



SOBRE2018

II Conferência Brasileira de Restauração Ecológica

**X Simpósio Brasileiro sobre
Tecnologia de Sementes Florestais**

21 a 23 de novembro de 2018 • Belo Horizonte • MG

MEMÓRIA HÍDRICA EM SEMENTES DE REGIÕES SEMIÁRIDAS E SUAS IMPLICAÇÕES ECOLÓGICAS

Marcos Vinicius Meiado

Universidade Federal de Sergipe

meiado@ufs.br

REGIÕES SEMIÁRIDAS



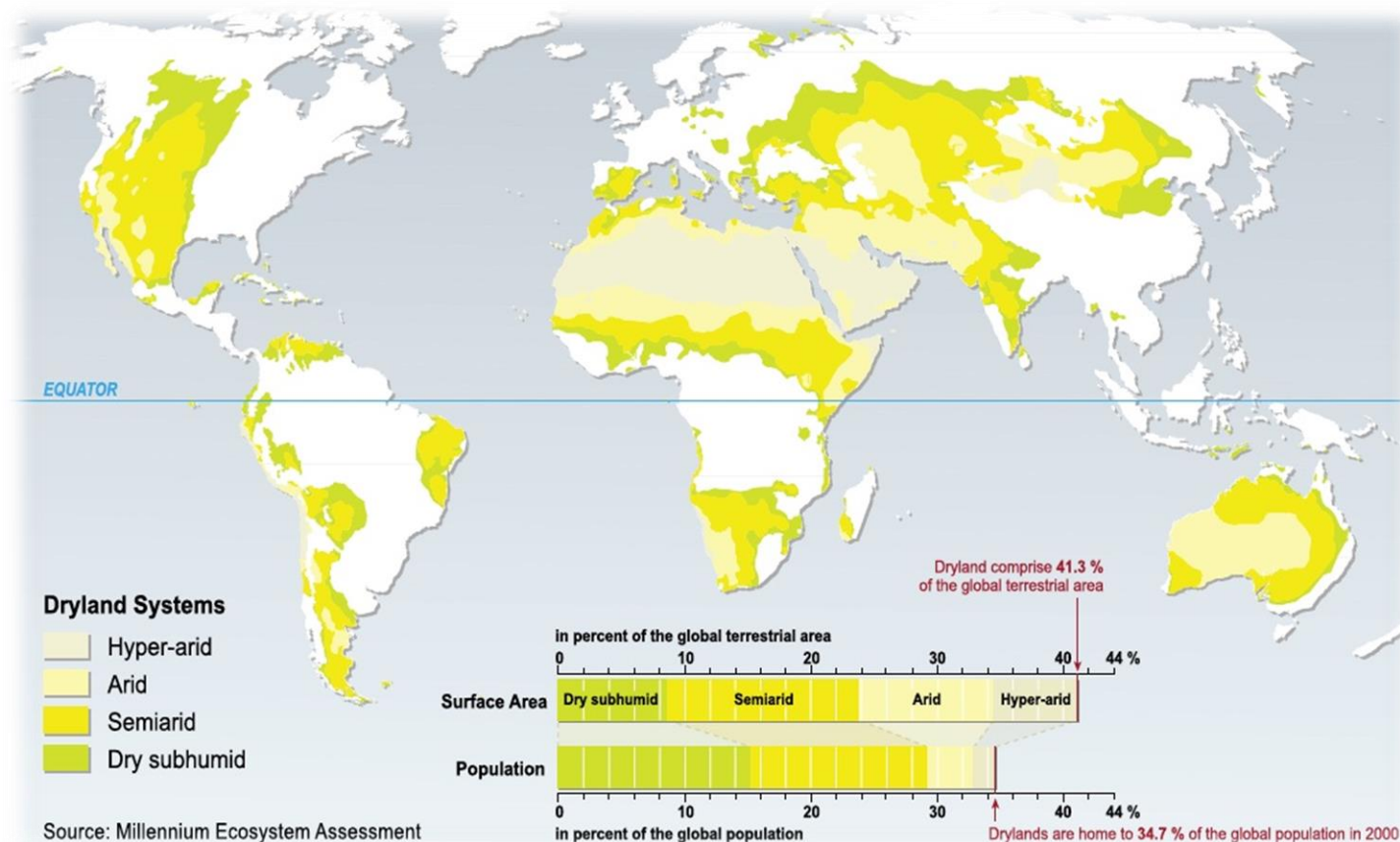
SOBRE2018

II Conferência Brasileira de Restauração Ecológica

X Simpósio Brasileiro sobre Tecnologia de Sementes Florestais

21 a 23 de novembro de 2018 • Belo Horizonte • MG

As regiões semiáridas cobrem ~15% da superfície terrestre e suportam 14,4% da população mundial em 2000 (Safriel & Adeel, 2005).



REGIÕES SEMIÁRIDAS



SOBRE2018

II Conferência Brasileira
de Restauração Ecológica

X Simpósio Brasileiro sobre
Tecnologia de Sementes Florestais

21 a 23 de novembro de 2018 • Belo Horizonte • MG

As regiões semiáridas cobrem ~15% da superfície terrestre e suportam 14,4% da população mundial em 2000 (Safriel & Adeel, 2005).



REGIÕES SEMIÁRIDAS



SOBRE2018

II Conferência Brasileira
de Restauração Ecológica

X Simpósio Brasileiro sobre
Tecnologia de Sementes Florestais

21 a 23 de novembro de 2018 • Belo Horizonte • MG

As regiões semiáridas cobrem ~15% da superfície terrestre e suportam 14,4% da população mundial em 2000 (Safriel & Adeel, 2005).



PRECIPITAÇÃO



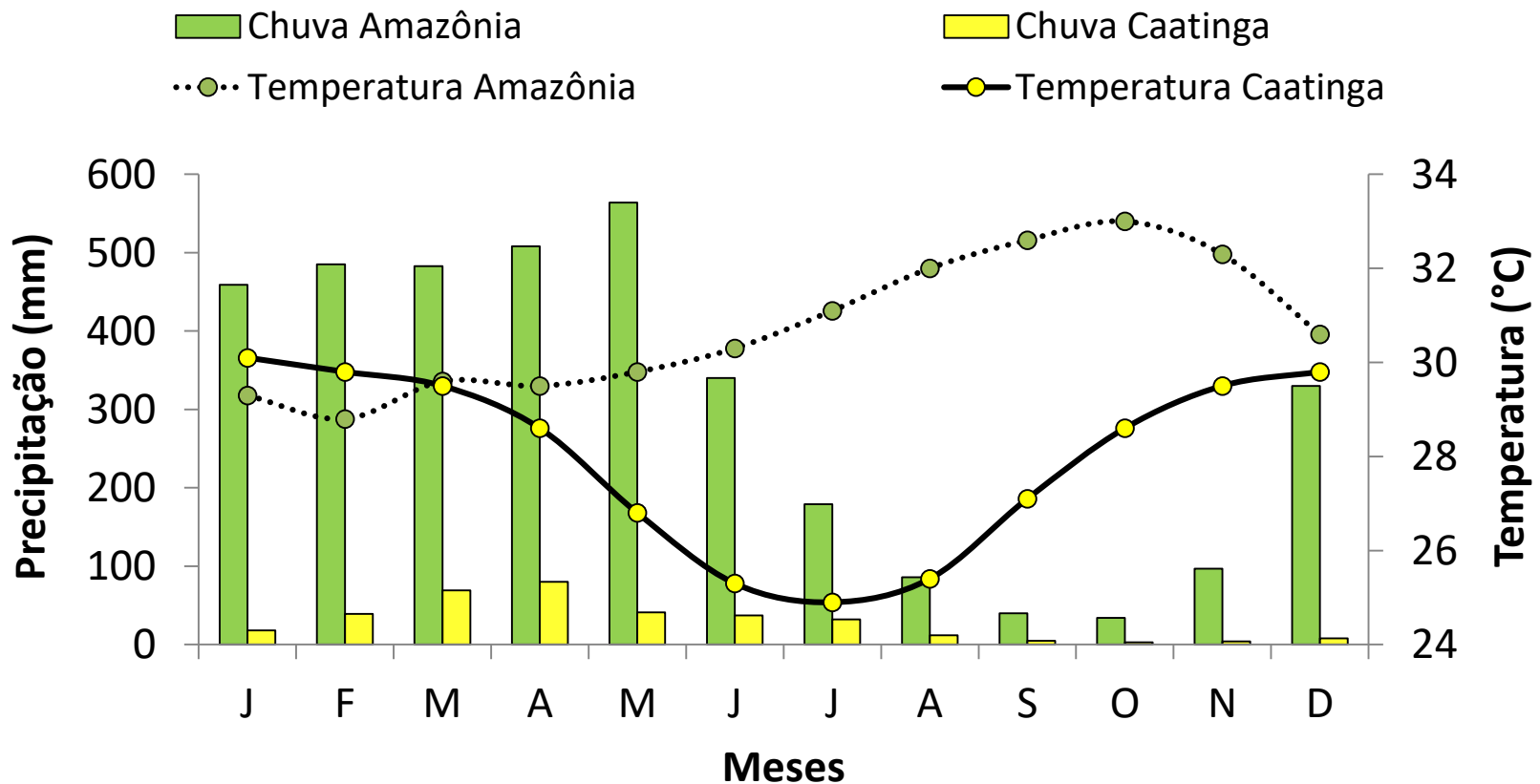
SOBRE2018

II Conferência Brasileira de Restauração Ecológica

X Simpósio Brasileiro sobre Tecnologia de Sementes Florestais

21 a 23 de novembro de 2018 • Belo Horizonte • MG

Pequenos Eventos de Precipitação: Um Papel Ecológico em Regiões Semiáridas



PRECIPITAÇÃO

**SOBRE2018**II Conferência Brasileira
de Restauração EcológicaX Simpósio Brasileiro sobre
Tecnologia de Sementes Florestais

21 a 23 de novembro de 2018 • Belo Horizonte • MG

Pequenos Eventos de Precipitação: Um Papel Ecológico em Regiões Semiáridas

AMAZÔNIA



Calçoene - AP

CAATINGA



Cabaceiras - PB

PRECIPITAÇÃO



SOBRE2018

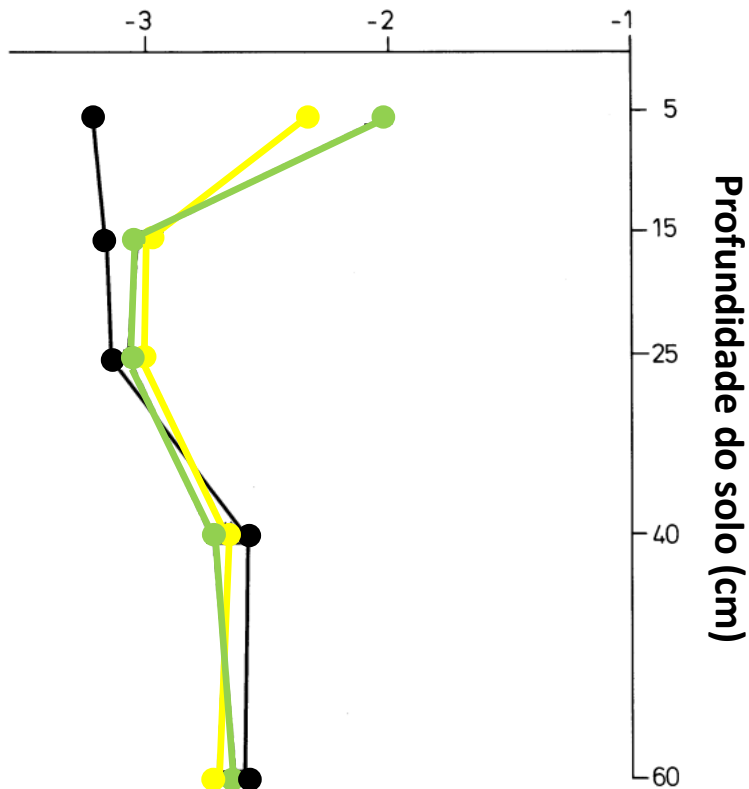
II Conferência Brasileira
de Restauração Ecológica

X Simpósio Brasileiro sobre
Tecnologia de Sementes Florestais

21 a 23 de novembro de 2018 • Belo Horizonte • MG

Pequenos Eventos de Precipitação: Um Papel Ecológico em Regiões Semiáridas

Potencial hídrico do solo (MPa)



- **Dinâmica da água na superfície do solo:**

- Baixo volume de água;
- Altas temperaturas no solo;
- Solos arenosos;
- Rápida evaporação.



PRECIPITAÇÃO



SOBRE2018

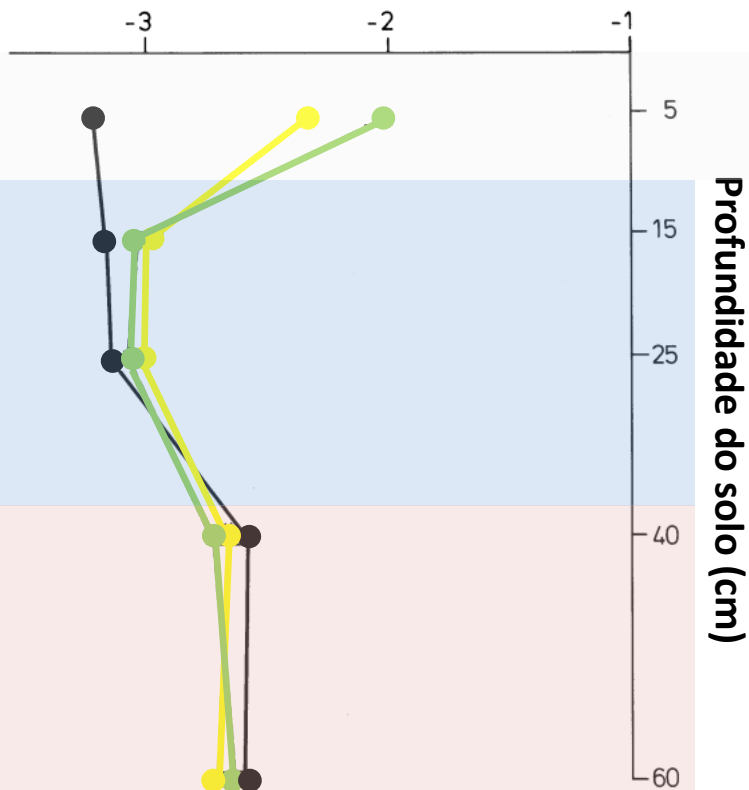
II Conferência Brasileira
de Restauração Ecológica

X Simpósio Brasileiro sobre
Tecnologia de Sementes Florestais

21 a 23 de novembro de 2018 • Belo Horizonte • MG

Pequenos Eventos de Precipitação: Um Papel Ecológico em Regiões Semiáridas

Potencial hídrico do solo (MPa)



CAMADAS MAIS SUPERFICIAIS

- Banco de sementes;
- Sementes pequenas;
- Fotoblastismo positivo;
- Dormência física;
- Hidratação descontínua.

PRECIPITAÇÃO



SOBRE2018

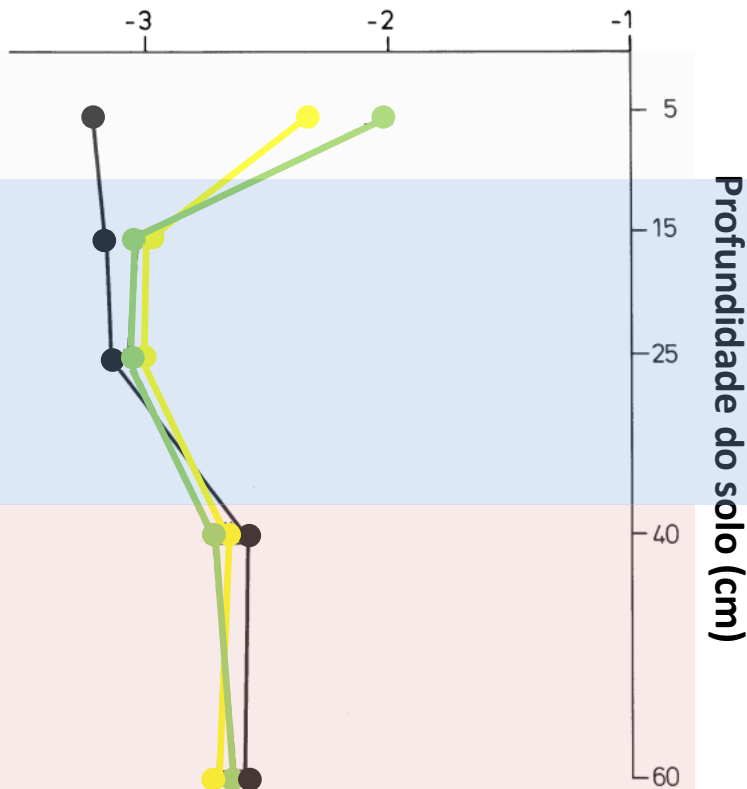
II Conferência Brasileira
de Restauração Ecológica

X Simpósio Brasileiro sobre
Tecnologia de Sementes Florestais

21 a 23 de novembro de 2018 • Belo Horizonte • MG

Pequenos Eventos de Precipitação: Um Papel Ecológico em Regiões Semiáridas

Potencial hídrico do solo (MPa)



CAMADAS INTERMEDIÁRIA

- Região de maior absorção de água;
- Redução de matéria orgânica;
- Banco de sementes permanentes;
- Sementes grandes.

PRECIPITAÇÃO



SOBRE2018

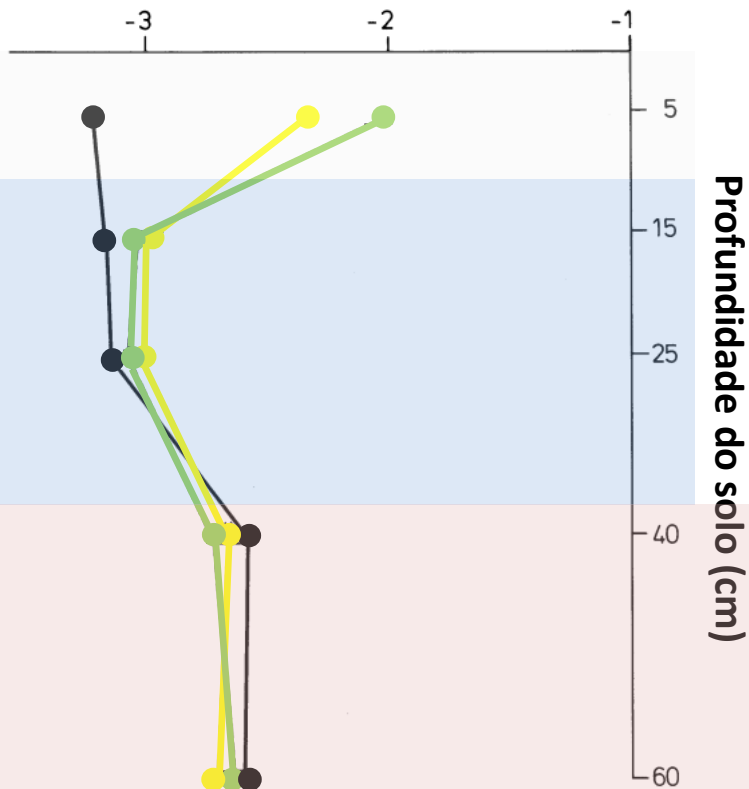
II Conferência Brasileira
de Restauração Ecológica

X Simpósio Brasileiro sobre
Tecnologia de Sementes Florestais

21 a 23 de novembro de 2018 • Belo Horizonte • MG

Pequenos Eventos de Precipitação: Um Papel Ecológico em Regiões Semiáridas

Potencial hídrico do solo (MPa)



CAMADAS MAIS PROFUNDAS

- Ausência de banco de sementes.

**SOBRE2018**II Conferência Brasileira
de Restauração EcológicaX Simpósio Brasileiro sobre
Tecnologia de Sementes Florestais

21 a 23 de novembro de 2018 • Belo Horizonte • MG

HIDRATAÇÃO DESCONTÍNUA

Ecosistemas semiáridos → Embebição interrompida
Disponibilidade hídrica por um período limitado



Absorção da
água disponível
no meio



Ausência de
água disponível
no meio

Interrupção do
processo
germinativo

PROCESSO GERMINATIVO

HIDRATAÇÃO

DESIDRATAÇÃO





SOBRE2018

II Conferência Brasileira de Restauração Ecológica

X Simpósio Brasileiro sobre Tecnologia de Sementes Florestais

21 a 23 de novembro de 2018 • Belo Horizonte • MG

HIDRATAÇÃO DESCONTÍNUA

Ecosistemas semiáridos → Embebição interrompida
Disponibilidade hídrica por um período limitado



Absorção da
água disponível
no meio



Ausência de
água disponível
no meio



Absorção da
água disponível
no meio



Ausência de
água disponível
no meio



Absorção da
água disponível
no meio

PROCESSO GERMINATIVO

HIDRATAÇÃO

DESIDRATAÇÃO

HIDRATAÇÃO

DESIDRATAÇÃO

HIDRATAÇÃO



FORMAÇÃO DA SEMENTE



SOBRE2018

II Conferência Brasileira de Restauração Ecológica

X Simpósio Brasileiro sobre Tecnologia de Sementes Florestais

21 a 23 de novembro de 2018 • Belo Horizonte • MG

Histodiferenciação		Dessecação	Semente seca	Crescimento	
Maturação				Germinação	
Divisão celular	Expansão celular	Metabolismo reduzido	Quiescência Dormência	Metabolismo reativado	Mobilização de reserva
	Deposição de reservas			Reparo de membranas e DNA	Alongamento celular
Intolerante à dessecação		Tolerante à dessecação		Intolerante à dessecação	

EMBEBIÇÃO



SOBRE2018

II Conferência Brasileira
de Restauração Ecológica

X Simpósio Brasileiro sobre
Tecnologia de Sementes Florestais

21 a 23 de novembro de 2018 • Belo Horizonte • MG

Fase I

Rápida absorção de água, reativação do metabolismo, aumento da respiração, reparo do DNA pré-existente, síntese de aminoácidos, mRNAs e proteínas

Fase II

Estabilização do conteúdo hídrico, síntese de mRNAs, proteínas e fitormônios

Indução (giberelina) do enfraquecimento dos tegumentos, degradação de reservas, acúmulo de soluto e alongamento embrionário

Fase III

Mobilização de reserva, alongamento celular, mitose e síntese de DNA

Tolerante à dessecação

Intolerante à dessecação

EMBEBIÇÃO

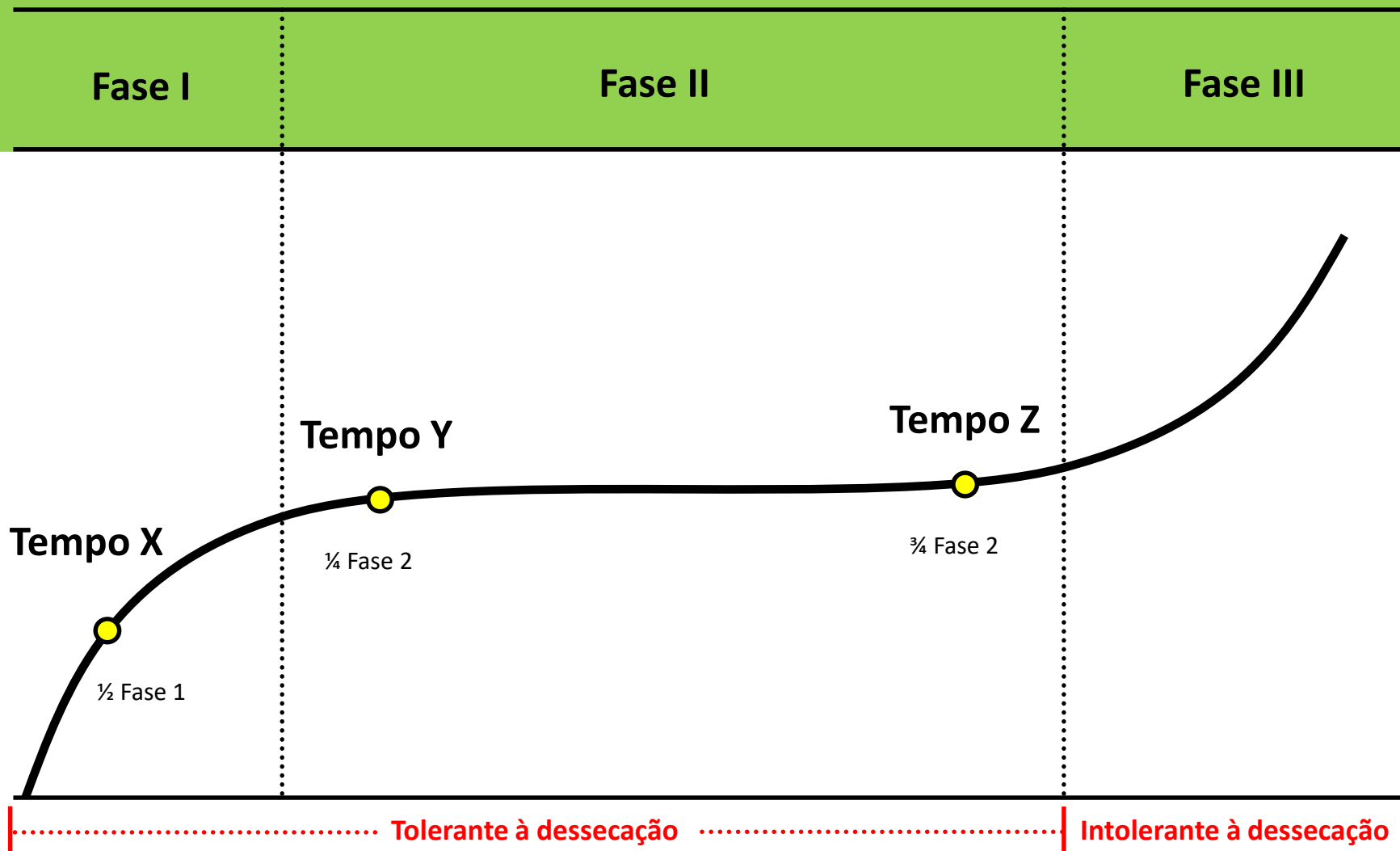


SOBRE2018

II Conferência Brasileira
de Restauração Ecológica

X Simpósio Brasileiro sobre
Tecnologia de Sementes Florestais

21 a 23 de novembro de 2018 • Belo Horizonte • MG



EMBEBIÇÃO



SOBRE2018

II Conferência Brasileira
de Restauração Ecológica

X Simpósio Brasileiro sobre
Tecnologia de Sementes Florestais

21 a 23 de novembro de 2018 • Belo Horizonte • MG

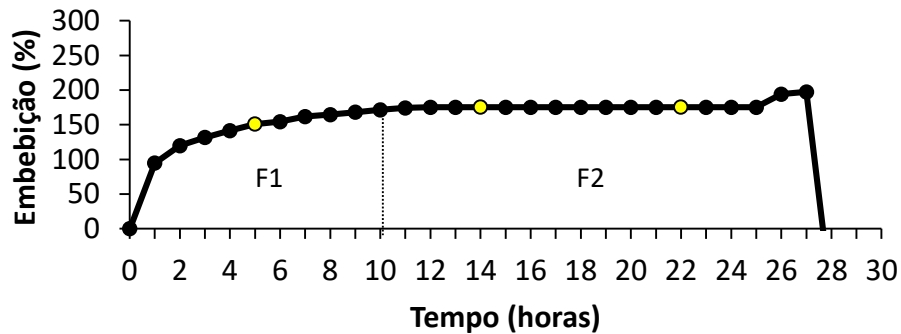
Tempo X = $\frac{1}{2}$ da Fase 1

Tempo Y = $\frac{1}{4}$ da Fase 2

Tempo Z = $\frac{3}{4}$ da Fase 2

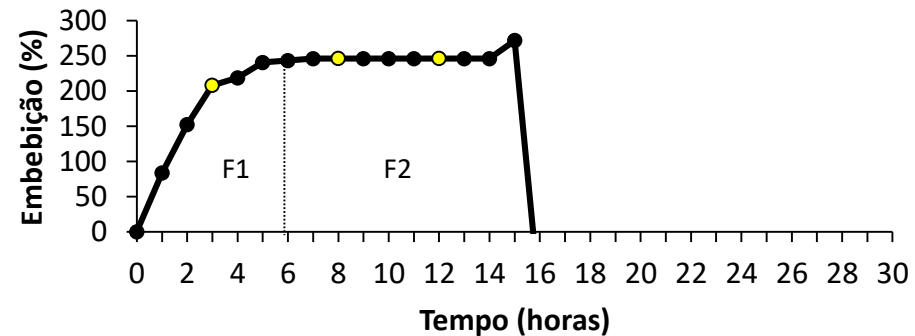
Tabebuia aurea

F1: 10h
F2: 26h



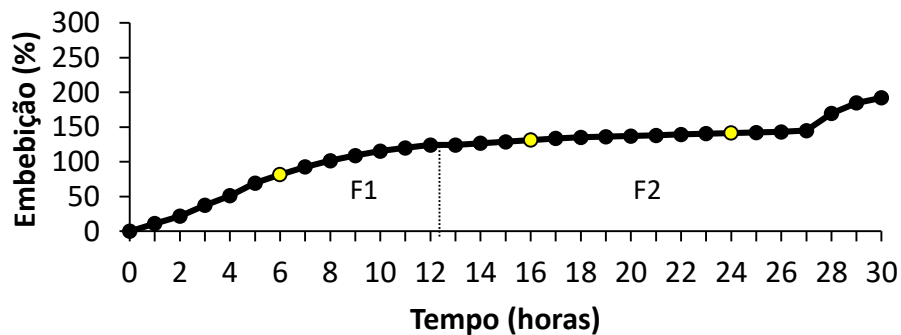
Mimosa tenuiflora

F1: 6h
F2: 14h



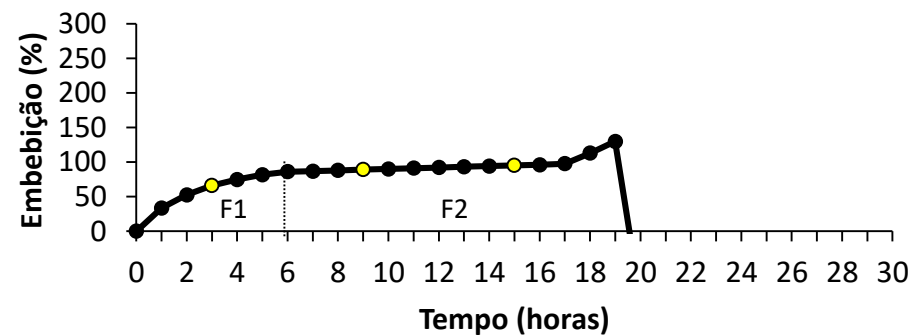
Senna spectabilis

F1: 12h
F2: 28h



Enterolobium contortisiliquum

F1: 6h
F2: 18h



MEMÓRIA DE SEMENTES



SOBRE2018

II Conferência Brasileira
de Restauração Ecológica

X Simpósio Brasileiro sobre
Tecnologia de Sementes Florestais

21 a 23 de novembro de 2018 • Belo Horizonte • MG

Sementes têm memória?

me.mó.ri.a *s.f.*

Capacidade de armazenar informações de modo que estas possam ser recuperadas quando buscamos recordá-las.

MEMÓRIA DE SEMENTES



SOBRE2018

II Conferência Brasileira
de Restauração Ecológica

X Simpósio Brasileiro sobre
Tecnologia de Sementes Florestais

21 a 23 de novembro de 2018 • Belo Horizonte • MG

Sementes têm memória?



American Journal of Botany 83(5): 624–632. 1996.

SEED HYDRATION MEMORY IN SONORAN DESERT CACTI AND ITS ECOLOGICAL IMPLICATION¹

JOSEPH G. DUBROVSKY

Center for Biological Research (CIBNOR), La Paz, Baja California Sur,
A. P. 128, Mexico 23000

Cactus seeds on the soil surface in the desert are subjected to periods of drought that last for up to a few months, and thus they are typically under discontinuous hydration (or discontinuous dehydration). Apparently, they can tolerate long periods of dehydration after single or multiple hydration events and subsequently germinate in accordance with the previous hydration experience. This was verified in three cactus species from the Sonoran Desert. Seeds of *Stenocereus thurberi* hydrated for 72 or 80 h followed by a dehydration period lasting for 4, 14, 70, 120 or 181 d germinated 2–3 d earlier and had 1.4–2 times shorter mean germination time (MGT) than untreated seeds. Seeds given shorter hydration periods also began to germinate sooner than the controls. MGT was shorter only when the hydration period was 48 h or longer. Final germination percentages were not affected by these treatments, only the MGT. Except for differences in germination percentages, similar results were found for *Pachycereus pecten-aboriginum* and *Ferocactus peninsulæ*. When the cycle of 24 h hydration followed by 4 d dehydration was repeated one or two times, the effect was cumulative: MGT was equal to 48 and 72 h hydration, respectively. These results suggest a phenomenon of “seed hydration memory,” the ability of seeds to retain during dehydration periods those physiological changes that result from seed hydration. Thus, treated seeds subsequently germinated earlier than untreated seeds, regardless of the duration of dehydration period. This led to a greater biomass accumulation and thus to higher survival in seedlings from treated than from untreated seeds.

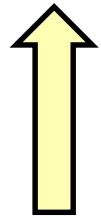
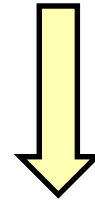
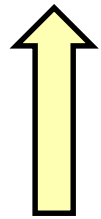
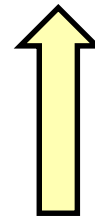
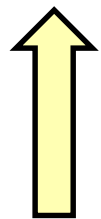
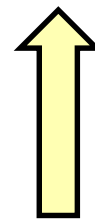
Key words: Cacti; drought; germination; pitaya; seed hydration memory; seeds; Sonoran Desert; *Stenocereus thurberi*.

MEMÓRIA DE SEMENTES

**SOBRE2018**II Conferência Brasileira
de Restauração EcológicaX Simpósio Brasileiro sobre
Tecnologia de Sementes Florestais

21 a 23 de novembro de 2018 • Belo Horizonte • MG

Sementes têm memória?

**Tolerância à Dessecação****Tempo de Germinação****Germinação****Sincronização****Velocidade de Germinação****Vigor de Plântulas**

MEMÓRIA DE SEMENTES



SOBRE2018

II Conferência Brasileira
de Restauração Ecológica

X Simpósio Brasileiro sobre
Tecnologia de Sementes Florestais

21 a 23 de novembro de 2018 • Belo Horizonte • MG

HIDRATAÇÃO DESCONTÍNUA



MEMÓRIA HÍDRICA

- Evento natural;
 - Condições climáticas;
 - Ambientes semiáridos;
 - Influência na flora.
- Alterações bioquímicas;
 - Alterações genéticas;
 - Alterações fisiológicas;
 - Respostas ecofisiológicas.

**SOBRE2018**II Conferência Brasileira
de Restauração EcológicaX Simpósio Brasileiro sobre
Tecnologia de Sementes Florestais

21 a 23 de novembro de 2018 • Belo Horizonte • MG

ECOSSISTEMA *VERSUS* ESTRESSE

LIMA, A.T.; MEIADO, M.V. (2017). Discontinuous hydration alters seed germination under stress of two populations of cactus that occur in different ecosystems in Northeast Brazil. *Seed Science Research* 27(4): 292-302.



Seed Science Research (2017), page 1 of 11
© Cambridge University Press 2017

doi:10.1017/S0960258517000241

Discontinuous hydration alters seed germination under stress of two populations of cactus that occur in different ecosystems in Northeast Brazil

Ayslan T. Lima and Marcos V. Meiado*

Seed Physiology Laboratory, Department of Biosciences, Federal University of Sergipe, Av. Vereador Olímpio Grande, s/n, Bloco D, Campus Professor Alberto Carvalho, Bairro Porto, Itabaiana, SE, Brasil

(Received 10 May 2017; accepted after revision 25 August 2017)





SOBRE2018

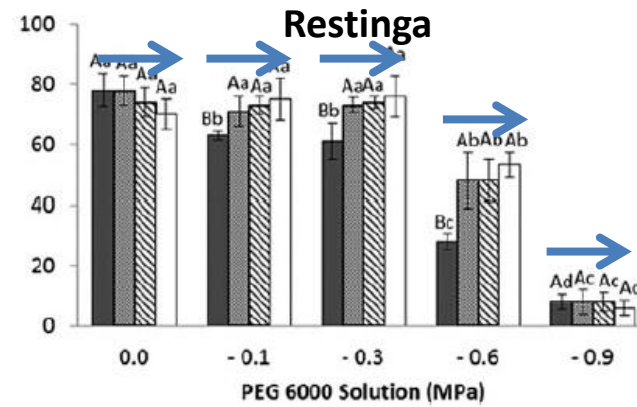
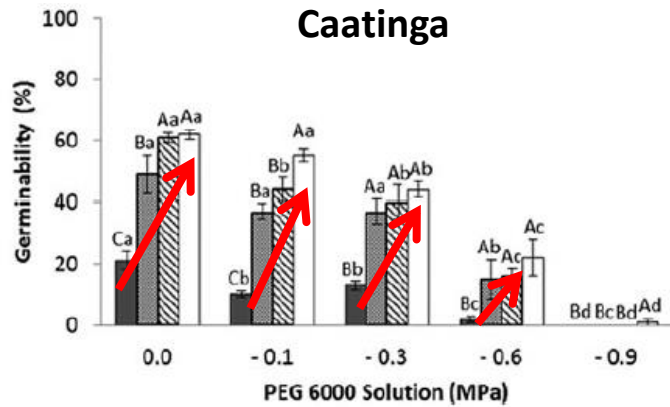
II Conferência Brasileira de Restauração Ecológica

X Simpósio Brasileiro sobre Tecnologia de Sementes Florestais

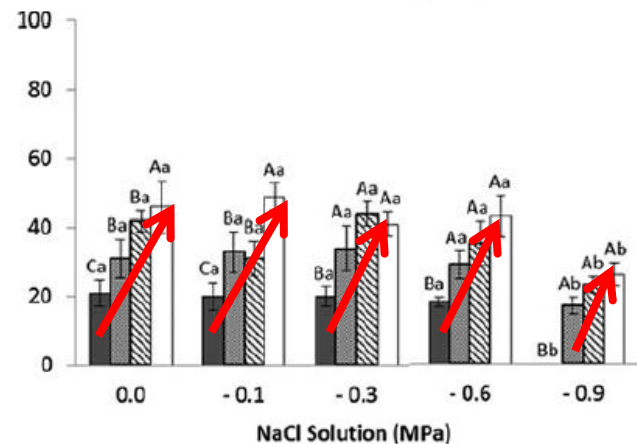
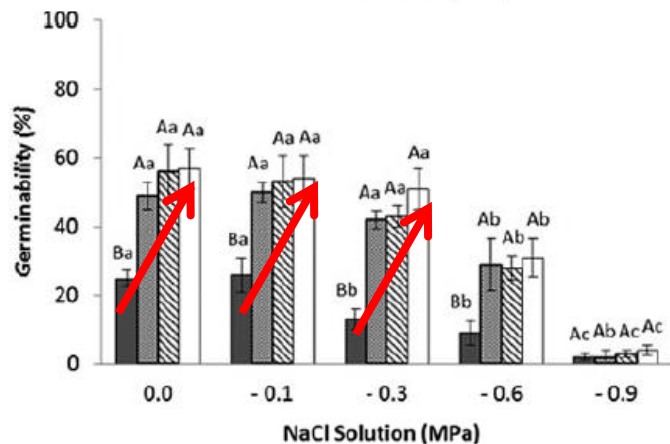
21 a 23 de novembro de 2018 • Belo Horizonte • MG

ECOSSISTEMA VERSUS ESTRESSE

LIMA, A.T.; MEIADO, M.V. (2017). Discontinuous hydration alters seed germination under stress of two populations of cactus that occur in different ecosystems in Northeast Brazil. *Seed Science Research* 27(4): 292-302.



**ESTRESSE
HÍDRICO**



**ESTRESSE
SALINO**

**SOBRE2018****II Conferência Brasileira
de Restauração Ecológica****X Simpósio Brasileiro sobre
Tecnologia de Sementes Florestais**

21 a 23 de novembro de 2018 • Belo Horizonte • MG

DESENVOLVIMENTO INICIAL

LIMA, A.T.; MEIADO, M.V. (2018). 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* 33: in press.




PLANT SPECIES BIOLOGY

Plant Species Biology (2018)

doi: 10.1111/1442-1984.12219

Effects of seed hydration memory on initial growth under water deficit of cactus from two populations that occur in different ecosystems in Northeast Brazil

AYSLAN T. LIMA and MARCOS V. MEIADO *Laboratory of Seed Physiology, Department of Biosciences, Federal University of Sergipe, Itabaiana, Brazil*



SOBRE2018

II Conferência Brasileira de Restauração Ecológica

X Simpósio Brasileiro sobre Tecnologia de Sementes Florestais

21 a 23 de novembro de 2018 • Belo Horizonte • MG

DESENVOLVIMENTO INICIAL

LIMA, A.T.; MEIADO, M.V. (2018). Effects of seed hydration memory on initial growth under water deficit of cactus from two population that occur in different ecosystems in Northeast Brazil. *Plant Species Biology* 33: in press.

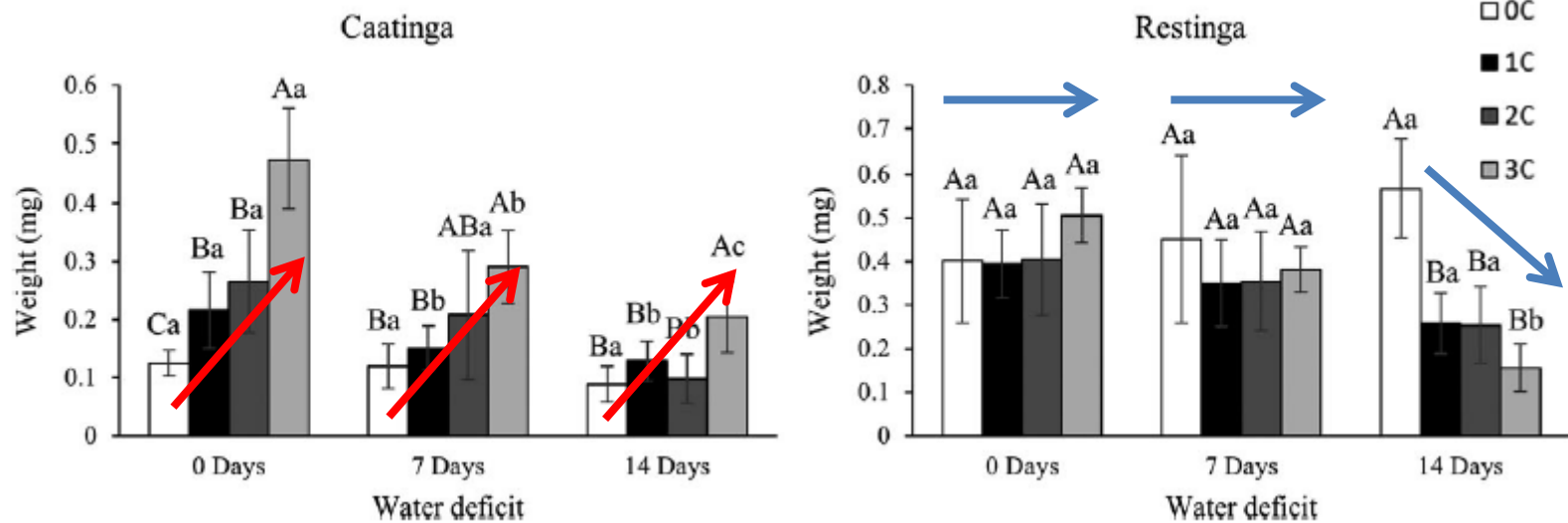


Figure 4. Biomass (mg) of seedlings originated from seeds of two populations of *Pilosocereus catingicola* (Gürke) Byles & G.D. Rowley subsp. *salvadorensis* (Werderm.) Zappi (Cactaceae) that passed through 0, 1, 2 and 3 hydration and dehydration cycles (0C, 1C, 2C and 3C, respectively) and were submitted to different intervals of water deficit after 3 months.

- Germinam em estresses mais severos.

AQUISIÇÃO DE TOLERÂNCIA



SOBRE2018

II Conferência Brasileira de Restauração Ecológica

X Simpósio Brasileiro sobre Tecnologia de Sementes Florestais

21 a 23 de novembro de 2018 • Belo Horizonte • MG

LIMA, A.T.; CUNHA, P.H.J.; DANTAS, B.F.; MEIADO, M.V. (2018). Does discontinuous hydration of *Senna spectabilis* (DC.) H.S. Irwin & Barneby var. *excelsa* (Schrad.) H.S. Irwin & Barneby seeds confer tolerance to water stress during seed germination. *Journal of Seed Science* 40(1): 36-43.



Journal of Seed Science

ISSN 2317-1545

www.abrates.org.br/revista

Journal of Seed Science, v.40, n.1, p.036-043, 2018

<http://dx.doi.org/10.1590/2317-1545v40n1182838>

Licence Creative Commons CC BY 4.0

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? ¹

Ayslan Trindade Lima⁴, Paulo Henrique de Jesus da Cunha²,
Bárbara França Dantas³, Marcos Vinicius Meiado^{2*}



AQUISIÇÃO DE TOLERÂNCIA



SOBRE2018

II Conferência Brasileira de Restauração Ecológica

X Simpósio Brasileiro sobre Tecnologia de Sementes Florestais

21 a 23 de novembro de 2018 • Belo Horizonte • MG

LIMA, A.T.; CUNHA, P.H.J.; DANTAS, B.F.; MEIADO, M.V. (2018). Does discontinuous hydration of *Senna spectabilis* (DC.) H.S. Irwin & Barneby var. *excelsa* (Schrad.) H.S. Irwin & Barneby seeds confer tolerance to water stress during seed germination. *Journal of Seed Science* 40(1): 36-43.

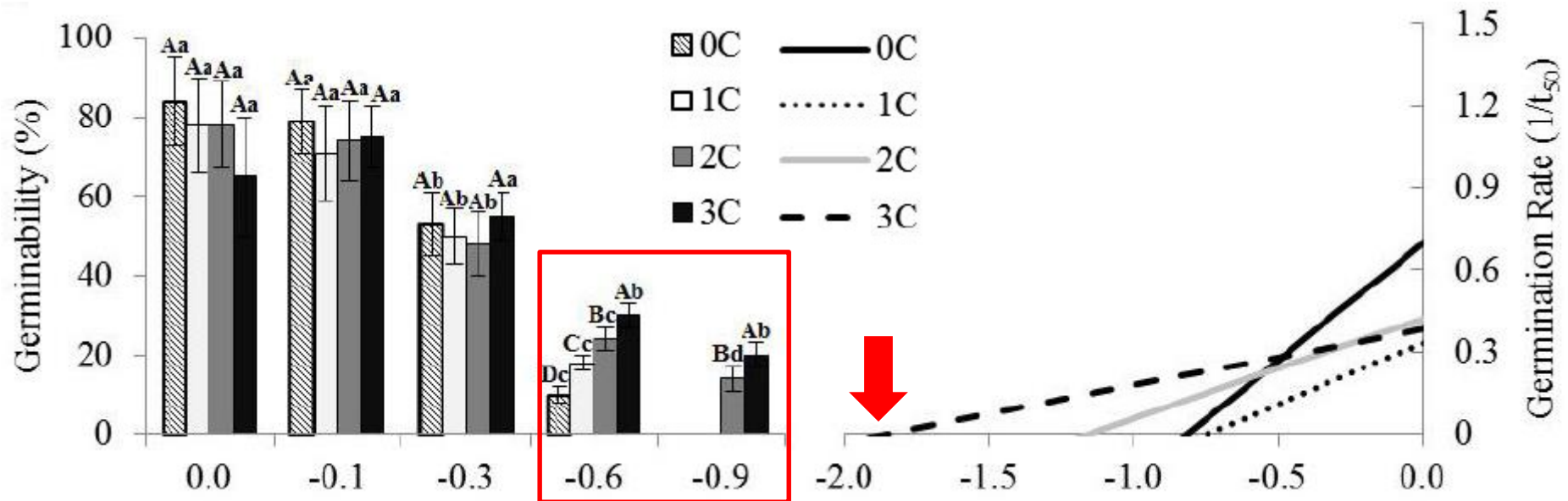


Figure 2. Germinability (%) and germination rate (1/t₅₀) of seeds of *Senna spectabilis* (DC.) H.S. Irwin & Barneby var. *excelsa* (Schrad.) H.S. Irwin & Barneby (Fabaceae) that passed through 0, 1, 2 and 3 cycles of hydration and dehydration (0C, 1C, 2C and 3C, respectively) in Time Y (16 hours) and were subjected to water stress.

- Germinam em estresses mais severos.

PRODUÇÃO DE MUDAS



SOBRE2018

II Conferência Brasileira de Restauração Ecológica

X Simpósio Brasileiro sobre Tecnologia de Sementes Florestais

21 a 23 de novembro de 2018 • Belo Horizonte • MG

LIMA, A.T.; MEIADO, M.V. (2018). Effect of hydration and dehydration cycles on *Mimosa tenuiflora* seeds during germination and initial development . *South African Journal of Botany* 116(1): 164-167.



South African Journal of Botany 116 (2018) 164–167



Contents lists available at ScienceDirect

South African Journal of Botany

journal homepage: www.elsevier.com/locate/sajb

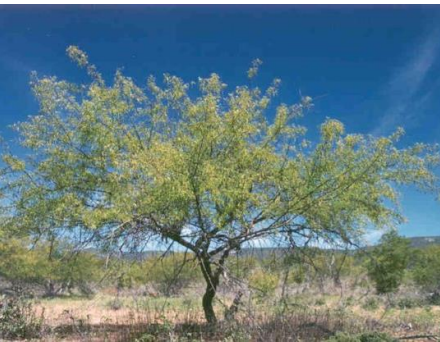


Effect of hydration and dehydration cycles on *Mimosa tenuiflora* seeds during germination and initial development



A.T. Lima *, M.V. Meiado

Laboratory of Seed Physiology, Department of Biosciences, Federal University of Sergipe, Av. Vereador Olímpio Grande, Campus Professor Alberto Carvalho, Bloco D, Itabaiana, SE, Brazil
Postgraduate Program in Ecology and Conservation, Federal University of Sergipe, Av. Marechal Rondon, s/n, Rosa Elze, São Cristóvão, SE, Brazil





SOBRE2018

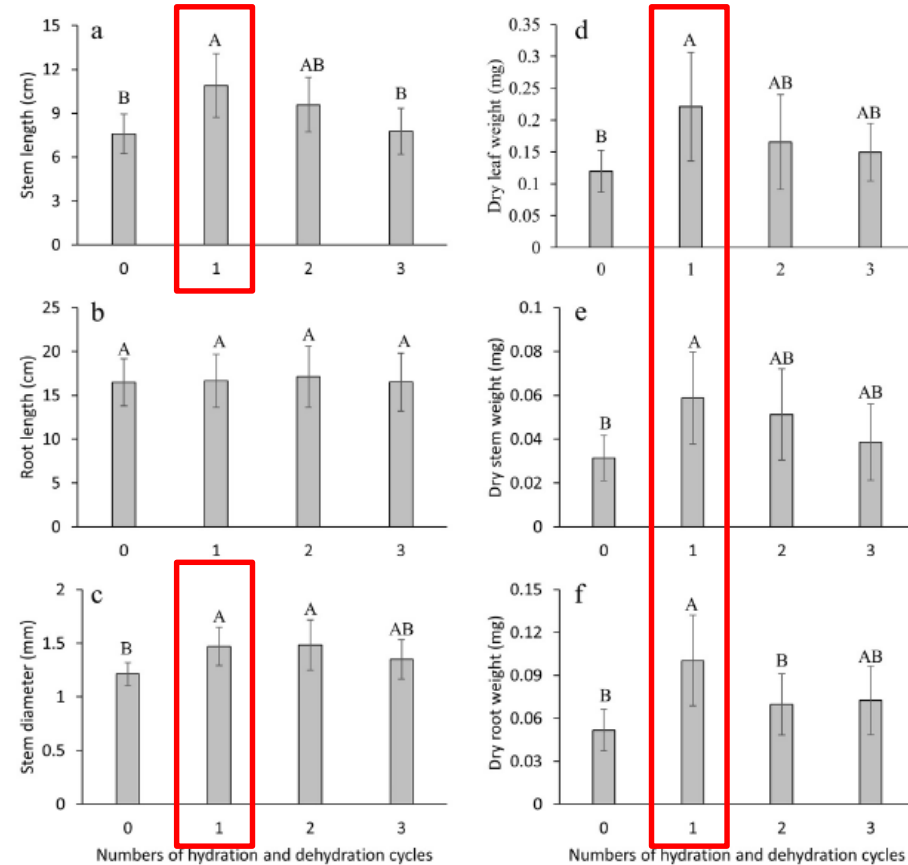
II Conferência Brasileira
de Restauração Ecológica

X Simpósio Brasileiro sobre
Tecnologia de Sementes Florestais

21 a 23 de novembro de 2018 • Belo Horizonte • MG

PRODUÇÃO DE MUDAS

LIMA, A.T.; MEIADO, M.V. (2018). Effect of hydration and dehydration cycles on *Mimosa tenuiflora* seeds during germination and initial development . *South African Journal of Botany* 116(1): 164-167.



- Plântulas mais vigorosas;
- Crescimento acelerado;
- Maior acúmulo de biomassa;
- Implicações ecológicas;
- Vantagens competitivas;
- Produção para restauração.

Fig. 1. Results of the initial developmental parameters evaluated in *Mimosa tenuiflora* (Willd.) Poir. (Fabaceae) seedlings produced from seeds that were submitted to hydration and dehydration cycles. a: Stem length. b: Root length. c: Stem diameter. d: Dry leaf weight. e: Dry stem weight. f: Dry root dry weight. Data are expressed as mean \pm standard deviation. Capital letters compare the statistical results in each parameter.

O QUE JÁ DESCOBRIMOS?



SOBRE2018

II Conferência Brasileira
de Restauração Ecológica

X Simpósio Brasileiro sobre
Tecnologia de Sementes Florestais

21 a 23 de novembro de 2018 • Belo Horizonte • MG

ESPÉCIES FLORESTAIS NATIVAS DA CAATINGA

- Aquisição de tolerância aos estresses abióticos;
- Tempos de hidratação e estresses abióticos;
- Diferenças entre comportamentos germinativos;
- Fator genético *versus* fator ambiental;
- Aumento de proteínas em condições de estresse;
- Efeito da hidratação descontínua em outras fases;
- Ciclos de HD na produção de mudas;
- Espécies invasoras também se beneficiam.



ENTÃO, PODEMOS CONCLUIR...



SOBRE2018

II Conferência Brasileira
de Restauração Ecológica

X Simpósio Brasileiro sobre
Tecnologia de Sementes Florestais

21 a 23 de novembro de 2018 • Belo Horizonte • MG

ESPÉCIES FLORESTAIS NATIVAS DA CAATINGA

Fatores ambientais têm um papel importante no comportamento fisiológico das sementes de ambientes semiáridos.

As espécies desses ambientes semiáridos obtiveram vantagens adaptativas dos fatores ambientais extremos, que as possibilitam ocorrer nesses ecossistemas, alterando sua fisiologia de acordo com as condições ambientais.

Sementes de ambientes semiáridos têm memória!



O QUE AINDA PODEMOS FAZER?



SOBRE2018

II Conferência Brasileira
de Restauração Ecológica

X Simpósio Brasileiro sobre
Tecnologia de Sementes Florestais

21 a 23 de novembro de 2018 • Belo Horizonte • MG

ESPÉCIES FLORESTAIS NATIVAS DA CAATINGA

- Análise molecular da memória de sementes;
- Análise bioquímica da memória de sementes;
- IMS = índice de memória de sementes;
- Longevidade e banco de sementes do solo;
- Fator genético *versus* fator ambiental;
- Hidratação descontínua na restauração.





SOBRE2018

II Conferência Brasileira de Restauração Ecológica

X Simpósio Brasileiro sobre
Tecnologia de Sementes Florestais

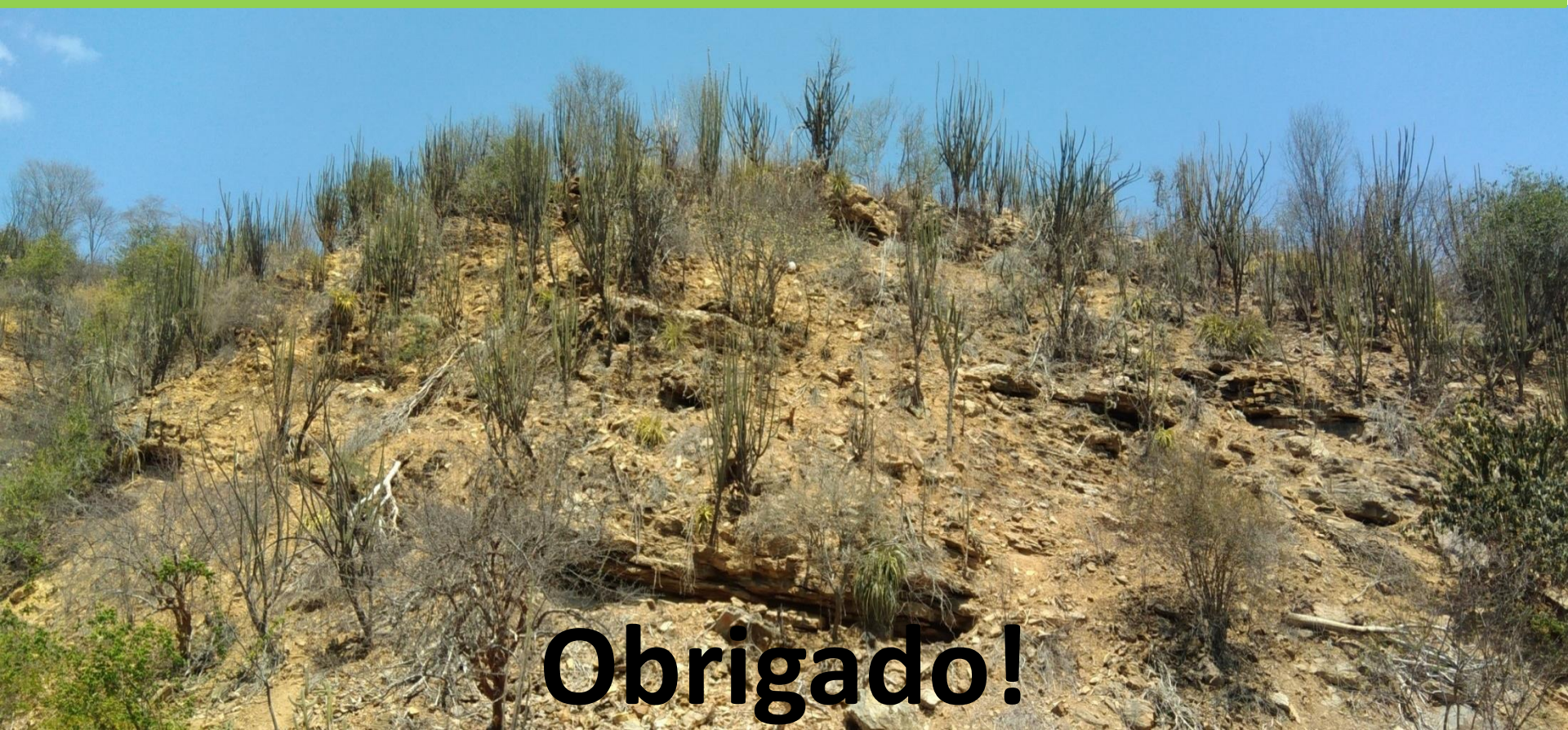
21 a 23 de novembro de 2018 • Belo Horizonte • MG



LAFISE

Laboratório de Fisiologia de Sementes
Departamento de Biociências - UFS

Agradecimentos



Obrigado!