

Conservação de diásporos de *Schlechtendalia luzulifolia* Less. (Asteraceae)¹

Daiane Silva Lattuada², Amanda Pezzi³, Anaíse Costa Calil⁴, Cristina Leonhardt⁵,

Claudimar Sidnei Fior⁶

Resumo- O presente trabalho teve como objetivo analisar a emergência de plântulas de *Schlechtendalia luzulifolia* em duas fases de maturação e conservação de diásporos em câmara seca e fria. Foram utilizados diásporos de duas populações, Porto Alegre e Tapes. Cipselas do acesso Porto Alegre foram coletadas em dois estádios de maturação: cipselas presas (CP) e cipselas já abscisadas (CS), enquanto que para o acesso Tapes a coleta ocorreu na fase de CS. Foram realizados testes de viabilidade com sal de tetrazólio e semeadura em diferentes regimes térmicos, além de armazenamento em ambientes distintos (câmara fria e seca). Independente do estádio de maturação, os diásporos apresentaram viabilidade entre 61 e 77% através do teste sal de tetrazólio. A coleta das cipselas recém-abscisadas permitiu maior emergência de plântulas. O maior percentual de emergência, bem como o menor tempo médio de emergência, ocorreu em temperatura constante de 20 °C. Para a conservação dos diásporos, o ambiente de câmara seca (17 °C e 45% de umidade relativa do ar) foi mais apropriado.

Palavras-chave: Nativa ornamental. Germinação. Armazenamento. Temperatura. Viabilidade de sementes.

Conservation of diaspore from *Schlechtendalia luzulifolia* Less. (Asteraceae)

Abstract - This study aimed to analyze the emergence of *Schlechtendalia luzulifolia* in two stages of maturation and conservation of seeds in dry and cold chamber. Diaspores were collected from two populations, in Porto Alegre and Tapes municipalities in Rio Grande do Sul State, Brazil. Cypselae of Porto Alegre access were collected in two stages of maturation: cypselae attached (CA) and abscised cypselae (AC), while cypselae from Tapes were collected in CA stage. Tests of viability with tetrazolium salt were done, as well as germination in different thermic regimes and

¹ Manuscrito submetido em 17/01/2013 e aceito para publicação em 25/03/2013.

² Eng. Agrônoma, M.Sc., doutoranda no Programa de Pós-graduação em Fitotecnia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. E-mail: daialattuada@gmail.com;

³ Bióloga, mestranda no Programa de Pós-graduação em Fitotecnia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. E-mail: amandapezzi68@gmail.com

⁴ Bióloga, especialista, pesquisadora do Jardim Botânico da Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul. E-mail: anaise_calil@fzb.rs.gov.br

⁵ Eng. Agrônoma, M.Sc., pesquisadora do Jardim Botânico da Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul. E-mail: cristina-leonhardt@fzb.rs.gov.br

⁶ Eng. Agrônomo, Dr., Professor Adjunto do Departamento de Horticultura e Silvicultura da Faculdade de Agronomia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. E-mail: csfior@ufrgs.br

storage in different environments (camera cold and dry). Regardless of the maturity, the diaspores presented viability around 61 to 77 %. The harvest of AC allowed greater seedling emergence. The highest percentage of emergency and the lowest mean time to emergence occurred at constant temperature of 20 °C. For the preservation of the seeds, the dry chamber environment (17 °C and 45 % of relative humidity) was more appropriate.

Keywords: Native ornamental. Germination. Storage. Temperature. Seed viability.

Introdução

Schlechtendalia luzulifolia Less., conhecida como bolão-de-ouro, pertencente à subfamília *Barnadesioideae*, considerada basal para *Asteraceae* (JANSEN e PALMER, 1987). É uma espécie de porte herbáceo e ereto, com folhas opostas, lineares e nervação paralela, com capítulos medindo entre 20 e 35 mm de diâmetro. As flores são amarelas e as cipselas são turbinadas e densamente pilosas (MELO et al., 2009). O florescimento ocorre de setembro a dezembro e a maturação das cipselas em janeiro e fevereiro (Figura 1).



Figura 1. Inflorescências de *Schlechtendalia luzulifolia* em pleno florescimento.

Sua distribuição compreende o sul do Brasil, Uruguai e nordeste da Argentina (CABRERA 1974; RIOS et al., 2010). No Rio Grande do Sul, ocorre em regiões da Depressão Central que incluem Viamão, Porto Alegre, Rio Pardo e São Pedro do Sul; regiões da Serra do Sudeste, de Encruzilhada do Sul até Caçapava do Sul; da Encosta do Sudeste, nos municípios de Tapes e São Lourenço; além de regiões da Campanha (AUGUSTO, 1948; MONDIN e BAPTISTA, 1996; FIOR et al., 2007; FIOR e LEONHARDT, 2008 – informação verbal⁷). Atualmente, a espécie está listada como ameaçada de extinção da flora do Rio Grande do Sul (RIO GRANDE DO SUL, 2003).

O conhecimento da biologia de espécies vegetais nativas é de fundamental importância, uma vez que várias delas são potencialmente aptas à recuperação de áreas degradadas e programas de conservação (MONTEIRO e RAMOS, 1997).

Na família Asteraceae ocorrem espécies de grande interesse ornamental, medicinal e alimentar, o que reforça a importância de conhecer aspectos da propagação e conservação de sementes dessas espécies vegetais, a fim de atender às necessidades econômicas, sociais e ambientais, fundamentais para garantir o desenvolvimento sustentável (GOMES; FERNANDES, 2002).

O armazenamento de sementes em condições adequadas de temperatura e umidade relativa do ar favorece a manutenção do seu potencial fisiológico, reduzindo o processo respiratório e diminuindo, dessa forma, o processo de deterioração das mesmas (MARCOS FILHO, 2005; CARVALHO e NAKAGAWA, 2000). Segundo Merritt et al. (2003), o conhecimento sobre a relação existente entre a temperatura de armazenamento, a umidade relativa do ar ambiente e o teor de água da semente é

⁷ Informação obtida por Fior, C. S.; Leonhardt, C. A espécie *Schlechtendalia luzulifolia* no Rio Grande do Sul. Jardim Botânico da Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul. **Informação verbal**. 2008.

imprescindível para o desenvolvimento de protocolos de armazenamento de sementes. Segundo Abud et al. (2012), a relação entre essas características é inerente a cada espécie. Isso se deve ao fato de que, dentre outros fatores, sementes de diferentes espécies apresentam diferentes constituições químicas, com distintos componentes de reserva sintetizados e acumulados durante o processo de formação, tais como proteínas, carboidratos, especialmente amido e lipídeos (GRAHAM, 2008).

Os principais ambientes utilizados para o armazenamento de sementes são a câmara fria, a câmara seca e a câmara fria seca (VIEIRA et al., 2001). No entanto, há necessidade de identificar as condições mais adequadas para o armazenamento das sementes de cada espécie, pois assim pode-se ampliar o período de uso das sementes, contribuindo para a conservação e preservação de germoplasma.

Estudos com a asterácea *Acanthospermum hispidum* demonstraram que durante o processo de maturação dos diásporos ocorre alteração no potencial de emergência, podendo, inclusive, a dormência das sementes se expressar no final da fase de maturação fisiológica, ou próximo à dispersão (DUARTE et al., 2012; OOI, 2007).

O presente trabalho teve como objetivo analisar a emergência de plântulas de *Schlechtendalia luzulifolia* em duas fases de maturação e conservação de diásporos em câmara seca e fria.

Material e métodos

O material utilizado nos experimentos foi coletado em duas populações (acessos) no Rio Grande do Sul - uma em Porto Alegre, em 2007 (P11), e outra em

Tapes, em 2008 (P42). O acesso P11 foi separado em estádios de maturação, cujo reconhecimento baseou-se na fase da deiscência das cipselas no momento da coleta, considerando-se dois estádios: cipselas soltas (CS), as quais se destacavam facilmente dos capítulos pela manipulação; e cipselas presas (CP), cuja separação dos capítulos não ocorria sem imposição de tensão mecânica. A fim de evitar o uso de capítulos muito imaturos, foram utilizados somente aqueles cuja coloração amarelada das inflorescências não era mais percebida. Já as do acesso P42 foram somente no estágio de cipselas soltas.

Após coletadas, cipselas de ambos os acessos foram separadas dos capítulos e submetidas à determinação do teor de água (TA) através do método da diferença percentual de massa após secagem em estufa a 105 ± 3 °C por 24 horas (BRASIL, 2009). Para tanto, foram utilizadas três repetições de 100 cipselas, às quais tiveram sua massa determinada em balança analítica de precisão, com precisão de 0,001 g.

As cipselas do acesso P11, com CS, foram armazenadas em câmara seca (45 % de umidade relativa do ar, temperatura ± 17 °C) e câmara fria (temperatura ± 8 °C) pelo período de 14 meses, enquanto as cipselas do acesso P42 foram armazenadas em câmara seca por dois anos. Para os dois acessos foram realizados testes de emergência ao longo do período de armazenamento, aos 0, 3, 4 e 14 meses para P11 e aos 0, 6, 9, 12, 18, 21 e 24 meses para P42.

Para o teste inicial de germinação, cipselas recém-coletadas foram desinfestadas em solução de hipoclorito de sódio 2% i.a. e lavadas por três vezes em água destilada para retirada dos resíduos da solução de desinfestação.

Para o acesso P11, realizou-se o teste de viabilidade com sal de tetrazólio (cloreto de 2, 3, 5 - trifênil tetrazólio) (TZ), através do seguinte procedimento:

inicialmente as sementes foram envolvidas em papel filtro umedecido com água destilada por 18 h a 25 °C. Em seguida foram seccionadas longitudinalmente e imersas em solução de TZ (0,1 %) durante 24 h, no escuro, à temperatura de 25 °C. No final desse período, procedeu-se à avaliação ao estereomicroscópio com aumento máximo de 32x. Foram consideradas viáveis as sementes que apresentaram reação ao tetrazólio das estruturas primordiais, sendo tolerada a ausência de reação em um terço da radícula, a partir da extremidade, um terço dos cotilédones oposto à zona de intersecção ao eixo hipocótilo-radícula. Necroses superficiais foram permitidas em até um terço dos cotilédones (BRASIL, 2009).

Os tratamentos adotados para a os testes de germinação de P11 foram regimes térmicos constantes de 20, 25, 30 °C e alternados 20-30 °C por 16 e 8 h, respectivamente. Para P42 utilizou-se a temperatura constante de 20 °C. Todos os experimentos foram conduzidos em presença de luz constante com intensidade luminosa de 3 $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ (lâmpadas fluorescentes tubulares de 32W). O procedimento de semeadura foi entre areia em caixas tipo gerbox (10 x 10 cm) (BRASIL, 2009).

As avaliações de emergência das plântulas foram realizadas a cada três dias, até 30 dias após a observação da emergência da última plântula de cada tratamento. Ao final das avaliações, calculou-se o percentual de emergência em relação ao número de cipselas semeadas (% E), o tempo em dias desde a semeadura até o início da emergência (IE), o tempo médio de emergência (TME), determinado segundo Silva e Nakagawa (1995) e o índice de velocidade de emergência (IVG), com base na soma do número de plântulas formadas, identificadas em cada avaliação, dividido pelo respectivo tempo, dividindo-se o resultado final pelo número total de

plântulas formadas em cada repetição, segundo a fórmula de Silva e Nakagawa (1995), modificada conforme sugestão de Santana e Ranal (2004).

O delineamento experimental utilizado em todos os testes foi completamente casualizado, utilizando-se quatro repetições de 25 cipselas por parcela. No teste onde foram avaliados estádios de maturação das cipselas e regimes térmicos na semeadura, utilizou-se esquema fatorial, sendo o fator A com dois níveis (CP e CS) e o fator B com quatro níveis (20, 25, 30 e 20-30 °C). A análise estatística consistiu de teste de normalidade e homocedasticidade, seguido de ANOVA paramétrica e teste de comparação de médias (Tukey a 5 % de probabilidade de erro), ou ainda análise de regressão para os testes com tempos de armazenamento e de correlação de Spearman para as variáveis percentual de umidade e de emergência, do acesso P42 durante o armazenamento.

Resultados e discussão

O teor de água das cipselas do acesso P11, em condição de liberação dos capítulos, foi de 19 %, enquanto que aquelas ainda presas apresentavam valores próximos a 56 %. Esses dados são coerentes com o estágio de maturação dos frutos.

O teste com sal de tetrazólio realizado com o acesso P11 apontou resultados semelhantes entre as sementes dos diferentes estádios de maturação das cipselas, com média de 63 % de viabilidade (Tabela 1). Esses resultados indicam que, apesar da aparente imaturidade das cipselas, por ainda não estarem sendo dispersas naturalmente, essa metodologia pode ser utilizada para determinação da sua viabilidade. Contudo, ao compararmos estes aos resultados obtidos nos testes de emergência através de semeadura entre areia, verificamos que as cipselas soltas

apresentaram maior percentual de emergência mostrando, inclusive diferença significativa entre os regimes térmicos testados (Tabela 2). Ajustes na metodologia adotada para o teste de tetrazólio equiparado a testes de emergência e germinação podem contribuir para que esse teste indique com maior precisão a viabilidade das sementes.

Tabela 1. Viabilidade de cipselas de *S. luzulifolia* coletados em Porto Alegre, RS, através de teste com sal de tetrazólio.

Tratamentos	Viabilidade (%)
Cipselas soltas	65,6
Cipselas presas	60,5
Valor P	0,371
CV (%)	11,66

Tabela 2. Emergência e de cipselas *S. luzulifolia* coletados em Porto Alegre (P11) em diferentes estádios de deiscência (TME: tempo médio para emergência; CS: cipselas soltas; CP: cipselas presas).

Tratamentos	Regimes Térmicos (°C)	Emergência (%)		TME (dias)	
CS	20	77	A	31,9	e
	25	17	D	75,6	b
	30	5	De	110	a
	20-30	48	B	63,2	c
CP	20	29	C	29,5	f
	25	6	E	75,7	ab
	30	1	E	84,0	a
	20-30	27	C	50,3	d
Valor P (Estádio)		<0,001		<0,001	
Valor P (Regimes térmicos)		<0,001		<0,001	
Valor P (Interação)		<0,001		<0,001	
CV (%)		29,84		21,50	

Médias seguidas de mesma letra não diferem significativamente pelo teste de Tukey 5 %.

Diante desses resultados, pode-se inferir que, para maior aproveitamento das cipselas, visando à produção de mudas, a coleta deve ser realizada na ocasião da dispersão natural. Esses dados não significam, sobretudo, maior viabilidade das

sementes no momento da dispersão, conforme demonstrado no teste com sal de tetrazólio, mas sim que as cipselas apresentam maior potencial para formação de plântulas normais se utilizadas após a sua liberação natural dos capítulos. Esses resultados corroboram com o trabalho de Melo et al. (2009), os quais verificaram que sementes da asterácea *Lychnophora pinaster* apresentam maior viabilidade quando testadas no estágio de dispersão das cipselas. De forma similar, Duarte et al. (2012), em estudos visando à determinação da maturação e dormência de outra asterácea (*Acanthospermum hispidum*), observaram que a partir de 14 dias após a antese os diásporos já apresentam potencial para emergir (7 %), com máxima emergência aos 21 dias após a antese; contudo, em estádios posteriores (a partir de 28 dias após a antese), instala-se a dormência. Os autores atribuem a baixa emergência aos 14 dias à imaturidade fisiológica das sementes, já que 67 % dos diásporos apresentaram dormência nesse estágio.

Dias e Nascimento (2009) relataram que, quando as sementes apresentam capacidade de germinação precoce, geralmente ocorre dormência em estádios posteriores. Os resultados do presente estudo não indicam esse comportamento para sementes de *S. luzulifolia*, diferentemente do que ocorre para outras asteráceas, conforme relatado por Ooi (2007).

Cipselas soltas e temperatura de 20°C apresentaram superioridade no percentual de emergência. Também a 20 °C ocorreu o maior índice de velocidade de emergência e o menor tempo médio de emergência. Esses resultados indicam um comportamento dessa espécie diferente de outras asteráceas estudadas por Ferreira et al. (2001). Estes autores observaram que para algumas espécies de asteráceas, como *Baccharis trimera*, *Elephantopus mollis*, *Mikania cordifolia* e *Symphopappus*

casarettoi, todas nativas do Rio Grande do Sul, o tempo médio de germinação à temperatura de 20 °C é maior do que à temperatura 25 ou 30 °C.

Nos locais de ocorrência natural de *S. luzulifolia*, o momento de dispersão dos diásporos coincide com elevadas temperaturas e, ocasionalmente, déficit hídrico. Dessa forma, a necessidade de baixa temperatura (20°C) para a germinação das sementes pode estar relacionada à uma estratégia evolutiva adaptada às condições sazonais que proporcionem maior sobrevivência e melhor desenvolvimento das plântulas.

O tempo para início da emergência foi menor a 20 °C em relação aos demais regimes térmicos, tanto para cipselas soltas quanto presas ($P < 0,01$).

Sementes da asterácea *Lychnophora pinaster*, com teor de água próximo a 13 %, foram armazenadas por seis meses em diferentes ambientes sem perder a viabilidade (MELO et al. 2007). Esse percentual de umidade é semelhante ao determinado em cipselas do acesso P11 no início do teste de armazenamento. Contudo, houve redução na emergência em sementes mantidas no ambiente de câmara fria ao longo de 400 dias, apresentando tendência linear ($P = 0,015$). No entanto, a emergência de plântulas a partir de cipselas armazenados em câmara seca não apresentou redução significativa até os 400 dias. Além disso, plântulas emergidas de cipselas armazenadas em câmara fria tiveram menor tempo médio de emergência ($P < 0,01$).

As cipselas do acesso P42 tiveram redução da umidade ao longo do período de armazenamento. Essa perda teve uma tendência quadrática decrescente, partindo de 14,2 % no início do armazenamento até 8,8 % aos 740 dias (Figura 2).

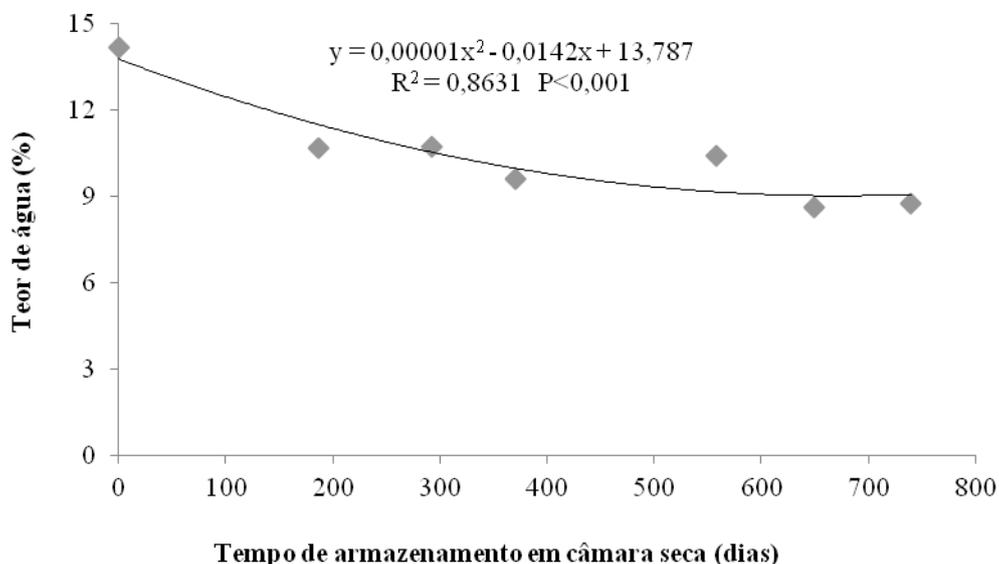


Figura 2. Teor de água de cipselas de *S. luzulifolia* coletadas em Tapes, RS, durante o período de armazenamento em câmara seca (temperatura constante de 17 °C e umidade relativa do ar de 45%).

Para ambos os acessos, os maiores valores de emergência de plântulas foram observados nas cipselas recém-coletadas, reduzindo ao longo do período de armazenamento. Para o acesso P42, a linha de tendência definida pela equação de regressão apontou declínio, com tendência quadrática significativa, durante o período de armazenamento (Figura 3). Da mesma forma, houve redução progressiva do teor de água ao longo do período, o que sugere intolerância à dessecação prolongada desses diásporos. O teor de água e o percentual de emergência durante o período de armazenamento do acesso P42 em câmara seca apresentaram correlação positiva significativa com coeficiente de 82 % ($P < 0,001$). No entanto, conforme verificado para o acesso P11, o armazenamento em ambiente de câmara fria, o qual permitiu manutenção da umidade, não se mostrou apropriado para o armazenamento. Esses

dados não esclarecem o comportamento das sementes em função da relação entre temperatura e umidade para conservação das mesmas. Em estudos futuros podem-se explorar essas relações utilizando-se diferentes embalagens, as quais possibilitem variações de umidade, adotando-se a temperatura aqui evidenciada como mais efetiva para conservação das sementes.

Comparando o percentual de emergência de ambos os acessos logo após a coleta, percebe-se uma diferença de cerca de 15 pontos percentuais, sendo superior no acesso P42. Essa diferença apresenta relação inversa com o percentual de umidade no ponto de coleta, pois o acesso P42 apresentou cerca de cinco pontos percentuais a menos de teor de água. Considerando que as condições climáticas e o horário de coleta eram semelhantes para ambos os acessos, o que descarta a interferência de umidade externa, as informações relatadas acima sugerem que, mesmo em condições visuais semelhantes, os pontos de dispersão das cipselas, que representariam os tratamentos definidos como CS e CP, são subjetivos e devem ser confirmados pela determinação do teor de umidade em laboratório, devendo-se dar preferência para coleta quando o teor de umidade estiver próximo a 13 %.

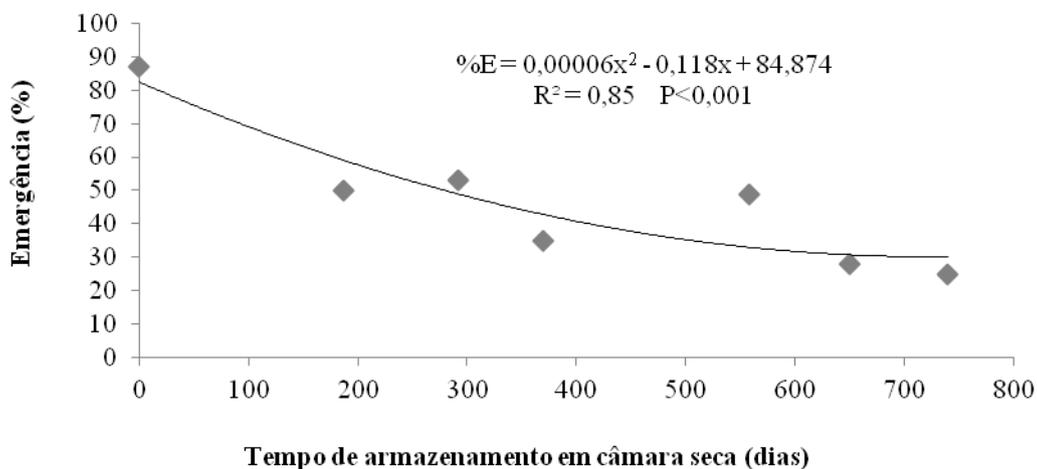


Figura 3. Percentual de emergência de *S. luzulifolia* (acesso P42) ao longo de 740 dias armazenamento em câmara seca (temperatura constante de 17 °C e umidade relativa do ar de 45 %).

Conclusões

Diásporos de *Schlechtendalia luzulifolia* coletados na fase de dispersão natural, ou próximo dessa, apresentam elevadas viabilidade e emergência. O regime térmico que permitiu maior percentual de emergência, bem como o menor tempo médio de emergência foi temperatura constante de 20°C. Para a conservação da viabilidade dos diásporos, o ambiente de câmara seca foi mais apropriado em relação ao armazenamento em câmara fria.

Referências

ABUD, H. F. et al. Armazenamento de sementes de xique-xique. **Revista Brasileira de sementes**, v. 34 n. 3, Londrina, 2012. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S0101-31222012000300015>>. Acesso em: 20 fev. de 2013.

AUGUSTO, Irmão. **Flora do Rio Grande do Sul – Brasil**. Porto Alegre: Imprensa Oficial de Porto Alegre, 1948. 648 p.

BRASIL. **Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento**. Regras para análise de sementes. Brasília: MapCa/ACS, 2009. p. 399

CABRERA, A. L. 1974. *Compositae*. In: Burkart, A. (Ed). **Flora ilustrada de entre rios**. Buenos Aires: INTA, t. 6, pt. 6, p. 106-538. (Colección Científica del INTA). ABRATES/CTSF, Brasília, 500p. Mimeografado.

CARVALHO, N. M.; NAKAGAWA, J. **Sementes: ciência, tecnologia e produção**. 4. ed. Jaboticabal: FUNEP, 2000. p. 588

DIAS, D. C. F. S.; NASCIMENTO, W. M. Desenvolvimento, maturação e colheita de sementes de hortaliças. In: NASCIMENTO, W.M. (Ed.). **Tecnologia de sementes de hortaliças**. Brasília: Embrapa Hortaliças, 2009. p. 11-74

DUARTE, E. F. et al. Maturação e dormência em diásporos de carrapicho-de-carneiro (*Acanthospermum hispidum* DC. – Asteraceae). **Revista Brasileira de Sementes**, Londrina, v.34, n. 3, p. 441 - 449, 2012.

FERREIRA, G. C. et al. Germinação de sementes de Asteraceae nativas do Rio Grande do Sul, Brasil. **Acta Botânica Brasílica**, Feira de Santana, v. 15, n. 2, p. 231-242, 2001.

FIOR, C. S et al. *Schlechtendalia luzulifolia* Less.: estudos de propagação e localização de populações. **Revista Brasileira de Biociências**, Porto Alegre, v. 5, p. 771-773, 2007.

GOMES, V.; FERNANDES, G. W. Germinação de aquênios de *Baccharis daracunculifolia* D.C. (ASTERACEAE), **Acta Botânica Brasílica**, Feira de Santana, v. 16, n. 4, p. 421-427, 2002.

GRAHAM, I. A. Seed storage oil mobilization. **Annual Review of Plant Biology**, v. 59, p. 115-142, 2008. Disponível em: <<http://www.annualreviews.org/doi/pdf/10.1146/annurev.arplant.59.032607.092938>>. Acesso em: 20 fev. 2013.

JANSEN, R. K.; PALMER, J. D. A chloroplast DNA inversion marks an ancient evolutionary split in the sunflower family (*Asteraceae*). **Proceedings of the National Academy of Sciences**, Washington, v. 84, p. 5818-5822, 1987.

MARCOS FILHO, J. **Fisiologia de sementes de plantas cultivadas**. Piracicaba: FEALQ, 2005. p. 495

MELO, P. R. B. et al. Germinação de aquênios de arnica (*Lychnophora pinaster* Mart.) armazenados em diferentes condições. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 31, n. 1, p. 75-82, 2007.

MELO, P. R. B. et al. Aplicação do teste de raios x no estudo da morfologia interna e da qualidade fisiológica de aquênios de arnica (*Lychnophora pinaster* Mart.). **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v. 31, n. 2, p. 146-154, 2009.

MERRIT, D. J. et al. Water sorption characteristics of seeds of four western Australian species. **Australian Journal of Botany**, Collingwood, v. 53, p. 85-92, 2003. Disponível em: <<http://www.publish.csiro.au/paper/BT02040.htm>>. Acesso em: 20 fev. 2013.

MONDIN, C. A.; BAPTISTA, L. R. M. Relações biogeográficas da tribo *Mutisieae* Cass. (*Asteraceae*), sensu Cabrera, no Rio Grande do Sul. **Comunicações do Museu de Ciências e Tecnologia da PUCRS**, Série Botânica, Porto Alegre, v. 2, n. 1, p. 49-152, 1996.

MONTEIRO, P. P. M.; RAMOS, F. A. Beneficiamento e quebra de dormência de aquênios em cinco espécies florestais do cerrado. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 21, n. 2, p. 169-174, 1997.

OOI, M. K. J. Dormancy classification and potential dormancy-breaking cues for shrub species from fire-prone South-eastern Australia. In: ADKINS, S. W., ASHMORE, S. E., NAVIE, S. C. (Ed.). **Seeds: biology, development and ecology**. Oxfordshire: CABI, p. 205-216, 2007.

RIO GRANDE DO SUL, 2003. Lista final das espécies da flora ameaçadas – RS - Decreto estadual nº 42.099. Disponível em: <www.fzb.rs.gov.br/downloads/flora_ameacada.pdf>. Acesso em: 11 maio 2011.

RIOS, M. et al. Caracterización y distribución espacial del bosque y matorral psamófilo. **ECOPlata-SNAP**, Montevideo, p. 76, 2010. Disponível em: <http://www.snap.gub.uy/dm_documents/floracosteracompletouversion.pdf>. Acesso em: 18 abr. 2011.

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

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

VIEIRA, A. H. et al. **Técnicas de produção de sementes florestais**. CT/205. Rondônia: EMBRAPA-CPAF, p. 2-4, 2001.