casos, **não esquecer** de citar o autor, ano e página de onde o texto foi retirado (NBR 10520, 2002).

**3.8 Ilustrações:** De acordo com a NBR 6822, chamam-se de ilustrações as **fi**

**guras, gráficos, fotos, quadros e tabelas** etc. que podem eventualmente fazer parte de um trabalho, podendo ser apresentadas no texto ou em anexos. Todas as ilustrações devem ser numeradas em seqüência, por tipo. Precisam ainda receber título e quando forem elaboradas com dados obtidos de outros documentos ou reproduzidas de outra obra, obrigatoriamente devem conter a citação da fonte quando as mesmas não forem geradas pelo(s) autor(es) no referido artigo.

As ilustrações desempenham o papel de auxiliar, ou seja, complementam ou apóiam a expressão de idéias do texto. Por isso devem ser citadas oportunamente no texto, pelo seu número ou título, e inseridas o mais próximo possível do texto a que se referem, preferencialmente logo após a sua citação.

Em **figuras ou fotos**, a fonte ou nota explicativa deve estar posicionada centralizada e abaixo da figura, em tamanho 10.

Exemplo de figura:



**Figura 1.** Fusca

Em tabelas, gráficos ou quadros, a legenda deve ser precedida pela palavra tabela/gráfico/quadro e pelo seu respectivo número, em ordem crescente e algarismos arábicos. A legenda deve ser posicionada à esquerda e na parte superior. A fonte ou nota explicativa deve ser posicionada à esquerda e na parte inferior da tabela em fonte tamanho 10. A construção dessas ilustrações deve apoiar-se nas orientações da NBR 14724 (2001).

Exemplo:

**Tabela 1.** Vendas por trimestre e regiões

Região	Período			
	1º Trimestre	2º Trimestre	3º Trimestre	4º Trimestre
Leste	20,4	27,4	90	20,4
Norte	45,9	26,9	45	43,9

### 3.9 Modelo de Referências

#### 3.9.1. Na Forma Impressa

FONTE	MODELO DE REFERÊNCIA
<i>Arquivo em CD-Rom ou disquete</i>	MICROSOFT Project for Windows 95, Version 4.1. [S.L]: Microsoft Corporation, 1995. 1 CD-ROM.
<i>Artigo de Jornal Científico</i>	KELLY, R. Eletronic publishing at APS: its not just online journalism. <b>APS News Online</b> , Los Angeles, Nov. 1996. Disponível em: < <a href="http://www.aps.org/apsnews/11965.html">http://www.aps.org/apsnews/11965.html</a> >. Acesso em: 25. nov. 1998.
<i>Artigo de Revista</i>	SILVA, M. M. L. Crimes da era digital. <b>Net</b> , Rio de Janeiro, nov. 1998. Seção Ponto de Vista. Disponível em: < <a href="http://www.brazilnet.com.br/contextos/brasilrevistas.htm">http://www.brazilnet.com.br/contextos/brasilrevistas.htm</a> > Acesso em: 28 nov. 1998.
<i>Congresso Científico</i>	CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UFPe, 4., 1996, Recife. <b>Anais eletrônicos...</b> Recife: UFPe, 1996. Disponível em < <a href="http://www.propesq.ufpe.br/anais/anais.htm">http://www.propesq.ufpe.br/anais/anais.htm</a> >. Acesso em: 21 jan. 1997.
<i>E-mail</i>	ALMEIDA, M. P. S. <b>Fichas para MARC</b> [mensagem pessoal]. Mensagem recebida por < <a href="mailto:mtmendes@uol.com.br">mtmendes@uol.com.br</a> > em 12 jan. 2002.
<i>Parte de Monografia</i>	SÃO PAULO (Estado). Secretaria do Meio Ambiente. Tratados e organizações ambientais em matéria de meio ambiente. In: ____ <b>Entendendo o meio ambiente</b> . São Paulo, 1999. Disponível em: < <a href="http://www.bdt.prg.br/sma/entendendo/atual.htm">http://www.bdt.prg.br/sma/entendendo/atual.htm</a> >. Acesso em: 8 mar. 1999.
<i>Programa (Software)</i>	MICROSOFT Project for Windows 95, Version 4.1. [S.L]: Microsoft Corporation, 1995. 1 CD-ROM.
<i>Trabalho de Congresso</i>	SILVA, R. N.; OLIVEIRA, R. Os limites pedagógicos do paradigma da qualidade total na educação. In: CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UFPe, 4., 1996, Recife. <b>Anais eletrônicos...</b> Recife, UFPe, 1996. Disponível em: < <a href="http://www.propesq.ufpe.br/anais/anais/edu/ce04.htm">http://www.propesq.ufpe.br/anais/anais/edu/ce04.htm</a> >. Acesso em: 21 jan. 1997.
<i>Dicionário</i>	SOBRENOME DO AUTOR, Prenomes. Título do Dicionário. Edição. Cidade: Editora, ano. Número de páginas.  DUCROT, Oswald. <b>Dicionário enciclopédico das ciências da linguagem</b> . 2. ed. São Paulo: Perspectiva, 1998. 339p.

<i>Tese/Dissertação/ Monografia/Trabalho de conclusão de curso</i>	<p>SOBRENOME DO AUTOR, Prenomes. <b>Título do trabalho</b>. Ano. Número de folhas. Natureza do trabalho Tese, dissertação, monografia ou trabalho acadêmico (grau e área do curso) - Unidade de Ensino, Instituição, local, data.</p> <p>FREITAS JUNIOR, O. de G. <b>Um modelo de sistema de gestão do conhecimento para grupos de pesquisa e desenvolvimento</b>. 2003. 292f. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2003.</p>
<i>Trabalho completo publicado em Anais de Congresso</i>	<p>SOBRENOME DO AUTOR, Prenomes. Título do artigo. A expressão In: NOME DO CONGRESSO, numeração do evento, ano, local. Tipo do documento (Resumo, Anais...). Cidade: Editora, ano. Página inicial e final.</p> <p>SOUZA, L. S.; Borges, A. L.; Rezende, J. Influência da correção e do preparo do solo sobre algumas propriedades químicas do solo cultivado com bananeiras. In: REUNIÃO BRASILEIRA DE FERTILIDADE DO SOLO E NUTRIÇÃO DE PLANTAS, 21., 1994, Petrolina. <b>Anais...</b> Petrolina: Embrapa, CPATSA, 1994. P.3-4.</p>

### 3.9.2. Em Meio Eletrônico

FONTE	MODELO DE REFERÊNCIA
<i>Anais de congresso</i>	<p>NOME DO EVENTO, Número do evento, ano de realização, Local. Tipo de documento... Local: Editora, ano de publicação. Número de páginas.</p> <p>SIMPÓSIO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE SOFTWARE, 14, 2000, João Pessoa. <b>Anais...</b> João Pessoa: CEFET-PB, 2000. 190p.</p>
<i>Artigo de Jornal Diário</i>	<p>SOBRENOME DO AUTOR DO ARTIGO, Prenomes. Título do artigo. <b>Título do Jornal</b>, Cidade, data (dia, mês, ano). Suplemento, número da página, coluna.</p> <p>FRANCO, Gustavo H. B. O que aconteceu com as reformas em 1999. <b>Jornal do Brasil</b>, Rio de Janeiro, 26 dez. 1999. Economia, p.4, Caderno 6.</p>
<i>Artigo de Revista</i>	<p>SOBRENOME DO AUTOR DO ARTIGO, Prenomes. Título de artigo. <b>Nome da Revista</b>, Cidade, volume, número, página inicial e final, data (dia, mês, ano).</p> <p>SIMONS, Robert. Qual é o nível de risco de sua empresa? <b>HSM Management</b>, São Paulo, v.3, n. 16, p. 122-130, set./out. 1999.</p>

<i>Artigo de Revista institucional</i>	<p>SOBRENOME DO AUTOR DO ARTIGO, Prenomes. Título do artigo. <b>Nome da Revista:</b> Instituição, Cidade, volume, número, página inicial e final, data.</p> <p>MELLO, S. C.; LEÃO, A. L. M. de S.; SOUZA NETO, A. F. de. Que valores estão na moda? Achados muito além do efêmero. <b>Revista de Administração Mackenzie:</b> Revista da Universidade Presbiteriana Mackenzie, São Paulo, v.1, n.1, p. 117-134, 2000.</p>
<i>Capítulo de Livro</i>	<p>SOBRENOME DO AUTOR DO ARTIGO, Prenomes. Título do Capítulo do Livro. In: SOBRENOME DO AUTOR, Prenomes. <b>Título do livro.</b> Edição. Cidade: Editora, ano. Página inicial e final.</p> <p>FRIGOTO, Gaudêncio. Os delírios da razão: crise do capital e metamorfose conceitual no campo educacional. In: GENTILI, A. H. <b>Pedagogia da exclusão:</b> crítica ao neoliberalismo em educação. Petrópolis, RJ: Vozes, 1995. p.77-108.</p>

### **Declaração de Direito Autoral**

A Revista se reserva o direito de efetuar, nos originais, alterações de ordem normativa, ortográfica e gramatical, com o intuito de manter o padrão culto da língua, respeitando, porém, o estilo dos autores.

As opiniões emitidas pelos autores são de sua exclusiva responsabilidade.

Cada autor receberá três exemplares da Revista.

### **Política de Privacidade**

Os nomes e endereços informados nesta Revista serão usados exclusivamente para os serviços prestados por esta publicação, não sendo disponibilizados para outras finalidades ou a terceiros.

ELOGRAF

CAPA:

TAMANHO 15,5 x 22 CM

PAPEL CARTÃO SUPREMO 4 x 0 COR

300 GRS

PLASTIFICAÇÃO FRENTE

MIOLO:

177 PÁGINAS

PAPEL COUCHÊ FOSCO 90 GRS 4 x 1 COR

MEDIDA 22 x 16 CM

ACABAMENTO:

LOMBADA QUADRADA, COSTURADO E COLA QUENTE

TIRAGEM: 1.000 EXEMPLARES

AGOSTO/2011