10.5281/zenodo.13131659

EFEITO DE DIFERENTES MÉTODOS DE SUPERAÇÃO DE DORMÊNCIA NA EMERGÊNCIA DE PLÂNTULAS DE *Chelyocarpus chuco*

Francisco de Assis Ferreira da Silva[1]; Vitória Emily Penedo da Silva[1]; Henrique Pereira de Carvalho[1]; Kelysomar Olivencio Santos[1]; Isla Camile Araújo de Oliveira[1]; Douglas Tavares da Costa[1]; Romário de Mesquita Pinheiro[2]; Quétila Souza Barros[2]; Evandro José Linhares Ferreira[2]; Anelena Lima de Carvalho[3]

[1]Universidade Federal do Acre, Campus Rio Branco, BR-364, km 4, CEP 69920-900, franscico.ferreira@sou.ufac.br; vitoriapenedo99@gmail.com; henrique.carvalho@sou.ufac.br; kelysomar.santos@sou.ufac.br; islacamile16@gmail.com; douglastavares698@gmail.com; [2]Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia-INPA, Núcleo de Pesquisa no Acre, Estrada Dias Martins, 3868, Rio Branco-AC, CEP 69.917-560, romario.ufacpz@hotmail.com; quetilabarros@gmail.com; [9]evandroferreira@hotmail.com; [3] Universidade Federal do Acre, Campus Floresta, Estrada da Canela Fina, KM 12, Cruzeiro do Sul, AC - Brasil CEP 69.980-000, anelena.carvalho@ufac.br

Resumo

A maioria das sementes de palmeira apresentam tempo prolongado para início de germinação. O objetivo deste trabalho foi analisar a influência de métodos de superação de dormência no processo germinativo da palmeira C*helyocarpus chuco*, visando a reprodução sexuada da espécie com potencial para uso em arborização urbana e jardins. Foram coletadas sementes em maturidade fisiológica, caracterizada pela coloração amarelada do fruto em matrizes cultivadas na área do Parque Zoobotânico da Universidade Federal do Acre, localizado em Rio Branco, Acre. Estas foram submetidas à seis diferentes tratamentos para a superação da dormência. As variáveis analisadas foram: percentual, tempo médio e velocidade de emergência. Para esta espécie as técnicas adotadas para superação da dormência não reduziram o tempo de emergência, demonstrando que a dormência das sementes de *C. chuco* não está associada à impermeabilidade do seu tegumento.

Palavras-chave **—** Amazônia, Acre, Palmeiras, Caranaí, Propagação.

Abstract

Most palm seeds take a long time to start germinating. The objective of this work was to analyze the influence of methods of overcoming dormancy on the germination process of the Chelyocarpus chuco palm, aiming at the sexual reproduction of the species with potential for use in urban afforestation and gardens. Seeds were collected at physiological maturity, characterized by the yellowish color of the fruit in matrices cultivated in the Zoobotanical Park of the Federal University of Acre, located in Rio Branco, Acre. These were subjected to six different treatments to overcome dormancy. The variables analyzed were percentage, average time, and speed of emergence. For this species, the techniques adopted to overcome dormancy did not reduce the emergence time, demonstrating that the dormancy of C. chuco *seeds is not associated with the impermeability of its seed coat.*

Key words — *Amazon, Acre, Palm trees, Caranaí, Propagation.*

1. INTRODUÇÃO

A palmeira *Chelyocarpus chuco* (Mart.) H. E. Moore (Arecaceae), conhecida popularmente como “palha redonda”, “carnaubinha” e “caranaí”, é uma espécie relativamente rara, com distribuição restrita à região fronteiriça do Brasil (estado do Acre) e Bolívia (Departamentos do Pando e Beni), onde pode ser encontrada em áreas de florestas de várzea próximas aos rios ou em florestas de terra firme adjacentes [1].

É uma palmeira de hábito cespitoso e de pequeno a médio porte que pode atingir até 12 m de altura. Tem grande potencial para ser utilizada como planta ornamental e em arborização urbana, especialmente pelo fato de não possuir espinhos,

ter porte mediano. Possui a vantagem de não crescer em demasia quando plantada em pleno sol, como ocorre com outras espécies de palmeiras usadas em arborização de parques e jardins, como são os casos da "Palmeira imperial" (*Roystonea* sp.) e da *Livistonia* [2]. As folhas palmadas de *C. chuco* são usadas para a construção de teto de moradias e na Bolívia, para a confecção de chapéus. Apesar de ser uma das mais belas palmeiras nativas do Acre [2], pouco se sabe sobre o método mais eficiente de sua propagação, especialmente as características da germinação de suas sementes. Tampouco, se há dormência nas sementes e quais os tratamentos ideais para superar essa condição.

Muitas sementes de palmeiras são consideradas recalcitrantes e apresentam germinação lenta e desigual, mesmo em condições favoráveis. Isso se deve, na maioria das vezes, à resistência do endocarpo lenhoso e à impermeabilidade à água, causando um bloqueio físico que não permite a embebição da semente nem a oxigenação do embrião, que por isso permanece latente [3, 4]. Como a propagação de muitas dessas espécies é feita principalmente por sementes, isso requer tratamentos pré-germinativos para acelerar o processo de germinação, que pode ser muito lento em função, principalmente, da ocorrência de dormência tegumentar [5].

O retardo na germinação de sementes em palmeiras também tem sido associado à dormência morfológica decorrente da imaturidade do embrião [6, 7], bem como à dormência fisiológica, no qual sua superação é realizada por uso de giberelina. Os ácidos giberélicos (AGs) promovem a germinação das sementes da palmeira macaúba (*Acrocomia* spp.), indicando a existência de dormência fisiológica [8]. Porém, as sementes com dormência tegumentares necessitam de tratamentos com escarificação por abrasividade no tegumento e ou sua perfuração por meio de punção.

As palmeiras em geral apresentam sementes com comportamento recalcitrante que não toleram o processo de secagem em baixos níveis de umidade, apresentando umidade crítica na faixa de 34,2% a 37,4%, abaixo dos quais a germinação fica comprometida [9], o que pode comprometer o sucesso da propagação via sementes, principalmente, quando armazenadas.

Considerando que *C. chuco* é uma espécie com uma distribuição natural muito restrita que dificulta o acesso às suas sementes, e que seu cultivo é praticamente inexistente, o uso dela em projetos de arborização urbana ou como planta ornamental é inviável na atualidade. Dessa forma, estudos para avaliar de forma mais apurada os aspectos germinativos de suas sementes, incluindo a existência ou não de dormência nas mesmas são indispensáveis para permitir que a espécie possa ser cultivada com mais frequência e empregada em projetos de arborização urbana em cidades acreanas, onde predominam espécies de palmeiras arbóreas exóticas. Sendo assim, o objetivo deste trabalho foi analisar a influência de métodos de superação de dormência no processo germinativo da palmeira *C. chuco.*

2. MATERIAL E MÉTODOS

As sementes foram coletadas em plantas matrizes cultivadas e localizadas na área do Parque Zoobotânico (PZ) e o experimento conduzido no Laboratório de Sementes Florestais do Núcleo de Pesquisas do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA) e no viveiro de produção de mudas, ambos situados no Campus da Universidade Federal do Acre - UFAC, localizado na cidade de Rio Branco, Acre (10°12'14,1"S 67°42'18,3"W).

As plantas-mães estão localizadas em um fragmento florestal formado por um mosaico vegetacional em diferentes idades, com solos entre Argissolo Vermelho-Amarelo e Aluvial Álico, em uma altitude média de 155 m [10]. O clima local, segundo a classificação de Köppen, é do tipo Equatorial Quente e Úmido. A temperatura média anual é de 24,5 ºC, com a máxima atingindo os 32 °C e a mínima podendo chegar a 12 °C [11].

Após a observação do início da dispersão de sementes pela espécie, em julho de 2023, foram coletados os cachos nas plantas matrizes (Figura 1), selecionando-se aqueles que atingiram

maturidade fisiológica (epicarpo completamente amarelo).



Figura 1. Frutos em maturidade fisiológica de *C. Chuco*.

Os frutos sadios foram separados e despolpados (retirada do epicarpo e do mesocarpo) para a extração das sementes com o auxílio de uma lâmina de corte. Uma vez extraídas, as sementes passaram por beneficiamento para separação das impurezas e em seguida foram armazenadas em sacos de ráfia em temperatura de 16 °C.

Para o experimento de superação de dormência, as sementes foram submetidas aos seguintes tratamentos: T1 = escarificação com lixa número 80 e embebição em água à temperatura ambiente por 24 horas; T2 = punção e embebição em água à temperatura ambiente por 24 horas; T3 = escarificação com lixa número 80; T4= punção; T5 = imersão em água aquecida a 80 °C por cinco minutos e T6 = Controle - sementes sem nenhum tratamento para a superação de dormência.

A escarificação das sementes foi realizada na região oposta ao hilo por abrasividade em lixa, de forma a romper parte do tegumento, seguidas ou não de imersão por 24 horas. A punção foi feita com uma perfuração na porção medial lateral da semente com lâmina de corte, visando romper o tegumento da semente (seguidas ou não de embebição por 24 horas). A imersão das sementes em água aquecida foi realizada a 80 °C por cinco minutos (H_2O 80 °C/ 5'), em seguida, retiradas da água e mantidas em temperatura ambiente.

Para o teste de emergência, tempo médio de emergência, e velocidade média de emergência foram utilizadas 100 sementes por tratamento, divididas em quatro repetições de 25 sementes, semeadas em bandejas com areia lavada e irrigadas diariamente, mantidas em casa de vegetação [12]. A emergência das plântulas foram contabilizadas diariamente, computando-se as plântulas que apresentaram a emissão do epicótilo e o desenvolvimento do primeiro par de folhas.

2.1. Variáveis analisadas de emergencia de plântulas

Os cálculos de porcentagem de emergência, tempo médio, velocidade e frequência de emergência foram realizados conforme fórmulas citadas por Labouriau e Valadares (1976) [13] e Lopes e Franke (2001) [14]:

- *Porcentagem de emergência (%E):*

$$\mathrm{E} = \left(\frac{\mathrm{N}}{\mathrm{A}}\right) \cdot 100$$

Em que: E= porcentagem de emergência; N= número de sementes germinadas; A= número total de sementes colocadas para germinar.

- *Tempo médio de emergência (TME):*

$$\mathrm{t} = \frac{\left(\sum_{i=1}^{k} ni \cdot ti\right)}{\sum_{i=1}^{k} ni}$$

Onde: t = tempo médio de incubação; ni = número de sementes germinadas por dia; ti = tempo de incubação (dias).

- *Velocidade média de emergência (VME):*

$$\mathrm{v} = \frac{1}{t}$$

Em que: V = velocidade média de emergência(dias); t = tempo médio de emergência.

- *Frequência de emergência:*

$$Fr = \frac{ni}{\sum_{i=1}^{k} ni}$$

Onde: Fr = frequência relativa de emergência; ni = número de sementes emergidas por dia; Σni = número total de sementes emergidas.

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado em esquema fatorial 6 x 4 (seis tratamentos e quatro repetições com 25 sementes). Realizou-se um teste de média através da análise de variância (Anova), se atendido às pressuposições estatísticas, procedeu-se um teste complementar. Aplicou-se estatística descritiva para caracterizar a frequência de germinação de modo a observar o comportamento da emergência nos tratamentos avaliados.

3. RESULTADOS

As sementes de *Chelyocarpus chuco*, uma espécie de planta tropical, de fato podem ter um processo de germinação lento e irregular. Isso é comum em muitas espécies de plantas tropicais, onde o ambiente natural pode ser imprevisível e desafiador para as sementes germinarem consistentemente. Fatores como temperatura, umidade, luz e condições do solo podem influenciar significativamente o tempo e a taxa de germinação das sementes.

Em algumas circunstâncias, pode levar semanas ou meses para que as sementes germinem completamente, e mesmo assim, algumas podem não germinar, devido à sensibilidade às condições ambientais ou efeito de dormência. Quando as sementes apresentam germinação irregular, o estabelecimento das plântulas é diretamente afetado, onde algumas se sobresaem em relação as outras, gerando competitividade desigual em um estande de mudas.

As médias de emergência plântulas de todos os tratamentos podem ser observadas na Figura 2A. Não houve interação significativa entre os tratamentos estudados com nenhuma das variáveis analisadas (Figura 2).

A porcentagem final de emergência, calculada pela relação entre o número de plantas emergidas e o número de sementes semeadas, foi menor no tratamento T6 (controle), com 68% (Figura 2). O método de punção seguido de imersão em água por 24 horas resultou na maior taxa de germinação, atingindo 86%. Tanto o tratamento com escarificação seguida de imersão em água por 24 horas (T1) e apenas com a escarificação (T3) apresentaram taxas iguais de germinação, com 80%.

O método de punção das sementes resultou em uma taxa de emergência de plântulas de 76%. O tempo médio de emergência evidenciou uma variação 79 e 81 dias. Quanto à velocidade média de emergência (VME), houve pouca variação, com valores oscilando entre 0,012 e 0,013, com exceção do tratamento com imersão em água aquecida a 80 °C por cinco minutos.

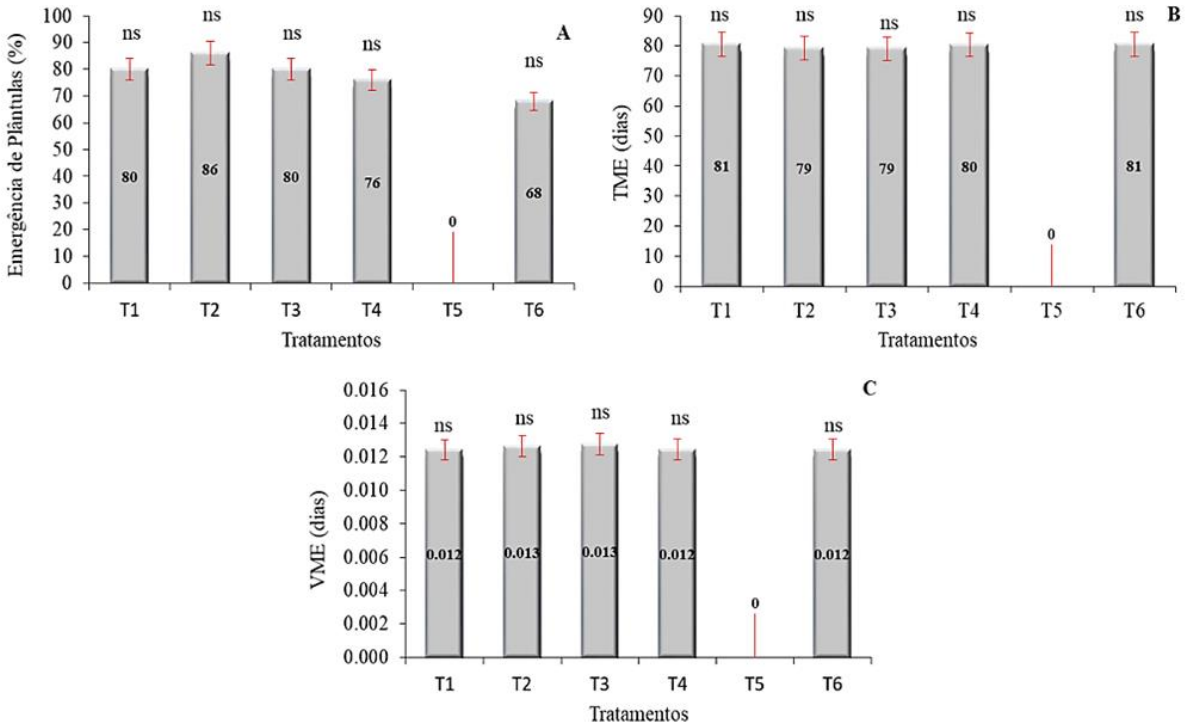


Figura 2. Porcentagem de Emergência de Plântulas (A), Tempo Médio de Emergência de plântulas (B) e Velocidade Média de Emergência de plântulas (C) da palmeira *Chelyocarpus chuco* submetida a diferentes métodos de superação de dormência das sementes.

No estudo em questão, os métodos físicos utilizados para superar a dormência das sementes de *C. chuco* não tiveram um impacto significativo na redução do tempo de emergência das plântulas. Isso sugere que a dormência das sementes desta espécie não está relacionada principalmente à impermeabilidade do tegumento (a camada protetora da semente) à passagem de água e oxigênio, nem à dormência morfológica causada pela imaturidade do embrião.

Além disso, a análise não encontrou interação significativa entre os diferentes tratamentos e as variáveis medidas, como porcentagem de emergência, tempo médio de emergência e velocidade média de emergência. Isso indica que os métodos físicos testados não tiveram efeito diferencial sobre essas variáveis (Figura 3 e 4). Portanto, outros fatores podem estar influenciando a dormência das sementes de *Chelyocarpus chuco*, e mais investigações seriam necessárias para entender completamente os mecanismos por trás desse fenômeno e identificar métodos eficazes para superá-lo.



Figura 3. Característica da germinação das sementes de *C. chuco* de forma irregular. Plântulas desuniformes (A) e sementes viáveis após processo de superação de dormência (B).

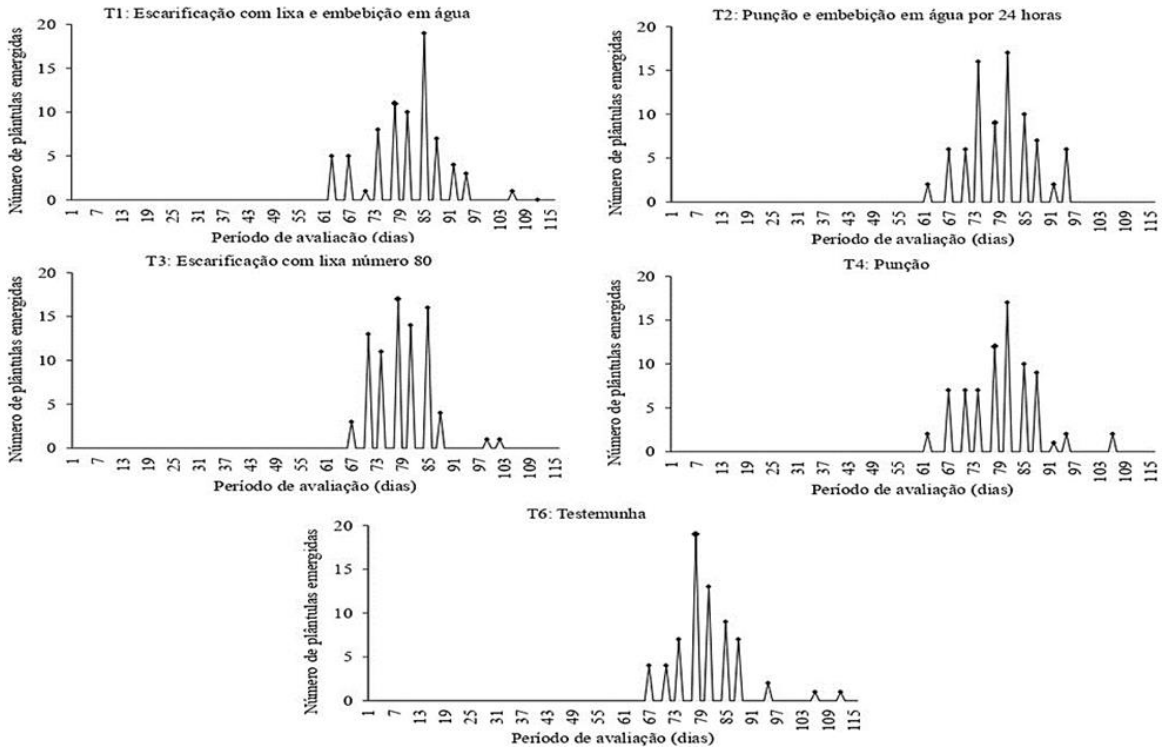


Figura 4. Influência dos diferentes tratamentos físicos de superação de dormência das sementes na distribuição de frequências de emergência de plântulas da espécie *Chelyocarpus chuco*.

O período total entre a primeira e a última emergência das plântulas foi de 51 dias (Figura 4). As primeiras emergências ocorreram nos tratamentos T2 e T4 aos 62 dias após a semeadura, seguidos pelo tratamento T1 com 63 dias. Os tratamentos T3 e a testemunha (T6) apresentaram emergência após 67 dias.

Os intervalos de emergência mostraram picos de germinação entre 73 e 85 dias, seguidos por um declínio gradual até aproximadamente o centésimo dia. No tratamento T5 (imersão em água a 80 °C por 5 minutos), não houve emergência das sementes devido à morte do embrião. Isso sugere que o método utilizado neste tratamento foi prejudicial para a viabilidade das sementes e inibiu a germinação.

4. DISCUSSÃO

A baixa emergência de plântulas nos tratamentos de superação de dormência pode ser atribuída a uma variedade de fatores, incluindo condições ambientais como temperatura, capacidade de retenção de água e aeração, bem como fatores hormonais. Essa limitação pode ser agravada pela falta de informações detalhadas sobre técnicas específicas de superação de dormência que promovam tanto a germinação de sementes quanto o subsequente crescimento das plântulas. Esse cenário também foi observado em um estudo anterior realizado na espécie *Tabernaemontana heterophylla* [15]. Os resultados desse estudo indicaram uma baixa emergência de plântulas, e nenhum dos tratamentos testados favoreceu significativamente um desempenho uniforme.

A observação de que os tratamentos não apresentaram significância também foi relatada em um estudo envolvendo sementes de Bacaba [16]. Isso sugere que, embora as sementes possam ter qualidade fisiológica semelhante, os métodos utilizados para superar a dormência não foram eficazes. Essa descoberta, ressalta a importância de considerar não apenas a qualidade das sementes, mas também a eficácia dos métodos de superação de dormência ao planejar estratégias de germinação e cultivo. É possível que diferentes espécies e até mesmo diferentes lotes da mesma espécie possam responder de maneira variada aos métodos de superação de dormência, destacando a necessidade de uma abordagem robusta e adaptativa para cada situação.

Além disso, é importante assinalar que os métodos adotados neste estudo são idênticos aos utilizados em sementes de *Ormosia grossa*, onde

mostraram-se eficientes para uniformizar a emergência das plântulas e acelerar o tempo de germinação [17]. Essa consistência nos resultados demonstra que os métodos de superação de dormência podem ser eficazes em algumas espécies de plantas, enquanto em outras, como no caso do estudo que estamos discutindo, podem não ter o mesmo impacto.

A comparação entre os resultados desses estudos pode ser valiosa para entender melhor como os diferentes fatores (características da espécie, condições ambientais e métodos de tratamento) influenciam a germinação e o estabelecimento das plântulas. Destaca-se a importância de considerar a especificidade de cada espécie e de cada situação ao desenvolver estratégias para promover a germinação bem-sucedida e o crescimento saudável das plantas.

A aplicação de tratamentos físicos pré-germinativos com o objetivo de antecipar a emergência das plântulas resultou em um tempo médio de emergência de 80 dias, que ocorreu de forma lenta e irregular. Esses resultados sugerem que as sementes de C. chuco apresentam uma dormência que não está relacionada à impermeabilidade de seu tegumento.

Diante disso, sugere-se a realização de novos estudos para investigar a possível existência de dormência fisiológica. Que poderia ser superada com o uso de fitohormônios, substâncias químicas naturais que desempenham papéis importantes no crescimento, desenvolvimento e resposta das plantas ao ambiente.

Explorar o potencial dos fitormônios como uma estratégia para superar a dormência das sementes de *C. chuco* pode ser uma abordagem promissora para acelerar a germinação e promover um estabelecimento mais rápido e uniforme das plântulas.

5. CONCLUSÃO

Os tratamentos com escarificação por abrasão não se mostraram eficientes na superação da dormência, não acelerando o percentual e a uniformidade da germinação das sementes.

São necessários novos estudos para verificar a eficácia do uso de fitohormônios como método alternativo para o favorecimento da germinação das sementes de *C. chuco*.

6. REFERÊNCIAS

[1] Barbosa, C. S.; Firmino, J. L. Efeito de diferentes substratos na germinação de sementes de caranaí – *Chelyocarpus chuco* (Arecaceae). Jornada de Iniciação Cientifica PIBIC INPA – CNPq/FAPEAM. 20. Manaus, AM. 2011. *Anais...* Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia-INPA, Manaus, AM, 2011.

[2] Ferreira, E. J. L. Manual das Palmeiras do Acre, Brasil. 2005. Disponível em: www.nybg.org/bsci/acre/www1/manual_palmeiras.html). Acesso: 08 fev. 2024.

[3] Tedesco, S. B.; Stefanello, M. O.; Schifinowittmann, M. T.; Battistin, A.; Dall'Agnol, M. Superação de dormência em sementes de espécies de *Adesmia* DC. (Leguminosae). *Revista Brasileira de Agrociência*, v.7, n. 2, p. 89-92, 2001.

[4] Rodrigues, J. K.; Mendonça, M. S. D.; Gentil, D. F. D. O. Efeito da temperatura, extração e embebição de sementes na germinação de *Bactris maraja* Mart. (Arecaceae). *Revista Árvore*, v. 38, n.5, p. 857-865, 2014. DOI: 10.1590/S0100-67622014000500010.

[5] Felix, F. C.; Pádua, G. V.; Araújo, F. S.; Ferrari, C. S.; Pacheco, M. V. Armazenamento de sementes de *Pritchardia pacifica*. *Revista de Ciências Agrárias*, v. 40, n. 1, p. 69-78, 2017. DOI: 10.19084/RCA16043.

[6] Baskin, C. C.; Baskin, J. M. *Seeds: ecology, biogeography and evolution of dormancy and germination*. Academic Press: San Diego, 1998.

[7] Orozco-Segovia, A.; Batis, A. I.; Rojas-Aréchiga, M.; Mendoza, A. Seed biology of palms: a review. *Palms*, v. 47, n. 2, p. 79-94, 2003.

[8] Ribeiro, L. M.; Souza, P. P.; Rodrigues-Junior, A. G.; Oliveira, T. G. S.; Garcia, Q. S. Overcoming dormancy in macaw palm diaspores, a tropical species with potential for use as bio-fuel. *Seed Science and Technology*, v. 39, n. 2, p. 303-317, 2011. DOI: 10.15258/sst.2011.39.2.04.

[9] Souza, P. A.; Santos, A. F.; Gonçalves, D. S.; Venturin, N. Efeito da reidratação na germinação de sementes de açaí (*Euterpe oleraceae* Mart.). *Revista de Ciências Agroveterinárias*, v. 17, n. 2, p. 86-291, 2018. DOI: 10.5965/223811711722018286.

[10] Lima, A. T.; Cunha, P. H. J.; Dantas, B. F.; Meiado, M. V. Does discontinuous hydration of *Senna spectabilis* (DC.) H.S. Irwin & Barneby var. *excelsa* (Schrad.) H.S. Irwin & Barneby (Fabaceae) seeds confer tolerance to water stress during seed germination? *Journal of Seed Science*, v. 40, n. 2, p. 36-43, 2018. DOI: 10.1590/2317-1545v40n1182838.

[11] ACRE. Governo do Estado do Acre. *Zoneamento ecológico-econômico do Acre, fase II: Documento síntese-escala 1:250.000*. SEMA: Rio Branco, 2006.

[12] Brasil. *Regras para Análise de Sementes*. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento: Brasília, 2009.

[13] Labouriau, L. G.; Valadares, M. E. B. On the germination of seeds *Calotropis procera* (Ait.) Ait.f. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, v. 48, n. 2, p. 263-284, 1976.

[14] Lopes, R. R.; Franke, L. B. Aspectos térmico-biológicos da germinação de sementes de cornichão anual sob diferentes temperaturas. *Revista Brasileira Zootecnia*, v. 40, n.10, p. 2091-2096, 2011.

[15] Pinheiro, R. de M.; Carvalho, H. P. de; Marques, R. de A.; Ferreira, E. J. L.; Gadotti, G. I.; Barros, Q. S.; Rocha, A. A.; Oliveira, E. K. B. de. Effect of dormancy on the emergence of *Tabernaemontana heterophylla* seedlings in different substrates. *Revista Árvore*, [S. l.], v. 48, n. 1, 2024. DOI: 10.53661/1806-9088202448263743.

[16] Perdigão, I. L. C.; Oliveira, M. do S. P.; Araújo, D. G.; Sousa, T. S. Emergency of *Oenocarpus bacaba* seedlings from different locations in the state of Pará. *Research Society and Development*, [S. l.], v. 12, n. 7, p. e17012742677, 2023. DOI: 10.33448/rsd-v12i7.42677.

[17] Pinheiro, R. de M.; Soares, V. N.; Gadotti, G. I.; Silva, E. J. S.; Almeida, A. S. Germinative performance of mulungú seeds (*Ormosia grossa* Rudd) after dormancy overcoming. *Revista Árvore*, v. 45, p. e4532, 2021. DOI: 10.1590/1806-908820210000032.