

Germinação de sementes de *Myrcia glabra* (O. Berg) D. Legrand e *Myrcia palustris* DC. – *Myrtaceae* armazenadas em câmara fria

Cristina Leonhardt, Anaíse Costa Calil & Claudimar Sidnei Fior

Jardim Botânico, Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul. Rua Dr. Salvador França, 1427, Porto Alegre, RS, Brasil. E-mail: leonhardt@fzb.rs.gov.br.

Recebido em 15.V.2009. Aceito em 14.IV.2010

RESUMO – *Myrcia glabra* (O. Berg) D. Legrand e *Myrcia palustris* DC. são espécies arbóreas ornamentais, indicadas para arborização urbana e restauração ambiental. Objetivou-se avaliar a germinação das sementes após a colheita e durante armazenamento em câmara fria até seis meses, através das determinações de teor de água, percentagem e velocidade de germinação em laboratório e emergência em casa de vegetação. As sementes de *M. glabra* e de *M. palustris* apresentaram germinação de 88% e 97% e emergência de 80% e 87%, respectivamente. No armazenamento, não houve redução significativa da germinação até 90 dias e da emergência até 110 e 120 dias, respectivamente. Após cinco e seis meses as sementes de *M. glabra* e *M. palustris* apresentaram 50% e 58% da viabilidade inicial. O armazenamento em câmara fria preservou a qualidade inicial das sementes das duas espécies por, aproximadamente, quatro meses e permitiu estender a longevidade durante, pelo menos, cinco meses em *M. glabra* e seis meses em *M. palustris*.

Palavras-chave: viabilidade de sementes, armazenamento de sementes.

ABSTRACT – *Myrcia glabra* (O.Berg) D. Legrand and *Myrcia palustris* DC. – *Myrtaceae* seed germination in cold chamber storage. *Myrcia glabra* (O.Berg) D. Legrand and *Myrcia palustris* DC. are ornamental tree species, both indicated as urban trees and used in environmental restoration. The objective of this study was to evaluate seed germination at harvest time and during storage in a cold storage for six months, by seed moisture determinations, germination and speed of germination, and seedling emergence. At harvest time *M. glabra* and *M. palustris* seeds presented germination of 88% and 97% and seedling emergence of 80% and 87%, respectively. Under storage, the seeds presented a non-significant difference in germination until 90 days and in emergence until 110 days and 120 days, respectively. After five and six months of storage *M. glabra* and *M. palustris* seeds presented 50% and 58% of initial germination rate. The cold chamber conditions preserved the seeds' initial quality in both species by, approximately, four months of storage and were appropriate for extending the seed longevity for five and six months to *M. glabra* and *M. palustris*, respectively.

Key words: seed viability, seed storage.

INTRODUÇÃO

Muitas espécies arbóreas nativas, com grande potencial para utilização na recuperação ambiental e arborização urbana, têm seu uso limitado em função da carência de informações sobre o manejo de suas sementes, principalmente no que se refere às condições e tempo de armazenamento, pois não se tem conhecimento sobre sua sensibilidade à dessecação.

Na família *Myrtaceae*, diversas espécies apresentam sensibilidade à dessecação, tais como, *Campomanesia xanthocarpa* O.Berg (Bordignon,

2000), *Campomanesia rhombea* O.Berg, *Myrcianthes pungens* (O.Berg) D. Legrand, *Myrciaria tenella* (DC.) O.Berg, *Myrceugenia euosma* (O.Berg) D. Legrand, *Myrrhinium atropurpureum* Schott e *Myrcia glabra* (O.Berg) D. Legrand (Andrade, 2002), destacando-se, ainda, o gênero *Eugenia* (Delgado, 2006). Sementes que apresentam essa característica possuem elevados teores de água por ocasião da maturação dos frutos e curta longevidade, mesmo em condições de alta umidade relativa do ar e baixa temperatura. Uma das formas de manter a viabilidade das sementes dessas espécies é armazenar em embalagens semi-permeáveis que conservem seu

conteúdo de umidade original sob temperaturas de 4°C a 6°C (Chin, 1988).

Estudos realizados com sementes de mirtáceas sensíveis à dessecação constataram que, em condições de câmara fria (sob temperatura de 5° a 10°C em embalagens de polietileno), foi possível estender a longevidade das sementes de *Eugenia involucrata* DC. e de *Eugenia brasiliensis* Lam. por 180 dias (Maluf et al., 2003; Kohama et al., 2006), de *Eugenia pyriformis* Cambess. por 60 e 90 dias (Andrade & Ferreira, 2000) e de *Eugenia calycina* Cambess. por 28 dias (Bulow et al., 1994).

Myrcia palustris DC., conhecida por guamirim, e *Myrcia glabra* (O.Berg) D. Legrand, guamirim-araçá, são espécies com potencial ornamental e de restauração ambiental, além de importantes fontes de alimentação para avifauna. Ambas ocorrem no Rio Grande do Sul, sendo a primeira, com distribuição em praticamente todas as formações silváticas do Estado, possui flores melíferas nos meses de novembro a janeiro, frutificando de fevereiro a junho. Já *M. glabra* ocorre, predominantemente, na mata pluvial da encosta atlântica, floresce nos meses de março a maio e frutifica nos meses de julho, agosto e setembro (Backes & Irgang, 2004; Reitz et al., 1988).

Estudos de germinação e conservação de sementes para subsidiar a produção de mudas dessas espécies são escassos. Sanchotene (1989), trabalhando com *M. palustris* em condições de viveiro, obteve percentual de emergência de plântulas de 80% em um período de 34 a 53 dias. Já para *M. glabra*, Lorenzi (1998) relata que a emergência das plântulas ocorre dentro de poucas semanas, com taxa de germinação inferior a 50%.

O presente trabalho teve como objetivo estudar o comportamento germinativo de sementes de *M. glabra* e *M. palustris* logo após a colheita e durante seu armazenamento em condições de câmara fria, com vistas a contribuir para o uso e difusão dessas espécies.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido no Laboratório de Sementes do Jardim Botânico de Porto Alegre/Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul nos períodos de abril de 2006 a janeiro de 2007 (*M. palustris*) e abril a novembro de 2007 (*M. glabra*).

Os frutos foram colhidos em diferentes regiões fisiográficas do Rio Grande do Sul, constituindo três lotes de sementes de *M. palustris*: Lote I -

Depressão Central, município de Viamão, Lote II - Encosta do Sudeste, município de Amaral Ferrador e Lote III - Litoral Sul, município de Rio Grande; um lote de *M. glabra* foi colhido no Litoral Norte, município de Arroio do Sal. Os frutos das duas espécies apresentavam características de maturidade visualizadas através da textura da polpa e coloração do epicarpo entre laranja forte a vermelho intenso.

As sementes foram extraídas por maceração dos frutos sobre peneira metálica. Uma amostra de sementes de *M. glabra* e amostras dos três lotes de *M. palustris* foram submetidas às avaliações iniciais. As demais sementes de *M. glabra* e do Lote I de *M. palustris* foram armazenadas em câmara fria à temperatura de 5°C ± 1°C e ~80% de umidade relativa do ar, acondicionadas em embalagens de polietileno. Avaliações de viabilidade das sementes de *M. glabra* foram realizadas mensalmente até 150 dias e de *M. palustris* até 180 dias de armazenamento. Antes da semeadura, as sementes foram desinfestadas em solução de hipoclorito de sódio 2% i.a. durante 10 minutos e, após, lavadas com água destilada. As avaliações consistiram das seguintes variáveis: a) teor de água (TA) – medido conforme Brasil (1992), pela diferença percentual de massa após secagem em estufa a 105°±3°C por 24 horas; b) germinação (G) – conduzida em caixas plásticas, tipo ‘gerbox’, contendo areia de granulação média com 12% de umidade como substrato (150mL de areia e 18mL de água destilada). Para tanto, as sementes foram incubadas em germinador tipo “mangelsdorf” regulado a temperatura de 25°C e presença de luz constante; c) tempo médio de germinação (TMG) – determinado segundo Silva & Nakagawa (1995), com base no número de sementes germinadas em cada avaliação multiplicado pelo respectivo tempo, dividindo o resultado pelo número total de sementes germinadas ao final do teste; d) índice de velocidade de germinação (IVGM) – utilizou-se a fórmula proposta por Silva & Nakagawa (1995) modificada por Santana & Ranal (2004), com base na soma do número de sementes germinadas em cada avaliação, dividido pelo respectivo tempo, dividindo-se o resultado final pelo número total de sementes germinadas em cada repetição; e) emergência de plântulas (E) – realizada em casa de vegetação com 70% de sombreamento, utilizando-se bandejas de polietileno contendo como substrato uma mistura de fibra de coco “Goldem Mix tipo PM” (Empresa Amafibra®) e areia, na proporção volumétrica de 2:1. Para a manutenção da umidade junto às sementes foram realizadas irrigações a cada dois ou três dias,

conforme a necessidade, verificada pelo aspecto visual do substrato. A emergência das plântulas foi caracterizada pela emissão do hipocótilo. As plântulas foram retiradas da bandeja para análise das estruturas essenciais (Oliveira, 1993) e os resultados foram expressos em percentagem de plântulas normais; f) tempo médio de emergência (TME) e g) índice de velocidade de emergência (IVEM) – determinados conforme o TMG e IVG, respectivamente.

As avaliações dos experimentos foram realizadas a cada três e quatro dias. Para a germinação, considerou-se como critério, a emissão de, pelo menos, 2mm da raiz primária. Para todos os experimentos utilizou-se o delineamento inteiramente casualizado com quatro repetições de 25 sementes. Os dados dos três lotes de sementes de *M. palustris* foram submetidos à análise da variância (ANOVA) e as médias comparadas pelo teste de Tukey (5%). Os resultados de armazenamento de ambas as espécies foram submetidos a ANOVA e análise de regressão. Para adequar os dados à distribuição normal, quando necessário, as percentagens foram transformados em $\text{arc sen } \sqrt{x/100}$, porém nas tabelas foram expressos os dados originais.

RESULTADOS

As sementes recém colhidas das duas espécies de *Myrcia* apresentaram teor de água acima de 40%. *M. glabra* apresentou 47,6% e os três lotes de *M. palustris* variaram de 40,7% a 46,2% (Tabela 1).

As sementes de *M. glabra* apresentaram 88% de germinação (Fig. 1) e tempo médio de germinação de 20 dias na avaliação realizada logo após a colheita. Em casa de vegetação, houve 80% de emergência de plântulas (Fig. 2), com tempo médio de 27 dias (Fig. 3).

Durante 150 dias, as sementes não apresentaram diferença significativa quanto ao teor de água, porém, para a germinação e a emergência houve diferença após 90 e 110 dias de armazenamento, respectivamente ($P < 0,01$). Comparando-se os testes realizados em laboratório e em casa de vegetação, a análise da variância não detectou diferença entre as percentagens, exceto aos 110 dias de armazenamento. Assim, analisando os resultados dos testes em conjunto, foi verificada, diminuição da viabilidade a partir de 130 dias de armazenamento ($P < 0,01$). Quanto aos parâmetros de velocidade não houve diferença significativa dos resultados iniciais e finais do experimento.

Através da análise de regressão observou-se que as percentagens de germinação e de emergência corresponderam a linhas de tendência decrescentes, enquanto que para os valores de tempo médio de germinação e o índice de velocidade de germinação a análise de regressão não foi significativa. Os valores de tempo médio de emergência e índice de velocidade de emergência foram ajustáveis a uma equação de segundo grau (Fig. 3).

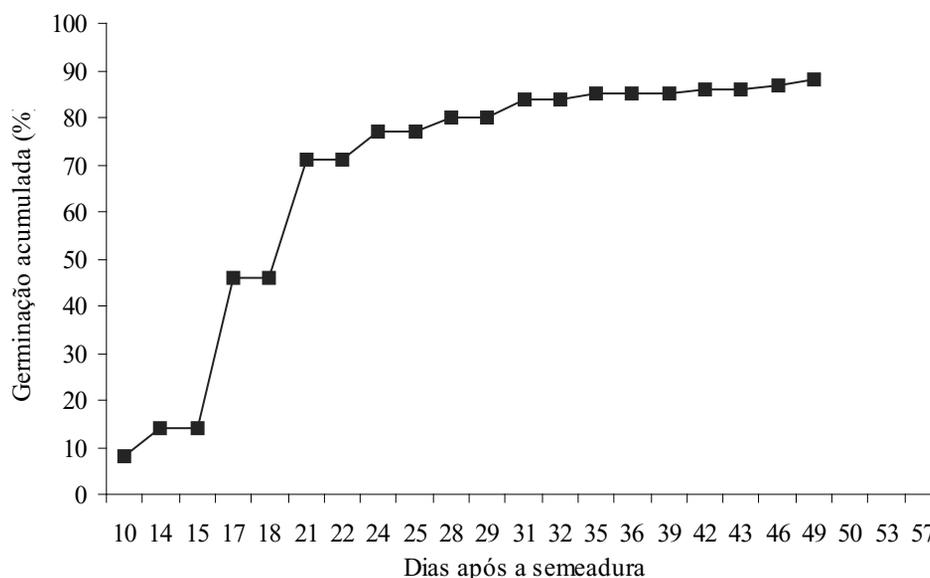


Fig. 1. Germinação de sementes de *Myrcia glabra* (O.Berg) D. Legrand logo após a colheita.

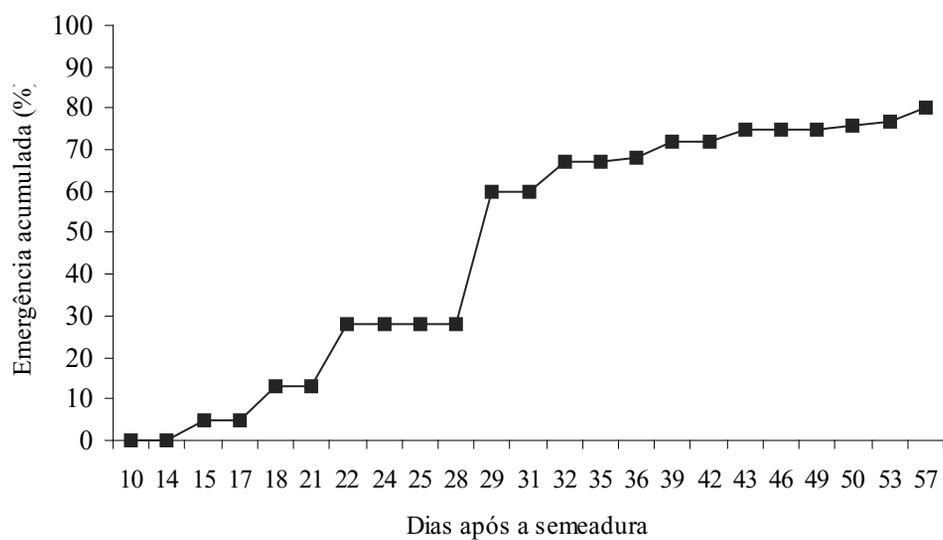


Fig. 2. Emergência de plântulas de *Myrcia glabra* (O.Berg) D. Legrand logo após a colheita.

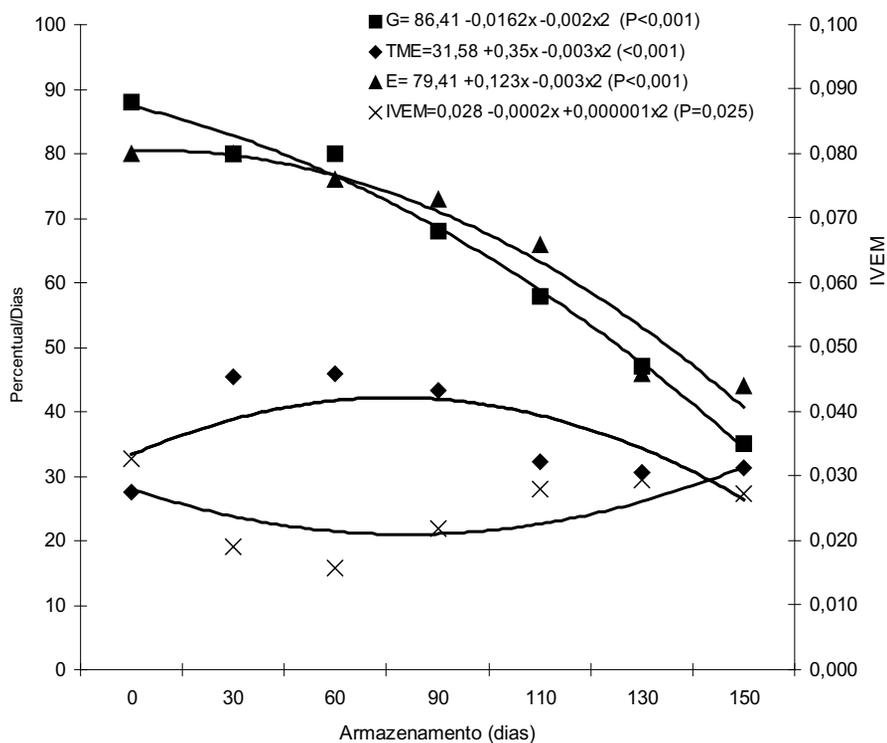


Fig. 3. Germinação em laboratório (G), emergência (E), tempo médio de emergência (TME) e índice de velocidade de emergência (IVEM) de sementes de *Myrcia glabra* (O.Berg) D. Legrand, durante cinco meses de armazenamento em câmara fria.

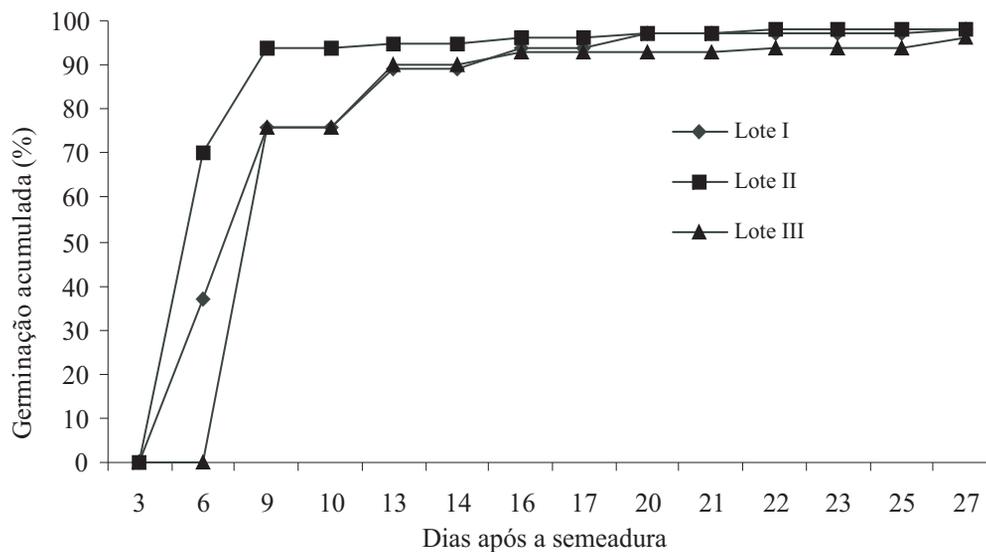


Fig. 4. Germinação acumulada de sementes de *Myrcia palustris* DC. logo após a colheita. Lote I-Viamão, Lote II-Amaral Ferrador e Lote III-Rio Grande.

A germinação inicial dos três lotes de sementes de *Myrcia palustris* foi elevada além de rápida e uniforme (Fig. 4), apresentando tempo médio entre 7,9 e 10,3 dias (Tab. 1).

A emergência de plântulas em casa de vegetação foi igualmente elevada nos três lotes (Fig. 5) e,

apenas no Lote I apresentou diferença em relação à percentagem de germinação em condições controladas (Tab. 1). O tempo médio de emergência variou de 26,7 a 28,9 dias e foi significativamente maior que o tempo médio dos três lotes em germinador.

TABELA 1- Teor de água (TA), germinação (G) em laboratório, emergência de plântulas (E) em casa de vegetação, tempo médio de germinação (TMG) e emergência (TME) e índice de velocidade de germinação (IVGM) e emergência (IVEM) em três lotes de sementes de *Myrcia palustris* DC. (Lote I – sementes colhidas no município de Viamão; Lote II - sementes colhidas no município de Amaral Ferrador; Lote III - sementes colhidas no município de Rio Grande).

Testes	Lotes	TA (%)	G/E (%)	TMG/TME(dias)	IVGM/IVEM
Em Germinador	I	40,7 c	98 a	8,8 ab	0,123 b
	II	46,2 a	98 a	7,9 a	0,145 a
	III	43,4 b	96 ab	10,3 b	0,101 c
Em Casa de Vegetação	I	40,7 c	83 b	26,7 c	0,037 e
	II	46,2 a	89 ab	27,5 cd	0,039 de
	III	43,4 b	94 ab	28,9 d	0,033 f
P > F		< 0,001	0,022	< 0,001	< 0,001
CV (%)		0,8	10,2	5,0	6,8

Médias seguidas pela mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey (5%).

As sementes do Lote I de *M. palustris* armazenadas em câmara fria apresentaram um incremento total no teor de água de 4,0 pontos percentuais ($P < 0,01$). Através da análise da variância observou-se diferença significativa entre os períodos de armazenamento para os dados de germinação ($P < 0,01$), tempo médio

de germinação ($P < 0,01$), emergência ($P < 0,01$) e índice de velocidade de emergência ($P < 0,01$).

A percentagem de germinação manteve-se elevada até 90 dias de armazenamento, porém, após, houve redução da viabilidade e, aos 180 dias as sementes apresentaram 58% da germinação

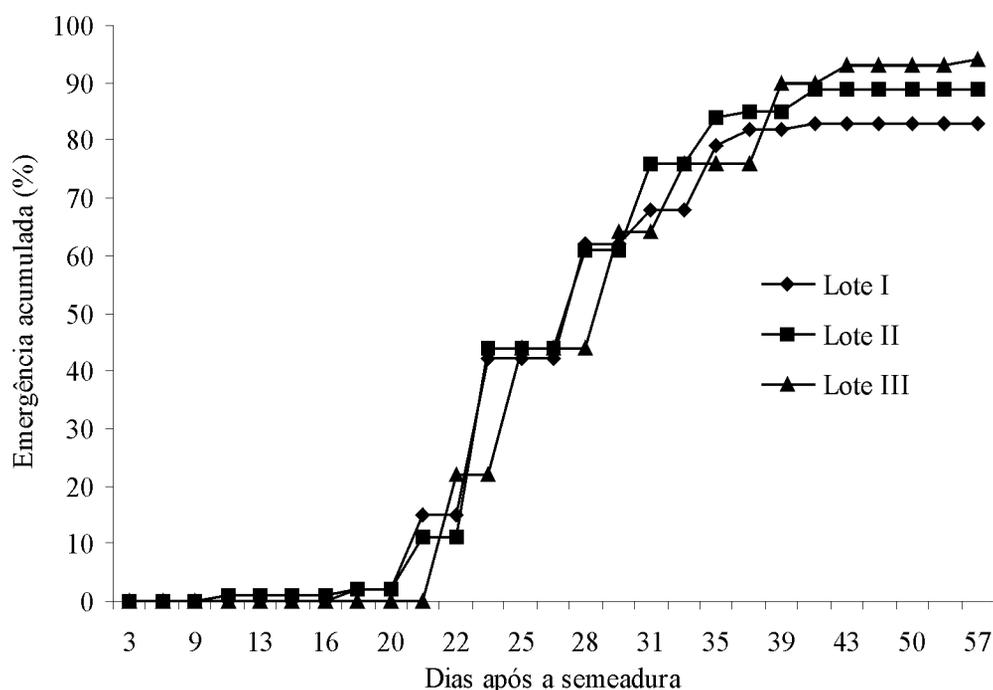


Fig. 5. Emergência acumulada de sementes de *Myrcia palustris* DC. Logo após a colheita. Lote I-Viamão, Lote II-Amaral Ferrador e Lote III-Rio Grande.

na colheita. O tempo médio de germinação não apresentou diferença durante todo o período de armazenamento, exceto aos 180 dias, quando o tempo médio foi inferior aos demais, não sendo, no entanto, indicativo de vigor superior, uma vez que houve redução significativa da taxa de germinação.

Nos testes realizados em casa de vegetação, as sementes não apresentaram diferença significativa em relação à emergência inicial até 120 dias de armazenamento, porém, no encerramento do experimento, aos 180 dias, ocorreu redução de 58 pontos percentuais em relação à emergência na colheita, enquanto o índice de velocidade de emergência apresentou redução aos 150 dias de armazenamento.

A análise de regressão apontou tendência decrescente significativa dos percentuais de germinação e emergência ao longo do período de armazenamento, adequando-se a uma equação de segundo grau. Já o IVEM, adequou-se a uma equação linear, com leve tendência crescente (Fig. 6).

DISCUSSÃO

Andrade (2002), estudando a tolerância à dessecação de sementes de *M. glabra* obteve 46%

de umidade na colheita, valor próximo do lote em estudo (47,6%). Elevados valores de umidade das sementes na maturidade, geralmente, estão associados à sensibilidade à dessecação. Valores similares ou superiores são verificados em sementes de outras espécies de mirtáceas, tais como, *Myrciaria tenella* (DC.) O.Berg (41%), *Myrcianthes pungens* (O.Berg) D. Legrand (54%) (Andrade, 2002), *Eugenia rostrifolia* D. Legrand (43%) (Santos et al., 2004), *Eugenia stipitata ssp. sororia* Mc Vaugh (58,8%) (Gentil & Ferreira 1999), *Eugenia involucrata* DC. (61-63%) (Barbedo et al., 1998; Maluf et al., 2003), *Eugenia pyriformis* Cambess. (67%) (Andrade & Ferreira, 2000). As sementes que apresentam essa característica possuem curta longevidade, mesmo em condições de elevada umidade relativa do ar e baixa temperatura. Este período, entretanto, é variável entre espécies, uma vez que a intolerância à dessecação pode estar associada a vários compostos e processos, tais como o acúmulo de reservas insolúveis, a desdiferenciação celular, a presença de um eficiente sistema antioxidante, o acúmulo de proteínas e protetores de oligossacarídeos, além de outros açúcares, e presença de um sistema de reparo eficiente durante a reidratação (Pammenter & Berjak, 1999).

Considerando que para *M. glabra* o trabalho foi encerrado aos cinco meses e, neste período, a

viabilidade das sementes foi reduzida para 44%, é provável, com base nos resultados obtidos (Fig. 3), que a longevidade das sementes não se estendesse por um período significativamente superior. Assim, embora as sementes apresentem viabilidade até, pelo menos, 150 dias nas condições da câmara fria, para fins de produção de mudas, é recomendável utilizar sementes armazenadas até um período de 90 a 110 dias após a colheita.

Quanto à *M. palustris*, a avaliação de sementes provenientes de três regiões conferiu maior representatividade da variabilidade genética aos resultados obtidos após a colheita. De acordo com Larcher (2004), fatores ambientais diversos podem influenciar a capacidade de germinação e vigor de lotes de diferentes regiões. Contudo, os três lotes apresentaram desempenho germinativo semelhante

(Figs. 4 e 5), com pequenas diferenças de vigor apontadas pelos índices de velocidade, que não podem ser, necessariamente, atribuídas a fatores ambientais.

Em relação à redução da velocidade de emergência em casa de vegetação comparada à germinação em laboratório (Tab. 1), pode-se atribuir à temperatura observada na casa de vegetação onde as médias de temperatura mínima e máxima foram de 12°C e 20,3°C, portanto inferiores à temperatura constante de 25°C do teste em laboratório. O período de emergência observado neste ambiente, de 42 a 57 dias, foi semelhante ao relatado por Sanchotene (1989) em condições de viveiro (34 a 53 dias).

Os percentuais de germinação e emergência observados até 120 dias de armazenamento permaneceram elevados, embora com redução em

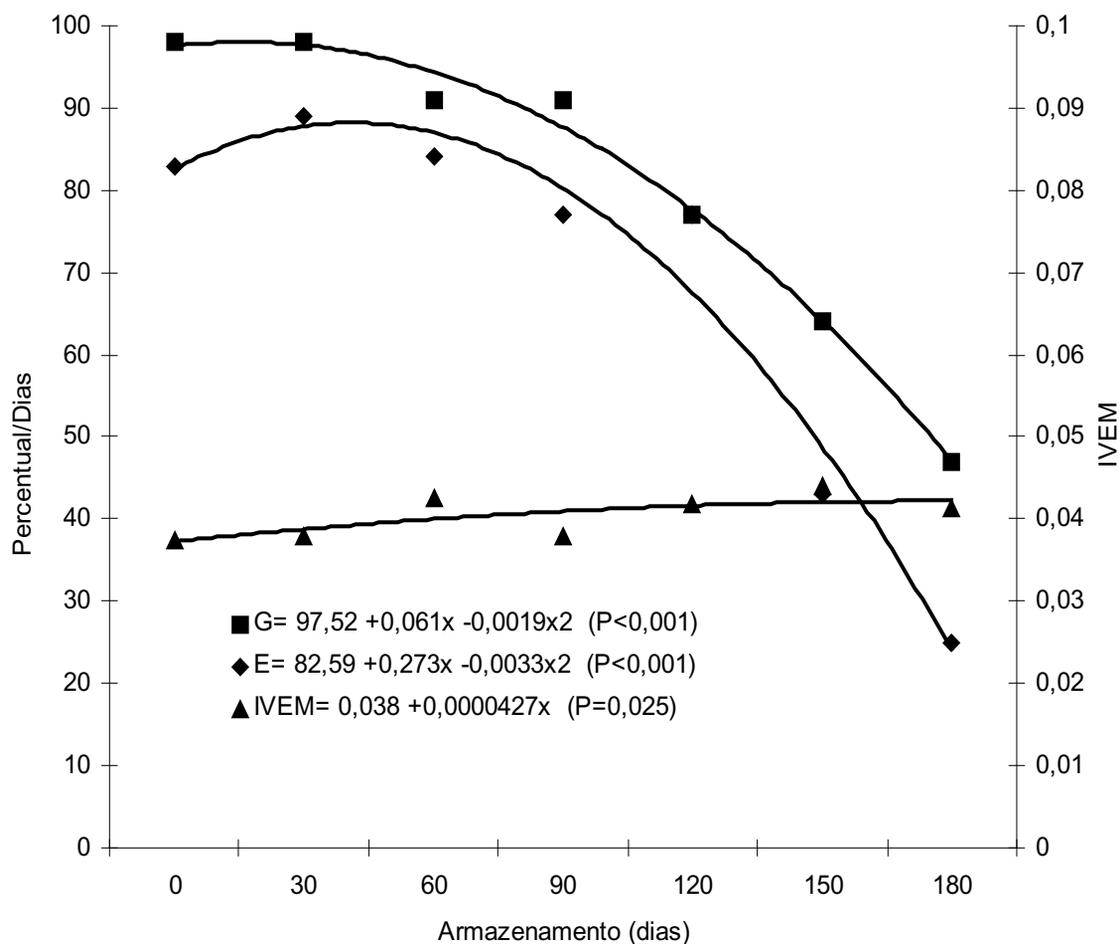


Fig. 6. Germinação (G), emergência (E) e índice de velocidade de emergência (IVEM) de sementes do Lote I-Viamão de *Myrcia palustris* DC. durante 180 dias de armazenamento em câmara fria.

relação aos percentuais logo após a colheita. Aos 180 dias, contudo, a redução para 58% da viabilidade inicial, associada à perda de vigor das sementes, evidenciada pela redução de percentagem e índice de velocidade, sugere que a longevidade de sementes de *M. palustris*, nestas condições de armazenamento, não se estenda por um período significativamente mais longo.

Os resultados deste trabalho indicam que a capacidade germinativa das duas espécies de *Myrcia* em armazenamento é semelhante, sugerindo tratar-se de sementes recalcitrantes. Estes resultados estão de acordo com o trabalho de Andrade (2002), segundo o qual, sementes de *M. glabra* são intolerantes à dessecação. Constata-se que é possível preservar a qualidade fisiológica inicial de sementes das duas espécies de *Myrcia* por um período aproximado de quatro meses, se mantidas em condições da câmara fria com elevada umidade, embora a longevidade possa estender-se por cinco a seis meses, de maneira semelhante ao já relatado para outras espécies recalcitrantes de *Myrtaceae* (Maluf *et al.*, 2003; Kohama *et al.*, 2006).

A conservação da viabilidade das sementes nas condições de câmara fria, mesmo por um curto período de armazenamento, favorece a produção de mudas de espécies de curta longevidade, não exigindo a semeadura imediata após a colheita, prática indispensável para grande número de espécies recalcitrantes. Em face à excelente germinação, ausência de dormência e oferta abundante de sementes, as espécies tratadas são promissoras e seu uso pode ser difundido.

CONCLUSÃO

M. glabra e *M. palustris* apresentaram elevados percentuais de umidade, germinação e emergência logo após a colheita, enquanto que, o armazenamento em câmara fria, preservou a qualidade inicial das sementes durante quatro meses e estendeu a longevidade por, pelo menos, cinco e seis meses, respectivamente.

REFERÊNCIAS

- ANDRADE, R.N.B. 2002. **Germinação de sementes de plantas ornamentais ocorrentes no Rio Grande do Sul**. 110f. Tese (Doutorado em Ciências) – Instituto de Biociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.
- ANDRADE, R.N.B.; FERREIRA, A.G. 2000. Germinação e armazenamento de *Eugenia pyriformis*

- Cambess. Myrtaceae. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 22, n. 2, p.118-125.
- BACKES, P.; IRGANG, B. 2004. **Mata Atlântica: as árvores e a paisagem**. Porto Alegre: Paisagem do Sul. 396p., il.
- BARBEDO, C.C.J. et al. 1998. Germinação e armazenamento de diásporos de cerejeira (*Eugenia involucrata* DC. – Myrtaceae) em função do teor de água. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 20, n.1, p.184-188.
- BORDIGNON, M.V. 2000. **Análise morfofisiológica em sementes de *Eugenia uniflora* L. e *Campomanesia xanthocarpa* Berg. (Myrtaceae)**. 94f. Dissertação (Mestrado em Biologia Celular e Estrutural) - Universidade Estadual de Campinas, Campinas.
- BRASIL. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. 1992. **Regras para análise de sementes**. Brasília: SNDA. 365p.
- BÜLOW, J.F.W. von; CARMONA, R.; PARENTE, T.V. 1994. Armazenamento e tratamento de sementes de pitanga-vermelha-do-cerrado (*Eugenia calycina*). **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 29, n. 6, p.961-970.
- CHIN, H.F. 1988. **Recalcitrant seeds: a status report**. Roma: IBPGRI. 28p.
- DELGADO, L.F. 2006. **Tolerância à dessecação em sementes de espécies brasileiras de *Eugenia***. 94f. Dissertação (Mestrado em Biodiversidade Vegetal e Meio Ambiente) – Instituto de Botânica, Secretaria do Meio Ambiente, São Paulo.
- GENTIL, D.F.O.; FERREIRA, S.A.N. 1999. Viabilidade e superação da dormência em sementes de araçá-boi (*Eugenia stipitata* ssp. *sororia*). **Acta Amazônica**, v. 29, p.21-31.
- KOHAMA, S.; MALUF, A.M.; BILIA, D.A.C.; BARBEDO, C.J. 2006. Secagem e armazenamento de sementes de *Eugenia brasiliensis* Lam. (grumixameira). **Revista Brasileira de Sementes**, v. 28, n.1, p.72-78.
- LARCHER, W. 2004. **Ecofisiologia vegetal**. São Carlos: RiMa. 531p.
- LORENZI, H. 1998. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas do Brasil**. Nova Odesa: Instituto Plantarum. v. 2, 368p., il.
- MALUF, A.M.; BILIA, D.A.C.; BARBEDO, C.J. 2003. Drying and storage of *Eugenia involucrata* DC. seeds. **Scientia Agricola**. v. 60, n. 3, p.471-475.
- OLIVEIRA, E. de C. 1993. Morfologia de plântulas. In: AGUIAR, I.B; PINÃ-RODRIGUES, F.C.M.; FIGLIOLIA, M.B. **Sementes florestais tropicais**. Brasília: ABRATES. p.175-214.
- PAMMENTER, N.W.; BERJAK, P. 1999. A review of recalcitrant seed physiology in relation to desiccation-tolerance mechanisms. **Seed Science Research**, v. 9, p.13-37.
- REITZ, P.; KLEIN, R.M.; REIS, A. 1988. **Projeto madeira do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: Secretaria de Agricultura e Abastecimento. 525p.
- SANCHOTENE, M.C.C. 1989. **Frutíferas nativas úteis à fauna na arborização urbana**. Porto Alegre: Feplam. 309p.

SANTANA, D.G.; RANAL, M.A. 2004. **Análise da germinação – um enfoque estatístico**. Brasília: Ed. da Universidade de Brasília. 248p.

SANTOS, C.M.R.; FERREIRA, A.G.; ÁQUILA, M.E.A. 2004. Características de frutos e germinação de sementes

de seis espécies de Myrtaceae nativas do Rio Grande do Sul. **Ciência Florestal**, v.14, n. 2, p.13-20.

SILVA, J.B.C.; NAKAGAWA, J. 1995. Estudos de fórmulas para cálculo de germinação. **Informativo ABRATES**, v. 5, n. 1, p.62-73.

