

Quebra de Dormência de Sementes de *Erythrina crista-galli*

*Ariadne Josiane Castoldi Silva*¹

*Antonio Aparecido Carpanezi*²

*Osmir José Lavoranti*³

RESUMO

Erythrina crista-galli L., Fabaceae, conhecida por corticeira-do-banhado, é uma árvore de porte médio, fixadora de nitrogênio, ocorrendo em vários biomas brasileiros, em terrenos alagadiços. Seu cultivo tem interesse para fins ornamentais e restauração ambiental. Informações sobre dormência tegumentar de suas sementes são conflitantes e imprecisas; por isso, o presente trabalho teve por objetivo verificá-la e, em caso positivo, definir métodos para a superação. O estudo foi composto por dois experimentos, usando lotes de sementes coletadas em datas diferentes. As sementes passaram por tratamentos de escarificação química (ácido sulfúrico comercial padrão ACS, $d = 1,84 \text{ g/cm}^3$) e térmica (água quente). Os resultados demonstraram alta germinação sob escarificação química (até 95 %) e menor com escarificação térmica (máximo de 43 %); as testemunhas apresentaram germinação entre 2 % e 13 %, confirmando a ocorrência de dormência tegumentar. Recomenda-se, para sua superação em lotes com histórias equivalentes aos deste trabalho (sementes com três a 27 meses após a coleta), a imersão em ácido sulfúrico comercial por 30 minutos. Constatou-se, também, que as sementes conservam totalmente seu poder germinativo após armazenamento por 27 meses em saco de papel em câmara fria (5 °C e 98 % de umidade relativa do ar).

Palavras-chave: Corticeira-do-banhado, escarificação, germinação, armazenamento.

¹ Bióloga, Mestranda da UFPR, email: ariadnecastoldi@hotmail.com

² Engenheiro Florestal, Doutor, pesquisador da *Embrapa Florestas*. email: carpa@cnpf.embrapa.br

³ Estatístico, Doutor, Técnico de Nível Superior da *Embrapa Florestas*. email: osmir@cnpf.embrapa.br

Breaking of Dormancy of *Erythrina crista-galli* Seeds

ABSTRACT

Erythrina crista-galli L., Fabaceae, a medium-sized N-fixing tree, is native to flooding soils of several Brazilian biomes. Its cultivation has interest for ornamental and ecological restoration purposes. Information on seed coat dormancy is conflicting and inexact, therefore the present work aimed to verify it and to define methods for its overcoming. The study was composed by two experiments, using seed lots collected in different dates. Seeds were subjected to inducing germination treatments by chemical scarification (ACS commercial sulfuric acid, $d = 1,84 \text{ g/cm}^3$) and thermic scarification (hot water). Results demonstrated high germination under acid scarification (up to 95%) and inferior when submitted to thermic scarification (reaching up to 43%); witness treatments showed germination between 2% and 13%. The results confirmed the presence of seed coat dormancy. It is recommendable, to break the dormancy of lots which are similar to the investigated ones (three to 27 months after seed collection), the immersion in sulfuric acid during 30 minutes. Seeds maintained its total germinative capacity after storage for 27 months in paper bag in cold chamber (5 °C and 98 % air humidity).

Keywords: Germination, scarification, seed storage, Brazil.

1. INTRODUÇÃO

A crescente procura de sementes de espécies arbóreas nativas, principalmente na Região Centro-Sul do Brasil, deve-se ao seu uso cada vez mais intenso em programas de recuperação ambiental e de conservação de recursos hídricos (FIGLIOLIA & PIÑA-RODRIGUES, 1995b).

Algumas espécies florestais apresentam dificuldades para a produção de mudas, pela produção de um número reduzido de sementes ou presença de dormência. A dormência em sementes é uma estratégia reprodutiva associada às plantas que se

regeneram naturalmente a partir do banco de sementes do solo ou àquelas que precisam conservar a sua viabilidade até que condições propícias à germinação ocorram (FIGLIOLIA & PIÑA-RODRIGUES, 1995b). A dormência tegumentar é muito comum em leguminosas e espécies do grupo ecológico das pioneiras. As técnicas mais recomendadas para a quebra desse tipo de dormência são escarificação térmica (uso de água quente), escarificação ácida ou mecânica, ou qualquer outra que permita a penetração de água através do tegumento (FIGLIOLIA & PIÑA-RODRIGUES, 1995a, b).

O gênero *Erythrina* é pantropical, com aproximadamente 115 espécies distribuídas desde o Neotrópico até áreas temperado-quentes como a África do Sul, Himalaia e sul dos Estados Unidos, em uma ampla variedade de habitats. A maioria das espécies é de árvores ou arbustos e poucas são ervas perenes com raízes lenhosas. Todas as espécies têm flores de coloração vermelha ou alaranjada e são polinizadas por pássaros (KASS, 1994; NEILL, 1993a).

Erythrina crista-galli L., Fabaceae, conhecida comumente por eritrina ou corticeira-do-banhado, é uma árvore de porte médio, fixadora de nitrogênio, ocorrendo no Uruguai, Argentina, Paraguai, Bolívia e, no Brasil, desde o Maranhão até o Rio Grande do Sul, em várzeas pantanosas ou alagadiças.

As eritrinas encontradas no Brasil são ornamentais e adequadas para o paisagismo e recuperação ambiental (MAIXNER & FERREIRA, 1977/78; BACKES & IRGANG, 2002; BRANDÃO et al., 2002). Os usos tradicionais das diversas partes da árvore incluem artefatos rurais e musicais, medicamentos e material para tingimento (DEMAIO et al., 2002; ECHEVERRI, 2005) e bóias para pesca. Nos tempos atuais, seu cultivo tem interesse para restauração ambiental e para fins ornamentais (LORENZI, 1998; LONGHI, 1995; DEMAIO et al., 2002). As flores são procuradas por beija-flores e abelhas (LONGHI, 1995; BACKES & IRGANG, 2002). Em ecossistemas naturais, as árvores servem de suporte para grande número de espécies de orquídeas, principalmente do gênero *Cattleya* (BACKES & IRGANG, 2002), muitas delas em vias de extinção (MAIXNER & FERREIRA, 1977/78; LONGHI, 1995).

A ocorrência de dormência tegumentar em sementes de corticeira-do-banhado é assunto contraditório. Segundo uma corrente, as sementes germinam com facilidade (MAIXNER & FERREIRA, 1977/78; FIGLIOLIA & PIÑA-RODRIGUES,

1995b; LORENZI, 1998) e começam a perder seu poder germinativo aos 90 ou 180 dias após a colheita (LONGHI et al., 1984; LONGHI, 1995); este quadro é típico de sementes sem dormência. De outro lado, é reconhecida a ocorrência de dormência tegumentar em muitas espécies de *Erythrina* (CARVALHO et al., 1980; MUSÁLEM, 1993; SÁNCHEZ et al., 1993; VIQUEZ & CAMACHO, 1993; HEGDE, 1993; TEKETAY, 1994 FIGLIOLIA & PIÑA-RODRIGUES, 1995a), inclusive para a corticeira-do-banhado (CRUZ et al., 2001; HAENE & APARÍCIO, 2001; GRATIERI-SOSSELLA, 2005).

Este trabalho teve por objetivo verificar a ocorrência de dormência tegumentar em sementes de *Erythrina crista-galli* L. e, em caso positivo, determinar métodos para sua superação.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

As sementes foram coletadas de árvores nativas nos municípios de Colombo e Bocaiúva do Sul, no Estado do Paraná, na Floresta Ombrófila Mista montana. O trabalho foi composto por dois experimentos. Em ambos, as sementes foram previamente selecionadas manualmente e, após os tratamentos para superação de dormência, colocadas em "gerbox" com papel mata-borrão umedecido com água destilada em câmara germinadora à temperatura constante de 25 °C. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado com quatro repetições de 30 sementes. As avaliações foram aos 6, 12 e 19 dias após a instalação.

Nos tratamentos com imersão em água quente fora do aquecimento, as sementes permaneceram na mesma água por aproximadamente 16 h, para embebição. Nos tratamentos com ácido sulfúrico comercial padrão ACS ($d = 1,84 \text{ g/cm}^3$), logo após a imersão, as sementes foram lavadas em água corrente e colocadas em recipientes com água à temperatura ambiente, para embebição.

O número de sementes por quilo e o seu grau de umidade foram, adicionalmente, determinados conforme Brasil (1992).

2.1. Experimento I

O experimento foi realizado em julho de 2002, com dois lotes de sementes utilizados separadamente. O lote A foi formado por sementes coletadas de quatro árvores em abril de 2000, tendo ficado armazenado por 27 meses em saco de papel, em câmara fria (5 °C e umidade relativa do ar de 98 %). O lote B foi composto por sementes coletadas de duas árvores em março de 2002, tendo ficado armazenado por quatro meses em saco de papel em sala de laboratório, à temperatura ambiente. Os tratamentos de escarificação foram:

Lote A:

T1 – testemunha (imersão em água à temperatura ambiente)

T2 – imersão em água fora do aquecimento, com temperatura inicial de 50 °C

T3 – 70 °C

T4 – 96 °C

T5 – imersão por 9 min em ácido sulfúrico comercial

T6 – 18 min

T7 – 27 min

T8 – 36 min

T9 – 45 min

Lote B:

T10 – testemunha (imersão em água à temperatura ambiente)

T11 – imersão por 9 min em ácido sulfúrico comercial

T12 – 18 min

T13 – 27 min

T14 – 36 min

T15 – 45 min

2.2. Experimento II

O lote para este experimento foi formado por sementes coletadas de nove árvores, em março de 2003, e estocadas em geladeira, em saco de papel, até junho de 2003. Os tratamentos consistiram em:

T1 – testemunha (sem tratamento)

T2 – testemunha (imersão em água à temperatura ambiente)

T3 – imersão por 7 min em ácido sulfúrico comercial

T4 – 15 min

T5 – 22 min

T6 – 30 min

T7 – imersão em água fora do aquecimento, com temperatura inicial de 45 °C

T8 – 58 °C

T9 – 71 °C

T10 – 84 °C

T11 – 96 °C

2.3. Análise estatística

Para ambos os experimentos, utilizaram-se técnicas de modelos lineares

generalizados (McCULLAGH & NELDER, 1989). A distribuição padrão foi a Poisson e função de ligação logarítmica. A verificação da significância dos efeitos foi feita através da estatística *deviance* assumindo-se independência das observações. A validação do ajuste do modelo foi verificada pelo gráfico meio-normal (*half-normal plot*) com envelope simulado (COLLET, 1991).

As diferenças entre os tratamentos do experimento II foram observadas por contrastes ortogonais, previamente definidos: contraste 1 – Testemunha versus Água e Ácido, e contraste 2 – Água versus Ácido (STEEL & TORRIE, 1980). A relação do tempo e temperatura dentro de cada tratamento foi determinada por análise de regressão polinomial e o valor máximo de germinação foi determinado por derivadas do modelo de segundo grau.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1. Número de sementes por quilograma

No experimento I, obteve-se, para o lote A, 2.800 sementes/kg e grau de umidade de 12,1 % e, para o lote B, 3.300 sementes/kg e grau de umidade de 8,6 %. O lote utilizado para o experimento II apresentou 3.570 sementes/kg e umidade de 9,8 %. Esses valores são próximos de outros relatados para a espécie (LONGHI, 1995; LORENZI, 1998) e, associados a eles, resultam em uma faixa de 2.500 a 3.800 sementes/kg.

3.2. Germinação

As análises de *deviance* mostraram resultados significativos entre os tratamentos e lotes do experimento I ($p\text{-valor} < 0,0001$) e procedimentos e tratamentos do experimento II ($p\text{-valor} < 0,0001$). Os contrastes ortogonais (1 - Testemunha versus Água e Ácido e 2 - Água versus Ácido) foram altamente significativos ($p\text{-valor} < 0,01$).

No experimento I, as testemunhas (imersão em água à temperatura ambiente) dos lotes A e B apresentaram germinação de 12,5 % e 5 %, respectivamente (Figuras 1 e 2). Os tratamentos mais eficazes para a quebra de dormência foram por imersão em ácido sulfúrico comercial durante 27 min a 45 min (lote A) e durante 18 min a

45 min (lote B), alcançando cerca de 95 % de germinação em ambos os casos (Figura 1). As estimativas de pontos de germinação máxima com escarificação ácida foram com 38 min (lote A) e 33 min (lote B). A influência da imersão em água quente fora do aquecimento variou de deletéria (temperatura inicial de 96 °C, tratamento 11) a moderadamente eficaz (42 % de germinação a 70 °C) e ineficaz (50 °C); o ponto estimado de germinação máxima foi 59 °C (Figura 2).

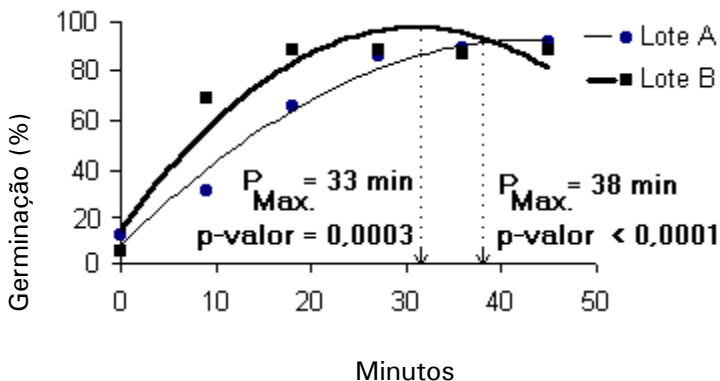


Figura 1. Experimento I: germinação de sementes de corticeira-do-banhado submetidas à escarificação química (lote A: sementes armazenadas por 27 meses em saco de papel em câmara fria; lote B: sementes armazenadas por quatro meses em saco de papel à temperatura ambiente).

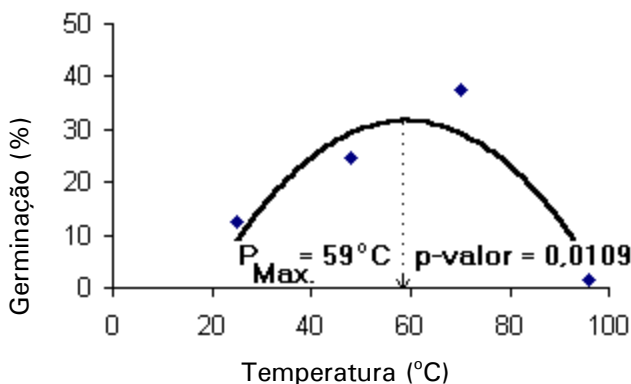


Figura 2. Experimento I: germinação de sementes de corticeira-do-banhado empregando-se escarificação por imersão em água quente fora do aquecimento (Lote A: sementes armazenadas por 27 meses em saco de papel em câmara fria).

No experimento II, as testemunhas sem e com embebição apresentaram germinação média de 6,7 % e 1,7 %, respectivamente (Figuras 3 e 4). Os tratamentos que se destacaram positivamente para a superação da dormência tegumentar foram, novamente, associados à imersão em ácido sulfúrico comercial, variando de 32,5 % (7 min) a 59 % (22 min e 30 min) (Figura 3). Os tratamentos com água quente não foram eficazes, atingindo o máximo de 15 % a 71 °C (T9) e tendo ação deletéria em temperaturas mais elevadas (Figura 4). Os pontos estimados de germinação máxima foram 29 min para ácido e 66 °C para água quente (Figuras 3 e 4).

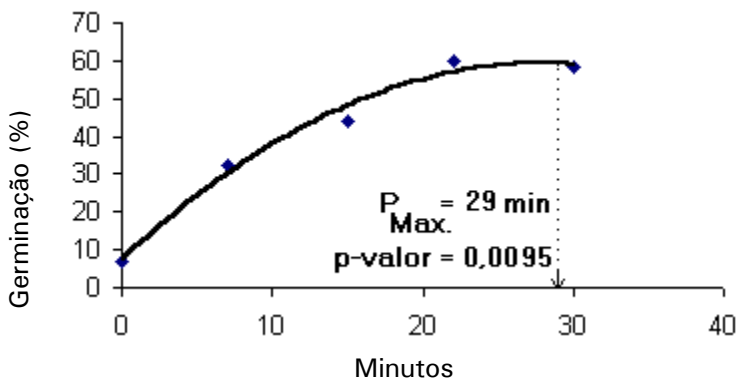


Figura 3. Experimento II: germinação de sementes de corticeira-do-banhado submetidas a tratamentos de imersão em ácido sulfúrico comercial (sementes armazenadas em saco de papel em geladeira, durante três meses).

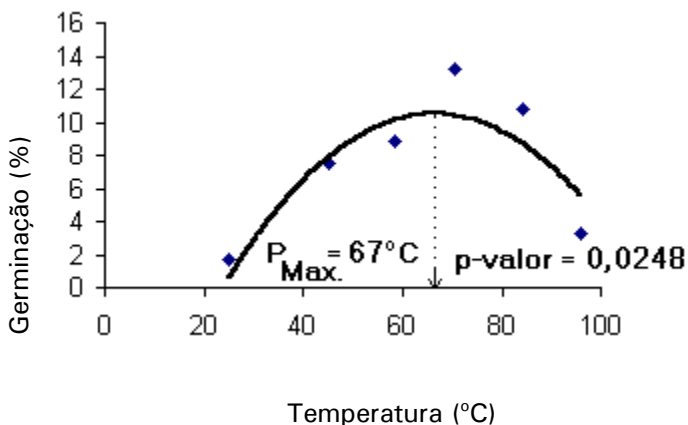


Figura 4. Experimento II: germinação de sementes de corticeira-do-banhado submetidas a tratamentos de escarificação térmica (sementes armazenadas em saco de papel em geladeira, durante três meses).

A escarificação com ácido sulfúrico foi eficaz para sementes de *E. burana* Chiov. (TEKATAY, 1994). Os tratamentos com água quente foram pouco satisfatórios ou deletérios para sementes da corticeira-do-banhado, como também verificaram Cruz et al. (2001). Entretanto, eles são recomendados para outras eritrinas, como *E. americana* Mill. (MUSALÉM, 1993) e *E. brucei* Schweinf. (TEKETAY, 1994). Outros tratamentos de sucesso para a superação da dormência da corticeira-do-banhado são de aplicação individual a cada semente, pelo enfraquecimento do tegumento no lado oposto ao hilo, com o uso de canivete ou lixa (CRUZ et al., 2001; HAENE & APARÍCIO, 2001).

3.3. Armazenamento

Sementes estocadas por 27 meses em saco de papel em câmara fria apresentaram 95 % de germinação (Figura 1, lote A). A corticeira-do-banhado comporta-se, portanto, como não-recalcitrante. As sementes da maioria das espécies de *Erythrina* podem ser armazenadas com sucesso por muitos anos, em câmara com cerca de 5 °C e 30 % a 40 % de umidade relativa (NEILL, 1993c). Essa condição é encontrada em geladeiras domésticas.

A produção de sementes de espécies florestais costuma ser irregular entre anos, valorizando o armazenamento (AGUIAR, 1995). Esta situação aplica-se à corticeira-do-banhado, na Floresta Ombrófila Mista, cujas safras são inconstantes entre anos e sempre baixas (observações dos autores). As causas parecem residir tanto no comportamento intrínseco da espécie quanto na devastação dos habitats, que aumenta a endogamia e reduz ainda mais a produção de sementes (NEILL, 1993b; GALLETO et al., 2000).

4. CONCLUSÕES

As sementes de corticeira-do-banhado podem ser armazenadas com sucesso em condições controladas e apresentam dormência tegumentar moderadamente intensa, a qual pode ser superada com tratamento usando-se ácido sulfúrico, mas que responde fracamente a escarificação com água aquecida. O perfil das sementes da espécie, quanto à dormência e ao armazenamento, enquadra-se no padrão predominante no gênero *Erythrina*. Recomenda-se a imersão por cerca de 30 min em ácido sulfúrico comercial (padrão ACS), para a superação da dormência de sementes armazenadas.

5. REFERÊNCIAS

AGUIAR, I. B. de. Conservação de sementes. **IF Série Registros**, São Paulo, n. 14, p. 33-44, 1995.

BACKES, P.; IRGANG, B. **Árvores do Sul**: guia de identificação & interesse ecológico: as principais espécies nativas sul-brasileiras. [Rio de Janeiro]: Instituto Souza Cruz, 2002. 326 p.

BRANDÃO, M.; LACA-BUENDÍA, J. P.; MACEDO, J. F. **Árvores nativas e exóticas do Estado de Minas Gerais**. Belo Horizonte: EPAMIG, 2002. 527 p.

BRASIL. Ministério da Agricultura e da Reforma Agrária. Coordenação de Laboratório Vegetal. **Regras para análise de sementes**. Brasília, DF, 1992. 365 p.

CARVALHO, N. M. de; DEMATTÊ, M. E. S. P.; GRAZIANO, T. T. Germinação de sementes de essências florestais nativas. 1. Suinã ou mulungu (*Erythrina speciosa* Andr.). **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, DF, v. 2, n. 1, p. 81-88, 1980.

COLLET, D. **Modelling binary data**. London: Chapman & Hall, 1991. 369 p.

CRUZ, H. L.da; SOUZA, L. M. de; LUNARDI, M. P. M.; LACERDA NETO, C. V.; SAMPAIO, T. G. Avaliação de métodos de superação de dormência e substratos para germinação de corticeira-do-banhado In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FLORICULTURA E PLANTAS ORNAMENTAIS, 13.; FORUM BRASILEIRO DE EXPORTADORES DE FLORES E PLANTAS ORNAMENTAIS, 4., 2001, São Paulo. **Resumos**. [S.l.]: SBFPO: IBRAFLOR, 2001. p. 89.

DEMAIO, P.; KARLIN, U. O.; MEDINA, M. **Arboles nativos del centro de Argentina**. Buenos Aires: L.O.L.A., 2002. 210 p.

ECHEVERRI, S. Estudio fitoquímico y farmacológico de especies autóctonas estimulantes. In: SEMINARIOS DEL DEPTO DE QUÍMICA ORGÁNICA, 2005, Montevideo. **Resúmenes**. Universidad de la República, Depto. de Química Orgánica, 2005. Disponível em: <http://webmail.fq.edu.uy/~organica/webpagedq/resumenes_2005.pdf>. Acesso em: 10 jul. 2006.

FIGLIOLIA, M. B.; PIÑA-RODRIGUES, F. C. M. Considerações práticas sobre o teste de germinação. **IF Série Registros**, São Paulo, n. 14, p. 45-60, 1995a.

FIGLIOLIA, M. B.; PIÑA-RODRIGUES, F. C. M. Manejo de sementes de espécies florestais. **IF Série Registros**, São Paulo, n. 15, p. 1-59, 1995b.

GALLETO, L.; BERNARDELLO, I.C.I.; VESPRINI, J.; SERONI, G.; BERDUC, A. Reproductive biology of *Erythrina crista-galli* (Fabaceae). **Annals of the Missouri Botanical Garden**, Saint Louis, v. 87, n. 2, p.127-145, 2000.

GRATIERI-SOSSELLA, A. Potencialidade ornamental e paisagística, caracterização morfo-anatômica e propagação de *Erythrina crista-galli* L. 2005. 162 p. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Passo Fundo, Passo Fundo.

HAENE, E.; APARICIO, G. **100 árboles argentinos**. Buenos Aires: Albatroz, 2001. 128 p.

HEGDE, N. G. Cultivation and uses of *Erythrina variegata* in Western India. In: WESTLEY, S. B.; POWELL, M. H. (Ed.). ***Erythrina in the new and old worlds***. aia: Nitrogen Fixing Tree Association, 1993. p. 77-84.

KASS, D. L. *Erythrina* species: pantropical multipurpose tree legumes. In: GUTTERIDGE, R. C.; SHELTON, H. M. (Ed.). **Forage tree legumes in tropical agriculture**. Wallingford: CAB International, 1994. p. 84-96.

LONGHI, R. **Livro das Árvores: árvores e arvoretas do Sul**. Porto Alegre: L & PM, 1995. 174 p.

LONGHI, R. A.; MARQUES, S. E.; BISSANI, V. Época de colheita, tratamento de sementes e métodos de semeadura utilizados no viveiro florestal de Nova Prata. In: CONGRESSO FLORESTAL ESTADUAL, 5., 1984, Nova Prata. **Anais**. Nova Prata, Prefeitura Municipal, 1984. p. 533-554.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas nativas do Brasil**. 2. ed. Nova Odessa: Plantarum, 1998. v. 1, 352 p.

MAIXNER, A. E.; FERREIRA, L. A. B. Contribuição ao estudo das essências florestais e frutíferas nativas no Estado do Rio Grande do Sul: corticeira-do-banhado. **Trigo e Soja**, Porto Alegre, n. 28; p. 3-27, 1977/78.

McCULLAGH, P.; NELDER, J. A. **Generalized linear models**. 2nd ed. London: Chapman & Hall, 1989. 511 p.

MUSÁLEM, M. A. *Erythrina* en México: distribución, uso e investigación. In: WESTLEY, S. B.; POWELL, M. H. (Ed.). ***Erythrina in the new and old worlds***. Paia: Nitrogen Fixing Tree Association, 1993. p. 46-54.

NEILL, D. A. Botany and ecology. In: POWELL, M. H.; WESTLEY, S. B. (Ed.). ***Erythrina production and use***: a field manual. Paia: Nitrogen Fixing Tree Association, 1993a. p. 2-6.

NEILL, D. A. Interspecific hybridization in *Erythrina*: a homogamic complex. In: WESTLEY, S. B.; POWELL, M. H. (Ed.). ***Erythrina in the new and old worlds***. Paia: Nitrogen Fixing Tree Association, Turrialba, 1993b. p. 250-257.

NEILL, D. A. Seed collection, storage and genetic improvement. In: POWELL, M. H.; WESTLEY, S. B. (Ed.). ***Erythrina production and use***: a field manual. Paia: Nitrogen Fixing Tree Association. 1993c. p. 32-34.

SÁNCHEZ, J. F.; MORENO, R. A.; MUÑOZ, F. *Erythrina fusca*: um arbol leguminosa de la costa norte de Colombia com potencial agroforestal. In: WESTLEY, S. B.; POWELL, M. H. (Ed.). ***Erythrina in the new and old worlds***. Paia: Nitrogen Fixing Tree Association, 1993. p. 55-61.

STEEL, R. G. D.; TORRIE, J. H. **Principles and procedures of statistics**: a biometrical approach. New York: McGraw-Hill, 1980. 633 p.

TEKETAY, D. Germination ecology of two endemic multipurpose species of *Erythrina* from Ethiopia. **Forest Ecology and Management**, Amsterdam, v. 65, n. 2-3, p. 81-87, 1994.

VIQUEZ, E.; CAMACHO, Y. Establishment. In: POWELL, M. H.; WESTLEY, S. B. (Ed.). ***Erythrina production and use***: a field manual. Paia: Nitrogen Fixing Tree Association. 1993. p. 7-11.

