

Viabilidade e armazenamento de sementes de *Xylosma ciliatifolia*¹

Claudimar Sidnei Fior², Cristina Leonhardt³, Anaíse Costa Calil⁴

Resumo – *Xylosma ciliatifolia* (Clos) Eichler é uma espécie arbórea nativa no Brasil. O presente trabalho teve como objetivo avaliar a viabilidade de suas sementes, bem como, verificar a longevidade das mesmas mediante armazenamento em dois ambientes. Sementes recém coletadas foram submetidas à determinação do teor de água e a testes de germinação em diferentes regimes térmicos e substratos, além de emergência em casa de vegetação. Amostras armazenadas em câmara fria (5±2 °C e 80 % de UR do ar) e câmara seca (17±2 °C e 45 % de UR do ar) foram submetidas a testes periódicos de viabilidade em germinadores e emergência em casa de vegetação. Inicialmente, a germinação em ambiente controlado e a emergência em casa de vegetação foram próximas a 95 % e 80 %, com tempos médios de seis e 12 dias respectivamente, e após 560 dias em câmara seca as sementes apresentaram viabilidade acima de 70 %. Sementes de *X. ciliatifolia* apresentaram alta viabilidade e o ambiente de câmara seca propiciou melhores condições para estender a longevidade.

Palavras-chave: germinação, plantas nativas, longevidade de sementes.

Viability and storage of seeds of *Xylosma ciliatifolia*

Abstract – *Xylosma ciliatifolia* (Clos) Eichler is a wood species, is a native wood species from Brazil. This study aimed to identify seed viability and seed longevity under storage in two environments. Seeds from fresh fruits were collected and subjected to water content determination, germination tests in different thermal regimes and substrates, and emergency in greenhouse conditions. Samples stored in cold chamber (5±2 °C and 80 % RH air) and dry chamber (17±2 °C and 45 % RH air) were subjected to periodic viability tests in germination chamber and evaluated concerning emergency in greenhouse. Initially, the germination in controlled environment and the emergence in greenhouse were among close to 95 % and 80 %, with average times of six and 12 days, respectively. Seeds of *X. ciliatifolia* presented high viability and storage in dry chamber allowed the conservation of viability for longer.

Keywords: germination, native plant, seed longevity.

Introdução

A família Salicaceae é composta por 55 gêneros e 1010 espécies. São plantas tipicamente de ambiente tropical, podendo, contudo, ser encontradas também em clima temperado (APG, 2003). No Brasil ocorrem 18 gêneros e 96 espécies, sendo 30 endêmicas (MARQUETE et al., 2010). O gênero *Xylosma* G. Forster possui cerca de 95 espécies, sendo 49 na América Central e América do Sul, o restante na Ásia e no Pacífico (KLEIN E SLEUMER, 1984).

Xylosma ciliatifolia (Clos) Eichler (= *Hisingera ciliatifolia* Clos) é uma espécie arbórea conhecida popularmente como sucará. Ocorre na Guiana

Francesa, Venezuela e Brasil (MISSOURI, 2009; SOBRAL et al., 2006), além de Paraguai e Bolívia (Missouri, 2009). No Brasil, ocorre na Caatinga, Cerrado e Mata Atlântica (MARQUETE et al., 2010) e no Rio Grande do Sul é frequente na floresta com araucária (REITZ et al., 1988; SOBRAL et al., 2006) e na Bacia do Alto Uruguai (REITZ et al., 1988).

A espécie, também conhecida por espinho-de-agulha ou espinho-de-judeu, desenvolve-se até oito metros de altura, raramente 12 m. O diâmetro do tronco pode chegar a 20 cm, apresentando numerosos espinhos ramificados, com até 10 cm de comprimento. Floresce nos meses de agosto a outubro. As flores são unissexuais e formam-se em

¹ Manuscrito submetido em 27/07/2011 e aceito para publicação em 07/09/2011.

² Eng. Agr., Técnico do Jardim Botânico da Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul (JB/FZB-RS), Doutorando do Programa de Pós-graduação em Fitotecnia da UFRGS. R. Dr. Salvador França, 1427, CEP 90690-000, Porto Alegre, RS. E-mail: csfior@ufrgs.br.

³ Eng.ª Agr.ª, M.Sc., Pesquisadora do JB/FZB-RS. E-mail: leonhardt@fzb.rs.gov.br.

⁴ Bióloga, Esp., Pesquisadora do JB/FZB-RS. E-mail: anaise.calil@fzb.rs.gov.br.

fascículos axilares, em número de quatro a oito por fascículo. Sua coloração é verde amarelada, destacando-se principalmente nas sépalas. Os frutos são subglobosos com cinco a seis milímetros de diâmetro, contendo três ou quatro sementes cada. É uma espécie de luz difusa ou heliófita e seletiva higrófila. Desenvolve-se, principalmente, nos subosques dos pinhais, no interior dos capões e mais raramente na Floresta Estacional do Alto Uruguai (KLEIN e SLEUMER, 1984).

Muitas espécies arbóreas nativas, as quais são genericamente chamadas de “mato”, são recursos genéticos com potenciais inexplorados e, portanto, de interesse agropecuário, medicinal ou ambiental ainda desconhecido. Assim, sua utilização, por exemplo, na recuperação ambiental de áreas degradadas ou para oferta de alimentos à fauna na arborização urbana tem 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 (LEONHARDT et al., 2010).

Não foram encontrados trabalhos de pesquisa com propagação de *X. ciliatifolia*, bem como, não há informações na literatura sobre a viabilidade e a longevidade de suas sementes.

O presente trabalho teve como objetivo conhecer aspectos relacionados à viabilidade de sementes de *Xylosma ciliatifolia* (Clos) Eichler, bem como, verificar a longevidade das sementes armazenadas em dois ambientes distintos.

Material e Métodos

O estudo foi conduzido no Laboratório de Sementes do Jardim Botânico de Porto Alegre/Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul, no período de novembro de 2007 a novembro de 2009.

Frutos visualmente maduros foram coletados no município de Antônio Prado, RS, no mês de novembro de 2007. Em laboratório, as sementes foram isoladas dos frutos manualmente. Imediatamente uma amostra de sementes foi submetida à determinação do teor de água (TA), pelo método de estufa a 105 °C, descrito nas Regras para Análise de Sementes (Brasil, 2009), com duas repetições de 100 sementes. Foi realizado um experimento inicial, onde foram testados substratos e regimes térmicos, visando identificar as condições mais favoráveis à germinação das sementes da espécie.

Estabeleceu-se um experimento em fatorial, sendo o fator “A” composto por substratos em dois níveis: papel de filtro e areia média lavada e esterilizada em estufa a 130 °C por 12h, e o fator “B” por

três regimes térmicos: 20 °C e 25 °C constantes, e 20-30 °C alternados por 16 e 8h, respectivamente. Como recipientes foram utilizadas caixas tipo *gerbox* com 180 mL de areia umedecida a 60 % da capacidade de retenção de umidade (BRASIL, 2009), ou duas folhas de papel de filtro umedecidas com três mL de água destilada. As sementes foram estabelecidas sobre o substrato. As caixas com as sementes permaneceram em germinador tipo “mangelsdorf” regulado às temperaturas correspondentes, e sob luz constante (lâmpada fluorescente, com cerca de 50 Lux ao nível das prateleiras). Antes da semeadura procedeu-se à desinfestação das sementes em solução de hipoclorito de sódio 2 % i.a. durante 10 minutos, e posterior tríplice lavagem com água destilada.

O delineamento foi em blocos casualizados, com quatro repetições de 25 sementes em cada combinação de tratamento. A cada três ou quatro dias foram avaliados o número de sementes germinadas (protrusão de, pelo menos, dois milímetros de radícula) e plântulas normais formadas (raiz primária, hipocótilo e cotilédones).

Paralelamente foi conduzido um teste de emergência em casa de vegetação com o objetivo de testar a viabilidade das sementes em ambiente sem controle de temperatura e em situação próxima à condição de viveiro. Para tanto, foi utilizado um substrato composto pela mistura de areia média lavada e esterilizada + substrato comercial pó-de-coco Goldem Mix®, tipo PM, na proporção volumétrica de 1:2, respectivamente. Como recipiente foi utilizada uma bandeja de polietileno preto, rígido, preenchida com substrato a uma camada de cinco centímetros de altura. Para cada semeadura foram utilizadas quatro repetições de 25 sementes, as quais foram estabelecidas no substrato a uma profundidade de cinco milímetros. A irrigação foi realizada conforme a necessidade, verificada pela diferença de coloração na superfície do substrato. As avaliações foram realizadas a cada três ou quatro dias, sendo registrado o número de plântulas emergidas acima do nível do substrato. A temperatura e a umidade do ar foram monitoradas através de um microprocessador eletrônico programado para registros de ambas as variáveis a cada 30 minutos. Estes dados estão apresentados em forma de médias das máximas e das mínimas semanais, tanto para temperatura quanto umidade relativa do ar.

O restante das sementes foi dividido em duas subamostras homogêneas e armazenadas, respectivamente, em câmara fria (5±2 °C e 80 % de umidade relativa do ar) (CF), onde permaneceram em embalagem semipermeável de polietileno, e em

câmara seca (17 ± 2 °C e 45 % de umidade relativa do ar) (CS), sendo nessa acondicionadas em embalagem de papel. A viabilidade das sementes foi avaliada ao longo do período em armazenamento através de teste de germinação, formação de plântulas e teste de emergência em casa de vegetação. A cada período de avaliação foi verificado o teor de água das sementes. Estes testes foram realizados aos 30, 60, 90, 120, 180 e 270 dias, com as sementes armazenadas em CF, e 60, 210, 300, 360, 540 e 690 dias em CS. A diferença entre os tempos de execução dos testes nas sementes dos diferentes ambientes se deveu à restrita quantidade de sementes disponíveis, além do fato de que testes preliminares apontaram a câmara seca como ambiente mais favorável para a conservação da viabilidade, por isso, optou-se pelo maior intervalo entre os testes deste ambiente. A metodologia adotada foi idêntica ao primeiro experimento, excetuando-se o fato de que o teste de germinação foi realizado em germinador com regime térmico de 20-30 °C por 8 e 16h, respectivamente, e o substrato constituído apenas por areia umedecida a 60 % da capacidade de retenção de água (BRASIL, 2009).

Em todos os testes, o acompanhamento foi realizado por um período não inferior a 30 dias após a última germinação ou emergência registrada, totalizando cerca de 70 dias desde a semeadura. A partir dos dados das avaliações foram calculados: para os testes de germinação - percentuais de germinação (%G), de plântulas normais formadas em relação ao número de sementes semeadas (P/S) e de formação de plântulas normais em relação ao número de germinadas (P/G); 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; tempo médio de formação de plântulas (TMP), utilizando-se a mesma fórmula do TMG, considerando-se, no entanto, o tempo desde a semeadura até a identificação de todas as estruturas da plântula; para os testes de emergência - percentuais de emergência (%E), e tempo médio de emergência (TME), calculados conforme descrito para o TMG.

Os dados das avaliações de ambos experimentos foram submetidos a teste de normalidade (Kolmogorov-Smirnov) e homocedasticidade (Levene), sendo transformados em $Arc\ Sen(\sqrt{x})$ ou $Log(x+10)$, quando necessário. Os dados do primeiro experimento foram submetidos à análise da variância e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey (5 %). Nos casos em que a transformação não resultou em

dados com distribuição normal ou homogeneidade de variâncias foram realizadas análises não paramétricas. Os resultados de germinação e emergência ao longo do tempo de armazenamento em ambos os ambientes foram submetidos à análise de regressão polinomial, e o %G foi ainda analisado quanto à correlação com o teor de água das sementes no momento de cada teste, em ambos os ambientes de armazenamento. Os testes estatísticos foram considerados significativos quando a probabilidade de erro não excedera 5 % ($P < 0,05$).

Resultados e Discussão

No experimento inicial, os tratamentos com substratos e regimes térmicos não apresentaram diferença significativa para os percentuais de germinação e de plântulas formadas, tanto em relação ao número de semeadas (P/S) quanto ao de germinadas (P/G). O tempo médio de germinação (TMG) apresentou diferença significativa somente para o fator regime térmico, evidenciando resposta inferior no tratamento 20 °C, e sem interação com o fator substrato. Já o tempo médio para formação das plântulas (TMP) diferiu entre os substratos, entre os regimes térmicos, e apresentou interação entre ambos, apontando melhores resultados nos regimes térmicos 25 °C e 20-30 °C, em areia, e 20-30 °C em papel de filtro (Tabela 1). Os demais níveis de ambos os fatores não diferiram, mostrando-se igualmente inferiores. Embora estas diferenças não tenham apontado uma única combinação de tratamentos como resultado superior de ambos os fatores, elegeu-se o regime térmico 20-30 °C e o substrato areia como padrão para os demais testes.

As sementes armazenadas em CF perderam umidade nos primeiros 30 dias até próximo de 32 %, mantendo valores aproximados durante cinco meses, porém, apresentaram um incremento no final do acompanhamento, aos 270 dias, quando a germinação já era bem inferior à inicial. Diferentemente, as sementes armazenadas em CS perderam mais de 80 % da umidade inicial, sem, contudo, perderem a viabilidade (Figura 1).

Observou-se ao longo do armazenamento em CS a redução dos percentuais de germinação e plântulas formadas com intensidade mais acentuada somente ao final do período, porém, ainda apresentando em média 45 % de germinação (Figura 2).

No presente trabalho as sementes de *X. ciliatifolia* apresentaram TMG semelhantes (aproximadamente sete dias) para sementes de ambos os ambientes até 150 dias de armazenamento (Figura 3). A partir deste período, quando as sementes armazenadas em CF já

Tabela 1 - Viabilidade de sementes recém coletadas de *Xylosma ciliatifolia*, semeadas em diferentes regimes térmicos e substratos. (Plântulas: percentual de plântulas normais formadas em relação ao número de sementes; Plântulas/Germinadas: Percentual de plântulas normais formadas sobre o percentual de sementes germinadas; TMG: tempo médio de germinação; TMP: tempo médio para formação de plântula; CV%: coeficiente de variação).

Substratos	Regime térmico	Germinação	Plântulas	Plântulas / Germinação	TMG (dias)	TMP (dias)		
		----- % -----						
Areia	20 °C	96	96	100	6,21	b*	17,47	c
	25 °C	94	93	99	6,10	a	13,09	a
	20-30 °C	100	99	99	6,10	a	13,08	a
Papel de filtro	20 °C	96	96	100	6,47	b	17,66	c
	25 °C	96	94	98	5,83	a	14,09	b
	20-30 °C	98	96	98	5,86	a	12,93	a
Valor P	Substrato	0,591	0,599	0,568	0,443		0,01	
	Regime Térmico	0,254	0,402	0,202	0,012		<0,01	
	Interação	0,732	0,612	-	0,083		<0,01	
Transformação		Asen Raiz (x/100)	Asen Raiz (x/100)	-	-		Log x + 10	
CV%		10,2	10,9	**	4,1		0,4	

*Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem estatisticamente (Tukey 5 %).

**Análise não paramétrica (Kruskal-Wallis).

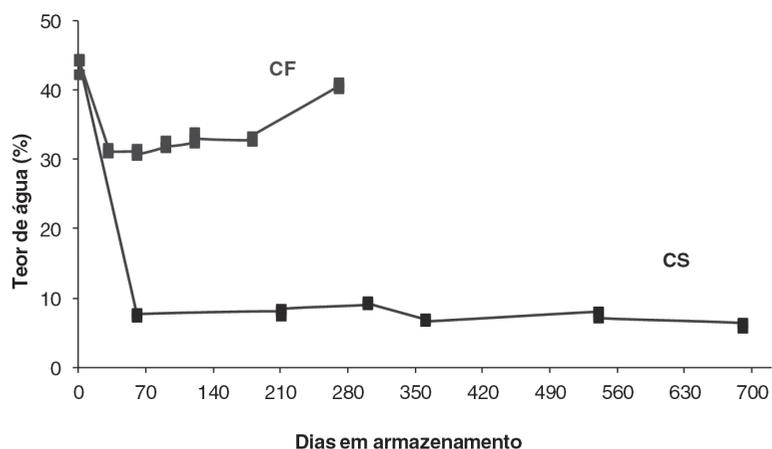


Figura 1 - Teor de água de sementes de *Xylosma ciliatifolia* no ponto da coleta e durante o armazenamento em câmara fria (5±2 °C e 80 % de umidade relativa do ar) (CF), e câmara seca (17±2 °C e 45 % de umidade relativa do ar) (CS).

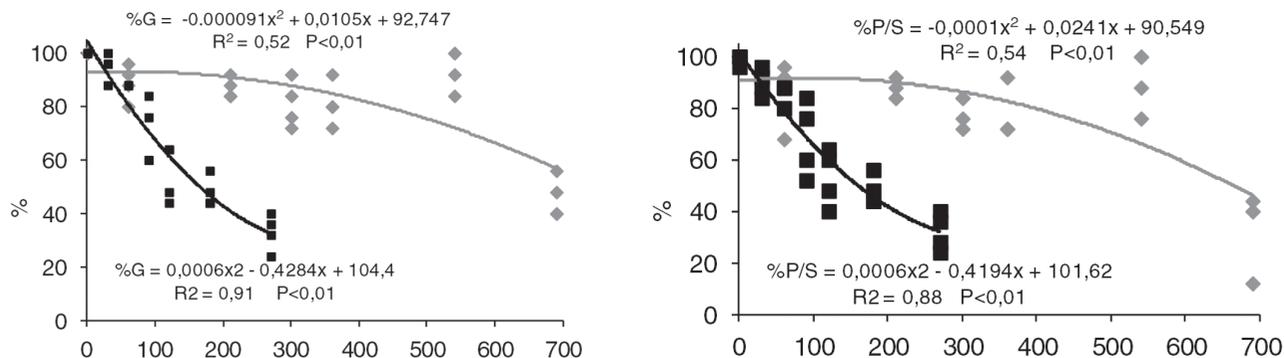


Figura 2 - Germinação e formação de plântulas de *Xylosma ciliatifolia* logo após a coleta e durante o armazenamento em câmara fria (5 ± 2 °C e 80 % de umidade relativa do ar) (CF), e câmara seca (17 ± 2 °C e 45 % de umidade relativa do ar) (CS). **A.** Percentual de germinação e **B.** Percentual de plântulas formadas em relação ao número de sementes (P: valor de probabilidade de erro da análise de regressão polinomial).

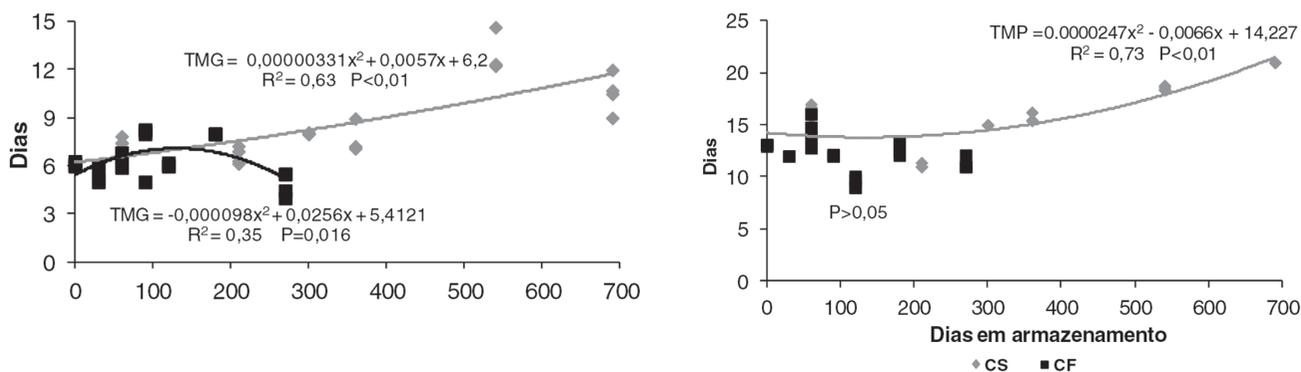


Figura 3 - Germinação e formação de plântulas de *Xylosma ciliatifolia* logo após a coleta e durante o armazenamento em câmara fria (5 ± 2 °C e 80 % de umidade relativa do ar) (CF), e câmara seca (17 ± 2 °C e 45 % de umidade relativa do ar) (CS). **A.** Tempo médio de germinação e **B.** Tempo médio de formação de plântulas. (P: Valor de probabilidade de erro da análise de regressão polinomial).

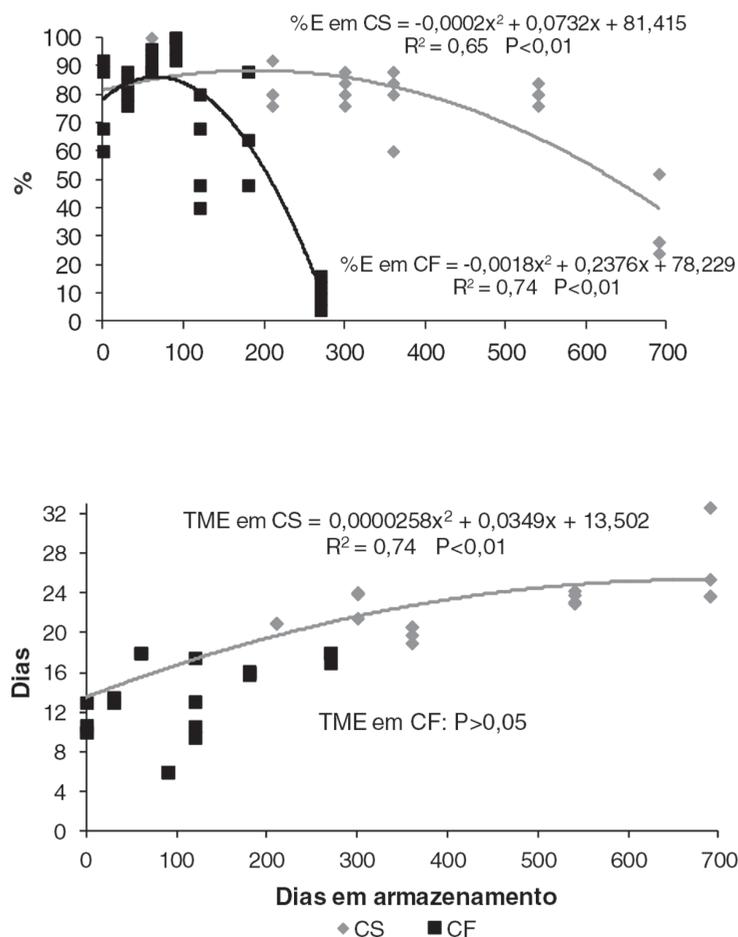


Figura 4 - Emergência de *Xylosma ciliatifolia* em casa de vegetação logo após a coleta e durante o armazenamento em câmara fria (5 ± 2 °C e 80 % de umidade relativa do ar) (CF), e câmara seca (17 ± 2 °C e 45 % de umidade relativa do ar) (CS). **A.** Percentual de emergência; e **B.** Tempo médio de emergência (TME). (P: valor de probabilidade de erro da análise de regressão polinomial).

apresentavam viabilidade abaixo de 54 %, perceberam-se tendências distintas entre os ambientes para o TMG, sendo que, a redução do TMG das sementes armazenadas em CF não pode ser atribuída a incremento de vigor das sementes, uma vez que a viabilidade das mesmas apresentava-se muito baixa.

A mesma tendência foi observada para o TMP das sementes armazenadas em CS, pois a curva de regressão apontou TMP de 14 a 20 dias entre o início e o final do período de armazenamento, respectivamente. Já as sementes armazenadas em CF não apresentaram regressão significativa para esta variável em relação ao tempo de armazenamento.

Desde o ponto da coleta até cerca de 90 dias de armazenamento, em ambos os ambientes, os per-

centuais de emergência foram igualmente elevados (Figura 4). No entanto, após este período, verificou-se intensa queda no percentual de emergência das sementes armazenadas em CF. Conforme tendência apontada pela regressão quadrática (Figura 4), o armazenamento das sementes em CS permitiu índices de emergência acima de 70 % por até 480 dias, enquanto que em CF, para os mesmos percentuais, o tempo máximo de armazenamento foi de 160 dias. Nessas condições, a permanência por até 270 dias reduziu a viabilidade para menos de 12 %.

As sementes de *X. ciliatifolia* apresentaram elevado teor de água no ponto da coleta, o que para muitas espécies é indicio de comportamento fisiológico recalcitrante ou intermediário (Ferreira e

Borghetti, 2004). No entanto, outras espécies com sementes coletadas com conteúdos de água elevados, como *Randia ferox* (Cham. e Schlecht.) DC, apresentaram comportamento ortodoxo após a secagem (LEONHARDT et al., 2008).

Para sementes de outra salicácea, *Casearia sylvestris*, Bitencourt e Homechin (1998), obtiveram 9 % de umidade, enquanto Imatomi et al. (2009) entre 15 e 23 %. Segundo estes autores, houve redução em 30 % do teor de água de sementes de *C. sylvestris* armazenadas em câmara fria (5 °C). No presente trabalho, esta redução foi semelhante, porém em menor tempo, pois após 30 dias do início do armazenamento a umidade havia reduzido em 30 % do valor inicial. Contudo, o incremento do teor de umidade ocorrido no final do período de acompanhamento, quando a germinação já era bem inferior à inicial, sugere a ocorrência de absorção de água do ambiente, possivelmente em função da degradação dos tecidos, indicada pela perda de viabilidade, fatores estes que podem estar relacionados. De acordo com Ferreira e Borghetti (2004), sementes armazenadas em locais com elevada umidade relativa do ar podem aumentar seu teor de água caso as mesmas não sejam embaladas em recipientes impermeáveis.

Sementes armazenadas em ambientes com baixa umidade relativa tendem a perder água até entrar em equilíbrio higroscópico com o ambiente, reduzindo a umidade para valores próximos a 10 %, dependendo da composição química das mesmas (CARVALHO e NAKAGAWA, 2000). No presente trabalho, as sementes armazenadas em CS perderam mais de 80 % da umidade inicial. No entanto, não foi identificada correlação significativa entre o teor de água e o percentual de germinação durante o armazenamento em ambos os ambientes ($P > 0,05$) (dados não mostrados), o que indica a tolerância das sementes de *X. ciliatifolia* à dessecação.

Quanto ao tempo necessário para germinação, de acordo com Figliolia et al. (1993), em espécies florestais há variação muito grande do período, assim, é importante que as condições dos testes de viabilidade propiciem germinação rápida e homogênea. No presente trabalho as sementes de *X. ciliatifolia* apresentaram TMG semelhantes (aproximadamente sete dias) para sementes de ambos os ambientes até 150 dias de armazenamento.

De acordo com 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 das sementes. Os testes realizados em casa de vegetação apresentaram resultados de emergência de

plântulas semelhantes aos obtidos para germinação em laboratório.

As condições de ambiente seco e frio são mais favoráveis ao armazenamento de sementes ortodoxas (FERREIRA e BORGHETTI, 2004). Estudos mostram que o tempo de armazenamento de sementes ortodoxas é função do conteúdo de água da semente e da temperatura de armazenamento, sendo que algumas espécies podem ser armazenadas por períodos que variam de décadas a séculos (ROBERTS, 1973; HONG et al., 1996). Embora as sementes de *X. ciliatifolia* apresentassem elevado teor de água na coleta, pressupondo um comportamento não ortodoxo, demonstraram tolerância à dessecação e, ainda, foram beneficiadas pela secagem, apresentando longevidade superior no ambiente de câmara seca. Estes resultados indicam que as sementes de *X. ciliatifolia* apresentam comportamento não recalcitrante em relação ao armazenamento.

Imatomi et al. (2009), constataram que sementes de *Casearia sylvestris* podem ser conservadas por até dois anos em ambiente de câmara fria, em embalagem de vidro. Com o presente trabalho, verificou-se que no armazenamento das sementes de *X. ciliatifolia* em ambiente de câmara fria (5 °C e 85 % de umidade relativa do ar) houve redução da viabilidade para valores abaixo de 70 % por período igual ou superior a 92 dias.

A coleta frequente e regular de sementes de espécies florestais nativas, em muitos casos, pode não ser possível. Por isso, com base nos resultados do presente trabalho, pode-se constatar que a formação de mudas de *X. ciliatifolia* a partir de sementes armazenadas nas condições aqui destacadas, apresenta-se plenamente viável, principalmente utilizando-se o ambiente de câmara seca.

Conclusões

Sementes de *Xylosma ciliatifolia* apresentam viabilidade superior a 90 %, além de germinação rápida e uniforme imediatamente após a coleta. O armazenamento das sementes em câmara seca apresenta-se como melhor alternativa, pois permitiu a manutenção da viabilidade em níveis acima de 70 % por até 560 dias.

Referências Bibliográficas

APG (The Angiosperm Phylogeny Group). An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG II. Botanical Journal of the Linnean Society, London, v. 141, p. 399-436, 2003.

- BITENCOURT, L. F.; HOMECHIN, M. Avaliação da qualidade sanitária de sementes de guaçatonga (*Casearia sylvestris* Swartz - Flacourtiaceae) por três métodos de incubação. Revista Brasileira de Sementes, Campinas, v. 20, n. 1, p. 233-236, 1998.
- BOTREL, R.T.; RODRIGUES, L. A.; GOMES, L. J.; CARVALHO, D. A.; FONTES, M. A. L. Uso da vegetação nativa pela população local no município de Ingaí, MG, Brasil, Acta Botanica Brasilica, v. 20, n. 1, p. 143-156, 2006.
- BRASIL - Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Regras para análise de sementes. Brasília: Mapa/ACS, 2009. 399p.
- CARVALHO, N. M.; NAKAGAWA, L. Sementes: Ciência, Tecnologia e Produção. Jaboticabal: FUNEP, 2000. 588p.
- FERREIRA, A. G.; BORGHETTI F (Org.). Germinação: do básico ao aplicado. Porto Alegre: Atmed, 2004. 323p.
- FIGLIOLIA, M. B.; OLIVEIRA, E. C.; PIÑA-RODRIGUES, F. C. M. Análise de sementes. In: AGUIAR, I. B; PINA-RODRIGUES, F. C. M.; FIGLIOLIA, M. B. Sementes florestais tropicais. Brasília: ABRATES. Cap. 4, 1993. p. 137-174.
- HONG, T. D.; LININGTON, S.; ELLIS, R. H. Seed storage behaviour: a compendium. Handbooks for Genebanks nº 4. Rome: International Plant Genetic Resources Institute, 1996. 656p.
- IMATOMI, M.; FERREIRA, A. G.; PEREZ, S. C. J. G. A. Caracterização e comportamento germinativo de sementes de *Casearia sylvestris* Swartz (Salicaceae). Revista Brasileira de Sementes, v. 31, p. 1-11, 2009.
- KLEIN, R. M.; SLEUMER, H. O. Flacourtiáceas. In: Flora Ilustrada Catarinense (R. Reitz, ed.). Itajaí: Herbário Barbosa Rodrigues, 1984. p. 1-96.
- LEONHARDT, C.; CALIL, A. C.; SOUZA, L. S.; SILVA, V. S. Comportamento germinativo de sementes de limoeiro-do-mato *Randia ferox* (Cham. e Schlecht.) DC (Rubiaceae) armazenadas em câmara seca. Pesquisa Agropecuária Gaúcha, Porto Alegre, v. 14, n. 2, p. 161-167, 2008.
- LEONHARDT, C.; CALIL, A. C.; FIOR, C. S. Germinação de sementes de *Myrcia glabra* (O. Berg.) D. Legrand e *Myrcia palustris* DC – *Myrtaceae* armazenadas em câmara fria. Iheringia, Série Botânica, Porto Alegre, v. 65, n.1, p. 25-33, 2010.
- MARCOS FILHO, L.; CÍCERO, S. M.; SILVA, W.R. Avaliação da qualidade das sementes. Piracicaba: FEALQ. 1987. 230 p.
- MARQUETE, R.; TORRES, R. B.; MEDEIROS, E. Salicaceae. In: Forza, R.C. et al. (eds.). Catálogo de Plantas e Fungos do Brasil. vol. 2. Rio de Janeiro: Jardim Botânico do Rio de Janeiro. 2010. p. 1600.
- MISSOURI, Botanical Garden. Disponível em: http://mobot.mobot.org/cgi-bin/search_vast. Acesso em: 17 set 2009.
- REITZ, R.; KLEIN, R. M.; REIS, A. Projeto madeira do Rio Grande do Sul. Porto Alegre: Secretaria de Estado da Agricultura e Abastecimento, 1988. 525p.
- ROBERTS, E. H. Predicting the storage life of seeds. Seed Science and Technology, Zurich, v. 1, n. 3, p. 499-514, 1973.
- SANTANA, D. G.; RANAL, M. A. Análise da germinação – um enfoque estatístico. Brasília: Editora da Universidade de Brasília, 2004. 248p.
- SOBRAL, M.; JARENKOW, J. A.; BRACK, P.; IRGANG, B.; LAROCCA, J.; RODRIGUES, R. S. Flora arbórea e arborescente do Rio Grande do Sul, Brasil. São Carlos: RiMA/Novo Ambiente. 2006. SILVA, J. B. C.; NAKAGAWA, J. Estudo de fórmulas para cálculo da velocidade de germinação. Informativo ABRATES, Londrina, v. 5, n. 1, p. 62-73, 1995.