

ÉPOCA, LOCAL DE COLHEITA E ARMAZENAMENTO NA QUALIDADE FISIOLÓGICA DA SEMENTE DE SEMPRE-VIVA (*Syngonanthus elegans* (Bong.) Ruhland – ERIOCAULACEAE)¹

SILVIA CRISTINA PASLAUSKI NUNES², UBIRAJARA RUSSI NUNES³, PATRÍCIA GOMES FONSECA², PAULO HENRIQUE GRAZZIOTTI³, ROGÉRIO GOMES PEGO⁴, LEANDRO MARCIANO MARRA⁴

RESUMO – O objetivo deste trabalho foi avaliar a qualidade fisiológica de sementes da sempre-viva (*Syngonanthus elegans* (Bong.) Ruhland) colhidas em diferentes épocas e locais e submetidas ao armazenamento. Capítulos de *S. elegans* foram colhidos em duas áreas de ocorrência natural no Campus II da Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri – UFVJM, em Diamantina, MG, em um Neossolo Quartzarênico Órtico típico (local 1) e Neossolo Quartzarênico Hidromórfico típico (local 2), em cinco épocas (04/07/05, 19/07/05, 22/08/05, 21/09/05 e 20/10/05) e, posteriormente, submetidos a testes para avaliação do vigor e da germinação da semente (Experimento 1). Os capítulos colhidos em 04/07/05 (locais 1 e 2) foram acondicionados em sacos de polietileno transparente e armazenados no Laboratório de Sementes em temperatura ambiente (20^o±2^oC) ou em geladeira (5^o±2^oC), por zero, quatro, oito e 12 meses. Após esses períodos, as sementes foram novamente avaliadas quanto ao vigor e à germinação (Experimento 2). O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado, no esquema fatorial 5x2 (época x local de colheita) para o Experimento 1; e o esquema fatorial 4x2x2 (armazenamento x local de colheita x temperatura de armazenamento) para o Experimento 2, com quatro repetições. A qualidade fisiológica da semente de *S. elegans* variou em função da época e do local de colheita. Durante o armazenamento, o vigor e a germinação não variaram com o local de colheita e a temperatura de armazenamento. O armazenamento por 12 meses em geladeira ou temperatura ambiente melhorou a qualidade fisiológica da semente.

Termos para indexação: temperatura, vigor, germinação.

INFLUENCE OF TIME OF HARVEST, LOCATION OF PRODUCTION, AND STORAGE ON THE PHYSIOLOGICAL QUALITY OF SEEDS OF STAR-FLOWERS (*Syngonanthus elegans* (Bong.) Ruhland – ERIOCAULACEAE)

ABSTRACT – The objective of this study was to evaluate the physiological quality of star-flower (*Syngonanthus elegans* (Bong.) Ruhland) seeds produced at different locations, harvested at different times and then stored under different conditions and for different periods of time. Capitula of *S. elegans* were collected in two areas of star-flowers plants natural occurrence on the Campus II of the Federal University of the Valleys of Jequitinhonha and Mucuri, in Diamantina, state of Minas Gerais, Brazil, in a typical Orthic Quartzarenic Neosol (location 1) and a typical Hydromorphic Quartzarenic Neosol (location 2) at 07/04/05, 07/19/05, 08/22/05, 09/21/05, and 10/20/05) and later

¹Submetido em 05/04/2007. Aceito para publicação em 11/09/2007.

²Mestrandas do Programa de Pós-Graduação em Produção Vegetal, Departamento de Agronomia - UFVJM, 39100-000. Diamantina, MG.; e-mail: spaslauski@yahoo.com.br; path2233@yahoo.com.br

³Eng. Agrº., D.S., Prof. Adjunto, Departamento de Agronomia - UFVJM,

39100-000. Diamantina, MG.; e-mail: russinunes@yahoo.com.br; grazziot@yahoo.com.br

⁴Alunos de Graduação do Curso de Agronomia - UFVJM, 39100-000, Diamantina, MG.; e-mail: engagropogo@yahoo.com.br; lmarciano3@hotmail.com

submitted to germination and vigor tests (Experiment 1). The capitula taken on 07/04/05 (locations 1 and 2) were placed in transparent polyethylene bags and stored either in a seed laboratory at room temperature ($20\pm 2^{\circ}\text{C}$) or in a refrigerator ($5\pm 2^{\circ}\text{C}$), for zero, four, eight, and 12 months. After these periods, the seeds were evaluated again for germination and vigor (Experiment 2). A completely random design in a 2×5 factorial was used (harvest time and production location) for Experiment 1; and a $4\times 2\times 2$ factorial scheme (storage time \times location \times storage temperature) for Experiment 2, with four replications. The physiological quality of *S. elegans* seeds varied in function of time and location of production. During storage, germination and vigor did not vary with production location and storage temperature. Storage for 12 months in a refrigerator or at room temperature resulted in higher percentages of normally germinating seeds.

Index terms: temperature, vigor, germination.

INTRODUÇÃO

Syngonanthus elegans (Bong.) Ruhland pertence à família Eriocaulaceae e ocorre naturalmente no Brasil, nos Campos Rupestres, principalmente na região de Diamantina, MG, fazendo parte da Cadeia do Espinhaço que se estende nos estados de Minas Gerais e Bahia (Scatena et al., 1996).

A colheita de *S. elegans*, conhecida popularmente como “sempre-viva”, pé-de-ouro, constitui-se em importante atividade econômica para a população da região. As flores dessa espécie, após serem colhidas, conservam a cor e a forma por um período mais longo de tempo, o que lhes confere alto valor comercial, principalmente no mercado internacional (Giulietti et al., 1988).

Devido ao extrativismo desordenado, sem considerar questões ecológicas e de manejo cultural, espécies de sempre-vivas estão sendo extintas de seu ambiente natural (Mendonça e Lins, 2000) e colocando em risco a diversidade da flora, podendo resultar no encerramento dessa atividade.

A preservação de espécies florestais em bancos de germoplasma, necessariamente passa pelo conhecimento da ecofisiologia e do comportamento da semente sob armazenamento. Assim, a interação da umidade e da temperatura (Bianchetti, 1981), a idade e a condição de cultivo (Tole, 1973), a influência das características genéticas, a sensibilidade à luz e a germinação iniciais da semente são fatores fundamentais na manutenção da qualidade fisiológica da semente durante o armazenamento (Carneiro e Aguiar, 1993; Aguiar, 1995).

Entretanto, não há informações sobre o comportamento de armazenamento da semente de *S. elegans*, o que ressalta a necessidade de estudos mais detalhados para essa espécie.

O objetivo desta pesquisa foi avaliar a influência da época e do local de colheita e do armazenamento na qualidade fisiológica da semente da sempre-viva *S. elegans*.

MATERIAL E MÉTODOS

Experimento 1 – Épocas e locais de colheita. Capítulos de *S. elegans* foram colhidos manualmente em cinco épocas (04/07/05, 19/07/05, 22/08/05, 21/09/05 e 20/10/05), em parcelas de 500m², em duas áreas (locais de colheita) de ocorrência natural no Campus II da Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri - UFVJM, em Diamantina, MG ($18^{\circ}9'S$, $43^{\circ}22'W$, altitude média de 1.296m e temperatura média anual de $18,1^{\circ}\text{C}$). Os dados de temperatura média e precipitação pluviométrica, referentes ao período do trabalho e as médias de precipitação pluviométrica, entre 1971 a 1990, foram coletados na Estação Meteorológica de Diamantina (INMET, 2006) e se encontram na Figura 1. O local 1 encontra-se em um Neossolo Quartzarênico Órtico típico, textura arenosa, extremamente drenado, ácido, com baixos teores de matéria orgânica e de nutrientes (Ca^{2+} , Mg^{2+} , K^{+} e P), baixa Capacidade de Troca Catiônica (CTC), com elevados teores de Al^{3+} e situa-se próximo ao Córrego Soberbo que corta o Campus. Essa área não possui afloramento de rochas e o solo apresenta-se bem drenado. O local 2 é formado por um Neossolo Quartzarênico Hidromórfico Típico, textura arenosa, ácido, com médios teores de matéria orgânica e baixos valores de nutrientes, baixa CTC, com significativos teores de Al^{3+} . O relevo plano condiciona o acúmulo de água no solo por grande parte do ano (Embrapa, 2006). Situa-se próxima à Rodovia BR 367, apresentando afloramento de rochas, constantemente úmido e distante, aproximadamente, a 1.000m do local 1. Após a colheita, os capítulos foram secados à temperatura ambiente no Laboratório de Sementes (LS) da UFVJM, até apresentar grau de umidade entre 10% e 11% (base úmida). As sementes foram extraídas pela leve fricção dos capítulos com uma espátula sobre placas de Petri, sendo separadas, posteriormente, com o auxílio do microscópio estereoscópico. Em seqüência, cada amostra de semente, correspondendo às

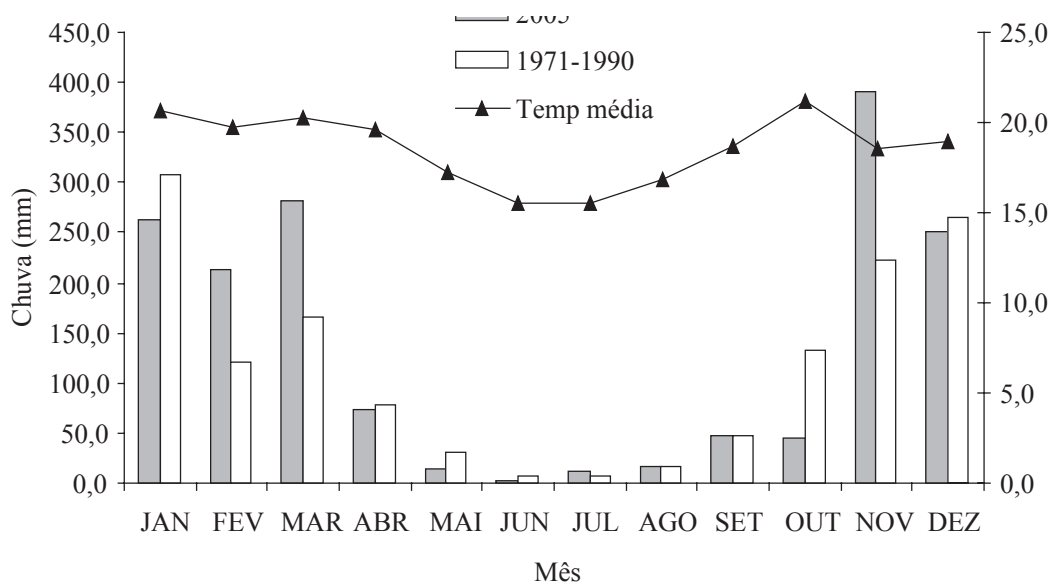


FIGURA 1. Distribuição mensal da precipitação (2005 e de 1971 a 1990) e temperatura média durante o período de estudo em Diamantina, MG.

épocas e aos locais de colheita, foi submetida aos testes de vigor e germinação, utilizando-se a metodologia proposta por Kraus et al. (1996) adaptada: 100 sementes foram colocadas em placas de Petri (quatro repetições de 25 sementes), forradas com papel filtro umedecido com água destilada, com peso equivalente a três vezes o peso do papel seco, e ensacadas com sacos transparentes de polietileno. Em seguida, as placas de Petri foram colocadas em câmara de germinação com 24 horas de luz por dia ($30\mu\text{mol.m}^{-2}.\text{s}^{-1}$ de iluminância) a 25°C , por quarenta dias. A germinação foi avaliada, com o uso do microscópio estereoscópico, através da percentagem de plântulas normais, realizadas em duas contagens. A primeira contagem das plântulas foi realizada aos 20 dias e a segunda aos 40 dias do início do teste. Para vigor, foi considerada a percentagem de plântulas normais ocorrida aos 20 dias após o início do teste de germinação.

Experimento 2 – Locais de colheita e armazenamento.

Logo após a colheita de 04/07/05, parte dos capítulos (locais 1 e 2) foram acondicionados em sacos de polietileno e armazenados no LS em temperatura ambiente ($20^{\circ}\pm 2^{\circ}\text{C}$) e em geladeira ($5^{\circ}\pm 2^{\circ}\text{C}$) por zero, quatro, oito e 12 meses. Após cada período de armazenamento (temperatura ambiente e geladeira), as sementes foram extraídas dos capítulos com uma espátula sobre placas de Petri sendo separadas, posteriormente, com o auxílio de microscópio estereoscópico. Para avaliação do vigor e da germinação, foram realizados os mesmos procedimentos relatados anteriormente, no

ambiente de laboratório e na geladeira; o grau de umidade das sementes manteve-se entre 10% e 11%, durante o período de armazenamento.

O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado, no esquema fatorial 5×2 (época x local de colheita) para o Experimento 1 e o esquema fatorial $4 \times 2 \times 2$ (armazenamento x local de colheita x temperatura de armazenamento) para o Experimento 2, com quatro repetições. Os dados de vigor e de germinação foram previamente transformados em arco-seno $\sqrt{\%/100}$, para análise estatística. As comparações entre as médias foram feitas mediante a aplicação do teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Experimento 1 – Épocas e locais de colheita. Os resultados obtidos no teste de vigor e germinação para os locais 1 e 2, nas diferentes épocas de colheita, encontram-se na Tabela 1. Houve diferença estatística significativa entre locais e épocas de colheita, com respostas variadas para vigor e germinação. Os maiores valores de vigor (35% e 17%) foram obtidos quando a colheita das sementes foi em 20/10/05, no local 1, e em 19/07/05, no local 2. Na colheita realizada em 20/10/05, no local 1, os valores de vigor superaram os obtidos no local 2. O vigor das sementes, quando colhidas em 19/07/05, no local 2, superou os valores de vigor das sementes colhidas no local 1.

TABELA 1. Vigor e germinação de semente de *Syngonanthus elegans* (Bong.) Ruhland, em função das épocas e dos locais de colheita, no ano de 2005.

Época de colheita	Vigor (%)		Germinação (%)	
	Local 1	Local 2	Local 1	Local 2
04/07/05	1,0 Ba	1,0 Ca	6,0 Ba	3,0 Cb
19/07/05	4,0 Bb	17,0 Aa	5,0 Bb	17,0 Aa
22/08/05	7,0 Ba	2,0 BCb	22,0 Aa	4,0 Bb
21/09/05	5,0 Ba	5,0 Ba	9,0 Ba	7,0 Ba
20/10/05	35,0 Aa	5,0 Bb	35,0 Aa	5,0 Bb
CV (%)	43 47		34 35	

Médias seguidas pelas mesmas letras maiúsculas nas colunas e minúsculas na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

Para germinação, os maiores valores foram encontrados nas colheitas realizadas em 20/10/05 (35%) e 22/08/05 (22%), para o local 1, e em 19/07/05 (17%), para o local 2. Entre áreas, os maiores valores de germinação foram obtidos em 20/10/05 e 22/08/05 (local 1) e 19/07/05 (local 2). Observa-se que, apesar de os valores de vigor e germinação serem relativamente baixos, no início das colheitas, houve aumento progressivo durante a fase de produção de sementes, para o local 1. Para o local 2, ocorreu o inverso, ou seja, a partir da colheita realizada em 19/07/05, houve decréscimo nesses valores até a última colheita. A diferença na resposta germinativa entre épocas e locais de colheita pode decorrer do fato de que no local 2 o solo apresentava-se constantemente úmido, o que pode ter contribuído para o rápido desenvolvimento das plantas e, com isso, a maturação das sementes ocorreu mais cedo. A partir da colheita realizada em 19/07/05, para o local 2, as sementes perderam a qualidade fisiológica, iniciando o processo de envelhecimento (deterioração).

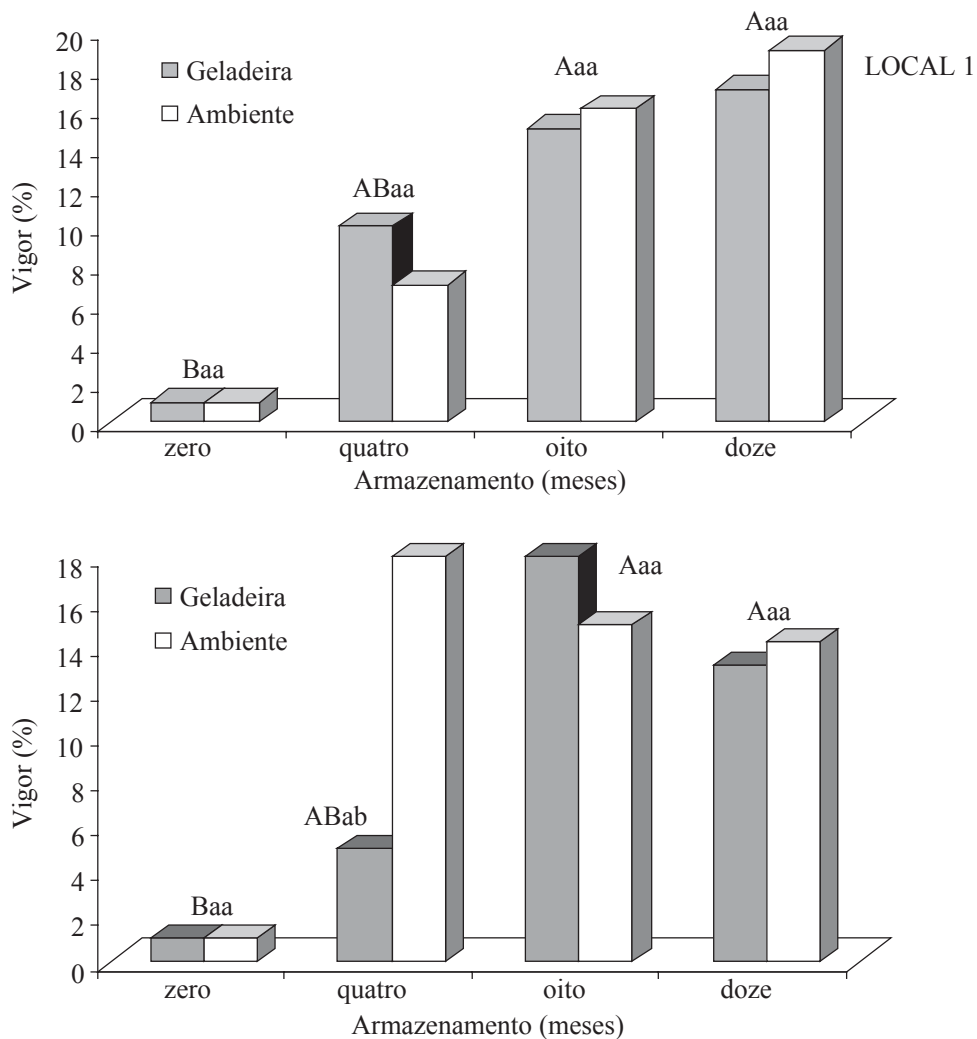
No local 1, o solo bem drenado não proporcionou boas condições para que as plantas atingissem a maturação mais cedo. Ao contrário, contribuiu para alongar o período de desenvolvimento vegetativo, com as sementes entrando em maturação ao final de outubro. Parra (1998) enfatiza que *S. elegans* apresenta grandes populações e ampla área de distribuição, desde Diamantina até a Serra do Cipó. Scatena et al. (1999) ponderam que espécies de *Syngonanthus* crescem em diferentes condições edáficas, habitando solos secos, úmidos e até alagados, sempre expostas ao sol e que esse gênero ocorrendo e produzindo sementes em habitats xéricos, poderia favorecer a germinação da semente sob temperaturas mais elevadas, ou seja, ao final do ciclo de produção (outubro), coincidindo com o início do período das chuvas (local 1). Em áreas com maior propensão ao acúmulo de água no solo, as plantas encontrariam melhores condições

para completarem seu ciclo de desenvolvimento. Entretanto, a alta umidade dos solos causa diminuição na amplitude de flutuações térmicas (Klips e Peñalosa, 2003), podendo afetar a resposta germinativa da semente produzida sob tais condições (Oliveira & Garcia, 2005), o que foi observado no local 2. Considerando a diferença climática e edáfica das áreas de produção de semente de sempre-viva, nos campos rupestres de altitude, presume-se que o período de produção e a qualidade fisiológica da semente varia com o local e durante o ciclo de desenvolvimento. Logo, sugere-se que a distribuição da germinação, no espaço e no tempo, seja uma estratégia dessa espécie, pois, desse modo, a possibilidade de recrutamento das plântulas, ao longo do ciclo de produção, é aumentada.

Experimento 2 – Locais de colheita e armazenamento. A análise estatística dos dados revelou diferença significativa apenas para o fator armazenamento nas características vigor e germinação da semente. Não houve efeito dos fatores local de colheita e temperatura de armazenamento.

Antes do armazenamento, as sementes colhidas em 04/07/05 apresentaram valores médios de vigor de 1%, para os locais 1 e 2 (Tabela 1 e Figura 2). Ao final de 12 meses de armazenamento, os valores médios de vigor foram de 18% (local 1) e 13,7% (local 2), representando acréscimo médio de 15% em relação aos valores iniciais. Entretanto, os valores aos 12 meses de armazenamento não diferiram significativamente dos encontrados aos quatro e oito meses de armazenamento, para os dois locais de colheita (Figura 2).

Para germinação, os valores médios antes do armazenamento foram de 4,5% (locais 1 e 2). Aos 12 meses de armazenamento foram de 23% (local 1) e 21% (local 2), representando acréscimo médio de 18% para os locais 1 e 2. Os valores de germinação aos 12 meses de armazenamento



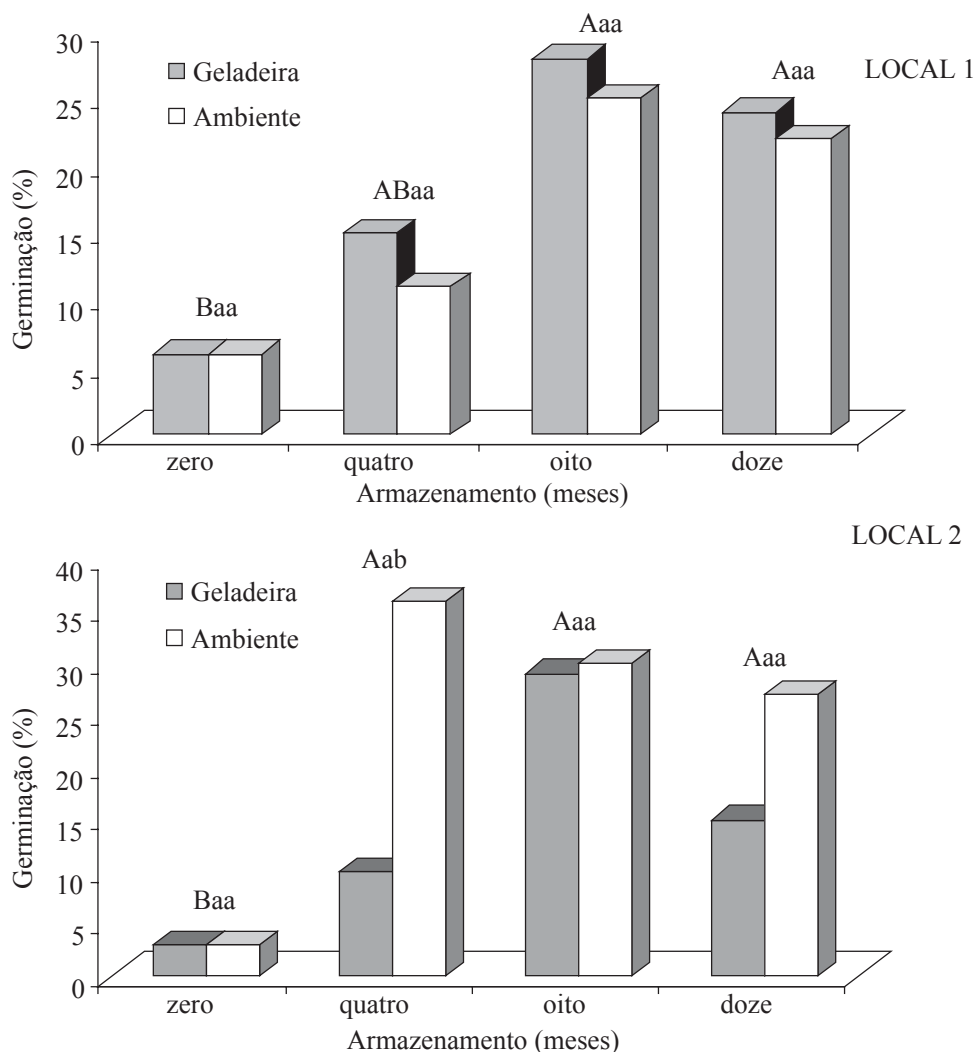
Letras maiúsculas iguais entre os tratamentos de armazenamento e minúsculas entre os tratamentos de temperatura não diferem entre si ($P < 0,05$), pelo teste de Tukey.

FIGURA 2. Vigor de semente de *Syngonanthus elegans* (Bong.) Ruhland colhida no local 1 e no local 2, em 04/07/05, em função da temperatura (geladeira e ambiente) e do período de armazenamento.

também não diferiram estatisticamente dos valores encontrados aos quatro e oito meses, para os dois locais de colheita (Figura 3). Oliveira e Garcia (2005) e Scatena et al. (1996), trabalhando com sementes de *S. elegans*, não armazenadas, obtiveram percentagens de germinação de 75% e 72%, respectivamente, em temperaturas de 30° e 25°C. Bedê (2002), em trabalho realizado em São Gonçalo do Rio Preto, MG, obteve taxas de germinação inferiores a 40%, utilizando temperaturas constantes de 15° a 30°C. A diferença nos valores de germinação nesses trabalhos e os resultados aqui encontrados pode estar relacionada aos locais e às épocas de colheita das sementes, bem como, às temperaturas utilizadas nos testes. Considerando os maiores valores de vigor e germinação

obtidos antes do armazenamento, no Experimento 1 (35%) para sementes colhidas em 20/10/05 (local 1) e os valores obtidos após o armazenamento no Experimento 2 (18% e 23%), para o local 1, pode-se inferir que o armazenamento por 12 meses em geladeira ou em temperatura ambiente melhorou a qualidade fisiológica da semente.

Os baixos valores de vigor e germinação encontrados antes do armazenamento podem estar relacionados à época em que foi realizada a colheita (04/07/05), onde as sementes encontravam-se ainda imaturas fisiologicamente, requerendo um período de pós-maturação como sugerem Sá Carvalho e Ribeiro (1994), ou que algum outro mecanismo de impedimento à germinação ainda estivesse presente. Popinigi



Letras maiúsculas iguais entre os tratamentos de armazenamento e minúsculas entre os tratamentos de temperatura não diferem entre si ($P < 0,05$), pelo teste de Tukey.

FIGURA 3. Germinação de semente de *Syngonanthus elegans* (Bong.) Ruhland colhida no local 1 e no local 2, em 04/07/05, em função da temperatura (geladeira e ambiente) e do período de armazenamento.

(1977) descreve a impermeabilidade do tegumento à água e à troca de gases, a presença de inibidores da germinação, a resistência mecânica do tegumento ao crescimento do embrião e a maturidade fisiológica do embrião como causas de dormência encontradas na semente. Com o armazenamento é possível que tais fatores tenham sido total ou parcialmente eliminados. Nakagawa et al. (1999), em trabalho com o azevém-anual, constataram que a semente, com longevidade superior a 10 anos, teve a dormência superada no decorrer do armazenamento. Bewley e Black (1985) enfatizam que, para semente de arroz irrigado, o processo germinativo é impedido pela impossibilidade do embrião absorver oxigênio devido à

presença de inibidores da germinação no tegumento. Durante o armazenamento, o consumo de oxigênio pelo tegumento é diminuído e o efeito da dormência é reduzido. Paixão-Santos et al. (2003) relatam que observações da morfologia da semente de *S. mucugensis* Giul. conduzem à idéia da não existência de tegumento endurecido na semente, entretanto, devido à dificuldade de germinação da espécie é provável a existência de uma camada impermeável que impossibilita a embebição.

Essa variação nos valores de vigor e germinação da semente armazenada pode estar relacionada com a estratégia da espécie para a distribuição da capacidade germinativa no tempo, como mencionado anteriormente (Experimento

1), sendo um modo de sobrevivência da espécie. Soma-se a isso, o fato de que os capítulos foram colhidos de uma população de plantas, onde a possibilidade de uniformidade na maturação da semente é pequena. Esse efeito pode ser observado pela diferença no crescimento das plântulas, no momento da realização da primeira contagem do teste de germinação (20 dias) e na contagem final das sementes, aos 40 dias do início do teste (Figuras 4 e 5).

Os colhedores de sempre-viva, em Diamantina, realizam

a colheita dos escapos florais, nos meses de março a abril e, após os trabalhos de secagem, limpeza e seleção para exportação, o material descartado (varredura), constituído de escapos, capítulos pequenos e com defeitos, é armazenado no próprio armazém para sementeira na época das águas. Os resultados encontrados no presente trabalho, portanto, confirmam a melhoria da qualidade fisiológica da semente de *S. elegans* quando armazenada para posterior sementeira, em época favorável.

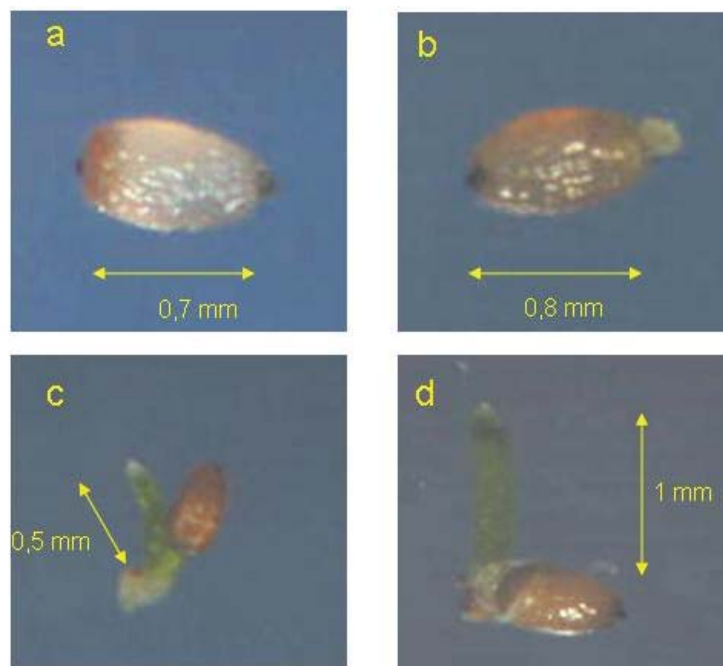


FIGURA 4. Semente de *Syngonanthus elegans* (Bong.) Ruhland aos 10 dias, não germinada (a) e início de germinação (b) e aos 20 dias (c e d) após o início do teste.

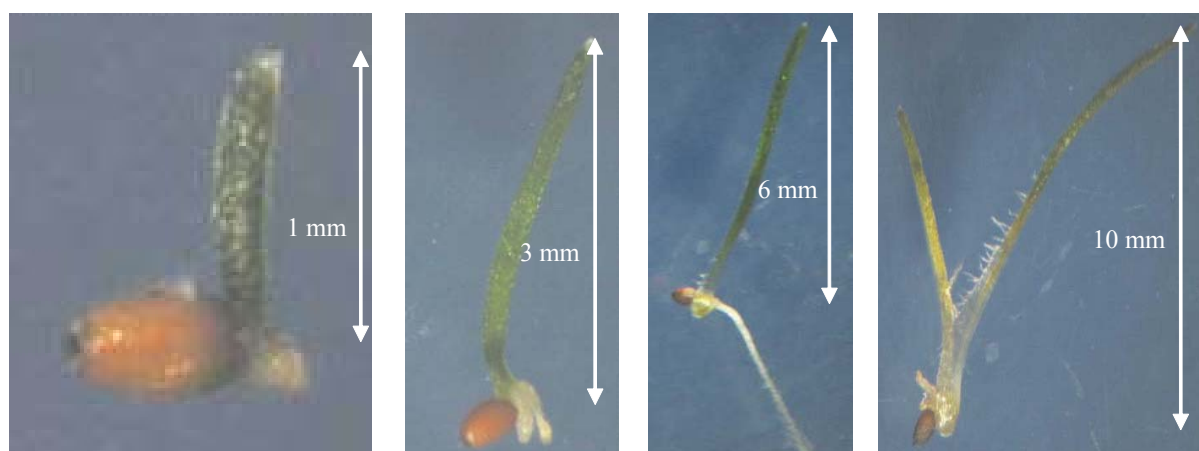


FIGURA 5. Sementes e plântulas de *Syngonanthus elegans* (Bong.) Ruhland aos 40 dias após início do teste de germinação.

CONCLUSÕES

A qualidade fisiológica da semente de *S. elegans* varia em função da época e do local de colheita.

O armazenamento por 12 meses em geladeira ou temperatura ambiente melhora a qualidade fisiológica da semente proveniente de diferentes locais de coleta.

REFERÊNCIAS

- AGUIAR, I.B. Conservação de sementes. In: SILVA, A.; PINA-RODRIGUES, F.C.M, FIGLIOLIA, M.B. **Manual técnico de sementes florestais**. São Paulo: Instituto Florestal, 1995. p.33-44. (Série Registros, 14).
- BEDÊ, L.C. Busca de alternativas para uso sustentado de sempre-vivas na região de Diamantina, MG: estudo dos efeitos decorrentes do manejo extrativista sobre a dinâmica populacional de *Syngonanthus elegans* var. *elenatus* (Eriocaulaceae). In: **RELATÓRIO TÉCNICO**. Belo Horizonte: Instituto de Ciências Biológicas, UFMG, 2002. 17p.
- BEWLEY, J.D. & BLACK, M. **Seeds physiology of development and germination**. New York: Plenum Press, 1985. 367p.
- BIANCHETTI, A. Tecnologia de sementes de essências florestais. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v.3, n.3, p.27-46, 1981.
- CARNEIRO, J.G.A.; AGUIAR, I.B. Armazenamento de sementes. In: AGUIAR, I.B. PINA-RODRIGUES, F.C.M, FIGLIOLIA, M.B. **Sementes Florestais Tropicais**. Brasília: ABRATES, 1993. p.333-350.
- EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisas de Solos. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2006. 306p.
- GIULIETTI, N.; GIULIETTI, A.M.; PIRANI, J.R.; MENEZES, N.L. Estudos de sempre-vivas: importância econômica do extrativismo em Minas Gerais, Brasil. **Acta Botanica Brasílica**, São Paulo, v.1, n.2, p.179-192, 1988.
- INMET - INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA. Disponível em: <<http://www.inmet.gov.br>>. Acesso em: 20 abr. 2006.
- KLIPS, A.R.; PENÃOLOSA, J. The timing of seed fall, innate dormancy, and ambient temperature in *Lythrum salicaria*. **Aquatic Botany**, Amsterdam, v.75, n.1, p.1-7, 2003.
- KRAUS, J.E.; SCATENA, V.L.; LEWINGER, M.E.; TRENCH, K.U. Morfologia externa e interna de quatro espécies de *Paepalanthus* Kunth (Eriocaulaceae) em desenvolvimento pós-seminal. **Boletim de Botânica da Universidade de São Paulo**, São Paulo, v.15, n.1, p.45-53, 1996.
- MENDONÇA, M.P.; LINS, L.V. **Lista vermelha das espécies ameaçadas de extinção da flora de Minas Gerais**. Belo Horizonte: Fundação Biodiversitas/Fundação Zoológica de Belo Horizonte, 2000. 157p.
- NAKAGAWA, J.; CAVARIANI, C.; FELTRAN, J.C. & OLIVEIRA, R.L. Maturação de sementes de azevém-anual (*Lolium multiflorum* Lam.). **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v.21, n.1, p.174-182, 1999.
- OLIVEIRA, P.G.; GARCIA, Q.S. Efeitos da luz e da temperatura na germinação de sementes de *Syngonanthus elegantulus* Ruhland, *S. elegans* (Bong.) Ruhland e *S. venustus* Silveira (Eriocaulaceae). **Acta Botanica Brasílica**, São Paulo, v.19, n.3, p.639-645, 2005.
- PAIXÃO-SANTOS, J.; DORNELLES, A.L.C.; SILVA, J.R.S.; RIOS, A.P. Germinação *in vitro* de *Syngonanthus mucugensis* Giulietti. **Sitientibus série Ciências Biológicas**, Feira de Santana, v.3, n.1/2, p.120-124, 2003.
- PARRA, J.R. Flora da Serra do Cipó, Minas Gerais: *Syngonanthus* Ruhland (Eriocaulaceae). **Boletim de Botânica da Universidade de São Paulo**, São Paulo, v.17, p.219-252, 1998.
- POPINIGIS, F. **Fisiologia da semente**. Brasília: AGIPLAN, 1977. 298p.
- SÁ CARVALHO, C.G.; RIBEIRO, M.C. Efeitos do armazenamento e de reguladores de crescimento na germinação de *Paepalanthus speciosus*, Eriocaulaceae. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v.17, n.1, p.61-65, 1994.
- SCATENA, V.L.; CARDOSO, V.A.; GIULIETTI, A.M. Morfoanatomia de espécies de *Blastocaulon* Ruhland (Eriocaulaceae). **Acta Botanica Brasílica**, São Paulo, v.13, n.1, p.29-41, 1999.
- SCATENA, V.L.; LEMOS FILHO, J.P.; LIMA, A.A.A. Morfologia do desenvolvimento pós-seminal de *Syngonanthus elegans* e *S. niveus* (Eriocaulaceae). **Acta Botanica Brasílica**, São Paulo, v.10, n.1, p.85-91, 1996.
- TOLE, V.K. Effects of light, temperature and their interactions on germination of seeds. **Seed Science & Technology**, Zürich, v.1, n.2, p.339-396, 1973.