



Germinação de sementes e desenvolvimento inicial de *Erythrina mulungu* (Mart. ex. Benth)

*Germination of the seeds and initial development of *Erythrina mulungu* (Mart. ex. Benth)*

**Elenice de Cássia Conforto¹, Adriana Facincani², Caroline Sprengel Lima¹, Lygia Harumi Nanya¹,
Marcella Palhiari Tralli¹, Náthali Maria Machado de Lima¹, Renata Yumi Goulart Nishimura¹,
Regiane Peres Andreoli¹**

¹Universidade Estadual Paulista (UNESP), Instituto de Biociências, Letras e Ciências Exatas (IBILCE), Rua Cristóvão Colombo, 2265, Jardim Nazareth, CEP: 15054-000, São José do Rio Preto, SP. E-mail: elenice@ibilce.unesp.br

²Faculdade Dom Bosco, Monte Aprazível, SP

Recebido em: 09/03/2013

Aceito em: 04/02/2014

Resumo. Objetivou-se escolher os melhores tratamentos pré-germinativos para as sementes e tamanhos de recipiente para o desenvolvimento inicial de plantas de *Erythrina mulungu* (Mart. ex. Benth). Dentre os tratamentos aplicados, a escarificação com ácido sulfúrico por 10 minutos e o corte com estilete na região oposta ao hilo resultaram, respectivamente, nos maiores resultados de porcentagem de germinação (82,8% e 82,1%) e índices de velocidade de germinação (1,15 e 1,71). Não foram observados efeitos do tamanho do recipiente sobre a área foliar e a produção de massa seca das plantas. Aos 63 dias após a semeadura, embora com índice de qualidade de Dickson estatisticamente similares (média de 0,26), somente as plantas cultivadas nos recipientes pequenos e grandes atingiram o diâmetro de coleto próximo de 5 mm, valor mínimo recomendado para o plantio em campo. Assim, para o desenvolvimento inicial desta espécie, recomenda-se o pré-tratamento das sementes com ácido sulfúrico comercial, semeadura em sacos plásticos para mudas de 17 x 20 cm, e aguardo de 63 dias até o plantio em campo.

Palavras-chave: Fabaceae, diâmetro do coleto, escarificação, índice de qualidade de Dickson

Abstract. The aim of this study was to determine the best pre-germination treatments for seeds and the best size container for seedlings growing of coral tree *Erythrina mulungu* (Mart. ex. Benth). Among the treatments applied to seeds, scarification with sulfuric acid during 10 minutes and cutting stylus in the region opposite to hilum resulted, respectively, in highest values of germination percentage (82.8% and 82.1%) and rates of germination speed (1.15 and 1.71). The biometric variables indicated no effect of container size on leaf area and dry mass plants. At 63 days after sowing, although with Dickson quality score statistically similar (mean 0.26), only plants grown in small and large bags reached the diameter collect close to 5 mm, minimum recommended for field planting. According to the results, for initial development of coral tree, it is recommended pre-seed treatment with sulfuric acid commercial, sowing in plastic bags of 17 x 20 cm, and wait 63 days before planting in the field.

Keywords: Fabaceae, stem diameter, scarification, Dickson index of quality

Introdução

O gênero *Erythrina* compreende aproximadamente 125 espécies na forma de árvores, arbustos e ervas perenes distribuídas por todos os continentes, com exceção da Europa, sendo que na América encontra-se o maior número de espécies. O mulungu do litoral (*Erythrina mulungu* Mart. ex. Benth, Fabaceae, Papilionoideae) tem porte variando entre 5 a 20 m de altura; o tronco, com diâmetro entre 50 a 70 cm, é espinhento, formado de madeira

leve, mole e pouco durável. As folhas são grandes, em formato de losango e caducifólia no inverno, época em que começa a floração. A inflorescência, em forma de candelabro, é composta de flores de coloração vermelho vivo; os frutos, do tipo vagem, apresentam sementes alongadas subquadrangulares ou alongadas reniformes, fenda do sulco filar de cor castanho avermelhado e embrião castanho amarelado (Lorenzi & Matos, 2002).



O interesse por este gênero deve residir não apenas no seu uso ornamental e paisagístico, ou pelo largo emprego dos extratos de flores, cascas e de raízes na medicina popular, mas também por representar um importante recurso alimentar para aves (Parrini & Raposo, 2008), e pela sua presença na Mata Atlântica (Lorenzi & Matos, 2002), bioma em avançado estado de degradação (Carvalho et al., 2012). O reflorestamento ou restauração do ecossistema florestal visa, em primeiro lugar, proteger o solo e aumentar sua fertilidade natural, restaurando a área com espécies nativas que fazem parte do ecossistema natural do local. Para esta finalidade, é importante a utilização de sementes de boa qualidade, assegurando propagação, crescimento e estabelecimento de plântulas vigorosas; deste modo, estudos que identifiquem as técnicas que induzam mais rapidamente a resposta germinativa da espécie são fundamentais para auxiliar na elaboração de sistemas de produção de mudas.

A germinação de sementes é um processo complexo e dependente de diversos fatores ambientais, como a temperatura, luz, substrato e composição de gases no meio, os quais podem afetar o estabelecimento das comunidades vegetais (Demuner et al., 2008). Espécies florestais com tegumentos rígidos podem restringir a entrada de água, bem como oferecer alta resistência física ao crescimento do embrião. Esta dormência tegumentar origina desuniformidade de emergência das plântulas, provocando inúmeros problemas no viveiro e no estabelecimento do plantio. Para o gênero *Erythrina*, estudos relativos aos tratamentos pré-germinativos foram realizados para algumas espécies, tais como *E. velutina* (Silva et al., 2007), *E. speciosa* (Koszo et al. 2007), *E. crista-galli* (Silva et al., 2006), *E. verna* (Demuner et al., 2008) e *E. falcata* (Fowler & Bianchetti, 2000). Apesar de alguns autores atribuírem o nome popular de mulungu para algumas destas espécies, para *E. mulungu* não foram encontrados estudos.

O êxito de um programa de reflorestamento depende, dentre outros fatores, da qualidade das mudas produzidas. Essas, além de resistirem às condições adversas encontradas no campo, devem desenvolver-se produzindo árvores com crescimento volumétrico desejável; possuírem sistema radicular bem desenvolvido, caules sem tortuosidade e ramos sem bifurcações (Melo & Cunha, 2008). Plantios diretos no campo podem gerar insucesso devido a profundidade da sementeira, o excesso ou escassez de umidade e as perdas de sementes e plântulas para

insetos e aves (Cardoso et al., 2008); deste modo, a etapa de viveiro propicia a obtenção e seleção de mudas mais homogêneas.

A qualidade das mudas depende do recipiente a ser utilizado, devendo abranger considerações de natureza biológica, física, técnica e econômica, como boa formação de raízes, facilidade de manuseio e transporte e, se possível, permitir o plantio mecanizado. Com relação ao seu tamanho, deve proporcionar o desenvolvimento ideal das plantas sem demandar muitos recursos e mão-de-obra no seu preenchimento. Para essências florestais nativas foram encontrados, dentre outros, protocolos para *Cedrela odorata* Vell., cedro (Roweder et al., 2011), *Bauhinia forficata* Link., pata de vaca (Viana et al., 2008), *Cassia grandis* L., canafístula (Carvalho Filho et al., 2002) e *Tabebuia impetiginosa* (Mart. Ex D.C.) Standl, ipê roxo (Cunha et al., 2005), não sendo relatados estudos semelhantes para *Erythrina mulungu*.

Deste modo, o presente estudo teve por objetivos estabelecer o melhor tratamento pré-germinativo para as sementes desta espécie e testar recipientes de três tamanhos diferentes para o crescimento inicial das plantas, previamente à sua instalação em campo.

Material e Métodos

As sementes de *Erythrina mulungu* foram adquiridas da empresa Sementes Caiçara (município de Brejo Alegre, São Paulo), matriculada e reconhecida pelo Ministério da Agricultura e Pecuária. Para o primeiro experimento, as sementes receberam os seguintes tratamentos pré-germinativos: manutenção dentro de sacos de papel por 24 horas em geladeira a 5°C; manutenção em água sob temperatura ambiente por 24 horas; manutenção em água recém-fervida durante 5 e 15 minutos; imersão em ácido sulfúrico comercial durante 10 minutos (seguida por três lavagens com água destilada) e, aplicação de corte longitudinal com estilete na região oposta ao hilo. Além destas, um grupo não recebeu qualquer tratamento prévio (controle).

Todas as sementes (tratadas ou não) foram enxaguadas em água corrente e mergulhadas em solução de Captan 0,2% durante 5 minutos, sendo a seguir acondicionadas em caixas plásticas transparentes com dimensões de 11 x 11 x 3,5 cm, as quais foram forradas com duas folhas de papel de filtro e umedecidas com 16 mL de água destilada. Após colocação das sementes e antes de receber a



tampa superior, a caixa foi envolvida com uma camada de filme plástico, que recebeu perfurações para permitir as trocas gasosas. Baseado em pesquisas com *E. verna* (Demuner et al., 2008) e *E. speciosa* (Koszo et al., 2007), as caixas foram mantidas em câmara de germinação sob temperatura constante de 25°C e iluminação contínua, fornecida por quatro lâmpadas fluorescentes de 20 W. O estudo foi conduzido em delineamento experimental casualizado, com sete tratamentos e quatro repetições, totalizando 28 parcelas, sendo cada uma constituída por uma caixa plástica com 16 sementes.

O experimento teve a duração de 30 dias (conforme Koszo et al., 2007), com observações duas vezes por semana quanto à germinação, considerada após protrusão da raiz primária com 2 mm de comprimento, sendo as sementes descartadas após sua contabilização. Os dados foram analisados para a obtenção da porcentagem de germinação e do índice de velocidade de germinação (IVG), segundo Maguire (1962).

Após definição do melhor tratamento para superar a dormência, seguiu-se a montagem do segundo experimento. Para este, 200 sementes foram desinfestadas com solução de Captan a 0,2%, e transferidas para bandejas de mudas preenchidas por substrato comercial (Plantmax®), recebendo rega diária. As bandejas foram mantidas na casa de vegetação instalada na Área Experimental do Departamento de Zoologia e Botânica da UNESP, campus de São José do Rio Preto, SP (região norte do Estado de São Paulo, com latitude 20°49'11" S e longitude 49°22'46" W). A casa de vegetação tem estrutura de aço galvanizado, coberta com filme de polietileno difusor de luz de 150 µm de espessura e laterais com tela de monofilamento com malha de 18% de sombreamento, sem controle local de temperatura.

Aos 21 dias após a semeadura (DAS), foi realizado um desbaste e as plântulas foram transferidas para sacos plásticos de polietileno preto com dimensões 20,5 x 33 cm; 16,5 x 30 cm e 17 x 20 cm; doravante designados como grande, médio e pequeno, respectivamente. Nesta ordem, os sacos foram preenchidos com 1,4 kg; 0,9 kg e 0,5 kg de uma mistura do substrato comercial (Plantmax®) e terra de canteiro (1:3). A terra foi coletada na camada de 0 a 0,20 m e, segundo análise do Laboratório de Solos da Associação dos Fornecedores de Cana da Região de Catanduva (Catanduva, SP), apresenta as seguintes características físico-químicas: pH 5,6; matéria

orgânica: 20 g.dm⁻³; P e S, respectivamente, 17 e 7 mg.dm⁻³; K⁺, Ca²⁺, Mg²⁺ e [H⁺+ Al³⁺], respectivamente: 3,4 – 23 – 13 e 20 mmolc.dm⁻³; Capacidade de Troca Catiônica: 59,4; Saturação de bases: 66,3%; cobre, ferro, manganês, zinco e boro, respectivamente: 0,4 – 35 – 12,8 – 2,4 e 0,29 mg.dm⁻³; areia total, silte e argila, respectivamente: 691 – 93 e 216 g.kg⁻¹, resultando em uma estrutura franco argilo-arenosa. Antes do uso, a terra foi adubada com 6 g.kg⁻¹ de NPK 20-05-20, conforme recomendação do fabricante. Após preenchidos, os sacos foram umedecidos até atingirem 70% da capacidade de campo (previamente determinada) e a umidade foi mantida por irrigação automática duas vezes ao dia.

Neste experimento, o delineamento experimental foi casualizado, com seis tratamentos (três tamanhos de saco e duas épocas de coleta – aos 35 e 63 DAS) com 15 repetições, totalizando 90 parcelas, sendo cada parcela representada por um saco contendo apenas uma planta.

Em cada coleta foram avaliados: comprimento da parte aérea (CPA) e da raiz (CR), com uso de régua milimetrada; diâmetro do coleto (DC), com uso de paquímetro digital, e área foliar (AF, pelo método dos discos foliares, descrito em Benincasa, 2003). O material foi fracionado em raiz e parte aérea, secado em estufa de ventilação forçada a 65°C durante 48 horas e posteriormente pesado em balança analítica de precisão de 0,001g para obtenção da massa seca (MS) da raiz (MSR), da parte aérea (MSPA) e total (MSTotal). Após a retirada do material da primeira coleta, os sacos restantes foram reaproximados para manter o espaçamento original. Para a coleta de 63 DAS foi calculado o índice de qualidade de Dickson (IQD), segundo Dickson et al. (1960), com uso da Equação 1:

$$IQD = \{MST / [(RAD + (MSPA/MSR))]\} \quad (1)$$

Sendo RAD= CPA/DC

Antes das análises estatísticas, os dados de porcentagem da germinação foram convertidos em $\text{arc sen} \sqrt{x}$ % germinação e o IVG, em \sqrt{x} , e apresentados na tabela em seus valores originais. Estes dados, bem como os do segundo experimento, foram submetidos à análise de variância pelo teste F a 5% de significância e, em seguida, ao teste de Tukey para comparação entre médias com 5% de probabilidade de erro (Banzatto & Konka, 2006), com uso de planilhas de cálculo elaboradas no



programa Excel, disponibilizadas pela UFSCar (2012).

Resultados e Discussão

1. Efeito dos Tratamentos Pré-germinativos

Os resultados dos tratamentos pré-germinativos sobre as variáveis da germinabilidade são mostrados na Tabela 1. As maiores porcentagens e velocidades de germinação de *Erythrina mulungu*

foram obtidas quando as sementes sofreram escarificação com ácido sulfúrico e corte com estilete.

No controle, a porcentagem de germinação foi de 42%, superior aos 5% verificados por Silva et al. (2007), mas inferior ao previsto por Lorenzi & Mattos (2002), que indicam que a mulungu tem alta taxa de germinação (em torno de 80%) sem precisar de tratamentos pré-germinativos.

Tabela 1. Valores médios (dados reais e dados transformados) da porcentagem de germinação e do índice de velocidade de germinação (IVG) de sementes de *Erythrina mulungu* submetidas a diferentes tratamentos.

Tratamentos	Germinação		IVG	$\sqrt{\text{IVG}}$
	porcentagem	arc sen \sqrt{x} %		
Controle	42,2	0,71 b	0,89	0,94 b
Geladeira 5°C, 24 h	26,6	0,53 b	0,61	0,78 bc
Água temperatura ambiente, 24 h	29,7	0,57 b	0,89	0,94 b
Água fervida, 5 min	26,6	0,51 b	0,65	0,81 bc
Água fervida, 15 min	7,8	0,08 c	0,30	0,55 c
Ácido sulfúrico, 10 min	82,8	1,20 a	1,15	1,07 a
Estilete	82,1	1,14 a	1,71	1,71 a
F		20,14*		19,51*

* Valores seguidos de letras iguais nas colunas não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

Porém, a dormência no gênero *Erythrina* é confirmada por vários outros estudos, e sua superação foi atingida utilizando-se técnicas diversas, havendo até mesmo resultados discordantes entre os autores. Para *E. speciosa*, os melhores resultados foram obtidos com a realização de uma incisão longitudinal do tegumento com uso de estilete, na região oposta à da micrópila (Koszo et al., 2007), enquanto Ramos e Zanon (1986) apud Fowler & Bianchetti (2000) recomendaram a escarificação mecânica durante 1 minuto. Para *E. velutina*, Silva et al. (2007) e Alves et al. (2008) recomendam a escarificação manual do tegumento com lixa, enquanto que Cardoso et al. (2008) não empregaram qualquer tratamento pré-germinativo. Com relação à *E. falcata*, são indicados tanto a imersão das sementes em água a temperatura de 80°C seguida de repouso na mesma água por 24 horas, quanto a imersão em água na temperatura de 25°C durante 48 horas (Fowler & Bianchetti, 2000). Para *E. crista-galli*, é recomendada a escarificação com ácido sulfúrico por 30 minutos (Silva et al., 2006), o que eleva a porcentagem de germinação para 95%, em comparação aos valores entre 2 e 13%

da testemunha; já Gratieri-Sossela et al. (2008) recomendam sua propagação por minestacas ao invés de sementes, pois estas apresentam baixa produção e qualidade.

Assim, para estimular e sincronizar a germinação das sementes de *E. mulungu*, a opção entre os tratamentos pode ser feita em função do número de sementes a ser manipulado; se for pequeno, o corte com estilete é totalmente adequado mas, para uso em grande escala, como nos programas de manejo florestal ou de produção de mudas para outros fins de interesse econômico, o uso de ácido sulfúrico oferece maior praticidade, por tratar um grande número de sementes simultaneamente. Por isto, este tratamento foi aplicado nas sementes, antes destas serem colocadas na bandeja de germinação para a realização do experimento 2.

2. Efeito do tamanho dos recipientes

Os resultados referentes ao desenvolvimento das mudas aos 35 e 63 dias após semeadura são apresentados na Tabela 2.



Tabela 2. Valores médios do comprimento da parte aérea (CPA), comprimento da raiz (CR), diâmetro do coleto (DC), área foliar (AF), massa seca da parte aérea (MSPA), massa seca da raiz (MSR) e índice de qualidade de Dickson (IQD) para plântulas de *Erythrina mulungu* cultivadas em sacos plásticos para mudas de diferentes dimensões.

Tam. Vaso	35 dias após semeadura					
	CPA (cm)	CR (cm)	DC (mm)	AF (cm ²)	MSPA (g)	MSR (g)
Pequeno	13,20 a	7,29 b	3,31 a	127,32 a	0,465 a	0,104 a
Médio	12,44 a	10,13 a	3,62 a	132,28 a	0,515 a	0,102 a
Grande	12,17 a	11,19 a	3,43 a	146,85 a	0,518 a	0,118 a
F	1,279 ns	9,909 *	1,430 ns	0,642 ns	0,442 ns	0,793 ns

Tam. Vaso	63 dias após semeadura						
	CPA (cm)	CR (cm)	DC (mm)	AF (cm ²)	MSPA (g)	MSR (g)	IQD
Pequeno	17,23 a	14,79 a	5,03 a	255,07 a	1,373 a	0,616 a	0,278 a
Médio	15,70 ab	16,07 a	4,38 b	258,88 a	1,256 a	0,529 a	0,226 a
Grande	14,49 b	17,17 a	4,83 ab	302,47 a	1,453 a	0,589 a	0,254 a
F	4,728 *	1,152 ns	3,601 *	0,838 ns	0,485 ns	0,418 ns	0,636 ns

* Valores seguidos de letras iguais nas colunas não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

Na primeira avaliação, diferença significativa devido ao efeito do tamanho do recipiente foi observada somente quanto ao comprimento da raiz, sem reflexos na massa seca da mesma. Isto acontece porque a medida do comprimento abrange apenas a raiz principal, enquanto que a avaliação da massa seca engloba a presença das raízes secundárias, sendo uma variável mais adequada para representar o desenvolvimento radicular (Melo & Cunha, 2005).

Na segunda avaliação, as diferenças significativas foram observadas quanto ao comprimento da parte aérea e diâmetro do coleto; estas variáveis devem ser consideradas em conjunto, pois conforme Viana et al. (2008), a maior altura das mudas pode representar dificuldades para sua permanência ereta caso o diâmetro do coleto seja pequeno.

O desenvolvimento em altura é considerado satisfatório quando comparado a resultados obtidos para plantas do mesmo gênero pois, embora Silva et al. (2010) tenham verificado para plantas de *E. velutina* de idade de 30 e 60 dias uma altura média de 40 e 60 cm, respectivamente, Melo & Cunha (2008) obtiveram valores de 8,6 cm aos 25 dias. Para *E. speciosa*, cujas sementes foram plantadas diretamente no campo, Soares & Rodrigues (2008) relataram, além de menor taxa de germinação (45% após 90 dias), um crescimento lento das plântulas resultantes, que atingiram 30 cm de altura somente na idade de 13 meses.

Segundo Gonçalves et al. (2000), para a ida ao campo, o diâmetro de coleto da muda deve ser de

ao menos 5 mm. Na primeira avaliação, os valores ficaram próximos aos observados por Melo & Cunha (2008) para *E. velutina*, que atingiu 3,8 mm aos 25 dias após semeadura no melhor tratamento estudado (a pleno sol). Na segunda avaliação, o valor aqui observado para as mudas do saco pequeno atingiu o padrão mínimo, sem diferença estatística quanto às mudas do saco grande. Uma vez que as plantas cresceram mais no vaso pequeno que no grande, e alcançaram maior diâmetro do coleto no pequeno do que no médio, há indicação de que o saco médio seja o menos recomendado para esta espécie.

Como as medidas de diâmetro são realizadas em único ponto da planta, variações ao longo do caule, especialmente devido a variações na turgescência, não devem ser descartadas. Por isso, é necessário examinar o desenvolvimento das plantas também em função do acúmulo de massa seca, a qual é decorrente da atuação das folhas que, através do processo fotossintético, deverão suprir as demandas dos demais drenos (folhas jovens, caules e raízes). Quanto à área foliar e produção de massa seca, novamente não houve efeito significativo do tamanho dos recipientes.

A correlação entre robustez (altura e diâmetro do coleto) e o equilíbrio da distribuição de biomassa entre a parte aérea e a raiz é conseguida através do IQD, que é uma medida morfológica ponderada entre estes parâmetros, constituindo-se num índice que permite predizer de modo confiável a qualidade das mudas ainda no viveiro (Melo & Cunha, 2008).



O IQD pode variar, dentre outros, em função da espécie (Nóbrega et al., 2008), do tamanho do recipiente utilizado (José et al., 2005) e da fertilidade e tipo de solo (Marques et al., 2009). Em *Erythrina*, Melo & Cunha (2008) verificaram para *E. velutina*, aos 25 dias após sementeira, um IQD de 0,24, o que permite considerar que os índices aqui obtidos sejam adequados para o gênero. Embora não tenham sido detectados efeitos do tamanho dos recipientes até a idade avaliada, é importante lembrar que, mesmo sob iguais condições de adubação, quanto menor o recipiente, menor será a permanência dos nutrientes no substrato, tanto pelo consumo da muda, quanto por lixiviação em decorrência da irrigação (José et al., 2005).

Comparando o desenvolvimento das mudas nos vasos pequenos e grandes, observa-se que ambos podem representar boas opções para o cultivo desta espécie. Porém, de acordo com Cunha et al. (2005), recipientes de volumes maiores são recomendados para espécies de crescimento lento, que precisam permanecer no viveiro por mais tempo, e há estudos que indicam que algumas espécies de *Erythrina* tem crescimento rápido, como *E. velutina* (Holanda et al., 2010) e *E. fusca* (Miranda & Valentim, 2000). Além disso, vasos maiores demandam mais mão-de-obra e recursos para o seu preenchimento, e ocupam mais espaço nas casas de vegetação.

Conclusões

A escarificação das sementes de *Erythrina mulungu* com ácido sulfúrico comercial por 10 minutos propicia maior germinação, e as plântulas resultantes podem ser cultivadas em sacos pequenos, atingindo aos 63 dias após a sementeira os 5 mm de diâmetro de coleto recomendados para o plantio em campo.

Referências

ALVES, E.U.; ANDRADE, L.A.; BARROS, H.H.A.; GONÇALVES, E.P.; ALVES, A.U.; GONÇALVES, G.S.; OLIVEIRA, L.S.B.; CARDOSO, E.A. Substratos para testes de emergência de plântulas e vigor de sementes de *Erythrina velutina* Willd., Fabaceae. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 29, n. 1, p. 69-82, 2008.

BANZATTO, D.A.; KRONKA, S.N. Experimentação Agrícola. 1. ed. Jaboticabal: FUNEP, 2006. 237 p.

BENINCASA, M.M.P. Análise de crescimento de plantas. 2^a. ed. Jaboticabal: FUNEP, 2003. 41 p.

CARDOSO, E.A.; ALVES, E.U.; BRUNO, R.L.A.; ALVES, A.U.; ALVES, A.U.; SILVA, K.B. Emergência de plântulas de *Erythrina velutina* em diferentes posições e profundidades de sementeira. **Ciência Rural**, v. 18, n. 9, p. 2618-2622, 2008.

CARVALHAL, F.L.; RODRIGUES, S.S.; BERCHES, F.A.S. **Mata Atlântica**. [acesso 2012 set. 17]. Disponível em: <http://www.ib.usp.br/ecosteiros/textos_educ/mata/index.htm>. Acesso em: 13/junho/2012.

CARVALHO FILHO, J.L.S.; ARRIGONI-BLANK, M.F.; BLANK, A.F.; SANTOS NETO, A.L.; AMÂNCIO, V.F. Produção de mudas de *Cassia grandis* L. em diferentes ambientes, recipientes e misturas de substratos. **Revista Ceres**, v. 49, n. 284, p. 341-352, 2002.

CUNHA, A.O.; ANDRADE, L.A.; BRUNO, R.L.A.; SILVA, J.A.L.; SOUZA, V.C. Efeitos de substratos e das dimensões dos recipientes na qualidade das mudas de *Tabebuia impetiginosa* (Mart. ex D.C.) Standl. **Revista Árvore**, v. 29, n. 4, p. 507-516, 2005.

DEMUNER, V.G.; ADAMI, C.; MAURI, J.; DALCOMO, S.; HEBLING, S.A. Influência da luz e da temperatura na germinação de sementes de *Erythrina verna* (Leguminosae, Papilionoideae). **Boletim do Museu de Biologia Mello Leitão**, v 24, p. 101-110, 2008.

DICKSON, A.; LEAF, A.; HOSNER, J.F. Quality appraisal of white spruce and white pine seedling stock in nurseries. **Forestry Chronicle**, v. 36, n. 1, p. 11-13, 1960.

FOWLER, J.A.P.; BIANCHETTI, A. Dormência em sementes florestais. Colombo: Embrapa Florestas; 2000. (Embrapa Florestas. Documentos 40). 27 p.

GONÇALVES, J.L.M.; SANTARELLI, E.G.; MORAES NETO, S.P. Produção de mudas de espécies nativas: substrato, nutrição, sombreamento e fertilização. In: GONÇALVES, J.L.M.; BENEDETI, V. Nutrição e fertilização florestal. 1 ed. Piracicaba: IPEF, 2000. cap. 11, p. 309-350.



- GRATIERI-SOSSELLA, A.; PETRY, C.; NIENOW, A.A. Propagação da corticeira do banhado (*Erythrina crista-galli* L.) (Fabaceae) pelo processo de estaquia. **Revista Árvore**, v. 32, n.1, p. 163-171, 2008.
- HOLANDA, F. S.R.; GOMES, L.G.N.; ROCHA, I.P.; SANTOS, T.T.; ARAÚJO FILHO, R.N.; VIEIRA, T.R.S.; MESQUITA, J.B. Initial development of forest species on riparian vegetation recovery at riverbanks under soil bioengineering technique. **Ciência Florestal**, v. 20, n. 1, p. 157-166, 2010.
- JOSÉ, A.C.; DAVIDE, A.C.; OLIVEIRA, S.L. Produção de mudas de aroeira (*Schinus terebinthifolius* Raddi) para recuperação de áreas degradadas pela mineração de bauxita. **Cerne**, v. 11, n. 2, p. 187-186, 2005.
- KOSZO, C.R.R.; RINALDI, M.C.S.; BARBEDO, C.J. Germinação de sementes de *Erythrina speciosa* Andr., *Eugenia brasiliensis* Lam. e *Cucumis sativus* L. em meio ácido. **Hoehnea**, v. 34, n. 3, p. 271-282, 2007.
- LORENZI, H.; MATOS, F.L.A. Plantas medicinais no Brasil: nativas e exóticas cultivadas. 2ª. Ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2002. 544p.
- MAGUIRE, J.D. Speed of germination-aid in selection and evaluation for seedlings emergence and vigor. **Crop Science**, v. 2, n. 1, p. 176-177, 1962.
- MARQUES, L.S.; PAIVA, H.N.; NEVES, J.C.L.; GOMES, J.M.; SOUZA, P.H. Crescimento de mudas de jacaré (*Piptadenia gonoacantha* J. F. Macbr.) em diferentes tipos de solo e fontes e doses de nitrogênio. **Revista Árvore**, v. 33, n. 1, p. 81-92, 2009.
- MELO, R.R.; CUNHA, M.C.L. Crescimento inicial de mudas de mulungu (*Erythrina velutina* Willd.) sob diferentes níveis de luminosidade. **Ambiência**, v. 4, n. 1, p. 67-77, 2008.
- MIRANDA, E.M.; VALENTIM, J.F. Desempenho de doze espécies arbóreas nativas e introduzidas com potencial de uso múltiplo no Estado do Acre, Brasil. **Acta Amazônica**, v. 30, n. 3, p. 471-480, 2000.
- NÓBREGA, R.S.A.; PAULA, A.N.; VILAS BOAS, R.C.; NÓBREGA, J.C.A.; MOREIRA, R.M.S. Parâmetros morfológicos de mudas de *Sesbania virgata* (Caz.) Pers e de *Anadenanthera peregrina* (L.) cultivadas em substrato fertilizado com composto de lixo urbano. **Revista Árvore**, v. 32, n. 3, p. 597-607, 2008.
- PARRINI, R.; RAPOSO, M. Associação entre aves e flores de duas espécies de árvores do gênero *Erythrina* (Fabaceae) na Mata Atlântica do sudeste do Brasil. **Iheringia, Série Zoologia**, v. 98, n. 1, p. 123-128, 2008.
- ROWEDER, C.; SILVA, J.B.; NASCIMENTO, M.S. Luminosidade e recipientes na emergência e desenvolvimento de plântulas de cedro. **Pesquisa Aplicada & Agrotecnologia**, v. 4, n. 2, p. 193-201, 2011.
- SILVA, A.J.C.; CARPANEZZI, A.A.; LAVORANTI, O. J. Quebra de dormência em sementes de *Erythrina crista-galli*. **Boletim de Pesquisas Florestais**, v. 53, p. 65-78, 2006.
- SILVA, E.C.; SILVA, M.F.A.; NOGUEIRA, R.J.M.C.; ALBUQUERQUE, M.B. Growth evaluation and water relations of *Erythrina velutina* seedlings in response to drought stress. **Brazilian Journal of Plant Physiology**, v. 22, n. 4, p. 225-233, 2010.
- SILVA, K.B.; ALVES, E.U.; BRUNO, R.L.A.; GONÇALVES, E.P.; BRAZ, M.S.S.; VIANA, J.S. Quebra de dormência em sementes de *Erythrina velutina* Willd. **Revista Brasileira de Biociências**, v. 5, n. 2, p. 180-182, 2007.
- SOARES, P.G.; RODRIGUES, R.R. Semeadura direta de leguminosas florestais: efeito da inoculação com rizóbio na emergência de plântulas e crescimento inicial no campo. **Scientia Florestalis**, v. 36, n. 78, p. 115-121, 2008.
- UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS. Departamento de Tecnologia Agroindustrial e Socioeconomia Rural. **Teste de Tukey**. Disponível em: <http://www2.ufscar.br/interface_frames/index.php?link=http://www.cca.ufscar.br>. Acesso em: 13/06/2012.



Revista Agrarian

ISSN: 1984-2538

VIANA, J.S.; GONÇALVES, E.P.; ANDRADE,
L.A.; OLIVEIRA, L.S.B.; SILVA, E.O.
Crescimento de mudas de *Bauhinia forficata* Link.
em diferentes tamanhos de recipientes. **Floresta**, v.
38, n. 4, p. 663-671, 2008.