





## Avaliação da germinação de diásporos de *Myracrodruon urundeuva* Allemão (Anacardiaceae) submetidos a diferentes métodos de armazenamento

Viviane Bezerra da Silva <sup>1,2\*</sup>, José Weverton Almeida-Bezerra <sup>2</sup>, Bruno Melo de Alcântara <sup>1</sup>, Maria Arlene Pessoa da Silva <sup>1</sup>

<sup>1</sup>Programa de Pós-Graduação em Diversidade Biológica e Recursos Naturais, Universidade Regional do Cariri, Brasil. (\*Autor correspondente: viviane.silva@urca.br)

<sup>2</sup>Programa de Pós-Graduação em Biologia Vegetal, Universidade Federal de Pernambuco, Brasil.

Histórico do Artigo: Submetido em: 18/08/2021 – Revisado em: 01/11/2021 – Aceito em: 25/12/2021

### RESUMO

O objetivo com esta pesquisa foi avaliar a germinação e viabilidade dos diásporos de *Myracrodruon urundeuva* Allemão mantidas em geladeira, sob diferentes períodos e recipientes de armazenamento. O experimento foi instalado em delineamento inteiramente casualizado, com tratamentos sob arranjo fatorial 5 x 4, correspondendo, respectivamente aos cinco períodos de acondicionamento (0, 90, 180, 270 e 360 dias) e aos quatro recipientes de armazenamento em geladeira (saco de papel, saco plástico, pote de vidro e garrafa plástica), o qual inclui também as sementes recém-colhidas. Para cada período e recipiente de armazenamento, foram avaliadas as seguintes variáveis: teor de umidade, germinabilidade, índice de velocidade de germinação (IVG) e a sincronia da germinação das sementes. Os testes de germinação foram conduzidos em placas de Petri em câmara de germinação do tipo B.O.D., em quadruplicatas de 50 sementes cada, e avaliados durante 10 dias, para cada período de armazenamento. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância sendo as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5 % de probabilidade. Os resultados evidenciaram que o teor de umidade das sementes não apresentou variação em nenhum dos tratamentos analisados. Observou-se que a porcentagem de germinação dos diásporos de *M. urundeuva* se manteve acima de 80% em todos os tempos e recipientes de armazenamento, sofrendo uma redução a partir dos 270 dias, em sementes armazenadas em saco plástico, pote de vidro e garrafa plástica. Verificou-se que, em todos os recipientes utilizados para acondicionamento, o IVG e a sincronia da germinação foram afetados em todos os tempos de armazenamento, quando comparado as sementes recém-colhidas. A melhor condição para conservação de sementes de *M. urundeuva* se deu com o acondicionamento em sacos de papel no ambiente de geladeira ( $6 \pm 2^\circ\text{C}$ ), por 360 dias, sem a perda da viabilidade.

**Palavras-Chaves:** Aroeira, conservação, sementes, viabilidade.

## Evaluation of germination of *Myracrodruon urundeuva* Allemão (Anacardiaceae) diaspores submitted to different storage methods

### ABSTRACT

The objective of this study was to evaluate the germination and viability of *Myracrodruon urundeuva* Allemão diaspores kept in a refrigerator for different periods of time and in different storage containers. The experiment was installed in a completely randomized design, with treatments under a 5 x 4 factorial arrangement, corresponding to the five storage periods (0, 90, 180, 270 and 360 days) and to four refrigerator storage containers (paper bag, respectively), plastic bag, glass jar and plastic bottle), which also includes the newly harvested seeds. For each period and storage container, the following variables were evaluated: moisture content, germinability, germination velocity index (GVI) and seed germination synchrony. Germination tests were conducted in Petri dishes in a B.O.D. germination chamber, in quadruplicates with 50 seeds each, and evaluated for 10 days for each storage period. The results showed that the moisture content of the seeds did not vary in any of the treatments analyzed. The germination percentage of *M. urundeuva* diaspores remained above 80% at all periods and in all storage containers, suffering a reduction after 270 days for seeds stored in plastic bag, glass pot and plastic bottle. In all storage containers, the GVI and germination synchrony were affected by all storage periods when compared to the newly harvested seeds. The best condition for conservation of *M. urundeuva* seeds was stored in paper bags in a refrigerator ( $6 \pm 2^\circ\text{C}$ ) for 360 days, without loss of viability.

**Keywords:** Aroeira, conservation, seeds, viability.

Silva, V. B., Almeida-Bezerra, J. W., Alcântara, B. M., Silva, M. A. P., (2022). Avaliação da germinação de diásporos de *Myracrodruon urundeuva* Allemão (Anacardiaceae) submetidos a diferentes métodos de armazenamento. **Revista Brasileira de Meio Ambiente**, v.10, n.1. p.085-085, 2022.



## 1. Introdução

*Myracrodruon urundeuva* Allemão é uma árvore nativa do Brasil e amplamente distribuída nas regiões Nordeste, Sudeste e Centro-Oeste (Carmello-Guerreiro & Paoli, 1999). Conhecida popularmente como “aroeira” ou “aroeira do Sertão”, a espécie possui grande valor econômico, principalmente devido à durabilidade de sua madeira, empregada sobretudo na construção civil (Rizzini, 1995; Lorenzi, 2008; Nunes, Fagundes, Almeida & Veloso, 2008). A árvore é utilizada também na arborização urbana, na indústria de curtimento de couro, para a construção de cercas, na apicultura e como planta medicinal devido as suas atividades analgésica, antibacteriana, anti-inflamatória, antiulcerosa e antioxidante (Viana et al., 2003; Monteiro, Albuquerque, Freitas Lins-Neto, Araújo & Amorim, 2006; Souza et al., 2007; Albuquerque & Oliveira, 2007; Guedes et al. 2011; Lucena et al. 2011; Trentin et al., 2013; Mota et al., 2015).

Devido aos seus múltiplos usos, *M. urundeuva* vem enfrentando um processo de exploração intensa e predatória, que ao longo de décadas vem contribuindo para uma redução drástica na quantidade de indivíduos, levando à espécie a constar na lista oficial da flora brasileira ameaçada de extinção, onde, atualmente, é classificada na categoria “menos preocupante” (MMA, 2008, Scalon, Scalon Filho & Masetto, 2012). Além do uso extensivo da madeira, a espécie é ameaçada pelas técnicas agressivas de coleta de cascas a fim de atender as demandas das indústrias farmacêuticas, do comércio, das feiras e mercados locais (Bertoni & Dickfeldt, 2007; Oliveira, Lins, Araújo & Albuquerque, 2007; Albuquerque et al., 2008; Melo, Amorim & Albuquerque, 2009).

*Myracrodruon urundeuva* foi considerada no “Relatório Brasileiro sobre Recursos Genéticos Florestais” em 2012 (FAO, 2012), como uma espécie arbórea prioritária para conservação genética e para iniciativas de pesquisa no Brasil, devido ao seu alto valor econômico. Tida como uma espécie que necessita de estratégias de conservação adequadas, torna-se imprescindível a realização de estudos com ênfase na biologia reprodutiva, métodos de propagação, estrutura genética, além da definição de métodos tecnológicos e estratégias que contribuam para sua propagação por meio da produção de mudas de qualidade, conhecimentos estes, que poderão subsidiar trabalhos de recuperação de áreas degradadas (Kageyama, Cunha, Barreto, Camargo & Sebbenn, 2003; Cunha, Andrade, Bruno, Silva & Souza, 2005; Santos, 2016).

Para a manutenção da diversidade vegetacional e regeneração de florestas, a germinação é considerada um processo ecofisiológico fundamental (Bewley, Bradford, Hilhorst & Nonogaki, 2013), e o conhecimento sobre esse campo é indispensável para a realização de trabalhos de recuperação de áreas. Além de avaliar o potencial germinativo das sementes, estudos de análise dos processos de germinação, podem evitar prejuízos decorrentes da baixa germinação ou da germinação desuniforme, atuando como indicadores de falhas na produção de mudas (Luiz, 1999; Figliolia, 2015).

O conhecimento dos métodos para avaliação do potencial fisiológico das sementes, auxiliam pesquisadores, principalmente os que trabalham com espécies ameaçadas de extinção, no que se diz respeito às instruções para realizar os testes de análises de sementes, os tratamentos utilizados para promover a germinação, métodos de armazenamento de sementes e na otimização da produção de mudas (Brasil, 2009; Figliolia, 2015)

Para promover a germinação, faz-se necessário o conhecimento de diversos fatores relacionados a tal fenômeno, a exemplo do vigor das sementes, dos métodos para manter a qualidade das mesmas durante o armazenamento, entre outros, aspectos fundamentais a serem considerados no processo produtivo (Oliveira, Carvalho, Vieira & Von Pinho, 1999; Araujo, 2016). Desse modo, informações sobre o comportamento das sementes diante das diversas condições a que elas são submetidas durante o seu armazenamento, podem auxiliar na tomada de decisões sobre a escolha do melhor armazenamento, a fim de preservar a sua viabilidade e vigor, em função da sua finalidade (Zucareli, et al., 2015). De acordo com Moraes et al. (2009) estudos sobre o armazenamento de sementes têm sido considerada uma das linhas de pesquisa mais importantes para

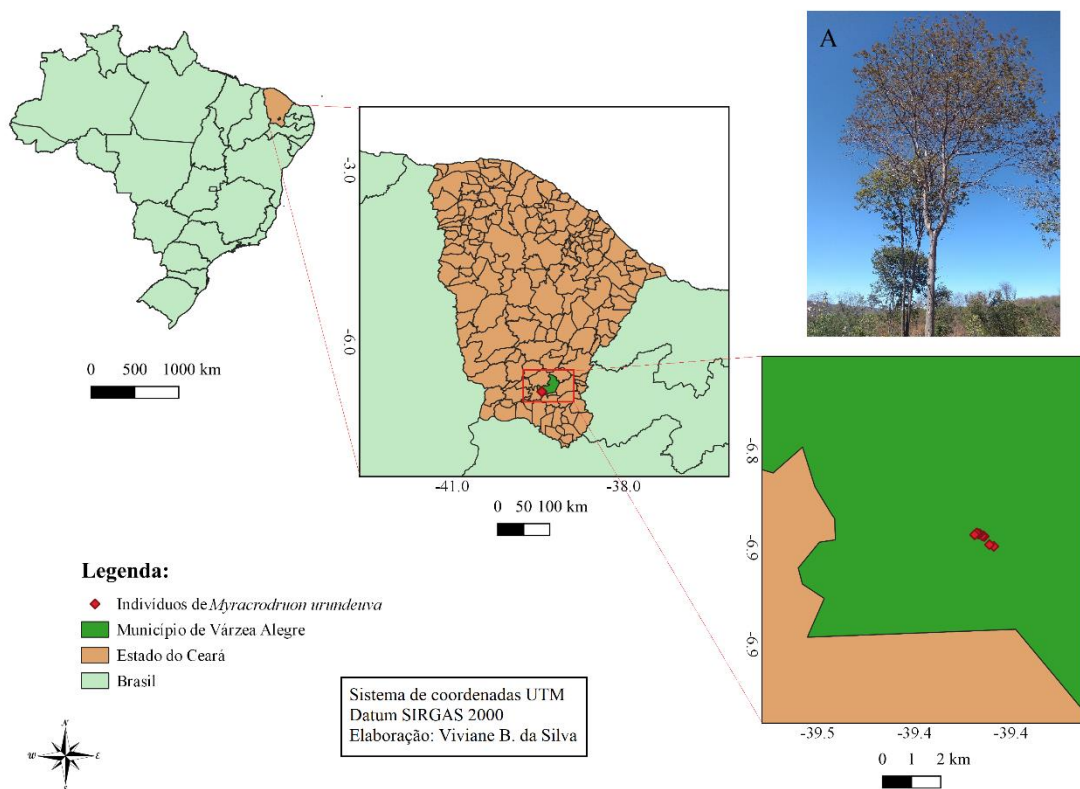
conservação de muitas espécies.

Diante do exposto, objetivou-se com este trabalho avaliar a germinação e a viabilidade de diásporos de *M. urundeuva* mantidas em geladeira, sob diferentes períodos e recipientes de armazenamento. Tendo em vista que o conhecimento de métodos tecnológicos básicos de propagação e conservação de sementes de espécies florestais é necessário no estabelecimento de protocolos para a produção de mudas, visando principalmente a recuperação de áreas degradadas.

## 2. Material e Métodos

Foram utilizadas sementes de 10 indivíduos de *M. urundeuva* (Figura 1), coletadas em uma área de caatinga no município de Várzea Alegre - Ceará, Brasil, na segunda semana de outubro de 2018, sob coordenadas 6° 52' 8,926'' S e 39° 25' 36,052'' W. As sementes foram coletadas com o auxílio de uma tesoura de poda alta, e acondicionadas em sacos de papel para transporte ao Laboratório de Botânica Aplicada – LBA da Universidade Regional do Cariri – URCA, Crato-CE, Brasil. O material testemunho de *M. urundeuva* foi depositado no Herbário Caririense Dárdano de Andrade-Lima (HCDAL) da Universidade Regional do Cariri - URCA sob Voucher nº 14.198.

**Figura 1** - Localização dos pontos de coleta de sementes de *Myracrodruon urundeuva*, situados no município de Várzea Alegre, Ceará, Brasil. (A): Detalhes para os indivíduos no período de frutificação.



Fonte: Autor (2019).

No laboratório as sementes dos diferentes indivíduos permaneceram à sombra por um período de 72 horas para secagem natural (25 °C), a fim de reduzir seu teor de água. Após esse período foi realizada a primeira avaliação, utilizando sementes recém-colhidas, as quais não foram submetidas a armazenamento, sendo estas utilizadas como testemunha.

As sementes restantes foram separadas e armazenadas em geladeira (6 ± 2°C) em embalagens de diferentes permeabilidades: sacos de papel, sacos plásticos, garrafas plásticas e em recipientes de vidro vedados com tampa emborrachada.

O conteúdo de umidade das amostras foi determinado pelo método de estufa a 105±3°C por 24 horas, utilizando-se quatro repetições de 50 sementes. Os resultados, expressos em porcentagem, foram calculados com base no peso das sementes avaliado antes e depois desse período (Brasil, 2009).

Os testes de germinação foram realizados nos períodos de 0, 90, 180, 270 e 360 dias de armazenamento nos diferentes recipientes (Corlett, Barros & Villela, 2007). Foram avaliados: o teor de umidade das sementes, a porcentagem de germinação (%), o Índice de velocidade de germinação (IVG) e a sincronia da germinação, para cada período de armazenamento, incluindo o experimento realizado com as sementes recém-colhidas.

Os testes de germinação foram conduzidos em placas de Petri devidamente esterilizadas, tendo por substrato duas folhas de papel *germitest*, umedecidas com 3 mL de água destilada (equivalente a 2,5 vezes a massa do substrato seco) (Brasil, 2009). Após a distribuição das sementes de *M. urundeuva* nas placas, estas foram seladas com papel filme e acondicionadas em câmara de germinação do tipo B.O.D. (*Biochemical Oxygen Demand*) a 25 °C, com fotoperíodo de 12 horas (claro/escuro) (Virgens, Castro, Fernandez & Pelacani, 2012; Brasil, 2013).

Os testes de germinação foram realizados em quadruplicatas contendo 50 sementes por repetição, totalizando 200 sementes por tratamento (cada recipiente de armazenamento). Para tanto, as sementes foram previamente desinfetadas por imersão em hipoclorito de sódio (2%) por 15 minutos, sendo, em seguida, lavadas em água destilada por três vezes durante 5 minutos (Souza et al., 2014).

A avaliação da germinação foi realizada diariamente a partir do primeiro dia depois da semeadura, até que todas as sementes germinassem ou ficassem deterioradas (Brasil, 2009). Foram consideradas germinadas as sementes que emitiram radícula, e a partir desse registro foram determinadas a porcentagem de germinação (%), o índice de velocidade de germinação (IVG) e a sincronia da germinação.

A porcentagem de Germinação (%) foi determinada ao final de 10 dias de experimento. Os valores de porcentagem foram obtidos através da fórmula utilizada por Silva et al. (2021):

$$G = (N/A) * 100 \quad (1)$$

Onde: N - refere-se ao número total de sementes germinadas ao final do experimento

A - refere-se ao número total de sementes semeadas.

O Índice de velocidade de germinação - IVG foi determinado a partir do registro do número de sementes germinadas diariamente, calculado segundo a fórmula proposta por Maguire (1962):

$$IVG = E1 / N1 + E2 / N2 + \dots + En / Nn, \quad (2)$$

Onde: E1, E2 e En se referem ao número de plântulas computadas na primeira, segunda e última contagem, e N1, N2 e Nn se refere ao número de dias de semeadura na primeira, segunda e última contagem.

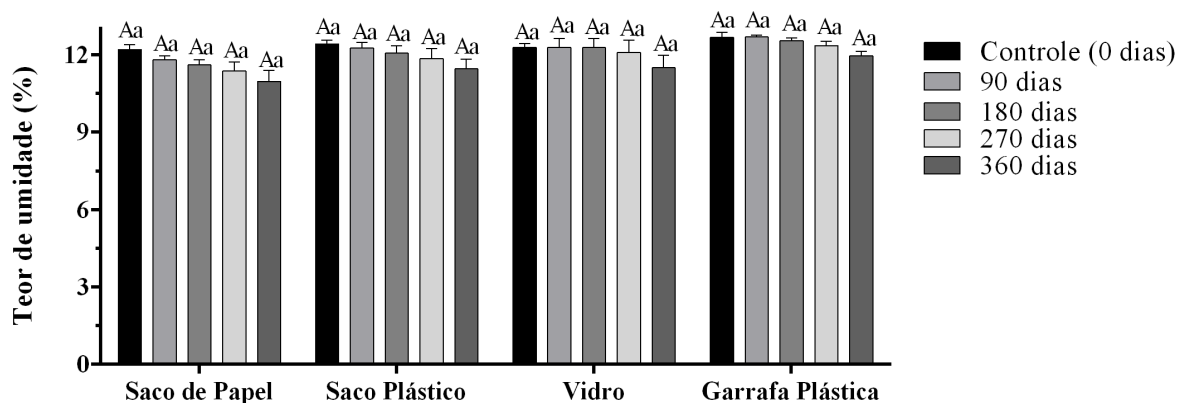
Para avaliar a sincronia da germinação das sementes, foi empregado o Índice de Sincronia (E) adaptado de Primack (1980) por Ranal e Santana (2006). O índice indica que quando a sincronia é igual a 1, a germinação das sementes ocorre ao mesmo tempo, enquanto a sincronia próxima de 0 indica que pelo menos duas sementes completaram o processo de germinação em momentos diferentes.

Os dados obtidos foram submetidos à análise da variância, em delineamento inteiramente casualizado, no esquema fatorial de dois fatores, sendo: 5 x 4 (período de armazenamento e tipo de recipiente armazenado, respectivamente), e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

### 3. Resultados e Discussão

O teor de umidade das sementes de *M. urundeuva* não apresentou variação em nenhum dos tratamentos analisados (Figura 2), não mostrando diferença estatisticamente significativa. De uma maneira geral, os resultados apresentaram-se uniformes, durante o armazenamento, tal fato demonstra que os recipientes foram eficientes em proteger as sementes dos fatores físicos do ambiente, assegurando, por exemplo, menor probabilidade de deterioração em função da elevação do teor de umidade.

**Figura 2** - Teor de umidade das sementes de *Myracrodruon urundeuva* submetidas a diferentes períodos e recipientes de armazenamento. Letras maiúsculas comparam os períodos de acondicionamento dentro de cada método de armazenamento. Letras minúsculas comparam os tempos iguais de armazenamento entre os diferentes recipientes. Médias seguidas pela mesma letra não diferiram estatisticamente (teste de Tukey,  $p < 0,05$ ).



Fonte: Autor (2019).

Teófilo et al. (2004), observaram em pesquisa anterior que os diásporos de aroeira acondicionados em câmara fria ( $8 \pm 2^\circ\text{C}$ ), mantidos em saco de papel e garrafa plástica, mantiveram o teor de umidade constante ao longo do tempo de armazenamento, fato que também foi observado neste trabalho, com diásporos armazenados em geladeira ( $6 \pm 2^\circ\text{C}$ ) (Figura 2). Teófilo et al. (2004) observaram ainda, que as sementes mantidas em ambiente natural, apresentaram comportamento oscilatório do teor de umidade ao longo do tempo, em ambos os recipientes de armazenamento. Os autores supracitados sugerem que a troca de vapor de água entre sementes e o meio externo pode influenciar diretamente o teor de umidade dos diásporos de dispersão. Eles relatam, que isso se deva ao fato de o equilíbrio higroscópico da semente variar de acordo com a umidade relativa do ambiente no qual se encontram, portanto, em ambientes controlados, onde essa variação de umidade é relativamente baixa, a umidade das sementes mantém-se, também, estável (Teófilo et al. 2004).

Segundo Fowler (2000) em sementes ortodoxas (suportam longos períodos de armazenamento), como é o caso da *M. urundeuva*, o teor de umidade é um dos fatores mais importantes para a manutenção da viabilidade ao longo do tempo. A diminuição no teor de umidade dessas sementes pode causar decréscimo na atividade metabólica, o que prolonga a sua viabilidade (Fowler, 2000). Essa diminuição no processo respiratório e no metabolismo enzimático leva a um menor consumo das reservas das sementes, antes da sua

germinação, sendo tal processo essencial, uma vez que tais reservas serão translocadas para o desenvolvimento inicial da plântula (Barboza, Silva, Melo, Gonçalves & Viana, 2018).

As médias de porcentagem de germinação dos diásporos de *M. urundeuva* mantiveram-se acima de 80% em todos os tempos avaliados (Tabela 1). Barboza (2014) observou que os diásporos mantidos em geladeira, conservaram o potencial de emergência por 12 meses, atingindo o valor máximo de germinação de 75% no 10º mês de armazenamento, resultados semelhantes aos obtidos neste trabalho. Vieira et al. (2011) verificaram porcentagem abaixo de 60%, após acondicionamento em geladeira por três meses, sendo que nas avaliações iniciais realizadas com sementes de *M. urundeuva* recém-colhidas foram obtidos porcentagem de 67% de germinação, diferindo da porcentagem inicial obtidos no presente estudo, a qual foi observado média de 99,6% ( $\pm 0,26$ ) de germinação.

**Tabela 1** - Germinabilidade dos diásporos de *Myracrodruon urundeuva* submetidas a diferentes períodos e recipientes de armazenamento.

Recipientes	Períodos de armazenamento				
	Controle (0 dias)	90 dias	180 dias	270 dias	360 dias
Saco de papel	100 $\pm$ 0,00Aa	98,5 $\pm$ 1,00Aa	99 $\pm$ 2,00Aa	98,5 $\pm$ 1,91Aa	99,5 $\pm$ 1,00Aa
Saco plástico	99,5 $\pm$ 1,00Aa	98,5 $\pm$ 1,91Aa	97,5 $\pm$ 1,91Aa	97,5 $\pm$ 1,91Aa	94 $\pm$ 4,32Aab
Vidro	100 $\pm$ 0,00Aa	93,5 $\pm$ 10,37Aa	98,5 $\pm$ 1,91Aa	97 $\pm$ 2,00Aa	92 $\pm$ 6,53 Aab
Garrafa plástica	99 $\pm$ 1,15Aa	98 $\pm$ 4,00Aa	98 $\pm$ 1,63Aa	98,5 $\pm$ 1,91Aa	89 $\pm$ 529Ab

Letras maiúsculas comparam os períodos de acondicionamento dentro de cada método de armazenamento. Letras minúsculas comparam os tempos iguais de armazenamento entre os diferentes recipientes. Médias seguidas pela mesma letra não diferiram estatisticamente (teste de Tukey,  $p < 0,05$ ).

Verificou-se que não houve diferença estatística ao se comparar isoladamente os períodos de armazenamento dentro de cada método (Tabela 1). No entanto, ao comparar os tempos iguais de armazenamento, nota-se que aos 360 dias as sementes armazenadas em saco plástico, pote de vidro e garrafa plástica apresentaram menores valores de germinabilidade. Enquanto as sementes mantidas em saco de papel, conservaram o potencial de emergência durante os 360 dias.

O tipo de recipiente a ser utilizado para armazenamento de sementes será determinante na taxa de deterioração, e conseqüentemente, na maturação da qualidade fisiológica das sementes (Antonello et al., 2009). Considerando que um dos objetivos básicos do armazenamento é manter o percentual de germinação ao final do período avaliado o mais próximo ao do inicial, o acondicionamento das sementes em sacos de papel foi o tratamento que mais se aproximou do desejado (Tabela 1). Esses resultados assemelham-se aos de Oliveira-Bento et al. (2013), que ao analisar a germinação de sementes de *Calotropis procera* (Aiton) W.T. Aiton, classificadas como ortodoxas, assim como as de *M. urundeuva* observaram que dentre os tipos de armazenamento utilizados, o saco de papel foi o que apresentou maior porcentagem de germinação.

Quanto ao Índice de Velocidade de Germinação (IVG) (Tabela 2), as sementes recém-colhidas apresentaram maior índice, com redução em função da presença e do aumento do período de armazenamento. Verifica-se, na tabela 2, que ao analisar isoladamente o IVG das sementes em cada método de armazenamento, houve decréscimo em todos. Quanto ao fator “período de armazenagem”, observa-se que o IVG das sementes diferiu estatisticamente do grupo controle em todos os períodos avaliados. Para o método de acondicionamento em saco de papel, os valores de IVG mostram-se elevados em todos os tempos, quando comparados aos mesmos períodos dos demais métodos.

**Tabela 2** - Índice de Velocidade de Germinação (IVG) dos diásporos de *Myracrodruon urundeuva* submetidas a diferentes períodos e recipientes de armazenamento.

Recipientes	Períodos de armazenamento				
	Controle (0 dias)	90 dias	180 dias	270 dias	360 dias
Saco de papel	45,29±0,79Aa	39,62±1,82Ba	37,75±2,75Ba	36,62±2,35Ba	36,50±2,73Ba
Saco plástico	44,83±1,89Aa	32,43±1,16Bb	31,21±1,02Bb	31,65±2,17Bb	29,86±2,31Bb
Vidro	44,66±1,89Aa	27,52±1,70Bc	27,40±1,49Bbc	28,18±1,92Bbc	24,39±0,22Bc
Garrafa plástica	43,89±0,59Aa	26,60±0,85Bc	25,29±1,72Bc	26,55±1,30Bc	22,00±2,59Bc

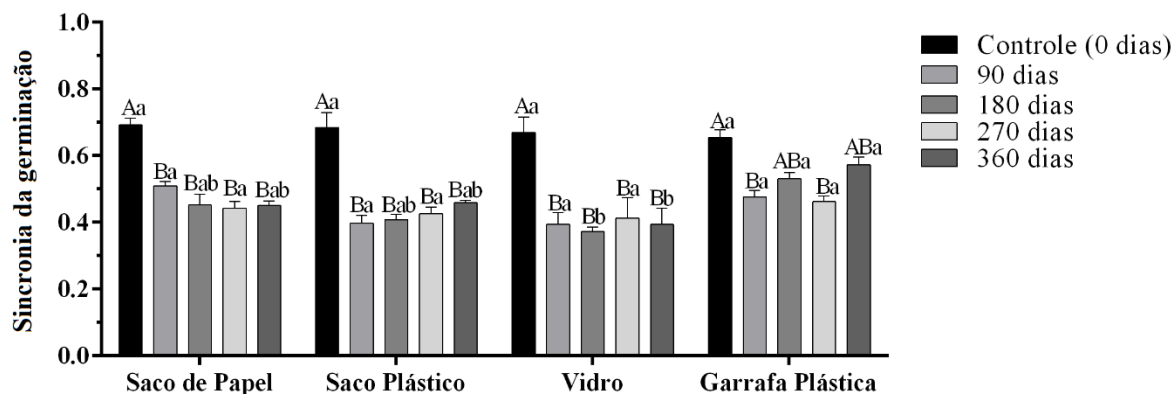
Letras maiúsculas comparam os períodos de acondicionamento dentro de cada método de armazenamento. Letras minúsculas comparam os tempos iguais de armazenamento entre os diferentes recipientes. Médias seguidas pela mesma letra não diferiram estatisticamente (teste de Tukey,  $p < 0,05$ ).

Segundo Guedes et al. (2012), armazenamento e refrigeração são importantes para minimizar a redução do índice de emergência de plântulas de *M. urundeuva*. Em seus estudos, os autores observaram que, no ambiente da geladeira, houve maior conservação dos diásporos quando acondicionados em embalagens de papel por 240 dias, resultados semelhantes aos obtidos neste trabalho.

As sementes de *M. urundeuva* são oleaginosas, fato que contribui para a perda de viabilidade e redução da velocidade de germinação. Esta perda de vigor, pode decorrer da baixa estabilidade química dos lipídios, uma vez que a elevação da temperatura em consequência do processo respiratório, já é suficiente para a decomposição dos mesmos e elevação da taxa de deterioração (Marcos Filho, 2005).

Ao analisar separadamente cada tipo de armazenamento, foi possível observar redução na sincronia da germinação das sementes de *M. urundeuva* em todos os períodos de armazenamento (Figura 3).

**Figura 3** - Sincronia da germinação das sementes de *Myracrodruon urundeuva* submetidas a diferentes períodos e recipientes de armazenamento. Letras maiúsculas comparam os períodos de acondicionamento dentro de cada método de armazenamento. Letras minúsculas comparam os tempos iguais de armazenamento entre os diferentes recipientes. Médias seguidas pela mesma letra não diferiram estatisticamente (teste de Tukey,  $p < 0,05$ ).



Fonte: Autor (2019).

Quanto aos períodos de armazenamento, foi possível observar que os diásporos armazenados por 90 e 270 dias não apresentaram diferença estatística ao comparar os mesmos períodos de acondicionamento entre os diferentes recipientes (Figura 3). Já nas sementes armazenadas durante 180 e 360 dias, foi observado diminuição no índice de sincronia nos diferentes recipientes de acondicionamento, quando comparado os mesmos períodos de armazenamento.

O armazenamento das sementes de *M. urundeuva* tornou o processo de germinação mais lento do que o registrado nas sementes recém-colhidas (Tabela 2) e mais assíncrono (Figura 5) no decorrer do período de armazenamento. Embora o armazenamento tenha promovido uma germinação mais lenta e menos sincronizada, nos diferentes métodos de acondicionamento, a porcentagem de germinação se manteve elevada e próxima aos valores dos diásporos recém coletados (Tabela 1).

Considerando estudos anteriores nos quais diásporos de *M. urundeuva* armazenados em ambientes naturais (não controlados) tiveram seu percentual de emergência reduzido drasticamente (Teófilo et al., 2004; Guedes, 2012; Barboza, 2014), o armazenamento das sementes em ambientes sob condições controladas e em recipientes adequados se torna uma estratégia para minimizar o processo de deterioração (Pirola, 2013) propiciando conseqüentemente maiores condições de germinabilidade.

#### 4. Conclusão

Dentre as condições de armazenamento analisadas, o recipiente de papel foi o mais adequado para a conservação dos diásporos, por 360 dias, sem a perda da viabilidade. Assim, o acondicionamento e o tipo de recipiente a ser utilizado pode ser considerado um método fundamental de controle da qualidade fisiológica e uma forma de manter a viabilidade das sementes. Para a conservação *ex situ* de sementes de *M. urundeuva*, recomenda-se o acondicionamento dos seus diásporos em sacos de papel armazenados em geladeira, por um período de até 360 dias.

#### 5. Agradecimentos

A Fundação Cearense de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FUNCAP), a agência Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP) e a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pelo apoio e financiamento.

#### 6. Referências

- Albuquerque, U. P., & Oliveira R. F. (2007). “Is the use-impact on native caatinga species in Brazil reduced by the high species richness of medicinal plants?”. **Journal of Ethnopharmacology**, 113(1), 156–170.
- Albuquerque, U. P., Araújo, T. A. S., Ramos, M. A., Nascimento, V. T., Lucena, R. F. P., Monteiro, J. M., Alencar, N. L., & Araújo, E. L. (2008). How ethnobotany can aid biodiversity conservation: reflections on investigations in the semi-arid region of NE Brazil. **Biodiversity and Conservation**, 18(1), 127-150.
- Antonello, L. M., Muniz, M. B., Brand, S. C., Vidal, M. D., Garcia, D., Ribeiro, L., & Santos, V. (2009). Qualidade de sementes de milho armazenadas em diferentes embalagens. **Ciência Rural**, 39(7), 2191-2194.
- Araujo, P. V. L. (2016). **Influência da condição de armazenamento na qualidade fisiológica de sementes de soja**. Trabalho de conclusão de curso, Universidade de Brasília, Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Brasília, DF, Brasil.
- Barboza, V. R. S. (2014). **Avaliação do potencial fisiológico de diásporos de aroeira do sertão (*Myracrodruon urundeuva* Allemão) e baraúna (*Schinopsis brasiliensis* Engler) durante o armazenamento**. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Terra Talhada, PE, Brasil.



- Barboza, V. R. S., Silva, M. A. D., Melo, L. D. F. A., Gonçalves, E. P., & Viana, J. S. (2018). Avaliação do potencial fisiológico dos diásporos armazenados em *Myracrodruon urundeuva*. **Journal of Agricultural Science**, 10(9), 125-132.
- Bertoni, J. E. A., & Dickfeldt, E. P. (2007). Planting of *Myracrodruon urundeuva* Fr. All. (aroeira) in altered area of forest: seedling development and forest restoration. **Revista do Instituto Florestal**, 19(1), 31-38.
- Bewley, J. D., Bradford, K. J., Hilhorst, K. H. W. M., & Nonogaki, H. (2013). **Seeds: Physiology of development germination and dormancy** (3a ed.). New York: Springer, p. 392.
- Brasil. (2009). Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. **Regras para análise de sementes**. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária, Brasília: Mapa/ACS. p. 399.
- Brasil. (2013). Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instruções para análise de sementes florestais**. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária, Brasília: MAPA/ACS. p. 97.
- Carmello-Guerreiro, S. M., & Paoli, A. A. S. (2000). Estrutura do pericarpo e da semente de *Astronium graveolens* Jacq. (Anacardiaceae) com notas taxonômicas. **Brazilian Journal of Botany**, 23(1), 87-96.
- Corlett, F. M. F., Barros, A. C. S. A., & Villela, F. A. (2007). Physiological quality of seeds of urucum stored in different environments and packings. **Revista Brasileira de Sementes**, 29(2), 148-158.
- Cunha A. O., Andrade L. A., Bruno R. L. A., Silva J. A. L., & Souza V. C. (2005). Efeitos de substratos e das dimensões dos recipientes na qualidade das mudas de *Tabebuia impetiginosa* (Mart. Ex D.C.) Standl. **Revista Árvore**, 29(4), 507-516.
- FAO. (2012). **The state of the world forest genetic resources: country report, Brazil**. Brazilian Report on Forest Genetic Resources, Brasília: First National Report. p. 118.
- Figliolia, M. B. (2015). **Teste de germinação**. In: F. C. M. Piña-Rodrigues, M. B. Figliolia, & A. Silva. *Sementes Florestais Tropicais: da ecologia à produção* (pp. 325-343). Londrina: ABRATES.
- Fowler, J. A. P. (2000). **Superação de dormência e armazenamento de sementes de espécies florestais**. In A. P. M. Galvão (Ed.), *Reflorestamento de propriedades rurais para fins produtivos e ambientais: Um guia para ações municipais e regionais* (pp. 77-99). Brasília: Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia.
- Guedes, R. S., Alves, E. U., Bruno, R. L. A., Gonçalves, E. P., Costa, E. G., & Medeiros, M. S. (2012). Armazenamento de sementes de *Myracrodruon urundeuva* Fr. All. em diferentes embalagens e ambientes. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, 14(1), 68-75.
- Guedes, R. S., Alves, E. U., Gonçalves, E. P., Colares, P. N. Q., Medeiros, M. S. D., & Viana, J. S. (2011). Germination and vigor of *Myracrodruon urundeuva* Allemão seeds in different substrates and temperatures. **Revista árvore**, 35(5), 975-982.
- Kageyama, P. Y., Cunha, G. C., Barreto, K. D., Camargo, F. R. A., & Sebbenn, A. M. (2003). Diversidade e

autocorrelação genética espacial em populações de *Ocotea odorifera* (Lauraceae). **Scientia Florestalis**, 2(64), 108-119.

Lorenzi, H. (2008). **Árvores brasileiras**: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. (5a ed.), Nova Odessa: Instituto Plantarum. p. 384.

Lucena, R. F. P., Farias, D. C., Carvalho, T. K. N., Lucena, C. M., Neto, C. F. A. V., & Albuquerque, U. P. (2011). Uso e conhecimento da aroeira (*Myracrodruon urundeuva*) por comunidades tradicionais no Semiárido brasileiro. **Sitientibus série Ciências biológicas**, 11(2), 255-264.

Luiz, V. (1999). **Estudo dos parâmetros ecofisiológicos para avaliação da qualidade de sementes de aveia branca (*Avena sativa* L.) produzidas na região sul do Brasil**. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC, Brasil.

Maguire, J. D. (1962). Speed of germination-aid in selection evaluation for seedling emergence and vigor. **Crop Science**, 2(2), 176-177.

Marcos Filho, J. (2005). **Fisiologia de sementes de plantas cultivadas**, Piracicaba: FEALQ, p. 495.

Melo, J. G., Amorim, E. L. C., & Albuquerque, U. P. (2009). Native medicinal plants commercialized in Brazil – priorities for conservation. **Environmental Monitoring and Assessment**, 156, 567-580.

MMA (Ministério do Meio Ambiente). 2008. **Instrução Normativa Nº 06, de 23 de setembro de 2008**. Disponível em: <[https://www.mma.gov.br/estruturas/ascom\\_boletins/\\_arquivos/83\\_19092008034949.pdf](https://www.mma.gov.br/estruturas/ascom_boletins/_arquivos/83_19092008034949.pdf)> Acessado em março/2019. 2008.

Monteiro, J. M., Albuquerque, U. P., Freitas Lins-Neto, E. M., Araújo, E. L., & Amorim, E. L. C. (2006). Use patterns and knowledge of medicinal species among two rural communities in Brazil's semi-arid northeastern region. **Journal of Ethnopharmacology**, 105(1-2), 173-186.

Morais, O. M., Oliveira, R. H., Oliveira, S. L., Santos, V. B., & Silva, J. C. G. (2009). Armazenamento de sementes de *Annona squamosa* L. **Biotemas**, 22(4), 33-44.

Mota, B. C. F., Royo, V. A. R., Fonseca, J. M. S., Santos, A. C., Júnior, A., Menezes, E. V., ... & Laurentiz, R. (2015). Comparative studies between the chemical constituents and biological properties of the extracts from the leaves and barks of *Myracrodruon urundeuva* Fr. All. **Journal of Medicinal Plants Research**, 9(6), 159-68.

Nunes, Y. R. F., Fagundes, M., Almeida, H. S., & Veloso, M. D. D. M. (2008). Aspectos ecológicos da aroeira (*Myracrodruon urundeuva* Allemão-Anacardiaceae): fenologia e germinação de sementes. **Revista Árvore**, 32(2), 233-243.

Oliveira, J. A., Carvalho, M. D., Vieira, M. G. G. C., & Von Pinho, E. V. R. (1999). Comportamento de sementes de milho colhidas por diferentes métodos, sob condições de armazém convencional. **Ciência e Agrotecnologia**, 23(2), 289-302.

Oliveira, R. L. C., Lins, E. M. F., Araújo, E. L., & Albuquerque, U. P. (2007). Conservation priorities and

population structure of woody medicinal plants in an area of Caatinga vegetation (Pernambuco State, NE Brazil). **Environmental Monitoring and Assessment**, 132 (1-3), 189-206.

Oliveira-Bento, S. R. S., Torres, S. B., Oliveira, F. N., Paiva, E. P., & Bento, D. A. V. (2013). Biometria defrutos e sementes e germinação de *Calotropis procera* Aiton W.T. Aiton (Apocynaceae). **Bioscience Journal**, 29(5), 1194-1205.

Pirola, K. (2013). **Caracterização fisiológica e conservação de sementes de oito fruteiras nativas do bioma floresta com araucária**. Dissertação de Mestrado, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco, PR, Brasil.

Primack, R. B. (1980). Variation in the phenology of natural populations of montane shrubs in New Zealand. **Journal of Ecology**, 68, 849-862.

Ranal, M. A., & Santana, D. G. (2006). How and why to measure the germination process? **Blazilian Journal of Botany**, 29, 1–11.

Rizzini, C. T. (1995). **Árvores e Madeiras Úteis do Brasil: manual de dendrologia brasileira**. (2a ed.), São Paulo: Edgard Blucher. p. 296.

Santos, A. P. (2016). **Protocolo de germinação e determinação de tamanho de amostra para teste de germinação de *Myracrodruon urundeuva* Fr. Allemão**. Trabalho de conclusão de curso, Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Cruz das Almas, BA, Brasil.

Scalon, S. D. P., Scalon Filho, H., & Masetto, T. E. (2012). Aspectos da germinação e desenvolvimento inicial de plântulas de aroeira. **Cerne**, 18(4), 533-539.

Silva, V. B., Almeida-Bezerra, J. W., Brito, E. S., Ribeiro, P. R. V., Cordeiro, L. S., Júnior, J. T. C., Costa, J. G. M. & Silva, M. A. P. (2021). Effect of decomposition of leaves of *Azadirachta indica* A. Juss. on germination and growth of *Myracrodruon urundeuva* Allemão. *South African Journal of Botany*, 142, 42-52.

Souza, A. V., Santos, M. C., Souza, M. D., & Laranjeira, L. R. (2014). **Protocolos de assepsia para o estabelecimento *in vitro* de espécies medicinais nativas da Caatinga**. Embrapa Semiárido-Comunicado Técnico (INFOTECA-E), Petrolina: Embrapa Semiárido. p. 6.

Souza, S. M. C., Aquino, L. C. M., Junior, A. M., Bandeira, M. A. M., Nobre, M. E. P., & Viana, G. S. B. (2007). Antiinflammatory and antiulcer properties of tannins from *Myracrodruon urundeuva* Allemão (Anacardiaceae) in rodents. **Phytotherapy Research**, 21(3), 220-225.

Teófilo, E. M., Silva, S. O., Bezerra, A. M. E., Medeiros Filho, S., & Silva, F. D. B. (2004). Qualidade fisiológica de sementes de aroeira (*Myracrodruon urundeuva*) em função do tipo de embalagem, ambiente e tempo de armazenamento. **Revista Ciência Agronômica**, 35(2), 371-376.

Trentin, D. S., Silva, D. B., Amaral, M. W., Zimmer, K. R., Silva, M. V., Lopes, N. P., ... & Macedo, A. J. (2013). Tannins possessing bacteriostatic effect impair *Pseudomonas aeruginosa* adhesion and biofilm formation. **PloS one**, 8(6), e66257.

Viana, G. S. B., Bandeira, M. A. M., & Matos, F. J. A. (2003). Analgesic and antiinflammatory effects of chalcones isolated from *Myracrodruon urundeuva* Allemão. **Phytomedicine**, 10(2-3), 189-195.

Vieira, G. C., Barreto, A. M. R., Barberena, I. M., & Morais, O. M. (2011). Avaliação de técnicas de armazenamento de sementes de Aroeira (*Myracrodruon urundeuva* Allemão) de baixo custo. **Enciclopédia Biosfera**, 7(13), 112-119.

Virgens, I. O., Castro, R. D., Fernandez, L. G., & Pelacani, C. R. (2012). Comportamento fisiológico de sementes de *Myracrodruon urundeuva* Fr. All. (Anacardiaceae) submetidas a fatores abióticos. **Ciência Florestal**, 22(4), 681-692.

Zucareli, C., Brzezinski, C. R., Abati, J., Werner, F., Ramos Júnior, E. U., & Nakagawa, J. (2015). Qualidade fisiológica de sementes de feijão carioca armazenadas em diferentes ambientes. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, 19(8), 803–809.