

## FRACIONAMENTO E GERMINAÇÃO DE SEMENTES DE *Eugenia*<sup>1</sup>

CRISTIANA VENDRAME E SILVA<sup>2</sup>, DENISE AUGUSTA CAMARGO BILIA<sup>3</sup>, CLAUDIO JOSÉ BARBEDO<sup>4</sup>

**RESUMO** - *Eugenia involucrata*, *E. uniflora* and *E. brasiliensis*, espécies arbóreas tropicais do Brasil, podem ser utilizadas em programas de reflorestamento e em áreas urbanas e seus frutos apresentam potencialidade de uso industrial. Contudo, apesar da elevada porcentagem de germinação, a produção de sementes dessas espécies é insuficiente para obtenção de mudas em escala comercial. No presente trabalho são estudados o comportamento germinativo de sementes de três espécies de *Eugenia*, *E. involucrata* DC. (cereja), *E. uniflora* L. (pitanga) e *E. brasiliensis* Lam. (grumixama), submetidas ao fracionamento. As sementes das três espécies foram submetidas a fracionamentos, mantendo-se metade do seu tamanho original. Dessa forma, além do controle (sem fracionamento), obtiveram-se frações com o hilo íntegro, sem o hilo ou com metade do hilo. As sementes íntegras e as frações foram colocadas para germinar sob temperatura constante de 30 °C, luz natural e semeadas em vermiculita. Nas três espécies, sementes fracionadas ao meio, contendo pelo menos a metade do hilo, mantêm elevada capacidade de iniciar o processo germinativo e de produzir plântulas normais. Os resultados indicam que, por meio do fracionamento, é possível obter mais de uma plântula normal a partir de cada semente.

Termos para indexação: seccionamento, espécie arbórea, espécie nativa, propagação

### GERMINATION OF *EUGENIA* SPECIES SEEDS AFTER CUTTING

**ABSTRACT** - *Eugenia involucrata*, *E. uniflora* and *E. brasiliensis*, tropical tree species from Brazil, could be used in forest regeneration, arboriculture and for fruit industrial use. However, seed production is not enough to produce seedlings on a commercial scale. In this study, *Eugenia involucrata*, *E. uniflora* and *E. brasiliensis* seeds were evaluated for germination and normal seedling production after cutting. Seeds were cut into two parts forming a group with the hilum, a group without hilum and a group with half of the hilum. Germination testes were carried out at 30°C using vermiculite as substrate. Results showed that when *E. involucrata*, *E. uniflora* and *E. brasiliensis* seeds were cut into two parts, a high percentage of germination was maintained and normal seedlings could be produced. Results showed that it would be possible to obtain more than one normal seedling from each seed.

Index terms: brazilian native species, tree species, propagation

### INTRODUÇÃO

A família Myrtaceae possui cerca de 140 gêneros, mais de 3000 espécies e seus dois principais centros de dispersão são América e Austrália (Joly, 1993; Ribeiro, 1999). Várias

espécies dessa família, principalmente as nativas do Brasil, têm frutos comestíveis, tais como goiaba, araçá, jaboticaba, cabeludinha, guabiroba e cambuci, entre outras (Joly, 1993). Esta família também é uma das mais utilizadas pelos índios, provavelmente devido a facilidade com que suas espécies

<sup>1</sup> Submetido em 15/12/2003. Aceito para publicação em 10/11/2004.

<sup>2</sup> Bióloga, ex-bolsista PIBIC/CNPq, Incotec América do Sul Ltda. - Tecnologia em Sementes, Caixa Postal 281, Holambra, SP, CEP 13825-000. Email: cvendrume@hotmail.com.

<sup>3</sup> Eng. Agrônoma, Dra., Pesquisadora do Instituto de Botânica, Caixa Postal 4005, São Paulo, SP, CEP 01061-970. Email: denisebilia@yahoo.com.br.

<sup>4</sup> Eng. Agrônomo, Dr., bolsista Produtividade CNPq, Pesquisador do Instituto de Botânica. Email: semente@estadao.com.br.

aparecem espontaneamente nos roçados e capoeiras (Anjos, 1998).

O gênero *Eugenia* figura entre os mais importantes na família Myrtaceae, com espécies de valor comercial, nutritivo e potencial de aproveitamento na obtenção de fármacos (Donadio, 1997; Silva et al., 2003).

Muitas espécies de *Eugenia*, a despeito de sua importância ecológica e do potencial de exploração comercial, apresentam baixa densidade de ocorrência. Tal fato dificulta a obtenção de sementes em quantidade que permita a produção de mudas em larga escala, seja para aproveitamento comercial, com o plantio de pomares de produção de frutas, seja para aproveitamento em programas de repovoamento vegetal. A baixa densidade de ocorrência de *Eugenia dysenterica* Mart. ex DC. (cagaita) no Cerrado e a distribuição geográfica muito restrita de *E. klotzschiana* O. Berg. (pêra-do-cerrado) são exemplos, citados em literatura, dessas dificuldades e da necessidade de se maximizar o aproveitamento das sementes obtidas (Corrêa, 1931; Ribeiro et al., 1985).

Além dos problemas decorrentes da baixa ocorrência de matrizes produtoras de sementes, deve-se salientar que a maioria das espécies de *Eugenia* nativas do Brasil produzem frutos com poucas sementes, freqüentemente uma ou duas. Silva et al. (2003), tentando maximizar o uso das sementes na produção de mudas, fracionaram sementes de *Eugenia pyriformis*, obtendo mais de uma plântula normal por semente. Os resultados obtidos por esses autores, aliados aos similares obtidos por Anjos (1998) para sementes de *Eugenia stipitata* var. *sororia*, indicam a possibilidade de desenvolvimento de tecnologia para multiplicar o potencial de produção de mudas de espécies de *Eugenia* a partir de um mesmo lote de sementes. Dessa forma, visando a contribuição para a formação dessa tecnologia, no presente trabalho é estudado o comportamento germinativo de sementes de três espécies de *Eugenia*, *E. involucrata* DC. (cereja), *E. uniflora* L. (pitanga) e *E. brasiliensis* Lam. (grumixama), submetidas ao fracionamento.

## MATERIAL E MÉTODOS

Frutos maduros de cereja (*Eugenia involucrata* DC.) foram coletados de árvores plantadas em pomar na Reserva Biológica e Estação Experimental de Moji-Guaçu (RBEEMG), SP (22°15-16' S, 47°8-12' W) e no Jardim Botânico de São Paulo (JBSP), SP (23°38' S, 46°37' W). Frutos maduros de pitanga (*Eugenia uniflora* L.) foram obtidos de árvores

plantadas no JBSP e em Santo Antônio de Posse, SP. Frutos maduros de grumixama (*Eugenia brasiliensis* Lam.) foram obtidos de árvores plantadas na RBEEMG.

Após as coletas, os frutos foram transportados ao Laboratório da Seção de Sementes e Melhoramento Vegetal, do Instituto de Botânica (IBt), em São Paulo, SP. A extração das sementes foi feita manualmente com auxílio de uma peneira e água corrente. Após a lavagem, as sementes foram colocadas sobre papel filtro para retirar o excesso de água e, então, colocadas em sacos plásticos furados. Estes foram mantidos em refrigerador, para melhor conservação das sementes, até o início dos experimentos.

O teste de germinação foi realizado em germinador com luz natural (Biomatic 4001), regulado à temperatura constante de 30°C. As sementes foram acondicionadas em gerbox, contendo uma camada de dois centímetros de vermiculita como substrato, umedecida com água destilada até o limite de saturação. Foram instaladas quatro repetições de nove sementes (ou frações de sementes, quando submetidas a fracionamento).

A germinação foi avaliada quinzenalmente, registrando-se as sementes ou frações de sementes com protrusão de raiz primária (frações germináveis) e as plântulas normais (germinação), estas caracterizadas pela presença de raiz primária desenvolvida e parte aérea proporcional ao tamanho da raiz primária, ambas sem defeitos aparentes, produzidas a partir de cada semente ou de cada fração de semente.

O fracionamento das sementes das três espécies estudadas foi realizado com auxílio de estilete. Os diferentes tipos de fracionamento das sementes constituíram-se nos tratamentos e seus efeitos foram analisados separadamente por espécie. Todas as frações de sementes obtidas foram colocadas para germinar, porém mantendo-se o registro da origem de cada fração quanto a tratamento e repetição.

Além do controle (sementes intactas, sem fracionamento), foram realizados dois tipos de fracionamentos: a) no hilo - as sementes foram cortadas ao meio, tomando-se o cuidado de separá-las pela marca da cicatriz placentária e b) fracionamento paralelo ao hilo - o corte foi efetuado ao meio de tal forma que apenas uma das frações permanecesse com a cicatriz placentária. Dessa forma, obtiveram-se quatro tratamentos de fracionamento: sementes intactas, sementes fracionadas ao meio com metade do hilo, sementes fracionadas ao meio com o hilo íntegro e sementes fracionadas ao meio sem o hilo. Em *Eugenia uniflora* e *E. involucrata*, esses tratamentos foram ainda associados às duas diferentes origens das sementes de cada espécie, constituindo

um fatorial 2 x 4 (origens x fracionamentos).

A soma dos valores de frações germináveis, de todas as frações de cada semente, foi utilizada para o cálculo do fator de incremento na germinabilidade (FIG), ou seja, o número médio de frações que iniciaram a germinação a partir do fracionamento de uma semente ( $FIG = nfg \cdot ns^{-1}$ , onde nfg é o número total de frações germináveis por repetição e ns é o número de sementes colocadas para germinar em cada repetição (Silva et al., 2003). Da mesma forma, a soma dos valores de plântulas normais obtidas de todas as frações de cada semente foi utilizada para o cálculo do fator de incremento na produção de plântulas (FIP), conforme Silva et al. (2003).

Os resultados foram submetidos à análise de variância ( $p=0,05$ ) e as médias foram comparadas entre si pelo teste de Tukey, com os valores em porcentagem sendo analisados após transformação arco seno.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

As sementes intactas das três espécies apresentaram, independentemente da origem, elevadas porcentagens de frações germináveis e de germinação (94% a 100% e 78% a 100%, respectivamente, Tabelas 1, 2 e 3). Assim como verificado por Silva et al. (2003) para *Eugenia pyriformis*,

**TABELA 1. Frações germináveis (%) e germinação (%) de sementes de pitanga (*Eugenia uniflora* L.), em função de diferentes tipos de fracionamento. Valores considerados apenas em uma das frações obtidas de cada semente.**

Tipo de fracionamento	Lotes		Médias
	São Paulo	S. A. Posse	
	Frações germináveis (%)		
Intacta (controle)	98	98	96,2 a
Metade com 1/2 cicatriz	80	86	82,5 a
Metade com cicatriz	89	100	93,5 a
Metade sem cicatriz	38	25	31,6 b
Médias	75,6 A	76,3 A	
CV (%)	15,14		
	Germinação (%)		
Intacta (controle)	97	78	87,5 a
Metade com 1/2 cicatriz	52	50	51,0 b
Metade com cicatriz	72	89	80,5 a
Metade sem cicatriz	11	6	8,5 c
Médias	58,0 A	55,8 A	
CV (%)	27,38		

Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5%.

nas sementes intactas houve apenas uma raiz primária germinada a partir de cada semente.

Os fracionamentos realizados no hilo, nas sementes de *Eugenia uniflora* e de *E. involucrata*, não afetaram acentuadamente a capacidade de iniciar a germinação (Tabelas 1 e 2) mas, nas sementes de *E. brasiliensis*, reduziram expressivamente a germinabilidade (Tabela 3, frações germináveis). Por outro lado, quando realizado de forma a manter todo o hilo em uma das frações, o fracionamento não

**TABELA 2. Frações germináveis (%) e germinação (%) de sementes de cereja (*Eugenia involucrata* DC.), em função de diferentes tipos de fracionamento. Valores considerados apenas em uma das frações obtidas de cada semente.**

Tipo de fracionamento	Lotes		Médias
	São Paulo	Mogi-Guaçu	
	Frações germináveis (%)		
Intacta (controle)	100 a A	94 a A	97,2
Metade com 1/2 cicatriz	78 b A	89 a A	83,3
Metade com cicatriz	72 b B	94 abA	83,3
Metade sem cicatriz	42 c B	72 b A	56,9
Médias	72,9	87,5	
CV (%)	15,76		
	Germinação (%)		
Intacta (controle)	100 a A	92 a A	95,9
Metade com 1/2 cicatriz	55 b A	50 b A	52,8
Metade com cicatriz	39 bcB	78 abA	58,4
Metade sem cicatriz	22 c A	11 c A	16,5
Médias	54,0	57,8	
CV (%)	19,95		

Médias seguidas pela mesma letra, maiúsculas para comparações na linha e minúsculas nas colunas, não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5%.

**TABELA 3. Frações germináveis (%) e germinação (%) de sementes de grumixama (*Eugenia brasiliensis* Lam.), em função de diferentes tipos de fracionamento. Valores considerados apenas em uma das frações obtidas de cada semente.**

Tipo de fracionamento	Frações germináveis (%)	Germinação (%)
Intacta (controle)	100 a	100 a
Metade com 1/2 cicatriz	67 b	36 c
Metade com cicatriz	97 a	86 b
Metade sem cicatriz	25 c	14 d
CV (%)	16,25	8,76

Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5%.

afetou a capacidade de iniciar o processo germinativo, considerando qualquer espécie ou origem das sementes, exceto nas sementes de *E. involucrata* provenientes de São Paulo. Dessa forma, evidencia-se, para mais três espécies do gênero *Eugenia*, a elevada capacidade regenerativa das sementes após sofrer algum dano, fato já descrito para sementes de *E. stipitata* ssp. *sororia* (Anjos & Ferraz, 1999) e para as de *E. pyriformis* (Silva et al., 2003). Ressalta-se, ainda, a capacidade de produção de plântulas normais (Tabelas 1, 2 e 3, germinação) a partir de sementes que tiveram metade das suas reservas removidas pelos fracionamentos. Em alguns tratamentos, a germinação chegou a atingir valores próximos aos das sementes intactas como, por exemplo, as sementes de *E. uniflora* fracionadas ao meio e que permaneceram com o hilo, provenientes de Santo Antonio de Posse (89%, Tabela 1), e de *E. brasiliensis* (86%, Tabela 3).

Os resultados de frações germináveis e de germinação das sementes fracionadas das três espécies evidenciam, também, a importância da manutenção do hilo na fração resultante. As metades sem o hilo apresentaram reduzida capacidade tanto de produzir plântulas normais quanto de iniciar o processo germinativo. Exceto para as sementes de *E. involucrata* de Mogi-Guaçu, a porcentagem de frações de sementes sem hilo, com capacidade de iniciar a germinação, foi inferior à metade da porcentagem das sementes intactas (Tabelas 1, 2 e 3), algumas vezes sequer atingindo a quarta parte desse percentual. A capacidade de produzir plântulas normais, por sua vez, foi mais severamente reduzida.

Sementes de *Eugenia pyriformis* fracionadas ao meio, com as duas metades resultantes sendo colocadas para germinar, podem produzir mais de uma plântula a partir da mesma semente (Silva et al., 2003). Tal fato não foi observado para sementes de *Eugenia uniflora*, *E. involucrata* e *E. brasiliensis*, considerando-se as frações com e sem hilo que, somadas, nunca superaram 100% de germinação (Tabelas 1, 2 e 3). Contudo, a capacidade germinativa das sementes fracionadas ao meio, assim como também observado em sementes de *E. pyriformis* (Silva et al., 2003), quando somados os valores das duas metades colocadas para germinar (com e sem o hilo), superou os 100% para as três espécies, variando de 114% (sementes de *E. involucrata* do lote São Paulo, Tabela 2) a 166% (sementes de *E. involucrata* do lote Mogi-Guaçu, Tabela 2).

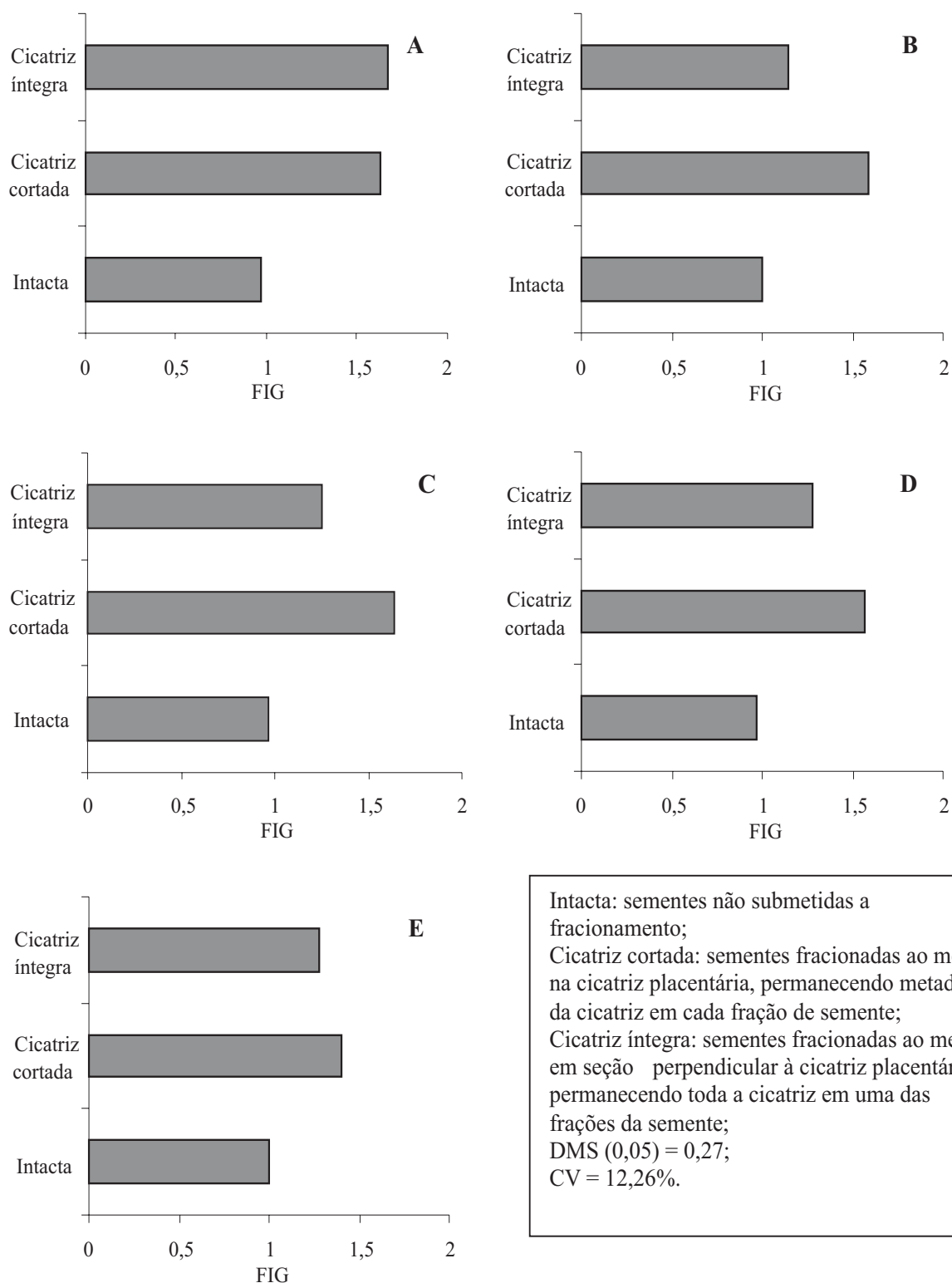
Uma das características importantes das espécies brasileiras da família Myrtaceae é que suas sementes, muitas vezes, mostram poliembrião (Joly, 1993), o que poderia justificar os valores superiores a 100% obtidos neste trabalho.

Contudo, deve-se salientar que sementes intactas jamais apresentaram mais que uma protrusão de raiz primária. Portanto, há maiores evidências de que os valores superiores a 100%, observados para frações germináveis, devem-se ao fato do embrião de *Eugenia* ser indiviso (pseudomonocotiledonar), conforme descrito por McVaugh (1956), ou conferruminados (tipo eugenióide, ou seja, cotilédones concrecidos sem vestígio de eixo hipocótilo-radícula), conforme descrito por Barroso et al. (1999), sugerindo a presença de tecido meristemático não diferenciado. Dessa forma, após o fracionamento, cada metade da semente teria potencial de diferenciar um novo embrião.

A presença de poliembrião em sementes de espécies de *Eugenia*, com embriões nucelares, foi observada em *Eugenia cumini*, *E. hookeri*, *E. jambolana*, *E. jambos*, *E. malaccensis* e *E. caryophyllifolium* (Corner, 1976). Por outro lado, Gurgel & Soubiê Sobrinho (1951), ao estudarem poliembrião em espécies brasileiras de Myrtaceae, verificaram que pitanga (*E. uniflora* L.), uvaia (*E. uvalha* Camb.) e grumixama (*E. brasiliensis* Lam.), entre outras, possuíam somente um único embrião por semente, revelando-se monoembriônicas; suas sementes mostraram-se inteiriças, ou seja, os cotilédones, que se apresentaram bem desenvolvidos e com comprimento praticamente iguais, estavam colados entre si. Um aspecto importante, observado por Gurgel & Soubiê Sobrinho (1951), é que, após a germinação, muitas sementes de grumixama, pitanga e uvaia produziam dois ou três caulículos; após o arrancamento das plântulas, os autores verificaram que esses caulículos eram ramificações do caule, partindo da região do colo e não de duas ou três plântulas como inicialmente suposto. Tais ramificações também foram observadas neste estudo, mas não quantificadas.

Trabalhando com sementes de *Eugenia stipitata* (araçá-boi), Anjos (1998) obteve resultados semelhantes. O tecido embrionário apresentou alto poder regenerativo, desenvolvendo plântulas na área do corte em 21% das sementes cortadas ao meio e em 77% das cortadas no meristema.

A capacidade de duplicar o início do processo germinativo nas sementes das três espécies estudadas ficou evidente nos valores de FIG, ou seja, no fator de incremento na germinabilidade das sementes após fracionamento (Figura 1). Enquanto as sementes intactas apresentaram FIGs iguais a 1,0, ou seja, uma raiz primária para cada semente colocada para germinar, nas sementes fracionadas o FIG foi sempre superior a 1,0, independentemente de espécie, lote ou tipo de fracionamento. Mesmo quando o fracionamento foi realizado no hilo, ou seja, separando-se metade do hilo para cada fração

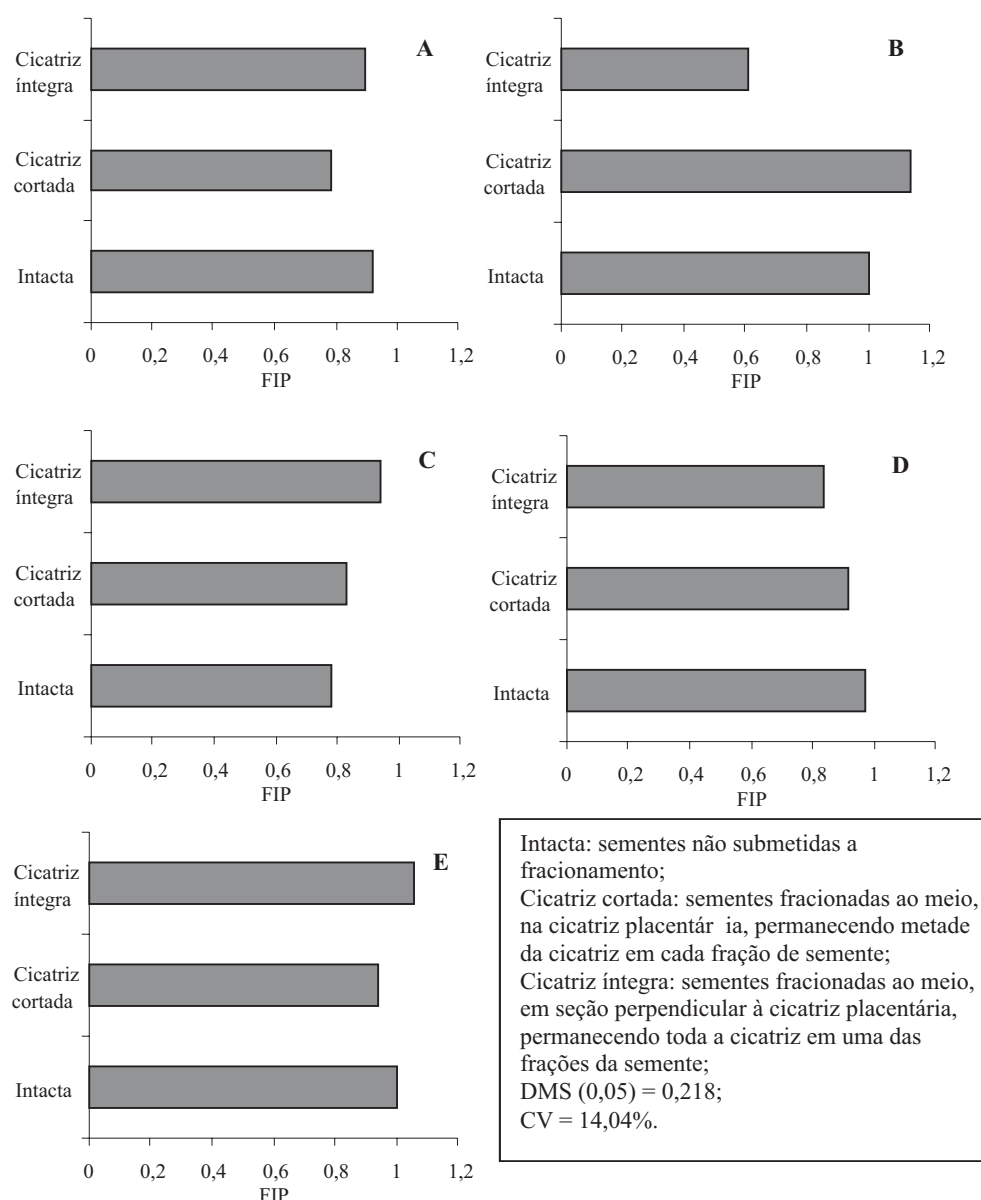


**FIGURA 1.** Fator de incremento na germinação (FIG) de sementes em *Eugenia*, submetidas a diferentes formas de fracionamento. A) *Eugenia involucrata*, árvores de Mogi-Guaçu; B) *E. involucrata*, árvores de São Paulo; C) *E. uniflora*, árvores de Santo Antonio de Posse; D) *E. uniflora*, árvores de São Paulo; E) *E. brasiliensis*, árvores de Mogi-Guaçu.

obtida, os valores de FIG superaram a 1,0 nas sementes de *E. brasiliensis* e a 1,5 nas demais (Figura 1). Contudo, os valores de FIG das sementes fracionadas nunca atingiram os elevados valores de FIG das sementes de *E. pyriformis* (1,94), descritos por Silva et al. (2003), ao indicarem que praticamente todas as metades obtidas após fracionamento iniciaram a germinação.

Conforme anteriormente descrito, a capacidade de produzir mais de uma plântula normal a partir da mesma

semente não foi constatada quando o fracionamento foi realizado de forma a manter o hilo íntegro em uma das metades. Contudo, quando o hilo foi separado ao meio, cada fração da semente permanecendo com metade do hilo, houve produção de mais de uma plântula normal a partir da mesma semente em *E. involucrata* (FIP>1,0, Figura 2B). Assim, tal qual em *E. pyriformis* (Silva et al., 2003), o fracionamento das sementes de *E. involucrata* (cereja-do-Rio-Grande) pode apresentar vantagens para a produção de mudas, ampliando o



**FIGURA 2.** Fator de incremento na produção de plântulas normais (FIP) em *Eugenia*, a partir de sementes submetidas a diferentes formas de fracionamento. A) *Eugenia involucrata*, árvores de Mogi-Guaçu; B) *E. involucrata*, árvores de São Paulo; C) *E. uniflora*, árvores de Santo Antonio de Posse; D) *E. uniflora*, árvores de São Paulo; E) *E. brasiliensis*, árvores de Mogi-Guaçu.



potencial de produção a partir de um mesmo lote de sementes.

Deve-se salientar que, para as outras duas espécies estudadas no presente trabalho, os valores de FIP das sementes fracionadas não superaram os das intactas, mas não sofreram, em geral, significativa redução (Figura 2) e, à exceção das sementes de *E. involucrata* lote São Paulo, com fracionamento paralelo ao hilo, sempre mantiveram FIPs iguais ou superiores a 0,8. Também é importante destacar que não houve controle de paridade das frações obtidas, ou seja, após fracionamento, cada metade da semente foi colocada para germinar separadamente, porém de forma aleatória no gerbox, com todas as metades das demais sementes fracionadas do mesmo tratamento. Portanto, há a possibilidade de que duas frações da mesma semente tenham produzido plântula normal e que o FIP não tenha superado 1,0 por falha na germinação de outras frações de sementes colocadas no mesmo gerbox.

Finalmente, a ocorrência de mais de um plântula normal a partir de uma semente, em duas espécies brasileiras de *Eugenia*, a saber, *E. pyriformis* (Silva et al., 2003) e *E. involucrata* (Figura 2), sugere a possibilidade de que o fenômeno possa ocorrer em outras espécies brasileiras desse gênero. Nesse caso, o fracionamento das sementes poderia apresentar-se como técnica interessante, mormente para espécies de rara ocorrência, de produção irregular de sementes ou de baixa produção de sementes por planta. Considerando-se, ainda, a elevada capacidade regenerativa das sementes das três espécies (*E. uniflora*, *E. involucrata* e *E. brasiliensis*), quando submetidas aos fracionamentos, há ainda grande potencial de uso na produção de mudas pela propagação *in vitro*.

### CONCLUSÃO

Sementes de *Eugenia involucrata*, *E. uniflora* e *E. brasiliensis*, fracionadas ao meio, contendo pelo menos a metade do hilo, mantém a capacidade germinativa e podem produzir plântulas normais.

### AGRADECIMENTOS

Aos funcionários da Fazenda Campininha, em Mogi-

Guaçu, pela coleta dos frutos; aos estagiários do Laboratório de Sementes do Instituto de Botânica, pelo auxílio nos experimentos; ao CNPq, pelas bolsas de iniciação científica de C.V. Silva e de produtividade de C.J. Barbedo. À FAPESP pelo suporte financeiro ao projeto (Processo 02/12215-7).

### REFERÊNCIAS

- ANJOS, A.M.G. **Morfologia e fisiologia da germinação de sementes de araçá-boi *Eugenia stipitata* ssp. *sororia* McVauger – Myrtaceae), uma frutífera nativa da Amazônia Ocidental.** 1998. 78f. Dissertação (Mestrado em Biologia Tropical e Recursos Naturais) - Universidade do Amazonas, Manaus, 1998.
- ANJOS, A.M.G.; FERRAZ, I.D.K. Morfologia, germinação e teor de água das sementes de araçá-boi (*Eugenia stipitata* ssp. *sororia*). **Acta Amazonica**, Manaus, v.29, n.3, p.337-348, 1999.
- BARROSO, G.M.; MORIM, M.P.; PEIXOTO, A.L.; ICHASO, C.L.F. **Frutos e sementes: morfologia aplicada à sistemática de dicotiledôneas.** Viçosa: UFV, 1999. 443p.
- BRASIL. Ministério da Agricultura e da Reforma Agrária. **Regras para análise de sementes.** Brasília: SNDA/DNDV/CLAV, 1992. 365p.
- CORNER, E.J.H. **The seeds of dicotyledons.** Cambridge: Cambridge University Press, 1976. 311p.
- CORRÊA, M.P. **Dicionário das plantas úteis do Brasil e das exóticas cultivadas.** v.1-6. Rio de Janeiro: Ministério da Agricultura, 1931.
- DONADIO, L.C. Study of some Brazilian Myrtaceae in Jaboticabal-SP. **Acta Horticultura**, Curitiba, n.452, p.181-183, 1997.
- GURGEL, J.T.A.; SOUBIHE SOBRINHO, J. Poliembrião em mirtáceas frutíferas. **Bragantia**, Campinas, v.11, n.4/6, p.141-163, 1951.
- JOLY, A.B. **Botânica: introdução à taxonomia vegetal.** São Paulo: Companhia Editora Nacional, 1993. 777p.
- McVAUGH, R. Tropical American Myrtaceae. **Fieldiana Botany**, Chicago, v.29, n.3, p.145-228, 1956.
- RIBEIRO, J.E.L.S. **Flora da Reserva Ducke: guia de identificação das plantas vasculares de uma floresta de terra firme na Amazônia Central.** Manaus: INPA, 1999. 800p.
- RIBEIRO, J.F.; SILVA, J.C.; BATMANIAN, G.J. Fitossociologia de tipos fisionômicos do Cerrado em Planaltina-DF. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v.8, n.2, p.131-142, 1985.
- SILVA, C.V.; BILIA, D.A.C.; MALUF, A.M.; BARBEDO, C.J. Fracionamento e germinação de sementes de uvaia (*Eugenia pyriformis* Cambess. - Myrtaceae). **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v.26, n.2, p.213-221, 2003.

