

DOI: <http://dx.doi.org/10.18265/1517-0306a2021id5431>

ARTIGO ORIGINAL

SUBMETIDO 11/02/2021

APROVADO 21/08/2021

PUBLICADO ON-LINE 28/08/2021

PUBLICADO 30/09/2022

EDITOR ASSOCIADO

Ademar Gonçalves da Costa Junior

Hydropriming pode melhorar a germinação de sementes da Caatinga?

RESUMO: Sementes florestais podem ser semeadas após períodos de hidratação em água (*Hydropriming*), conforme recomendado em vários artigos. Para as sementes provenientes da Caatinga são poucas, porém, as informações sobre a efetividade dessa tecnologia. O objetivo deste artigo é, portanto, testar a utilização do *Hydropriming* em água para melhorar a germinação de algumas sementes de espécies florestais provenientes da Caatinga. Para tal, foi realizado o *Hydropriming*, por 24 h a 25 °C, em sementes de *Pityrocarpa moniliformis*, *Pseudobombax marginatum*, *Ceiba speciosa*, *Jacaranda brasiliana*, *Handroanthus spongiosus* e *Tabebuia aurea*. Havia um tratamento controle, sem a imersão para cada espécie. Os resultados de germinação foram testados por Qui-quadrado. Não houve diferenças estatísticas entre os tratamentos, exceto para a variável Primeira Contagem em relação à espécie *Pseudobombax marginatum*. Para as espécies *Ceiba speciosa*, *Handroanthus spongiosus* e *Tabebuia aurea* houve, entretanto, um acréscimo de cerca de 10% na germinação no tratamento com imersão em relação ao tratamento sem imersão. Recomenda-se que testes sejam realizados com sementes provenientes de outras populações e com outras condições de execução, para que sejam visualizadas também outras informações importantes na conservação e produção das referidas espécies.

Palavras-chave: inovação; *priming*; produção florestal; tecnologia de sementes.

Can hydropriming improve Caatinga seed germination?

ABSTRACT: Forest seeds can be sown after periods of hydration in water (*Hydropriming*), as recommended in several articles. For seeds from the Caatinga, however, there is little information on the effectiveness of this technology. Therefore, the objective of this article is to test the use of *Hydropriming* in water to improve the germination of seeds of forest species derived from the Caatinga. For this, *Hydropriming* was carried out for 24 h at 25 °C on seeds of *Pityrocarpa moniliformis*, *Pseudobombax marginatum*, *Ceiba speciosa*, *Jacaranda brasiliana*, *Handroanthus spongiosus* and *Tabebuia aurea*. There was a control treatment,

 Thiago Costa Ferreira ^[1]*

 Manoel Rivelino Gomes de Oliveira ^[2]

 Aldrin Martin Perez Marin ^[3]

[1] thiago.ferreira@servidor.uepb.gov.br
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB),
Brasil

[2] rivelino1gomes@gmail.com
Universidade Federal da Bahia (UFBA), Brasil

[3] aldrin.perez@insa.gov.br
Instituto Nacional do Semiárido (INSA),
Brasil

*Autor para correspondência.

without immersion for each species studied. Germination results were tested by Chi-square. There were no statistic differences between treatments, except for the variable First Count in relation to the species *Pseudobombax marginatum*. However, for the species *Ceiba speciosa*, *Handroanthus spongiosus* and *Tabebuia aurea*, there was a 10% increase in germination in treatments next to Control treatment. It is recommended that the tests be carried out with sources from other populations and with other conditions of execution, so that other important information in the preservation and production of the mentioned species can be visualized.

Keywords: forestry production; innovation; priming; seed technology

1 Introdução

As sementes provenientes do bioma Caatinga são adaptadas a sobreviverem em condições ambientais extremas, e tais mecanismos de sobrevivência são importantes para conferir uma durabilidade a estes propágulos (LIMA; MEIADO, 2018a; NASCIMENTO; MEIADO; SIQUEIRA FILHO, 2018). As referidas condições ambientais, tidas como extremas, são principalmente ocasionadas pela variação de umidade no substrato (LIMA; MEIADO, 2018b; LIMA; OLIVEIRA; MEIADO, 2018; NASCIMENTO; MEIADO; SIQUEIRA FILHO, 2018), por temperaturas intensas (MESQUITA; DANTAS; CAIRO, 2018) e também pela presença de sais minerais abundantes (DANTAS *et al.*, 2019), influentes no vigor e na germinação de sementes. Outro fator importante, bastante frisado na atualidade e somado aos fatores já descritos, seria a mudança climática registrada na atualidade, sendo uma incógnita a resposta sobre qual seria o comportamento das sementes provenientes da Caatinga. Tais fatores ocorrentes no bioma Caatinga têm sido um ponto crucial em relação à diminuição de populações e à erosão genética, atenuados pela pressão antrópica que tem sido largamente registrada na área do bioma (OLIVEIRA *et al.*, 2020).

Mediante esses pontos apresentados anteriormente, propostas de pesquisas em tecnologias de sementes, que auxiliem a produção sustentável e o reflorestamento de áreas da Caatinga, podem ser bastante úteis para um melhor manejo nas áreas desse bioma (DANTAS *et al.*, 2019; MESQUITA; DANTAS; CAIRO, 2018; OLIVEIRA *et al.*, 2020). Essas tecnologias, por sua vez, têm sido trabalhadas largamente em todo o mundo com ênfase em propostas de tratamento de sementes com o uso de *primings* (RIFNA; RAMANAN; MAHENDRAN, 2019).

O tratamento de sementes florestais com o uso de *primings* tem sido estudado como uma forma de diminuir os efeitos de condições ambientais extremas, também melhorando a condição das sementes a respostas a quadros de dormência e, ainda, melhorando ou promovendo a germinação e o vigor (RIFNA; RAMANAN; MAHENDRAN, 2019). Diversos estudos relatam a utilização de *primings* em sementes florestais, entre estes, pode ser citado o artigo de Rifna, Ramanan e Mahendran (2019).

Um dos mais significativos *primings* utilizados seria o *Hydropriming* (RIFNA; RAMANAN; MAHENDRAN, 2019), por conta da sua simplicidade e praticidade. Neste método, em linhas gerais, submetem-se as sementes a um período em imersão em água e, posteriormente, estas são semeadas (ROCHA *et al.*, 2018). Em relação a sementes provenientes do bioma Caatinga, existem na literatura alguns exemplos de uso de imersão em água, com ou sem ciclos de repetições de imersão e secagem, para

as espécies *Garcinia gardneriana* (ROCHA *et al.*, 2018), *Mimosa tenuiflora* (LIMA; MEIADO, 2018a), *Pilosocereus catingicola* subsp. *salvadorensis* (LIMA; MEIADO, 2018a). Em termos generalistas, descrevendo informações para utilização popular de tecnologias com sementes da Caatinga, Pereira (2011) afirma que a imersão em água por 24 horas pode ser útil para a melhoria da qualidade da germinação desse tipo de sementes.

Nesse processo, com a emergente necessidade de pesquisas para a viabilização da conservação do bioma e produção de tecnologias de recuperação de áreas degradadas (LIMA; MEIADO, 2018b; NASCIMENTO; MEIADO; SIQUEIRA FILHO, 2018), faz-se necessário o entendimento de tecnologias simples, como o *Hydropriming*, com algumas espécies importantes em vários aspectos ecológicos e produtivos (LIMA; MEIADO, 2018a, 2018b). Entre essas espécies, com importâncias diversas, podem ser destacadas *Pityrocarpa moniliformis*, *Pseudobombax marginatum*, *Ceiba speciosa*, *Jacaranda brasiliana*, *Handroanthus spongiosus* e *Tabebuia aurea*.

Pityrocarpa moniliformis (Benth.) Luckow & R.W. Jobson (Fabaceae) [sin.: *Piptadenia moniliformis* Benth.] é uma espécie arbórea encontrada na área do Nordeste e Sudeste brasileiros. A espécie pioneira é utilizada para trabalhos de reflorestamento, de uso medicinal, para pasto apícola e forragem para ruminantes. Em sua manipulação, existe a necessidade da utilização de escarificação química, utilizando-se ácido sulfúrico concentrado, durante 20, 25 ou 30 minutos, para que haja uma uniformidade da germinação; também seria recomendada a escarificação em lixa (NASCIMENTO; DANTAS, 2018).

Pseudobombax marginatum (A. St.-Hil. Juss. & Cambess.) A. Robyns (Malvaceae) [sin.: *Bombax marginatum* (A. St.-Hil., Juss. & Cambess.) K. Schum.] é uma espécie arbórea encontrada em vários biomas. Suas sementes são produzidas em frutos tipo cápsulas, com a presença de fibra esbranquiçada, que permitem a dispersão por anemocoria e por zoocoria. Utilizada comercialmente para a produção de fibras, medicamentos e madeiras (LORENZI, 2002).

Ceiba speciosa St.-Hil. (Malvaceae) [sin.: *Chorisia speciosa* A. St.-Hil.] é uma espécie arbórea encontrada em vários biomas. Suas sementes são produzidas em frutos tipo cápsulas, com a presença de fibra esbranquiçada, que permitem a dispersão por anemocoria e por zoocoria (ROVERI NETO; PAULA, 2017).

Jacaranda brasiliana (Lam.) Pers. (Bignoniaceae) [sin.: *Pteropodium* A. DC. ex Meisn.] é uma planta heliófita, com distribuição em vários biomas ocorrentes no país; apresenta uma madeira de alta qualidade e sementes distribuídas de maneira anemocórica (LORENZI, 2002).

Handroanthus spongiosus (Rizzini) S. O. Grose (Bignoniaceae) são plantas endêmicas do bioma Caatinga, com presença de boa madeira e alto risco de extinção. Suas sementes se apresentam distribuídas de maneira anemocórica (OLIVEIRA *et al.*, 2012; ESPÍRITO SANTO; SILVA-CASTRO; RAPIN, 2012).

Tabebuia aurea (Silva Manso) Benth. & Hook. f. ex S. Moore (Bignoniaceae) são plantas amplamente distribuídas pelos biomas no país, com presença de boa madeira. Suas sementes são distribuídas de maneira anemocórica (OLIVEIRA *et al.*, 2012; ESPÍRITO SANTO; SILVA-CASTRO; RAPINI, 2012).

Sendo assim, este trabalho tem como base a experimentação da tecnologia de *Hydropriming* em sementes provenientes da Caatinga.

2 Metodologia

O aporte metodológico utilizado nesta pesquisa está descrito nesta seção.

2.1 Espécies utilizadas

Para a realização deste ensaio, foram utilizadas sementes providas pelo Núcleo de Ecologia e Monitoramento Ambiental (NEMA), ligado à Universidade Federal do Vale do São Francisco (UNIVASF), de acordo com as proposições e metodologias de acompanhamento e monitorização ecológica do entorno da obra da Transposição do Rio São Francisco. As espécies utilizadas foram: *Pityrocarpa moniliformis*, *Pseudobombax marginatum*, *Ceiba speciosa*, *Jacaranda brasiliana*, *Handroanthus spongiosus* e *Tabebuia aurea*.

As sementes de todas as espécies citadas foram divididas em dois lotes, de cem sementes cada, conforme Pádua *et al.* (2020). Cada lote foi tratado ou não com 24 horas de imersão em água destilada na temperatura de 25 ± 2 °C. Após este período, as sementes foram semeadas em papel Germitest, com 25 sementes cada repetição e incubadas a 25 ± 2 °C, totalizando quatro repetições por tratamento em cada espécie trabalhada.

2.2 Método analítico e estatístico

O percentual de germinação em uma primeira contagem e em uma contagem final foi avaliada, conforme descrito nas Regras para Análise de Sementes (RAS) brasileiras (BRASIL, 2009). Esses momentos de avaliação ocorreram, para ambas as variáveis, em virtude dos dias avaliados (dias após a montagem do ensaio): *Pityrocarpa moniliformis* (14 e 30 dias), *Pseudobombax marginatum* (15 e 30 dias), *Ceiba speciosa* (7 e 10 dias), *Jacaranda brasiliana* (14 e 30 dias), *Handroanthus spongiosus* (14 e 30 dias) e *Tabebuia aurea* (14 e 30 dias).

Os tratamentos foram analisados com o uso da análise de Qui-quadrado (X^2), a 5,00% de significância. O teste foi realizado a um nível de significância de 5%; nesse caso, rejeita-se H_0 quando p -valor $\leq 0,05$, e aceita-se H_0 , caso contrário. As médias obtidas foram tratadas com a utilização do gráfico *Blox Splot*.

3 Resultados e discussões

Em relação aos resultados do teste de X^2 , somente em relação à espécie *Pseudobombax marginatum*, para a variável PC, foi significativa a variação entre os dois tratamentos. O teste foi realizado a um nível de significância de 5%, rejeitando-se H_0 , quando p -valor $\leq 0,05$, e aceitando-se H_0 , caso contrário. Nas análises realizadas, pode-se observar que, apenas na espécie *Pseudobombax marginatum*, o tratamento com imersão foi diferente do tratamento sem imersão. Para as demais espécies, os tratamentos foram iguais entre si.

Tabela 1 – Valores de p em relação ao teste de X^2 , para as variáveis Primeira Contagem (PC) e Germinação (G), em relação às espécies *Pityrocarpa moniliformis*, *Pseudobombax marginatum*, *Ceiba speciosa*, *Jacaranda brasiliana*, *Handroanthus spongiosus* e *Tabebuia aurea*

Tabela 1 ▶

Valores de p em relação ao teste de χ^2 , para as variáveis Primeira Contagem (PC) e Germinação (G), em relação às espécies *Pityrocarpa moniliformis*, *Pseudobombax marginatum*, *Ceiba speciosa*, *Jacaranda brasiliana*, *Handroanthus spongiosus* e *Tabebuia aurea*.

Fonte: dados do experimento

Espécie	p-valor	
	PC	G
<i>Pityrocarpa moniliformis</i>	0,8189	0,9503
<i>Pseudobombax marginatum</i>	0,0144	0,4476
<i>Ceiba speciosa</i>	0,7407	0,7462
<i>Jacaranda brasiliana</i>	0,1545	0,1588
<i>Handroanthus spongiosus</i>	0,3760	0,4075
<i>Tabebuia aurea</i>	0,3785	0,4075

Os resultados médios, para cada espécie em separado e em relação às variáveis analisadas, estão descritos nas Figuras 1 e 2.

Figura 1 ▶

Box Splot para a variável Primeira Contagem (PC), em relação aos tratamentos de imersão (Verde) e não imersão (Azul) por 24 horas a 25 °C, com sementes de *Pityrocarpa moniliformis* (A), *Jacaranda brasiliana* (B), *Ceiba speciosa* (C), *Pseudobombax marginatum* (D), *Handroanthus spongiosus* (E) e *Tabebuia aurea* (F).

Fonte: dados do experimento

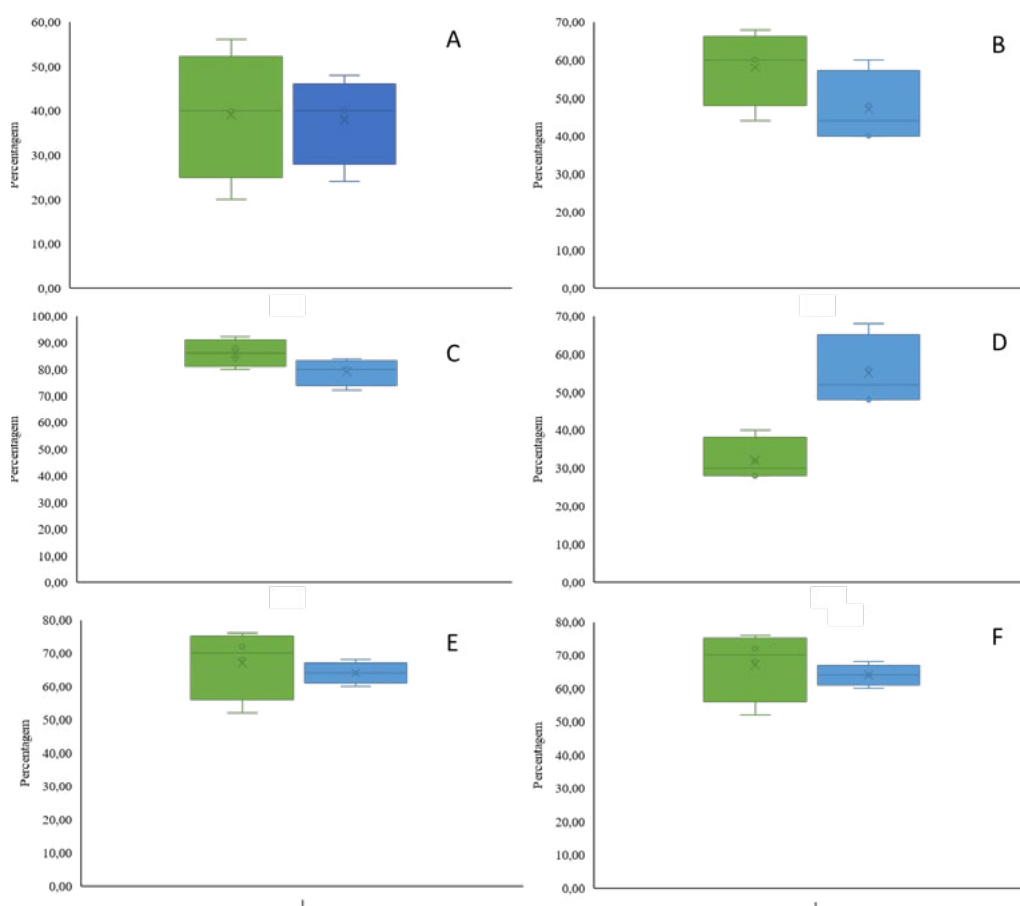
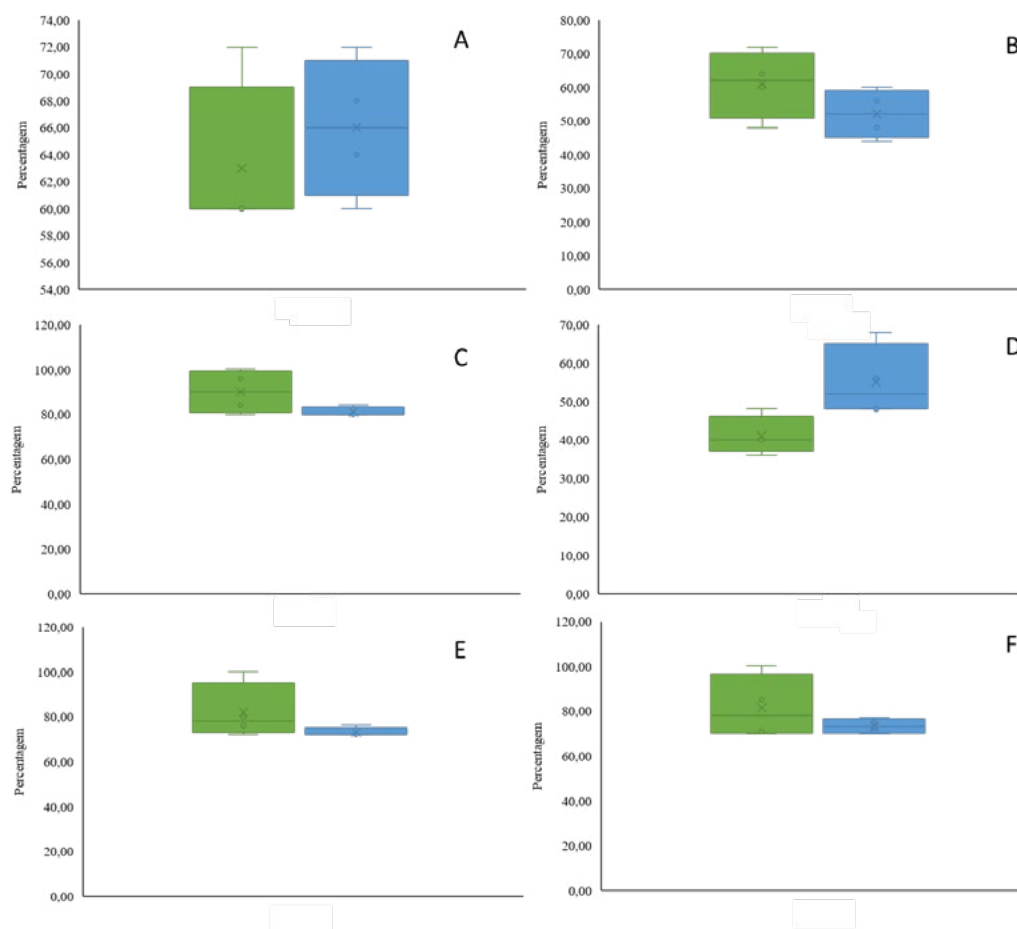


Figura 2 ►

Box Splot para a variável Germinação (G), em relação aos tratamentos de imersão (Verde) e não imersão (Azul) por 24 horas a 25 °C, com sementes de *Pityrocarpa moniliformis* (A), *Pseudobombax marginatum* (B), *Ceiba speciosa* (C), *Jacaranda brasiliana* (D), *Handroanthus spongiosus* (E) e *Tabebuia aurea* (F).
Fonte: dados do experimento



Em relação à espécie *Pityrocarpa moniliformis*, os valores médios observados para a variável Primeira Contagem (PC) foram de 39,00% e 38,00%, para os tratamentos com e sem imersão, respectivamente. Sobre os valores da variável porcentagem de Germinação, estes foram de 63,00% e 66,00%, para os tratamentos com e sem imersão, respectivamente. Os valores da Germinação estão abaixo dos que foram relatados por Azeredo *et al.* (2010) e Benedito *et al.* (2011), resultados causados provavelmente pela ação de fatores fenotípicos em relação ao lote de sementes, à não utilização de métodos de superação de dormência e à coleta de sementes em áreas distantes geograficamente. Correia *et al.* (2017) e Pereira *et al.* (2015) apresentam, contudo, dados semelhantes aos registrados na presente pesquisa em relação à germinação, podendo ser frisado que a origem das sementes utilizadas nesses referidos artigos é também de áreas de Caatinga. Tais indícios podem ser úteis para o entendimento da possibilidade de divergências fenotípicas entre as populações referidas nos manuscritos de Azeredo *et al.* (2010), Benedito *et al.* (2011) e Correia *et al.* (2017), por conta da adaptação das populações vegetais às condições climáticas do bioma Caatinga (LIMA; MEIADO, 2018a; LIMA; OLIVEIRA; MEIADO, 2018; NASCIMENTO; MEIADO; SIQUEIRA FILHO, 2018).

Sobre os resultados obtidos com a espécie *Pseudobombax marginatum*, os valores médios observados para a variável PC foram de 58,00% e 47,00%, para os tratamentos com e sem imersão, respectivamente. Sobre os valores para a variável de porcentagem de Germinação, obtiveram-se os índices de 61,00% e 52,00% para os tratamentos com e sem imersão, respectivamente. Os resultados obtidos nesta pesquisa foram semelhantes aos descritos por Medeiros *et al.* (2013), mesmo com a imersão por 10 s em água a 100 °C antes do semeio em rolo de papel, realizados e sugeridos pelos referidos autores. Segundo Lopes *et al.* (2008), sementes de *Pseudobombax grandiflorum* germinam

satisfatoriamente em substrato de rolo de papel, porém seu período de germinação se estende por volta de 20 dias, maior prazo que o descrito nesta pesquisa. Du Bocage e Sales (2002) e Lucena *et al.* (2012) afirmam que o valor etnobotânico e ecológico de *Pseudobombax marginatum*, em áreas do semiárido brasileiro, é bastante acentuado e que pesquisas devem ser realizadas sobre essa espécie, devendo ser aprimoradas, a fim de se melhorar o seu manejo. Ainda em relação à constituição de sementes de *Pseudobombax*, Lucas *et al.* (2012) afirmam que as sementes desse gênero podem sobreviver a um período maior de exposição ao ambiente saturado e não germinam rapidamente, por conta da sua composição bioquímica e pouca densidade, mesmo sendo, essas sementes, recalcitrantes, segundo os autores. Neste sentido, é possível, nesta pesquisa, ligarem-se essas informações aos resultados descritos para *Pseudobombax marginatum*.

Acerca dos resultados obtidos com a espécie *Ceiba speciosa*, os valores médios observados para a variável PC foram de 86,00% e 79,00%, para os tratamentos com e sem imersão, respectivamente. Sobre os valores para a variável de percentagem de Germinação, obtiveram-se 90,00% e 81,00%, para os tratamentos com e sem imersão, respectivamente. Os valores do tratamento com imersão são, para as duas variáveis analisadas, cerca de 12% superiores ao tratamento sem imersão. Valores superiores aos descritos por Lazarotto, Muniz e Santos (2010), fator importante para uma possível caracterização fenotípica diferenciada entre populações dessa espécie no país, informação confirmada em Roveri Neto e Paula (2017). Gómez-Maqueo *et al.* (2020) descrevem que, embora as sementes de *Ceiba aesculifolia* apresentem problemas morfológicos que diminuem a absorção de água pelos tecidos externos da semente, elas ainda podem produzir compostos que diminuem a germinação em relação a responder a problemas ambientais.

Os resultados médios para a espécie *Jacaranda brasiliiana* foram os seguintes: variável PC de 32,00% e 55,00%, para os tratamentos com e sem imersão; e variável de percentagem de Germinação resultando em 41,00% e 55,00%, para os tratamentos com e sem imersão, respectivamente. A diferença entre os tratamentos foi de cerca de 5,00%. Os valores do tratamento de imersão estão abaixo dos referidos para o tratamento sem imersão. A fragilidade das sementes desta espécie pode ser uma explicação para a diminuição da germinação em relação à imersão e ao uso do rolo de papel (OLIVEIRA *et al.*, 2018). Apesar dessa possibilidade, tal substrato é, porém, recomendado por documentos oficiais para realização do processo de germinação (BRASIL, 2009, 2013). A fonte das sementes usadas nesta pesquisa, ambientes do bioma Caatinga, provavelmente pode ser um fator a diferenciar a população referida por particularidades fenotípicas inerentes ao ambiente que as circunda (LIMA; MEIADO, 2018a, 2018b; LIMA; OLIVEIRA; MEIADO, 2018; NASCIMENTO; MEIADO; SIQUEIRA FILHO, 2018). Por outro lado, os resultados descritos em ambos os tratamentos para as duas variáveis são semelhantes aos descritos por Maciel *et al.* (2013), quando trabalharam com substratos e temperaturas na germinação de *Jacaranda mimosifolia*.

Com respeito aos resultados para a espécie *Handroanthus spongiosus*, pode ser afirmado que a variável PC apresentou valores de 64,00% e 67,00%, para os tratamentos com e sem imersão, e que a variável de percentagem de Germinação apresentou valores de 82,00% e 73,00%, para os tratamentos com e sem imersão, respectivamente. Houve um incremento na percentagem de Germinação, em relação à variável PC, de cerca de 10,00%. Os resultados descritos são superiores aos descritos na literatura (OLIVEIRA *et al.*, 2012). Existem poucos artigos que descrevem informações específicas sobre sementes, germinação e vigor dessa espécie (OLIVEIRA *et al.*, 2012; ESPÍRITO SANTO; SILVA-CASTRO; RAPINI, 2012).

Finalmente, sobre a espécie *Tabebuia aurea*, pode-se afirmar que os valores da variável PC foram de 67,00% e 63,25%, para os tratamentos com e sem imersão, e que a variável de percentagem de Germinação resultou em 82,00% e 74,00%, para os tratamentos com e sem imersão, respectivamente. Houve um incremento na percentagem de germinação, para as variáveis PC e G, de cerca de 10%. Os resultados obtidos e descritos nesta pesquisa são semelhantes aos descritos por Brito *et al.* (2020), quando trabalharam com sementes de *T. aurea* provenientes de áreas de Caatinga. A curva de embebição de *T. aurea*, descrita por Brito *et al.* (2020), permite afirmar que o período de 24 horas de imersão situa-se na porção medial do estágio II da germinação, sendo um fator importante, pois a semente não promoveu a protusão e, assim, problemas relacionados à condução do ensaio, ou de um plantio, como a quebra de estruturas da radícula, não ocorreria, preservando a sementes e a plântula a ser gerada, de acordo com as especificações de Rifna, Ramanan e Mahendran (2019).

A imersão em água por 24 horas não foi estatisticamente significativa para as espécies estudadas nesta pesquisa. Para as espécies *T. aurea*, *C. speciosa* e *H. spongiosus*, porém, os ganhos foram de mais de 10,00%, como já dito anteriormente, em relação ao tratamento sem imersão. Fatores importante para a discussão de que possíveis resultados mais expressivos podem vir a ser visualizados dizem respeito à utilização de aditivos, à temperatura (BRITO *et al.*, 2020), substâncias orgânicas ou inorgânicas (RIFNA; RAMANAN; MAHENDRAN, 2019) e períodos de hidratação e secagem (LIMA; MEIADO, 2018a; LIMA; OLIVEIRA; MEIADO, 2018; NASCIMENTO; MEIADO; SIQUEIRA FILHO, 2018) (ver Figuras 1 e 2).

Tais resultados são importantes para compor melhor o grupo de conhecimentos sobre as pouco estudadas sementes provenientes do bioma Caatinga (LIMA; MEIADO, 2018a; NASCIMENTO; MEIADO; SIQUEIRA FILHO, 2018). Suas adaptações fenológicas e fenotípicas as fazem únicas em suas necessidades para a germinação (LIMA; MEIADO, 2018b; LIMA; OLIVEIRA; MEIADO, 2018; NASCIMENTO; MEIADO; SIQUEIRA FILHO, 2018), vigor (MESQUITA; DANTAS; CAIRO, 2018) e formas de apresentação dos recursos fenotípicos (DANTAS *et al.*, 2019). Além disso, os dados apresentados nesta pesquisa contribuem para o questionamento sobre a influência ambiental nas sementes da Caatinga (DANTAS *et al.*, 2019), possibilitando que tecnologias sustentáveis possam ser usadas para atenuar os efeitos da pressão antrópica no bioma (OLIVEIRA *et al.*, 2020).

Tecnologias inovadoras ainda podem ser pesquisadas em relação aos fatores de hidratação das sementes da Caatinga (MESQUITA, DANTAS; CAIRO, 2018; OLIVEIRA *et al.*, 2020), permitindo também a utilização de *primings* diversos (RIFNA; RAMANAN; MAHENDRAN, 2019), mesmo que a quebra da dormência seja uma importante ação de trabalho em relação a sementes florestais (RIFNA; RAMANAN; MAHENDRAN, 2019).

De acordo com os resultados obtidos neste artigo, ficou claro que o período de tempo em imersão em água de sementes florestais não é unânime (ROCHA *et al.*, 2018; PEREIRA, 2011), mesmo que haja exemplos positivos sobre este processo tecnológico para as espécies *Garcinia gardneriana* (ROCHA *et al.*, 2018), *Mimosa tenuiflora* (LIMA; MEIADO, 2018a), *Pilosocereus catingicola* subsp. *salvadorensis* (LIMA; MEIADO, 2018a, 2018b).

4 Conclusões

Não houve diferenças estatísticas entre os tratamentos, exceto para a variável PC em relação à espécie *Pseudobombax marginatum*. Para as espécies *Ceiba speciosa*,

Handroanthus spongiosus e *Tabebuia aurea*, houve um acréscimo de cerca de 10%, na germinação, no tratamento com imersão em relação ao tratamento sem imersão.

Recomenda-se que testes sejam realizados com sementes provenientes de outras populações e com outras condições de execução, para que sejam visualizadas maiores informações.

Agradecimentos

Os autores agradecem ao Núcleo de Ecologia e Monitoramento Ambiental (NEMA/UNIVASF), ao Projeto de Integração do Rio São Francisco com as Bacias Hidrográficas do Nordeste Setentrional (PISF) e ao Ministério do Desenvolvimento Regional (MDR) pela disponibilização das sementes.

Também ao MCTI, INSA/Programa de Capacitação Institucional (PCI 2019-2022), pela possibilidade da produção desta pesquisa.

Referências

AZEREDO, G. A.; PAULA, R. C.; VALERI, S. V.; MORO, F. V. Superação de dormência de sementes de *Piptadenia moniliformis* Benth. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 32, n. 2, p. 49-58, 2010. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0101-31222010000200006>.

BENEDITO, C. P.; RIBEIRO, M. C. C.; TORRES, S. B.; CAMACHO, R. G. V.; SOARES, A. N. R.; GUIMARÃES, L. M. S. Armazenamento de sementes de Catanduva (*Piptadenia moniliformis* Benth.) em diferentes ambientes e embalagens. **Revista Brasileira de Semente**, v. 33, n. 1, p. 28-37, 2011. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0101-31222011000100003>.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para análise de sementes**. Brasília, DF: MAPA/ACS, 2009. 395 p.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instruções para análise de sementes de espécies florestais**. Brasília, DF: MAPA, 2013. 98 p.

BRITO, W. A. L.; PEREIRA, K. T. O.; NOGUEIRA, N. W.; TORRES, S. B.; PAIVA, E. P. Avaliação da viabilidade de sementes de *Tabebuia aurea* por meio do teste de tetrazólio. **Revista Caatinga**, v. 33, n. 4, p. 993-999, 2020. Disponível em: <https://periodicos.ufersa.edu.br/index.php/caatinga/article/view/9190>. Acesso em: 31 ago. 2021.

CORREIA, L. A. S.; MEDEIROS, J. A. D.; SILVA, A. B.; FERRARI, C. S.; PACHECO, M. V. Qualidade fisiológica de sementes de catanduva sob infestação de *Callosobruchus maculatus* (Coleoptera: Bruchidae). **Revista Agropecuária Técnica**, v. 38, n. 2, p. 65-70, 2017. Disponível em: <https://periodicos.ufpb.br/index.php/at/article/view/29838>. Acesso em: 31 ago. 2021.

DANTAS, B. F.; RIBEIRO, R. C.; OLIVEIRA, G. M.; SILVA, F. F. S.; ARAÚJO, G. G. L. Biosaline production of seedlings of native species from the Caatinga dry forest. **Ciência Florestal**, v. 29, n. 4, p. 1551-1567, 2019. DOI: <https://doi.org/10.5902/1980509831221>.

DU BOCAGE, A. L.; SALES, M. F. The family Bombacaceae Kunth in the state of Pernambuco - Brazil. **Acta Botanica Brasilica**, v. 16, n. 2, p. 123-139, 2002. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0102-33062002000200001>.

ESPÍRITO SANTO, F. S.; SILVA-CASTRO, M. M.; RAPINI, A. Two new species of *Handroanthus Mattos* (Bignoniaceae) from the state of Bahia, Brazil. **Acta Botanica Brasilica**, v. 26, n. 3, p. 651-657, 2012. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0102-33062012000300014>.

GÓMEZ-MAQUEO, X.; SORIANO, D.; VELÁZQUEZ-ROSAS, N.; ALVARADO-LÓPEZ, S.; JIMÉNEZ-DURÁN, K.; GARCADIÉGO, M. M.; GAMBOA-DEBUEN, A. The seed water content as a time-independent physiological trait during germination in wild tree species such as *Ceiba aesculifolia*. **Scientific Reports**, v. 10, n. 1, 10429, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1038/s41598-020-66759-3>.

LAZAROTTO, M.; MUNIZ, M. F. B.; SANTOS, A. F. Detection, transmission, pathogenicity and chemical treatment of fungi in *Ceiba speciosa* seeds. **Summa Phytopathologica**, v. 36, n. 2, p. 134-139, 2010. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0100-54052010000200005>.

LIMA, A. T.; MEIADO, M. V. Effect of hydration and dehydration cycles on *Mimosa tenuiflora* seeds during germination and initial development. **South African Journal of Botany**, v. 116, p. 164-167, 2018a. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.sajb.2018.03.017>.

LIMA, A. T.; MEIADO, M. V. Effects of seed hydration memory on initial growth under water deficit of cactus from two populations that occur in different ecosystems in Northeast Brazil. **Plant Species Biology**, v. 33, n. 4, p. 265-275, 2018b. DOI: <https://doi.org/10.1111/1442-1984.12219>.

LIMA, A. T.; OLIVEIRA, D. M.; MEIADO, M. V. Effect of hydration and dehydration cycles on *Macroptilium atropurpureum* seeds germination under water deficit conditions. **Communications in Plant Sciences**, v. 8, p. 55-61, 2018. DOI: <http://dx.doi.org/10.26814/cps2018008>.

LOPES, J. C.; MATHEUS, M. T.; CORRÊA, N. B.; SILVA, D. P. Germinação de sementes de embiruçu (*Pseudobombax grandiflorum* (Cav.) A. Robyns) em diferentes estádios de maturação e substratos. **Revista Floresta**, v. 38, n. 2, p. 331-337, 2008. DOI: <http://dx.doi.org/10.5380/rev.v38i2.11628>.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas do Brasil**. v. 2. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2002.

LUCAS, C. M.; MEKDEÇE, F.; NASCIMENTO, C. M. N.; HOLANDA, A.-S. S.; BRAGA, J.; DIAS, S.; SOUSA, S.; ROSA, P. S.; SUEMITSU, C. Effects of short-term and prolonged saturation on seed germination of Amazonian floodplain forest species. **Aquatic Botany**, v. 99, p. 49-55, 2012. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.aquabot.2012.02.004>.

LUCENA, R. F. P.; MEDEIROS, P. M.; ARAÚJO, E. L.; ALVES, A. G. C.; ALBUQUERQUE, U. P. The ecological apparency hypothesis and the importance of useful plants in rural communities from Northeastern Brazil: an assessment based on

use value. **Journal of Environmental Management**, v. 96, n. 1, p. 106-115, 2012. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2011.09.001>.

MACIEL, C. G.; BOVOLINI, M. P.; FINGER, G.; POLLET, C. S.; MUNIZ, M. F. B. Avaliação de temperaturas e substratos na germinação de sementes de *Jacaranda mimosifolia* D. Don. **Floresta e Ambiente**, v. 20, n. 1, p. 55-61, 2013. DOI: <https://doi.org/10.4322/loram.2012.070>.

MEDEIROS, J. X.; SILVA, G. H. S.; RAMOS, T. M.; LUCENA, D. S.; LÚCIO, A. M. F. N. Efeito de substratos na germinação de sementes de embiratanha (*Pseudobombax marginatum*) e métodos de superação de dormência em sementes de jucá (*Caesalpinia ferrea*). **Engenharia Ambiental: Pesquisa e Tecnologia**, v. 10, n. 3, p. 113-121, 2013. Disponível em: <http://ferramentas.unipinhal.edu.br/engenhariaambiental/viewarticle.php?id=903>. Acesso em: 2 ago. 2021.

MESQUITA, A. C.; DANTAS, B. F.; CAIRO, P. A. R. Ecophysiology of Caatinga native species under semi-arid conditions. **Bioscience Journal**, v. 34, supl. 1, p. 81-89, 2018. Disponível em: <http://www.seer.ufu.br/index.php/biosciencejournal/article/view/39889>. Acesso em: 2 ago. 2021.

NASCIMENTO, J. P. B.; DANTAS, B. F. **Angico-de-bezerra: *Pityrocarpa moniliformis*** (Benth.) Luckow & R.W. Jobson. Londrina: Abrates, 2018. (Nota Técnica, 8). Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/223023/1/Angico-de-bezerra-2018.pdf>. Acesso em: 10 ago. 2022.

NASCIMENTO, J. P. B.; MEIADO, M. V.; SIQUEIRA FILHO, J. A. Seed germination of three endangered subspecies of *Discocactus* Pfeiff. (*Cactaceae*) in response to environmental factors. **Journal of Seed Sciences**, v. 40, n. 3, p. 253-262, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1590/2317-1545v40n3183036>.

OLIVEIRA, J. R.; COSTA, C. A. S.; BEZERRA, A. M. E.; ABUD, H. F.; LUCENA, E. M. P. Characterization of seeds, seedlings and initial growth of *Jacaranda mimosifolia* D. Don. (*Bignoniaceae*). **Revista Árvore**, v. 42, n. 4, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1590/1806-90882018000400003>.

OLIVEIRA, J. V.; SILVA, M. X. G.; BORGES, A. K. M.; SOUTO, W. M. S.; LOPES, S. F.; TROVÃO, D. M. B. M.; BARBOZA, R. R. D.; ALVES, R. R. N. Fauna and conservation in the context of formal education: a study of urban and rural students in the semi-arid region of Brazil. **Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine**, v. 16, 21, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1186/s13002-020-00374-4>.

OLIVEIRA, K. N.; ESPÍRITO-SANTO, M. M.; SILVA, J. O.; MELO, G. A. Ontogenetic and temporal variations in herbivory and defense of *Handroanthus spongiosus* (Bignoniaceae) in a Brazilian tropical dry forest. **Environmental Entomology**, v. 41, n. 3, p. 541-550, 2012. DOI: <https://doi.org/10.1603/EN11259>.

PÁDUA, G. V. G.; DEMARTELAERE, A. C. F.; MEDEIROS, M. L. S.; SILVA, J. N.; RODRIGUES, M. H. B. S.; PRESTON, H. A. F.; MEDEIROS, D. C.; FERREIRA, A. S.; SILVA, T. B. M.; SILVA, R. M. Influência do extrato de *Mimosa tenuiflora* (Willd.) Poir sobre a qualidade fisiológica em sementes de *Mimosa caesalpinifolia* (Benth). **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 11, p. 90475-90488, 2020. DOI: <https://doi.org/10.34117/bjdv6n11-454>.

PEREIRA, K. T. O.; AQUINO, G. S. M.; ALVES, T. R. C.; BENEDITO, C. P.; TORRES, S. B. Electrical conductivity test in *Piptadenia moniliformis* Benth. seeds. **Journal of Seed Science**, v. 37, n. 4, p. 199-205, 2015. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/2317-1545v37n4152357>.

PEREIRA, M. S. **Manual técnico**: conhecendo e produzindo sementes da Caatinga. Fortaleza: Associação Caatinga, 2011. 60 p.

RIFNA, E. J.; RAMANAN, K. R.; MAHENDRAN, R. Emerging technology applications for improving seed germination. **Trends in Food Science & Technology**, v. 86, p. 95-108, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2019.02.029>.

ROCHA, A. P.; MATOS, V. P.; SENA, L. H. M.; PACHECO, M. V.; FERREIRA, R. L. C. Métodos para superação da dormência em sementes de *Garcinia gardneriana* (Planch. & Triana) Zappi. **Ciência Florestal**, v. 28, n. 2, p. 505-514, 2018. DOI: <https://doi.org/10.5902/1980509832031>.

ROVERI NETO, A.; PAULA, R. C. Variabilidade entre árvores matrizes de *Ceiba speciosa* St. Hil para características de frutos e sementes. **Revista Ciência Agronômica**, v. 48, n. 2, p. 318-327, 2017. DOI: <https://doi.org/10.5935/1806-6690.20170037>.