

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO
CÂMPUS UNIVERSITÁRIO DE SINOP
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS AMBIENTAIS**

**ESTUDOS DA REINDUÇÃO DE TOLERÂNCIA À DESSECAÇÃO EM
PLÂNTULAS DE *Handroanthus impetiginosus* ORIGINADAS DE
SEMENTES DE DIFERENTES BIOMAS**

FRANCIANE SCHIO

SINOP, MATO GROSSO
ABRIL, 2016.

FRANCIANE SCHIO

**ESTUDOS DA REINDUÇÃO DE TOLERÂNCIA À DESSECAÇÃO EM
PLÂNTULAS DE *Handroanthus impetiginosus* ORIGINADAS DE
SEMENTES DE DIFERENTES BIOMAS**

ORIENTADOR: Carlos Vinicio Vieira

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais da Universidade Federal de Mato Grosso, Câmpus Universitário de Sinop, como parte das exigências para a obtenção do título de Mestre em Ciências Ambientais. Área de concentração: Biodiversidade.

SINOP, MATO GROSSO
ABRIL, 2016.

Dados Internacionais de Catalogação na Fonte.

S336e Schio, Franciane.
Estudos da reindução de tolerância à dessecação em plântulas de *Handroanthus impetiginosus* originadas de sementes de diferentes biomas / Franciane Schio. -- 2016
29 f. ; 30 cm.

Orientador: Carlos Vinicio Vieira.
Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Mato Grosso, Instituto de Ciências Naturais, Humanas e Sociais, Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais, Sinop, 2016.
Inclui bibliografia.

1. Pluviosidade média. 2. Sobrevivência. 3. Umidade relativa média. I. Título.

Ficha catalográfica elaborada automaticamente de acordo com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

Permitida a reprodução parcial ou total, desde que citada a fonte.



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
 UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO
 PRÓ-REITORIA DE ENSINO DE PÓS-GRADUAÇÃO
 PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS AMBIENTAIS
 Avenida Alexandre Ferronato, nº 1.200 - Setor Industrial - Cep: 78557267 - Sinop/MT
 Tel : 66 3531-1663/r. 206 - Email : ppgcam@ufmt.br

FOLHA DE APROVAÇÃO

TÍTULO : "Estudos da reindução de tolerância à dessecação em plântulas de *Handroanthus Impetiginosus* originadas de sementes de diferentes Biomas."

AUTOR : Mestranda FRANCIANE SCHIO

Dissertação defendida e **APROVADA**..... em 26/02/2016.

Composição da Banca Examinadora:

Presidente Banca / Orientador Doutor(a) Carlos Vinício Vieira

Instituição : UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO

Examinador Interno Doutor(a) Flávia Rodrigues Barbosa

Instituição : UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO

Examinador Externo Doutor(a) FERNANDA SATIE IKEDA

Instituição : EMBRAPA - Agrossilvipastoril

SINOP, 26/02/2016.

Sinopse:

Estudou-se a capacidade de reindução da tolerância à dessecação em plântulas de *Handroanthus impetiginosus* (Mart. ex DC.) Mattos oriundas de sementes de diferentes biomas, fazendo um comparativo entre as mesmas, tendo em vista as características climáticas de cada bioma.

Palavras-chave:

Pluviosidade média, Sobrevivência, Umidade relativa média.

Dedicatória

Aos meus pais Luiz e Dilene pela forma com que cuidam e zelam pela minha vida, ao amor inabalável, sempre me amparando em cada degrau de minha vida.

AGRADECIMENTOS

À Deus pelo dom da vida, pela família que me deste e por me manter firme nos momentos de insegurança.

Aos meus pais, Luiz e Dilene por todo apoio, amor, conselhos, incentivo, durante esses anos fora de casa, por cuidarem e acreditarem em mim.

A toda minha família e meus irmãos pelo apoio e incentivo, principalmente ao Lucas Augusto que ajudou na coleta das sementes na cidade de Sinop.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela concessão da minha bolsa.

Ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais (PPGCAM) da Universidade Federal de Mato Grosso, Câmpus de Sinop, aos professores pelos conhecimentos transmitidos e a todos os colegas da turma.

A FAPEMAT, pela colaboração neste trabalho, por ter sido a agência financiadora de materiais e equipamentos utilizados na fase de pesquisa no laboratório de Análises de Sementes.

Ao Programa de Pesquisa em Biodiversidade (PPBio) pela ajuda na coleta das sementes no bioma Amazônia.

Ao Prof. Carlos, Miller por ter me ajudado a coletar inicialmente as sementes de Sinop. A Suzany Senna, Caroline, Luciane, Calebe e Atarcilio por ajudarem na remoção das alas das sementes, que por sinal foram muitas e despendiam de um tempo considerável, meu muito obrigada!

Ao coordenador do programa Prof. Marliton pela compreensão, conselhos, apoio quando foi preciso, e principalmente “pelos puxões de orelha”.

Ao meu orientador Prof. Carlos Vinicio Vieira, pela oportunidade de realização deste estudo.

Aos amigos Caroline, Patrícia, Luciane pela amizade, pelas risadas, pela troca de favores, parceria nos trabalhos durante o mestrado. Ao Cristiano pela formatação e sugestões em meu trabalho.

A Luana Bouvié pelo auxílio na estatística, pelos conselhos, que passou de colaboradora do trabalho a uma grande amiga, que quero levar para toda a vida.

Um agradecimento especial aos professores: Onice Teresinha Dall’Oglio, Domingos de Jesus Rodrigues e Marliton Rocha Barreto que aceitaram serem membros da banca de

qualificação, disponibilizando seu tempo para auxílio e correções necessárias em minha dissertação, fico muita grata pelas valiosas sugestões.

RESUMO

Handroanthus impetiginosus (Mart. ex DC.) Mattos, tem ampla distribuição geográfica, sendo uma espécie interessante para avaliar a reindução de tolerância à dessecação em plântulas de populações de diferentes biomas, por isso foram avaliadas plântulas do estado de Mato Grosso. Foram coletadas sementes nos biomas Cerrado, Amazônia e região de transição Cerrado/Amazônia. As sementes preparadas para germinação foram colocadas em temperatura de 30 °C e fotoperíodo de 12 horas, sendo retiradas com protrusão de até 2 mm de radícula e divididas em 4 repetições de 30 indivíduos cada tratamento, sendo eles: bioma de coleta e o tempo de secagem (0, 3, 6, 9, 12, 15, 18 e 21 horas). As plântulas foram dispostas à secagem em caixas do tipo Gerbox abertas, sobre sílica gel em caixas plásticas vedadas, com controle de umidade relativa de 10%. O teor de água foi mensurado de 3 em 3 horas, retirando-se os tratamentos e os colocando novamente para reumbebição em câmara de germinação para retomada do crescimento da raiz, verificando se houve sobrevivência. Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA), seguido de teste de Tuckey ao nível de significância de 5% para comparação das médias. Com os dados de sobrevivência e peso de mil sementes foram realizados correlações de Pearson com as variáveis meteorológicas de cada bioma. A espécie demonstrou diferentes níveis de sobrevivência entre os biomas, plântulas do cerrado tiveram maior capacidade de reindução de tolerância à dessecação, enquanto plântulas da floresta amazônica tiveram mais mortalidade.

Palavras-chave: ipê roxo, pluviosidade média, sobrevivência.

ABSTRACT

Handroanthus impetiginosus (Mart. Ex DC.) Mattos has wide geographical distribution, and an interesting species to evaluate the re-induction of desiccation tolerance in populations of different biomes seedlings, so were evaluated Mato Grosso State seedlings. Seeds were collected in the cerrado biome, Amazon and Cerrado/transition Amazon region. The seeds prepared for germination were placed in temperature of 30 °C and photoperiod of 12 hours, being taken with protrusion of up to 2 mm radicle and divided into four replicates of 30 individuals each treatment, namely: biome collection and drying time (0, 3, 6, 9, 12, 15, 18 and 21 hours). The seedlings were placed for drying in open boxes gerbox on silica gel in sealed plastic boxes with control of relative humidity of 10%. The water content was measured 3 in 3 hours, removing treatment and putting them back to reumbeição in a germination chamber for recovery of the root growth, checking if there survival. Data were submitted to analysis of variance (ANOVA) followed by Tukey test at 5% significance level for comparison of averages. With the survival data and thousand seed weight correlations were performed Pearson with the meteorological variables of each biome. The species showed different levels of survival among biomes, Cerrado seedlings had higher re-induction capacity of desiccation tolerance, while seedlings of the Amazon forest had more mortality.

Keywords: ipê roxo, average rainfall, survival.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	10
MATERIAL E MÉTODOS	11
Área de estudo	11
Coleta de Amostras	12
Análise Estatística	13
RESULTADOS	13
DISCUSSÃO	18
CONCLUSÃO	23
AGRADECIMENTOS	23
REFERÊNCIAS	23
ANEXO	27

1 INTRODUÇÃO

2 Conhecida popularmente como ipê-roxo, a espécie já denominou-se *Tabebuia*
3 *impetiginosa* Mart. ex DC., hoje considera-se uma sinonímia botânica, pois sua nomenclatura
4 atual é *Handroanthus impetiginosus* (Mart. ex DC.) Mattos, pertencente à família botânica
5 Bignoniaceae. A distribuição da espécie *H. impetiginosus* é extensa. Ocupa quase todo o
6 território brasileiro, sendo encontrada na Floresta Amazônica, Mata Atlântica, Cerrado e
7 Caatinga, com disseminação desde o México até o norte da Argentina, seus frutos tem formato
8 capsular, medindo 25 a 30 cm de comprimento com numerosas sementes aladas (GROSE e
9 OLMSTEAD, 2007; LORENZI, 2008).

10 A escolha da espécie se explica pela sua abrangente propagação em diferentes biomas,
11 característica interessante para estudos de sensibilidade à dessecação (SCHULZE et al. 2008).
12 Devido as altas variações de umidade relativa do ar, fotoperíodo, temperatura e precipitação
13 pluviométrica entre os biomas as plantas desenvolveram várias adaptações e estratégias de
14 sobrevivência em ambientes com menor umidade, seja evitando, resistindo ou tolerando a
15 dessecação, ou seja, uma mesma espécie pode ter estratégias distintas conforme o bioma que se
16 encontra (LEVITT, 1980).

17 Em virtude das mudanças climáticas, com secas rigorosas, espécies como *H.*
18 *impetiginosus* servem de modelo para entender qual tipo de mecanismo as plantas possuem para
19 manter-se vivas após estresse hídrico, principalmente as que vivem em ambientes áridos onde
20 há escassez de água. Porembski e Barthlott (2000) estimaram que existam em torno de 300
21 espécies de Angiospermas capazes de suportar a dessecação dos tecidos vegetativos
22 denominadas “plantas ressurgentes”. Isto é, plantas tolerantes à dessecação são a minoria das
23 espécies e as sensíveis à dessecação representam uma maior proporção na vegetação mundial.

24 Segundo Bacci e Pataca (2008) a água tem fundamental importância para a manutenção
25 da vida no planeta, e, portanto, falar da sua relevância, é falar da conservação e do equilíbrio
26 da biodiversidade e das relações de dependência entre seres vivos e ambientes naturais. A
27 presença ou ausência de água determina a ocupação de territórios, extingue e dá vida às
28 espécies.

29 Para Berjak (2006), tolerância à dessecação faz referência a aptidão de um organismo
30 sobreviver a extrema desidratação e a reindução da tolerância à dessecação é a capacidade das
31 plântulas readquirirem essa habilidade que as sementes ortodoxas maduras possuem. De tal
32 modo, a distribuição de *H. impetiginosus* em diferentes biomas com características climáticas
33 distintas, permite avaliar a reindução da tolerância à dessecação. Considerando-se que cada

34 habitat apresenta características edafoclimáticas peculiares, o trabalho teve como objetivo
35 avaliar a reindução de tolerância à dessecação em diferentes tempos de dessecação nas plântulas
36 e entre as populações de *H. impetiginosus* em diferentes biomas no estado de Mato Grosso.

37

38 MATERIAL E MÉTODOS

39 Área de estudo

40 O presente estudo foi realizado em quatro cidades no estado de Mato Grosso:
41 Rondonópolis (Bioma Cerrado), Sinop (região de transição Cerrado/Floresta Amazônica), Alta
42 Floresta e Juruena (bioma floresta amazônica norte e ao noroeste do estado, respectivamente).

43 Rondonópolis, ao sul do estado, tem precipitação anual variando entre 1400 e 1500 mm.
44 A região tem vegetação típica de cerrado e o clima é tropical úmido, com temperatura média
45 anual de 25 °C e a média das mínimas de 18,6 °C. Nos meses de setembro e outubro a
46 temperatura ultrapassa os 26 °C (SETTE e TARIFA, 2001; IBGE, 2012).

47 O município de Sinop é constituído, segundo Ackerly et al. (1989) e Vourlitis et al.
48 (2005), por uma floresta tropical de transição, sendo um ecótono entre os biomas Floresta
49 Amazônica e Cerrado. O clima da região, segundo classificação climática de Köppen é o *Aw*
50 tropical chuvoso, quente e úmido, com temperatura média de 24 °C e precipitação média anual
51 de 2.000 mm. Contudo cerca da metade da precipitação anual ocorre nos meses de dezembro a
52 fevereiro e apenas 1% acontece nos meses de junho a setembro, período caracterizado como
53 estação seca (VOURLITIS et al., 2002).

54 Alta Floresta se localiza no extremo norte do estado, na região do Bioma Amazônico.
55 O clima predominante é do tipo *Aw* - classificação Köppen, definido como tropical chuvoso
56 com nítida estação seca, com temperatura média de 26 °C atingindo, em seus dias mais quentes,
57 temperaturas superiores a 40 °C. O clima é quente e úmido com quatro meses de estiagem,
58 iniciando em meados do mês de maio até meados de setembro. A precipitação pluviométrica
59 média anual é de 2.500 a 2.700 mm (OLIVEIRA e ALBUQUERQUE, 2003).

60 Localizada no noroeste de Mato Grosso, Juruena é a região que integra a parte
61 meridional da grande Bacia Amazônica. A cobertura vegetal existente na região é classificada
62 como Floresta Ombrófila Densa de formação submontana. O clima regional, segundo
63 classificação de Köppen, é do tipo quente e úmido, com temperatura média anual de 24 °C e
64 precipitação média anual de 2.200 mm mais intensas entre os meses de novembro a abril (IBGE,
65 2012).

66 **Coleta de Amostras**

67 A colheita das sementes de *Handroanthus impetiginosus* ocorreu por meio de podão,
68 pois as vagens estavam nos galhos mais altos das árvores. Coletou-se sementes de 20 árvores
69 de cada local. A coleta foi no período de dispersão de 2014 em diferentes regiões do estado de
70 Mato Grosso: em meados de agosto no município de Rondonópolis (16° 28' S, 54° 38' W,
71 altitude de 227 m), início de agosto em Sinop (11° 51' S, 55° 31' W, com 371 m de altitude),
72 meados de setembro em Alta Floresta (09° 52' S, 56° 05' W, a 290 m de altitude) e início de
73 outubro em Juruena (10° 20' S, 58° 30' W, a 280 m de altitude).

74 Os frutos foram armazenados em sacos de papel tipo Kraft e transportados até a câmara
75 fria do Laboratório de Análise de Sementes da UFMT, Câmpus de Sinop, onde ficaram
76 armazenadas a temperatura de 20 °C e 50% de umidade relativa. As sementes de cada bioma
77 foram misturadas para homogeneização das amostras. A estimativa do peso de mil sementes foi
78 realizado pesando 8 repetições de cem sementes seguindo cálculos de Regras de Análise de
79 Sementes de acordo com Brasil (2009) para cada bioma.

80 Após dois meses de armazenamento foi determinado o teor de água das sementes
81 conforme Regras de Análise de Sementes (BRASIL, 2009) em estufa de controle digital, com
82 quatro repetições de dez sementes cada. Para o estudo da reindução da tolerância à dessecação
83 procedeu-se a preparação para a germinação dos embriões que ocorreu da seguinte forma: as
84 sementes provenientes de cada região tiveram o tegumento (alas) removido manualmente,
85 desinfestadas em solução de Hipoclorito de Sódio a 2% por 30 segundos lavadas por 20
86 segundos em água destilada. Foi realizado um teste preliminar de germinação para conhecer a
87 capacidade germinativa das sementes utilizando-se, tanto para o teste quanto para o
88 experimento, quatro repetições com 30 sementes, postas em caixas tipo gerbox com dupla
89 camada de papel filtro, adicionado 15 ml de água destilada, mantidos em câmara germinadora
90 a 30 °C com fotoperíodo de 12 horas.

91 Posteriormente, as sementes foram colocadas em uma caixa plástica transparente 45 x
92 25 x 7 cm, com papel para germinação de 28 x 76 cm dobrado e umedecido com água destilada.
93 Foram postas para germinação quantidade suficiente para que houvesse um número necessário
94 de sementes germinando simultaneamente, suprimindo a demanda por plântulas a serem retiradas
95 para todas as repetições de cada tratamento.

96 As plântulas de cada bioma foram retiradas com prostrusão de até 2 mm de raiz primária,
97 medidas com régua metálica. Após a coleta, as plântulas foram divididas em 4 repetições de 30
98 plântulas, as quais foram submetidas a distintos tempos de secagem para cada bioma (0, 3, 6,
99 9, 12, 15, 18 e 21 horas). As plântulas foram dispostas à secagem em caixas tipo gerbox de 11

100 x 11 x 3,5 cm abertas, sobre 5 kg de sílica gel em caixas plásticas vedadas, com controle de
101 umidade relativa de 10%, medido com auxílio de um data logger e temperatura do ambiente
102 controlada a 20° C.

103 A secagem foi testada, a princípio, por aproximadamente 48 horas para averiguar a
104 sobrevivência das plântulas, com isso foi possível observar que o tempo máximo de
105 sobrevivência foi de 24 horas de dessecação. O teor de água foi mensurado de 3 em 3 horas,
106 nesse intervalo também eram retiradas as plântulas dos tratamentos expostos a sílica e as
107 colocando novamente na condição ideal de 12 horas de luz, 100% de umidade e temperatura de
108 30°C em câmara germinadora para retomada fisiológica da plântula, mostrando se houve
109 sobrevivência ou mortalidade. Utilizou-se balança analítica para os testes de teor de água e peso
110 de mil sementes.

111 Os dados meteorológicos dos biomas de coleta provém das estações meteorológicas
112 automáticas do estado de Mato Grosso, abrangendo desde o dia 23 de maio a 31 de outubro de
113 2014. Os municípios de Rondonópolis e Sinop dispõem de estações próprias, porém em Alta
114 Floresta e Juruena, as informações foram adquiridas de cidades adjacentes: Carlinda e
115 Cotriguaçu, respectivamente.

116 Uma amostra da espécie encontra-se no Herbário Centro-Norte-Mato-Grossense
117 (CNMT), sob tombo n. 6670 da Universidade Federal de Mato Grosso – Câmpus Universitário
118 de Sinop e amostras das sementes estão armazenadas no Laboratório de Análises de Sementes
119 da mesma instituição.

120 **Análise Estatística**

121 Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) com comparação de
122 médias pelo teste de Tuckey ao nível de significância de 5% e análise de regressão. Os dados
123 da reindução de tolerância à dessecação das diferentes populações foram correlacionados com
124 dados meteorológicos de cada bioma (umidade relativa média, temperatura média, radiação
125 média e acumulativo da precipitação) na época da floração até a dispersão das sementes (junho
126 a outubro) utilizando o coeficiente de correlação de Pearson.

127 **RESULTADOS**

128 Após 60 dias de armazenamento em câmara fria foi realizado o teste de umidade nas
129 sementes de *H. impetiginosus* que apresentaram teores de água de 6,9%, 6,6%, 8,1% e 7,2%
130 para o bioma Cerrado, região de transição Cerrado/Amazônia, bioma Amazônia mato-
131 grossense ao Norte e Noroeste do estado, respectivamente. Após seis meses armazenadas, as
132 sementes foram submetidas aos testes de reindução de tolerância à dessecação, porém, antes foi

133 realizado uma avaliação para verificar o potencial de germinação das sementes armazenadas.
134 As sementes provenientes de todos os biomas apresentaram valores de 100% de germinação.

135 A sobrevivência ou mortalidade das plântulas foram notadas depois da exposição à
136 sílica, induzindo assim a tolerância à dessecação, que ao serem novamente postas em condições
137 ideais de umidade, temperatura e fotoperíodo, puderam restabelecer o crescimento da radícula,
138 tal crescimento levou até sete dias após início da reumbebição para baixas porcentagens de
139 umidade nas plântulas ($\pm 2\%$).

140 Portanto, a variação da umidade incorporada pela plântula, relacionou-se com o tempo
141 (em dias) para retomada do crescimento. Foi observado, que até 6 horas de dessecação em sílica
142 gel houve um rápido crescimento do eixo embrionário, onde com cerca de 2 dias (de volta em
143 câmara germinadora) as plântulas mostravam raiz e cotilédones se desenvolvendo, mas com
144 teores de umidade mais baixos, tendiam a demorar até sete dias para retomar o crescimento e
145 evidenciar as plântulas mortas.

146 Ao analisar a relação entre o tempo de secagem em sílica gel com a sobrevivência de
147 plântulas nos diferentes biomas (Tabela 1), mostrou-se que até 3 horas de dessecação em sílica
148 gel não houve diferença significativa de sobrevivência das plântulas entre os biomas, porém
149 com 6 horas submetidas à secagem houve um leve decréscimo na sobrevivência (91,50%) para
150 as plântulas do bioma Amazônia (Alta Floresta, Norte do Estado).

151 As plântulas do bioma Cerrado com 9 horas de secagem se mantiveram com alta
152 sobrevivência (96,75%), porém houve uma pequena queda de plântulas sobreviventes para
153 região de transição Cerrado/Amazônia (80%). Para o bioma Amazônia Norte e Noroeste do
154 estado tiveram sobrevivência de 38, 35% e 96%, respectivamente.

155 Plântulas originadas de sementes coletadas do bioma cerrado demonstraram ser mais
156 tolerantes à dessecação, de 12 até as 18 horas em sílica, enquanto que plântulas originadas de
157 sementes coletadas da região de transição Cerrado/Amazônia tiveram comportamento mais
158 sensível a dessecação.

159 Plântulas originadas de sementes coletadas do bioma Amazônia, demonstraram maior
160 sensibilidade à desidratação, de 12 até as 18 horas. No último tempo de dessecação, 21 horas,
161 onde a umidade das plântulas estavam a 0,02 gH₂O/gMS, as plântulas do bioma cerrado e da
162 região de transição Cerrado/Amazônia se equipararam estatisticamente na sobrevivência,
163 25,75% e 21,50%, respectivamente. Plântulas originárias do bioma amazônico igualaram-se,
164 tendo 4,75% e 4,25% de sobrevivência, respectivamente.

165 **Tabela 1.** Teste de médias para sobrevivência em função do tempo de secagem, para plântulas de *H. impetiginosus*
 166 em cada bioma. Bioma Amazônia N: Norte e Amazônia NO: Noroeste do estado de Mato Grosso.

Tempo (Horas)	Cerrado	Região de Transição	Amazônia-N	Amazônia- NO
0	100Aa	98,5Aa	99,25Aa	99,25Aa
3	99,25Aa	99,25Aa	99,25Aa	99,25Aa
6	99,25Aa	99,25Aa	91,50Ab	97,50Aab
9	96,75Aa	80Bb	38,35Bc	96Aa
12	85Ba	57,50Cb	21,75Cc	15,50Bc
15	74,25Ca	35,75Db	9,25Dc	15,75Bc
18	45,75Da	24,25Eb	5Dc	10BCc
21	25,75Ea	21,50Ea	4,75Db	4,25Cb

167 Médias seguidas das mesmas letras minúsculas, comparadas entre biomas (HORIZONTAL), e mesmas letras
 168 maiúsculas, (VERTICAL) em cada bioma (tempo em sílica gel), não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey
 169 a 5%.

170 Verificou-se que a queda da sobrevivência entre as plântulas de cada bioma acontece
 171 progressivamente em função do tempo, conforme a diminuição do teor de água da semente. As
 172 plântulas do bioma Cerrado não apresentaram mortalidade expressiva, entre 0 a 9 horas.
 173 Contudo a mortalidade aumentou até 21 horas, onde ocorreu o tempo máximo de mortalidade
 174 das plântulas.

175 Plântulas de sementes originadas da região de transição entre os biomas
 176 Cerrado/Amazônia se mantiveram resistentes à dessecação até 6 horas, sendo seu ápice de
 177 mortalidade a partir das 15 horas, porém a mortalidade aconteceu de forma gradual e contínua

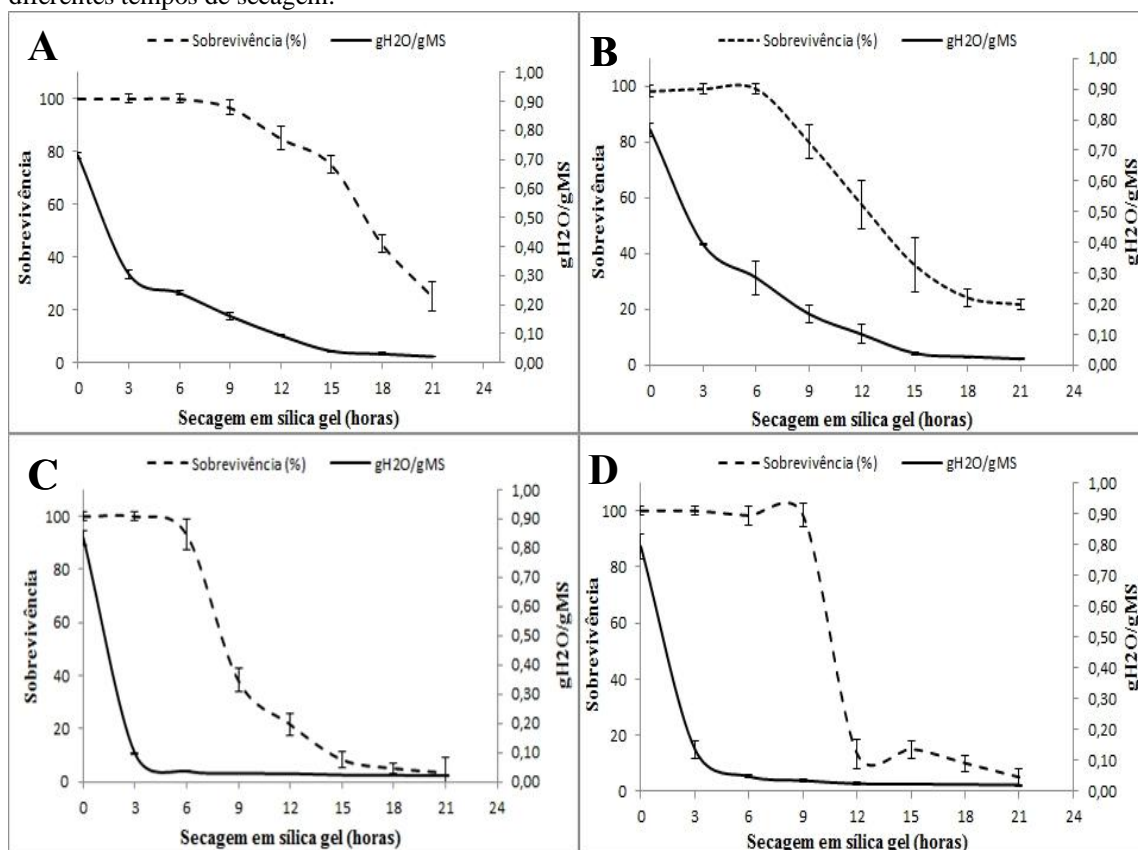
178 Plântulas do bioma de floresta Amazônica do Norte do estado de Mato Grosso
 179 mostraram-se mais sensíveis, após 9 horas de exposição a sílica apresentaram queda drástica e
 180 acentuada de sobrevivência, seu nível crítico de mortalidade foi de 15 horas em diante.

181 Para as plântulas do bioma amazônico ao noroeste do estado apresentou resistência à
 182 dessecação por até 9 horas semelhante ao bioma cerrado, contudo posteriormente caiu
 183 drasticamente a sobrevivência, apresentando mortalidade alta com 21 horas.

184 Dessa forma, evidenciando comportamento mais tolerante para plântulas do bioma
 185 Cerrado e para plântulas da região de transição, mas susceptível à dessecação para as plântulas
 186 do bioma Amazônia, demonstrando que plântulas oriundas desse bioma, tem menor capacidade
 187 de reindução da tolerância à dessecação.

188 A sobrevivência das plântulas de diferentes biomas em função do teor de água das
 189 sementes no decorrer do tempo, são apresentados na Figura 1.

190 **Figura 1.** Porcentagem de sobrevivência das plantulas de *H. impetiginosus* e os teores de água (gH₂O/gMS), nos
 191 diferentes tempos de secagem.



192 As letras A, B, C e D representam o bioma Cerrado, região de transição Cerrado/Amazônia, bioma Amazônia
 193 Norte e bioma Amazônia Noroeste do estado de Mato Grosso.
 194

195
 196 Os dados de temperatura média, umidade relativa, radiação média e precipitação dos
 197 biomas onde as sementes foram coletadas estão apresentados na Tabela . Que mostrou uma
 198 maior precipitação e umidade relativa para bioma Amazônico.

199 **Tabela 2.** Variáveis meteorológicas do período de desenvolvimento até dispersão das sementes de *H.*
 200 *impetiginosus*.

Localidade	Variáveis Meteorológicas			
	Temperatura Média (°C)	Umidade Relativa Média (%)	Radiação Média (KJ.m ⁻²)	∑ Precipitação (mm)
Cerrado	25,11	66,56	17281,63	144
Transição	25,97	65,79	20830,01	189,89
Amazônico- N	25,77	63,93	19696,9	232,2
Amazônico- NO	25,47	75,11	18019,25	246,6

201 Dados obtidos das estações meteorológicas automáticas do estado de Mato Grosso, de 23 de maio a 31 de outubro
 202 de 2014, das localidades: Rondonópolis, Sinop, Alta Floresta e Juruena, respectivamente.

203 A análise da correlação das variáveis meteorológicas com o peso de mil sementes está
 204 apresentada na Tabela 3, onde obteve-se correlação negativa para umidade relativa média e o
 205 somatório da precipitação dos meses de maio a outubro, para os biomas de cerrado e região de

206 transição, que se mostraram inversamente proporcionais, ou seja, as sementes com maior peso
 207 são oriundas de biomas com umidade menor (Cerrado e região de transição dos biomas
 208 Cerrado/Amazônia).

209 **Tabela 3.** Correlação entre peso de mil sementes e as variáveis meteorológicas, de cada localidade.

Peso de 1.000 sementes (Biomas)	Temperatura Média (°C)	Umidade Relativa (%) Média	Radiação Média (KJ.m ²)	∑ Precipitação (mm)
Bioma Cerrado	-0,32	-0,83	-0,07523	-0,63274
Região de Transição	0,04	-0,92	0,780467	-0,76369
Bioma Amazônico-N	-0,21	0,23	-0,07269	-0,18976
Bioma Amazônico-NO	-0,74	0,52	-0,1664	-0,55846

210 O coeficiente de correlação de Pearson mede o grau da correlação e a direção dessa correlação (positiva ou
 211 negativa) variando entre -1 e 1, p = 1 significa uma correlação perfeita positiva entre as duas variáveis, p = -
 212 1 significa uma correlação negativa perfeita entre as duas variáveis.

213 O peso de mil sementes das populações dos biomas; cerrado, região de transição,
 214 amazônico ao norte e ao noroeste do estado de Mato Grosso corresponderam a 62,21; 30,67;
 215 25,15 e 23,22 g, respectivamente. O que possibilita inferir que as sementes procedentes da
 216 população de plantas do cerrado são maiores, enquanto as sementes provenientes do bioma
 217 amazônico são menores. Praticamente não houve correlação entre os dados de temperatura
 218 média e radiação média com o peso de mil sementes.

219 A Tabela 4 apresenta a capacidade de sobrevivência das plântulas correlacionada com
 220 o ambiente que foi formada as sementes. O bioma de cerrado e região de transição
 221 Cerrado/Amazônia, tiveram maiores porcentagens de sobrevivência, demonstrando correlação
 222 negativa à menor umidade relativa e precipitação. Não houve correlações expressivas entre os
 223 dados de temperatura média e radiação média com a sobrevivência.

224 **Tabela 4.** Correlação entre plântulas sobreviventes (%) de cada localidade e as variáveis meteorológicas.

Sobrevivência das Plântulas (Biomas)	Temperatura Média (°C)	Umidade Relativa (%) Média	Radiação Média (KJ.m ²)	∑ Precipitação (mm)
Bioma Cerrado	-0,14	-0,94	0,098072	-0,635
Região de Transição	0,10	-0,96	0,811748	-0,63032
Bioma Amazônico-N	-0,93	0,59	-0,68029	-0,18488
Bioma Amazônico-NO	-0,44	0,86	-0,61902	-0,12166

225 O coeficiente de correlação de Pearson mede o grau da correlação e a direção dessa correlação (positiva ou
 226 negativa) variando entre -1 e 1, p = 1 significa uma correlação perfeita positiva entre as duas variáveis, p = -
 227 1 significa uma correlação negativa perfeita entre as duas variáveis.

228 Quanto a tolerância à dessecação em plântulas submetidas a maior tempo de exposição
 229 a sílica, estas tiveram um comprometimento fisiológico mais lento quando postas em contato
 230 com a água, demorando mais para retomar o crescimento da raiz primária e reestabelecer o seu
 231 desenvolvimento, em torno de sete dias, também ficaram mais suscetíveis a ataques por fungos.

232 Plântulas do bioma Cerrado e região de transição Cerrado/Amazônia tiveram uma perda de
233 água mais lenta. A secagem a princípio foi realizada durante 48 horas e, durante intervalos de
234 tempos, amostras eram retiradas para o acompanhamento da redução na umidade das plântulas,
235 até essas atingirem o mínimo possível de umidade, após 21 horas já apresentaram 0,02gH₂O/g
236 de matéria seca ou 2% de umidade.

237 O maior tempo de sobrevivência foi de 21 horas, pois com 24 horas de secagem houve
238 mortalidade para todos os locais, exceto para plântulas de sementes oriundas do bioma cerrado
239 houve uma sobrevivência ínfima, contudo de maneira geral as plântulas de *H. impetiginosus*
240 tem uma boa capacidade de sobrevivência pois toleraram a dessecação até 2%. Plântulas com
241 níveis extremos de desidratação sofreram prejuízo em sua estrutura como necrose da radícula,
242 tornando-se mais sensíveis ao ataque de fungos.

243 **DISCUSSÃO**

244 A disponibilidade hídrica é um dos principais fatores ambientais, selecionando
245 naturalmente as plantas para seu estabelecimento, conforme sua ecologia. Pois a colonização
246 das espécies depende da água disponível no solo (KURSAR et al., 2009). Por isso, conhecer a
247 tolerância à dessecação de cada espécie é necessário, como por exemplo para o sucesso de um
248 programa de restauração de áreas degradadas.

249 Conforme esperado, foi visto que a disponibilidade hídrica do bioma Cerrado foi a
250 menor, da região de transição foi intermediária e a precipitação do bioma Amazônia mato-
251 grossense foi a maior. O que pode justificar a maior capacidade de reindução de tolerância à
252 dessecação em plântulas oriundas de sementes do cerrado, devido a sua adaptação a um
253 ambiente mais seco.

254 Contudo apesar das florestas tropicais apresentarem característica de alta precipitação,
255 as mesmas estão sujeitas a uma ampla variação de disponibilidade hídrica, tanto no âmbito
256 regional quanto local. Mesmo em ambientes mais úmidos podem haver locais com
257 disponibilidade hídrica menor, como por exemplo, os eventos naturais de abertura de clareiras,
258 assim, plântulas tolerantes à dessecação são cruciais para que ocorra regeneração natural no
259 ambiente (ENGELBRECHT et al., 2007; COMITA e ENGELBRECHT 2009; KURSAR et al.,
260 2009).

261 Além das variações na distribuição anual de chuvas, todas as áreas tropicais e equatoriais
262 sofrem alterações diárias de períodos secos e úmidos. Períodos curtos de falta de chuva são
263 normalmente acompanhados de alta radiação solar o que pode aumentar o déficit hídrico.
264 Apenas alguns dias de seca, ocorrendo mesmo durante a estação chuvosa, são suficientes para

265 alterar as taxas de mortalidade de plântulas das espécies mais sensíveis (ENGELBRECHT et
266 al., 2006).

267 Portanto segundo Pennington et al. (2009), as diferentes respostas ecofisiológicas à seca
268 podem ser importantes para entendermos a alta diversidade das florestas tropicais. Florestas
269 tropicais com estação seca possuem grande variação na composição de espécies entre sítios
270 separados, indicando adaptação das espécies aos ambientes.

271 A irregularidade do relevo, composição e profundidade diferentes do solo, bem como a
272 proximidade ou não de fontes de água, pode provocar armazenamento desigual da água no solo
273 (CIELO FILHO et al., 2007; COMITA e ENGELBRECHT, 2009). Por isso as variações de
274 disponibilidade hídrica decorrentes dos efeitos climáticos em escala regional podem afetar
275 diferentemente as espécies em escala local.

276 Por esse motivo as sementes oriundas do norte e noroeste do Estado, inseridas no bioma
277 da Amazônia, que foram coletadas em estradas rurais próximas às áreas de florestas, poderiam
278 ter apresentado um comportamento de reindução da tolerância à dessecação diferente, se as
279 sementes tivessem sido coletadas dentro da floresta fechada, que tem maior umidade, talvez
280 seriam ainda mais sensíveis à dessecação, devido a semente não precisar desenvolver ao longo
281 do tempo estratégias de resistência à baixa umidade.

282 Estudos apontam que não somente a chuva garante a umidade de um local, pois segundo
283 IBGE (2012), afirma que no noroeste do Estado de Mato Grosso, apesar do clima ser
284 caracterizado por uma estação seca, que varia de três a cinco meses por ano, o desenvolvimento
285 de uma exuberante floresta, só pode ser explicado com a análise de outros fatores do ambiente,
286 pois a umidade é sempre mantida, mesmo no período desfavorável, evidenciando que o clima
287 não é o fator determinante para a manutenção desta umidade. Constatou-se que na Bacia
288 Sedimentar dos Parecis, de elevado potencial de água subterrânea, com os grandes rios: Juruena,
289 Arinos e Sangue, desenvolveram ao longo de suas calhas um formato de “funil”, contribuindo
290 para o aumento da umidade ao longo deles, criando um ambiente propício para a Floresta
291 Ombrófila.

292 Estudo realizado por Ivanauskas et al. (2008), na Bacia do Alto Rio Xingu, levanta a
293 hipótese de que estas florestas, apesar do longo período de estiagem, não sofrem estresse
294 hídrico, pois as raízes das árvores das florestas amazônicas penetram e absorvem água em
295 grandes profundidades. Esse fato é mais comum nas florestas sujeitas a períodos de seca sobre
296 latossolos, os quais têm pouca água disponível na superfície, mas que facilitam o enraizamento
297 profundo para a absorção de água em profundidade.

298 Dessa forma o comportamento da reindução da tolerância à dessecação em plântulas
299 que são naturalmente encontradas em uma ampla distribuição geográfica como *H.*
300 *impetiginosus*, pode ser explicado pelo ambiente que as sementes foram desenvolvidas. Como
301 no bioma de floresta amazônica onde a umidade é normalmente mais alta, as plântulas se
302 mostram mais sensíveis à reindução da tolerância a dessecação.

303 Constatou-se também uma alta correlação negativa entre o peso de mil sementes e a
304 pluviosidade do período de desenvolvimento das sementes, indicando que este período pode
305 interferir no desenvolvimento das mesmas. Comportamento semelhante foi verificado por
306 Martins (2009), onde *H. impetiginosus* proveniente de Assú-RN vegetação de caatinga e outras
307 duas cidades de vegetação cerrado tiveram maiores pesos (Lavras-MG, Rondonópolis-MT) em
308 relação a Penápolis-SP, também cerrado, porém esta apresentou precipitação superior das
309 demais na época de desenvolvimento da semente.

310 Por isso os resultados do peso de mil sementes foram diferentes entre as populações
311 analisadas e revelam diferentes estratégias associadas com seu papel ecológico, sobretudo em
312 relação à capacidade reprodutiva de *Handroanthus impetiginosus*. Onde a disponibilidade
313 hídrica é o fator climático que diverge intensamente nas diferentes regiões brasileiras e que se
314 relaciona com a plasticidade adaptativa do vegetal (MARTINS, 2009).

315 A ecofisiologia das sementes de *H. impetiginosus* é alvo de muitos estudos devido não
316 apresentar dormência, suas sementes germinam logo após a dispersão (SILVA et al., 2004). São
317 fisiologicamente consideradas ortodoxas, isto é, sementes que podem ser secadas e
318 armazenadas a baixas temperaturas, por períodos prolongados, sem que ocorra perda da
319 viabilidade, já sementes recalcitrantes não se mantem viáveis ao serem desseçadas
320 (CARVALHO et al., 2006). Contudo sementes ortodoxas germinadas perdem a tolerância, se
321 tornando sensíveis à dessecação, então indica-se que elas sirvam de comparação às
322 recalcitrantes e, por consequência, empregadas como modelo para estudos da recalcitrância
323 (SUN et al., 1999).

324 Deste modo, os maiores tamanhos das sementes procedentes das populações dos biomas
325 cerrado e região de transição Cerrado/Amazônia, além de refletir a menor precipitação no
326 período de desenvolvimento, também podem indicar uma adaptação da população ao déficit
327 hídrico, uma vez que a secagem de uma semente maior ocorrerá a uma taxa menor quando esta
328 for dispersa no ambiente e, dessa forma, resistirá mais à dessecação. Sementes com menores
329 pesos por estarem correlacionados com a maior abundância hídrica durante o desenvolvimento,
330 pode também constituir-se numa estratégia reprodutiva que proporciona sementes mais leves,
331 favorecendo a dispersão por anemocoria (PRITCHARD et al., 2004).

332 A baixa disponibilidade hídrica no solo pode acarretar o maior investimento da planta
333 na produção de sementes maiores, pois segundo Pugnaire e Valladares (2007), esclarecem que
334 o tamanho das sementes varia devido a numerosas pressões de seleção que atuam em direções
335 desfavoráveis por isso, é aconselhável avaliar essas variações em massa, entre as populações,
336 correlacionando-as também com estratégias de reprodução do vegetal.

337 Moles e Westoby (2004), afirmam que o maior investimento em sementes pequenas
338 objetiva facilitar a dispersão, já a produção de sementes maiores propicia estabelecimento da
339 futura plântula. Sementes com massa maior podem também contribuir para uma menor taxa de
340 secagem da semente no ambiente ou favorecer uma rápida germinação, favorecendo a redução
341 da probabilidade de desidratação das mesmas e o rápido acesso ao recurso hídrico disponível
342 no solo, particularmente, em ambientes onde as chuvas são esporádicas (PRITCHARD et al.,
343 2004).

344 A tolerância à dessecação é um fenômeno complexo, envolvendo interação de ajustes
345 metabólicos e estruturais, permitindo que as células resistam a perdas consideráveis de água
346 sem a ocorrência de prejuízos acentuados (MARCOS FILHO, 2005). É notório que diferentes
347 estruturas da semente não perdem a tolerância à dessecação simultaneamente, sendo observada
348 maior sensibilidade na região da raiz primária (FARIA et al., 2005). Portanto, radículas são
349 seguramente utilizadas como modelo experimental, para avaliação de alterações ocorridas
350 durante a perda da tolerância à dessecação (MASSETO et al., 2008).

351 Berjak e Pammenter (2008) alegam que a reaquisição da tolerância ocorre pela ação de
352 uma série de mecanismos fisiológicos e estruturais com regulação genética. Perante isso, a
353 avaliação da capacidade de tolerância à dessecação entre populações de diferentes biomas
354 mostra mudanças de caracteres de base genética e, assim, permite a avaliação da adequação do
355 vegetal ao ambiente no qual está inserido. Segundo Faria et al. (2005), a reativação dos
356 mecanismos promotores da tolerância pode ser avaliada pela retomada do crescimento da raiz
357 primária após a dessecação, e a capacidade da tolerância é possível de ser analisada pela
358 reindução de diferentes comprimentos radiculares.

359 O tamanho da radícula para fazer o teste de reindução da tolerância à dessecação foi
360 determinado tendo em vista pesquisas já realizadas, Vieira (2008) constatou que comprimentos
361 de até 2,0 mm apresentaram respostas de restabelecimento (sobrevivência) quando
362 desidratadas, já com comprimento de 2,5 mm, não foi observada sobrevivência da radícula,
363 necrosando o meristema radicular. Plântulas de ipê-roxo apresentaram alta capacidade de
364 tolerância à dessecação, quando submetidas à secagem controlada, segundo Vieira (2008)
365 acredita-se que a mortalidade das plântulas com maiores comprimentos de radícula seja

366 promovido pelo dano causado no meristema radicular, em que após a reidratação, esses
367 apresentaram a região do meristema radicular necrosado.

368 Estudos com a espécie *Medicago truncatula* revelaram também que plântulas com até
369 2,0 mm de comprimento seguidas de secagem, retomaram o crescimento da radícula, em
370 condições apropriadas de germinação (FARIA et al., 2005). Quando plântulas são colocadas
371 em condições apropriadas de secagem, com controle de temperatura e de umidade relativa do
372 ambiente adequadas a uma desidratação gradual, lenta e homogênea, algumas espécies têm
373 demonstrado ser dotadas de mecanismos capazes de resgatar essa capacidade de tolerância à
374 dessecação e permaneceram com o meristema radicular vivo.

375 Respostas encontradas neste trabalho demonstram uma adaptação de sobrevivência
376 dessa espécie, porque o mesmo não ocorre para a maioria das espécies, que já perdem a
377 capacidade de tolerância à dessecação, mesmo antes da protrusão da radícula, ou seja, durante
378 a embebição (DAWS et al., 2007).

379 Em áreas passíveis de secas, a capacidade de reindução de tolerância à dessecação pode
380 ser uma fonte excelente de estudos e uso de sementes para regeneração de áreas desmatadas
381 com espécies que suportem a dessecação durante e após a germinação, assim como
382 *Handroanthus impetiginosus*. Conforme PBMC (2014) parte das tendências detectadas na
383 precipitação do Brasil pode ser explicada por mudanças de fase em oscilações interdecadais,
384 causadas por efeitos de El Niño e La Niña, sendo persistentes, podendo causar secas
385 prolongadas ou décadas com mais eventos extremos de chuva, no entanto, é possível que outra
386 porcentagem já seja uma consequência do atual aquecimento global observado.

387 Todavia, o quadro geral de mudanças do regime de chuvas nem sempre se aplica a todas
388 as regiões da Terra. É o caso da Amazônia, onde todos os modelos projetam aumento de
389 temperatura, mas não concordam entre si com respeito às alterações no regime de chuvas.
390 Alguns modelos projetam diminuição, outros aumento e alguns pouca alteração no regime de
391 chuvas (LI et al., 2006).

392 Logo, futuros estudos com indivíduos geneticamente modificados podem ter genes de
393 espécies resistentes ou tolerantes, ajudando a agricultura em regiões áridas e outras que vem
394 sofrendo consecutivas secas em razão de possíveis mudanças climáticas. Também uma possível
395 vantagem em se ter sementes que ao serem germinadas suportem níveis críticos de baixa
396 umidade, seria a comercialização dessas sementes germinadas (plântulas), onde seriam a
397 garantia de níveis máximos de produção, ou seja, comercialmente viável, pois seria a venda de
398 plântulas com garantia de desenvolvimento total das plantas (PRITCHARD et al. 2004).

399

400 CONCLUSÃO

401 Assim nota-se que plântulas do bioma cerrado, tiveram maior capacidade de reintuição
 402 de tolerância à dessecação. Além disso a perda de água das plântulas para o ambiente foi mais
 403 lenta e gradual. O oposto ocorreu com plântulas oriundas do bioma amazônico, que mostrou
 404 menor capacidade de reinduzir a tolerância à dessecação, tendo uma perda de água mais rápida
 405 para o ambiente. Sendo assim, o ambiente que a planta mãe se desenvolve, pode interferir no
 406 comportamento de reintuição de tolerância à dessecação da semente germinada.

407 AGRADECIMENTOS

408 À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior pela concessão da
 409 bolsa. Ao professor Dr. Adilson Pacheco de Souza pela disponibilização dos dados
 410 meteorológicos.

411 REFERÊNCIAS

412 ACKERLY, D.D.; THOMAS, W.W.; FERREIRA, C.C.; PIRANI, J.R. The forest-cerrado transition
 413 zone in southern Amazonia: results of the 1985. Projeto Flora Amazônica expedition to Mato
 414 Grosso. **Brittonia**, 41: p. 113-128. 1989.

415
 416 BACCI, D. de L. C.; PATACA, E. M. Educação para a água. **Estudos avançados**, São Paulo, 22 (63): p.
 417 211-226, 2008.

418
 419 BERJAK, P. Unifying perspectives of some mechanisms basic to desiccation tolerance across
 420 life forms. **Seed Science Research**. Wallingford, 16: p. 1-15. 2006.

421
 422 BERJAK, P.; PAMMENTER, N.W. From avicennia to zizania: seed recalcitrance in
 423 perspective. **Annals of Botany**, 101: p. 213-228. 2008.

424
 425 BRASIL. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. **Regras para análise de sementes**.
 426 Brasília: Mapa/ACS. p. 365. 2009.

427
 428 CARVALHO, L.R.; SILVA, E.A.A.; DAVIDE, A.C. Classificação de sementes florestais
 429 quanto ao comportamento no armazenamento. **Revista Brasileira de Sementes**, 28: p. 15-25.
 430 2006.

431
 432 CIELO-FILHO, R.; GNERI, M.A.; MARTINS, F.R. Position on slope, disturbance, and tree
 433 species coexistence in a Seasonal Semideciduous Forest in SE Brazil. **Plant Ecology**, 190: p.
 434 189-203. 2007.

435
 436 COMITA, L.S.; ENGELBRECHT, B.M. Seasonal and spatial variation in water availability
 437 drive habitat associations in a tropical forest. **Ecology**, 90: p. 2755-2765. 2009.

438
 439 DAWS, M. I.; BOLTON, S.; BURSLEM, D. F. R. P. Loss of desiccation tolerance during
 440 germination in neo-tropical pioneer seeds: implications for seed mortality and germination
 441 characteristics. **Seed Science Research**, 17: p. 273-281. 2007.

442

- 443 ENGELBRECHT, B.M., COMITA, L.S., CONDIT, R., KURSAR, T.A., TYREE, M.T.,
444 TURNER, B.L.; HUBBELL, S.P. Drought sensitivity shapes species distribution patterns in
445 tropical forests. **Nature**, 447: p. 80-82. 2007.
- 446
447 ENGELBRECHT, B.M., DALLING, J.W., PEARSON, T.R., WOLF, R.L., GÁLVEZ, D.A.,
448 KOEHLER, T., TYREE, M.T.; KURSAR, T.A. Short dry spells in the wet season increase
449 mortality of tropical pioneer seedlings. **Oecologia**, 148: p. 258-269. 2006.
- 450
451 FARIA, J.M.R.; BUITINK, J.; LAMMEREN, A.A.M. VAN; HILHORST, H.W.M. Changes
452 in DNA and microtubules during loss and reestablishment of desiccation tolerance in
453 germinating *Medicago truncatula* seeds. **Journal of Experimental Botany**, 418: p. 2119-2130.
454 2005.
- 455
456 GROSE, S.O.; OLMSTEAD, R.G. Taxonomic revisions in the polyphyletic genus *Tabebuia* s.l
457 (Bignoniaceae). **Systematic Botany**, 32: p. 660-670. 2007.
- 458
459 INSTITUTO BRASILEIRO DE ESTATÍSTICA - IBGE. **Manual técnico da vegetação**
460 **brasileira**. Rio de Janeiro. 2º ed, Rio de Janeiro, 271 p. 2012.
- 461
462 IVANAUSKAS, N.M.; MONTEIRO, R.; RODRIGUES, R.R. Classificação fitogeográfica das
463 florestas do Alto Rio Xingu. **Acta Amazônica**, 38: p. 387-402, 2008.
- 464
465 KURSAR, T.A.; ENGELBRECHT, B.M.; BURKE, A.; TYREE, M.T.; EL OMARI, B.;
466 GIRALDO, J.P. Tolerance to low leaf water status of tropical tree seedlings is related to drought
467 performance and distribution. **Functional Ecology**, 23: p. 93-102, 2009.
- 468
469 LEVITT, J., **Responses of plants to environmental stresses**. 2º ed. New York: Academic,
470 1980, 256 p.
- 471
472 LI, W.; FU, R.; DICKINSON R.E. Rainfall and its seasonality over the Amazon in the 21st
473 century as assessed by the coupled models for the IPCC AR4. **Journal of geophysical**
474 **research**, vol. 111, D02111, doi:10.1029/2005JD006355. 2006.
- 475
476 LORENZI, H. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas**
477 **do Brasil**. Vol. 1. 5 ed. Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum, 2008.
- 478
479 MARCOS FILHO, J. **Fisiologia de sementes de plantas cultivadas**. Piracicaba: Fealq, 2005,
480 495 p.
- 481
482 MARTINS, J.R. **Estudos ecofisiológicos da germinação e de reindução da tolerância à**
483 **dessecação em plântulas de Ipê-Roxo**. Tese de Doutorado defendida na Universidade Federal
484 de Lavras, Lavras, Minas Gerais. 2009., 87 p.
- 485
486 MASETTO, T.E.; FARIA, J.M.R.; DAVIDE, A.C.; SILVA, E.A.A. Desiccation tolerance and
487 dna integrity in *Eugenia pleurantha* O. Berg. (Myrtaceae) seeds. **Revista Brasileira de**
488 **Sementes**, 30: p. 175-180. 2008.
- 489
490 MOLES, A.T.; WESTOBY, M. Seedling survival and seed size: a synthesis of the literature.
491 **Journal of Ecology**, 92: p. 372-383. 2004.

- 492 OLIVEIRA, C.C.; ALBUQUERQUE, M.C. Programa Levantamentos Geológicos Básicos do
493 Brasil - PLGB. Geologia e Recursos Minerais da Folha Alta Floresta SC. 21-X-C. Estados de
494 Mato Grosso e do Pará. Escala 1:250.000. CPRM - Serviço Geológico do Brasil/ DEPAT/
495 DIEDIG. Brasília. 2003.
- 496
497 PBMC. **Painel Brasileiro de Mudanças Climáticas. Primeiro Relatório da Avaliação**
498 **Nacional sobre Mudanças Climáticas.** Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de
499 Janeiro, RJ, Brasil, 2014, 464 p.
- 500
501 PENNINGTON, R.T.; LAVIN, M.; OLIVEIRA-FILHO, A. Woody Plant Diversity, Evolution,
502 and Ecology in the Tropics: Perspectives from Seasonally Dry Tropical Forests. **Annual**
503 **Review of Ecology, Evolution, and Systematics**, 40: p. 437-457. 2009.
- 504
505 POREMBSKI, S.; BARTHLOTT, W. Granitic and gneissic outcrops (inselbergs) as centers of
506 diversity for desiccation-tolerant vascular plants. **Plant Ecology**, 151:19-28. 2000.
- 507
508 PRITCHARD, H.W.; DAWS, M.I.; FLETCHER, B.J.; GAMÉNÉ, C.S.; MSANGA, H.P.;
509 OMONDI, W. Ecological correlates of seed desiccation tolerance in tropical African dryland
510 trees. **American Journal of Botany**, 91: p. 863-870. 2004.
- 511
512 PUGNAIRE, F.I.; VALLADARES, F. **Functional plant ecology.** 2º ed. New York: CRC,
513 2007, 724 p.
- 514
515 SCHULZE, M.; GROGAN, J.; UHL, C.; LENTINI, M.; VIDAL, E.
516 Evaluating ipê (*Tabebuia*, Bignoniaceae) logging in Amazonia: Sustainable management or
517 catalyst for forest degradation? **Biological Conservation**, 141(8), p. 2071-2085, 2008.
- 518
519 SETTE, D.M.; TARIFA, J.R. Clima e ambiente urbano tropical: o caso de 529 Rondonópolis-
520 MT. **Revista Intergeo**, 1: p. 26-35. 2001.
- 521
522 SILVA, E.A.A.; DAVIDE, A.C.; FARIA, J.M.R.; MELO, D.L.B.; ABREU, G.B. Germination
523 studies on *Tabebuia impetiginosa* Mart. seeds. **Cerne**, 10: p. 1-9. 2004.
- 524
525 SUN, W.Q.; MARZALINA, M.; KHOO, K.C.; JAYANTHI N.; TSAN, F.Y.;
526 KRISHNAPILLAY. B. Desiccation sensitivity of recalcitrant seeds and germinated orthodox
527 seeds: can germinated orthodox seeds serve as a model system for studies of recalcitrance?
528 In IUFRO Seed Symposium 1998" Recalcitrant seeds": Proceedings of the Conference, Kuala
529 Lumpur, Malaysia. **Forest Research Institute Malaysia**: p. 29-42. 1999.
- 530
531 VIEIRA, C.V. **Germinação e re-indução de tolerância à dessecação em sementes**
532 **germinadas de *Tabebuia impetiginosa* e *Alliaria petiolata*.** Tese de Doutorado em Fisiologia
533 Vegetal, Universidade Federal de Lavras, Lavras, Minas Gerais. 2008, 98 p.
- 534
535 VOURLITIS, G.L., HAYASHI, M.; NOGUEIRA, J.S.; CASEIRO, F.T.; CAMPELO, J.H.
536 Seasonal variations in the evapotranspiration of a transitional tropical forest of Mato Grosso,
537 Brazil. **Water resources research**, 38: p. 30-1. 2002.
- 538
539 VOURLITIS, G.L.; NOGUEIRA, J.S.; PRIANTE FILHO, N.; HOEGER, W.; RAITER, F.;
540 BIUDES, M. S. ARRUDA, J.C.; CAPISTRANO, V. B.; FARIA, J. L. B. DE; LOBO, F. DE A.

541 The sensitivity of diel CO₂ and H₂O vapor Exchange of a tropical transitional forest to seasonal
542 variation in meteorology and water availability. **Earth interactions**, 9: p. 1-23. 2005.

ANEXO

Normas para submissão de trabalhos na Revista *Árvore*.

ISSN 1806-9088 Versão On-line

Normas de Publicação

Escopo e política

A Revista *Árvore* é um veículo de divulgação científica publicado pela Sociedade de Investigações Florestais – SIF (CNPJ 18.134.689/0001-80). Publica, bimestralmente, artigos originais de contribuição científica, no campo da Ciência Florestal, como: Meio Ambiente e Conservação da Natureza, Silvicultura, Utilização de Produtos Florestais e Manejo Florestal.

Os artigos submetidos à publicação na Revista *Árvore* são avaliados inicialmente pelo Editor Executivo, que verificará se encontram de acordo com as normas de submissão. Caso estejam de acordo, os artigos serão enviados aos Editores de Seção, que avaliam se enquadram no escopo da Revista *Árvore* e se apresentam mérito para publicação.

Depois de os manuscritos terem sido analisados pelos editores, eles poderão ser devolvidos ao(s) autor(es) para adequações às normas da Revista ou, simplesmente, negados por falta de mérito ou escopo. Quando aprovado pelos editores, o manuscrito será encaminhado para três avaliadores, que emitirão pareceres científicos. Caberá ao(s) autor(es) atender às sugestões e recomendações dos avaliadores; caso não possa(m) atender na sua totalidade, deverá(ão) justificar ao Comitê/Equipe Editorial da Revista. Após as correções, os artigos podem retornar aos avaliadores para emissão do parecer final. Logo após, o manuscrito passará pela reunião do Comitê/Equipe Editorial, sendo aprovado, descartado ou retornado ao(s) autor(es) para mais correções. Uma vez aceito, o trabalho é encaminhado para revisão de texto e de referências. Após diagramação, o texto é submetido a correções finais pelos autores e avaliação final pelo Comitê/Equipe Editorial.

Os manuscritos submetidos à Revista devem contribuir para o avanço do conhecimento científico e não terem sido publicados ou encaminhados simultaneamente para outro periódico com a mesma finalidade. Serão recebidos para análise manuscritos escritos em português, inglês ou espanhol considerando-se que a redação deve estar de acordo com a lexicologia e a sintaxe do idioma escolhido. A objetividade é o princípio básico para a elaboração dos manuscritos, resultando em artigos de acordo com os limites estabelecidos pela Revista.

Política editorial

Manter elevada conduta ética em relação à publicação e seus colaboradores; rigor com a qualidade dos artigos científicos a serem publicados; selecionar revisores capacitados e ecléticos com educação ética e respeito profissional aos autores e ser imparcial nos processos decisórios, procurando fazer críticas sempre construtivas e profissionais.

Público Alvo

Comunidade, nacional e internacional, de professores, pesquisadores, estudantes de pós-graduação e profissionais dos setores públicos e privado da área de Ciência Florestal.

Forma e preparação de manuscritos

- O conteúdo e as opiniões apresentadas nos trabalhos publicados não são de responsabilidade desta revista e não representam necessariamente as opiniões da Sociedade de Investigações Florestais (SIF), sendo o autor do artigo responsável pelo conteúdo científico do mesmo.

- Ao submeter um artigo, o(s) autor(es) deve(m) concordar(em) que seu copyright seja transferido à Sociedade de Investigações Florestais - SIF, se e quando o artigo for aceito para publicação.

Primeira Etapa (exigida para submissão do Manuscrito)

Submeter os artigos somente em formatos compatíveis com Microsoft-Word. O sistema aceita arquivos até 10MB de tamanho.

O Manuscrito deverá apresentar as seguintes características: espaço 1,5; papel A4 (210 x 297 mm), enumerando-se todas as páginas e as linhas do texto, páginas com margens superior, inferior, esquerda e direita de 2,5 cm; fonte Times New Roman 12; e conter no máximo 16 laudas, incluindo tabelas e figuras. Tabelas e figuras devem ser limitadas a 5 no conjunto.

Na primeira página deverá conter o título do manuscrito, o resumo e as três (3) Palavras-Chaves.

Não se menciona os nomes dos autores e o rodapé com as informações de vínculo institucional, para evitar a identificação dos mesmos pelos avaliadores. A identificação dos autores deve ser preenchida apenas durante a submissão do artigo. Não é permitido acrescentar novos autores após a submissão do artigo, somente excluir ou alterar a ordem dos mesmos.

Nos Manuscritos em português, os títulos de tabelas e figuras deverão ser escritos também em inglês; e Manuscritos em espanhol ou em inglês, os títulos de tabelas e figuras deverão ser escritos também em português. As tabelas e as figuras devem ser apresentadas ao final do texto, numeradas com algarismos arábicos consecutivos junto as legendas, e sua localização aproximada deve ser indicada no texto com uma chamada entre dois parágrafos: Entra Figura 1; Entra Tabela 3. Os títulos das figuras deverão aparecer na sua parte inferior antecidos da palavra Figura mais o seu número de ordem. Os títulos das tabelas deverão aparecer na parte superior e antecidos da palavra tabela seguida do seu número de ordem. Na figura, a fonte (Fonte:) deve aparecer na parte superior, na tabela, na parte inferior. As figuras deverão estar exclusivamente em tons de cinza e, no caso de coloridas, será cobrada a importância de R\$150,00/página, para versão impressa.

Forma dos manuscritos

O Manuscrito em PORTUGUÊS deverá seguir a seguinte sequência:

TÍTULO em português; RESUMO (seguido de Palavras-chave não incluindo palavras do título); TÍTULO em inglês; ABSTRACT (seguido de Keywords não incluindo palavras do

título); 1. INTRODUÇÃO (incluindo revisão de literatura e o objetivo); 2. MATERIAL E MÉTODOS; 3. RESULTADOS; 4. DISCUSSÃO; 5. CONCLUSÃO; 6. AGRADECIMENTOS (se for o caso) e 7. REFERÊNCIAS (alinhadas à esquerda e somente as citadas no texto).

O manuscrito em INGLÊS deverá obedecer à seguinte sequência:

TÍTULO em inglês; ABSTRACT (seguido de Keywords não incluindo palavras do título); TÍTULO em português; RESUMO (seguido de Palavras-chave não incluindo palavras do título); 1. INTRODUCTION (incluindo revisão de literatura e o objetivo); 2. MATERIAL AND METHODS; 3. RESULTS; 4. DISCUSSION; 5. CONCLUSION; 6. ACKNOWLEDGEMENT (se for o caso) e 7. REFERENCES (alinhadas à esquerda e somente as citadas no texto).

O manuscrito em ESPANHOL deverá obedecer à seguinte sequência:

TÍTULO em espanhol; RESUMEN (seguido de Palabras-clave não incluindo palavras do título); TÍTULO do manuscrito em Português; RESUMO em Português (seguido de palavras-chave não incluindo palavras do título); 1. INTRODUCCIÓN (incluindo revisão de literatura e objetivo); 2. MATERIALES Y METODOS; 3. RESULTADOS; 4. DISCUSIÓN; 5. CONCLUSIÓN; 6. RECONOCIMIENTO (se for o caso) e 7. REFERENCIAS (alinhadas à esquerda e somente as citadas no texto).

No caso das línguas estrangeiras, será necessária a declaração de revisão lingüística de um especialista.

Os subtítulos, quando se fizerem necessários, serão escritos com letras iniciais maiúsculas, antecedidos de dois números arábicos colocados em posição de início de parágrafo.

No texto, a citação de referências bibliográficas deverá ser feita da seguinte forma: colocar o sobrenome do autor citado com apenas a primeira letra maiúscula, seguido do ano entre parênteses, quando o autor fizer parte do texto. Quando o autor não fizer parte do texto, colocar, entre parênteses, o sobrenome, em maiúsculas, seguido do ano separado por vírgula. As referências bibliográficas utilizadas deverão ser preferencialmente de periódicos nacionais ou internacionais de níveis A/B do Qualis. A Revista *Árvore* adota as normas vigentes da ABNT 2002 - NBR 6023, exceto por não utilizar o "et al." nas referências com mais de três autores.

Não se usa "et al." em itálico e o "&" deverá ser substituído pelo ";" entre os autores.

A Introdução deve ser curta, definindo o problema estudado, sintetizando sua importância e destacando as lacunas do conhecimento ("estado da arte") que serão abordadas no artigo. Os Métodos empregados a população estudada, a fonte de dados e critérios de seleção, dentre outros, devem ser descritos de forma compreensiva e completa, mas sem prolixidade. A seção de Resultados devem se limitar a descrever os resultados encontrados sem incluir interpretações/comparações. O texto deve complementar e não repetir o que está descrito em tabelas e figuras. A Discussão deve começar apreciando as limitações do estudo (quando for o caso), seguida da comparação com a literatura e da interpretação dos autores, extraindo as conclusões e indicando os caminhos para novas pesquisas. O resumo deverá ser do tipo informativo, expondo os pontos relevantes do texto relacionados com os objetivos, a metodologia, os resultados e as conclusões, devendo ser compostos de uma seqüência corrente de frases e conter, no máximo, 250 palavras. (ABNT-6028).

Para submeter um Manuscrito à Revista, o(s) autor(es) deverá(ão) entrar no site <www.revistaarvore.ufv.br> e clicar no link “**Submissão de Artigos**”.

Copyright

Ao submeter um artigo, o(s) autor(es) deve(m) concordar(em) que seu copyright seja transferido à Sociedade de Investigações Florestais - SIF, se e quando o artigo for aceito para publicação.

O conteúdo e as opiniões apresentadas nos trabalhos publicados não são de responsabilidade desta revista e não representam necessariamente as opiniões da Sociedade de Investigações Florestais (SIF), sendo o autor do artigo responsável pelo conteúdo científico do mesmo.

Não há taxa para submissão e avaliação de artigos.