

**Jéssica Aparecida Prandel
(Organizadora)**

Desafios Teóricos e Aplicados da Ecologia Contemporânea

Atena
Editora
Ano 2020



**Jéssica Aparecida Prandel
(Organizadora)**

Desafios Teóricos e Aplicados da Ecologia Contemporânea

Atena
Editora
Ano 2020



2020 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do Texto © 2020 Os autores

Copyright da Edição © 2020 Atena Editora

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Diagramação: Karine de Lima

Edição de Arte: Lorena Prestes

Revisão: Os Autores



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição *Creative Commons*. Atribuição 4.0 Internacional (CC BY 4.0).

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores. Permitido o download da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

Conselho Editorial

Ciências Humanas e Sociais Aplicadas

Profª Drª Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins
Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Alexandre Jose Schumacher – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Antonio Gasparetto Júnior – Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília
Prof. Dr. Carlos Antonio de Souza Moraes – Universidade Federal Fluminense
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Profª Drª Denise Rocha – Universidade Federal do Ceará
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia
Prof. Dr. Edvaldo Antunes de Farias – Universidade Estácio de Sá
Prof. Dr. Eloi Martins Senhora – Universidade Federal de Roraima
Prof. Dr. Fabiano Tadeu Grazioli – Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionale delle Figlie di Maria Ausiliatrice
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Profª Drª Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Universidade Federal do Maranhão
Profª Drª Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Sandra Regina Gardacho Pietrobon – Universidade Estadual do Centro-Oeste
Profª Drª Sheila Marta Carregosa Rocha – Universidade do Estado da Bahia
Prof. Dr. Rui Maia Diamantino – Universidade Salvador
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. William Cleber Domingues Silva – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Ciências Agrárias e Multidisciplinar

Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano
Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná

Profª Drª Diocléa Almeida Seabra Silva – Universidade Federal Rural da Amazônia
Prof. Dr. Écio Souza Diniz – Universidade Federal de Viçosa
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Fágner Cavalcante Patrocínio dos Santos – Universidade Federal do Ceará
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Profª Drª Lina Raquel Santos Araújo – Universidade Estadual do Ceará
Prof. Dr. Pedro Manuel Villa – Universidade Federal de Viçosa
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Profª Drª Talita de Santos Matos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Tiago da Silva Teófilo – Universidade Federal Rural do Semi-Árido
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

Ciências Biológicas e da Saúde

Prof. Dr. André Ribeiro da Silva – Universidade de Brasília
Profª Drª Anelise Levay Murari – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás
Prof. Dr. Edson da Silva – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
Profª Drª Eleuza Rodrigues Machado – Faculdade Anhanguera de Brasília
Profª Drª Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina
Prof. Dr. Ferlando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Igor Luiz Vieira de Lima Santos – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Profª Drª Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Mylena Andréa Oliveira Torres – Universidade Ceuma
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federaci do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Paulo Inada – Universidade Estadual de Maringá
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

Ciências Exatas e da Terra e Engenharias

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto
Prof. Dr. Alexandre Leite dos Santos Silva – Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Carlos Eduardo Sanches de Andrade – Universidade Federal de Goiás
Profª Drª Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Marcelo Marques – Universidade Estadual de Maringá
Profª Drª Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

Conselho Técnico Científico

Prof. Msc. Abrãao Carvalho Nogueira – Universidade Federal do Espírito Santo
Prof. Msc. Adalberto Zorzo – Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza
Prof. Dr. Adailson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Seccional Paraíba
Prof. Msc. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão
Profª Drª Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico
Profª Msc. Bianca Camargo Martins – UniCesumar
Prof. Msc. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Msc. Cláudia de Araújo Marques – Faculdade de Música do Espírito Santo
Prof. Msc. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará
Profª Msc. Dayane de Melo Barros – Universidade Federal de Pernambuco

Prof. Dr. Edwaldo Costa – Marinha do Brasil
 Prof. Msc. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita
 Prof. Msc. Gevair Campos – Instituto Mineiro de Agropecuária
 Prof. Msc. Guilherme Renato Gomes – Universidade Norte do Paraná
 Prof^a Msc. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia
 Prof. Msc. José Messias Ribeiro Júnior – Instituto Federal de Educação Tecnológica de Pernambuco
 Prof. Msc. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa
 Prof^a Msc. Lilian Coelho de Freitas – Instituto Federal do Pará
 Prof^a Msc. Liliani Aparecida Sereno Fontes de Medeiros – Consórcio CEDERJ
 Prof^a Dr^a Lívia do Carmo Silva – Universidade Federal de Goiás
 Prof. Msc. Luis Henrique Almeida Castro – Universidade Federal da Grande Dourados
 Prof. Msc. Luan Vinicius Bernardelli – Universidade Estadual de Maringá
 Prof. Msc. Rafael Henrique Silva – Hospital Universitário da Universidade Federal da Grande Dourados
 Prof^a Msc. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal
 Prof^a Msc. Solange Aparecida de Souza Monteiro – Instituto Federal de São Paulo
 Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
(eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)**

D441 Desafios teóricos e aplicados da ecologia contemporânea [recurso eletrônico] / Jéssica Aparecida Prandel. – Ponta Grossa, PR: Atena Editora, 2020.

Formato: PDF
 Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader
 Modo de acesso: World Wide Web
 Inclui bibliografia
 ISBN 978-85-7247-917-2
 DOI 10.22533/at.ed.172201301

1. Biodiversidade. 2. Ecologia. 3. Ecossistemas. I. Prandel, Jéssica Aparecida.

CDD 577.27

Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422

Atena Editora
 Ponta Grossa – Paraná - Brasil
www.atenaeditora.com.br
contato@atenaeditora.com.br

APRESENTAÇÃO

A obra “Desafios teóricos e aplicados da ecologia contemporânea” apresenta em seus 8 capítulos discussões de diversas abordagens acerca do respectivo tema, onde encontram-se métodos e resultados que auxiliam nas tomadas de decisões voltadas principalmente a pesquisa científica e ao planejamento.

O estudo da ecologia é imprescindível para compreender o espaço e as modificações que ocorrem na paisagem. Com o crescimento acelerado da população e juntamente com a expansão da fronteira agrícola, observamos uma pressão sobre o meio ambiente, sendo necessário um equilíbrio entre o uso dos recursos naturais e a preservação do mesmo para promover a sustentabilidade dos ecossistemas, a fim de não prejudicar estas e as futuras gerações.

O uso desordenado dos recursos naturais, seja em áreas urbanas ou rurais afetam diretamente a qualidade do ambiente, dificultando ações de gestão e conservação. O estudo aprofundado da Ecologia em suas diversas ramificações pode contribuir para a elaboração de propostas visando à preservação e conservação ambiental dando maior suporte as ações de planejamento.

Neste sentido, este volume é dedicado aos trabalhos relacionados às diversas áreas voltadas a Ecologia contemporânea. A importância dos estudos dessa vertente é notada no cerne da produção do conhecimento. Nota-se também uma preocupação dos profissionais de áreas afins em contribuir para o desenvolvimento e disseminação do conhecimento científico.

Os organizadores da Atena Editora entendem que um trabalho como este não é uma tarefa solitária. Os autores e autoras presentes neste volume vieram contribuir e valorizar o conhecimento científico. Agradecemos e parabenizamos a dedicação e esforço de cada um, os quais viabilizaram a construção dessa obra no viés da temática apresentada.

Por fim, a Atena Editora publica esta obra com o intuito de estar contribuindo, de forma prática e objetiva, com pesquisas voltadas para este tema. Desejamos que esta obra, fruto do esforço de muitos, seja seminal para todos que vierem a utilizá-la.

Jéssica Aparecida Prandel

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
CALLIPHORIDAE ENCONTRADAS EM FAUNA CADAVERICA DE PORCO DOMÉSTICO (<i>SUS SCROFA DOMESTICUS L.</i>)	
Rayane Azevedo Rangel da Silva Gilson Silva Filho	
DOI 10.22533/at.ed.1722013011	
CAPÍTULO 2	7
COMPOSIÇÃO DA COMUNIDADE DE AVES NO ENTORNO DO CAMPUS CAMPO GRANDE DO IFMS	
Berinaldo Bueno	
DOI 10.22533/at.ed.1722013012	
CAPÍTULO 3	19
EFEITOS DAS PERTURBAÇÕES ANTRÓPICAS NA DIVERSIDADE FUNCIONAL DE PEIXES DE RIACHOS DA MATA ATLÂNTICA	
Rayssa Bernardi Guinato Mauricio Cetra	
DOI 10.22533/at.ed.1722013013	
CAPÍTULO 4	30
FILOGEOGRAFIA DO CARUNCHO DO FEIJÃO <i>ZABROTES SUBFASCIATUS</i> (BOHEMANN, 1833) (COLEOPTERA: BRUCHIDAE) NO BRASIL	
Jefferson de Brito Marthe Raul Narciso Carvalho Guedes Luiz Orlando de Oliveira	
DOI 10.22533/at.ed.1722013014	
CAPÍTULO 5	41
INFLUÊNCIA DO HIDROCONDICIONAMENTO DE SEMENTES NO CRESCIMENTO DE PLÂNTULAS DE <i>ENTEROLOBIUM CONTORTISILIQUUM</i> (VELL.) MORONG SUBMETIDAS AO DÉFICIT HÍDRICO	
Alyne Fontes Rodrigues de Melo Elizamar Ciríaco da Silva Rafael Silva Freitas Maria Fernanda da Costa Oliveira Marcos Vinicius Meiado	
DOI 10.22533/at.ed.1722013015	
CAPÍTULO 6	52
LABORATÓRIO DO IFES CAMPUS IBATIBA DE PORTAS ABERTAS: EDUCAÇÃO AMBIENTAL CRÍTICA NA REGIÃO DO CAPARAÓ	
Aldo Marcello Costa Bicalho Marcella Piffer Zamprogno Machado Barreiros Paula Karolina Rangel Amorim Romário Alves Carvalho Jefferson Nascimento Braga	
DOI 10.22533/at.ed.1722013016	

CAPÍTULO 7	57
MAMÍFEROS DE MÉDIO E GRANDE PORTE EM UM FRAGMENTO DE FLORESTA ESTACIONAL SEMIDECIDUAL EM MINAS GERAIS	
Felipe Santos Pacheco	
Rafael Rodrigues Sampaio	
Giovane Ambrosio Ferreira	
Fabiano Aguiar da Silva	
Pedro Henrique Nobre	
DOI 10.22533/at.ed.1722013017	
CAPÍTULO 8	69
UM MODELO DE CONTROLE QUÍMICO DO PULGÃO-DA-SOJA	
Magda da Silva Peixoto	
Sílvia Maria Simões de Carvalho	
Laécio Carvalho de Barros	
Rodney Carlos Bassanezi	
Estevão Esmi Laureano	
Weldon Alexander Lodwick	
DOI 10.22533/at.ed.1722013018	
SOBRE A ORGANIZADORA	78
ÍNDICE REMISSIVO	79

INFLUÊNCIA DO HIDROCONDICIONAMENTO DE SEMENTES NO CRESCIMENTO DE PLÂNTULAS DE *ENTEROLOBIUM CONTORTISILIQUUM* (VELL.) MORONG SUBMETIDAS AO DÉFICIT HÍDRICO

Data de aceite: 02/01/2020

Alyne Fontes Rodrigues de Melo

Laboratório de Fisiologia e Ecofisiologia Vegetal,
Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão -
SE

Elizamar Ciríaco da Silva

Laboratório de Fisiologia e Ecofisiologia Vegetal,
Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão -
SE

Rafael Silva Freitas

Laboratório de Fisiologia e Ecofisiologia Vegetal,
Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão -
SE

Maria Fernanda da Costa Oliveira

Laboratório de Fisiologia e Ecofisiologia Vegetal,
Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão -
SE

Marcos Vinicius Meiado

Laboratório de Fisiologia de Sementes,
Universidade Federal de Sergipe, Itabaiana - SE

RESUMO: Na Caatinga, a disponibilidade da água no solo para embebição das sementes é irregular. Algumas espécies se beneficiam dessa hidratação descontínua, melhorando o desempenho no processo germinativo e crescimento das plântulas, processo conhecido como memória hídrica. O objetivo deste estudo foi avaliar o desenvolvimento inicial

de plântulas de *Enterolobium contortisiliquum* (Vell.) Morong sob déficit hídrico originadas de sementes hidrocondicionadas. As sementes foram submetidas a 0, 1, 2 e 3 ciclos de HD (16 horas e trinta minutos de hidratação e 8 horas de desidratação). As plântulas oriundas de sementes hidrocondicionadas foram submetidas a diferentes tratamentos hídricos, sendo controle (rega diária), e plantas regadas a cada sete dias (E7) e quatorze dias (E14), com quinze repetições por tratamento. O crescimento avaliado durante 70 dias em intervalos semanais, a matéria seca da parte aérea e raiz, obtida ao final do experimento. As plântulas originadas de sementes que passaram por um e dois ciclos HD apresentaram maior crescimento em altura (42,4cm e 41,8cm, respectivamente), diferindo significativamente das plantas 0C (38,8cm), enquanto a 3C apresentou tamanho reduzido (35,3 cm). O diâmetro do caule seguiu o mesmo padrão decrescente (3,9 mm, 3,9 mm e 3,4 mm, para as plantas 1C, 2C e 3C, respectivamente). Quanto à restrição hídrica, o crescimento em altura das plantas E14 foi maior nos tratamentos 1C (38,6cm) e 0C (36,9cm). Para plantas E7, a altura foi maior quando submetidas a um (47cm) e dois ciclos de HD (42,9cm). O hidrocondicionamento com um e dois ciclos de HD favoreceu o crescimento inicial das plântulas com e sem estresse hídrico.

PALAVRAS-CHAVE: memória hídrica,

INFLUENCE OF SEED HYDROCONDITIONING ON GROWTH OF SEEDLINGS OF *ENTEROLOBIUM CONTORTISILIQUUM* (VELL.) MORONG SUBMITTED TO WATER DEFICIT

ABSTRACT: In Caatinga, soil water availability for seed imbibition is irregular. Some species benefit from this discontinuous hydration, improving performance in germination and plant growth, a process known as water memory. The objective of this study was to evaluate the initial development of *Enterolobium contortisiliquum* (Vell.) Morong seedlings under water deficit originating from hydroconditioned seeds. The seeds were submitted to 0, 1, 2 and 3 cycles of HD (16 hours and 30 minutes of hydration and 8 hours of dehydration). The seedlings from hydroconditioned seeds were submitted to different water treatments, being control (daily watering), and plants watered every seven days (E7) and fourteen days (E14), with fifteen replications per treatment. The growth evaluated during 70 days at weekly intervals, the shoot and root dry matter, obtained at the end of the experiment. Seedlings originated from seeds that went through one and two HD cycles presented higher growth in height (42.4cm and 41.8cm, respectively), differing significantly from 0C (38.8cm) plants, while 3C presented reduced size (35, 3 cm). The stem diameter followed the same decreasing pattern (3.9 mm, 3.9 mm and 3.4 mm for plants 1C, 2C and 3C, respectively). Regarding water restriction, the height growth of the E14 plants was higher in the 1C (38.6cm) and 0C (36.9cm) treatments. For E7 plants, the height was higher when submitted to one (47cm) and two cycles of HD (42.9cm). Hydroconditioning with one and two cycles of HD favored the initial growth of seedlings with and without water stress.

KEYWORDS: water memory, discontinuous hydration, stress tolerance.

1 | INTRODUÇÃO

A Caatinga é uma Floresta Tropical Seca localizada, majoritariamente, na região Nordeste do Brasil, cuja principal característica é a baixa disponibilidade de água durante grande parte do ano e a irregularidade temporal na distribuição das chuvas. As chuvas variam de 240 a 900 mm por ano (SAMPAIO, 1995; PENNINGTON et al., 2000). Composta por vegetação esclerófila e distribuída em fragmentos de floresta que cobrem cerca de 10% do território nacional, a Caatinga apresenta variação na estrutura da vegetação, que é resultado da combinação da baixa precipitação anual média e dos atributos do solo, sofrendo também influência da topografia e intensa perturbação humana (BARBOSA & KUMAR, 2016; LIMA & MEIADO, 2017).

Em ambientes áridos e semiáridos como a Caatinga, as sementes de muitas espécies germinam em camadas superficiais do solo, onde, mesmo na estação chuvosa, o período que a água está disponível para a embebição é breve (GUTTERMAN 1993; KIGEL 1995; MEIADO et al., 2012). Dessa forma, a absorção de água durante o início do processo germinativo pode ser interrompida devido à irregularidade das chuvas,

fazendo com que as sementes passem por ciclos de hidratação e desidratação (ciclos HD) (MEIADO et al., 2012). Esses ciclos desempenham um papel importante na persistência e dinâmica das plantas nesses ecossistemas (WILSON & WITKOWSKI, 1998; MEIADO, 2013; LIMA & MEIADO, 2017).

De acordo com Dubrovsky (1996; 1998), essa condição natural de hidratação descontínua proporciona às sementes um elevado índice de sobrevivência durante a dessecação, demonstrando que essas sementes podem apresentar uma “memória hídrica”. Tal fato está relacionado ao processo de embebição, no qual, algumas sementes são capazes de preservar as características resultantes da hidratação prévia e ativar genes específicos da planta relacionados à tolerância aos estresses ambientais (BRUCE et al., 2007; CONTRERAS-QUIROZ et al., 2016; MEIADO, 2013).

Os processos de estabelecimento e crescimento de mudas também podem se beneficiar dos ciclos de HD, alterando o sucesso reprodutivo de espécies que ocorrem em ecossistemas áridos e semi-áridos (DUBROVSKY 1996; LIMA & MEIADO 2018). Estudos revelam que a hidratação descontínua pode proporcionar vantagens competitivas para as mudas de algumas espécies em relação àquelas que não sofreram condições de hidratação descontínua durante a germinação (LIMA & MEIADO, 2018)

Sendo a água o fator limitante, é comum que as plantas invistam em crescimento do sistema radicular, em uma estratégia de expandir a área de absorção em horizontes mais profundos do solo. Nesse sentido, em ambientes semiáridos o crescimento reduzido em altura é a primeira e mais séria consequência fisiológica do déficit hídrico, uma vez que o alongamento celular depende da pressão de turgescência (KOZLOWSKI & PALLARDY, 1997; QUEZADA et al., 1999; MOURA et al., 2016). No entanto, o recrutamento e o desenvolvimento das plântulas podem apresentar maior vigor e crescimento, quando oriundas de sementes submetidas a ciclos de hidratação e desidratação, ou seja, os ciclos de HD podem não somente favorecer a germinação mas, também, as fases seguintes do ciclo de vida das espécies arbóreas da Caatinga (MEIADO, 2013).

A utilização do hidrocondicionamento de sementes já é bastante difundida para espécies agrônomicas, visando o melhorar o desempenho destas em campo. Alguns estudos atestaram benefícios na germinabilidade, sincronia, redução do tempo médio, maior velocidade de germinação e também no vigor em diversas espécies como melão, couve-flor, maxixe e soja (ARAUJO, 2011; GIURIZATTO, 2006; KIKUTI e MARCOS FILHO, 2009; PAIVA et al., 2012). No entanto, para as espécies florestais nativas a aplicação dessa técnica ainda é recente e poucos estudos são encontrados na literatura.

Enterolobium contortisiliquum (Vell.) Morong (Fabaceae) é uma espécie arbórea, pioneira, comumente destinadas à recuperação de áreas degradadas, e se destaca devido ao seu rápido crescimento (LORENZI, 2008; SILVA, 2015). Essa espécie comprovadamente possui características de tolerância às condições limitantes da Caatinga (LÚCIO et al., 2017; SILVA E NOGUEIRA, 2003) e, possivelmente, o

hidrocondicionamento das sementes irá favorecer o crescimento da plântula além dos fatores germinativos. Assim, o objetivo deste estudo foi avaliar o desenvolvimento inicial de plântulas de *E. contortisiliquum* originadas de sementes hidrocondicionadas, quando submetidas à condição de déficit hídrico.

2 | MATERIAL E MÉTODOS

As sementes utilizadas neste estudo foram doadas pelo Núcleo de Ecologia e Monitoramento Ambiental (NEMA) da Universidade Federal do Vale do São Francisco (UNIVASF) oriundas de área de Caatinga do município de Brejo Santo, na região Sul do Estado do Ceará. Os experimentos foram conduzidos no Laboratório de Fisiologia e Ecofisiologia Vegetal e na estufa agrícola no Departamento de Biologia, da Universidade Federal de Sergipe, em São Cristóvão.

Assim como muitas espécies que ocorrem na Caatinga, principalmente da família Fabaceae, as sementes de *E. contortisiliquum* possuem tegumento impermeável, apresentando uma dormência tegumentar. A técnica utilizada para superação da dormência foi a imersão em ácido sulfúrico por 60 minutos (LÊDO, 1977). Os ciclos de HD foram realizados conforme sugerido por Nascimento (2016) que, ao realizar a curva de embebição da espécie, identificou que o tempo de 16,5 horas de hidratação e 8 horas de secagem seria o mais indicado para tratamentos de restrição hídrica. Assim, as sementes de *E. contortisiliquum* foram submetidas a 0, 1, 2 e 3 ciclos de hidratação e desidratação (HD),

A fase de hidratação das sementes foi realizada em placas de Petri, mantidas em condições de laboratório, sob temperatura ambiente (média 25°C). Para a fase de desidratação, as sementes foram mantidas em estufa de secagem a 30°C, por 8 h ou até que as mesmas retornassem ao peso inicial antes da embebição. As sementes foram colocadas para germinar em bandejas contendo areia lavada. Posteriormente, foram selecionadas 60 plântulas, as quais foram transferidas para sacos plásticos contendo 4 kg de terra vegetal, sendo irrigadas diariamente por 15 dias (fase de aclimatação). Em seguida, apenas as plantas controle continuaram a ser regadas diariamente até atingir a capacidade de campo. Para o tratamento de restrição hídrica parte das plântulas foi submetida a dois ciclos de suspensão da irrigação: intervalos de sete (E7) e 14 dias (E14) entre as regas. O experimento foi conduzido por 70 dias.

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, adotando-se um fatorial duplo, 4X3, correspondendo a quatro tratamentos de hidratação descontínua das sementes: nenhum ciclo (0C), um ciclo (1C), dois ciclos (2C) e três ciclos (3C) e três tratamentos hídricos: plantas regadas diariamente (controle), plantas regadas em intervalo de sete dias (E7), e plantas regadas a cada 14 dias (E14), com cinco repetições por tratamento, totalizando 60 plantas.

O crescimento foi avaliado semanalmente através de medidas da altura (cm) utilizando-se régua e, posteriormente, trena, o diâmetro do caule (mm), mensurado

com o auxílio de um paquímetro digital e contagem do número de folhas, estas tiveram os valores transformados para utilização no programa estatístico através da fórmula $(\sqrt{x} + 0,5)$. As partes de cada planta foram subdivididas nas frações folha, caule e raiz, sendo esta destorroada sobre uma peneira e lavada com água corrente. O material desidratado foi obtido em estufa de secagem a 60°C até a obtenção da massa constante. A partir dos valores de matéria seca obtidos foi determinada a razão raiz/ parte aérea (RRPA = massa seca da raiz / massa seca da parte aérea).

Todas as variáveis de crescimento mensuradas neste estudo foram comparadas através de uma ANOVA Dois Fatores, com teste de Tukey *a posteriori*. A normalidade dos resíduos dos dados e a homogeneidade das variâncias foram verificadas através dos testes Shapiro-Wilk e Levene, respectivamente. Todas as análises foram realizadas no Software R, com índice de significância de 5%.

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

No período inicial, aproximadamente 15 dias após o início da imposição dos tratamentos hídricos, a altura das plântulas cujas sementes passaram por três ciclos de HD ($26 \pm 6,5$ cm) foi significativamente inferior ao das plantas 1C ($35,6 \pm 5,9$ cm), tanto para o grupo controle quanto para o grupo que sofria déficit hídrico moderado de sete dias (1C: $37,2 \pm 5,3$ cm, 3C: $26,4 \pm 4$ cm). Nos 15 dias finais, o comportamento das plantas 3C continuou inferior para o grupo controle, sendo que houve destaque para o crescimento das plantas 2C, que superou as demais, atingindo uma média de $61,6 \pm 7,7$ cm de altura aos 70 dias. A média das plantas 3C para o mesmo período foi de $42,8 \pm 5,9$ cm (Figura 1E). Nas plantas E7, não houve diferença significativa de altura no período final do experimento (Figura 1F).

Para o grupo E14, no dia em que se iniciou a aplicação do estresse, as plântulas originadas a partir das sementes que passaram por 3C encontravam-se com altura de $19,4 \pm 3,7$ cm, significativamente inferior àquelas que passaram por apenas um ciclo ($27,6 \pm 4,5$ cm) e nenhum ciclo ($29,2 \pm 2,5$ cm). No entanto, durante todo o período restante do experimento, o crescimento em altura das plântulas analisadas não diferiu para esse nível de estresse hídrico avaliado (Figura 1G).

Em relação ao crescimento para cada ciclo de HD individualmente, as plantas 0C e 3C não apresentaram diferença significativa de altura entre os diferentes níveis de estresse hídrico (Figura 1A,D). Para as plantas 1C e 2C, houve um crescimento acentuado das plantas controle ($51,8 \pm 5,5$ cm e $61,6 \pm 7,7$ cm, respectivamente), que foi acompanhado pelo grupo E7, que sofria estresse moderado de sete dias de suspensão hídrica ($53,0 \pm 4,0$ cm, $53,0 \pm 12,8$ cm), estes diferiram das plantas E14 ($44,0 \pm 4,9$ cm e $39,4 \pm 4,2$ cm), cujas alturas foram significativamente menores que as demais (Figura 1B,C).

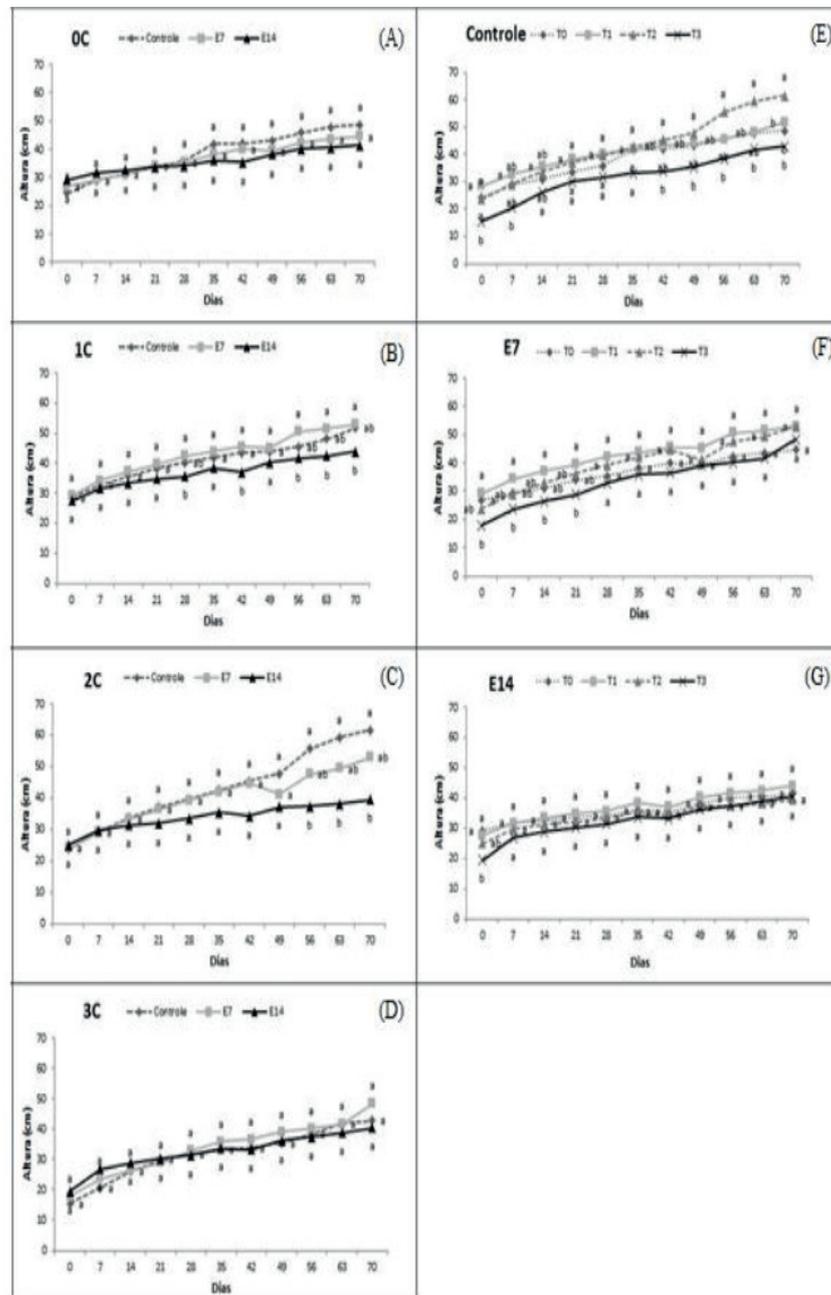


Figura 1. Altura das plântulas de *Enterolobium contortisiliquum* (Vell.) Morong (Fabaceae) oriundas de sementes que passaram nenhum ciclo (A), um ciclo (B) dois ciclos (C) e três ciclos (D) de hidratação e desidratação (HD) sob diferentes intervalos de suspensão de rega (Controle, E7 e E14). Plantas regadas diariamente (E), plantas regadas a cada sete dias (F) e plantas regadas a cada 14 dias (G) cujas sementes que passaram por 0, 1, 2 e 3 ciclos de HD. Letras iguais não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p < 0,05$).

Quanto ao diâmetro das plântulas controle, não houve diferença significativa em todo o período do experimento para os diferentes ciclos de HD ao final do experimento apresentaram as seguintes medidas de diâmetro 0C: $5,6 \pm 0,6$ mm, 1C: $5,5 \pm 0,5$ mm, 2C: $5,6 \pm 0,4$ mm, 3C: $4,9 \pm 0,9$ mm (Figura 2E). O mesmo ocorreu com as plantas E14, cujas medidas finais foram 0C: $3,9 \pm 0,3$ mm, 1C: $3,9 \pm 0,38$ mm, 2C: $3,9 \pm 0,6$ mm, 3C: $3,7 \pm 0,3$ mm (Figura 2G). Quando submetidas a estresse moderado (E7), as plântulas 1C e 2C ($4,93 \pm 0,4$ mm, $4,9 \pm 0,5$ mm) apresentaram diâmetro superior, diferindo na maior parte do período amostral das plantas 0C e 3C ($4,5 \pm 0,3$ mm, $4,3 \pm 0,4$ mm) (Figura 2F).

Analisando cada ciclo individualmente, o diâmetro do caule das plantas controle foi significativamente superior ao das plantas E14 em todos os ciclos. As plantas E7 ($4,5 \pm 0,3$ mm) do tratamento 0C mostraram comportamento semelhante às E14 ($3,9 \pm 0,3$ mm), ao final do experimento (Figura 2A). Já para as plantas 1C e 2C o grupo E7 apresentou crescimento em diâmetro igual ao das plantas controle em grande parte do período experimental, a média do grupo E7 aos 70 dias foi $4,9 \pm 0,6$ mm, $4,9 \pm 0,4$ mm, respectivamente (Figura 2BC). Nas plantas 3C, o grupo E7 ($4,3 \pm 0,4$ mm) teve comportamento intermediário assemelhando-se tanto às controle ($4,9 \pm 0,9$ mm) quanto às E14 ($3,7 \pm 0,3$ mm) (Figura 2D).

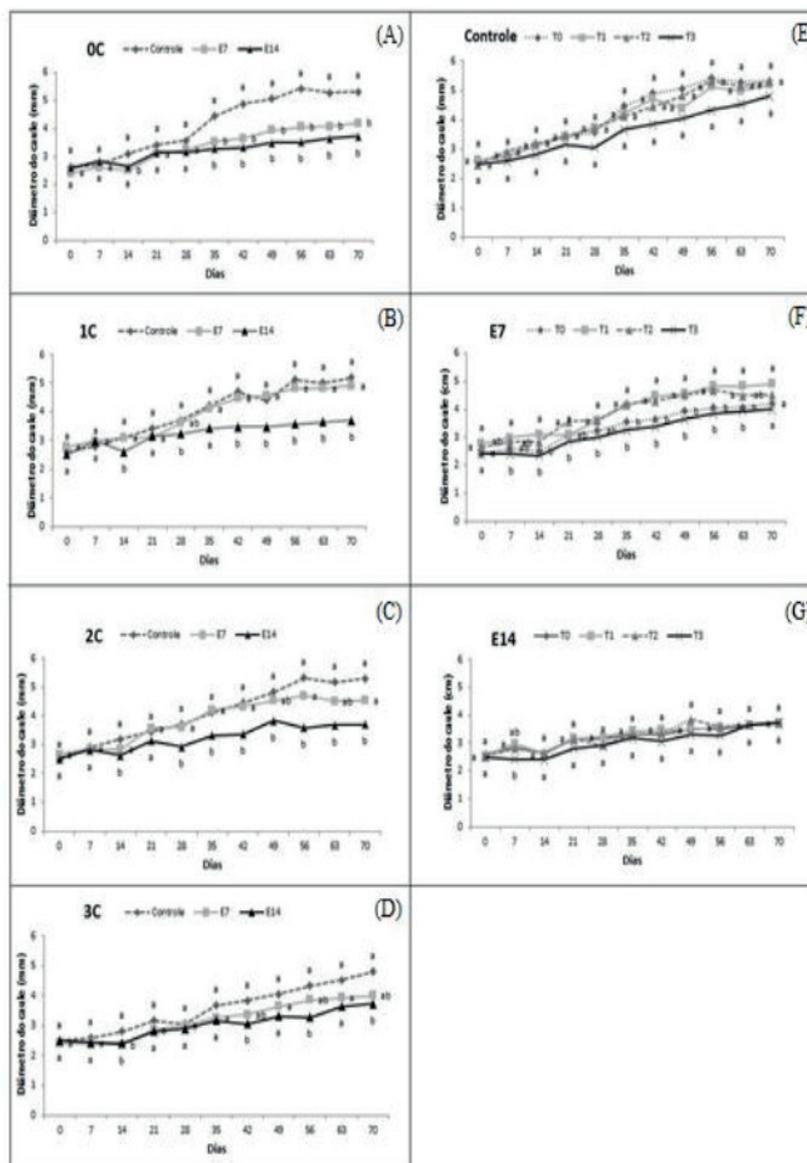


Figura 2. Diâmetro das plântulas de *Enterolobium contortisiliquum* (Vell.) Morong (Fabaceae) oriundas de sementes que passaram nenhum ciclo (A), um ciclo (B) dois ciclos (C) e três ciclos (D) de hidratação e desidratação (HD) sob diferentes intervalos de suspensão de rega (Controle, E7 e E14). Plantas regadas diariamente (E), plantas regadas a cada sete dias (F) e plantas regadas a cada 14 dias (G) cujas sementes que passaram por 0, 1, 2 e 3 ciclos de HD. Letras iguais não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p < 0,05$).

Durante o período experimental não houve diferença significativa do número de folhas entre as plantas que passaram por diferentes ciclos de HD sob condições de

restrição hídrica.

De acordo com o resultado da matéria seca total (MST), as plantas controle e E7, independente dos ciclos de HD, desenvolveram-se melhor e puderam dispensar maior investimento dos fotoassimilados em novos órgãos e, assim, garantir o crescimento de forma acelerada (Figura 3D). A média do peso de MST atingido pelas plantas controle foram 0C: $7,6 \pm 3,1$ g, 1C: $9,4 \pm 2,5$ g, 2C: 11 ± 5 , 3C: $8,6 \pm 2,7$ g; As plantas E14 apresentaram as seguintes médias de peso 0C: $3,6 \pm 0,5$ g, 1C: $4,5 \pm 0,4$ g, 2C: $4,1 \pm 0,7$, 3C $\pm 0,3$ g. A relação raiz/parte aérea (Raiz/RPA) não apresentou diferença entre os tratamentos pré-germinativos. Os valores médios próximos a um permitem inferir que houve investimento semelhante em parte aérea e raiz. Quanto aos tratamentos de restrição hídrica, houve diferença apenas para as plantas 3C, no qual o grupo controle apresentou maior investimento em raiz do que em parte aérea, pois o valor foi significativamente mais baixo que as plantas E14 ($0,7 \pm 0,3$ g e $1,6 \pm 0,3$ g, respectivamente). Estas por sua vez, tiveram o peso da parte aérea superior à raiz (Figura 3E).

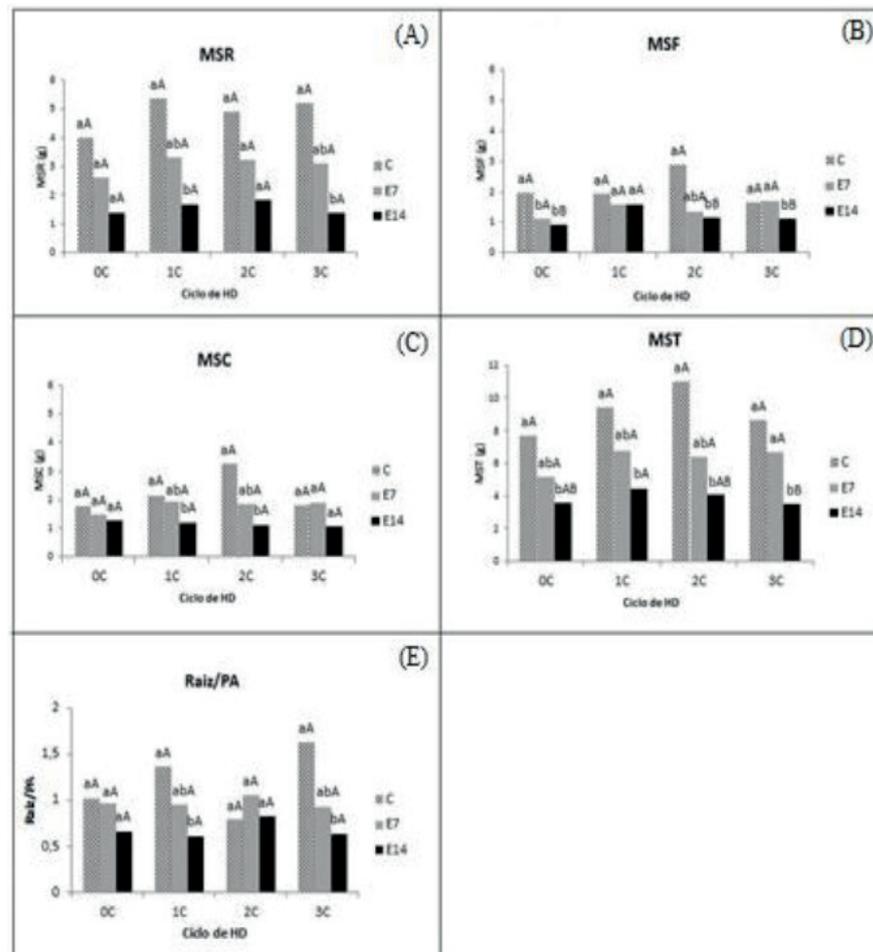


Figura 3. Matéria seca da raiz (MSR), matéria seca da folha (MSF), matéria seca do caule (MSC), matéria seca total (MST) e relação raiz/parte aérea (R/PA) de plântulas de *Enterolobium contortisiliquum* (Vell.) Morong (Fabaceae) sob diferentes intervalos de suspensão de rega (Controle, E7 e E14, intervalos de sete e quatorze dias entre as regas), cujas sementes que passaram por 0, 1, 2 e 3 ciclos de hidratação e desidratação (HD). Letras iguais, não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p < 0,05$).

Para Lucio *et al.* (2017), apesar da maioria dos estudos com restrição hídrica relacionarem menor inibição do crescimento com a tolerância ao estresse, a restrição no crescimento pode ser uma estratégia para viver com a seca tão importante quanto as estratégias destinadas a manter o crescimento. Larcher (2006), afirma ainda que, as plantas lenhosas inicialmente alocam grande quantidade de fotoassimilados para a construção dos tecidos de sustentação. Em relação ao crescimento em altura, as plantas submetidas a 2C tiveram maior crescimento que as demais no tratamento controle. E quando em situação de estresse hídrico moderado o diâmetro das plantas com um e dois ciclos foi superior às demais, esse resultado indica que os ciclos de HD podem conferir algum tipo de vantagem que se propaga da semente até a fase seguinte de plântula.

Comparando as estratégias de adaptação em plantas de *E. contortisiliquum* e *Erythrina velutina* Willd. sob diferentes regimes hídricos, Lúcio *et al.*, 2017, perceberam que os níveis de seca testadas (moderado e severo) tiveram pouco ou nenhum efeito sobre o tamanho das folhas e folíolos do *E. contortisiliquum*. Essas mudanças morfológicas e fisiológicas ocorrem para evitar os efeitos negativos do estresse hídrico, levando-os a hipótese de que a fotossíntese deveria ter sido menos inibida no *E. contortisiliquum* e que esta espécie deve investir em mecanismos para manter o alto estado da água nos tecidos para a manutenção da troca de gás. Assim, esta deve ser uma espécie que mantém maior estado de água sob restrição, mas não investindo mais em raízes como seria esperado. Corroborando com o que foi encontrado neste trabalho, quando mesmo em situação de seca mais severa as plantas continuaram investindo no crescimento da parte aérea.

Analisando o efeito do hidrocondicionamento das sementes nas plântulas de *Mimosa tenuiflora* (Fabaceae) Lima & Meiado (2018), identificaram maior vigor, maior comprimento e diâmetro do caule, além de maior peso seco de folhas, caule e raízes, nas mudas oriundas de sementes que passaram pelos ciclos de HD. Os autores afirmam que essas mudas apresentam vantagens competitivas em relação às mudas que foram produzidas a partir de sementes que não passaram por ciclos de HD. Em relação ao *E. contortisiliquum*, embora não tenha havido diferença estatística entre os tratamentos pré-germinativos, o grupo controle e E7 das plantas 1C e 2C apresentaram altura visualmente superior às demais. Em campo, esse desenvolvimento mais rápido pode ser a garantia de sobrevivência e consequente sucesso no estabelecimento das mudas. Além dos ajustes morfológicos para adaptação às condições do meio, análises fisiológicas em plantas sob estresse fornecerão um melhor entendimento de como as plantas dessa espécie conseguem manter seu metabolismo e crescimento mesmo sob condições de estresse.

Por fim, o presente estudo corrobora com a hipótese de que à passagem pelos ciclos de HD pode favorecer não somente a germinação, mas também as outras fases do ciclo da vida, pois o hidrocondicionamento com um e dois ciclos favoreceu o crescimento inicial das plântulas com e sem estresse hídrico. Outros fatores

fisiológicos deverão ser analisados para verificar se a memória hídrica das sementes de *E. contortisiliquum* pode ser propagada na plântula em estabelecimento.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, P. C.; TORRES, S. B.; BENEDITO, C. P.; PAIVA, E. P. **Condicionamento fisiológico e vigor de sementes de maxixe**. Revista Brasileira de Sementes, v 33, n 3, 2011.

BARBOSA, H.A., KUMAR, T.V.L. **Influence of rainfall variability on the vegetation dynamics over Northeastern Brazil**. Journal of Arid Environments 124, 377–387, 2016

BRUCE, T. J. A., MATTHES, M. C., NAPIER, J. Á., PICKETT, J. A. **Stressful „„memories““ of plants: Evidence and possible mechanisms**. Plant Science. V. 173, p.603–608, 2007.

CONTRERAS-QUIROZ, M. D. R.; PANDO-MORENO, M.; FLORES, J.; E. JURADO. **Effect of hydration and dehydration cycles on the germination of nine species of the Chihuahuan Desert**. Botanical sciences, 94 (2) 221-228, 2016.

DUBROVSKY, J.G. **Seed hydration memory in Sonoran Desert cacti and its ecological implication**. American Journal of Botany, v. 83, p.624-632, 1996.

DUBROVSKY, J.G. **Discontinuous hydration as a facultative requirement for seed germination in two cactus species of the Sonoran Desert**. Journal of the Torrey Botanical Society. v.125, p.33-39, 1998.

GIURIZATTO, M. I. K. **Physiological quality of soybean seeds submitted to the hydro conditioning**. 2006. 46 f. Tese (Doutorado em Produção Vegetal) - UNIVERSIDADE FEDERAL DA GRANDE DOURADOS, Dourados, 2006.

GUTTERMAN, Y. **Seed germination in desert plants**. Springer, New York, 1993.

KIGEL, J. **Seed germination in arid and semiarid regions**. In: KIGEL, J.; GALILI, G. (Eds). Seed development and germination. Marcel Dekker, Inc, New York, cap. 26, p. 645-699, 1995.

KIKUTI, A. L. P.; MARCOS FILHO, J. **Condicionamento fisiológico de sementes de couve-flor**. Horticultura Brasileira, v.27, n.2, p.240-245, 2009.

KOZLOWSKI, T. T. & PALLARDY S. G. **Physiology of Woody Plants Biological techniques series**. Academic Press, p. 411, 1997.

LARCHER, W. **Ecofisiologia vegetal**. Rima, São Carlos. 2006.

LEDO, A. A. M. **Estudo da causa da dormência em sementes de guapuruvu (*Schizolobium parahybum* (Vell) Blake) e orelha de negro (*Enterolobium contortisiliquum* (Vell) Morong) e métodos para sua quebra**. UFV, 1977.

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

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, 2018.

LORENZI, H. **Árvores Brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas**

do Brasil. 5. ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 384 f. v. 1. 2008.

LÚCIO, D. M.; DANTAS, S. G.; SANTOS, J. R. M.; PRAXEDES, S. C. **Differences in water deficit adaptation during early growth of brazilian dry forest Caatinga trees.** Agriculture & Forestry, Vol. 63, 2: 59-68, 2017.

MEIADO, M.V. et al. Diásporos da Caatinga: uma revisão. In: SIQUEIRA FILHO, J.A. (Org.). **Flora das Caatingas do Rio São Francisco – História Natural e Conservação.** Rio de Janeiro: Andrea Jakobsson Estúdio Editorial. cap. 9, p. 306-365, 2012.

MEIADO, M.V. **Evidências de memória hídrica em sementes da Caatinga.** In: Stelmann, J.R.; Isaias, R.M.S.; Modolo, L.V.; Vale, F.H.A. & Salino, A. (Orgs.). Anais do 64º Congresso Nacional de Botânica: botânica sempre viva. Belo Horizonte, Sociedade Botânica do Brasil, p. 89-94, 2013.

MOURA, A. R.; NOGUEIRA, R. J. M. C.; SILVA, J.A. A.; LIMA, T. V. **Relações hídricas e solutos orgânicos em plantas jovens de *Jatropha curcas* L. sob diferentes regimes hídricos.** Ciência Florestal, v. 26, n. 2, p. 345-354, 2016.

NASCIMENTO, J. P. B. **Hidratação descontínua de sementes como nova alternativa para a produção de mudas destinadas à recuperação de ambientes degradados.** Dissertação (mestrado em Ecologia) – Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, 75 f., 2016.

PAIVA, E. P.; TORRES, S. B.; BENEDITO, C. P.; ARAÚJO, P.C. **Condicionamento fisiológico e vigor de sementes de melão.** Revista de Ciências Agrárias/Amazonian Journal of Agricultural and Environmental Sciences, v. 55, n. 4, p. 332-337, nov. 2012.

PENNINGTON, R.T., PRADO, D.E. AND PENDRY, C.A. **Neotropical seasonally dry forests and quaternary vegetation changes.** Journal of Biogeography 27, 261–273, 2000.

QUEZADA, R. A. P.; ONTIVEROS, J. L. R. & HERNÁNDEZ, V. A. G. **Transpiracion, potencial hídrico y prolina em zarzamora bajo déficit hídrico.** Terra 17: 125-130, 1999.

SAMPAIO, E.V.S.B. **Overview of the Brazilian Caatinga,** pp. 35–63 in Bullock, S.H., Mooney, H.A. and Medina, E. (eds), Seasonal Dry Tropical Forests. Cambridge, Cambridge University Press, 1995.

SILVA, E. C. & NOGUEIRA, R. J. M. C. **Crescimento de quatro espécies lenhosas cultivadas sob estresse hídrico em casa-de-vegetação.** Revista Ceres, 50 (288): 203-217, 2003.

SILVA, R. R., OLIVEIRA, D. R., DA ROCHA, G.P., & VIEIRA, D. L. M. **Direct seeding of Brazilian savanna trees: effects of plant cover and fertilization on seedling establishment and growth.** Restoration Ecology. 23: 393-401, 2015.

WILSON, T.B., WITKOWSKI, E.T.F. **Water requirements for germination and early seedling establishment in four African savana woody plant species.** Journal of Arid Environments 38, 541–550, 1998.

SOBRE A ORGANIZADORA

Jéssica Aparecida Prandel: Mestre em Ecologia (2016-2018) pela Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões (URI), campus de Erechim, com projeto de pesquisa Fragmentação Florestal no Norte do Rio Grande do Sul: Avaliação da Trajetória temporal como estratégias a conservação da biodiversidade. Fez parte do laboratório de Geoprocessamento e Planejamento Ambiental da URI. Formada em Geografia Bacharelado pela Universidade Estadual de Ponta Grossa (UEPG, 2014). Em 2011 aluna de Iniciação científica com o projeto de pesquisa Caracterização de Geoparques da rede global como subsídio para implantação de um Geoparque nos Campos Gerais. Em 2012 aluna de Iniciação Científica da Universidade Estadual de Ponta Grossa, com projeto de pesquisa Zoneamento Ambiental de áreas degradadas no perímetro urbano de Palmeira e Carambeí (2012-2013). Atuou como estagiária administrativa do laboratório de geologia (2011-2013). Participou do projeto de extensão Geodiversidade na Educação (2011-2014) e do projeto de extensão Síntese histórico-geográfica do Município de Ponta Grossa. Em 2014 aluna de iniciação científica com projeto de pesquisa Patrimônio Geológico-Mineiro e Geodiversidade-Mineração e Sociedade no município de Ponta Grossa, foi estagiária na Prefeitura Municipal de Ponta Grossa no Departamento de Patrimônio (2013-2014), com trabalho de regularização fundiária. Estágio obrigatório no Laboratório de Fertilidade do Solo do curso de Agronomia da UEPG. Atualmente é professora da disciplina de Geografia da Rede Marista de ensino, do Ensino Fundamental II, de 6º ao 9º ano e da Rede pública de ensino com o curso técnico em Meio Ambiente. Possui experiência na área de Geociências com ênfase em Educação, Geoprocessamento, Geotecnologias e Ecologia.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Acessibilidade 52

Avifauna 7, 8, 9, 13, 14, 15, 16, 17, 18

B

Biodiversidade 5, 8, 18, 19, 20, 21, 22, 27, 28, 57, 58, 59, 65, 66, 67, 78

C

Cerrado 7, 8, 9, 12, 13, 14, 16, 18, 65

Ciência na prática 52

Conhecimento científico 54

Conjuntos fuzzy 69, 71, 74

Conservação 7, 16, 17, 18, 26, 28, 51, 57, 58, 59, 60, 65, 66, 67, 78

Controle químico 69, 71

D

Democratização do ensino 52

Dípteras 1, 2, 5

E

Ecologia funcional 19

Entomologia forense 1, 2, 6

Espécies ameaçadas 12, 57, 60, 62, 65, 66

Espécies endêmicas 12, 14, 58

F

Fauna Cadavérica 1, 5

Filogeografia 30

Filtros ambientais 19, 22

Floresta atlântica 57, 58, 65, 66

G

Gestão 20, 54

H

Hidratação descontínua 41, 43, 44, 51

I

Ictiofauna 19, 21, 23, 27, 28

Intervalo Pós Morte 1, 2

M

Mamíferos 8, 57, 58, 61, 63, 64, 65, 66, 67

Meio ambiente 17, 18, 21, 28, 67, 75, 78

Memória hídrica 41, 43, 50, 51

P

Perturbações antrópicas 8, 10, 12, 13, 14, 19, 20, 22

Planejamento 17, 19, 78

Programação linear fuzzy 69, 72, 73, 74

Proteção ambiental 58, 59, 67

T

Tolerância ao estresse 49

U

Urbanização 7, 8, 14, 19, 22, 26, 27

V

Vegetação 9, 14, 15, 20, 21, 27, 29, 42, 51, 67

