

MEMÓRIA HÍDRICA DE SEMENTE EM ESPÉCIE FLORESTAL AMAZÔNICA COMO GARANTIA DE GERMINAÇÃO EM CONDIÇÃO DE ESTRESSE HÍDRICO

ELSON JUNIOR SOUZA DA SILVA¹; ROMÁRIO DE MESQUITA PINHEIRO²;
RAFAEL RICO TIMM³ MARCOS DANIEL ROCHA⁴ DENMORA GOMES DE
ARAUJO⁵ GIZELE INGRID GADOTTI⁶

¹UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS – elsonjrsouza@hotmail.com

²UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS – romario.ufacpz@hotmail.com

³UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS – rafaelricotimm@hotmail.com

⁴UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS – marcosdanielrocha@yahoo.com.br

⁵UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA – denaraaraujo@hotmail.com

⁶UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS – gizele.gadotti@ufpel.edu.br

1. INTRODUÇÃO

A bacia amazônica é a maior floresta tropical do mundo, abrangendo cerca de 8 milhões de quilômetros quadrados de floresta com cerca de 16.000 espécies de árvores que abrigam aproximadamente 10% da biodiversidade mundial e 15% de água doce do planeta (STEEGE et al., 2016). Nas últimas décadas tem se observado mudanças climáticas em diversas zonas da região amazônica principalmente em relação ao regime hídrico e de temperatura provocados pelo desflorestamento (BARKHORDARIAN et al., 2019)

Segundo pesquisadores da NASA (Agência Espacial Americana) a atmosfera acima da floresta amazônica tem secado, aumentando a demanda por água e deixando os ecossistemas vulneráveis a incêndios e secas prolongadas (BARKHORDARIAN et al., 2019). Além disso, modelos climáticos regionais alertam para possíveis mudanças no regime hídrico de áreas recém degradadas (SALES et al., 2020), o que gera condições desfavoráveis ao estabelecimento de espécies florestais por meio da sementeira direta e dispersão natural. Nesse sentido, regiões com altas temperaturas e chuvas irregulares podem provocar um processo chamado desidratação descontínua nas sementes, interrompendo o processo de germinação. Nesse contexto, algumas espécies podem apresentar a capacidade de armazenar informações bioquímicas e fisiológicas a partir de hidratação prévia, onde mesmo sofrendo uma desidratação natural, mantem a capacidade germinativa – esse mecanismo é denominado de memória hídrica de sementes (LIMA et al., 2018).

No Brasil, nos últimos cinco anos tem-se descoberto que espécies que apresentam sementes com memória hídrica manifestam resiliência a ambientes com pouca disponibilidade hídrica e até salinos, onde mesmo sobre condições de estresse apresentam valores significativos de germinação, menores taxas de mortalidade, maior velocidade de germinação, uniformidade e estabelecimento de stand de plântulas vigorosas (LIMA et al., 2018).

Com as constantes alterações ambientais em vários estados da Amazônia brasileira é importante buscar entender qual o comportamento germinativo de espécies florestais nativas em condições desfavoráveis, a exemplo de *Ormosia grossa* Rudd que pode ser utilizada em projetos florestais. Nesse contexto, estudar o estabelecimento das espécies arbóreas levando em consideração aspectos da ecofisiologia, pode reduzir conclusões equivocadas em relação ao real potencial das espécies, bem como contribuir para a seleção de indivíduos com síndrome de resistência ao estresse, sendo essa característica importante para a recomposição de áreas degradadas.

Diante do exposto este trabalho teve como objetivo identificar se a espécie florestal nativa da Amazônia *Ormosia grossa* Rudd apresenta memória hídrica de semente e se tal mecanismo garante a sua germinação em condições de estresse hídrico.

2. METODOLOGIA

O experimento foi realizado no laboratório de Agrotecnologia da Universidade Federal de Pelotas, campus Capão do Leão, Rio Grande do Sul.

Para simulação do processo de hidratação descontínua foi estabelecido um tempo de hidratação e desidratação das sementes conforme Lima et al. (2018). As sementes permaneceram 48 horas em processo de embebição em papel do tipo germitest e 106 horas de secagem natural em papel filtro. Assim, definiu-se nesse trabalho como ciclo de hidratação descontínua (ciclo de HD) para *O. grossa* 48 horas de embebição e 106 horas de desidratação. O período de desidratação foi estabelecido a partir do tempo de hidratação, onde as sementes foram retiradas do contato com a água e colocadas em bandeja forrada com papel toalha, e pesadas a cada 60 minutos até atingirem o peso inicial antes da hidratação. Em ambos processos foi utilizado uma amostra de 25 sementes com quatro repetições em germinador do tipo BOD, com fotoperíodo de 12 horas a uma temperatura de 30 °C e 65% de umidade relativa.

Após a determinação do tempo de hidratação e desidratação, as sementes foram submetidas a 0 (controle), um e dois ciclos de HD, e colocadas para germinar em condições de estresse hídrico simulado por soluções de Polietileno Glicol (PEG 6000) nos potenciais osmóticos de 0,0 (água destilada); -0,2; -0,4; -0,6 e -0,8 MPa.

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado em esquema fatorial de 3 x 5 (ciclos de HD e potenciais osmóticos), com quatro repetições de 25 sementes, cada.

Foram avaliadas a germinação e índice de velocidade de germinação determinado através de contagem diária do número de sementes germinadas após a semeadura do teste de germinação que foi monitorado durante 20 dias a uma temperatura de 30°C.

A normalidade dos dados e homogeneidade de variâncias foram verificadas através dos testes Shapiro-Wilk e prova de Levene. Os resultados foram submetidos a análise fatorial e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de significância e os dados quantitativos (potenciais osmóticos de estresse hídrico) foram submetidos a análise de variância de regressão ($\alpha = 5\%$) no software estatístico R.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com a análise de variância (Tabela 1), houve interação significativa entre os ciclos de HD e os potenciais osmóticos de estresse hídrico para germinação (G%) e índice de velocidade de germinação (IVG).

Tabela 1. Resumo da análise de variância para germinação (G%) e índice de velocidade de germinação (IVG) de *O. grossa* com diferentes ciclos de HD submetidas a distintos níveis de estresse hídrico simulado.

Fonte de Variação	QM de variáveis de desempenho germinativo		
	GL	G%	IVG
Ciclo de HD (CHD)	2	2600.6**	0.47 *
Potencial de estresse hídrico (PEH)	4	13394.8**	7.69**

CHD * PEH	8	723.5*	0.31**
Resíduos	45	176	0.05
Coeficiente de variação (%)		16	18

Nota: (*) significativo ao nível de 5% e (**) ao nível de 1% de probabilidade pelo teste F. GL: Grau de liberdades.

Sementes de *O. grossa* que não foram submetidas aos ciclos de HD apresentaram redução significativa na germinação e menor índice de velocidade de germinação em condições de maior estresse, apresentando germinabilidade menor que 11% e IVG inferior a 0,1 a partir de -0,4 MPa. De modo similar se pode observar sensibilidade das sementes que passaram por apenas um ciclo de HD. Entretanto, quando essas sementes foram submetidas a dois ciclos de HD, foi possível notar aumento significativo de tolerância ao estresse hídrico. Nesse sentido, se pode destacar que as sementes que passaram por dois ciclos de HD apresentaram valor médio de G% e IVG nove vezes superior aos demais tratamentos no potencial osmótico de - 0,6 MPa (Tabela 2 e Figura 1), além de garantir o estabelecimento de 20% de germinação no potencial osmótico mais negativo (-0.8 MPa), sendo esse valor quatro vezes superior as sementes que foram submetidas a ciclos de HD inferiores (0 e 1 ciclo).

Tabela 2. Germinação e índice de velocidade de germinação de *O. grossa* com diferentes ciclos de HD submetidas a distintos níveis de estresse hídrico simulado.

Ciclos de HD	Potenciais osmóticos de estresse hídrico simulado (MPa)				
	0	-0,2	-0,4	-0,6	-0,8
	Germinação (%)				
0	97 Aa	48 Ab	11 Bc	05 Bc	02 Bc
1	92 Aa	59 Ab	14 Bc	04 Bc	05 Bc
2	81 Aa	67 Aa	51 Aa	47 Ab	20 Ab
	Índice de velocidade de germinação				
0	2,30 Aa	0,14 Bb	0,10 Bb	0,02 Bb	0,06 Bb
1	1,90 Aa	0,94 Ab	0,22 Ac	0,06 Bc	0,07 Bc
2	2,10 Aa	0,90 Ab	0,71 Ab	0,64 Ab	0,60 Ab

Note: Valores médios seguidos por mesma letra, maiúscula na coluna para ciclos de HD e minúscula na linha para potenciais osmóticos de estresse hídrico, não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey ($\leq 5\%$).

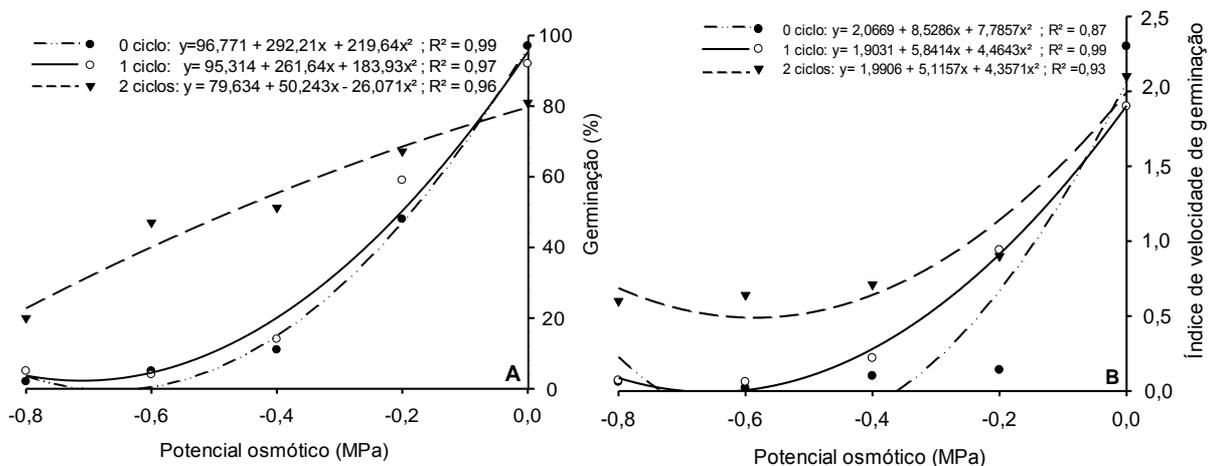


Figura 1. Comportamento de germinação (A) e índice de velocidade de germinação (B) de *O. grossa* com diferentes ciclos de HD submetidas a distintos níveis de estresse hídrico simulado.

O aumento de tolerância de sementes de *O. grossa* que passaram por dois ciclos de HD em condições desfavoráveis sugeridas nessa pesquisa está diretamente associado a melhoria de eventos fisiológicos e bioquímicos que ocorre durante as fases de germinação das sementes e pode também estar relacionada ao acúmulo de proteínas LEA durante os ciclos de HD que se faz presente principalmente em espécies florestais ortodoxas e que aumentam a tolerância a dessecação das sementes (CHEN; ARORA, 2013). Nesse contexto, outras espécies florestais, como *Senna spectabilis* (DC.), tiveram seu comportamento germinativo favorecido pelo mecanismo de memória hídrica em condição de estresse hídrico (LIMA et al., 2018), podendo este fenômeno ser considerado uma estratégia que pode garantir a perpetuação de determinadas espécies em condições desfavoráveis.

4. CONCLUSÕES

Sementes de *O. grossa* são significativamente sensíveis a baixos potenciais osmóticos, no entanto quando submetidas a dois ciclos de hidratação descontínua com 48 horas de hidratação, sua tolerância ao estresse aumenta significativamente. De acordo com os parâmetros de desempenho germinativo avaliados nesse estudo pode-se evidenciar que as sementes de *O. grossa* apresentam memória hídrica e tal mecanismo pode garantir a germinação da espécie em diferentes níveis de estresse hídrico.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARKHORDARIAN, A.; SAATCHI, S. S.; BEHRANGI, Ali; LOIKITH, P. C.; MECHOSO, C. R. A Recent Systematic Increase in Vapor Pressure Deficit over Tropical South America. **Scientific Reports**, [S. l.], v. 9, n. 1, p. 1–12, 2019. DOI: 10.1038/s41598-019-51857-8.

CHEN, K.; ARORA, R. Priming memory invokes seed stress-tolerance. **Environmental and Experimental Botany**, [S. l.], v. 94, p. 33–45, 2013. DOI: 10.1016/j.envexpbot.2012.03.005. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.envexpbot.2012.03.005>.

LIMA, A. T.; DA CUNHA, P. H. de 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**, [S. l.], v. 40, n. 1, p. 36–43, 2018. DOI: 10.1590/2317-1545v40n1182838.

SALES, F.; SANTIAGO, T.; BIGGS, T. Wade; MULLAN, K.; SILLS, E. O.; MONTEVERDE, C. Impacts of Protected Area Deforestation on Dry-Season Regional Climate in the Brazilian Amazon. **Journal of Geophysical Research: Atmospheres**, [S. l.], v. 125, n. 16, p. 1–17, 2020. DOI: 10.1029/2020JD033048.

STEEGE, H. T.; VAESSEN, R. W.; CÁRDENAS-LÓPEZ, D.; SABATIER, D.; ANTONELLI, A.; DE OLIVEIRA, S. M.; PITMAN, N. C. A.; JORGENSEN, Peter M.; SALOMÃO, R. P. The discovery of the Amazonian tree flora with an updated checklist of all known tree taxa. **Scientific Reports**, [S. l.], v. 6, p. 1–15, 2016. DOI: 10.1038/srep29549.