

Qualidade fisiológica de sementes de murta (*Blepharocalyx salicifolius* (Kunth) O. Berg - Myrtaceae) durante armazenamento

Anaise Costa Calil¹, Cristina Leonhardt², Vanessa Savian da Silva³, Luana dos Santos de Souza³

Resumo - A murta (*Blepharocalyx salicifolius* (Kunth) O. Berg, árvore de pequeno até grande porte é originária do Sul do Brasil, Uruguai, Argentina e Paraguai. Com o objetivo de verificar a qualidade fisiológica de lotes de sementes provenientes dos municípios de Gramado, Farroupilha e Barra do Ribeiro, RS, conduziu-se um experimento no Laboratório de Sementes do Jardim Botânico de Porto Alegre/Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul. As avaliações foram realizadas na coleta e a cada 30 dias durante quatro meses de armazenamento, através dos testes de germinação, emergência de plântulas em casa de vegetação e determinações de início e tempo médio de germinação e emergência de plântulas. As sementes procedentes de Barra do Ribeiro apresentaram qualidade superior às demais tanto na coleta quanto durante o armazenamento. Os lotes de sementes de Barra do Ribeiro e Farroupilha não apresentaram diferença significativa na viabilidade durante o período de armazenamento, indicando que sementes de *B. salicifolius* apresentam longevidade de, no mínimo, quatro meses em câmara fria.

Palavras-chave: qualidade das sementes, germinação, sementes florestais.

Physiological seeds quality of murta (*Blepharocalyx salicifolius* (Kunth) O. Berg – Myrtaceae) and viability during storage

Abstract - Tree of small until great size, murta is originary of the South of Brazil, Uruguay, Argentina and Paraguay. To evaluate the physiological quality of seeds lots collected in Gramado, Farroupilha and Barra do Ribeiro districts, at Rio Grande do Sul state, a study was carried out at Porto Alegre Botanical Garden Seeds Laboratory. Seeds evaluations were conducted at harvest time and each 30 days, during four months, through germination and seedlings emergence tests, beginning and mean time of germination, beginning and mean time of seedlings emergence determinations. The seeds from Barra do Ribeiro district presented higher physiological quality at harvest time and during storage. During four months of storage, the seed lots of Farroupilha and Barra do Ribeiro districts presented no significantly difference in viability, which indicates that *B. salicifolius* seeds present, at least, a four months longevity period in cold chamber.

Index terms: seeds quality, germination, forest seeds.

¹ Bióloga, Espec.,- Jardim Botânico/Fundação Zoobotânica do RGS. Rua Dr. Salvador França, 1427, 90.610-000 Porto Alegre, RS.

² Eng^a Agr^a, M.Sc.- Jardim Botânico/Fundação Zoobotânica do RGS.

³ Acadêmicas de Biologia – Estagiárias Jardim Botânico/Fundação Zoobotânica do RGS.

Recebido para publicação em 30/06/2006

Introdução

Conhecida por murta, *Blepharocalyx salicifolius* (Kunth) O. Berg é uma árvore de pequeno porte até grande (4 a 25m), originária do Sul do Brasil, Uruguai, Argentina e Paraguai. No Rio Grande do Sul é muito freqüente na Serra do Sudeste e Campanha do Sudoeste onde alcança um porte relativamente pequeno, já na Floresta Ombrófila Mista, a murta distingue-se pela grande dimensão de seus troncos. A espécie desenvolve-se nos mais variados ambientes da vegetação, possuindo elevada potencialidade de adaptação. É apropriada para o reflorestamento ao longo das margens de rios e de reservatórios de hidroelétricas e, também, indicada para a arborização de parques e praças. A murta deve seu efeito ornamental à delicada folhagem, produzida na extremidade de curtos ramos pendentes (REITZ *et al.*, 1988; MARCHIORI e SOBRAL, 1997).

O fruto é uma baga globosa de 3 a 5 mm, glabra e avermelhada, com uma a quatro sementes. A floração concentra-se em dezembro e a maturação dos frutos ocorre a partir de fevereiro. O embrião é do tipo pimentóide, ou seja, apresenta eixo hipocótilo-radícula carnosos, curvo, em forma de “C” (BARROSO *et al.*, 1999).

A qualidade inicial das sementes, entendida como intrínseca às mesmas por ocasião da coleta, deve ser preservada, tanto quanto possível, até sua utilização para sementeira. A caracterização das sementes quanto à tolerância à dessecação e a baixas temperaturas deve ser conhecida para indicar as condições de armazenamento das sementes (CARNEIRO e AGUIAR, 1993).

Na família Myrtaceae encontram-se estudos de comportamento germinativo visando à conservação de sementes de alguns gêneros e espécies e existe uma tendência de que as espécies desta família apresentem comportamento recalcitrante (CARVALHO *et al.*, 2006). Contudo, as informações sobre o comportamento das sementes de murta são escassas. De acordo com Lorenzi (1998), os frutos colhidos quando iniciam a queda natural devem ser deixados amontoados em saco plástico para iniciar o apodrecimento da polpa e facilitar a liberação das sementes, sendo a taxa de germinação, geralmente, inferior a 50%, ocorrendo a emergência entre 40 e 50 dias.

Nogueira *et al.* (2002), também, constataram baixa germinação em sementes de *Blepharocalyx salicifolius* provenientes de matrizes do Paraná, mesmo para o melhor tratamento utilizado, sendo este, temperatura de 25°C e substrato vermiculita.

Considerando a hipótese de comportamento recalcitrante de sementes de murta, conduziu-se o presente trabalho com o objetivo de verificar a qualidade fisiológica inicial de lotes de sementes de *B. salicifolius* provenientes de três regiões fisiográficas do Rio Grande do Sul e seu comportamento durante armazenamento em câmara fria.

Material e métodos

O trabalho foi conduzido no Laboratório de Sementes do Jardim Botânico de Porto Alegre/Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul, no período de abril a setembro de 2004. Os frutos foram colhidos de dois exemplares localizados nos muni-

cípios de Gramado (Lote 1) e Farroupilha (Lote 2), nas regiões da Encosta Inferior e Superior do Nordeste, RS, respectivamente, no mês de abril/2004 e de um exemplar localizado no município de Barra do Ribeiro (Lote 3), na região da Depressão Central, RS, no mês de maio/2004. Na coleta, os frutos apresentavam características de maturidade visualizadas através da coloração do epicarpo, entre alaranjada-vermelha a vermelha brilhante.

As sementes foram extraídas por maceração e uma amostra de 500 sementes de cada lote foi separada para as determinações iniciais, sendo as restantes armazenadas em câmara fria à temperatura de 5°C±1°C e ~80% de umidade relativa do ar, acondicionadas em embalagens de polietileno. Aos 30, 60, 90 e 120 dias de armazenamento, as sementes foram submetidas à avaliação.

As amostras de sementes representativas de cada um dos lotes foram avaliadas através das seguintes determinações: **a) teor de água (TA)** – medido conforme Brasil (1992), foi determinado pelo método da estufa a 105°±3°C por 24 horas, utilizando-se duas repetições de 50 sementes e os resultados foram expressos em percentagem; **b) germinação (G)** – utilizaram-se oito repetições de 25 sementes desinfestadas em uma solução de hipoclorito de sódio 2%, durante dez minutos e lavadas com água destilada, semeadas em caixas plásticas tipo ‘gerbox’, com substrato areia de granulação média com 12% de umidade em germinador tipo Mangelsdorf, à temperatura constante de 25°C e presença de luz em sala. As observações da germinação foram realizadas a cada três e quatro dias, considerando-se como critério de germinação o de plântula normal de acordo com Brasil (1992); **c) início da germinação (IG)** – calculado a partir das contagens do teste de germinação, é o tempo decorrido entre a sementeira e o início da germinação visível, expresso em dias; **d) tempo médio de germinação (TMG)** – determinado segundo Silva e 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; **e) emergência de plântulas (E)** – realizada em casa de vegetação, utilizando-se bandejas contendo como substrato uma mistura de fibra de coco Amafibra® e areia na proporção de 2:1 v/v. O teste foi conduzido com oito repetições de 25 sementes desinfestadas em uma solução de hipoclorito de sódio 2%, durante dez minutos e lavadas com água. Irrigações foram feitas sempre que necessário. A avaliação da emergência das plântulas foi realizada observando-se a emergência do epicótilo a cada três e quatro dias até sua estabilização. As plântulas foram retiradas da bandeja para análise das estruturas essenciais (OLIVEIRA, 1993) e os resultados foram expressos em percentagem de plântulas normais; **f) início da emergência de plântulas (IE)** – calculado a partir das contagens do teste de emergência, é o tempo decorrido entre a sementeira e o início da emergência do epicótilo, expresso em dias; **g) tempo médio de emergência (TME)** – determinado

O delineamento estatístico foi inteiramente casualizado com três tratamentos (três lotes) e oito repetições de 25 sementes. Os dados foram analisados estatisticamente e as médias comparadas pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade. Os dados de percentagem foram transformados em $\text{arc sen } \sqrt{x/100}$. As tabelas apresentam os dados originais. Realizou-se análise de regressão para os efeitos de armazenamento.

Resultados e discussão

Nos testes realizados na coleta, os lotes de sementes de murta provenientes dos três locais de coleta

apresentaram elevada germinação, sem diferença significativa entre os lotes. O teste de emergência em casa de vegetação, porém, revelou superioridade do Lote 3 em relação aos Lotes 1 e 2, estes equivalentes entre si (Tabela 1).

TABELA 1 - Germinação (G), início (IG) e tempo médio de germinação (TMG), emergência (E), início (IE) e tempo médio de emergência (TME), em três lotes de sementes de *Blepharocalyx salicifolius*, avaliados na coleta. Lote 1 – Gramado, Lote 2 – Farroupilha, Lote 3 – Barra do Ribeiro.

Lotes	Coleta					
	G (%)	IG (dias)	TMG (dias)	E (%)	IE (dias)	TME (dias)
1	86	17,7 a	32,7 b	73 b	54,2 a	106,7 a
2	87	18,7 a	40,2 a	73 b	73,5 a	137 a
3	96	6 b	12,6 c	90 a	28 b	42,6 b
P>F	0,339	<0,001*	<0,001	0,005*	<0,001*	<0,001
CV (%)	11,1	-	8,5	-	-	5,9

Médias seguidas de letras iguais na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey.

* Médias seguidas de letras iguais na coluna não diferem entre si pelo teste de Dunn's (não-paramétrica).

Os índices de velocidade avaliados através do início e tempo médio de germinação e início e tempo médio de emergência revelaram o desempenho superior do Lote 3. Segundo Marcos Filho *et al.* (1987), o teste de emergência de plântulas constitui um parâmetro indicador da eficiência de outros testes de vigor para avaliação do potencial fisiológico de sementes. Assim, os índices de velocidade associados ao teste de emergência em condições de casa de vegetação, quando comparados ao teste de germinação, foram eficientes para separar dois níveis de vigor entre os três lotes, identificando as sementes do Lote 3 como superiores.

Chama a atenção, a amplitude entre os valores relacionados à velocidade de germinação e emergência apresentada entre os três lotes de sementes. O início da germinação ocorreu entre seis e 18,7 dias e o tempo médio de germinação entre 12,6 e 40,2 dias; já, nas condições de casa de vegetação, o início da emergência ocorreu entre 28 e 73,5 dias e o tempo médio de emergência entre 42,6 e 137 dias.

As figuras 1 e 2 de germinação e emergência acumuladas ilustram a diferença de vigor entre os lotes. Estes resultados podem estar relacionados, em parte, à heterogeneidade intra-específica, visto que, a espécie apresenta grande plasticidade morfológica nos diversos ambientes de ocorrência (MARCHIORI e SOBRAL, 1997).

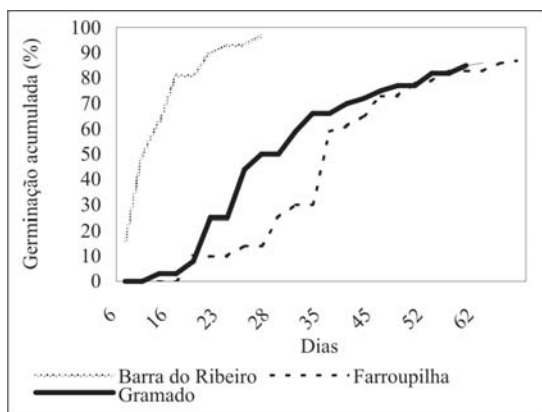


FIGURA 1 - Percentagem de germinação acumulada de sementes dos três lotes: 1 (Gramado), 2 (Farroupilha) e 3 (Barra do Ribeiro) de *Blepharocalyx salicifolius*, logo após a coleta.

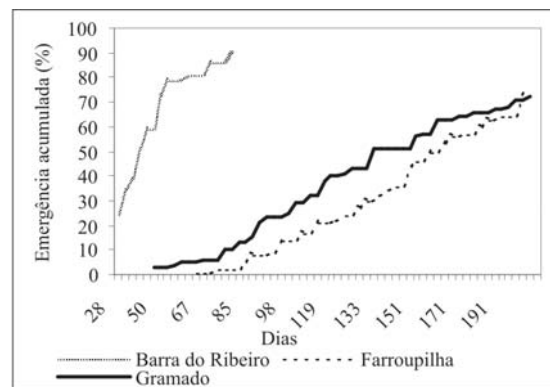


FIGURA 2 - Percentagem de emergência acumulada de sementes dos três lotes: 1 (Gramado), 2 (Farroupilha) e 3 (Barra do Ribeiro) de *B. salicifolius*, logo após a coleta.

Além disso, as condições climáticas do local de coleta do Lote 3, município de Barra do Ribeiro na região da Depressão Central, diferem, principalmente quanto à temperatura, dos locais de coleta dos Lotes 1 e 2, Gramado e Farroupilha, nas regiões da Encosta Inferior e Superior do Nordeste. Durante o período de desenvolvimento e maturação dos frutos de *B. salicifolius*, no final do verão e início do outono, a média de temperatura na região da Depressão Central junto à Laguna dos Patos é de 26°C (verão) e de 18-20°C (outono), enquanto nas outras regiões, a média de temperatura é de 18-20°C e de 14-16°C, respectivamente (SEMC, 2002). De acordo com Larcher (2004), temperaturas elevadas por um curto período de tempo são, às vezes, suficientes para acumulação de reservas nas sementes que podem influir no vigor das sementes.

Os elevados valores de germinação e emergência apresentados pelos três lotes na coleta, não estão de acordo com as taxas de germinação relatadas por Lorenzi (1998), geralmente inferiores a 50%. Da mesma forma, o início da emergência segundo este autor, ocorre entre 40 e 50 dias, enquanto nos três lotes avaliados, o início da emergência apresentou maior amplitude, entre 17 e 73,5 dias.

As espécies silvestres comportam uma grande variabilidade genética, especialmente se distribuídas em ampla extensão geográfica, quando estão sujeitas a variações edafoclimáticas, resultando em variedade de características morfofisiológicas que, por sua vez, são determinantes no comportamento ecológico dos indivíduos de uma mesma espécie (PIÑA-RODRIGUES e PIRATELLI, 1993; KAGEYAMA, *et al.*, 2003). Além disso, fatores relacionados ao manejo de coleta e pós-coleta das sementes são capazes de influenciar diretamente na capacidade germinativa, o que contribui para a diversidade de resultados encontrados na literatura, por vezes contraditórios, sobre o comportamento das sementes.

Para Nogueira *et al.* (2002), a germinação de sementes de *B. salicifolius* foi inferior a 50%, no entanto, neste caso, o resultado poderia estar relacionado ao baixo teor de água relatado para as sementes (20,5%). De acordo com Schmidt (2000), sementes recalcitrantes exigem umidade relativamente alta, entre 25-30%. Os elevados valores de umidade das sementes de murta por ocasião da coleta (Figura 3) sugerem um comportamento intolerante à dessecação, como ocorre para várias espécies de mirtáceas, tais como, *Eugenia involucrata* (BARBEDO *et al.*, 1998), *E. brasiliensis*, *E. uruguayensis* e *E. pyriformis* (ANDRADE, 2002), *E. calycina* (VON BULOW *et al.*, 2004), *E. stipitata ssp. sororia* (GENTIL e FERREIRA, 1999), *E. dysenterica* (ANDRADE *et al.*, 1997), *Campomanesia xanthocarpa* (BORDIGNON, 2000) e *Myrcianthes pungens* (ANDRADE, 2002).

Os valores de teor de água dos três lotes de sementes de murta variaram de 35 a 38% na coleta e, durante todo o período de armazenamento, permaneceram entre 28 e 38%. Neste período, observou-se que o Lote 3 apresentou diferença significativa em relação aos demais, com valores sempre superiores.

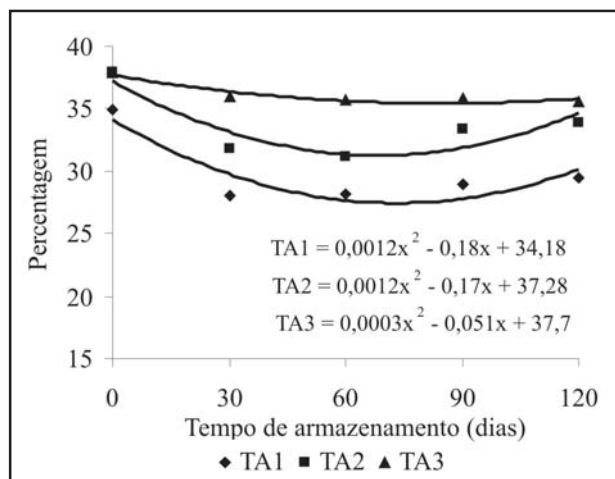


FIGURA 3 - Teor de água de três lotes de sementes de *Blepharocalyx salicifolius* na coleta e em 120 dias de armazenamento em câmara fria. Lote 1 – Gramado, Lote 2 – Farroupilha, Lote 3 – Barra do Ribeiro.

Quanto à porcentagem de germinação durante o armazenamento, as sementes dos três lotes não apresentaram diferença significativa (Figura 4). Contudo, em casa de vegetação, o Lote 1 apresentou redução significativa da emergência ($P = 0,003$), enquanto para os lotes 2 e 3 não houve redução significativa (Figura 5).

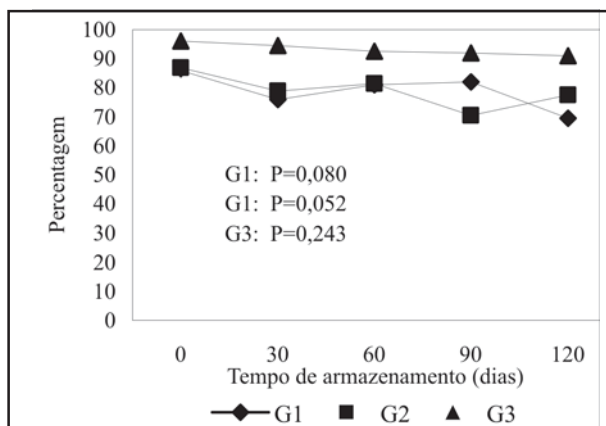


FIGURA 4 - Germinação das sementes dos três lotes: 1 (Gramado), 2 (Farroupilha) e 3 (Barra do Ribeiro) de *B. salicifolius* durante 120 dias de armazenamento.

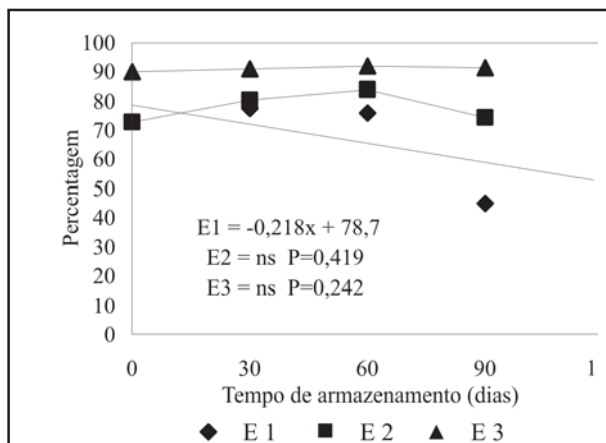


FIGURA 5 - Emergência das sementes dos três lotes: 1 (Gramado), 2 (Farroupilha) e 3 (Barra do Ribeiro) de *B. salicifolius* durante 120 dias de armazenamento.

Os índices de velocidade de germinação durante o armazenamento apresentaram tendência decrescente, com redução no número de dias para o início e tempo médio de germinação (Figuras 6 e 7).

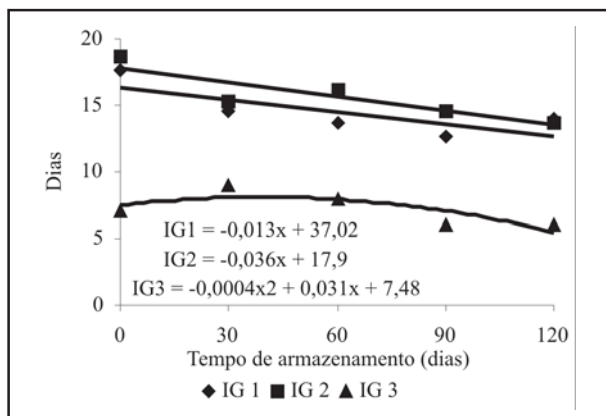


FIGURA 6 - Início da germinação das sementes dos três lotes: 1 (Gramado), 2 (Farroupilha) e 3 (Barra do Ribeiro) de *B. salicifolius* durante 120 dias de armazenamento.

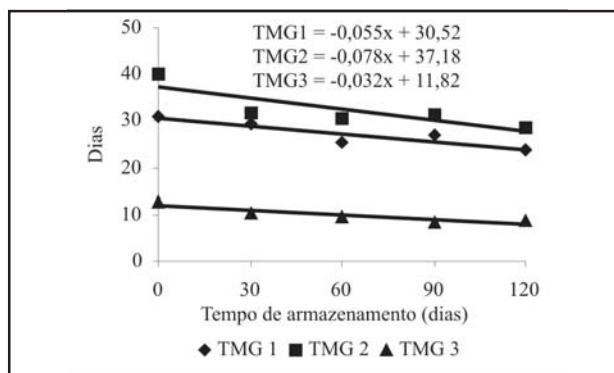


FIGURA 7 - Tempo médio de germinação das sementes dos três lotes: 1 (Gramado), 2 (Farroupilha) e 3 (Barra do Ribeiro) de *B. salicifolius*, durante 120 dias de armazenamento.

A velocidade do processo germinativo em casa de vegetação, da mesma forma que no germinador, apresentou tendência decrescente, com redução do número de dias para o início da emergência nos lotes 2 e 3, porém, o Lote 1 apresentou aumento significativo do número de dias para o início da emergência (Figura 8). Já, em relação ao tempo médio de emergência, houve diferença significativa durante o armazenamento sendo que os três lotes ajustaram-se a uma curva de segundo grau (Figura 9).

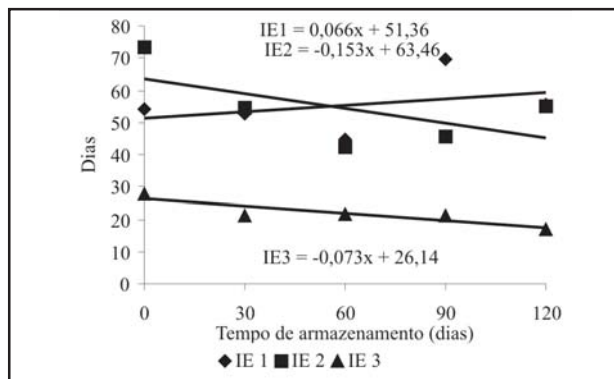


FIGURA 8 - Início da emergência de plântulas dos três lotes: 1 (Gramado), 2 (Farroupilha) e 3 (Barra do Ribeiro) de *B. salicifolius*, durante 120 dias de armazenamento.

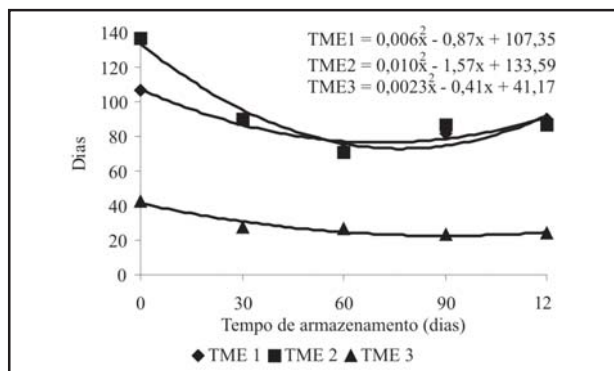


FIGURA 9 - Tempo médio de emergência dos três lotes: 1 (Gramado), 2 (Farroupilha) e 3 (Barra do Ribeiro) de *B. salicifolius*, durante 120 dias de armazenamento.

Observou-se que o desempenho do Lote 3 quanto à velocidade de germinação e emergência foi sempre superior aos Lotes 1 e 2.

O conjunto dos resultados demonstra que as condições de temperatura e umidade da câmara fria promoveram a preservação da qualidade inicial dos Lotes 2 e 3 durante o período de armazenamento, considerando que não houve redução significativa das percentagens de germinação e emergência e, ainda, que os índices de velocidade foram equivalentes ou superiores aos da coleta.

Tendo em vista que o Lote 1 apresentou valores inferiores de teor de água em relação aos Lotes 2 e 3, tanto na coleta como durante todo o período avaliado, é possível que este fator tenha contribuído para a significativa redução da viabilidade das sementes deste lote ao final dos quatro meses de armazenamento.

A análise geral permitiu verificar que, na coleta, as sementes do Lote 3 apresentaram qualidade fisiológica superior, avaliada através dos parâmetros indicativos de vigor, ou seja, os índices de velocidade e o teste de emergência em condições de casa de vegetação. Os resultados que evidenciaram a qualidade superior deste lote foram observados durante todo o período de armazenamento. Um dos fatores determinantes da longevidade das sementes é a qualidade inicial apresentada pelo lote de sementes no momento da armazenagem (CARVALHO e NAKAGAWA 2000), assim, é possível que lotes de sementes de *B. salicifolius* de elevada viabilidade e vigor possam apresentar longevidade superior ao período de armazenamento testado neste trabalho, levando-se em conta que, ao final deste, a viabilidade das sementes do Lote 3 foi superior a 90%.

Os resultados apresentados neste trabalho expressaram o comportamento de lotes de sementes relacionado aos efeitos das condições ambientais ocorridas nos três locais e no ano da coleta. Para a identificação de padrões de comportamento para a espécie nestas regiões, será necessário nos próximos trabalhos, ampliar o número de matrizes, avaliadas em diferentes anos de coleta.

Conclusões

As sementes de *Blepharocalyx salicifolius*, provenientes do município de Barra do Ribeiro, RS, apresentaram qualidade fisiológica superior às sementes dos Lotes provenientes de exemplares localizados nos municípios de Farroupilha e Gramado, RS.

As sementes dos Lotes 2 e 3 preservaram a qualidade inicial durante o armazenamento, indicando que *B. salicifolius* pode apresentar longevidade das sementes de, no mínimo, quatro meses quando armazenadas em câmara fria com elevada viabilidade e vigor.

Agradecimentos

As autoras agradecem à Dra. Rosa Nely B. de Andrade e à Dra. Lia Rodrigues pela revisão do texto e sugestões.

Referências

- ANDRADE, A. C. S. et al. Conservação de Sementes de Cagaita (*Eugenia dysenterica* DC.) : Myrtaceae. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SEMENTES, 10., 1997, Foz do Iguaçu. **Informativo ABRATES**, Brasília, v. 7, n. 1 / 2, p. 205, 1997.
- ANDRADE, R. N. B. **Germinação de Sementes de Plantas Ornamentais Ocorrentes no Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: UFRGS, 2002. 110f. Tese (Doutorado em Ciências) – Instituto de Biociências Universidade Federal do Rio Grande do Sul.
- BARBEDO, C. C. J. et al. Germinação e Armazenamento de Diásporos de Cerejeira (*Eugenia involucrata* DC. – Myrtaceae) em Função do Teor de Água. **Revista Brasileira de Sementes**, Campinas, v. 20, n.1, p.184-188, 1998.
- BARROSO, G. M. et al. **Frutos e Sementes: Morfologia Aplicada à Sistemática de Dicotiledôneas**. Viçosa: UFV, 1999. 443 p.
- BORDIGNON, M. V. **Análise Morfofisiológica em Sementes de *Eugenia uniflora* L. e *Campomanesia xanthocarpa* Berg. (Myrtaceae)**. Campinas: UNICAMP, 2000. Dissertação (Mestrado em Biologia Celular e Estrutural). Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. Universidade Estadual de Campinas, SP.
- BRASIL. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. **Regras para Análise de Sementes**. Brasília, 1992. 365 p.
- CARNEIRO, J. G. A.; AGUIAR, I. B. Armazenamento de Sementes. In: AGUIAR, I. B.; PINÁ-RODRIGUES, F. C. M.; FIGLIOLIA, M. B. **Sementes Florestais Tropicais**. Brasília: ABRATES, 1993. p. 333-350.
- CARVALHO, N. M.; NAKAGAWA, L. **Sementes: Ciência, Tecnologia e Produção**. Jaboticabal: FUNEP, 2000. 588 p.
- GENTIL, D. F. O.; FERREIRA, S. A. N. Viabilidade e Superação da Dormência em Sementes de Araçá-Boi (*Eugenia stipitata* ssp. *sororia*). **Acta Amazônica**, Manaus, v. 29, p. 21-31, 1999.
- KAGEYAMA, P. Y. et al. Diversidade e Autocorrelação Genética Espacial em Populações de *Ocotea odorifera* (Lauraceae). **Scientia Forestalis**, Piracicaba, v. 64, p. 108-119, 2003.
- LARCHER, W. **Ecofisiologia Vegetal**. São Carlos: RiMa, 2004. 531 p.
- LORENZI, H. **Árvores Brasileiras: Manual de Identificação e Cultivo de Plantas Arbóreas do Brasil**. Nova Odessa: Plantarum, 1998. v.2, 368 p.
- MARCOS FILHO, J.; CÍCERO, S. M.; SILVA, W. R. da. **Avaliação da Qualidade das Sementes**. Piracicaba: FEALQ, 1987. 230 p.
- MARCHIORI, J. N. C.; SOBRAL, M. **Dendrologia das Angiospermas: Mirtales**. Santa Maria: UFSM, 1997. 304 p.
- NOGUEIRA, A. C.; PORTELA, O.; NAZÁRIO, P. Comportamento Germinativo das Sementes de *Blepharocalyx salicifolius* (Kunth) O. Berg). In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 53., 2002, Recife. **Resumos...** Recife: Sociedade Botânica do Brasil, 2002. p. 29.
- OLIVEIRA, E. de C. Morfologia de Plântulas. In: AGUIAR, I. B.; PINÁ-RODRIGUES, F. C. M.; FIGLIOLIA, M. B. **Sementes Florestais Tropicais**. Brasília: ABRATES, 1993. p. 175-214.
- PINÁ-RODRIGUES, F. C. M.; PIRATELLI, A. J. Aspectos Ecológicos da Produção de Sementes. In: AGUIAR, I. B.; PINÁ-RODRIGUES, F. C. M.; FIGLIOLIA, M. B. **Sementes Florestais Tropicais**. Brasília: ABRATES, 1993. p. 47-82.
- REITZ, P.; KLEIN, R. M.; REIS, A. **Projeto Madeira do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: SAA, 1988. 525 p.
- SCHMIDT, L. **Guide to Handling of Tropical and Subtropical: Forest Seed**. Denmark: Danida Forest Seed Centre, 2000. 511 p.
- SEMC. **Atlas Eólico do Rio Grande do Sul: 2002**. Elaboração. SCP/DEPLAN – 05/2004. Disponível em: <<http://www.scp.rs.gov.br/ATLAS/atlas.asp?menu=340>>. Acesso em: 3 fev. 2006.
- SILVA, J. B. C.; NAKAGAWA, J. Estudos de Fórmulas para Cálculo de Germinação. **Informativo ABRATES**, Londrina, v. 5, n. 1, p.62-73, 1995.
- VON BULOW, J. F. W.; CARMONA, R.; PARENTE, T. V. Armazenamento e Tratamento de Sementes de Pitanga-Vermelha-do-Cerrado (*Eugenia calycina*). **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 29, n. 6, p. 961-970, 1994.