

---

## QUALIDADE FISIOLÓGICA DE SEMENTES DE AROEIRA EM FUNÇÃO DAS CONDIÇÕES DE ARMAZENAMENTO

OLIVEIRA, Felipe de Tássio Gonçalves de<sup>1</sup>  
VITÓRIA, Rafael Zucатели da<sup>1</sup>  
POSSE, Sheilla Cristina Prucoli<sup>2</sup>  
ARANTES, Sara Dousseau<sup>2</sup>  
SCHMILDT, Omar<sup>1</sup>  
VIANA, Adilar<sup>2</sup>  
MALIKOUSKI, Renan Garcia<sup>1</sup>  
BARROS, Bruna Lara Alvarenga<sup>1</sup>

---

Recebido em: 2018.03.23

Aprovado em: 2018.09.25

ISSUE DOI: 10.3738/1982.2278.2959

---

**RESUMO:** Objetivou-se com este trabalho avaliar a influência das condições de armazenamento de sementes de aroeira, na longevidade durante 4 meses. O experimento foi instalado em delineamento inteiramente casualizado, com tratamentos sob arranjo fatorial (2 x 5), correspondendo respectivamente às duas condições de armazenamento (ambiente e geladeira) e aos cinco períodos de armazenamento, ao qual inclui também as sementes recém-colhidas. Foram utilizadas 4 repetições de 50 sementes por tratamento e a germinação avaliada durante 15 dias, em cada mês. Para o ensaio foram utilizadas sementes extraídas de frutos maduros que foram acondicionadas em embalagens de vidro vedados com tampa emborrachada e mantidos em duas condições distintas de temperatura (geladeira a 10 °C e condições de laboratório a 25 °C) por 4 meses. Para verificar a viabilidade das sementes, efetuou-se o teste de germinação, sendo a semeadura feita em papel mata-borrão, em caixas gerbox mantidas em câmara de germinação, sob temperatura alternada de 20-30°C com fotoperíodo de 8-16 horas de luz e escuro, respectivamente. Neste período avaliou-se a porcentagem de germinação, o Índice de velocidade de germinação (IVG), e a porcentagem de plântulas normais e anormais. O armazenamento em condições de geladeira foi mais eficiente para manutenção da qualidade fisiológica das sementes de aroeira-vermelha, podendo estas ser armazenadas por um período de até 4 meses. Recomenda-se não armazenar sementes de aroeira em condições de laboratório por mais de 60 dias.

**Palavras-chave:** Schinus terebinthifolius. Longevidade. Temperatura.

## PHYSIOLOGICAL QUALITY OF AROEIRA SEEDS UNDER THE STORAGE CONDITIONS

**SUMMARY:** The objective of this work was to evaluate the influence of the storage conditions of aroeira seeds on longevity for 4 months. The experiment was carried out in a completely randomized design with treatments in a factorial arrangement (2 x 5), corresponding respectively to the two storage conditions (ambient and refrigerator) and five periods of storage, which also includes the newly harvested seeds. Four replicates of 50 seeds per treatment were used and the germination was evaluated during 15 days, in each month. To test the seeds extracted from mature fruits were used which were placed in glass containers sealed with rubberized lid and kept at two different temperature conditions (10 ° C and a refrigerator at laboratory conditions at 25 ° C) for 4 months. To check the viability of seed, made up germination test, sowing being performed in blotting paper in gerboxes maintained in a growth chamber under alternating temperature to 20-30°C for 8-16 hours photoperiod light and dark, respectively. During this period the percentage of germination, germination speed index (IVG), and percentage of normal and abnormal seedlings were evaluated. The storage under refrigerator conditions was more efficient for the maintenance of the physiological quality of the seeds of aroeira-red, and these could be stored for a period of up to 4 months. It is recommended not to store aroeira seeds in laboratory conditions for more than 60 days.

**Keywords:** Schinus terebinthifolius. Longevity. Temperature.

---

<sup>1</sup> UFES - Universidade Federal do Espírito Santo

<sup>2</sup> INCAPER - Instituto Capixaba de Pesquisa e Extensão Rural

## INTRODUÇÃO

A aroeira-vermelha (*Schinus terebinthifolius* Raddi) pertencente à família Anacardiaceae é uma espécie pioneira e nativa do Brasil (CRÖNQUIST, 1981; FLEIG, 1987). Ocorre desde Pernambuco até o Rio Grande do Sul, podendo apresentar-se como arbustos rasteiros e retorcidos ou na forma de árvore com fuste desenvolvido e copa globosa. A aroeira apresenta-se em diferentes formas em função de sua adaptação aos distintos ambientes (LORENZI, 2002). Adaptada desde o nível do mar até 2000 metros de altitude, em locais com precipitação média anual de 950 mm a 2200 mm. A espécie é recomendada para recuperação de áreas degradadas por ser vigorosa e suas sementes serem dispersas principalmente por meio de aves. A propagação pode ser feita por meio de sementes ou por estaquia a partir de segmentos da raiz e do caule, já que ambos emitem brotações quando cortados (GRISI, 2010).

O plantio da aroeira-vermelha desponta como uma das alternativas para a diversificação agrícola, principalmente por ser um produto orgânico. A exploração de seus frutos, de acordo com Lenzi e Orth (2004) se restringe à coleta manual em populações naturais, presentes principalmente em áreas de restinga do litoral brasileiro, em especial no estado do Espírito Santo. De acordo com a FAES/SENAR (2009), o estado do Espírito Santo possui plantios comerciais da cultura, além de empresas especializadas em secagem, beneficiamento e exportação em forma de condimento, entretanto, o mercado interno brasileiro deste produto é ainda muito reduzido.

Os seus pequenos frutos, que durante a maturação apresentam coloração brilhante e lustrosa, que vai do rosa claro até o vermelho escarlate, tornando-os assim, semelhantes a uma pequena pimenta, deram origem ao nome pimenta rosa. Em Santa Catarina a planta é conhecida como aroeira ou aroeira-vermelha. Em outras regiões do Brasil é conhecida por aroeira-pimenteira, pimenta do Brasil, aroeirinha, pimenta brasileira, entre outros (LENZI; ORTH, 2004; LENZI; ORTH, 2005).

Numa semente madura, a sua parte vital, o embrião encontra-se em estado de relativa inatividade. As sementes destinadas ao armazenamento devem ser mantidas em condições que possibilitem ao embrião, continuar nesse estado de inatividade (CARNEIRO; AGUIAR, 1993). A qualidade das sementes não é melhorada pelo armazenamento, mas pode ser mantida com um mínimo de deterioração possível, através de um armazenamento adequado (CARNEIRO; AGUIAR, 1993). Assim, o principal objetivo do armazenamento é o de controlar a velocidade de deterioração.

Tem-se observado que a velocidade de deterioração das sementes de algumas espécies nativas tem sido muito elevada. O período em que a viabilidade pode ser mantida varia de algumas semanas a alguns meses, fazendo com que as pesquisas com armazenamento de sementes de espécies florestais nativas assumam caráter de extrema importância. Assim, o presente trabalho teve como objetivo estudar a qualidade fisiológica de sementes de aroeira submetidas às condições de armazenamento de geladeira e temperatura ambiente, durante 4 meses.

## MATERIAL E MÉTODO

Os frutos de *Schinus terebinthifolius* utilizados no experimento foram coletados no mês de maio de 2016, em 20 plantas matrizes, selecionadas em uma população natural comercial do Sítio São Luiz localizado no município de Conceição da Barra - ES. As matrizes selecionadas foram escolhidas em

função da boa produção de sementes e do bom aspecto fitossanitário. Os frutos provenientes das diferentes plantas matrizes foram homogeneizados e levados para o laboratório de sementes do Instituto Capixaba de Pesquisa e Extensão Rural – Incaper, localizado na Fazenda Experimental de Linhares-ES, onde foram realizados os experimentos.

Antes de serem armazenadas, as sementes passaram pelo processo de secagem natural, sob bancada do laboratório para reduzir seu teor de água. Após três dias, três amostras de, aproximadamente 10 g de sementes foram utilizadas para determinação do teor de umidade, que foi obtido através do método gravimétrico com a utilização de estufa a 105 °C (BRASIL, 2009), que se baseia no peso da água removida das sementes durante a sua permanência na estufa por 24 horas. Os resultados foram obtidos pela média das três amostras, expressas em base úmida.

Este experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado, sob arranjo fatorial (2 x 5) correspondendo respectivamente às duas condições de armazenamento (ambiente e geladeira) e aos cinco períodos de armazenamento, com quatro repetições de 50 sementes.

Foram preparados 8 lotes com aproximadamente 200 sementes cada, extraídas de frutos maduros, sendo 2 lotes para cada mês, durante 4 meses de avaliação. Neste período de armazenamento utilizou-se 4 lotes na geladeira, com temperatura de 10 °C, e outros 4 em condições de ambiente, com temperatura média de 25 °C. Ambos acondicionados em recipientes de vidro vedados com tampa emborrachada. Para verificar a viabilidade das sementes foi efetuado o teste de germinação, ao qual foi constituído de sementes armazenadas em geladeira e sementes armazenadas em ambiente, ambas com 4 repetições, constituídas de 50 sementes semeadas dentro de caixas gerbox contendo o papel mata-borrão como substrato e umedecidas com água destilada até duas vezes e meio o peso do papel (BRASIL, 2009). As caixas gerbox foram levadas à câmara de germinação sob temperatura alternada de 20-30°C com fotoperíodo de 8-16 horas de luz e escuro, respectivamente. O período de avaliação para cada tratamento foi de 15 dias a cada mês.

O primeiro dos testes de germinação das sementes armazenadas tiveram início com as sementes recém-colhidas, ou seja, não sofreram o armazenamento, sendo utilizadas como testemunha, no mês de maio. A contagem do período de armazenamento, dos quatros meses foram obtidos em junho (1 mês de armazenamento), julho (2 meses de armazenamento), agosto (3 meses de armazenamento) e setembro (4 meses de armazenamento).

As variáveis fisiológicas avaliadas foram: porcentagem de germinação, índice de velocidade de germinação (IVG) e porcentagem de plântulas normais e anormais.

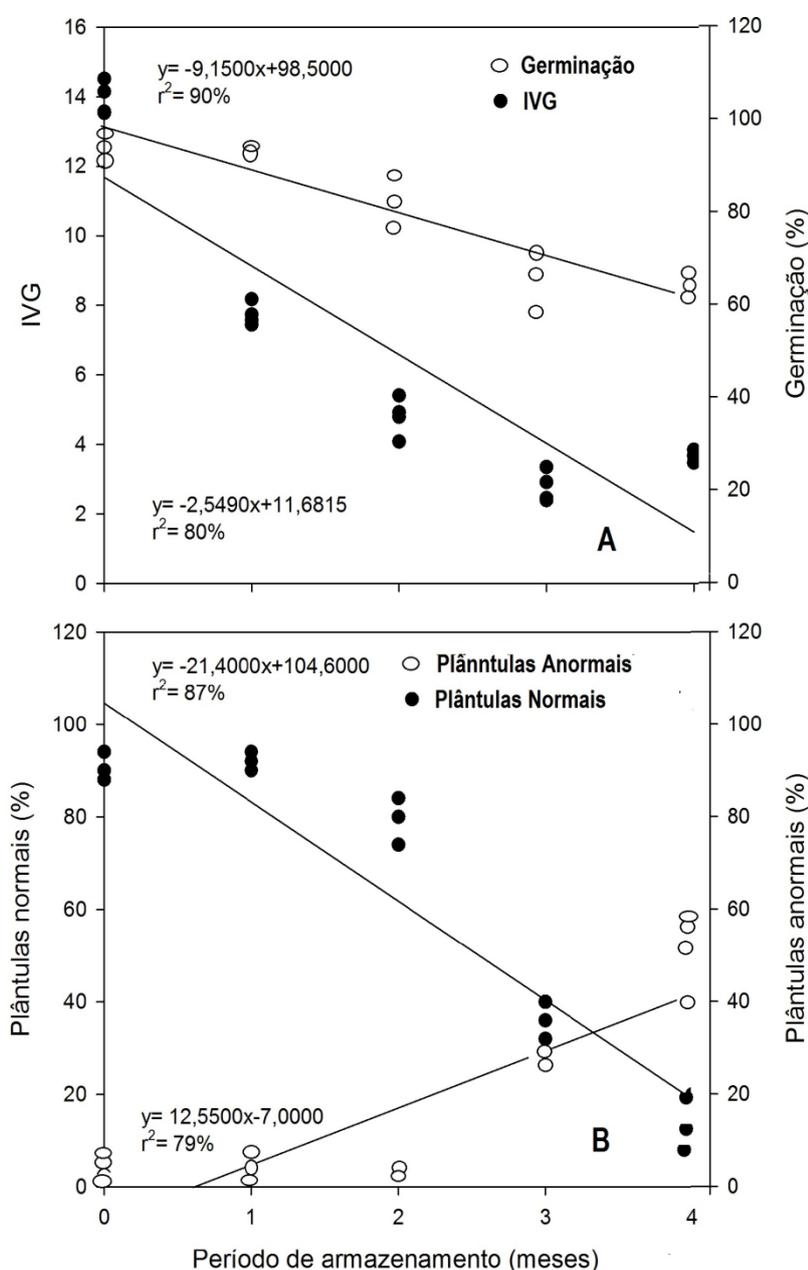
As sementes foram consideradas germinadas quando apresentaram extensão radicular maior ou igual a 1,0 mm. Observações diárias foram realizadas após a instalação do teste, contando-se o número de plântulas emergidas por dia, até que esse número fosse constante. Posteriormente dividiu-se esse número de plântulas emergidas pelo número de dias transcorridos da data de semeadura, obtendo-se os índices. Somaram-se os índices diários, calculando-se assim o IVG final para cada repetição, segundo metodologia descrita por Maguire (1962). Foram consideradas plântulas normais aquelas que apresentaram potencial para continuar seu desenvolvimento e dar origem a plantas normais, com sistema radicular e parte aérea bem desenvolvida; e foram consideradas plântulas anormais aquelas que não mostraram potencial para continuar seu desenvolvimento e dar origem a plantas normais, apresentando plântulas com qualquer uma de suas estruturas essenciais (parte aérea e sistema radicular) ausentes ou danificadas (BRASIL, 2009).

Os dados foram submetidos à análise de variância, e as médias foram comparadas por análise de regressão ou teste de Tukey a 5% de probabilidade, conforme o tipo de tratamento. As análises estatísticas foram realizadas com o auxílio do programa SISVAR (FERREIRA, 2011).

## RESULTADO E DISCUSSÃO

As sementes de aroeira apresentavam 8,75% de umidade no momento em que foram acondicionadas nos recipientes de vidro. Por meio das análises dos resultados obtidos com as sementes de aroeira armazenadas em condições de ambiente natural de laboratório, pôde-se observar que os valores de IVG, porcentagem de germinação e de plântulas normais foram decrescentes, paulatinamente, com o prolongamento do período de armazenamento (Figuras 1A esq., 1A dir., e 1B esq.). Em contrapartida, as avaliações de plântulas anormais (Figura 1B dir.) foram crescentes com o aumento do período de armazenamento, confirmando a perda de vigor das sementes pelo período de armazenamento nas condições ambientais submetidas.

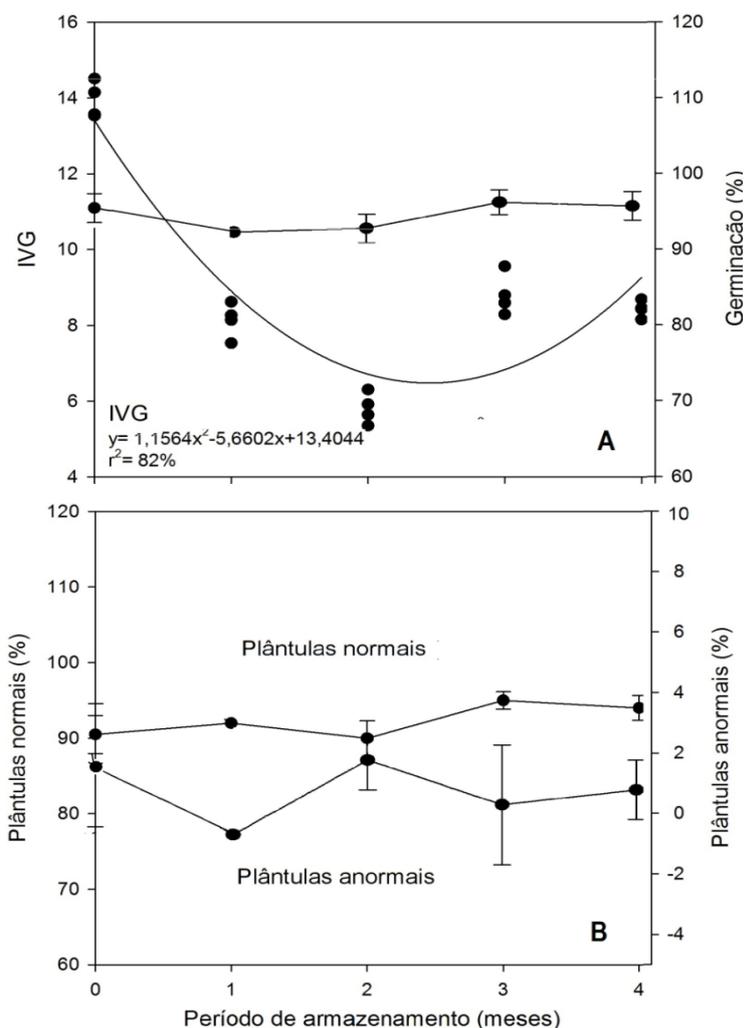
**Figura 1.** **A** = Índice de velocidade de germinação (esq.), e germinação (dir.). **B** = plântulas normais (esq.), e plântulas anormais (dir.) de sementes de aroeira-vermelha armazenadas em ambiente natural de laboratório pelo período de 4 meses



A perda de qualidade fisiológica das sementes armazenadas em condições ambientais pode ser devida à variação da temperatura do ambiente, segundo UFSM (2004), quanto maior a temperatura e a umidade no armazenamento, maior será a atividade fisiológica da semente e mais rápida sua deterioração.

Para as sementes de aroeira armazenadas em condições de geladeira, verificou-se praticamente uma estabilização nos resultados de porcentagem de germinação, plântulas normais e plântulas anormais (Figuras 2A dir., 2B esq., e 2 B dir.), entretanto, a velocidade de germinação dessas sementes sofreu redução com o aumento do período de armazenamento, sugerindo, portanto início da perda de vigor das sementes (Figura 2A esq.).

**Figura 2.** (A) = Índice de velocidade de germinação (esq.), e germinação (dir.). (B) = plântulas normais (esq.), e plântulas anormais (dir.) de sementes de aroeira-vermelha armazenadas em condições de geladeira pelo período de quatro meses. As barras das figuras corresponde ao desvio padrão da média de 4 repetições



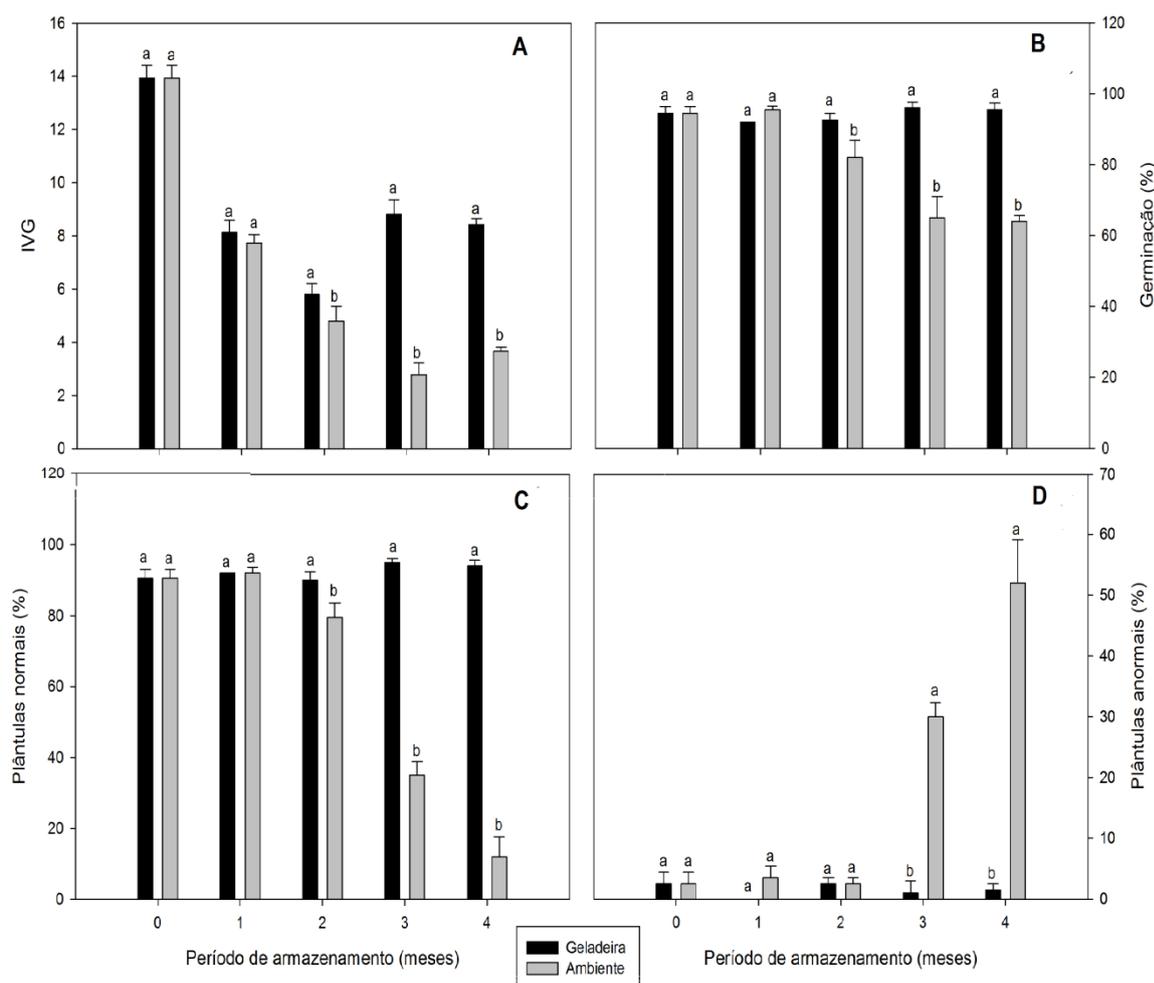
Como as sementes de *Schinus terebinthifolius* são consideradas ortodoxas, as baixas temperaturas favorecem muito sua longevidade (DAVIDE et al., 1995). Em geral baixo teor de umidade, baixa temperatura e baixa tensão de oxigênio aumentam a longevidade de sementes durante o armazenamento (BARTON, 1961).

Vieira et al. (2011) obteve resultados semelhantes onde no ambiente de geladeira independente da embalagem, não ocorreu variações na porcentagem de germinação durante os três meses de

armazenamento com sementes de aroeira do sertão (*Myracrodruon urundeuva*). De acordo com os dados obtidos neste trabalho, baixas temperaturas favorecem a longevidade e manutenção da qualidade fisiológica de sementes de aroeira-vermelha. Resultados similares foram encontrados por Medeiros e Zanon (1998) para a conservação de sementes de aroeira-vermelha onde as sementes desta mesma espécie armazenadas em câmara seca, com temperaturas de  $14\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 1\text{ }^{\circ}\text{C}$  tiveram melhor desempenho de germinação que as sementes armazenadas em ambiente de laboratório.

Comparando-se o comportamento das sementes armazenadas em condições de ambiente e armazenadas em condições de geladeira (Figura 3) podemos afirmar que o armazenamento em geladeira é o mais eficiente para manter a viabilidade das sementes em função, principalmente, dos resultados obtidos de porcentagem de plântulas normais. Mais uma vez observa-se que as oscilações das condições climáticas desse ambiente de armazenamento foram cruciais para a perda do vigor das sementes em menor período, resultados obtidos também por Guedes et al. (2012) com sementes de aroeira-do-sertão (*Myracrodruon urundeuva*), onde as sementes foram acondicionadas em vários tipos de embalagens e armazenadas em ambiente de laboratório ( $\pm 25\text{ }^{\circ}\text{C}$ ), freezer ( $-20 \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ ), câmara fria ( $8 \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ ) e geladeira ( $6 \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ ), por período de 240 dias, as condições adequadas foram em geladeira ou freezer em ambas as embalagens.

**Figura 3.** (A) = Índice de velocidade de germinação; (B) = germinação; (C) = plântulas normais; e (D) = plântulas anormais de sementes de aroeira-vermelha armazenadas em geladeira e em condições de ambiente, pelo período de quatro meses. As barras das figuras corresponde ao desvio padrão da média de 4 repetições.



Verifica-se, ainda, na Figura 3, que pelo período de 30 dias de armazenamento, as sementes de aroeira podem ser armazenadas tanto em geladeira quanto em temperatura ambiente, pois não apresentaram diferenças estatísticas nas avaliações de IVG (Figura 3A), porcentagem de germinação (Figura 3B) e plântulas normais (Figura 3C). Portanto, se for necessário armazenar as sementes de aroeira por um período superior ao de 30 dias recomenda-se armazená-las a baixa temperatura para que possa manter sua qualidade fisiológica.

Neste trabalho, comprovou-se que a baixa temperatura foi essencial para a manutenção da qualidade fisiológica das sementes durante o período de 4 meses de armazenamento, o que não dispensa que mais trabalhos com as sementes de aroeira sejam realizados, testando principalmente tipos de embalagens e maior período de armazenamento.

## CONCLUSÃO

Armazenamento em geladeira é capaz de manter a qualidade fisiológica das sementes de aroeira-vermelha pelo período de 4 meses de armazenamento.

Não é recomendado armazenar sementes de aroeira-vermelha em condições de laboratório por mais de 60 dias.

## REFERÊNCIAS

BARTON, L.V. **Seed preservation and longevity**. New York: Interscience Publishers, 1961. 216p.

BRASIL, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para análise de sementes**. Ministério da agricultura, pecuária e abastecimento. Secretaria de defesa agropecuária. Brasília: Mapa/ACS, 2009. 395p.

CARNEIRO J. G. A.; AGUIAR, I. B. Armazenamento de sementes In: AGUIAR, I. B.; PINÃO-RODRIGUES, F. C. M.; FIGLIOLIA, M. B. (Ed.). **Sementes Florestais Tropicais**. Brasília: ABRATES, 1993. p.333-350.

CRÖNQVIST, A. **An integrated system of classification of flowering plants.**, New York: Columbia University Press, 1981. 519p.

DAVIDE, A.C.; FARIA, J.M.R.; BOTELHO, S.A. **Propagação de espécies florestais**. Belo Horizonte: CEMIG/UFLA/FAEPE; Lavras: UFLA, 1995. 41p.

FAES/SENAR. Pimenta-rosa desponta para a exportação no Espírito Santo. *Jornal Esta Terra*. n.212. Vitória: FAES e SENAR-AR/ES. 2009. p.6-7.

FERREIRA, D.F. Sisvar: a computer statistical analysis system. **Ciência e Agrotecnologia (UFLA)**, v.35, n.6, p.1039-1042, 2011.  
<http://www.scielo.br/pdf/cagro/v35n6/a01v35n6.pdf>

FLEIG, M. Anacardiaceae. **Flora Ilustrada do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: Boletim do Instituto de Biociência, v.18, n.42, 1987. p.1-72.

GRISI, F. G. **Aspectos fisiológicos de aroeira (*Schinus terebinthifolius* Raddi), sob níveis distintos de saturação hídrica em ambiente protegido, e área ciliar em processo de recuperação**. 2010. 127f. Tese (Doutorado em Engenharia Florestal) – Universidade Federal do Paraná. Curitiba.

GUEDES, R.S.et al. Armazenamento de sementes de *Myracrodruon urundeuva* Fr. All. em diferentes embalagens e ambientes. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, v.14, n.1. p.68-75, 2012.

<http://www.scielo.br/pdf/rbpm/v14n1/v14n1a10.pdf>

LENZI, M.; ORTH, A.I. Caracterização funcional do sistema reprodutivo da aroeira- vermelha (*Schinus terebinthifolius* Raddi), em Florianópolis, SC, Brasil. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.26, n.2, p.198-201, 2004. <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-29452004000200004>

LENZI, M.; ORTH, A.I. Caracterização funcional do sistema reprodutivo da aroeira- vermelha (*schinus terebinthifolius raddi*), em florianópolis-sc, Brasil **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.26, n.2, p.198-201, 2004. <http://www.scielo.br/pdf/rbf/v26n2/21805.pdf>

LORENZI, H. **Árvores Brasileiras**: Manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. v.1, 4.ed, Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2002. 368p.

MAGUIRE, J. D. Speed of germination- aid in selection and evolution for seeding emergence and vigos. **Cropscience**, v.2, n.1, p.176-177, 1962. <http://dx.doi.org/10.2135/cropsci1962.0011183X000200020033x>

MEDEIROS, A.C.; ZANON, A. Conservação de sementes de aroeira-vermelha (*Schinus terebinthifolius* RADDI). **Boletim de Pesquisa Florestal**, Colombo, n.36, p.11-20, 1998.

UFSM- Universidade Federal de Santa Maria. **Armazenamento de sementes**. [Santa Maria]: UFSM, 2004. Disponível em: <<http://www.ufsm.br/sementes/>>. Acesso em: 22 jul. 2017.

VIEIRA, G.C.et al. Avaliação de técnicas de armazenamento de sementes de Aroeira (*Myracrodruon urundeuva* Allemão) de baixo custo. **Enciclopédia Biosfera**, v.7, n.13, p.112-119, 2011. <http://www.conhecer.org.br/enciclop/2011b/ciencias%20agrarias/avaliacao%20de%20tecnicas.pdf>